

THÔNG TƯ

BAN HÀNH QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ VIỄN THÔNG

BỘ TRƯỞNG BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 29 tháng 6 năm 2006;

Căn cứ Luật Viễn thông ngày 23 tháng 11 năm 2009;

Căn cứ Luật Tần số Vô tuyến điện ngày 23 tháng 11 năm 2009;

Căn cứ Nghị định số 187/2007/NĐ-CP ngày 25 tháng 12 năm 2007 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Thông tin và Truyền thông;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01 tháng 8 năm 2007 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ,

QUY ĐỊNH

Điều 1. Ban hành kèm theo Thông tư này 22 Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về viễn thông sau:

1. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền dùng cho thoại tương tự

Ký hiệu QCVN 37: 2011/BTTTT

2. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị VSAT hoạt động trong băng tần C

Ký hiệu QCVN 38: 2011/BTTTT

3. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị VSAT hoạt động trong băng tần Ku

Ký hiệu QCVN 39: 2011/BTTTT

4. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu qua vệ tinh phi địa tĩnh trong băng tần 1 - 3 GHz

Ký hiệu QCVN 40: 2011/BTTTT

5. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị trạm gốc thông tin di động GSM

Ký hiệu QCVN 41: 2011/BTTTT

6. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến Điểm - Đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy cập TDMA

Ký hiệu QCVN 45: 2011/BTTTT

7. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến Điểm - Đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy cập FDMA

Ký hiệu QCVN 46: 2011/BTTTT

8. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến Điểm - Đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy cập DS-CDMA

Ký hiệu QCVN 48: 2011/BTTTT

9. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến Điểm - Đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy cập FH-CDMA

Ký hiệu QCVN 49: 2011/BTTTT

10. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị điện thoại VHF sử dụng trên tàu cứu nạn

Ký hiệu QCVN 50: 2011/BTTTT

11. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị điện thoại VHF sử dụng trên sông

Ký hiệu QCVN 51: 2011/BTTTT

12. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị điện thoại VHF sử dụng cho nghiệp vụ lưu động hàng hải

Ký hiệu QCVN 52: 2011/BTTTT

13. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vi ba số SDH Điểm - Điểm dải tần tới 15 GHz

Ký hiệu QCVN 53: 2011/BTTTT

14. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị thu phát vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 GHz

Ký hiệu QCVN 54: 2011/BTTTT

15. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần 9 MHz - 25 MHz

Ký hiệu QCVN 55: 2011/BTTTT

16. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến nghiệp dư

Ký hiệu QCVN 56: 2011/BTTTT

17. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở băng tần 406,0 MHz đến 406,1 MHz

Ký hiệu QCVN 57: 2011/BTTTT

18. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị gọi chọn số DSC

Ký hiệu QCVN 58: 2011/BTTTT

19. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về điện thoại vô tuyến MF và HF

Ký hiệu QCVN 59: 2011/BTTTT

20. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bộ phát đáp Ra đa tìm kiếm và cứu nạn

Ký hiệu QCVN 60: 2011/BTTTT

21. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về điện thoại vô tuyến UHF

Ký hiệu QCVN 61: 2011/BTTTT

22. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị Radiotelex sử dụng trong nghiệp vụ MF/HF hàng hải

Ký hiệu QCVN 62: 2011/BTTTT

Điều 2. Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01/01/2012.

Điều 3. Chánh Văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ, Thủ trưởng các cơ quan, đơn vị thuộc Bộ Thông tin và Truyền thông, Giám đốc Sở Thông tin và Truyền thông, Tổng Giám đốc, Giám đốc các doanh nghiệp viễn thông và các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Thông tư này.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Văn phòng Chính phủ;
- Các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ;
- Bộ trưởng, các Thứ trưởng;
- UBND và Sở TT&TT các tỉnh, thành phố trực thuộc TƯ;
- Các doanh nghiệp TT&TT;
- Cục Kiểm tra văn bản (Bộ Tư pháp);
- Công báo;
- Cổng thông tin điện tử Bộ TT&TT;
- Lưu: VT, KHCN.

**KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG**

Nguyễn Thành Hưng



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 37 : 2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN LƯU ĐỘNG MẶT ĐẤT CÓ ĂNG
TEN LIỀN DÙNG CHO THOẠI TƯƠNG TỰ**

*National technical regulation
on land mobile radio equipment using an integral antenna
intended primarily for analogue speech*

HÀ NỘI – 2011

Lời nói đầu

QCVN 37: 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi 68 - 232: 2005 "Thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền dùng chủ yếu cho thoại tương tự - Yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Quyết định số 28/2005/QĐ-BBCVT ngày 17/8/2005 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo được xây dựng trên cơ sở chấp thuận nguyên vẹn tiêu chuẩn EN 300 296-1 V1.1.1 (2001-03), có tham khảo các tài liệu ETS 300 296, EN 300 296-2, ETR 027, ETR 028 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 37: 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN LƯU ĐỘNG MẶT ĐẤT CÓ ĂNG TEN LIÊN DÙNG CHO
THOẠI TƯƠNG TỰ
National technical regulation
on land mobile radio equipment using an integral antenna intended primarily
for analogue speech

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này đưa ra các chỉ tiêu chất lượng và phương pháp đo đối với thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền dùng cho thoại tương tự nhằm đảm bảo chất lượng dịch vụ và giảm thiểu nhiễu gây hại đến các dịch vụ và thiết bị khác.

Quy chuẩn này quy định các đặc tính kỹ thuật thiết yếu để sử dụng hiệu quả phổ tần số. Quy chuẩn này áp dụng cho thiết bị vô tuyến cầm tay có ăng ten liền dùng phương thức điều chế góc trong các dịch vụ lưu động mặt đất, chủ yếu cho thoại tương tự, hoạt động trong dải tần số vô tuyến từ 30 MHz đến 1000 MHz với các khoảng cách kênh là 12,5 kHz và 25 kHz.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn này trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ITU-T Recommendation O.41 (1994): “*Psophometer for use on telephone-type circuits*”.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Điều chế góc (angle modulation)

Điều chế pha (G3) hay điều chế tần số (F3).

1.4.2. Tải tần số âm tần (audio frequency load)

Tải tần số âm tần thông thường là một điện trở có khả năng chịu được công suất ra âm tần cực đại của thiết bị cần đo kiểm. Giá trị của điện trở này do nhà sản xuất quy định và tương đương với trở kháng của bộ chuyển đổi âm tần tại tần số 1000 Hz. Trong một số trường hợp, cần thiết đặt một biến áp cách ly giữa các kết cuối đầu ra của máy thu cần đo kiểm và tải này.

1.4.3. Kết cuối tần số âm tần (audio frequency termination)

Kết cuối tần số âm tần là bất cứ kết nối phục vụ mục đích đo kiểm máy thu ngoại trừ tải tần số âm tần. Thông thường, thiết bị kết cuối do nhà sản xuất lựa chọn hoặc là thoả thuận giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm và yêu cầu ghi rõ trong các biên bản đo kiểm. Nếu yêu cầu thiết bị đặc biệt, nên để nhà sản xuất cung cấp.

1.4.4. Bộ lọc chắn dải (cho máy đo SINAD) (band-stop filter (for the SINAD meter))

Đặc tính của bộ lọc chắn dải sử dụng trong máy đo hệ số méo âm tần và máy đo SINAD cần thỏa mãn: tại đầu ra, tần số 1000 Hz sẽ bị suy hao ít nhất là 40 dB và tại 2000 Hz suy hao sẽ phải nhỏ hơn 0,6 dB. Đặc tính bộ lọc là phẳng và phải nhỏ hơn 0,6 dB tại các dải tần từ 20 Hz đến 500 Hz và từ 2000 Hz đến 4000 Hz. Trong trường hợp tín hiệu chưa điều chế, bộ lọc không thể gây ra suy hao lớn hơn 1 dB đối với tổng công suất tạp âm ở đầu ra tần số âm tần của thiết bị cần đo kiểm.

1.4.5. Ăng ten liên (integral antenna)

Ăng ten được thiết kế để gắn vào thiết bị mà không sử dụng đầu nối ngoài trở kháng 50 Ω và được coi là một phần của thiết bị. Ăng ten liên có thể được gắn cố định bên trong hoặc bên ngoài thiết bị.

1.4.6. Phép đo dẫn (conducted measurements)

Phép đo được thực hiện bằng cách nối trực tiếp với thiết bị cần đo kiểm.

1.4.7. Phép đo bức xạ (radiated measurements)

Phép đo giá trị tuyệt đối của trường bức xạ.

1.4.8. Trạm gốc (base station)

Thiết bị vô tuyến có ổ cắm ăng ten để sử dụng với ăng ten ngoài và ở vị trí cố định.

1.4.9. Máy cầm tay (handportable station)

Thiết bị vô tuyến có ổ cắm ăng ten hoặc ăng ten liên, hoặc cả hai, thông thường được sử dụng độc lập, có thể mang theo người hoặc cầm tay.

1.4.10. Trạm di động (mobile station)

Thiết bị vô tuyến lưu động có ổ cắm ăng ten để sử dụng với ăng ten ngoài, thông thường được sử dụng trên một phương tiện vận tải hoặc như một trạm lưu động.

1.4.11. Đo kiểm đầy đủ (full test)

Đo kiểm toàn bộ tham số trong Quy chuẩn kỹ thuật này.

1.4.12. Đo kiểm giới hạn (limited test)

Chỉ đo kiểm các tham số sau:

- Sai số tần số máy phát, theo 2.2.1;
- Công suất bức xạ hiệu dụng máy phát, theo 2.2.2;
- Công suất kênh lân cận của máy phát, theo 2.2.4;
- Độ nhạy khả dụng trung bình (cường độ trường) của máy thu, theo 2.3.1;
- Độ nhạy kênh lân cận của máy thu, theo 2.3.3.

1.5.. Ký hiệu

Eo	Cường độ trường chuẩn (xem Phụ lục A)
Ro	Khoảng cách chuẩn (xem Phụ lục A)

1.6. Chữ viết tắt

AR1	Dải đồng chỉnh loại 1
AR2	Dải đồng chỉnh loại 2

dBc	dB so với công suất sóng mang	dB relative to the carrier power
Emf	Sức điện động	Electromotive Force
IF	Tần số trung gian (trung tần)	Intermediate Frequency
OFR	Dải tần số hoạt động	Operating Frequency Range
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
Rx	Máy thu	Receiver
SINAD	Tín hiệu + tạp âm + méo	Signal , noise and distortion
SR	Dải tần các kênh cài đặt sẵn	Switching Range
Tx	Máy phát	Transmitter
VSWR	Tỷ số sóng đứng điện áp	Voltage Standing Wave Ratio

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Yêu cầu chung

2.1.1. Thiết bị cần đo kiểm

Mỗi thiết bị đưa ra để đo kiểm hợp chuẩn phải đáp ứng được các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật này trên tất cả các kênh hoạt động của nó.

Để đơn giản hóa và làm hài hòa các thủ tục đo kiểm chứng nhận giữa các phòng thử nghiệm khác nhau, các phép đo phải được thực hiện theo Quy chuẩn kỹ thuật này với các mẫu thiết bị được quy định từ 2.1.1.1 đến 2.1.1.11.

2.1.1.1. Lựa chọn kiểu mẫu thiết bị để chứng nhận hợp chuẩn

Để phục vụ việc đo kiểm hợp chuẩn, nhà sản xuất phải cung cấp một hoặc nhiều kiểu mẫu sản phẩm của thiết bị phù hợp với yêu cầu đo kiểm.

Nếu chứng nhận hợp chuẩn được cấp trên cơ sở đo kiểm trên một mẫu xuất xưởng thì các kiểu mẫu sản phẩm tương ứng cần giống hoàn toàn với kiểu mẫu xuất xưởng đã đo kiểm.

2.1.1.2. Định nghĩa về dải đồng chỉnh, dải tần các kênh cài đặt sẵn

Khi đưa thiết bị tới đo kiểm, nhà sản xuất phải thông báo các dải đồng chỉnh của máy thu và máy phát.

Dải đồng chỉnh (AR) được xác định là dải tần số, tại đó máy thu hoặc máy phát có thể được lập trình và/hoặc đồng chỉnh để hoạt động mà không cần thay đổi bất cứ mạch điện nào ngoại trừ việc thay thế các ROM chương trình hoặc các tinh thể (trong máy thu và máy phát).

Các nhà sản xuất cũng phải cung cấp dải tần các kênh cài đặt sẵn của máy thu và máy phát (hai dải này có thể khác nhau).

Dải tần các kênh cài đặt sẵn (SR) là dải tần số cực đại quy định bởi nhà sản xuất qua đó máy thu và máy phát có thể hoạt động mà không cần đặt lại chương trình hoặc đồng chỉnh lại.

Đối với mục đích của các phép đo thì máy thu và máy phát cần xem xét riêng rẽ.

2.1.1.3. Định nghĩa các loại dải đồng chỉnh (AR1 và AR2)

Dải đồng chỉnh nằm trong một trong hai loại sau:

- Loại thứ nhất tương ứng với một giới hạn dải đồng chỉnh của máy thu và máy phát mà giới hạn này nhỏ hơn 10% tần số cao nhất của dải đồng chỉnh đối với thiết bị hoạt động tại các tần số nhỏ hơn hoặc bằng 500 MHz, hoặc nhỏ hơn 5% đối với thiết bị hoạt động trên 500 MHz. Loại này được định nghĩa là AR1.
- Loại thứ hai tương ứng với một dải đồng chỉnh của máy thu và máy phát mà dải này lớn hơn 10% tần số cao nhất của dải đồng chỉnh đối với thiết bị hoạt động tại các tần số nhỏ hơn hoặc bằng 500 MHz, hoặc lớn hơn 5% đối với thiết bị hoạt động trên 500 MHz. Loại này được định nghĩa là AR2.

2.1.1.4. Lựa chọn các tần số

Các tần số để đo kiểm phải được chọn bởi nhà sản xuất, phù hợp với 2.1.1.5 đến 2.1.1.11 và Phụ lục C. Nhà sản xuất lựa chọn các tần số đo kiểm phải đảm bảo rằng các tần số được chọn phải nằm trong một hoặc nhiều băng tần quốc gia quy định cho thiết bị.

2.1.1.5. Đo kiểm thiết bị đơn kênh loại AR1

Trong trường hợp thiết bị là đơn kênh loại AR1 thì chỉ cần đo kiểm một mẫu.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên một kênh nằm trong dải 100 kHz ở tần số trung tâm của dải đồng chỉnh.

2.1.1.6. Đo kiểm thiết bị đơn kênh loại AR2

Trong trường hợp thiết bị là đơn kênh loại AR2 thì cần đo kiểm ba mẫu. Các phép đo kiểm được thực hiện trên tổng ba kênh.

Tần số kênh của mẫu đầu tiên sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số cao nhất của dải đồng chỉnh.

Tần số kênh của mẫu thứ hai sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số thấp nhất của dải đồng chỉnh.

Tần số kênh của mẫu thứ ba sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số trung tâm của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên cả ba kênh này.

2.1.1.7. Đo kiểm thiết bị hai kênh loại AR1

Trong trường hợp thiết bị có hai kênh loại AR1 thì chỉ cần đo kiểm một mẫu. Các phép đo kiểm được thực hiện trên cả hai kênh.

Tần số của kênh trên sẽ nằm trong dải 100 kHz ở tần số cao nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn.

Tần số của kênh dưới sẽ nằm trong dải 100 kHz ở tần số thấp nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn. Ngoài ra, trung bình các tần số của hai kênh sẽ phải nằm trong dải 100 kHz tại tần số trung tâm của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ tại kênh trên và đo kiểm giới hạn ở kênh dưới.

2.1.1.8. Đo kiểm thiết bị hai kênh loại AR2

Trong trường hợp thiết bị có hai kênh loại AR2 thì cần đo kiểm ba mẫu.

Thực hiện đo kiểm trên tổng số bốn kênh.

Tần số cao nhất trong dải tần các kênh cài đặt sẵn của mẫu đầu tiên sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số trung tâm của dải đồng chỉnh. Tần số của kênh trên sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số cao nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn và tần số của kênh dưới sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số thấp nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ tại kênh trên và đo kiểm giới hạn ở kênh dưới.

Tần số của một kênh ở mẫu thứ hai phải nằm trong dải 100 kHz tại tần số cao nhất của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên kênh này.

Tần số của một kênh ở mẫu thứ ba phải nằm trong dải 100 kHz tại tần số thấp nhất của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên kênh này.

2.1.1.9. Đo kiểm thiết bị đa kênh (nhiều hơn 2 kênh) loại AR1

Trong trường hợp thiết bị đa kênh loại AR1, chỉ cần đo kiểm một mẫu.

Tần số trung tâm của dải tần các kênh cài đặt sẵn của mẫu sẽ phải tương ứng với tần số trung tâm của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ tại tần số nằm trong dải 100 kHz ở tần số trung tâm của dải tần các kênh cài đặt sẵn. Thực hiện đo kiểm giới hạn nằm trong dải 100 kHz tại tần số thấp nhất và cao nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn.

2.1.1.10. Đo kiểm thiết bị đa kênh (nhiều hơn 2 kênh) loại AR2 (dải tần các kênh cài đặt sẵn nhỏ hơn dải đồng chỉnh)

Trong trường hợp thiết bị đa kênh loại AR2 có dải tần các kênh cài đặt sẵn nhỏ hơn dải đồng chỉnh, cần đo kiểm ba mẫu.

Thực hiện đo kiểm trên 5 kênh.

Tần số trung tâm của dải tần các kênh cài đặt sẵn của mẫu đầu tiên sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số trung tâm của dải đồng chỉnh. Tần số của kênh trên sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số cao nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn và tần số của kênh dưới sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số thấp nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ tại kênh trung tâm và đo kiểm giới hạn ở kênh trên và kênh dưới.

Tần số của một kênh ở mẫu thứ hai phải nằm trong dải 100 kHz tại tần số cao nhất của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên kênh này.

Tần số của một kênh ở mẫu thứ ba phải nằm trong dải 100 kHz tại tần số thấp nhất của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên kênh này.

2.1.1.11. Đo kiểm thiết bị đa kênh (nhiều hơn 2 kênh) loại AR2 (dải tần các kênh cài đặt sẵn tương đương dải đồng chỉnh)

Trong trường hợp thiết bị đa kênh loại AR2 có dải tần các kênh cài đặt sẵn tương đương dải đồng chỉnh, chỉ cần đo kiểm một mẫu.

Tần số trung tâm của dải tần các kênh cài đặt sẵn của mẫu sẽ tương ứng với tần số trung tâm của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ tại tần số nằm trong dải 100 kHz ở tần số trung tâm của dải tần các kênh cài đặt sẵn và nằm trong dải 100 kHz tại tần số thấp nhất và cao nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn.

2.1.2. Điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường

2.1.2.1. Các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn

Thông thường các phép đo được thực hiện ở điều kiện bình thường và khi có yêu cầu phải thực hiện cả ở điều kiện tới hạn.

2.1.2.2. Nguồn điện đo kiểm

Trong khi thực hiện phép đo, nguồn điện cung cấp cho thiết bị phải thay thế bằng một nguồn điện đo kiểm có khả năng cung cấp điện áp bình thường và điện áp tới hạn như được quy định trong 2.1.2.3.2 và 2.1.2.4.2. Trở kháng nội của nguồn điện đo kiểm phải đủ nhỏ để không gây ảnh hưởng đến kết quả đo kiểm. Để phục vụ cho việc đo kiểm, điện áp của nguồn điện sẽ được đo tại đầu vào của thiết bị đo.

Nếu thiết bị có dây cáp điện nối cố định, thì điện áp đo kiểm phải được đo tại điểm kết nối giữa cáp điện và thiết bị.

Đối với thiết bị sử dụng điện ắc quy thì cần ngắt nguồn ắc quy ra và nguồn điện đo kiểm được cung cấp phải giống với điện áp ắc quy của thiết bị.

Trong khi thực hiện đo kiểm, điện áp nguồn điện luôn được duy trì với dung sai $\pm 1\%$ so với điện áp ban đầu thực hiện phép đo. Giá trị dung sai này là rất quan trọng cho các phép đo công suất, với dung sai càng nhỏ thì giá trị về độ không đảm bảo đo sẽ càng tốt.

2.1.2.3. Các điều kiện đo kiểm bình thường

2.1.2.3.1. Độ ẩm và nhiệt độ bình thường

Để thực hiện đo kiểm, điều kiện về độ ẩm và nhiệt độ bình thường sẽ là bất cứ giá trị nào trong dải nhiệt độ và độ ẩm sau đây:

- Nhiệt độ: từ $+15^{\circ}\text{C}$ đến $+35^{\circ}\text{C}$
- Độ ẩm tương đối: từ 20% đến 75%

Khi không thể tiến hành các phép đo kiểm trong điều kiện này, cần ghi chú vấn đề này, ghi rõ nhiệt độ môi trường và độ ẩm tương đối trong các phép đo kiểm và ghi vào bản báo cáo đo kiểm.

2.1.2.3.2. Nguồn điện đo kiểm bình thường

2.1.2.3.2.1. Điện lưới

Điện áp đo kiểm bình thường cho các thiết bị kết nối vào nguồn điện lưới sẽ là điện áp lưới danh định. Đối với mục đích của Quy chuẩn kỹ thuật này, điện áp danh định phải là điện áp được công bố cho thiết bị.

Tần số của nguồn điện đo kiểm ứng với tần số điện lưới AC: $50 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$

2.1.2.3.2.2. Nguồn ắc quy axit-chì thông dụng dùng trên phương tiện vận tải

Khi thiết bị vô tuyến được thiết kế để hoạt động với các nguồn ắc quy axit-chì thông dụng sử dụng trên phương tiện vận tải, thì điện áp đo kiểm bình thường sẽ gấp 1,1 lần điện áp danh định của ắc quy. Với điện áp danh định là 6 V và 12 V thì điện áp đo kiểm bình thường tương ứng là 6,6 V và 13,2 V.

2.1.2.3.2.3. Các nguồn điện áp khác

Để sử dụng các nguồn điện hoặc các kiểu ắc quy khác (sơ cấp hoặc thứ cấp) thì điện áp đo kiểm bình thường phải tuân thủ theo điện áp mà nhà sản xuất thiết bị công bố.

2.1.2.4. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

2.1.2.4.1. Nhiệt độ tới hạn

Đối với các phép đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn đó là các nhiệt độ cao hơn và thấp hơn dải nhiệt độ sau: từ -20°C đến $+55^{\circ}\text{C}$, phép đo phải được thực hiện theo các thủ tục trình bày trong 2.1.2.5.

Đối với mục đích đo chỉ tiêu sai số tần số (theo 2.2.1) thì sử dụng dải nhiệt độ tới hạn sau: từ 0°C đến $+30^{\circ}\text{C}$.

Các báo cáo đo kiểm phải ghi rõ dải nhiệt độ khi tiến hành đo.

2.1.2.4.2. Điện áp nguồn đo kiểm tới hạn

2.1.2.4.2.1. Điện lưới

Điện áp đo kiểm tới hạn cho thiết bị kết nối với nguồn điện lưới AC sẽ là điện áp lưới danh định $\pm 10\%$.

2.1.2.4.2.2. Nguồn ắc quy axit-chì thông dụng dùng trên phương tiện vận tải

Khi thiết bị được thiết kế để hoạt động với các nguồn ắc quy axit-chì thông dụng sử dụng trên phương tiện vận tải, điện áp đo kiểm tới hạn sẽ gấp 1,3 và 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy. Với điện áp danh định là 6 V thì điện áp đo kiểm tới hạn tương ứng là 7,8 V và 5,4 V và với điện áp danh định là 12 V thì điện áp đo kiểm tới hạn tương ứng là 15,6 V và 10,8 V.

2.1.2.4.2.3. Các nguồn ắc quy khác

Các điện áp đo kiểm tới hạn cận dưới cho thiết bị có nguồn điện sử dụng các ắc quy dưới đây sẽ là:

- Đối với kiểu ắc quy Lithium hoặc Leclanché: bằng 0,85 lần điện áp danh định của ắc quy;
- Đối với kiểu ắc quy Nickel-Cadmium hoặc thủy ngân: bằng 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy.

Không áp dụng các điện áp đo kiểm tới hạn cận trên.

Trong trường hợp không áp dụng điện áp đo kiểm tới hạn cận trên của điện áp danh định thì sử dụng bốn điều kiện đo kiểm tới hạn tương ứng sau đây:

- V_{min}/T_{min} , V_{min}/T_{max}

- $(V_{max} = \text{điện áp danh định})/T_{min}$, $(V_{max} = \text{điện áp danh định})/T_{max}$

2.1.2.4.2.4. Các nguồn khác

Đối với thiết bị sử dụng các nguồn điện khác hoặc thiết bị có khả năng hoạt động với các điện áp khác nhau thì điện áp đo kiểm tới hạn thích hợp sẽ được nhà sản xuất thiết bị công bố hoặc các giá trị này được thỏa thuận giữa nhà sản xuất thiết bị với phòng thử nghiệm. Các giá trị điện áp này sẽ được ghi vào bản báo cáo đo kiểm.

2.1.2.5. Thủ tục đo kiểm với nhiệt độ tới hạn

Trước khi thực hiện phép đo kiểm với nhiệt độ tới hạn thì thiết bị phải đạt được cân bằng về nhiệt trong phòng đo kiểm. Phải tắt thiết bị trong khoảng thời gian ổn định về nhiệt độ.

Trong trường hợp thiết bị có mạch ổn định nhiệt độ được thiết kế hoạt động liên tục thì có thể bật mạch ổn định nhiệt độ sau khi thiết bị đã cân bằng về nhiệt khoảng 15 phút và sau đó thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu quy định. Đối với các thiết bị như vậy, nhà sản xuất phải cung cấp mạch nguồn điện nuôi tinh thể, mạch này độc lập với nguồn điện cấp tới phần còn lại của thiết bị.

Nếu không thể kiểm tra được sự cân bằng về nhiệt độ bằng phép đo, khoảng thời gian tạo sự ổn định về nhiệt độ tối thiểu là 1 giờ đồng hồ, hoặc một khoảng thời gian quyết định bởi phòng thử nghiệm. Phải chọn chuỗi phép đo kiểm và điều khiển độ ẩm trong phòng đo kiểm sao cho không để xảy ra sự ngưng tụ hơi nước quá nhiều.

2.1.2.5.1. Thủ tục đo kiểm với thiết bị được thiết kế hoạt động liên tục

Nếu nhà sản xuất công bố rằng thiết bị được thiết kế để hoạt động liên tục, thủ tục đo kiểm phải như sau:

Trước khi thực hiện việc đo kiểm với nhiệt độ tới hạn cận trên, thiết bị phải được đặt trong phòng đo kiểm cho đến khi đạt được sự cân bằng về nhiệt. Bật thiết bị ở trạng thái phát trong khoảng thời gian là 30 phút thì thiết bị phải thỏa mãn yêu cầu quy định.

Trước khi thực hiện việc đo kiểm với nhiệt độ tới hạn cận dưới, thiết bị phải được đặt trong phòng đo kiểm cho đến khi đạt được sự cân bằng về nhiệt. Sau đó bật thiết bị ở trạng thái chờ hoặc ở trạng thái thu trong khoảng thời gian 1 phút thì thiết bị phải thỏa mãn yêu cầu quy định.

2.1.2.5.2. Thủ tục đo kiểm với thiết bị được thiết kế hoạt động không liên tục

Nếu nhà sản xuất công bố rằng thiết bị được thiết kế để hoạt động không liên tục, thủ tục đo kiểm phải như sau:

Trước khi thực hiện việc đo kiểm với nhiệt độ tới hạn cận trên, thiết bị phải được đặt trong phòng đo kiểm cho đến khi đạt được sự cân bằng về nhiệt. Sau đó bật thiết bị ở trạng thái phát trong khoảng thời gian là 1 phút và tiếp tục ở trạng thái thu trong khoảng thời gian là 4 phút thì thiết bị sẽ thỏa mãn yêu cầu quy định.

Trước khi thực hiện việc đo kiểm với nhiệt độ tới hạn cận dưới, thiết bị phải được đặt trong phòng đo kiểm và để thiết bị cho đến khi đạt được sự cân bằng về nhiệt. Sau

đó bật thiết bị ở trạng thái chờ hoặc ở trạng thái thu trong khoảng thời gian 1 phút thì thiết bị sẽ thỏa mãn yêu cầu quy định.

2.1.3. Các điều kiện chung

2.1.3.1. Tín hiệu điều chế đo kiểm

Các tín hiệu điều chế đo kiểm là các tín hiệu băng tần cơ sở, sử dụng để điều chế sóng mang hoặc bộ tạo tín hiệu. Chúng phụ thuộc vào kiểu thiết bị cần đo kiểm và cả phép đo cần thực hiện.

Các tín hiệu điều chế đo kiểm là:

- A-M1: tần số 1000 Hz tại mức mà tạo ra độ lệch 12% khoảng cách kênh.
- A-M2: tần số 1250 Hz tại mức mà tạo ra độ lệch 12% khoảng cách kênh.
- A-M3: tần số 400 Hz tại mức mà tạo ra độ lệch 12% khoảng cách kênh. Tín hiệu này được sử dụng như tín hiệu không mong muốn.

2.1.3.2. Ăng ten giả

Ăng ten giả là một tải điện trở thuần 50 Ω không bức xạ, được nối với kết cuối bộ ghép đo khi đo kiểm máy phát có yêu cầu sử dụng bộ ghép đo.

2.1.3.3. Vị trí đo kiểm và sơ đồ đo chung cho các phép đo bức xạ

Phụ lục A trình bày về vị trí đo kiểm bức xạ. Phụ lục này cũng mô tả chi tiết về sơ đồ phép đo bức xạ.

2.1.3.4. Chức năng tự động ngắt máy phát

Nếu thiết bị được thiết kế có chức năng tự động ngắt máy phát thì chức năng này sẽ không hoạt động trong thời gian đo, trừ khi để bảo vệ thiết bị nó phải hoạt động. Nếu chức năng ngắt hoạt động thì cần chỉ rõ trạng thái của thiết bị lúc này.

2.1.3.5. Cách bố trí các tín hiệu đo kiểm tại đầu vào của máy phát

Đối với mục đích của Quy chuẩn kỹ thuật này, tín hiệu điều chế tần số âm tần của máy phát sẽ được đưa tới các đầu vào micrôphone với microphone bên trong được ngắt ra trừ khi có chỉ dẫn khác.

2.1.3.6. Cách bố trí các tín hiệu đo kiểm tại đầu vào của máy thu thông qua ăng ten đo kiểm hoặc bộ ghép đo

Các nguồn tín hiệu đo kiểm đưa tới máy thu qua bộ ghép đo (mục A.6), dây trần (mục A.1.3) hoặc một ăng ten đo kiểm (mục A.4) thì bộ ghép đo, dây trần hoặc một ăng ten đo kiểm phải có trở kháng kết nối 50 Ω . Yêu cầu phải thỏa mãn không kể khi một hoặc nhiều tín hiệu đưa tới bộ thu đồng thời sử dụng mạch phối hợp.

Các mức của tín hiệu đo kiểm phải tính bằng emf tại đầu ra của nguồn trước khi kết nối tới đầu nối vào của máy thu.

Các ảnh hưởng của tín hiệu tạp âm và xuyên điều chế bất kỳ tạo ra trong các nguồn tín hiệu đo kiểm là không đáng kể.

2.1.3.7. Làm câm máy thu

Nếu máy thu có mạch làm câm, thì mạch này sẽ không hoạt động trong thời gian đo kiểm.

2.1.3.8. Công suất ra âm tần biểu kiến của máy thu

Công suất ra âm tần biểu kiến là công suất cực đại được công bố bởi nhà sản xuất và nó thỏa mãn tất cả các yêu cầu trong Quy chuẩn này. Với tín hiệu điều chế đo kiểm bình thường, theo 2.1.3.1, công suất ra âm tần sẽ được đo bằng một tải điện trở mô phỏng tải mà máy thu khi hoạt động bình thường. Giá trị của tải này sẽ được nhà sản xuất thiết bị quy định.

2.1.4. Giải thích các kết quả đo

Giải thích các kết quả ghi trong báo cáo đo kiểm cho các phép đo trình bày trong Quy chuẩn kỹ thuật này như sau:

- So sánh giá trị đo với giới hạn tương ứng để quyết định xem thiết bị có thỏa mãn các yêu cầu về tham số trong Quy chuẩn này không.
- Đối với mỗi phép đo, giá trị về độ không đảm bảo đo sẽ tương đương hoặc thấp hơn các giá trị cho trong mục 2.4 (giá trị có thể chấp nhận cực đại về độ không đảm bảo đo).
- Đối với từng phép đo cụ thể, độ không đảm bảo đo thực tế của phòng thử nghiệm tiến hành phép đo cần ghi cùng vào báo cáo kết quả đo kiểm tương ứng (nếu cần).

2.2. Tham số máy phát

2.2.1. Sai số tần số

2.2.1.1. Định nghĩa

Sai số tần số của máy phát là sự chênh lệch giữa tần số sóng mang chưa điều chế đo được với tần số danh định của máy phát.

2.2.1.2. Giới hạn

Trong các điều kiện bình thường, tới hạn hoặc bất kỳ điều kiện trung gian nào khác, sai số tần số không được vượt quá các giá trị cho ở Bảng 1.

Trên thực tế, chỉ thực hiện các phép đo trong điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn như trình bày trong 2.2.1.3.

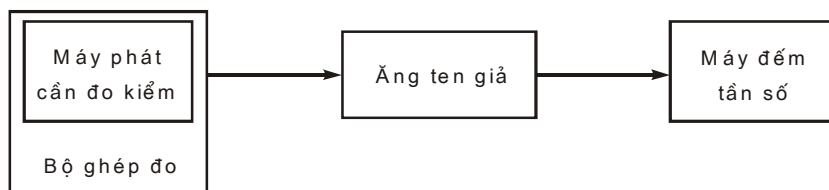
Bảng 1 - Sai số tần số

Khoảng cách kênh, kHz	Giới hạn sai số tần số, kHz				
	Dưới 47 MHz	Từ 47 MHz đến 137 MHz	Trên 137 MHz đến 300 MHz	Trên 300 MHz đến 500 MHz	Trên 500 MHz đến 1000 MHz
25	±0,60	±1,35	±2,00	±2,00	±2,50 (CHÚ THÍCH)
12,5	±0,60	±1,00	±1,50	±1,50 (CHÚ THÍCH)	Không xác định
CHÚ THÍCH : Đối với các máy cầm tay có nguồn tích hợp, thì chỉ áp dụng giá trị trong Bảng 1 cho dải nhiệt độ giới hạn từ 0°C đến +30°C. Tuy nhiên, ở điều kiện nhiệt độ tới hạn (mục 4.2.4.1) nằm ngoài dải nhiệt độ giới hạn ở trên thì áp dụng các giới hạn về sai số tần số sau:					

$\pm 2,50$ kHz: từ 300 MHz đến 500 MHz
 $\pm 3,00$ kHz: từ 500 MHz đến 1000 MHz

2.2.1.3 Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 1.



Hình 1 - Sơ đồ đo sai số tần số

- Tiến hành đo:

Đặt thiết bị cần đo kiểm trong bộ ghép đo (mục A.6), nối bộ ghép đo với ăng ten giả (theo 2.1.3.2). Đo tần số sóng mang khi chưa điều chế. Thực hiện phép đo trong điều kiện đo kiểm bình thường (theo 2.1.2.3) và điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.1.2.4.1 và 2.1.2.4.2).

2.2.2. Công suất bức xạ hiệu dụng

Nhà quản lý có thể công bố giá trị cực đại về công suất bức xạ hiệu dụng cực đại của máy phát, đây có thể là điều kiện để cấp giấy phép chứng nhận.

Nếu thiết bị được thiết kế hoạt động với các công suất sóng mang khác nhau thì công suất bức xạ hiệu dụng cực đại biểu kiến tại mỗi mức hoặc dải các mức sẽ được nhà sản xuất công bố. Người sử dụng không thể can thiệp điều chỉnh thay đổi công suất này được.

Các yêu cầu kỹ thuật trong Quy chuẩn kỹ thuật này phải thỏa mãn tất cả mức công suất của máy phát có thể hoạt động. Trên thực tế, chỉ thực hiện phép đo tại mức công suất cao nhất và thấp nhất của máy phát.

2.2.2.1. Định nghĩa

Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại là công suất bức xạ hiệu dụng theo hướng cường độ trường cực đại tại điều kiện đo kiểm cụ thể khi chưa điều chế.

Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại biểu kiến là công suất bức xạ hiệu dụng cực đại do nhà sản xuất công bố.

Công suất bức xạ hiệu dụng trung bình là giá trị trung bình của công suất bức xạ hiệu dụng được đo tại 8 hướng.

Công suất bức xạ hiệu dụng trung bình biểu kiến cũng do nhà sản xuất công bố.

2.2.2.2. Giới hạn

Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại trong điều kiện đo kiểm bình thường sẽ nằm trong khoảng d_f tính từ công suất bức xạ hiệu dụng cực đại biểu kiến.

Công suất bức xạ hiệu dụng trung bình trong điều kiện đo kiểm bình thường cũng sẽ nằm trong khoảng d_f tính từ công suất bức xạ hiệu dụng trung bình biểu kiến.

Sai số đặc tính của thiết bị ($\pm 1,5$ dB), kết hợp với độ không đảm bảo đo thực tế để tính d_f như sau:

$$d_f^2 = d_m^2 + d_e^2$$

Trong đó:

d_m là độ không đảm bảo đo thực tế;

d_e là sai số cho phép của thiết bị ($\pm 1,5$ dB);

d_f là sai số tổng;

Tất cả các giá trị phải được biểu diễn dưới dạng tuyến tính.

Sự biến đổi công suất do thay đổi nhiệt độ và điện áp trong phép đo tại điều kiện đo kiểm tới hạn sẽ nằm trong dải từ -3 dB đến +2 dB (thực hiện phép đo sử dụng bộ ghép đo).

Trong mọi trường hợp, độ không đảm bảo đo thực tế phải tuân thủ mục 2.4.

Hơn nữa, công suất bức xạ hiệu dụng cực đại phải không vượt quá giá trị cực đại quy định bởi nhà quản lý.

Ví dụ về tính toán d_f :

$d_m = 6$ dB (giá trị có thể chấp nhận như đã đưa ra trong bảng các tham số độ không đảm bảo đo cực đại);

= 3,98 dưới dạng tuyến tính.

$d_e = 1,5$ dB (giá trị cố định cho tất cả các thiết bị đo kiểm);

= 1,41 dưới dạng tuyến tính.

$$d_f^2 = [3,89]^2 + [1,41]^2$$

Vậy $d_f = 4,22$ dưới dạng tuyến tính, hay bằng 6,25 dB.

Tính toán này cho thấy rằng, trong trường hợp này d_f vượt 0,25 dB so với d_m là độ không đảm bảo đo thực tế (6 dB).

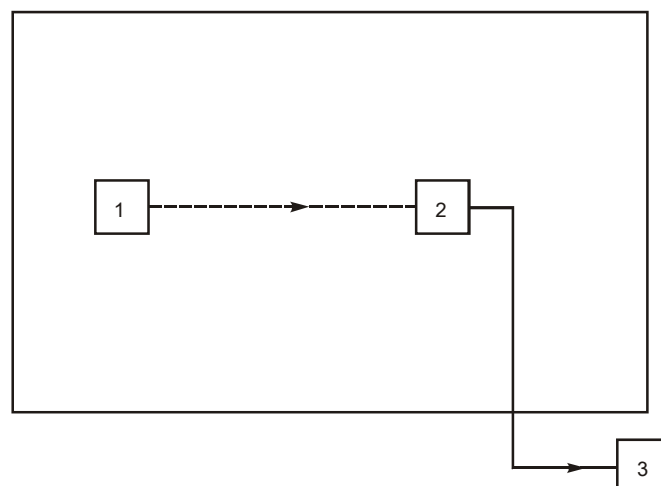
2.2.2.3 Phương pháp đo

Phải thực hiện phép đo trong cả điều kiện đo kiểm bình thường (theo 2.1.2.3) và trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.1.2.4.1 và 2.1.2.4.2).

2.2.2.3.1 Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại trong điều kiện đo kiểm bình thường

- Sơ đồ đo: như Hình 2.

Vị trí đo kiểm



1- Máy phát cần đo kiểm

2- Ăng ten đo kiểm

3- Máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn tần (máy thu đo)

Hình 2 - Sơ đồ đo trong điều kiện đo kiểm bình thường

- Tiến hành đo:

a) Vị trí đo kiểm phải đáp ứng các yêu cầu về dải tần số quy định của phép đo. Ăng ten đo kiểm ban đầu được định hướng theo phân cực đứng trừ khi có chỉ dẫn khác.

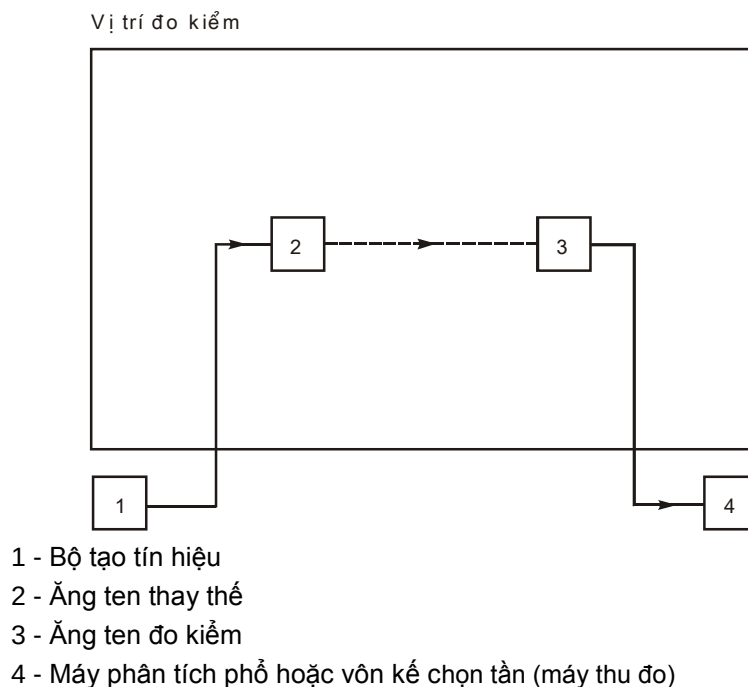
Đặt máy phát cần đo kiểm tại vị trí chuẩn (mục A.2) và bật ở chế độ không điều chế.

b) Điều chỉnh máy thu đo đến tần số sóng mang của máy phát. Điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

c) Máy phát sẽ được xoay 360° quanh trục thẳng đứng cho đến khi tìm được hướng có tín hiệu cực đại.

d) Điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp một lần nữa trong phạm vi độ cao quy định cho đến khi thu được mức cực đại mới. Ghi lại mức này (mức cực đại này có thể thấp hơn giá trị có thể đạt được ở độ cao nằm ngoài giới hạn quy định).

Có thể không cần điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp nếu phép đo được thực hiện tại phòng đo không có phản xạ (mục A.1.2).



Hình 3 - Sơ đồ đo sử dụng ăng ten thay thế

e) Khi sử dụng sơ đồ đo như Hình 3, ăng ten thay thế sẽ thay cho ăng ten của máy phát ở cùng vị trí và có cùng phân cực đứng. Điều chỉnh tần số của bộ tạo tín hiệu đến tần số sóng mang của máy phát. Nếu cần thiết, ăng ten đo kiểm sẽ được điều chỉnh lên cao hoặc xuống thấp để đảm bảo vẫn thu được mức tín hiệu cực đại.

Có thể không cần điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp nếu phép đo được thực hiện tại phòng đo không có phản xạ (mục A.1.2).

Điều chỉnh mức tín hiệu vào ăng ten thay thế cho đến khi máy thu đo thu được mức tương đương của máy phát hoặc mức ứng với sự tương quan xác định.

Công suất bức xạ sóng mang cực đại tương đương công suất phát của bộ tạo tín hiệu, công suất này cần hiệu chỉnh thêm độ tăng ích của ăng ten thay thế và suy hao do cáp giữa bộ tạo tín hiệu với ăng ten thay thế.

f) Thực hiện lại các bước từ b) đến e) ở trên nếu ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế được định hướng theo phân cực ngang.

2.2.2.3.2. Công suất bức xạ hiệu dụng trung bình trong điều kiện đo kiểm bình thường

- Sơ đồ đo: như Hình 2 và Hình 3.

- Tiến hành đo:

a) Thực hiện lại các thủ tục từ bước b) đến f) như trong 5.1.2.3.1, trừ bước c), máy phát sẽ được xoay qua 8 vị trí, cách nhau 45° , bắt đầu tại vị trí tương ứng công suất bức xạ hiệu dụng cực đại.

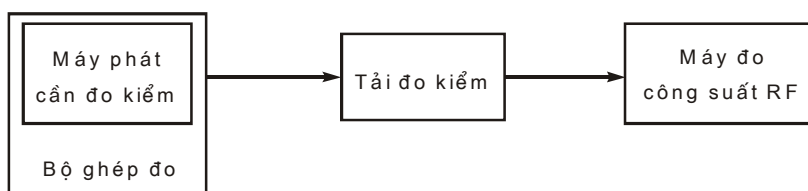
b) Công suất bức xạ hiệu dụng trung bình tương ứng với 8 giá trị đo được tính như sau:

$$\text{Công suất bức xạ trung bình} = \frac{\sum_{n=1}^8 P_n}{8}$$

Trong đó P_n là công suất đo được tại các vị trí tương ứng.

2.2.2.3.3. Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại và trung bình trong điều kiện tới hạn

- Sơ đồ đo: như Hình 4.



Hình 4 - Sơ đồ đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn

- Tiến hành đo:

a) Thực hiện thủ tục đo giống như trong 2.2.2.3.1 và 2.2.2.3.2 nhưng trong điều kiện đo kiểm tới hạn. Do không thể lặp lại phép đo tại vị trí đo kiểm trong điều kiện nhiệt độ tới hạn nên thực hiện phép đo tương đối, sử dụng bộ ghép đo (mục A.6) và sơ đồ đo như Hình 4.

b) Thực hiện đo công suất phát đến tải đo kiểm trong cả điều kiện đo kiểm bình thường (theo 2.1.2.3) và điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.1.2.4.1 và 2.1.2.4.2), ghi nhớ lại độ chênh lệch công suất, tính bằng dB. Độ chênh lệch này được cộng đại số với công suất bức xạ hiệu dụng trung bình trong điều kiện đo bình thường để tính ra công suất bức xạ hiệu dụng trung bình trong điều kiện đo tới hạn.

c) Tương tự như vậy, ta có thể tính được công suất bức xạ hiệu dụng cực đại.

d) Trong điều kiện đo kiểm tới hạn, do việc hiệu chuẩn bộ ghép đo có thể có thêm độ không đảm bảo đo.

2.2.3. Độ lệch tần số

Độ lệch tần số là sự chênh lệch cực đại giữa tần số tức thời của tín hiệu tần số vô tuyến đã điều chế và tần số sóng mang khi chưa điều chế.

2.2.3.1. Độ lệch tần số cho phép cực đại

2.2.3.1.1. Định nghĩa

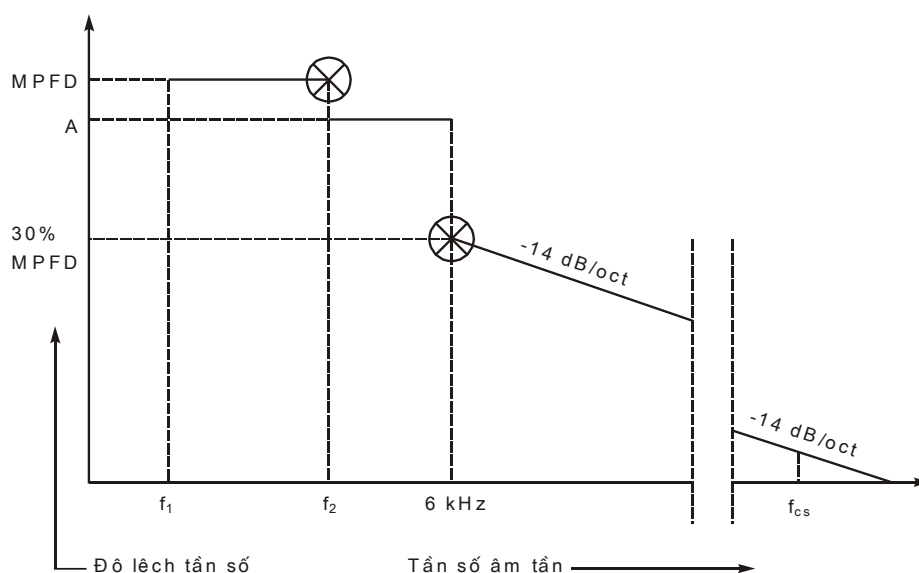
Độ lệch tần số cho phép cực đại là giá trị cực đại của độ lệch tần số được quy định cho các khoảng cách kênh tương ứng.

2.2.3.1.2. Giới hạn

Độ lệch tần số cho phép cực đại đối với các tần số điều chế từ tần số thấp nhất (f_1) được phát bởi thiết bị (như công bố của nhà sản xuất) đến (f_2) được đưa ra trong Bảng 2.

Bảng 2 - Độ lệch tần số

Khoảng cách kênh, kHz	Độ lệch tần số cho phép lớn nhất (MPFD), kHz
12,5	$\pm 2,5$
25	$\pm 5,0$



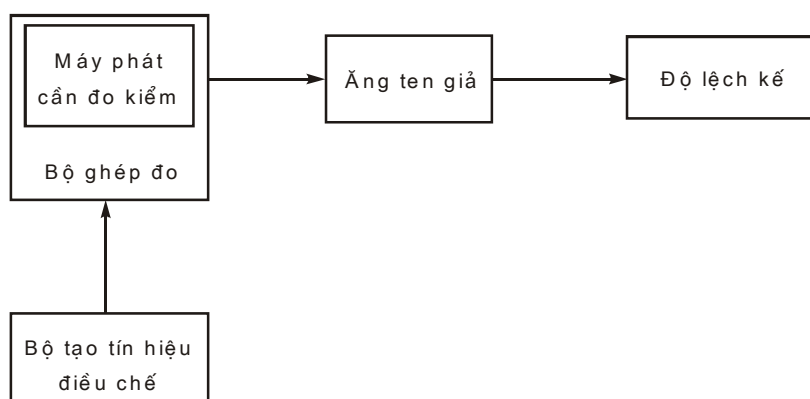
Trong đó:

- f_1 : tần số thích hợp thấp nhất;
- f_2 : 3,0 kHz (cho khoảng cách kênh là 25 kHz);
hoặc 2,55 kHz (cho khoảng cách kênh là 12,5 kHz);
- MPFD: độ lệch tần số cho phép cực đại giữa f_1 và f_2 ;
- A: độ lệch tần số đo được tại f_2 ;
- f_{cs} : tần số tương đương khoảng cách kênh.

Hình 5 - Độ lệch tần số cực đại cho phép (MPFD) tại các tần số điều chế

2.2.3.1.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 6.



Hình 6 - Sơ đồ đo độ lệch tần số cực đại

- Tiến hành đo:

Đặt máy phát trong bộ ghép đo (mục A.6) và nối bộ ghép đo với tải đo kiểm. Đo độ lệch tần số bằng độ lệch kế có khả năng đo được độ lệch tần số cho phép cực đại, kể cả độ lệch do các hài và thành phần xuyên điều chế có thể sinh ra trong máy phát. Dải thông của độ lệch kế phải đủ lớn để thích ứng được với những tần số điều chế lớn nhất và thực hiện được dải động theo yêu cầu.

2.2.3.1.4. Tín hiệu tương tự nằm trong độ rộng băng tần thoại

a) Thay đổi tần số điều chế từ tần số thấp nhất được xem là phù hợp đến tần số f_2 (xem CHÚ THÍCH). Mức của tín hiệu đo kiểm này phải cao hơn 20 dB so với mức tương ứng với tần số điều chế 1000 Hz tạo ra độ lệch 12% của khoảng cách kênh.

b) Ghi lại độ lệch tần số cực đại (dương hoặc âm)

CHÚ THÍCH: $f_2 = 3$ kHz đối với máy phát có khoảng cách kênh là 25 kHz hoặc $f_2 = 2,55$ kHz đối với máy có khoảng cách kênh 12,5 kHz.

2.2.3.1.5. Tín hiệu tương tự nằm trên độ rộng băng tần thoại

a) Thay đổi tần số điều chế từ tần số f_2 (xem Chú thích trên) đến tần số bằng khoảng cách kênh của thiết bị. Mức của tín hiệu này bằng mức tương ứng với tần số điều chế 1000 Hz tạo ra độ lệch 12% của khoảng cách kênh.

b) Ghi lại độ lệch tần số cực đại (dương hoặc âm).

2.2.4. Công suất kênh lân cận

2.2.4.1. Định nghĩa

Công suất kênh lân cận là một phần của tổng công suất đầu ra của máy phát trong điều kiện điều chế cụ thể lọt sang băng thông quy định có tần số trung tâm là tần số danh định của một trong hai kênh lân cận. Công suất này là tổng công suất trung bình sinh ra do điều chế, tiếng ù và tạp âm của máy phát.

Công suất này có thể được chỉ ra như tỷ số giữa công suất sóng mang và công suất kênh lân cận, tính bằng dB hoặc bằng một giá trị tuyệt đối.

2.2.4.2. Giới hạn

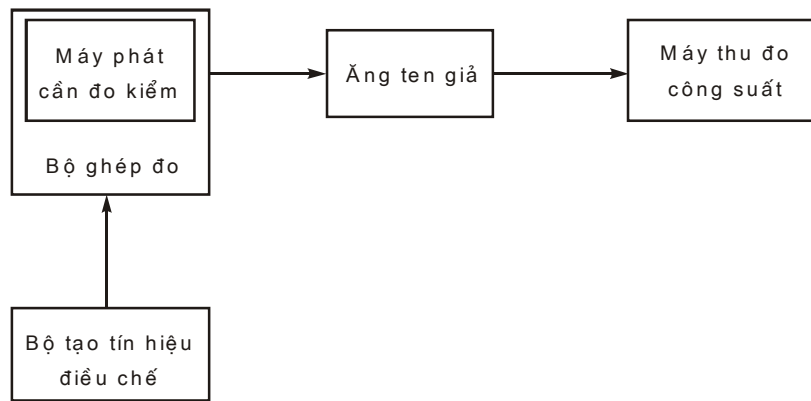
Đối với khoảng cách kênh là 25 kHz, công suất kênh lân cận phải thấp hơn công suất sóng mang của máy phát ít nhất là 70 dB, công suất kênh lân cận không nhất thiết thấp hơn 0,20 μ W.

Đối với khoảng cách kênh là 12,5 kHz, công suất kênh lân cận phải thấp hơn công suất sóng mang của máy phát ít nhất là 60 dB, công suất kênh lân cận không nhất thiết thấp hơn 0,20 μ W.

2.2.4.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 7.

Đo công suất kênh lân cận bằng máy thu đo công suất, máy đo này phải thỏa mãn các yêu cầu trong Phụ lục B.



Hình 7 - Sơ đồ đo công suất kênh lân cận

- Tiến hành đo:

- Đặt máy phát cần đo kiểm trong bộ ghép đo và nối bộ ghép đo với máy thu đo công suất qua ăng ten giả (theo 2.1.3.2), hiệu chuẩn máy thu đo để đo mức công suất rms. Mức tại đầu vào máy thu đo công suất phải nằm trong giới hạn cho phép. Máy phát cần phải hoạt động ở mức công suất sóng mang cực đại.
- Khi tín hiệu máy phát chưa điều chế, điều chỉnh máy thu đo công suất sao cho thu được đáp ứng cực đại. Đây là điểm đáp ứng 0 dB. Ghi nhớ lại giá trị thiết lập cho bộ suy hao của máy thu đo công suất.
- Điều chỉnh máy thu đo công suất lệch khỏi sóng mang sao cho có được đáp ứng - 6 dB tại tần số gần nhất với tần số sóng mang của máy phát, tần số này là vị trí dịch chuyển khỏi tần số danh định của sóng mang như cho trong Bảng 3.

Bảng 3 - Dịch chuyển tần số

Khoảng cách kênh, kHz	Dịch chuyển tần số, kHz
12,5	8,25
25	17

Nếu máy đã được hiệu chuẩn chính xác thì chỉ cần điều chỉnh máy thu đo công suất (điểm D2 trong hình vẽ dạng lọc trong máy thu đo công suất ở Phụ lục B) đến tần số danh định của kênh lân cận cũng thu được kết quả tương tự.

- Tín hiệu của máy phát phải được điều chế với tần số 1250 Hz và có mức cao hơn 20 dB so với mức yêu cầu để tạo ra độ lệch bình thường.
 - Điều chỉnh bộ suy hao biến đổi của máy thu đo công suất để thu được cùng chỉ số công suất ở bước b). Ghi nhớ lại giá trị này.
 - Tỷ số giữa công suất kênh lân cận và công suất sóng mang chính là sự chênh lệch giá trị thiết lập ở bộ suy hao trong bước b) và bước e).
- Có thể tính toán giá trị tuyệt đối của công suất kênh lân cận từ tỷ số trên và công suất sóng mang của máy phát.
- Ghi lại công suất kênh lân cận của từng kênh lân cận.
- Thực hiện lặp lại từ bước c) đến bước f) với máy thu đo công suất điều chỉnh tới sườn bên kia của sóng mang.

h) Công suất kênh lân cận của thiết bị cần đo kiểm là giá trị lớn nhất trong 2 giá trị ghi được ở bước f) đối với kênh trên và kênh dưới của kênh đo kiểm.

2.2.5. Phát xạ giả

2.2.5.1. Định nghĩa

Phát xạ giả là các phát xạ do ăng ten và vỏ thiết bị máy phát bức xạ tại các tần số khác tần số sóng mang và các biên tần có điều chế bình thường.

Chúng được xem như là công suất bức xạ của bất kỳ tín hiệu rời rạc nào.

2.2.5.2. Giới hạn

Công suất của bất kỳ phát xạ giả nào cũng không được phép vượt quá giá trị cho trong Bảng 4.

Bảng 4 - Phát xạ bức xạ

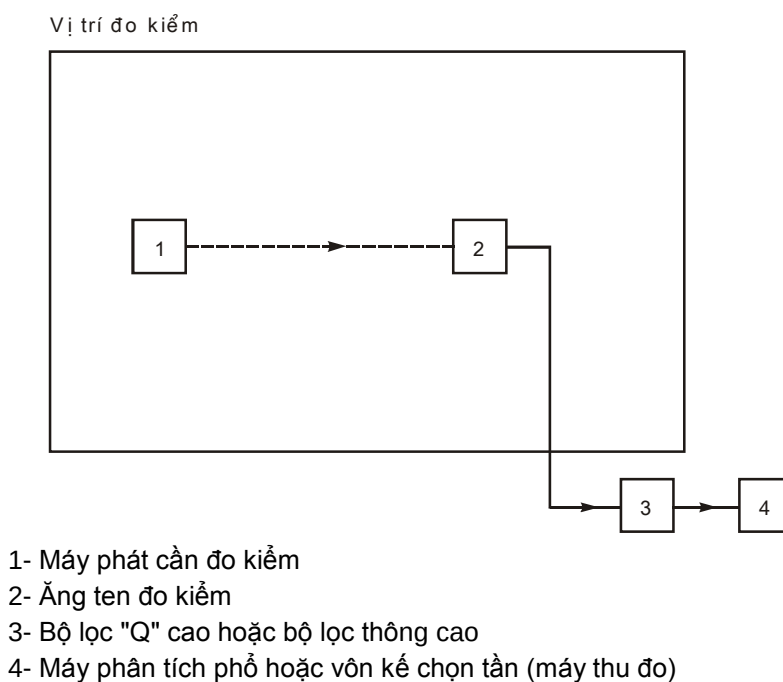
Dải tần số	Từ 30 MHz đến 1 GHz	Trên 1 GHz đến 12,75 GHz
Tx ở chế độ hoạt động	0,25 μ W (-36,0 dBm)	1,00 μ W (-30,0 dBm)
Tx ở chế độ chờ	2,0 nW (-57 dBm)	20,0 nW (-47,0 dBm)

2.2.5.3 Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 8.

- Tiến hành đo:

a) Sử dụng vị trí đo kiểm sao cho đáp ứng được các yêu cầu về dải tần quy định của phép đo.



Hình 8 - Sơ đồ đo phát xạ giả

Ăng ten đo kiểm ban đầu được định hướng theo phân cực đứng, ăng ten nối với máy thu đo qua bộ lọc thích hợp để tránh quá tải cho máy thu đo. Độ rộng băng tần của máy thu đo phải nằm trong khoảng từ 10 kHz đến 100 kHz và được thiết lập tại giá trị thích hợp để thực hiện phép đo chính xác.

- Để đo các phát xạ giả dưới hài bậc 2 của tần số sóng mang, bộ lọc được dùng là bộ lọc “Q” cao có tần số trung tâm là tần số sóng mang của máy phát, gây suy hao cho tín hiệu này ít nhất là 30 dB.

- Để đo các phát xạ giả tại và trên hài bậc 2 của tần số sóng mang, bộ lọc được dùng là bộ lọc thông cao có độ triệt chắn dải lớn hơn 40 dB. Tần số cắt của bộ lọc thông cao xấp xỉ bằng 1,5 lần tần số sóng mang.

- Đặt máy phát cần đo kiểm trên giá tại vị trí chuẩn (mục A.2) và bật ở chế độ chưa điều chế.

b) Bức xạ của bất kỳ phát xạ giả nào trong dải tần từ 30 MHz đến 4 GHz thì ăng ten đo kiểm và máy thu đo đều phải đo được, ngoại trừ tần số của kênh mà máy phát hoạt động và các kênh lân cận nó. Ngoài ra, đối với thiết bị hoạt động ở tần số lớn hơn 470 MHz, các phép đo sẽ được lặp lại trên dải tần từ 4 GHz đến 12,75 GHz, ghi lại tần số của các phát xạ giả phát hiện được. Nếu vị trí đo kiểm bị nhiễu từ bên ngoài vào, phép đo phải thực hiện trong phòng có màn che, khoảng cách giữa máy phát và ăng ten đo kiểm được rút ngắn lại.

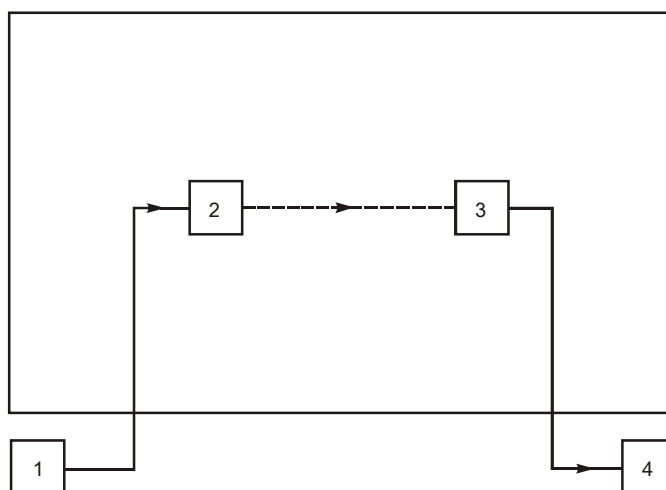
c) Tại mỗi tần số phát hiện ra phát xạ, điều chỉnh máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn tần và điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định cho đến khi máy thu đo thu được tín hiệu cực đại.

d) Xoay máy phát 360° quanh trục thẳng đứng đến khi thu được tín hiệu cực đại lớn hơn.

e) Điều chỉnh lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định cho ăng ten đo kiểm một lần nữa cho đến khi thu được mức cực đại mới. Ghi lại mức này.

- Có thể không cần điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp nếu phép đo được thực hiện tại phòng đo không có phản xạ (mục A.1.2).

Vị trí đo kiểm



- 1 - Bộ tạo tín hiệu
- 2 - Ăng ten thay thế
- 3 - Ăng ten đo kiểm
- 4 - Máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn tần (máy thu đo)

Hình 9 - Sơ đồ đo phát xạ giả sử dụng ăng ten thay thế

f) Sử dụng sơ đồ đo như Hình 9, ăng ten thay thế lắp vào vị trí ăng ten của máy phát và cũng có phân cực đứng, nối ăng ten thay thế với bộ tạo tín hiệu.

g) Tại mỗi tần số phát hiện ra phát xạ, bộ tạo tín hiệu, ăng ten thay thế và máy thu đo cần điều chỉnh thích ứng. Điều chỉnh ăng ten đo kiểm được lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định cho đến khi thu được tín hiệu cực đại trên máy thu đo.

- Có thể không cần điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp nếu phép đo được thực hiện tại phòng đo không có phản xạ (mục A.1.2).

- Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu cho đến khi máy thu đo thu được mức bằng với mức tại bước e) ở trên, ghi lại mức bộ tạo tín hiệu này. Giá trị này sau khi được hiệu chỉnh thêm độ tăng ích ăng ten thay thế và suy hao cáp nối giữa bộ tạo tín hiệu và ăng ten thay thế chính là mức phát xạ giả tại tần số này.

- Độ rộng băng tần phân giải của thiết bị đo là độ rộng băng tần nhỏ nhất khả dụng nhưng lớn hơn độ rộng phổ của thành phần phát xạ giả đang cần đo. Cần chú ý để đạt được điều này khi độ rộng băng tần cao nhất tiếp theo gây nên sự gia tăng biên độ nhỏ hơn 1 dB. Điều kiện trong phép đo phải ghi trong báo cáo.

h) Thực hiện lại từ bước c) đến bước g) đối với ăng ten phân cực ngang.

i) Thực hiện lại từ bước c) đến bước h) đối với máy phát có thêm chức năng ở trạng thái chờ.

2.2.6. Tần số quá độ của máy phát

2.2.6.1. Định nghĩa

Tần số quá độ của máy phát: là sự biến thiên theo thời gian của tần số máy phát so với tần số danh định của máy khi bật và tắt công suất ra RF.

- t_{on} : theo phép đo trình bày trong 2.2.6.3, t_{on} lúc bật của máy phát được xác định khi công suất ra đo tại kết cuối ăng ten vượt quá 0,1% tổng công suất ra (-30 dBc).

- t_1 : khoảng thời gian bắt đầu từ t_{on} và kết thúc tại thời điểm cho ở Bảng 5, theo 2.2.6.2.

- t_2 : khoảng thời gian bắt đầu từ cuối t_1 và kết thúc tại thời điểm cho trong Bảng 5, mục 2.2.6.2.

- t_{off} : lúc tắt được xác định khi công suất ra giảm xuống dưới 0,1% tổng công suất ra (-30 dBc).

- t_3 : khoảng thời gian bắt đầu như ở Bảng 5, theo 2.2.6.2 và kết thúc ở t_{off} .

2.2.6.2. Giới hạn

Khoảng thời gian quá độ được cho trong Bảng 5. Đồ thị cho các khoảng thời gian quá độ này trong trường hợp thiết bị hoạt động ở dải tần số từ 300 MHz đến 500 MHz được minh họa trong Hình 11.

Bảng 5 - Khoảng thời gian quá độ

Dải tần số	Từ 30 MHz đến 300 MHz	Trên 300 MHz đến 500 MHz	Trên 500 MHz đến 1000 MHz
t_1 (ms)	5,0	10,0	20,0
t_2 (ms)	20,0	25,0	50,0
t_3 (ms)	5,0	10,0	10,0

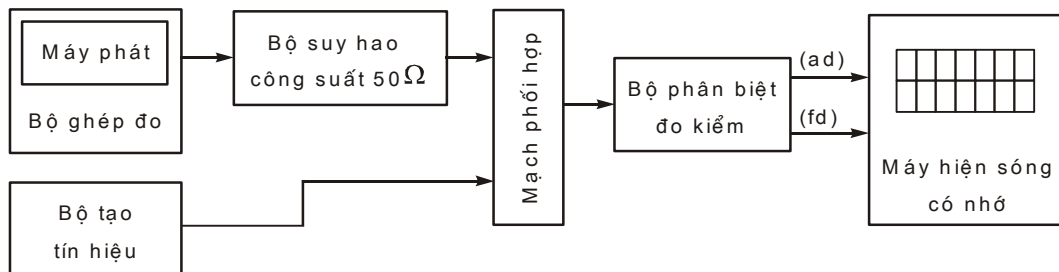
Trong các khoảng thời gian t_1 và t_3 , sự chênh lệch tần số không được vượt quá giá trị của một khoảng cách kênh.

Trong khoảng thời gian t_2 , sự chênh lệch tần số không được vượt quá giá trị của một nửa khoảng cách kênh.

Trong trường hợp thiết bị cầm tay có công suất bức xạ hiệu dụng biểu kiến cực đại của máy phát nhỏ hơn 5 W thì độ lệch tần số trong khoảng thời gian t_1 và t_3 có thể lớn hơn giá trị của một khoảng cách kênh. Hình vẽ tương ứng giữa tần số và thời gian trong khoảng t_1 và t_3 sẽ được đưa ra trong báo cáo đo kiểm.

2.2.6.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 10.



Hình 10 - Sơ đồ đo kiểm tần số quá độ của máy phát

- Tiến hành đo:

Đặt máy phát trong bộ ghép đo (mục A.6) và sử dụng sơ đồ đo như Hình 10.

Hai tín hiệu được đưa tới bộ phân biệt đo kiểm (Phụ lục D) thông qua mạch phối hợp (theo 2.1.3.6).

Nối đầu ra của máy phát từ bộ ghép đo với bộ suy hao công suất có trở kháng vào $50\ \Omega$.

Nối đầu ra của bộ suy hao công suất với bộ phân biệt đo kiểm thông qua đầu vào thứ nhất của mạch phối hợp.

Nối bộ tạo tín hiệu đo kiểm với đầu vào thứ hai của mạch phối hợp.

Điều chỉnh tín hiệu đo kiểm đến tần số danh định của máy phát.

Tín hiệu đo kiểm được điều chế bởi tần số 1 kHz với độ lệch tần bằng ± 1 khoảng cách kênh tương ứng.

Điều chỉnh mức tín hiệu đo kiểm tại đầu vào của bộ phân biệt đo kiểm tương đương với 0,1% công suất của máy phát cần đo kiểm. Duy trì mức này trong suốt quá trình đo.

Nối đầu ra lệch biên độ (ad) và lệch tần (fd) của bộ phân biệt đo kiểm với máy hiện sóng có nhớ.

Máy hiện sóng có nhớ được dùng để hiển thị kênh tương ứng với đầu vào (fd) đến ± 1 khoảng cách kênh tương ứng (độ lệch tần của kênh) tính từ tần số danh định.

Máy hiện sóng có nhớ được đặt tốc độ quét là 10 ms/độ chia và thiết lập sao cho chuyển trạng thái xảy ra tại 1 độ chia từ biên bên trái màn hình.

Màn hình sẽ hiển thị liên tục tín hiệu đo kiểm 1 kHz.

Sau đó, máy hiện sóng có nhớ được thiết lập để chuyển trạng thái trên kênh tương ứng với đầu vào lệch biên độ (ad) có mức vào thấp, sườn lên.

Tiếp theo, bật máy phát ở chế độ chưa điều chế để tạo ra xung chuyển trạng thái và một hình ảnh hiển thị trên màn hình.

Kết quả việc thay đổi tỷ số công suất giữa tín hiệu đo kiểm và tín hiệu đầu ra máy phát tạo ra 2 đường biên riêng biệt trên màn hình, một đường mô tả tín hiệu đo kiểm 1 kHz, đường kia là độ chênh lệch tần số của máy phát theo thời gian.

Thời điểm khi tín hiệu đo kiểm 1 kHz bị triệt hoàn toàn thì được xem là thời điểm t_{on} .

Khoảng thời gian t_1 và t_2 như đưa ra trong Bảng 5, theo 2.2.6.2, được sử dụng để xác định ngưỡng giá trị quá độ tương ứng.

Trong khoảng thời gian t_1 và t_2 , độ lệch tần số không được vượt quá giá trị cho trong 2.2.6.2.

Độ lệch tần số sau thời điểm cuối t_2 phải nằm trong giới hạn sai số tần số trong 2.2.1.2.

Ghi kết quả về độ lệch tần số theo thời gian.

Vấn bật máy phát.

Máy hiện sóng có nhớ được thiết lập để chuyển trạng thái trên kênh tương ứng với đầu vào lệch biên độ (ad) ở mức vào cao, sườn xuống và thiết lập sao cho chuyển trạng thái xảy ra tại 1 độ chia từ biên bên phải màn hình.

Sau đó tắt máy phát.

Thời điểm khi tín hiệu đo kiểm 1 kHz tăng vọt được xem là t_{off} .

Khoảng thời gian t_3 như đưa ra trong Bảng 5 (theo 2.2.6.2) được sử dụng để xác định sự ngưỡng giá trị quá độ tương ứng.

Trong khoảng thời gian t_3 , độ lệch tần số không được vượt quá giá trị đã cho trong 2.2.6.2.

Trước thời điểm bắt đầu t_3 , độ lệch tần số phải nằm trong giới hạn sai số tần số trong 2.2.1.2.

Ghi kết quả độ lệch tần số theo thời gian.

Hình 11 minh họa máy hiện sóng có nhớ hiển thị thời điểm t_1 , t_2 và t_3 đối với thiết bị hoạt động trong dải tần từ 300 MHz đến 500 MHz.

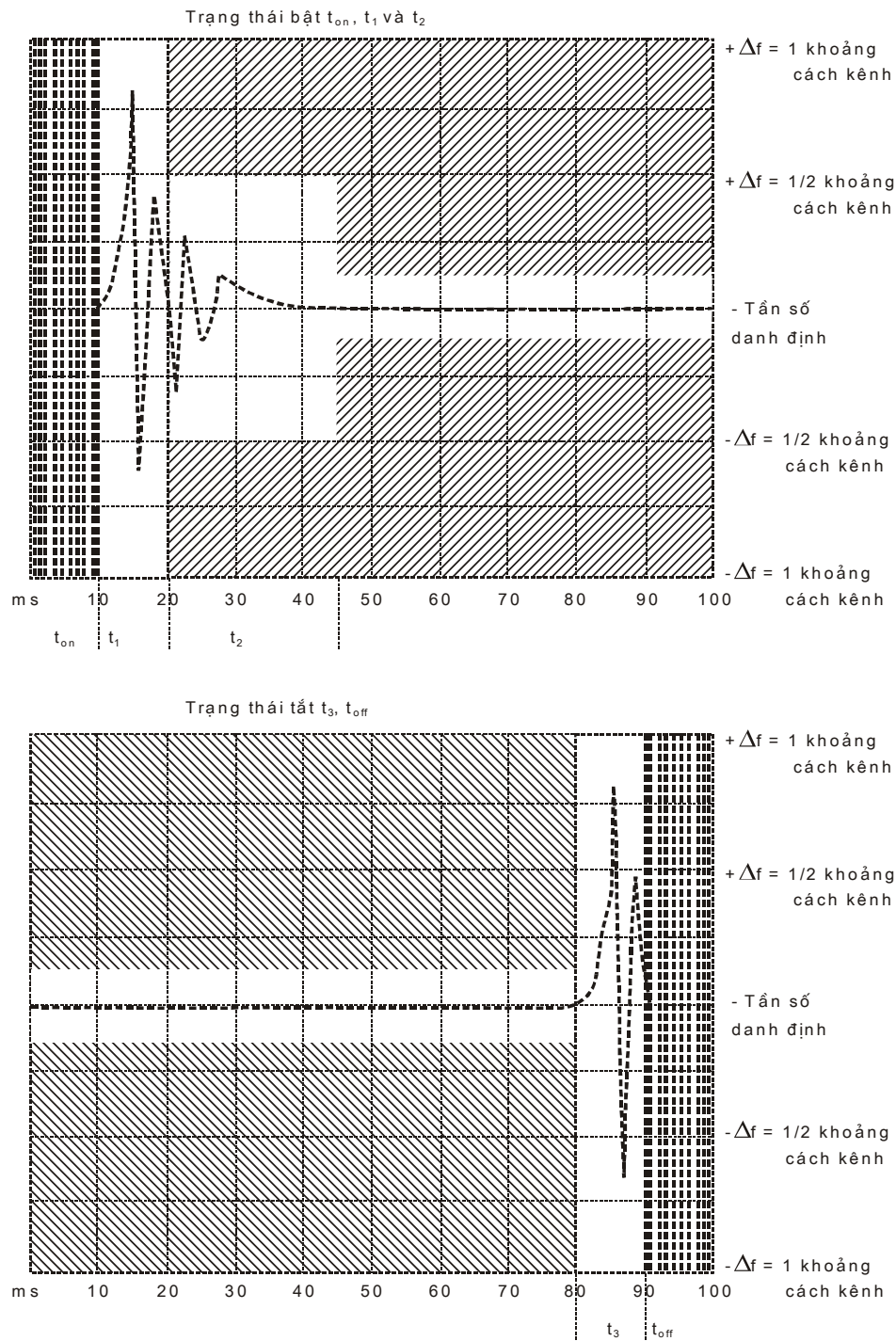
Nếu trên màn hình của máy hiện sóng xuất hiện một xung lớn ngay sau khi kết thúc tín hiệu hiệu chuẩn, cần cẩn thận vì có thể tín hiệu này do sự dịch pha giữa tín hiệu hiệu chuẩn và máy phát gây ra.

Để xác định nguồn xung có thể sử dụng phương pháp sau.

Xung có thể được đánh giá bằng cách lặp lại phép kiểm tra, ví dụ 3 lần.

Nếu xung vẫn có biên độ như vậy và vượt quá giới hạn thì máy phát không thể thực hiện đo kiểm.

Nếu xung thay đổi về biên độ do sự dịch pha phát sinh từ phương pháp thử, thì xung này không được tính đến trong kết quả đo kiểm.



Hình 11 - Quan sát trên máy hiện sóng có nhớ: t_1 , t_2 và t_3

2.3. Tham số máy thu

2.3.1. Độ nhạy khả dụng trung bình (cường độ trường, thoại)

2.3.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng trung bình (thoại) được biểu thị bằng cường độ trường trung bình có đơn vị là $\text{dB}\mu\text{V/m}$, được tạo ra bởi sóng mang tại tần số danh định của máy thu đã điều chế với tín hiệu đo kiểm bình thường (theo 2.1.3.1). Tín hiệu này, không kể nhiễu, sau khi giải điều chế tạo ra tỷ số SINAD bằng 20 dB và được đo thông qua mạch lọc tạp âm thoại. Trung bình ở đây được tính từ 8 phép đo cường độ trường khi máy thu được xoay tăng dần từng góc 45° và bắt đầu tại một hướng nào đó.

CHÚ THÍCH: Độ nhạy khả dụng trung bình chỉ khác rất ít so với độ nhạy khả dụng cực đại khi đo tại một hướng nào đó. Điều này là do đặc thù của quá trình lấy trung bình như công thức trong 2.3.1.3. Ví dụ, sai số không thể vượt quá 1,2 dB nếu độ nhạy trong bảy hướng tương đương nhau còn trong hướng thứ tám thì rất kém. Với lý do như vậy, có thể chọn ngẫu nhiên hướng bất đầu (hoặc góc).

2.3.1.2. Giới hạn

Đối với các giới hạn về độ nhạy khả dụng trung bình, có 4 loại thiết bị được xác định dưới đây:

Loại A: Thiết bị có ăng ten liền nằm trong vỏ máy.

Loại B: Thiết bị có ăng ten liền cố định hoặc ăng ten liền có thể kéo ra nhưng không vượt quá 20 cm so với vỏ.

Loại C: Thiết bị có ăng ten liền cố định hoặc ăng ten liền có thể kéo ra vượt quá 20 cm so với vỏ.

Loại D: Thiết bị không thuộc các loại A, B và C kể trên.

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, độ nhạy khả dụng trung bình không được vượt quá các giá trị cường độ trường cho trong Bảng 6a và Bảng 6b dưới đây.

Bảng 6a - Giới hạn về độ nhạy cho thiết bị loại A và loại D

Dải tần số, MHz	Độ nhạy trung bình tính bằng dB tương đối với 1 $\mu\text{V/m}$
Từ 30 đến 400	30,0
Trên 400 đến 750	31,5
Trên 750 đến 1000	33,0

Bảng 6b - Giới hạn về độ nhạy cho thiết bị loại B

Dải tần số, MHz	Độ nhạy trung bình tính bằng dB tương đối với 1 $\mu\text{V/m}$
Từ 30 đến 130	21,0
Trên 130 đến 300	22,5
Trên 300 đến 440	24,5
Trên 440 đến 600	26,5
Trên 600 đến 800	28,5
Trên 800 đến 1000	31,5

Thiết bị loại C

Tại các tần số lớn hơn 375 MHz thì giới hạn phải thỏa mãn Bảng 6b.

Trong trường hợp các tần số nhỏ hơn hoặc bằng 375 MHz thì lấy các giá trị cường độ trường trong Bảng 6b trừ đi một hệ số hiệu chỉnh K.

$$K = 20 \lg[(l + 20)/40]$$

Trong đó: l là độ dài phần bên ngoài của ăng ten tính bằng cm.

Sự hiệu chỉnh này chỉ áp dụng trong trường hợp nếu chiều dài ăng ten bên ngoài vỏ nhỏ hơn $(15000/f_0 - 20)$ cm, trong đó f_0 là tần số tính bằng MHz.

Đối với tất cả các loại thiết bị kể trên, chỉ cần cộng thêm 6 dB vào giá trị giới hạn trong điều kiện đo kiểm bình thường để có được các giá trị giới hạn trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.3.1.3. Phương pháp đo trong điều kiện đo kiểm bình thường

Sơ đồ bố trí đo phải thỏa mãn việc nối thiết bị cần đo kiểm với máy đo SINAD sẽ không làm ảnh hưởng đến trường bức xạ (mục A.3).

Vị trí đo kiểm phải đáp ứng được yêu cầu về dải tần số quy định của phép đo này. Ăng ten đo kiểm được định hướng theo phân cực đứng hoặc theo phân cực của thiết bị cần đo kiểm.

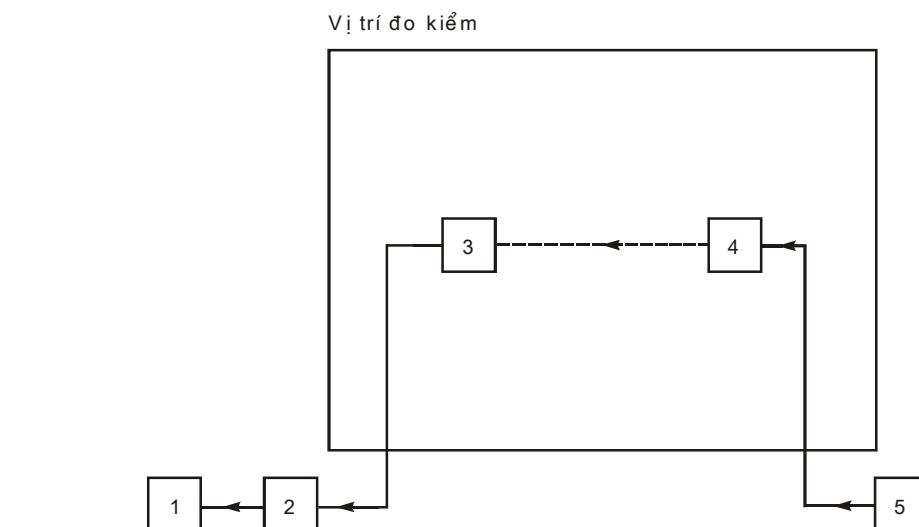
- Sơ đồ đo: như Hình 12.

Đặt máy thu cần đo kiểm trên giá đỡ tại vị trí chuẩn (mục A.2) theo hướng ngẫu nhiên. Máy đo hệ số méo kết hợp với bộ lọc băng chắn 1000 Hz (hoặc máy đo SINAD) nối vào đầu ra của máy thu thông qua bộ lọc tạp âm thoại và tải tần số âm tần hoặc bộ phối âm để tránh gây nhiễu tới trường điện từ trong vùng gần thiết bị.

- Tiến hành đo:

a) Nối bộ tạo tín hiệu với ăng ten đo kiểm:

Điều chỉnh tần số của bộ tạo tín hiệu đến tần số danh định của máy thu và tín hiệu được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (theo 4.3.1).



Trong đó:

1. Máy đo SINAD hoặc mạch lọc tạp âm thoại
2. Tải AF/ bộ phối âm
3. Máy thu cần đo kiểm
4. Ăng ten đo kiểm
5. Bộ tạo tín hiệu

Hình 12 - Sơ đồ đo độ nhạy khả dụng trung bình trong điều kiện đo kiểm bình thường

b) Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến, theo 2.1.3.8 hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

Quan sát tỷ số SINAD.

c) Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu cho đến thu được khi tỷ số SINAD với mạch lọc tạp âm thoại là 20 dB.

- d) Điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định để tìm ra tỷ số SINAD với mạch lọc tạp âm thoại là tốt nhất.
- e) Điều chỉnh lại mức của bộ tạo tín hiệu cho đến khi thu được tỷ số SINAD bằng 20 dB.
- f) Ghi nhớ lại mức cực tiểu của bộ tạo tín hiệu trong bước d).
- g) Thực hiện lại từ bước c) đến f) đối với 7 vị trí còn lại của máy thu cách nhau từng góc 45° , xác định và ghi nhớ lại giá trị mức tín hiệu tại đầu ra của bộ tạo tín hiệu mà tạo ra tỷ số SINAD với mạch lọc tạp âm thoại là 20 dB.
- h) Sử dụng mối quan hệ trong mục A.1.1.2 (phương pháp thay thế), tính toán và ghi lại 8 giá trị cường độ trường X_i ($i = 1 \div 8$), tính bằng $\mu\text{V/m}$ tương ứng với mức tín hiệu nói trên của bộ tạo tín hiệu.
- i) Độ nhạy khả dụng trung bình biểu thị bằng cường độ trường $E_{\text{trung bình}}$ ($\text{dB}\mu\text{V/m}$), tính theo công thức:

$$E_{\text{trung bình}} = 20\log_{10} \left[\sqrt{\frac{8}{\sum_{i=1}^8 \frac{1}{X_i^2}}} \right]$$

Trong đó X_i là từng giá trị của 8 cường độ trường tính trong bước h.

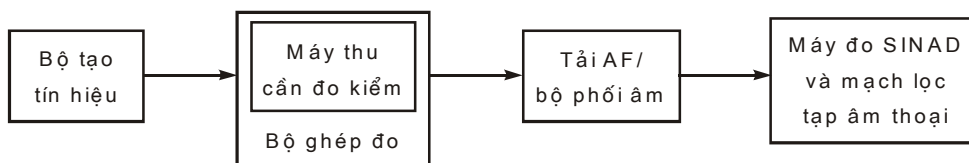
- j) Hướng chuẩn được xem là hướng có độ nhạy cực đại (nghĩa là tương ứng với cường độ trường cực tiểu ghi được trong quá trình đo) trong 8 vị trí đo.

Ghi lại hướng, độ cao tương ứng (có thể áp dụng được) và giá trị cường độ trường chuẩn này.

2.3.1.4. Phương pháp đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn

Sử dụng bộ ghép đo trong sơ đồ Hình 13, tiến hành đo độ nhạy khả dụng trung bình trong điều kiện chuẩn tới hạn.

- Sơ đồ đo: như Hình 13.



Hình 13 - Sơ đồ đo độ nhạy khả dụng trung bình trong điều kiện đo kiểm tới hạn

- Tiến hành đo:

Xác định mức vào của tín hiệu đo kiểm mà tạo ra tỷ số SINAD với mạch lọc tạp âm thoại là 20 dB trong điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn và độ chênh lệch được tính bằng dB. Cộng độ chênh lệch này với độ nhạy khả dụng trung bình trong điều kiện đo kiểm bình thường đối với các trường bức xạ, tính bằng $\text{dB}\mu\text{V/m}$ như trong 2.3.1.3 ở bước i) để được độ nhạy trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.3.1.5. Phép đo độ suy giảm

2.3.1.5.1. Định nghĩa

Phép đo độ suy giảm là phép đo được thực hiện cho máy thu, mục đích để xác định độ suy giảm chất lượng của máy thu do sự xuất hiện của một hay nhiều tín hiệu không mong muốn (nhiều). Đối với những phép đo như vậy, mức tín hiệu mong muốn phải được điều chỉnh đến mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình.

Phép đo độ suy giảm chia thành 2 loại:

- a) Phép đo được tiến hành ở vị trí đo kiểm thích hợp (theo 2.3.4 (triệt đáp ứng giả), theo 2.3.6 (nghe) và mục A.1).
- b) Phép đo được tiến hành sử dụng bộ ghép đo (theo 2.3.2 (triệt nhiễu cùng kênh), theo 2.3.3 (độ chọn lọc kênh lân cận), theo 2.3.5 (triệt đáp ứng xuyên điều chế) và mục A.6).

Chỉ sử dụng bộ ghép đo cho những phép đo kiểm mà ở đó sự sai lệch về tần số giữa tín hiệu đo kiểm mong muốn và không mong muốn là rất nhỏ so với tần số thực tế, do vậy suy hao ghép nối của bộ ghép đo là như nhau đối với tín hiệu mong muốn và không mong muốn.

2.3.1.5.2. Thủ tục đo khi sử dụng bộ ghép đo

Nối bộ ghép đo với bộ tạo tín hiệu qua mạch phối hợp để tạo tín hiệu đo kiểm mong muốn và không mong muốn vào máy thu đặt trong bộ ghép đo. Vì vậy cần thiết phải đặt mức ra của tín hiệu đo kiểm mong muốn từ bộ tạo tín hiệu để tạo ra tín hiệu tại máy thu (đặt trong bộ ghép đo) tương ứng với độ nhạy khả dụng trung bình (bức xạ) xác định trong 2.3.1.2.

Sau đó mức ra này của tín hiệu đo kiểm mong muốn từ bộ tạo tín hiệu được sử dụng cho tất cả các phép đo cho máy thu sử dụng bộ ghép đo.

Phương pháp xác định mức ra đo kiểm của bộ tạo tín hiệu như sau:

- a) Đo độ nhạy khả dụng trung bình thực tế của máy theo 2.3.1.3 bước i), tính bằng cường độ trường.
- b) Ghi lại sự sai lệch giữa giới hạn về độ nhạy khả dụng trung bình xác định trong mục 2.3.1.2 và độ nhạy khả dụng trung bình thực tế trên, tính bằng dB.
- c) Sau đó đặt máy thu vào bộ ghép đo:
 - Nối bộ tạo tín hiệu tạo ra tín hiệu vào mong muốn với bộ ghép đo thông qua mạch phối hợp. Tất cả các cổng vào khác của mạch phối hợp được kết cuối bằng tải $50\ \Omega$;
 - Điều chỉnh mức ra của bộ tạo tín hiệu với điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (xem 2.1.3.1) để thu được tỷ số SINAD là 20 dB (với bộ lọc tạp âm thoại). Sau đó tăng mức ra này thêm một lượng tương ứng với độ sai lệch, tính bằng dB như trong bước b).
 - Đối với mỗi loại thiết bị sử dụng, mức ra của bộ tạo tín hiệu được xác định tương đương với mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình cho thiết bị đó, tính bằng cường độ trường (xem 2.3.1.2).

2.3.1.5.3. Thủ tục đo khi sử dụng vị trí đo kiểm

Khi phép đo được tiến hành ở vị trí đo kiểm thích hợp, tín hiệu mong muốn và không mong muốn được hiệu chuẩn dạng $\text{dB}\mu\text{V/m}$ tại vị trí thiết bị cần đo kiểm.

Đối với phép đo theo 2.3.4 (triệt đáp ứng giả), theo 2.3.6 (nghe) và A.2 thì cần ghi lại chiều cao của ăng ten đo kiểm và hướng (góc) của thiết bị cần đo kiểm, như trong 2.3.1.3.1 j) (hướng chuẩn).

2.3.2. Độ triệt nhiễu cùng kênh

2.3.2.1. Định nghĩa

Độ triệt nhiễu cùng kênh là khả năng của máy thu thu được tín hiệu điều chế mong muốn không vượt quá độ suy giảm chất lượng quy định do sự xuất hiện tín hiệu điều chế không mong muốn, cả hai tín hiệu này đều ở tần số danh định của máy thu.

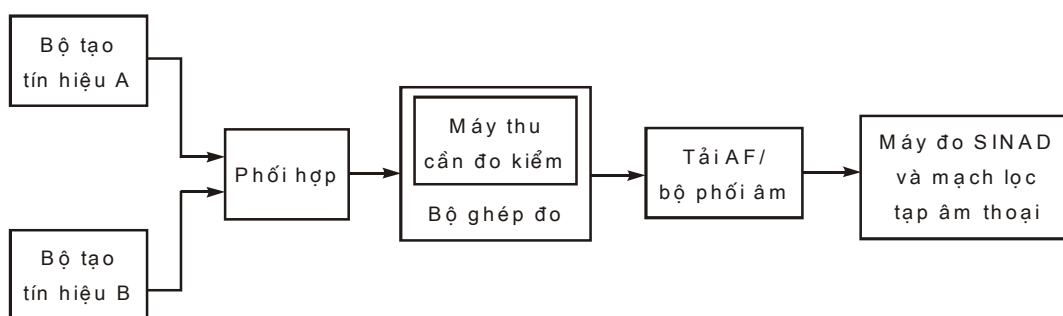
2.3.2.2. Giới hạn

Giá trị của độ triệt nhiễu cùng kênh, tính bằng dB, tại bất kỳ tần số tín hiệu không mong muốn trong dải tần số quy định sẽ nằm giữa:

- 8,0 dB và 0 dB: cho khoảng cách kênh là 25 kHz;
- 12,0 dB và 0 dB: cho khoảng cách kênh là 12,5 kHz.

2.3.2.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 14.



Hình 14 - Sơ đồ đo độ triệt nhiễu cùng kênh

- Tiến hành đo:

a) Đặt máy thu trong bộ ghép đo (mục A.6).

Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với bộ ghép đo thông qua mạch phối hợp.

Tín hiệu mong muốn do bộ tạo tín hiệu A tạo ra có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (theo 2.1.3.1).

Tín hiệu không mong muốn do bộ tạo tín hiệu B tạo ra, được điều chế với tín hiệu A-M3 (theo 2.1.3.1). Cả hai tín hiệu vào đều có tần số bằng tần số danh định của máy thu cần đo kiểm.

b) Ban đầu, tắt bộ tạo tín hiệu B (tín hiệu không mong muốn) nhưng vẫn duy trì trở kháng đầu ra.

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến mức tương đương với mức giới hạn độ nhạy khả dụng trung bình của loại thiết bị được sử dụng, tính bằng cường độ trường (theo 2.3.1.2 và 2.3.1.5).

Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến (theo 2.1.3.8), hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

- c) Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo ra tín hiệu không mong muốn.
- d) Điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn của bộ tạo tín hiệu B đến khi:
- Mức ra của tín hiệu mong muốn giảm 3 dB, hoặc
 - Tỷ số SINAD ở đầu ra máy thu giảm đến 14 dB (với bộ lọc tạp âm thoại), không kể điều kiện nào xảy ra trước.
- e) Ghi nhớ lại mức tín hiệu không mong muốn.
- f) Đối với mỗi tần số của tín hiệu không mong muốn, tỷ số độ triệt nhiễu cùng kênh sẽ được biểu thị như tỷ số của tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn, tính bằng dB.
- Ghi lại tỷ số này.
- g) Thực hiện lại phép đo đối với việc dịch chuyển tần số của tín hiệu không mong muốn là $\pm 6\%$ và $\pm 12\%$ khoảng cách kênh.
- h) Độ triệt nhiễu cùng kênh của thiết bị cần đo kiểm sẽ là giá trị thấp nhất trong 5 giá trị tính bằng dB ghi trong bước f).
- Giá trị của tỷ số độ triệt nhiễu cùng kênh, tính bằng dB, thông thường là số âm (do vậy, ví dụ -12 dB là nhỏ hơn -8 dB).

2.3.3. Độ chọn lọc kênh lân cận

2.3.3.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là khả năng của máy thu thu được tín hiệu mong muốn đã điều chế không vượt quá độ suy giảm chất lượng quy định do sự xuất hiện tín hiệu không mong muốn có tần số chênh lệch so với tần số tín hiệu mong muốn một lượng bằng khoảng cách kênh lân cận.

2.3.3.2. Giới hạn

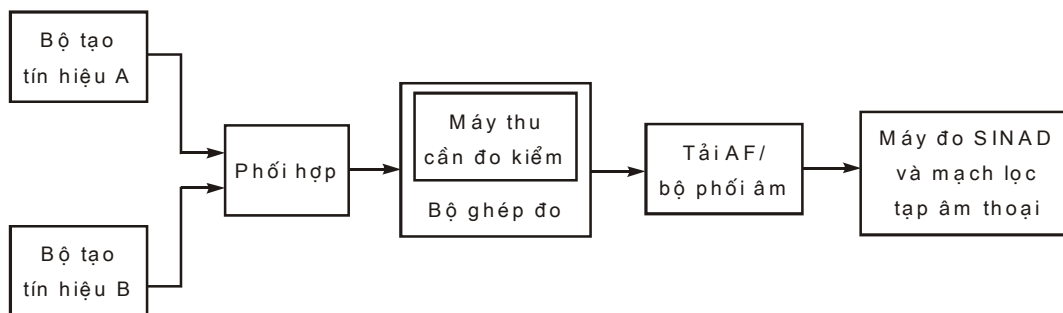
Độ chọn lọc kênh lân cận của thiết bị phải thỏa mãn trong điều kiện đo kiểm cụ thể, độ suy giảm chất lượng quy định không được vượt quá mức của tín hiệu không mong muốn cho trong Bảng 7.

Bảng 7 - Độ chọn lọc kênh lân cận

Khoảng cách kênh, kHz	Giới hạn độ chọn lọc kênh lân cận, dB μ V/m			
	Các tần số không mong muốn ≤ 68 MHz		Các tần số không mong muốn > 68 MHz	
	Điều kiện đo kiểm bình thường	Điều kiện đo kiểm tới hạn	Điều kiện đo kiểm bình thường	Điều kiện đo kiểm tới hạn
25	75	65	$20 \log_{10}(f) + 38,3$	$20 \log_{10}(f) + 28,3$
12,5	65	55	$20 \log_{10}(f) + 28,3$	$20 \log_{10}(f) + 18,3$
CHÚ THÍCH: f là tần số sóng mang tính bằng MHz				

2.3.3.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 15.



Hình 15 - Sơ đồ đo độ chọn lọc kênh lân cận

- Tiến hành đo:

a) Đặt máy thu trong bộ ghép đo (mục A.6.)

Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với bộ ghép đo qua mạch phối hợp.

Tín hiệu mong muốn do bộ tạo tín hiệu A tạo ra sẽ có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (xem 2.1.3.1).

Tín hiệu không mong muốn do bộ tạo tín hiệu B tạo ra sẽ được điều chế với tín hiệu A-M3 (xem 2.1.3.1) và có tần số bằng tần số của kênh lân cận trên đối với tín hiệu mong muốn.

b) Đầu tiên, tắt bộ tạo tín hiệu B (tín hiệu không mong muốn) nhưng vẫn duy trì trở kháng đầu ra.

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn của bộ tạo tín hiệu A đến mức tương đương với mức giới hạn của độ nhạy trung bình của loại thiết bị được sử dụng, tính bằng cường độ trường (theo 2.3.1.2 và 2.3.1.5).

Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến, hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

c) Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo tín hiệu không mong muốn.

d) Điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn của bộ tạo tín hiệu B cho đến khi:

- Mức ra của tín hiệu mong muốn giảm 3 dB, hoặc

- Tỷ số SINAD ở đầu ra máy thu giảm đến 14 dB (với bộ lọc tạp âm thoại), không kể điều kiện nào xảy ra trước.

e) Ghi nhớ lại mức của tín hiệu không mong muốn.

f) Đối với mỗi kênh lân cận, độ chọn lọc được biểu thị như tỷ số giữa mức tín hiệu không mong muốn với mức tín hiệu mong muốn, tính bằng dB.

Sau đó chuyển đổi đơn vị này thành cường độ trường của tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu, tính bằng dB μ V/m.

Ghi lại giá trị này.

g) Thực hiện lại phép đo đối với tín hiệu không mong muốn tại tần số của kênh lân cận dưới của tín hiệu mong muốn.

h) Độ chọn lọc kênh lân cận của thiết bị cần đo kiểm là giá trị thấp hơn trong 2 giá trị tính được ở bước f) đối với các kênh lân cận trên và dưới gần nhất với kênh thu.

i) Thực hiện lại phép đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.1.2.4.1 và 2.1.2.4.2) với mức của tín hiệu không mong muốn được điều chỉnh tương đương với mức giới hạn độ nhạy khả dụng trung bình (trong điều kiện đo kiểm tới hạn) của loại thiết bị được đo kiểm, tính bằng cường độ trường (xem 2.3.1.2 và 2.3.1.5).

2.3.4. Triệt đáp ứng giả

Các đáp ứng giả có thể xảy ra tại tất cả các tần số trong phổ tần và yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật này phải thỏa mãn cho tất cả các tần số. Tuy nhiên, vì các lý do thực tế nên các phép đo phải được thực hiện như quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật. Đặc biệt, phương pháp đo này không chủ định đo tất cả đáp ứng giả mà chỉ lựa chọn các đáp ứng giả có xác suất xuất hiện cao. Tuy nhiên, trong dải tần số giới hạn gần với tần số danh định của máy thu thì không thể xác định được xác suất đáp ứng giả, vì vậy cần thực hiện việc tìm kiếm trong dải tần số giới hạn này. Phương pháp này có mức độ tin cậy cao cho thiết bị thỏa mãn các yêu cầu tại các tần số không được đo kiểm.

2.3.4.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng giả là khả năng của máy thu thu được tín hiệu mong muốn không vượt quá độ suy giảm chất lượng quy định do sự xuất hiện tín hiệu điều chế không mong muốn ở bất kỳ tần số khác mà có đáp ứng.

2.3.4.2. Giới hạn

Triệt đáp ứng giả của thiết bị phải đảm bảo để trong các điều kiện đo kiểm quy định, độ suy giảm chất lượng quy định không được vượt quá đối với các mức của tín hiệu không mong muốn lên tới:

- 75 dB μ V/m: cho các tín hiệu không mong muốn có tần số ≤ 68 MHz;
- $(20 \log_{10}(f) + 38,3)$ dB μ V/m: cho các tín hiệu không mong muốn có tần số > 68 MHz;

Trong đó f là tần số tính bằng MHz.

2.3.4.3. Giới thiệu phương pháp đo

Để xác định những tần số có thể xảy ra đáp ứng giả, phải tiến hành các tính toán sau:

a) Tính dải tần giới hạn:

- “Dải tần giới hạn” được định nghĩa là tần số tín hiệu dao động nội (f_{LO}) đưa vào bộ trộn thứ nhất của máy thu, cộng hoặc trừ đi tổng tần số trung tần ($f_{1...f_n}$) và 1/2 dải tần các kênh cài đặt sẵn (sr) của máy thu, xem mục 4.

Do đó, tần số f_L của dải tần giới hạn là:

$$f_{LO} - \sum_{j=1}^{j=n} f_{ij} - \frac{sr}{2} \leq f_l \leq f_{LO} + \sum_{j=1}^{j=n} f_{ij} + \frac{sr}{2}$$

b) Tính tần số nằm ngoài dải tần giới hạn:

- Việc tính toán những tần số mà nằm ngoài dải xác định ở bước a) có thể xảy ra đáp ứng giả, được thực hiện ở phần còn lại của dải tần đo kiểm, xem 2.3.4.6 d);

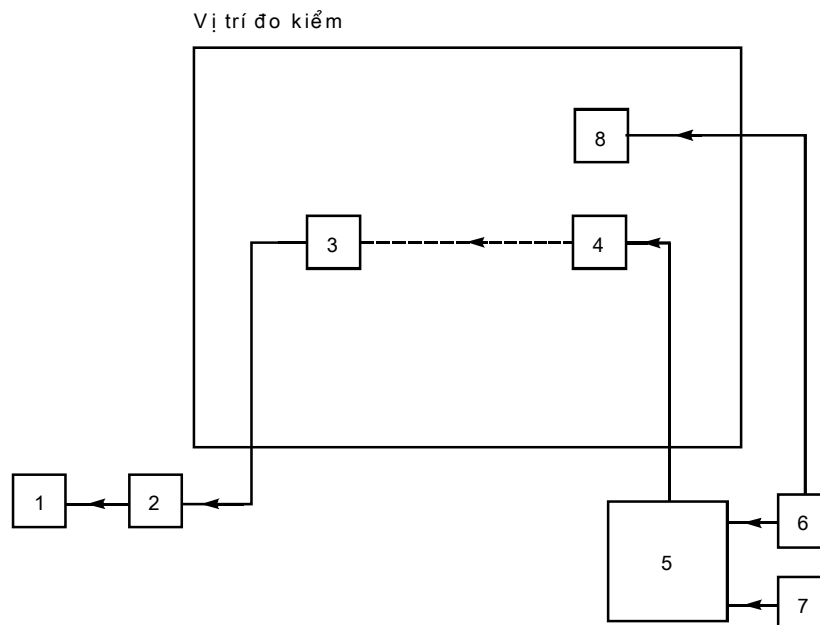
- Các tần số nằm ngoài dải tần giới hạn chính là các hài của tần số tín hiệu dao động nội f_{LO} đưa vào bộ trộn thứ nhất của máy thu cộng hoặc trừ đi tần số trung tần thứ nhất (f_{I1}) của máy thu;
- Do vậy, tần số của các đáp ứng giả này là:

* $nf_{LO} \pm f_{l1}$; trong đó n là số nguyên ≥ 2 .

Để thực hiện tính các tần số của đáp ứng giả trước hết cần đo đáp ứng ảnh thứ nhất của máy thu.

Đối với các tính toán bước a) và bước b) ở trên, nhà sản xuất phải thông báo tần số của máy thu, tần số tín hiệu dao động nội f_{Lo} đưa vào bộ trộn thứ nhất trong máy thu, tần số trung tần ($f_{i1}...f_{in}$) và dải tần các kênh cài đặt sẵn (sr) của máy thu.

2.3.4.4. Sơ đồ đo



- 1- Máy đo SINAD và bộ lọc tạp âm thoại
- 2- Tải AF/ bộ phối âm
- 3- Máy thu cần đo kiểm
- 4- Ăng ten đo kiểm băng rộng
- 5- Mạch phối hợp (chỉ dùng khi sử dụng 1 ăng ten)
- 6- Bộ tạo tín hiệu A
- 7- Bộ tạo tín hiệu B
- 8- Ăng ten đo kiểm cho tín hiệu mong muốn (xem mục 2.3.4.4 e))

Hình 16 - Sơ đồ đo triết đáp ứng giả

Tiến hành đo như sau:

- a) Vị trí đo kiểm giống như để thực hiện phép đo độ nhạy khả dụng trung bình (theo 5.2.1);
- b) Chiều cao của ăng ten đo kiểm bằng rộng và hướng (góc) của thiết bị cần đo kiểm được đặt ở vị trí như 2.3.1.3 và 2.3.1.5;
- c) Trong quá trình đo, cần thiết là công suất bức xạ phải lớn trong dải tần rộng, nhưng phải thận trọng để các tín hiệu không gây nhiễu đến các dịch vụ đang khai thác ở khu vực lân cận;

d) Trong trường hợp có sự phản xạ của mặt phẳng đất thì chiều cao của ăng ten đo kiểm bằng rộng phải được thay đổi để tối ưu hóa sự phản xạ từ mặt phẳng đất. Điều này không thể tiến hành đồng thời cho cả hai tần số khác nhau.

Nếu sử dụng ăng ten phân cực đứng, sự phản xạ từ mặt phẳng đất có thể triệt để bằng cách đặt một ăng ten đơn cực thích hợp trực tiếp trên mặt phẳng đất.

e) Trong trường hợp ăng ten đo kiểm bằng rộng không bao trùm được dải tần cần thiết thì có thể sử dụng 2 ăng ten khác nhau ghép cho đủ để thay thế;

f) Thiết bị cần đo kiểm được đặt trên giá ở vị trí chuẩn (mục A.2) và theo hướng chuẩn như đã chỉ dẫn (theo 2.3.1.3 và 2.3.1.5).

2.3.4.5. Phương pháp khảo sát

Sử dụng sơ đồ đo ở mục 2.3.4.4, tiến hành khảo sát như sau:

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với ăng ten đo kiểm bằng rộng qua mạch phối hợp nếu thích hợp hoặc được thay thế bằng 2 ăng ten khác nhau như 2.3.4.4 e).

Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A tạo ra có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (theo 2.1.3.1).

Tín hiệu không mong muốn của bộ tạo tín hiệu B tạo ra được điều chế bởi tần số 400 Hz tại mức tạo ra độ lệch tần là ± 5 kHz.

b) Đầu tiên, tắt bộ tạo tín hiệu B (tín hiệu không mong muốn), nhưng vẫn duy trì trở kháng đầu ra.

Điều chỉnh tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình của loại thiết bị được đo kiểm, tính bằng cường độ trường và sử dụng thủ tục hiệu chuẩn trong 2.3.1.5.3 (xem 2.3.1.2 và 2.3.1.5)

c) Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo tín hiệu không mong muốn.

Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu B để có được cường độ trường cao hơn giới hạn triệt đáp ứng giả được đo ở nơi thu (xem 2.3.4.2) ít nhất là 10 dB, thậm chí đối với một số vị trí đo kiểm, mức của tín hiệu không mong muốn biến đổi đáng kể theo tần số do có sự phản xạ của mặt đất.

Thay đổi tần số tín hiệu không mong muốn từng khoảng 10 kHz trong dải tần giới hạn (xem 2.3.4.3 a)) và trong các dải tần tính toán nằm ngoài dải tần này (xem 2.3.4.3 b)).

d) Quan sát tỷ số SINAD.

e) Nếu tỷ số SINAD lớn hơn 20 dB thì không phát hiện được ảnh hưởng của phát xạ giả và phép đo sẽ phải tiếp tục ở bước tần số tiếp theo.

f) Nếu tỷ số SINAD nhỏ hơn 20 dB thì giảm mức tín hiệu không mong muốn theo từng nấc 1 dB cho đến khi thu được tỷ số SINAD là 20 dB hoặc lớn hơn.

g) Trong trường hợp mặt sàn nhà có phản xạ, chiều cao ăng ten sẽ được thay đổi tương ứng tại từng thay đổi mức của tín hiệu không mong muốn để đạt được tỷ số SINAD bằng 20 dB hoặc lớn hơn.

Ăng ten đo kiểm có thể không cần điều chỉnh nếu sử dụng vị trí đo kiểm tại phòng không có phản xạ (mục A1.2) hoặc nếu loại bỏ hiệu quả sự phản xạ của mặt đất (xem 2.3.4.4 d)).

h) Trong quá trình khảo sát, nếu phát hiện bất kỳ đáp ứng giả cần ghi lại tần số, vị trí và chiều cao ăng ten để sử dụng cho những phép đo ở 2.3.4.6.

2.3.4.6. Phương pháp đo

Tại mỗi tần số phát hiện đáp ứng giả ở trong và ngoài dải tần giới hạn, tiến hành phép đo như sau:

a) Sơ đồ đo như 2.3.4.4.

Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với ăng ten đo kiểm bằng rộng qua mạch phối hợp nếu thích hợp hoặc được thay thế bằng 2 ăng ten khác nhau như 2.3.4.4 e).

Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A tạo ra có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (theo 2.1.3.1).

Tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu B tạo ra được điều chế bởi tần số 400 Hz với độ lệch tần là 12% khoảng cách kênh (A-M3).

b) Đầu tiên, tắt bộ tạo tín hiệu B (tín hiệu không mong muốn), nhưng vẫn duy trì trở kháng đầu ra.

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình (theo 2.3.1.5) của loại thiết bị được đo kiểm (theo 2.3.1.2), tính bằng cường độ trường tại vị trí máy thu.

Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến, hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

c) Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo tín hiệu không mong muốn;

d) Quan sát tỷ số SINAD;

e) Điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn cho đến khi thu được tỷ lệ SINAD là 14 dB với bộ lọc tạp âm thoại.

Ghi nhớ lại mức tín hiệu không mong muốn.

f) Tần số của tín hiệu không mong muốn được tăng lên hoặc giảm xuống từng bước bằng 20% khoảng cách kênh và lặp lại bước e) cho đến khi tìm được mức thấp nhất.

Đối với mỗi tần số, triệt đáp ứng giả được biểu thị như mức dB μ V/m của cường độ trường tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu, tương ứng với giá trị thấp nhất ghi trong các bước e).

Ghi lại giá trị này.

g) Thực hiện lại phép đo ở tất cả các tần số phát hiện đáp ứng giả trong quá trình khảo sát của dải tần giới hạn, theo 2.3.4.3, và các tần số có đáp ứng giả còn lại được tính toán trong dải tần $f_{RX}/3,2$ MHz hoặc 30 MHz, tần số cao hơn $3,2 \times f_{RX}$, trong đó f_{RX} là tần số danh định của máy thu, vị trí và chiều cao ăng ten được ghi trong 2.3.4.5 h).

h) Triệt đáp ứng giả của thiết bị cần đo kiểm được biểu thị như mức dB μ V/m của cường độ trường tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu, tương ứng với giá trị thấp nhất ghi trong bước f).

2.3.5. Triệt đáp ứng xuyên điều chế

2.3.5.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng xuyên điều chế là số đo khả năng của máy thu thu được tín hiệu mong muốn đã điều chế không vượt quá độ suy giảm chất lượng quy định do sự xuất hiện của hai hay nhiều tín hiệu không mong muốn có mối quan hệ tần số đặc biệt với tần số tín hiệu mong muốn.

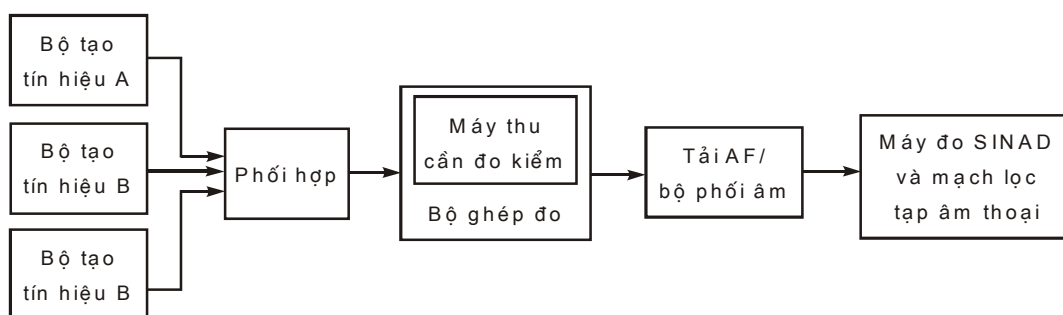
2.3.5.2. Giới hạn

Triệt đáp ứng xuyên điều chế của thiết bị phải đảm bảo để trong các điều kiện đo kiểm quy định, độ suy giảm chất lượng quy định không được vượt quá đối với các mức của tín hiệu không mong muốn lên tới:

- 70 dB μ V/m cho các tín hiệu không mong muốn có tần số $\leq$ 68 MHz;
 - $(20 \log_{10}(f) + 33,3)$ dB μ V/m cho các tín hiệu không mong muốn có tần số $>$ 68 MHz;
- Trong đó f là tần số tính bằng MHz.

2.3.5.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 17.



Hình 17 - Sơ đồ đo triệt đáp ứng xuyên điều chế

- Tiến hành đo:

a) Đặt máy thu trong bộ ghép đo (mục A.6).

Nối ba bộ tạo tín hiệu A, B và C với bộ ghép đo thông qua mạch phối hợp.

Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A tạo ra có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (theo 2.1.3.1).

Tín hiệu không mong muốn thứ nhất từ bộ tạo tín hiệu B tạo ra, chưa điều chế được điều chỉnh đến tần số cao hơn tần số danh định của máy thu là 50 kHz.

Tín hiệu không mong muốn thứ hai từ bộ tạo tín hiệu C tạo ra, được điều chế bởi tín hiệu A-M3 (theo 2.1.3.1) và được điều chỉnh tới tần số cao hơn tần số danh định của máy thu 100 kHz.

b) Đầu tiên, tắt bộ tạo tín hiệu B và C (tín hiệu không mong muốn), nhưng vẫn duy trì trở kháng đầu ra.

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến mức tương đương mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình của loại thiết bị được đo kiểm, tính bằng cường độ trường (theo 2.3.1.2 và 2.3.1.5).

Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến, theo 2.1.3.8 hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải

điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

c) Bật hai bộ tạo tín hiệu B và C để tạo tín hiệu không mong muốn;

d) Duy trì và điều chỉnh mức của hai tín hiệu này cho đến khi tín hiệu không mong muốn gây ra:

- Mức ra của tín hiệu mong muốn giảm 3 dB, hoặc

- Tỷ số SINAD ở đầu ra máy thu giảm đến 14 dB (với bộ lọc tạp âm thoại), không kể điều kiện nào xảy ra trước.

e) Ghi nhớ lại mức của các tín hiệu không mong muốn.

f) Đối với mỗi cấu hình của các tín hiệu không mong muốn, độ triệt đáp ứng xuyên điều chế được biểu diễn như tỷ số, tính bằng dB giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn.

Sau đó chuyển đổi đơn vị này thành cường độ trường của tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu, tính bằng dB μ V/m.

Ghi lại giá trị này.

g) Thực hiện lặp lại phép đo đối với tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu B có tần số thấp hơn tín hiệu mong muốn là 50 kHz và tần số tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu C có tần số thấp hơn tín hiệu mong muốn là 100 kHz.

h) Độ triệt đáp ứng xuyên điều chế của thiết bị cần đo kiểm chính là mức thấp hơn trong hai giá trị ghi được trong bước f).

2.3.6. Nghẹt

2.3.6.1. Định nghĩa

Nghẹt là khả năng của máy thu thu được tín hiệu điều chế mong muốn không vượt quá suy giảm chất lượng quy định do có sự xuất hiện một tín hiệu không mong muốn ở tần số khác với tần số của đáp ứng giả hoặc kênh lân cận.

2.3.6.2. Giới hạn

Mức độ nghẹt đối với bất kỳ tần số nào nằm trong các dải tần số quy định phải:

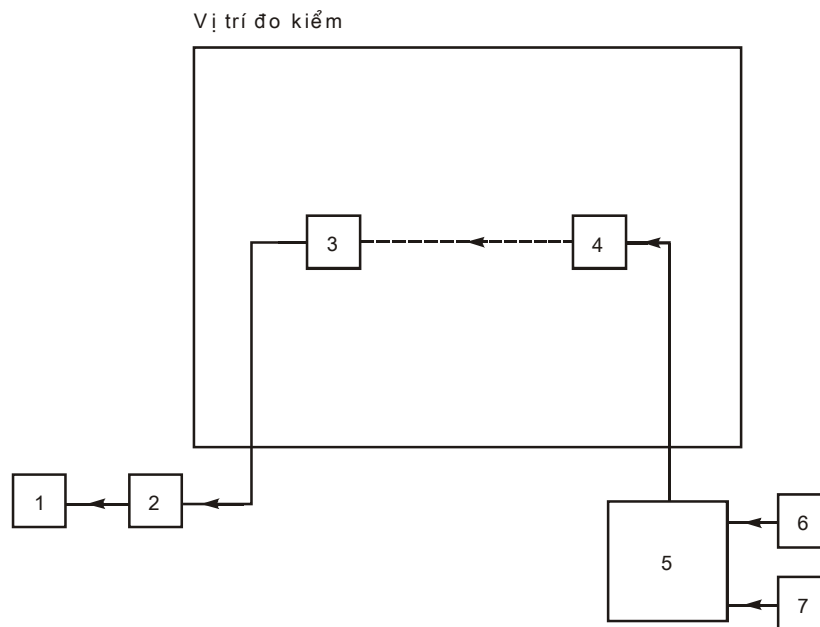
- ≥ 89 dB μ V/m: cho các tín hiệu không mong muốn có tần số ≤ 68 MHz;

- $(20 \log_{10}(f) + 52,3)$ dB μ V/m: cho các tín hiệu không mong muốn có tần số > 68 MHz;

Trong đó f là tần số tính bằng MHz.

2.3.6.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 18.



- 1- Máy đo SINAD và bộ lọc tạp âm thoại
- 2- Tải HF/ bộ phối âm
- 3- Máy thu cần đo kiểm
- 4- Ăng ten đo kiểm băng rộng
- 5- Mạch phối hợp
- 6- Bộ tạo tín hiệu A
- 7- Bộ tạo tín hiệu B

Hình 18 - Sơ đồ đo nghẹt

Vị trí đo kiểm tương ứng với vị trí đo kiểm để đo độ nhạy khả dụng trung bình (theo 2.3.1).

Thiết bị cần đo kiểm được đặt trên giá ở vị trí tiêu chuẩn (xem mục A.2) và theo một hướng chuẩn (xem 2.3.1.3 k)).

- Tiến hành đo:

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với ăng ten đo kiểm băng rộng qua mạch phối hợp.

Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A tạo ra có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (theo 2.1.3.1).

Tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu B tạo ra không điều chế và có tần số cách tần số danh định của máy thu từ 1 đến 10 MHz .

Thực tế, phép đo được tiến hành ở những tín hiệu không mong muốn có tần số xấp xỉ bằng ± 1 MHz, ± 2 MHz, ± 5 MHz và ± 10 MHz, tránh những tần số tại đó đáp ứng giả xảy ra (xem 2.3.4).

b) Đầu tiên, tắt bộ tạo tín hiệu B (tín hiệu không mong muốn) (trong khi duy trì trở kháng đầu ra).

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến mức tương đương mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình, tính bằng cường độ trường (theo 2.3.1.2 và 2.3.1.5).

Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến, hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

c) Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo tín hiệu không mong muốn;

d) Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu B cho đến khi tín hiệu không mong muốn gây ra:

- Mức ra của tín hiệu mong muốn giảm 3 dB, hoặc

- Tỷ số SINAD ở đầu ra máy thu giảm đến 14 dB (với bộ lọc tạp âm thoại), không kể điều kiện nào xảy ra trước.

e) Ghi nhớ lại mức của các tín hiệu không mong muốn.

f) Đối với mỗi tần số, độ nghẹt được biểu thị như mức dB μ V/m của cường độ trường tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu.

Ghi lại giá trị này.

g) Thực hiện lại phép đo tại tất cả các tần số còn lại đã liệt kê trong bước a).

h) Độ nghẹt của thiết bị cần đo kiểm là cường độ trường của tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu, tính bằng dB μ V/m, tương ứng với giá trị thấp nhất ghi trong bước f).

2.3.7. Bức xạ giả

2.3.7.1. Định nghĩa

Bức xạ giả từ máy thu là các thành phần bức xạ tại tần số bất kỳ do thiết bị và ăng ten phát ra.

Chúng được xác định như công suất bức xạ của bất tín hiệu rời rạc nào.

2.3.7.2. Giới hạn

Công suất của bất kỳ bức xạ giả nào cũng không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 8.

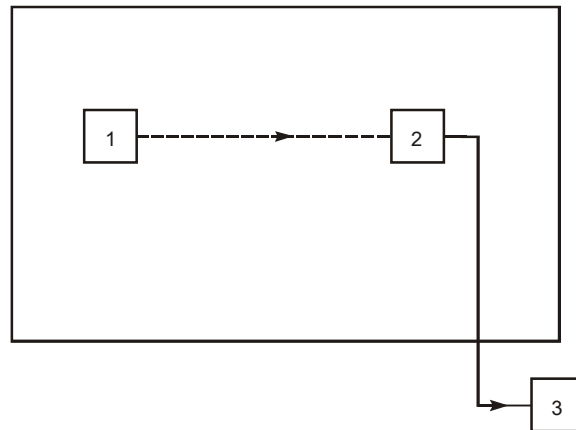
Bảng 8 - Thành phần bức xạ

Dải tần số	Từ 30 MHz đến 1GHz	Trên 1 GHz đến 12,75 GHz
Giới hạn	2,0 nW (-57,0 dBm)	20,0 nW (-47,0 dBm)

2.3.7.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 19.

Vị trí đo kiểm



1. Máy thu cần đo kiểm
2. Ăng ten đo kiểm
3. Máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn tần (máy thu đo)

Hình 19 - Sơ đồ đo bức xạ giả

- Tiến hành đo:

a) Chọn vị trí đo kiểm phải đáp ứng được các yêu cầu của dải tần quy định trong phép đo.

Ăng ten đo kiểm định hướng theo phân cực thẳng đứng và được nối với máy thu đo. Độ phân giải băng tần của máy thu đo phải là độ rộng băng tần nhỏ nhất khả dụng nhưng lớn hơn độ rộng phổ của thành phần bức xạ giả được đo. Cần chú ý để đạt được điều này khi độ rộng băng tần cao nhất tiếp theo gây nên sự gia tăng biên độ nhỏ hơn 1 dB. Điều kiện sử dụng khi đo phải ghi trong báo cáo đo kiểm.

b) Đặt máy thu cần đo kiểm trên giá đỡ ở vị trí chuẩn (xem mục A.2). Bất kỳ thành phần bức xạ giả nào trong dải tần số từ 30 MHz đến 4 GHz sẽ được ăng ten đo kiểm và máy thu đo phát hiện ra. Ngoài ra, đối với thiết bị hoạt động ở tần số trên 470 MHz thì phải thực hiện lại phép đo trong dải tần số từ 4 GHz đến 12,75 GHz.

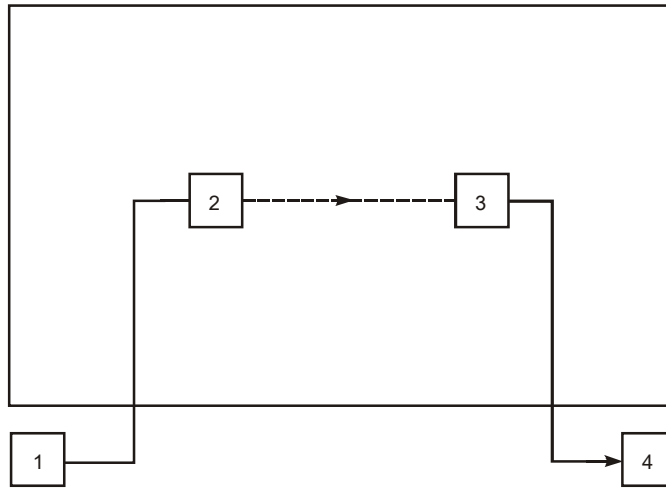
Ghi lại tần số của từng thành phần bức xạ giả. Nếu vị trí đo kiểm bị nhiễu từ bức xạ bên ngoài thì thực hiện việc khảo sát định tính trong phòng có màn che và khoảng cách giữa máy thu và ăng ten đo kiểm được rút ngắn lại.

c) Tại mỗi tần số phát hiện thành phần bức xạ giả, điều chỉnh máy thu đo và hiệu chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại trên máy thu đo.

d) Máy thu được xoay 360° quanh trục thẳng đứng cho đến khi thu được tín hiệu cực đại cao hơn.

e) Điều chỉnh ăng ten đo kiểm một lần nữa trong phạm vi độ cao quy định đến khi thu được mức tín hiệu cực đại. Ghi lại mức này.

Vị trí đo kiểm



1. Bộ tạo tín hiệu
2. Ăng ten thay thế
3. Ăng ten đo kiểm
4. Máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn tần (máy thu đo)

Hình 20 - Sơ đồ đo bức xạ giả sử dụng ăng ten thay thế

f) Sử dụng sơ đồ đo Hình 20, ăng ten thay thế được thay vào vị trí ăng ten đo kiểm và cũng có cùng phân cực đứng. Nó được nối với bộ tạo tín hiệu.

g) Tại mỗi tần số phát hiện thành phần bức xạ giả, điều chỉnh bộ tạo tín hiệu và máy thu đo và điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi quy định cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại trên máy thu đo.

Có thể không cần điều chỉnh ăng ten đo kiểm nếu phép đo tiến hành ở phòng đo không có phản xạ (mục A.1.2).

Ghi lại mức của bộ tạo tín hiệu mà tạo ra cùng mức tín hiệu trên máy thu đo như bước e). Giá trị này, sau khi được hiệu chỉnh thêm độ tăng ích của ăng ten và suy hao của cáp nối giữa máy phát và ăng ten thay thế, chính là thành phần bức xạ giả tại tần số này.

h) Thực hiện lặp lại phép đo từ bước b) đến bước g) đối với ăng ten đo kiểm có phân cực ngang.

2.4. Độ không đảm bảo đo

Độ không đảm bảo đo tuyệt đối: giá trị cực đại.

Những qui định này có hiệu lực cho tần số đến 1 GHz đối với các tham số RF, trừ khi có chỉ định khác.

- Tần số RF	$< \pm 1 \times 10^{-7}$
- Công suất bức xạ RF	$< \pm 6 \text{ dB}$
- Các thay đổi công suất RF dẫn khi sử dụng bộ ghép đo	$< \pm 0,75 \text{ dB}$
- Độ lệch tần số lớn nhất	
+ Từ 300 Hz đến 6 kHz	$< \pm 5\%$
+ Từ 6 kHz đến 25 kHz	$< \pm 3 \text{ dB}$

- Giới hạn độ lệch	< $\pm 5\%$
- Công suất kênh lân cận	< ± 5 dB
- Công suất ra âm tần	< $\pm 0,5$ dB
- Đặc tính biên độ của bộ giới hạn thu	< $\pm 1,5$ dB
- Độ nhạy tại 20 dB SINAD	< ± 3 dB
- Phép đo 2-tín hiệu, hiệu lực đến 4 GHz (sử dụng bộ ghép đo)	< ± 4 dB
- Phép đo 2-tín hiệu sử dụng trường phát xạ	< ± 6 dB
- Phép đo 3-tín hiệu (sử dụng bộ ghép đo)	< ± 3 dB
- Phát xạ bức xạ của máy phát, hiệu lực đến 12,75 GHz	< ± 6 dB
- Phát xạ bức xạ của máy thu, hiệu lực đến 12,75 GHz	< ± 6 dB
- Thời gian quá độ của máy phát	< $\pm 20\%$
- Tần số quá độ của máy phát	< ± 250 Hz

Đối với mỗi phương pháp thử, độ không đảm bảo đo được tính toán tương ứng với hệ số triển khai (hệ số phủ) $k = 1,96$ hoặc $k = 2$ (tạo ra các mức với độ tin cậy 95% hoặc 94,5% trong trường hợp các phân bố đặc tính hoá cho độ không đảm bảo đo thực tế là chuẩn (phân bố Gauss)).

Các giá trị đưa ra ở trên được dựa trên các hệ số triển khai như vậy.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị vô tuyến thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền dùng chủ yếu cho thoại tương tự và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1 Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền dùng chủ yếu cho thoại tương tự theo Quy chuẩn này.

5.2 Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-232:2005.

5.3 Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới./.

Phụ lục A

(Quy định)

Các phép đo bức xạ

A.1. Các vị trí đo kiểm và sơ đồ chung cho các phép đo liên quan đến các trường bức xạ

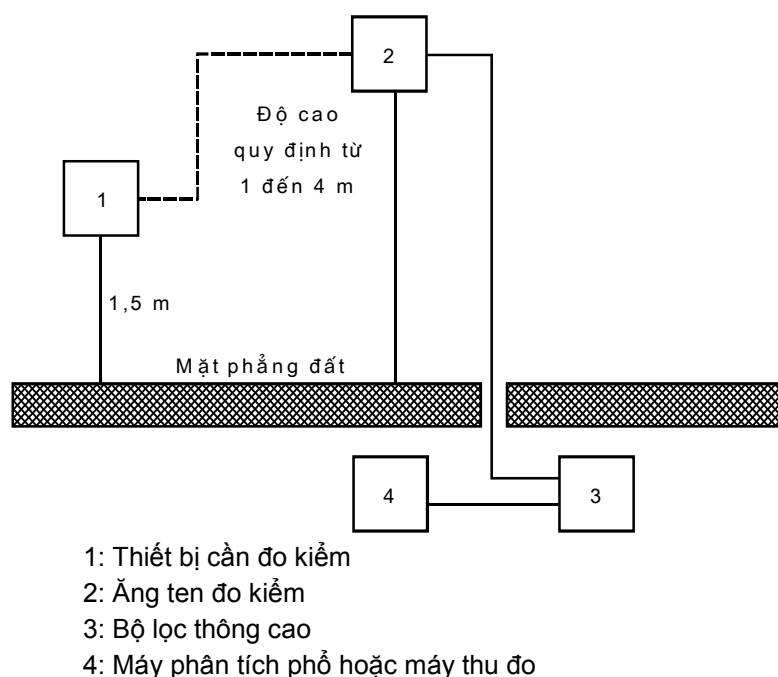
Chúng ta có thể sử dụng một trong bốn vị trí đo kiểm dưới đây:

A.1.1. Vị trí đo kiểm ngoài trời

A.1.1.1. Mô tả

Khái niệm “ngoài trời” được hiểu theo quan điểm điện từ trường. Một vị trí đo kiểm như vậy có thể nằm thực sự ngoài trời hoặc ở vị trí các bức tường và trần nhà trong suốt đối với các sóng vô tuyến tại các tần số sử dụng.

Sử dụng vị trí đo kiểm ngoài trời để thực hiện các phép đo bức xạ trình bày trong mục 2.2 và mục 2.3. Các phép đo giá trị tuyệt đối và tương đối có thể thực hiện với máy phát hoặc máy thu; các phép đo giá trị tuyệt đối về cường độ trường yêu cầu cần hiệu chuẩn vị trí đo kiểm.



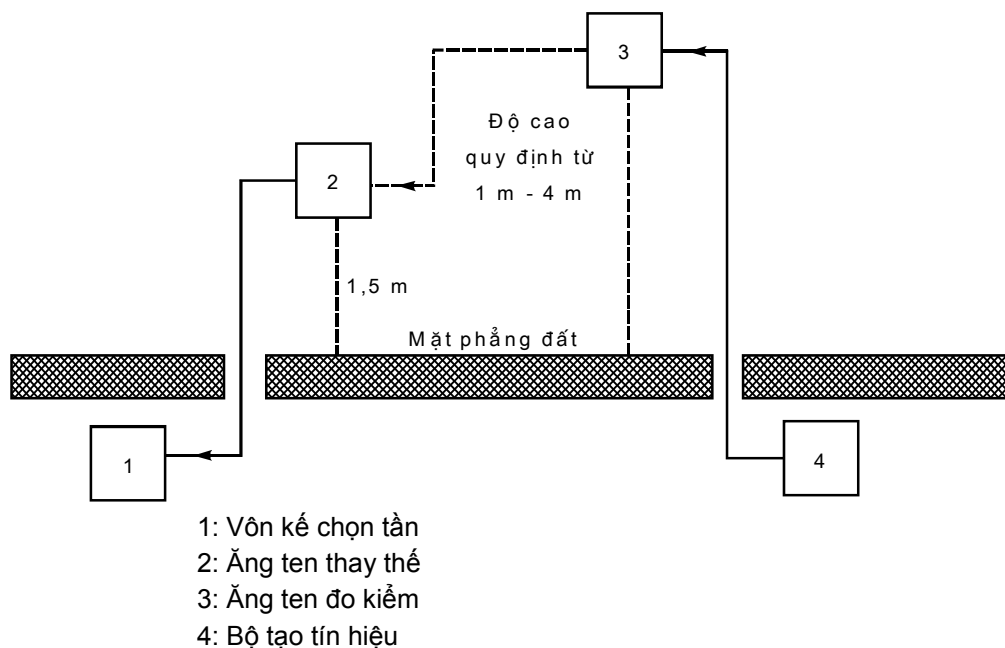
Hình A.1 - Sơ đồ đo cho vị trí đo kiểm ngoài trời

Cần đề phòng cẩn thận để đảm bảo rằng các phản xạ từ các vật bên ngoài, bên cạnh vị trí đo kiểm sẽ không làm ảnh hưởng đến kết quả đo kiểm, cụ thể như sau:

- Không có các vật dẫn điện bên cạnh vị trí đo kiểm với bất cứ kích thước nào vượt quá một phần tư bước sóng của tần số đo kiểm lớn nhất.
- Tất cả các cáp nối càng ngắn càng tốt; càng nhiều cáp được đặt trên mặt phẳng đất càng tốt hoặc tốt nhất là đặt thấp hơn mặt phẳng đất; và các cáp có trở kháng thấp cần được che chắn.

A.1.1.2. Thiết lập mối quan hệ giữa mức tín hiệu và cường độ trường

Tại một vị trí cụ thể, thủ tục này cho phép tạo ra cường độ trường biết được bằng cách nối bộ tạo tín hiệu với ăng ten đo kiểm. Điều này chỉ đúng tại một tần số cho trước đối với một phân cực cụ thể và tại vị trí chính xác của ăng ten đo kiểm.



Hình A.2 - Sơ đồ đo

Tất cả thiết bị cần điều chỉnh tới tần số được sử dụng.

Ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế phải có phân cực giống nhau.

Ăng ten thay thế được nối vào vôn kế chọn tần để tạo thành một máy đo cường độ trường.

a) Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu để tạo ra cường độ trường theo yêu cầu hiển thị trên vôn kế chọn tần.

b) Điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định để cho đến khi vôn kế chọn tần thu được mức tín hiệu cực đại.

c) Điều chỉnh lại mức của bộ tạo tín hiệu để tạo ra cường độ trường theo yêu cầu hiển thị trên vôn kế chọn tần. Vậy có thể thiết lập được mối quan hệ giữa mức của bộ tạo tín hiệu và cường độ trường.

A.1.2. Phòng đo không có phản xạ

A.1.2.1. Yêu cầu chung

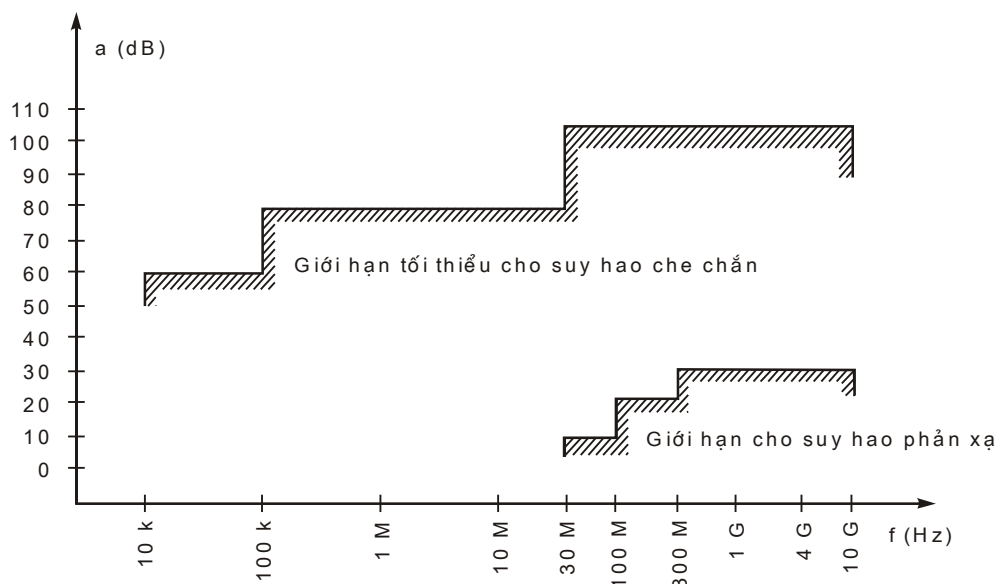
Phòng đo không có phản xạ là một phòng được che chắn tốt toàn bộ bên trong bằng các vật liệu hấp thụ tần số vô tuyến và mô phỏng một môi trường không gian tự do. Phòng này được chọn là vị trí để thực hiện các phép đo bức xạ được trình bày trong mục 2.2 và mục 2.3. Phép đo giá trị tuyệt đối và tương đối có thể thực hiện với máy phát hoặc máy thu. Phép đo tuyệt đối về cường độ trường yêu cầu cần hiệu chuẩn phòng không có phản xạ. Ăng ten đo kiểm, thiết bị cần đo kiểm và ăng ten thay thế được sử dụng tương tự như tại vị trí đo kiểm ngoài trời, chỉ khác ở chỗ là chúng được đặt cùng độ cao cố định trên nền nhà.

A.1.2.2. Mô tả

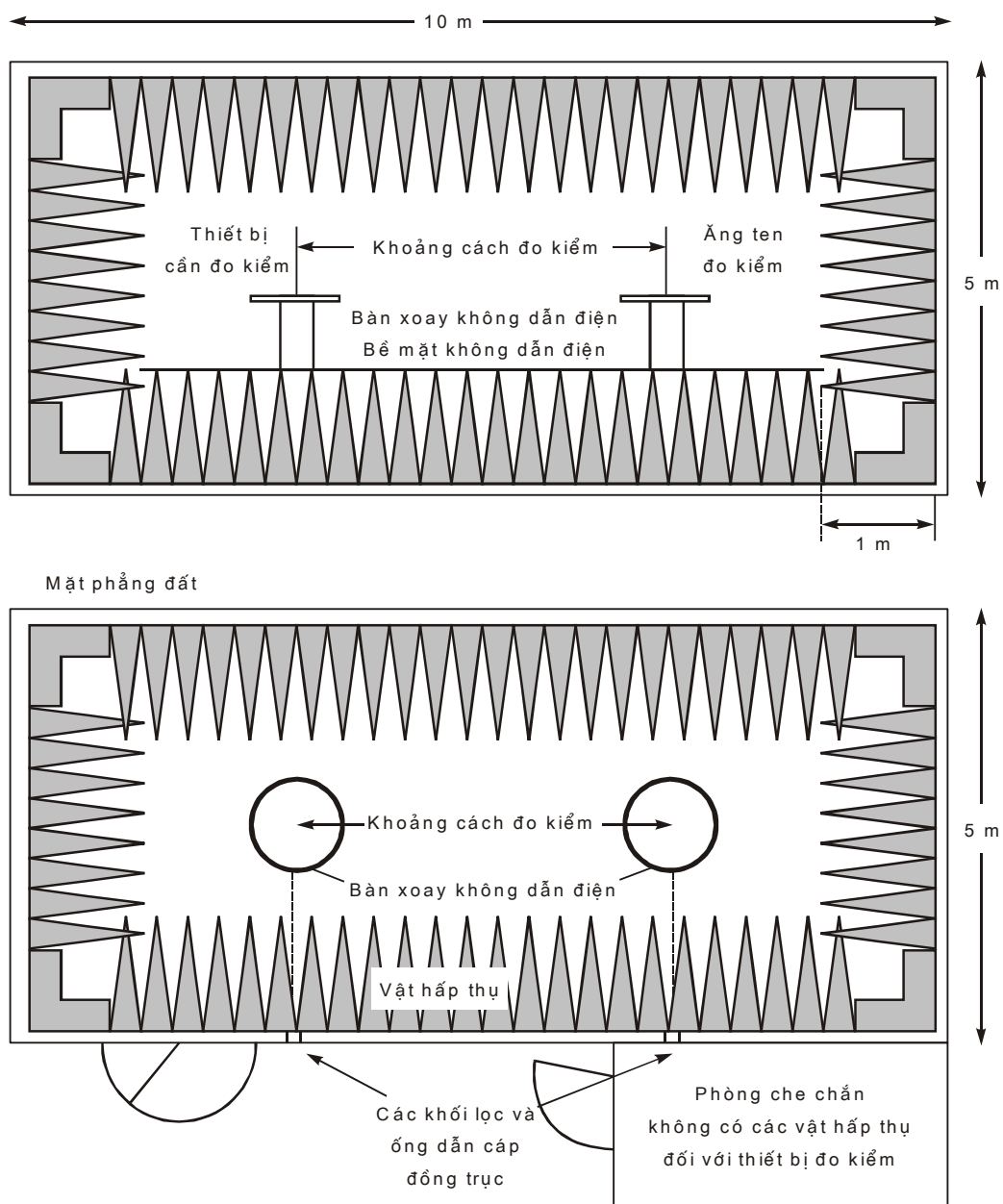
Phòng đo không có phản xạ cần thỏa mãn các yêu cầu về suy hao che chắn và suy hao phản xạ tường như trong hình A.3.

Hình A.4 minh họa một ví dụ về cách xây dựng một phòng không có phản xạ với diện tích mặt bằng là $5\text{ m} \times 10\text{ m}$ và có chiều cao là 5 m . Trần nhà và các bức tường được bao phủ bởi các vật liệu hấp thụ có dạng hình chóp có chiều cao xấp xỉ 1 m . Mặt nền được bao phủ bằng các vật liệu hấp thụ đặc biệt để có thể tạo thành một mặt phẳng nền. Kích thước bên trong còn lại của phòng là $3\text{ m} \times 8\text{ m} \times 3\text{ m}$, vì vậy với khoảng cách đo cực đại 5 m và chỉ thực hiện được theo chiều dài của phòng. Các vật liệu hấp thụ trên nền nhà sẽ triệt các phản xạ của nền nhà, vì vậy không cần thay đổi độ cao ăng ten. Chúng ta có thể sử dụng phòng không có phản xạ với các kích thước khác nhau.

Tại tần số 100 MHz thì khoảng cách đo có thể kéo dài tối đa bằng hai lần bước sóng.



Hình A.3 - Chỉ tiêu kỹ thuật đối với lớp che chắn và phản xạ



Hình A.4 - Phòng che chắn không có phản xạ cho các phép đo mô phỏng không gian tự do

A.1.2.3. Ảnh hưởng của phản xạ ký sinh

Đối với truyền dẫn không gian tự do trong trường xa thì mối quan hệ giữa cường độ trường E và khoảng cách R được tính bằng $E = E_0 \times (R_0/R)$, trong đó E_0 là cường độ trường chuẩn và R_0 là khoảng cách chuẩn. Mối quan hệ này cho phép thực hiện các phép đo tương đối khi loại bỏ tất cả các hệ số trong tỷ số và không tính đến suy hao cáp, mất phối hợp ăng ten hoặc kích thước ăng ten.

Nếu lấy lôgarit phương trình ở trên thì độ lệch khỏi đường cong lý tưởng dễ dàng quan sát bởi vì sự tương quan lý tưởng của cường độ trường và khoảng cách biểu diễn như một đường thẳng. Độ lệch xảy ra trong thực nghiệm dễ dàng nhìn thấy. Phương pháp gián tiếp này cho thấy nhanh chóng và dễ dàng bất cứ nhiễu loạn nào do phản xạ gây ra và không khó bằng phương pháp đo trực tiếp suy hao phản xạ.

Với một phòng không có phản xạ có kích thước như ở trên thì tại các tần số thấp hơn 100 MHz không cần các điều kiện về trường xa, nhưng nếu các phản xạ của bức tường mạnh hơn thì cần thiết phải hiệu chuẩn cẩn thận. Trong dải tần số trung gian từ 100 MHz đến 1 GHz thì sự phụ thuộc cường độ trường vào khoảng cách phù hợp với cách tính. Tại tần số lớn hơn 1 GHz, do có nhiều phản xạ xảy ra nên sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách sẽ không tương quan chặt chẽ với nhau.

A.1.2.4. Phương thức thực hiện

Phương thức thực hiện giống như đối với vị trí đo kiểm ngoài trời, khác biệt duy nhất là ăng ten đo kiểm không cần thiết phải lên cao và xuống thấp để tìm kiếm mức tín hiệu cực đại, điều này giúp là đơn giản hóa phép đo.

A.1.3. Sơ đồ đo với dây trần

A.1.3.1. Yêu cầu chung

Dây trần là một phương tiện ghép nối RF để ghép ăng ten liên của thiết bị với một kết cuối tần số vô tuyến 50 Ω . Điều này cho phép thực hiện được các phép đo bức xạ mà không cần đặt tại vị trí đo kiểm ngoài trời nhưng chỉ trong một dải tần số giới hạn. Có thể thực hiện các phép đo giá trị tuyệt đối và tương đối; các phép đo giá trị tuyệt đối yêu cầu cần hiệu chuẩn sơ đồ đo với dây trần.

A.1.3.2. Mô tả

Dây trần được làm bằng ba tấm dẫn điện tốt có dạng như một phần dây truyền dẫn, cho phép thiết bị cần đo kiểm được đặt vào một trường điện kiểm soát được. Các tấm dẫn điện này phải đủ cứng để đỡ được thiết bị cần đo kiểm.

Dưới đây là hai ví dụ về đặc tính của dây trần

- Dải tần số sử dụng:	MHz	1 đến 200	0,1 đến 4000
- Giới hạn về kích thước thiết bị	dài	200 mm	1 200 mm
(tính cả ăng ten):	rộng	200 mm	1 200 mm
	cao	250 mm	400 mm.

A.1.3.3. Hiệu chuẩn

Mục đích của hiệu chuẩn là nhằm thiết lập mối quan hệ giữa điện áp cung cấp từ bộ tạo tín hiệu và cường độ trường tại khu vực đo kiểm được thiết kế bên trong dây trần tại bất kỳ tần số nào.

A.1.3.4. Phương thức thực hiện

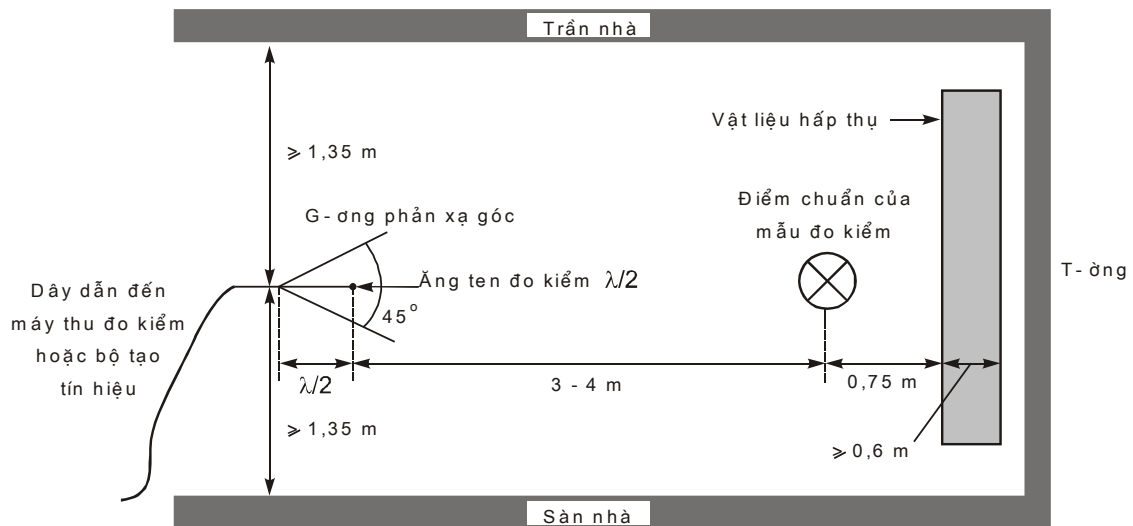
Sơ đồ đo với dây trần có thể sử dụng cho tất cả các phép đo bức xạ trong dải tần hiệu chuẩn của nó.

Phương pháp đo giống như phương pháp đo tại vị trí đo kiểm ngoài trời với sự thay đổi sau: ổ cắm đầu vào của sơ đồ đo với dây trần được sử dụng thay cho ăng ten đo kiểm.

A.1.4. Vị trí đo kiểm trong nhà

A.1.4.1. Mô tả

Vị trí đo kiểm trong nhà là một vị trí được che chắn một phần, trong đó bức tường phía sau mẫu đo kiểm được phủ bằng vật liệu hấp thụ tần số vô tuyến và một gương phản xạ góc được sử dụng cùng với ăng ten đo kiểm. Vị trí này được sử dụng khi tần số của tín hiệu được đo lớn hơn 80 MHz.



Hình A.5 - Sơ đồ vị trí đo trong nhà (trường hợp phân cực ngang)

Vị trí đo có thể là một phòng thử nghiệm với diện tích tối thiểu là 6 m $\times$ 7 m và cao hơn 2,7 m.

Ngoài nhân viên và các thiết bị đo kiểm thì phòng càng trống càng tốt để tránh các vật gây ra hiện tượng phản xạ.

Các phản xạ tiềm tàng từ bức tường phía sau thiết bị cần đo kiểm được giảm bằng cách đặt một hàng rào vật liệu hấp thụ phía trước nó. Sử dụng gương phản xạ xung quanh ăng ten đo kiểm để làm giảm ảnh hưởng các phản xạ từ bức tường đối diện và từ sàn và trần nhà trong trường hợp các phép đo phân cực ngang. Đối với phần dưới của dải tần số (thấp hơn 175 MHz) không cần thiết có gương phản xạ góc và hàng rào hấp thụ. Thực tế, ăng ten nửa bước sóng như trong hình A.5 có thể được thay thế bằng ăng ten có độ dài cố định với điều kiện độ dài này nằm trong khoảng độ dài từ 1/4 đến 1 bước sóng của tần số phép đo và hệ thống đo phải đủ nhạy. Cũng giống như vậy khoảng cách nửa bước sóng có thể thay đổi.

A.1.4.2. Đo kiểm các phản xạ ký sinh

Để đảm bảo không có lỗi do đường truyền dẫn tới điểm mà tại đó xảy ra triệt pha giữa các tín hiệu trực tiếp và các tín hiệu phản xạ còn lại, ăng ten thay thế sẽ phải dịch chuyển trong khoảng ± 10 cm theo hướng của ăng ten đo kiểm cũng như theo hai hướng vuông góc với hướng trên.

Nếu việc thay đổi trong khoảng cách này gây ra sự thay đổi tín hiệu lớn hơn 2 dB thì mẫu đo kiểm cần thay đổi vị trí cho đến khi tìm được sự thay đổi nhỏ hơn 2 dB.

A.1.4.3. Phương thức thực hiện

Phương thức thực hiện giống như đối với vị trí đo kiểm ngoài trời, chỉ khác là ăng ten đo kiểm không cần thiết phải lên cao và xuống thấp để tìm kiếm mức tín hiệu cực đại, điều này giúp đơn giản hóa phép đo.

A.2. Vị trí chuẩn

Ngoại trừ sơ đồ đo với dây trần, vị trí chuẩn nằm trong các vị trí đo kiểm, đối với thiết bị không dùng để đeo bên người, kể cả thiết bị cầm tay sẽ được đặt trên mặt bàn không dẫn điện, cao 1,5m, có khả năng xoay xung quanh trục thẳng đứng. Vị trí chuẩn của thiết bị như sau:

- a) Đối với thiết bị có ăng ten liền thì nó sẽ được đặt tại vị trí gần nhất với cách sử dụng bình thường như nhà sản xuất quy định;
- b) Đối với thiết bị có ăng ten ngoài cố định, ăng ten sẽ đặt theo phương thẳng đứng;
- c) Đối với thiết bị có ăng ten ngoài không cố định, thiết bị đặt trên giá không dẫn điện và ăng ten sẽ được kéo ra theo phương thẳng đứng.

Đối với thiết bị được đeo bên người, thiết bị sẽ được đo kiểm bằng cách sử dụng người giả để trợ giúp.

Người giả gồm có một ống acrylic xoay được, đổ đầy nước muối và đặt trên mặt đất. Ống này có kích thước như sau:

- Cao	1,7 m $\pm$ 0,1 m
- Đường kính trong	300 mm $\pm$ 5 mm
- Bề dày thành ống	5 mm $\pm$ 0,5 mm

Ống sẽ đổ đầy nước muối (NaCl) pha theo tỷ lệ 1,5 g muối trên 1 lít nước cất.

Thiết bị sẽ được gắn cố định vào bề mặt người giả tại một vị trí cao thích hợp.

CHÚ THÍCH: Để làm giảm khối lượng của người giả, cần sử dụng một ống khác có đường trong cực đại 220 mm.

Trong sơ đồ đo với dây trần, thiết bị cần đo kiểm hoặc ăng ten thay thế được đặt trong vùng đo kiểm thiết kế tại điểm hoạt động bình thường, tùy theo trường tạo ra và tất cả đặt trên một bề mặt bằng vật liệu điện môi thấp (hệ số điện môi nhỏ hơn 2).

A.3. Bộ phối âm

A.3.1. Yêu cầu chung

Khi thực hiện các phép đo bức xạ cho máy thu, điện áp đầu ra âm tần cần phải dẫn từ máy thu đến thiết bị đo mà không làm xáo trộn trường điện gần máy thu.

Việc xáo trộn này có thể tối thiểu hoá bằng cách sử dụng các dây có điện trở suất cao cùng với thiết bị đo kiểm có trở kháng đầu vào cao.

Khi không thể áp dụng trường hợp trên thì chúng ta sẽ sử dụng bộ phối âm.

CHÚ THÍCH: Khi sử dụng bộ phối âm, cần cẩn thận để tạp âm xung quanh không làm ảnh hưởng đến kết quả đo kiểm.

A.3.2. Mô tả

Bộ phối âm bao gồm một cái phễu bằng chất dẻo, một ống dẫn âm thanh và một microphone có bộ khuếch đại phù hợp.

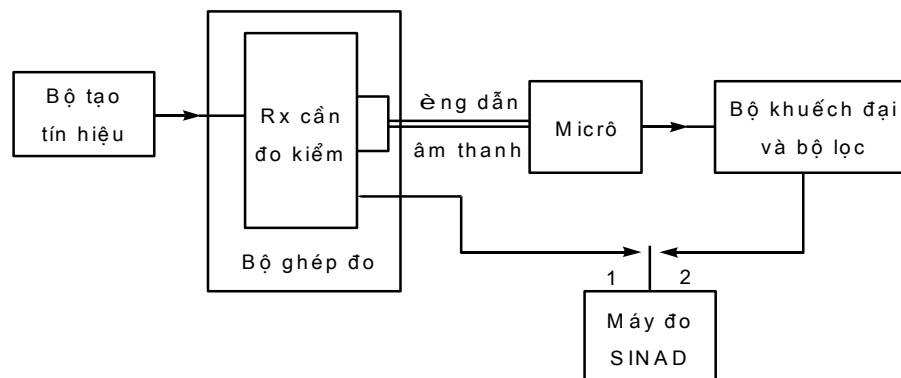
- Ống dẫn âm thanh phải đủ dài (ví dụ 2 m) để có thể nối từ thiết bị cần đo kiểm đến microphone, ống này được đặt tại vị trí không làm ảnh hưởng đến trường RF. Ống dẫn âm thanh phải có đường kính trong khoảng 6 mm và có thành ống dày khoảng 1,5 mm và cần đủ độ dẻo để dễ dàng uốn được.

- Phễu chất dẻo phải có đường kích xấp xỉ kích cỡ của chiếc loa trong thiết bị cần đo kiểm, phễu này có gioăng cao su mềm gắn vào gờ của nó, một đầu để nối với ống dẫn âm thanh còn đầu kia gắn với loa. Việc gắn cố định phần giữa của phễu vào một vị trí thích hợp của thiết bị cần đo kiểm là rất quan trọng bởi vì vị trí của phần giữa của phễu có ảnh hưởng lớn đến đáp ứng tần số sẽ được đo. Điều này có thể thực hiện được bằng cách đặt thiết bị vào gần một giá đỡ âm thanh do nhà sản xuất cung cấp trong đó phễu là một phần trong đó.

- Microphone phải có đặc tính đáp ứng phẳng trong khoảng 1 dB trong dải tần từ 50 Hz đến 20 kHz, dải động tuyến tính ít nhất 50 dB. Độ nhạy của microphone và mức đầu ra âm tần của máy thu phải phù hợp để đo được tỷ số tín hiệu trên tạp âm lớn hơn 40 dB tại mức đầu ra âm tần danh định của thiết bị cần đo kiểm. Kích thước của microphone phải đủ nhỏ để có thể nối được với ống dẫn âm thanh.

A.3.3. Hiệu chuẩn

Mục đích của việc hiệu chuẩn bộ phối âm là để xác định tỷ số SINAD âm thanh, điều này tương đương với tỷ số SINAD tại đầu ra máy thu.



Hình A.6 - Sơ đồ đo để hiệu chuẩn

a) Bộ phối âm sẽ được lắp ráp vào thiết bị, nếu cần thiết thì sử dụng bộ ghép đo. Cần nối điện trực tiếp đến các kết cuối từ các đầu ra của bộ chuyển đổi. Bộ tạo tín hiệu sẽ được nối với đầu vào máy thu (hoặc vào đầu vào của bộ ghép đo). Tín hiệu từ bộ tạo tín hiệu sẽ có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế bằng phương pháp điều chế đo kiểm bình thường.

b) Nếu có thể, điều chỉnh âm lượng máy thu bằng ít nhất 50% công suất đầu ra âm tần biểu kiến và, trong trường hợp việc điều khiển âm lượng từng nấc, điều chỉnh đến nấc đầu tiên mà có công suất ít nhất bằng 50% công suất đầu ra âm tần biểu kiến.

c) Mức đầu vào của tín hiệu đo kiểm cần giảm cho đến khi thu được tỷ số SINAD điện là 20 dB, kết nối vào vị trí 1. Ghi lại mức đầu vào tín hiệu;

d) Với cùng mức đầu vào tín hiệu này, cần đo và ghi lại tỷ số SINAD tương đương âm thanh, kết nối vào vị trí 2;

e) Lặp lại các bước c) và d) đối với tỷ số SINAD điện là 14 dB, đo và ghi lại tỷ số SINAD tương đương âm thanh.

A.4. Ăng ten đo kiểm

Khi vị trí đo kiểm được sử dụng để thực hiện các phép đo bức xạ thì sử dụng ăng ten đo kiểm để phát hiện trường bức xạ cho cả hai ăng ten thay thế và mẫu cần đo kiểm. Khi vị trí đo kiểm được sử dụng cho phép đo các đặc tính của máy thu thì ăng ten này sử dụng như một ăng ten phát. Ăng ten được gắn vào giá đỡ có khả năng giúp cho ăng ten sử dụng được trong cả phân cực ngang và phân cực đứng và chiều cao đặt ăng ten so với mặt đất có thể thay đổi trong phạm vi đã quy định. Tốt nhất là sử dụng các ăng ten có sự hướng dẫn rõ ràng. Kích thước của ăng ten đo kiểm dọc theo trục đo không được vượt quá 20% khoảng cách đo kiểm.

A.5. Ăng ten thay thế

Ăng ten thay thế được sử dụng để thay cho thiết bị cần đo kiểm. Đối với phép đo có tần số nhỏ hơn 1 GHz thì ăng ten thay thế phải là một ăng ten lưỡng cực nửa bước sóng cộng hưởng tại tần số đo kiểm, hoặc lưỡng cực ngắn hơn, được hiệu chuẩn tới lưỡng cực nửa bước sóng. Đối với phép đo có tần số 1 GHz đến 4 GHz thì có thể sử dụng ăng ten lưỡng cực nửa bước sóng hoặc ăng ten loa. Đối với các phép đo có tần số lớn hơn 4 GHz thì sử dụng ăng ten loa. Tâm của ăng ten này phải trùng với điểm chuẩn của mẫu đo kiểm mà nó thay thế. Điểm chuẩn này sẽ là tâm thể tích của mẫu đo khi ăng ten của nó được gắn bên trong vỏ máy, hoặc là điểm mà ăng ten ngoài được nối vào vỏ máy.

Khoảng cách giữa điểm thấp nhất của ăng ten lưỡng cực và đất phải không nhỏ hơn 30 cm.

CHÚ THÍCH: Độ tăng ích của ăng ten loa thông thường được biểu diễn tương ứng với một bộ bức xạ đẳng hướng.

A.6. Bộ ghép đo

A.6.1. Mô tả

Bộ ghép đo là một thiết bị ghép nối tần số vô tuyến kết hợp với thiết bị ăng ten liên trong việc ghép ăng ten liên với kết cuối tần số vô tuyến 50 Ω tại tần số công tác của thiết bị cần đo kiểm. Điều này cho phép thực hiện các phép đo nào đó mà sử dụng các phương pháp đo dẫn. Chỉ có thể thực hiện các phép đo giá trị tương đối tại hoặc xấp xỉ các tần số mà bộ ghép đo đã được hiệu chuẩn.

Ngoài ra, bộ ghép đo phải cung cấp:

- a) Một kết nối với một nguồn cung cấp điện ngoài;
- b) Một giao diện âm tần hoặc bằng kết nối trực tiếp hoặc bằng một bộ phối âm.

Thông thường bộ ghép đo này do nhà sản xuất cung cấp.

Đặc tính chỉ tiêu chất lượng của bộ ghép đo cần tuân thủ những tham số cơ bản sau đây:

- a) Suy hao ghép nối không vượt quá 30 dB;
- b) Sự thay đổi suy hao kết nối qua dải tần số sử dụng trong phép đo không được vượt quá 2 dB;
- c) Bộ phận mạch liên đới tới ghép nối RF phải không chứa các thiết bị tích cực hoặc phi tuyến;

- d) VSWR tại chân cắm 50 Ω không vượt quá 1,5 trong dải tần số phép đo;
- e) Suy hao ghép nối không phụ thuộc vào vị trí của bộ ghép đo và cũng không bị ảnh hưởng bởi các vật và người xung quanh. Suy hao ghép nối sẽ thay đổi khi thiết bị cần đo kiểm được di chuyển và thay thế;
- f) Suy hao ghép nối phải cơ bản được giữ nguyên khi có thay đổi về điều kiện môi trường.

Trong trường hợp các phép đo được thực hiện bởi bên thứ ba thì các đặc tính chỉ tiêu chất lượng của bộ ghép đo sẽ phải được chứng nhận bởi phòng thử nghiệm.

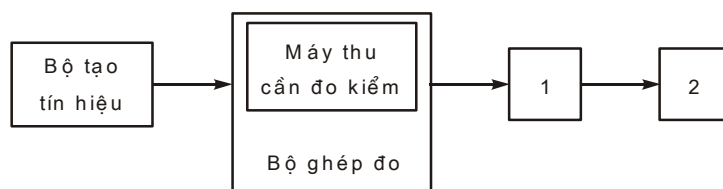
Các đặc tính và hiệu chuẩn phải được đưa vào báo cáo đo.

A.6.2. Hiệu chuẩn

Việc hiệu chuẩn bộ ghép đo sẽ thiết lập mối quan hệ giữa đầu ra của bộ tạo tín hiệu và cường độ trường đưa vào thiết bị bên trong bộ ghép đo.

Hiệu chuẩn chỉ có hiệu lực tại một tần số nào đó và một phân cực nào đó của trường chuẩn.

- 1) Tải AF/bộ phối âm
- 2) Hệ số méo/máy đo mức âm tần và bộ lọc tạp âm thoại



Hình A.7 - Sơ đồ đo để hiệu chuẩn

- a) Sử dụng phương pháp đo mô tả ở 5.2.1, đo độ nhạy, tính bằng cường độ trường và cần ghi lại giá trị của cường độ trường này tính bằng dB μ V/m và phân cực được sử dụng;
- b) Bây giờ máy thu được đặt vào bộ ghép đo đã được kết nối với bộ tạo tín hiệu. Ghi lại mức của bộ tạo tín hiệu tạo ra một SINAD là 20 dB;
- c) Việc hiệu chuẩn bộ ghép đo là quan hệ tuyến tính giữa cường độ trường tính bằng dB μ V/m và mức bộ tạo tín hiệu tính bằng dB μ V emf.

A.6.3. Phương thức thực hiện

Bộ ghép đo này có thể được sử dụng để trợ giúp thực hiện một số phép đo trong mục 2.2 và mục 2.3 cho thiết bị sử dụng ăng ten liên.

Bộ ghép đo được sử dụng để đo công suất sóng mang bức xạ và độ nhạy khả dụng biểu thị như các phép đo cường độ trường trong mục 2.2 và mục 2.3, có thể thực hiện phép đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

Đối với các phép đo cho máy phát thì không cần hiệu chuẩn.

Đối với các phép đo cho máy thu thì yêu cầu phải hiệu chuẩn.

Để áp dụng được mức tín hiệu mong muốn quy định biểu diễn theo cường độ trường, cần chuyển đổi nó thành mức bộ tạo tín hiệu (emf) sử dụng hiệu chuẩn bộ ghép đo. Áp dụng giá trị này cho bộ tạo tín hiệu.

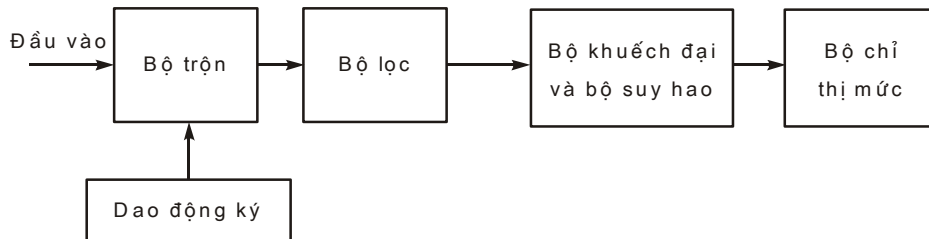
Phụ lục B (Quy định)

Chỉ tiêu kỹ thuật cho sơ đồ đo công suất kênh lân cận

B.1. Chỉ tiêu kỹ thuật máy thu đo công suất

B.1.1. Yêu cầu chung

Máy thu đo công suất được sử dụng để đo công suất kênh lân cận của máy phát. Nó bao gồm bộ trộn, máy dao động ký, bộ lọc IF, bộ khuếch đại, bộ suy hao biến đổi và một máy chỉ thị mức như Hình B.1.

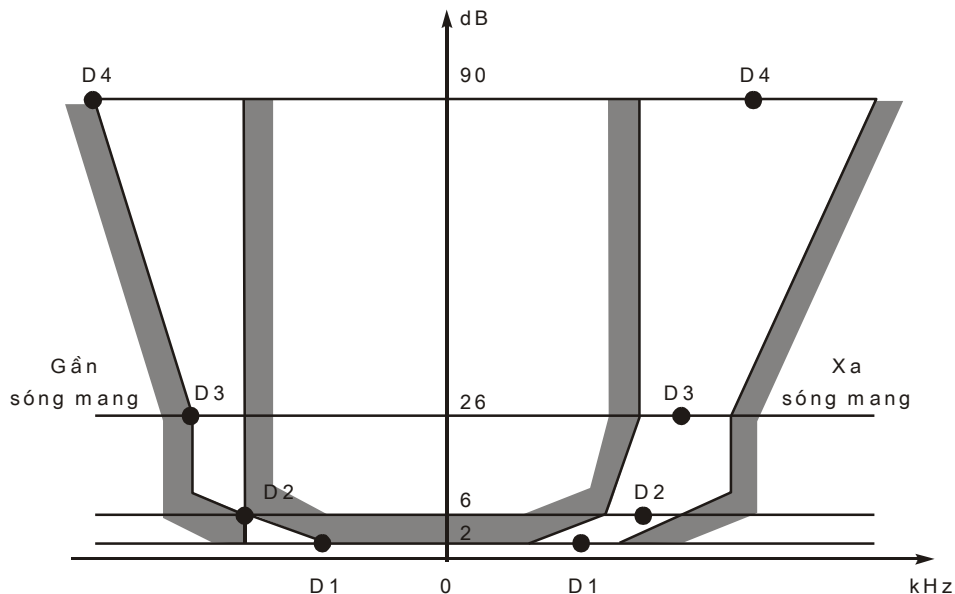


Hình B.1 - Máy thu đo công suất

Đặc tính kỹ thuật của máy thu đo công suất được trình bày ở các mục dưới đây:

B.1.2. Bộ lọc IF

Bộ lọc IF phải nằm trong giới hạn về các đặc tính chọn lọc cho trong Hình B.2 dưới đây. Tùy thuộc vào khoảng cách kênh, các đặc tính chọn lọc phải giữ khoảng cách tần số và dung sai cho trong Bảng B.1. Suy hao tối thiểu của bộ lọc nằm ngoài điểm suy hao 90 dB thì phải lớn hơn hoặc bằng 90 dB.



Hình B.2 - Các giới hạn về đặc tính chọn lọc

CHÚ THÍCH: Một bộ lọc đối xứng có thể được sử dụng với điều kiện mỗi bên thỏa mãn dung sai bé hơn và các điểm D2 được điều chỉnh đến đáp ứng -6 dB. Khi sử dụng bộ lọc không đối xứng máy thu cần được thiết kế để dung sai nhỏ được sử dụng gần với sóng mang.

Bảng B.1 - Đặc tính chọn lọc

Khoảng cách kênh, kHz	Khoảng cách tần số của đường cong bộ lọc tính từ tần số trung tâm danh định của kênh lân cận, kHz			
	D1	D2	D3	D4
12,5	3	4,25	5,5	9,4
25	5	8,0	9,25	13,25

Phụ thuộc vào khoảng cách kênh, các điểm suy hao sẽ không được vượt quá các dung sai cho trong Bảng B.2 và Bảng B.3.

Bảng B.2 - Các điểm suy hao gần với sóng mang

Khoảng cách kênh, kHz	Dải dung sai, kHz			
	D1	D2	D3	D4
12,5	+ 1,35	$\pm 0,1$	- 1,35	- 5,35
25	+ 3,10	$\pm 0,1$	- 1,35	- 5,35

Bảng B.3 - Các điểm suy hao xa sóng mang

Khoảng cách kênh, kHz	Dải dung sai, kHz			
	D1	D2	D3	D4
12,5	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	+ 2,0 - 6,0
25	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$	+ 3,5 - 7,5

Suy hao tối thiểu của bộ lọc nằm ngoài điểm suy hao 90 dB sẽ lớn hơn hoặc bằng 90 dB.

Bảng B.4 - Độ dịch chuyển tần số

Khoảng cách kênh, kHz	Độ rộng băng tần cần thiết quy định, kHz	Độ dịch chuyển khỏi điểm - 6 dB, kHz
12,5	8,5	8,25
25	16	17

Điều chỉnh máy thu đo công suất xa sóng mang, sao cho đáp ứng -6 dB gần nhất với tần số sóng mang máy phát được đặt tại vị trí dịch chuyển khỏi tần số sóng mang danh định cho trong Bảng B.4.

B.1.3. Bộ dao động và bộ khuếch đại

Phép đo các tần số chuẩn và thiết lập tần số của bộ dao động nội phải nằm trong khoảng ± 50 Hz.

Bộ trộn, bộ dao động và bộ khuếch đại phải được thiết kế theo cách để phép đo công suất kênh lân cận của một nguồn tín hiệu đo kiểm chưa điều chế, có ảnh hưởng tạp âm không đáng kể đến kết quả đo kiểm, đưa ra giá trị đo được ≤ -90 dB đối với khoảng cách kênh 25 kHz và ≤ -80 dB đối với khoảng cách kênh là 12,5 kHz so với mức của nguồn tín hiệu đo kiểm.

Độ tuyến tính của bộ khuếch đại phải đảm bảo để một lỗi khi đọc nhỏ hơn 1,5 dB với sự thay đổi mức đầu vào là 100 dB.

B.1.4. Bộ chỉ thị suy hao

Bộ chỉ thị suy hao phải có dải tối thiểu là 80 dB và bước điều chỉnh 1 dB.

B.1.5. Bộ chỉ thị mức

Cần yêu cầu hai bộ chỉ thị mức để thực hiện phép đo mức điện áp rms và phép đo đột biến đỉnh.

B.1.5.1. Bộ chỉ thị mức rms

Bộ chỉ thị mức rms phải chỉ thị chính xác các tín hiệu không phải hình sin trong tỷ lệ 10:1 giữa giá trị đỉnh và giá trị rms.

B.1.5.2. Bộ chỉ thị mức đỉnh

Bộ chỉ thị mức đỉnh phải chỉ thị chính xác và lưu giữ mức công suất đỉnh. Đối với phép đo công suất đột biến, độ rộng băng tần bộ chỉ thị sẽ phải lớn hơn hai lần khoảng cách kênh.

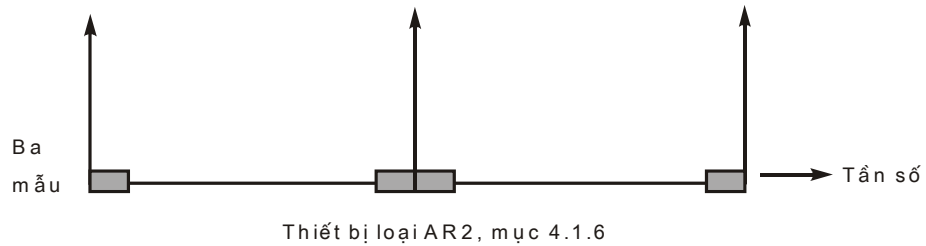
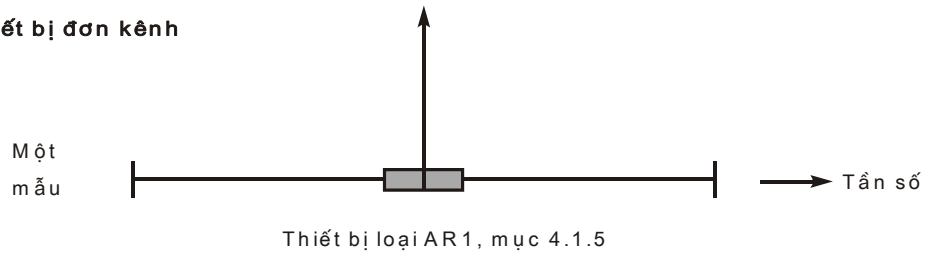
Máy dao động ký có nhớ hoặc máy phân tích phổ có thể được sử dụng như bộ chỉ thị mức đỉnh.

Phụ lục C

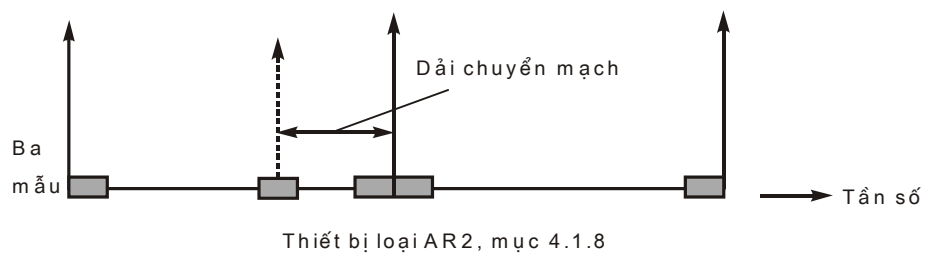
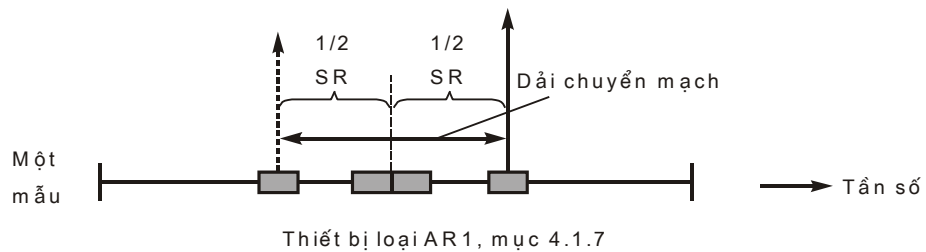
(Quy định)

Minh họa bằng hình vẽ cho việc lựa chọn thiết bị và tần số phục vụ mục đích đo kiểm

Thiết bị đơn kênh



Thiết bị hai kênh



Chú thích:

AR1 - Loại đầu tiên của dải đồng chỉnh, mục 4.1.3

AR2 - Loại thứ hai của dải đồng chỉnh, mục 4.1.3

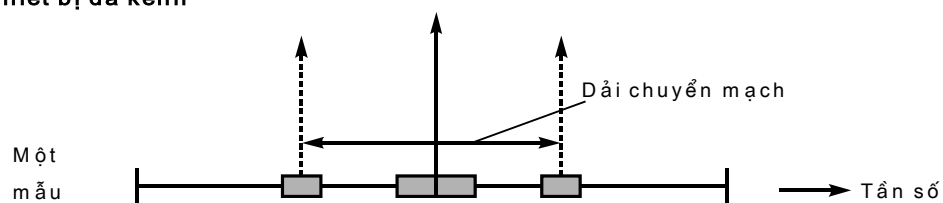
Đo kiểm giới hạn theo mục 3.1

Đo kiểm đầy đủ theo mục 3.1

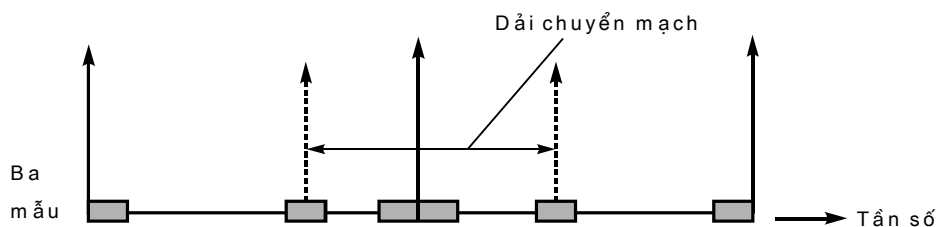
Dải 100 kHz, trong đó thực hiện đo kiểm

Hình C.1 – Lựa chọn thiết bị và tần số phục vụ cho mục đích đo kiểm
(Thiết bị đơn kênh, thiết bị hai kênh)

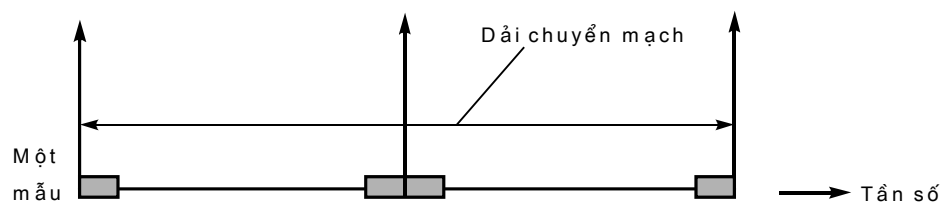
Thiết bị đa kênh



Thiết bị loại AR1, mục 4.1.9



Thiết bị loại AR2, mục 4.1.10



Thiết bị loại AR2, mục 4.1.11

$$AR = SR$$

Chú thích:

AR1 - Loại đầu tiên của dải đồng chỉnh, mục 4.1.3

AR2 - Loại thứ hai của dải đồng chỉnh, mục 4.1.3

Đo kiểm giới hạn theo mục 3.1

Đo kiểm đầy đủ theo mục 3.1

Dải 100 kHz, trong đó thực hiện đo kiểm

Hình C.2 - Lựa chọn thiết bị và tần số phục vụ cho mục đích đo kiểm
(Thiết bị đa kênh)

Phụ lục D
(Quy định)
Bộ phân biệt đo kiểm

D.1. Đặc tính của bộ phân biệt đo kiểm

Bộ phân biệt đo kiểm bao gồm một bộ trộn và bộ dao động nội (tần số phụ) để chuyển đổi tần số máy phát được đo thành tần số của bộ khuếch đại hạn chế băng rộng và bộ phân biệt băng rộng với đặc tính sau đây:

- Bộ phân biệt phải có độ nhạy và độ chính xác đủ để hoạt động được khi công suất sóng mang của máy phát thấp khoảng 1 mW;
- Bộ phân biệt phải đủ linh hoạt để hiển thị được độ lệch tần số (xấp xỉ bằng 100 kHz/100 μ s);
- Đầu ra bộ phân biệt phải được ghép DC.



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 38:2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VSAT HOẠT ĐỘNG TRONG BĂNG TẦN C**

National technical regulation on VSAT equipment (C band)

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

QCVN 38:2011 được xây dựng trên cơ sở soát xét, cập nhật Tiêu chuẩn Ngành 68-215:2002 “Thiết bị VSAT (băng C) – yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định số 33/2002/QĐ-BBCVT ngày 31 tháng 12 năm 2002 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo QCVN 38:2011 phù hợp với ETSI EN 301 443 V1.3.1 (02-2006) của Viện tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI).

QCVN 38:2011 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VSAT HOẠT ĐỘNG TRONG BĂNG TẦN C
National technical regulation
on VSAT equipment (C band)

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi áp dụng

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu về phổ tần số vô tuyến điện làm cơ sở kỹ thuật cho việc quản lý thiết bị, không bao gồm điều kiện cấp phép, cho các thiết bị VSAT hoạt động trong băng tần C của dịch vụ thông tin qua vệ tinh thuộc quỹ đạo địa tĩnh có độ dẫn cách giữa các vệ tinh là 3^0 .

Quy chuẩn này chỉ áp dụng cho thiết bị VSAT hoạt động ở các băng tần:

- Hướng mặt đất - không gian: từ 5,85 GHz đến 6,650 GHz;
- Hướng không gian - mặt đất: từ 3,40 GHz đến 4,20 GHz.

CHÚ THÍCH 1: Đối với các hệ thống trong đó các trạm VSAT có thể phát đồng thời trên cùng một tần số, ví dụ như các hệ thống sử dụng công nghệ CDMA, các giới hạn trong mục 2.2.2 phải được giảm đi $10\log N$ (dB), trong đó N là số trạm VSAT tối đa có thể phát đồng thời trên cùng một tần số trong băng tần chồng lấn (Khuyến nghị ITU-RS726-1)

CHÚ THÍCH 2: Đối với các trạm VSAT sử dụng trong hệ thống vệ tinh dẫn cách 2^0 , mật độ EIRP cực đại có thể cần giảm đi 8 dB so với khi sử dụng hệ thống vệ tinh dẫn cách 3^0 (Khuyến nghị ITU-RS728-1)

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị VSAT hoạt động trong băng tần C trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

QCVN 18:2010/BTTTT “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tương thích điện từ đối với thiết bị thông tin vô tuyến điện”.

ETSI EN 301 443 V1.3.1 (02-2006) Satellite Earth Station and Systems (SES); Harmonized EN for Very Small Aperture Terminal (VSAT); Transmit – only, transmit-and-receive, receive-only satellite earth stations operating in the 4 GHz and 6 GHz frequency bands covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE directive

ETS 300 673 (1996) "Radio Equipment and Systems (RES); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for 4/6 GHz and 11/12/14 GHz Very Small Aperture Terminal (VSAT) equipment and 11/12/13/14 GHz Satellite News Gathering (SNG) Transportable Earth Station (TES) equipment".

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Thiết bị phụ trợ (ancillary equipment)

Thiết bị phụ trợ là thiết bị dùng để kết nối với VSAT nếu thỏa mãn ba điều kiện sau:

- a. Thiết bị được sử dụng cùng với VSAT để cung cấp thêm các chức năng hoạt động và/hoặc điều khiển (ví dụ như mở rộng điều khiển tới vị trí khác hoặc nơi khác).
- b. Thiết bị không thể sử dụng được khi tách rời khỏi VSAT, để cung cấp các chức năng của người sử dụng.
- c. Việc không có thiết bị này không hạn chế hoạt động của VSAT.

1.4.2. Trạng thái vô tuyến không có sóng mang (Carrier – off radio state)

Trạng thái vô tuyến mà VSAT có thể phát và không phát bất kỳ sóng mang nào

CHÚ THÍCH 1: “VSAT có thể phát” có nghĩa là tất cả các điều kiện thỏa mãn việc phát (ví dụ: ở trạng thái cho phép phát và không phát hiện lỗi)

CHÚ THÍCH 2: Việc tồn tại trạng thái vô tuyến “không có sóng mang” phụ thuộc vào hệ thống truyền dẫn được sử dụng. Đối với các trạm VSAT được thiết kế dành cho phương thức truyền dẫn liên tục có thể không có trạng thái vô tuyến “không có sóng mang”

1.4.3. Trạng thái vô tuyến có sóng mang (carrier – on radio state)

Trạng thái vô tuyến mà VSAT có thể phát và phát đi một sóng mang

1.4.4. Chức năng giám sát và điều khiển tập trung (CCMF) (Centralized Control and Monitoring Functions)

Một tập hợp các phần tử chức năng ở mức hệ thống để điều khiển và giám sát sự hoạt động chính xác của toàn bộ VSAT phát trong một hệ thống.

1.4.5. Kênh điều khiển (control channel)

Một kênh hoặc nhiều kênh mà qua nó VSAT nhận thông tin điều khiển từ CCMF.

1.4.6. EIRP_{max}

EIRP lớn nhất của VSAT theo khai báo của bên đề nghị hợp chuẩn

CHÚ THÍCH : Bên đề nghị hợp chuẩn có thể khai báo các giá trị khác nhau của EIRP_{max} cho mỗi tổ hợp giữa băng thông chiếm dụng và các tham số truyền dẫn (xem mục 2.1.3)

1.4.7. Trạng thái vô tuyến cấm phát (emissions disabled radio state)

Trạng thái vô tuyến mà ở đó VSAT không được phép phát sóng mang.

CHÚ THÍCH: Trạng thái vô tuyến này chỉ áp dụng cho các trạng thái CMF cụ thể xác định trong mục 2.1.4 (ví dụ: trước khi giám sát hệ thống đạt, trước khi thu kênh điều khiển, khi phát hiện một lỗi, khi VSAT được lệnh cấm). Trạng thái vô tuyến cấm phát yêu cầu các phát xạ không mong muốn thấp hơn trạng thái vô tuyến không có sóng mang

1.4.8. Kênh điều khiển ngoài (external response channel)

Một kênh điều khiển được truyền bởi một mạng VSAT thông qua cùng một vệ tinh hoặc một vệ tinh khác, nhưng không phụ thuộc vào giao thức bên trong của hệ thống VSAT, hoặc được truyền bởi mạng PSTN hoặc những phương thức khác.

1.4.9. Kênh đáp ứng ngoài (external response channel)

Một kênh đáp ứng được truyền bởi mạng VSAT thông qua cùng một vệ tinh hoặc vệ tinh khác, nhưng không phụ thuộc vào giao thức bên trong của hệ thống VSAT, hoặc được truyền bởi mạng PSTN hoặc những phương thức khác.

f_{min} : Giới hạn dưới của dải tần phát của VSAT do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo

f_{max} : Giới hạn trên của dải tần phát của VSAT do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo

CHÚ THÍCH : Trong trường hợp thiết bị được thiết kế để hoạt động trong nhiều hơn 1 dải tần liên tục thì có thể quy định f_{min} và f_{max} riêng cho từng dải tần

1.4.10. Thiết bị trong nhà (indoor unit)

Phần của thiết bị VSAT không nằm ngoài trời, thường được lắp đặt trong nhà và được nối tới thiết bị ngoài trời. Cáp nối giữa chúng được coi là một phần của thiết bị trong nhà.

1.4.11. Anten tích hợp (integral antenna)

Anten có thể không tháo rời được trong suốt bài đo theo báo cáo của bên đề nghị hợp chuẩn

1.4.12. Kênh điều khiển trong (internal control channel)

Một kênh điều khiển được truyền bởi mạng VSAT thông qua cùng một vệ tinh, được dùng để truyền dữ liệu của người sử dụng theo giao thức bên trong của hệ thống VSAT.

1.4.13. Kênh đáp ứng trong (internal response channel)

Một kênh đáp ứng được truyền bởi mạng VSAT thông qua cùng một vệ tinh, được dùng để truyền dữ liệu của người sử dụng theo giao thức bên trong của hệ thống VSAT.

1.4.14. Băng thông danh định (nominated bandwidth)

Băng thông phát tần số vô tuyến của VSAT được xác định bởi bên đề nghị hợp chuẩn

CHÚ THÍCH 1: Băng thông danh định có tâm tại tần số phát và không được vượt quá 5 lần băng thông chiếm dụng

CHÚ THÍCH 2: Băng thông danh định đủ lớn để chứa toàn bộ các thành phần phổ tần phát có mức lớn hơn các giới hạn bức xạ tạp quy định và đề tính đến độ ổn định tần số sóng mang phát. Quy định này được chọn để cho phép độ linh hoạt đối với các mức nhiễu kênh lân cận, các mức này sẽ được xem xét bởi các thủ tục vận hành, tùy từng trường hợp ấn định sóng mang cho bộ phát đáp cụ thể.

1.4.15. Băng thông chiếm dụng (occupied bandwidth)

Đối với phương pháp điều chế số, độ rộng của phổ tín hiệu có mức thấp hơn mức mật độ trong băng cực đại 10dB. Đối với phương pháp điều chế tương tự, độ rộng của một băng tần thấp hơn giới hạn tần số thấp và cao hơn giới hạn tần số cao, công suất phát trung bình bằng 0,5% tổng công suất phát trung bình.

1.4.16. Thiết bị ngoài trời (outdoor unit)

Phần của thiết bị VSAT lắp đặt ở ngoài trời, được khai báo bởi nhà sản xuất hoặc được chỉ ra trong tài liệu của người sử dụng. Thiết bị ngoài trời thường gồm ba phần chính sau:

- a. Phân hệ anten để biến đổi trường bức xạ tới đưa vào ống dẫn sóng và ngược lại.
- b. Bộ đổi tần xuống LNB (khối tạp âm thấp) là một thiết bị khuếch đại có tạp âm nội rất thấp, các tín hiệu thu được ở băng tần số vô tuyến (RF) và biến đổi các tín hiệu này thành các tần số trung gian.
- c. Bộ đổi tần lên và bộ khuếch đại công suất biến đổi từ tần số trung gian thành tần số vô tuyến (RF) và khuếch đại các tín hiệu vô tuyến có mức thấp để đưa tới phân hệ anten.

1.4.17. Kênh đáp ứng (response channel)

Một kênh qua đó VSAT phát thông tin giám sát tới CCMF.

1.4.18. Bức xạ tạp (spurious radiation)

Bức xạ bất kỳ nằm ngoài độ rộng băng danh định.

CHÚ THÍCH: Đối với VSAT chỉ thu, không có băng thông danh định, do đó tất cả các bức xạ đều là bức xạ tạp

1.4.19. Trạng thái cấm phát (transmission disabled state)

Trạng thái CCMF không cho phép VSAT phát.

1.4.20. VSAT phát (transmit VSAT)

Một VSAT có thể được sử dụng hoặc là chỉ phát hoặc là phát và thu.

1.4.21. VSAT

Thiết bị VSAT bao gồm khối ngoài trời, khối trong nhà kể cả cáp nối giữa các khối

1.5. Chữ viết tắt

CC	Kênh điều khiển	Control Channels
CCD	Cấm điều khiển tập trung	Central Control Disable
CCE	Cho phép điều khiển tập trung	Central Control Enable
CCMF	Chức năng giám sát và điều khiển tập trung	Centralized Control and Monitoring Functions
CMF	Chức năng giám sát và điều khiển	Control and Monitoring Functions
CCR	Kênh điều khiển thu được chính xác	Control Channel correctly Received
CV	Biến điều khiển	Control Variable
EUT	Thiết bị được đo kiểm	Equipment Under Test
EIRP	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương	Equivalent Isotropically Radiated Power
EUT	Thiết bị được kiểm tra	Equipment Under Test

FEC	Sửa lỗi hướng lên	Forward Error Correction
FS	Nghịệp vụ cố định	Fixed Service
FSS	Nghịệp vụ cố định qua vệ tinh	Fixed Satellite Service
GSO	Quỹ đạo vệ tinh địa tĩnh	Geostationary Satellite Orbit
HPA	Bộ khuếch đại công suất cao	High Power Amplifier
LNA	Bộ khuếch đại tạp âm thấp	Low Noise Amplifier
LNB	Khối tạp âm thấp	Low Noise Block
LO	Bộ tạo dao động nội	Local Osillator
modem	Điều chế/giải điều chế	MODulator/DEModulator
PSTN	Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng	Public Switched Telephone Network
R&TTE	Thiết bị đầu cuối vô tuyến và viễn thông	Radio and Telecommunications Terminal Equipment
RC	Kênh đáp ứng	Response Channel
RE	Trường hợp thiết lập lại	Reset Event
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
SMF	Giám sát trạng thái hỏng	System Monitoring Fail
SMP	Giám sát trạng thái đạt	System Monitoring Pass
SMV	Biến tự giám sát	Self Monitoring Variable
STE	Thiết bị kiểm tra chuyên dụng	Specialized Test Equipment
TxD	Lệnh cấm phát	Transmission Disable command
TxE	Lệnh cho phép phát	Transmission Enable command
VSAT	Thiết bị đầu cuối có góc mở rất nhỏ	Very Small Aperture Terminal

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Yêu cầu chung

2.1.1. Điều kiện môi trường

Các yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này áp dụng trong điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo. Thiết bị này phải tuân thủ mọi yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này khi hoạt động trong giới hạn biên của điều kiện hoạt động môi trường được khai báo.

Điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị phải bao gồm các phạm vi độ ẩm, nhiệt độ và nguồn cung cấp.

2.1.2. Các chức năng giám sát và điều khiển (CMF)

VSAT phát phải tuân thủ tất cả các yêu cầu kỹ thuật của CMF loại A hoặc loại B hoặc cả hai loại theo quy định tương ứng trong mục 2.2.6 và 2.2.7. Bên đề nghị hợp chuẩn phải khai báo VSAT phát thuộc loại A hoặc loại B hoặc cả hai.

2.1.3. Cấu hình hoạt động

Trong các điều kiện hoạt động, một VSAT có thể thay đổi động bằng thông chiếm dụng và/ hoặc các tham số truyền dẫn khác (ví dụ FEC, điều chế, tốc độ ký tự) của tín hiệu được phát. Bên đề nghị hợp chuẩn phải khai báo $EIRP_{max}$, $EIRP_{nom}$ và băng thông danh định cho mỗi tổ hợp giữa băng thông chiếm dụng và các tham số truyền dẫn khác. Các quy định sau áp dụng đối với VSAT cho mỗi tổ hợp giữa băng thông chiếm dụng và các tham số truyền dẫn khác.

Băng thông danh định phải có tâm tại tần số phát và không vượt quá 5 lần băng thông chiếm dụng.

Bên đề nghị hợp chuẩn phải khai báo giới hạn dưới (f_{min}) và giới hạn trên (f_{max}) của từng dải tần phát liên tục của VSAT. Trong từng trường hợp f_{min} và f_{max} phải nằm trong dải tần từ 5,850 GHz đến 7,075 GHz

2.1.4. Các trạng thái vô tuyến và trạng thái VSAT phát

2.1.4.1. Định nghĩa

Quy chuẩn này cho phép lựa chọn 1 trong 2 loại chức năng giám sát và điều khiển (CMF) loại A hoặc loại B. Trong quy chuẩn này, bốn trạng thái của VSAT được định nghĩa cho từng loại CMF. Trong cả hai trường hợp, quy chuẩn này không giả định một mô hình trạng thái VSAT cụ thể.

Quy chuẩn này quy định các mức phát cho phép dưới dạng các trạng thái vô tuyến: các trạng thái vô tuyến này có thể áp dụng như nhau cho cả hai loại trạng thái VSAT như mô tả trong mục 2.1.4.4.

2.1.4.2. CMF loại A

Đối với VSAT sử dụng CMF loại A, có 4 trạng thái như sau:

- Không cung cấp dịch vụ;
- Kiểm tra;
- Dự phòng;
- Cung cấp dịch vụ.

4 trạng thái của VSAT được mô tả trên Hình 1 và được sử dụng trong mục 2.2.6 để quy định cho CMF loại A

Ở trạng thái “không cung cấp dịch vụ”, “kiểm tra” và “dự phòng” VSAT không được phép phát. Ở trạng thái “cung cấp dịch vụ” VSAT được phép phát.

2.1.4.3. CMF loại B

Đối với VSAT sử dụng CMF loại B, có 4 trạng thái như sau:

- Không hợp lệ;
- Pha khởi tạo;
- Cấm phát; và
- Cho phép phát.

4 trạng thái của VSAT được mô tả trên hình 2 và được sử dụng trong mục 2.2.7 để quy định cho CMF loại B

2.1.4.4. Trạng thái vô tuyến

Thiết bị VSAT “có thể phát” khi thỏa mãn tất cả các điều kiện phát (ví dụ trong một trạng thái được phép phát, không phát hiện lỗi)

Các trạng thái vô tuyến của VSAT được định nghĩa như sau:

- “cấm phát” khi VSAT không được phát sóng mang bất kỳ;
- “không có sóng mang” khi VSAT có thể phát và không phát sóng mang bất kỳ;
- “có sóng mang” khi VSAT có thể phát và phát một sóng mang

Bảng 1 đưa ra các tổ hợp có thể có giữa các trạng thái VSAT và các trạng thái vô tuyến cần phải áp dụng, với một vài ví dụ cho các sự kiện liên kết

Khi VSAT phát nhiều sóng mang có tần số khác nhau, một mô hình trạng thái của VSAT như mô tả ở phần trên có thể được gán với từng sóng mang hoặc từng tập hợp các sóng mang.

Bảng 1- Các trạng thái VSAT và các trạng thái vô tuyến

Các trạng thái VSAT đối với CMF loại A	Các trạng thái VSAT đối với CMF loại B	Các trạng thái vô tuyến	Ví dụ các sự kiện
Không cung cấp dịch vụ	Không hợp lệ	Cấm phát	Sau khi – bật nguồn Sau lỗi bất kỳ Trong pha kiểm tra
Kiểm tra		Cấm phát	Khi đang chờ lệnh cấm phát hoặc cho phép phát từ CCMF
	Pha khởi tạo	Cấm phát	Khi đang chờ lệnh cấm phát hoặc cho phép phát từ CCMF Giữa các cụm khởi tạo
		Có sóng mang	Trong khi phát từng cụm khởi tạo
Cung cấp dịch vụ	Cho phép phát	Có sóng mang	Trong khi phát sóng mang
		Không có sóng mang	Khi không phát sóng mang
Dự phòng	Cấm phát	Cấm phát	Khi lệnh cấm phát từ CCMF đã được thu và chờ lệnh cho phép phát từ CCMF

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật

2.2.1. Bức xạ tạp lệch trục

2.2.1.1. Mục đích

Để hạn chế mức nhiễu đến các dịch vụ vô tuyến mặt đất và vệ tinh.

2.2.1.2. Yêu cầu

2.2.1.2.1. VSAT phát

Các quy định sau áp dụng cho VSAT phát tại giá trị EIRP nhỏ hơn và bằng $EIRP_{max}$
1.VSAT không được vượt quá các giới hạn của cường độ trường nhiễu bức xạ trong khoảng tần số từ 30 MHz đến 1 GHz, như quy định trong Bảng 2.

Bảng 2 - Giới hạn của cường độ trường nhiễu bức xạ tại khoảng cách kiểm tra bằng 10m

Khoảng tần số, MHz	Giới hạn cận đỉnh, dBμV/m
Từ 30 đến 230	30
Từ 230 đến 1000	37

Các giới hạn thấp hơn phải áp dụng cho các tần số chuyển tiếp.

2. Khi VSAT ở trạng thái vô tuyến “cấm phát”, EIRP tạp lệch trục của VSAT trong khoảng 100 kHz bất kỳ không vượt quá các giới hạn trong Bảng 3 đối với các góc lệch trục lớn hơn 7°.

Bảng 3- Giới hạn của EIRP tạp - trạng thái vô tuyến “cấm phát”

Khoảng tần số, GHz	Giới hạn của EIRP, dBpW
Từ 1,0 đến 10,7	48
Từ 10,7 đến 21,2	54
Từ 21,2 đến 40,0	60

Các giới hạn thấp hơn phải áp dụng cho các tần số chuyển tiếp.

3. Yêu cầu áp dụng ở ngoài băng thông danh định cho cả hai trạng thái vô tuyến “có sóng mang” và “không có sóng mang”, mật độ EIRP tạp lệch trục của VSAT không vượt quá các giới hạn trong Bảng 3 đối với các góc lệch trục lớn hơn 7°.

Bảng 4- Giới hạn của EIRP tạp – các trạng thái vô tuyến “có sóng mang” và “không có sóng mang”

Băng tần số, GHz	Giới hạn của EIRP, dBpW	Băng thông đo, kHz
Từ 1,0 đến 3,4	49	100
Từ 3,4 đến 5,47	55	100
Từ 5,47 đến 5,70	75	100
Từ 5,7 đến 5,85	95 (xem CHÚ THÍCH)	10 000
Từ 6,65 đến 6,8	95 (xem CHÚ THÍCH)	10 000
Từ 6,8 đến 7,025	75	100
Từ 7,025 đến 10,7	55	100
Từ 10,7 đến 21,2	61	100
Từ 21,2 đến 40,0	67	100
CHÚ THÍCH : Có thể vượt quá giới hạn này trong băng tần cách tần số sóng mang không quá 50 MHz miễn là mật độ EIRP trên trục ở tần số này nhỏ hơn mật độ EIRP trên trục của tín hiệu (trong băng tần danh định) là 50dB tính bằng dBW/100kHz		

Các giới hạn thấp hơn phải áp dụng cho các tần số chuyển tiếp.

Trong băng tần từ 11,700 GHz tới 13,300 GHz, đối với mỗi khoảng 20 MHz bất kỳ mà trong khoảng đó có một hoặc nhiều tín hiệu tạp vượt quá giới hạn 61 dBpW, khi đó công suất của mỗi tín hiệu tạp vượt quá giới hạn phải được cộng vào (tính bằng W) và giá trị tổng phải ≤ 78 dBpW.

Trong trường hợp VSAT hoạt động đa sóng mang, các giới hạn trên được áp dụng cho bất kỳ tổ hợp sóng mang nào do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo và ngoài băng thông liên tục nhỏ nhất có chứa các băng thông danh định của sóng mang.

Mỗi tổ hợp sóng mang phải được mô tả bằng đặc tính và tần số trung tâm của sóng mang, giá trị lớn nhất của tổng EIRP trên trục của các sóng mang và các mức tương đối của các sóng mang (tính bằng dB) tại đầu vào hoặc đầu ra của HPA hoặc anten.

4. Các giới hạn này có thể áp dụng được cho VSAT hoàn chỉnh bao gồm các thiết bị trong nhà, ngoài trời và cáp nối giữa các khối (tối thiểu 10 m cáp nối).

2.2.1.2.2. VSAT chỉ thu

1. VSAT không vượt quá các giới hạn của cường độ trường nhiễu bức xạ trong khoảng tần số từ 30 MHz đến 1 GHz, như quy định trong Bảng 2.

2. EIRP tạp lệch trục của VSAT trong khoảng 100 kHz bất kỳ đối với các góc lệch trục lớn hơn 7° không được vượt quá các giới hạn quy định trong Bảng 3.

3. Các giới hạn này có thể áp dụng được cho VSAT chỉ thu hoàn chỉnh bao gồm các thiết bị trong nhà, ngoài trời và cáp nối giữa các khối.

2.2.1.3. Đo kiểm

Theo mục 3.2.

2.2.2. Bức xạ tạp trên trục đối với VSAT phát

2.2.2.1. Mục đích

Để hạn chế mức nhiễu đến các dịch vụ vô tuyến vệ tinh.

2.2.2.2. Yêu cầu

2.2.2.2.1. Yêu cầu 1: Trạng thái vô tuyến có sóng mang

Các quy định sau áp dụng cho VSAT phát tại giá trị EIRP nhỏ hơn EIRP_{max}.

Trong băng tần từ 5,850 GHz đến 6,650 GHz, mật độ phổ EIRP của bức xạ tạp ở ngoài băng thông danh định phải $\leq (4 - 10\lg N)$ [dBW] trong khoảng 100 kHz bất kỳ.

Giới hạn trên có thể được vượt quá trong một băng thông bằng 5 lần băng thông chiếm dụng đặt giữa tần số trung tâm của sóng mang, trong trường hợp mật độ phổ EIRP của bức xạ tập ở ngoài băng thông danh định phải $\leq (18 - 10\lg N)$ [dBW] trong khoảng 100 kHz bất kỳ.

Với N là số lượng các trạm VSAT lớn nhất phát đồng thời trong cùng một tần số sóng mang. Số VSAT phát đồng thời không được vượt quá 0,01% của thời gian. Giá trị N và các điều kiện hoạt động của hệ thống do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

Trong trường hợp VSAT hoạt động đa sóng mang, các giới hạn trên chỉ áp dụng cho từng sóng mang riêng khi được phát đơn lẻ.

2.2.2.2.2. Yêu cầu 2: Trạng thái vô tuyến “không có sóng mang” và “cấm phát”

Trong băng tần từ 5,850 GHz đến 6,650 GHz mật độ phổ EIRP của bức xạ tập ở ngoài băng thông danh định phải ≤ -21 dBW trong khoảng 100 kHz bất kỳ.

2.2.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.3.

2.2.3. Mật độ phát xạ EIRP lệch trục (đồng cực và cực chéo) trong băng từ 5,850 GHz đến 6,650 GHz

2.2.3.1. Mục đích

Bảo vệ tuyến lên của các hệ thống vệ tinh khác.

2.2.3.2. Yêu cầu

Các quy định sau áp dụng cho VSAT phát tại giá trị EIRP nhỏ hơn $EIRP_{max}$ EIRP lớn nhất trong khoảng 4 kHz bất kỳ trong băng thông danh định của thành phần đồng phân cực theo hướng Φ độ từ trục búp chính của anten không được vượt quá các giới hạn sau:

32 - 25 lg Φ - 10lgN [dBW]	với:	$2,5^0 \leq \Phi \leq 7^0$;
11 - 10lgN [dBW]	với:	$7^0 < \Phi \leq 9,2^0$;
35 - 25 lg Φ - 10lgN [dBW]	với:	$9,2^0 < \Phi \leq 48^0$;
- 7 - 10lgN [dBW]	với:	$\Phi > 48^0$.

Trong đó Φ là góc tính bằng độ giữa trục búp chính và hướng xem xét, N là số lượng các trạm VSAT lớn nhất có thể phát đồng thời trong cùng một băng tần 4 kHz. N do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

CHÚ THÍCH : Trong hệ thống TDMA N=1

Đối với góc $\Phi > 70^0$ các giá trị cho ở trên có thể được tăng tới $(4 - 10\lg N)$ [dBW] trong phạm vi các góc mà tại đó hệ thống cấp tín hiệu thực tế có thể làm tăng các mức tràn tín hiệu lên tương đối cao.

Hướng lệch trục của anten có thể được xác định bằng cặp giá trị (α, Φ) , trong đó Φ là góc lệch trục giữa hướng này với trục búp chính của anten và α là góc của mặt phẳng được xác định giữa hướng này và trục búp chính của anten với mặt phẳng tham chiếu bất kỳ có chứa trục búp chính của anten. Φ nằm trong khoảng từ 0^0 đến 180^0 và α từ -180^0 đến $+180^0$.

Các giới hạn trên áp dụng cho mọi hướng lệch trục (α, Φ) trong khoảng $\pm 3^0$ của phần nhìn thấy từ GSO và có thể vượt quá tới 3 dB theo hướng bất kỳ khác. Ngoài ra các giới hạn trên có thể vượt quá đến 3 dB đối với $\Phi > 20^0$ và trong khoảng $\pm 3^0$ của phần nhìn thấy từ GSO sao cho toàn bộ góc đi qua trong trường hợp này không được vượt quá 20^0 khi đo dọc 2 cạnh của quỹ đạo địa tĩnh. Hướng lệch trục (α, Φ) được xét tới ở đây, nằm trong khoảng $\pm 3^0$ của phần nhìn thấy từ GSO trong mọi điều kiện hoạt động do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo phải theo hướng bất kỳ trong miền giá trị của (α, Φ) trừ khi có tài liệu chứng minh rằng chỉ cần xét một tập con giới hạn trong

miền giá trị (α, Φ) . Đối với các hướng nằm ngoài tập con này, cho phép tăng các giới hạn thêm +3 dB.

Khi có tài liệu đưa ra để chứng minh là chỉ cần xét một tập con giới hạn trong miền giá trị của (α, Φ) thì việc xác định tập con (α, Φ) phải xét tới các điều kiện hoạt động được thiết kế cho VSAT theo khai báo của bên đề nghị hợp chuẩn hoặc chỉ ra trong tài liệu hướng dẫn sử dụng. Các điều kiện này bao gồm:

- Dải vĩ độ của VSAT;
 - Góc ngẩng nhỏ nhất;
 - Loại giá đỡ anten (ví dụ, sử dụng trục góc phương vị và góc ngẩng hoặc kính xích đạo);
 - Dải điều chỉnh trục chính của anten đối với anten có búp chính không đối xứng;
 - Phương thức căn chỉnh trục chính của anten với GSO đối với anten có búp chính không đối xứng;
 - Lỗi điều chỉnh động và tĩnh lớn nhất của trục giá đỡ anten;
 - Lỗi căn chỉnh động và tĩnh lớn nhất của trục chính anten so với cung GSO đối với anten có búp chính không đối xứng;
 - Phạm vi các hướng của trường điện từ do (các) vệ tinh bức xạ so với trục trái đất theo thiết kế của thiết bị, khi sử dụng trường điện từ để điều chỉnh anten;
- Các lỗi điều chỉnh phải không được vượt quá các giá trị lớn nhất đã khai báo khi áp dụng phương pháp điều chỉnh do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo hoặc chỉ ra trong tài liệu hướng dẫn sử dụng.

Ngoài ra, EIRP lớn nhất trong khoảng 4 kHz bất kỳ trong băng thông danh định của thành phần phân cực chéo theo hướng Φ độ bất kỳ từ trục búp chính không được vượt quá các giới hạn sau:

$$\begin{array}{ll} 22 - 25 \lg \Phi - 10 \lg N \text{ [dBW]} & \text{với: } 2,5^0 \leq \Phi \leq 7^0; \\ 1 - 10 \lg N \text{ [dBW]} & \text{với: } 7^0 < \Phi \leq 9,2^0. \end{array}$$

Trong đó, Φ và N theo định nghĩa ở trên. Đối với truyền dẫn không liên tục, các giới hạn trên có thể không áp dụng cho một phần cụ thể của mỗi cụm do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo. Phần bị loại trừ này phải $\leq 50 \mu\text{s}$ hoặc 10% cụm, tùy thuộc vào giá trị nào nhỏ hơn.

Phần bị loại trừ phải có đặc tính giống phần còn lại của cụm:

- Có cùng tốc độ ký tự và điều chế; và
- Có mức biên độ lớn nhất bằng hoặc thấp hơn.

2.2.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.4.1 và 3.4.2.

2.2.4. Triệt sóng mang

2.2.4.1. Mục đích

Cho phép triệt một mức thỏa đáng tín hiệu phát của VSAT ở trạng thái vô tuyến “cắm phát” (ví dụ: khi lệnh CCMF yêu cầu hoặc khi phát hiện lỗi)

2.2.4.2. Yêu cầu

Ở trạng thái vô tuyến “cắm phát” mật độ EIRP trên trục phải $\leq 4 \text{ dBW}$ trong khoảng 4 kHz bất kỳ trong băng thông danh định.

2.2.4.3. Đo kiểm

Theo mục 3.5.

2.2.5. Định vị anten cho VSAT phát

2.2.5.1. Mục đích

Bảo vệ cho các tín hiệu tới/từ cùng vệ tinh và các vệ tinh lân cận.

2.2.5.2. Yêu cầu

a. Ổn định vị trí:

Trong điều kiện tốc độ gió bằng 100 km/h, giật 130 km/h kéo dài trong 3 giây, anten phải không có bất kỳ dấu hiệu méo dạng và không cần định vị lại.

b. Khả năng về độ chính xác của điểm định vị

Yêu cầu 1: Độ chính xác của điểm định vị búp chính

Chân đỡ anten phải duy trì vị trí của trục búp chính anten với độ chính xác tốt hơn góc lệch trục đo được khi tăng ích búp chính giảm đi 1dB tại tần số bất kỳ trong băng tần hoạt động của thiết bị trên toàn phạm vi chuyển dịch có thể của góc phương vị và góc ngẩng của anten.

Yêu cầu 2: Định hướng của búp chính không đối xứng

Đối với anten có búp chính không đối xứng, mặt phẳng xác định bởi trục búp chính anten và trục chính phải có khả năng song song với tiếp tuyến của quỹ đạo địa tĩnh theo phương pháp do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

c. Khả năng điều chỉnh góc phân cực tuyến tính

Khi sử dụng phân cực tuyến tính, góc phân cực phải có thể điều chỉnh liên tục ít nhất trong khoảng 180° . Phải có khả năng cố định góc phân cực anten phát với độ chính xác ít nhất 1° .

2.2.5.3. Đo kiểm

Theo mục 3.6.

2.2.6. Chức năng giám sát và điều khiển loại A

2.2.6.1. Chức năng giám sát và điều khiển CMF

2.2.6.1.1. Yêu cầu chung

Các chức năng điều khiển và giám sát tối thiểu sau phải được sử dụng ở VSAT để giảm thiểu khả năng các VSAT có thể hình thành phát và gây nhiễu cho các hệ thống khác.

2.2.6.1.2. Sơ đồ chuyển đổi trạng thái CMF

Thiết bị VSAT phải thực hiện hai nhóm chức năng CMF sau:

a. Các chức năng giám sát: Các chức năng này bao gồm toàn bộ những phép kiểm tra và thẩm tra mà VSAT thực hiện để nhận biết các tình trạng bất thường có thể ảnh hưởng xấu đến các hệ thống khác.

Kết quả tổng hợp của các phép kiểm tra và thẩm tra được đặt trong một biến chức năng có tên là biến tự giám sát (SMV). Các trạng thái của biến này là "đạt" và "hỏng".

Trạng thái của SMV có thể thay đổi như là kết quả của các sự kiện sau:

- Sự kiện giám sát trạng thái đạt (SMP).
- Sự kiện giám sát trạng thái hỏng (SMF).

Các tình huống gắn với việc nhận các thông báo dẫn đến những sự kiện này được quy định trong mục 2.2.6.3.

b. Các chức năng điều khiển: Các chức năng này được kết hợp với CCMF để cấm và cho phép phát từ một VSAT riêng.

Các chức năng này được phản ánh trong trạng thái của một biến chức năng có sẵn trong mỗi VSAT có tên là biến điều khiển (CV). Các trạng thái của biến này là "cho phép" và "cấm".

CV có thể thay đổi như là kết quả của các sự kiện sau:

- Lệnh cấm phát (TxD).
- Lệnh cho phép phát (TxE).

Các tình huống gắn với việc nhận các thông báo dẫn đến những sự kiện này được quy định trong mục 2.2.6.4.

VSAT cho phép sự can thiệp của người điều hành cục bộ có thể bao gồm chức năng thiết lập lại thiết bị đầu cuối mà khi được kích hoạt thì tạo nên một sự kiện thiết lập lại (RE).

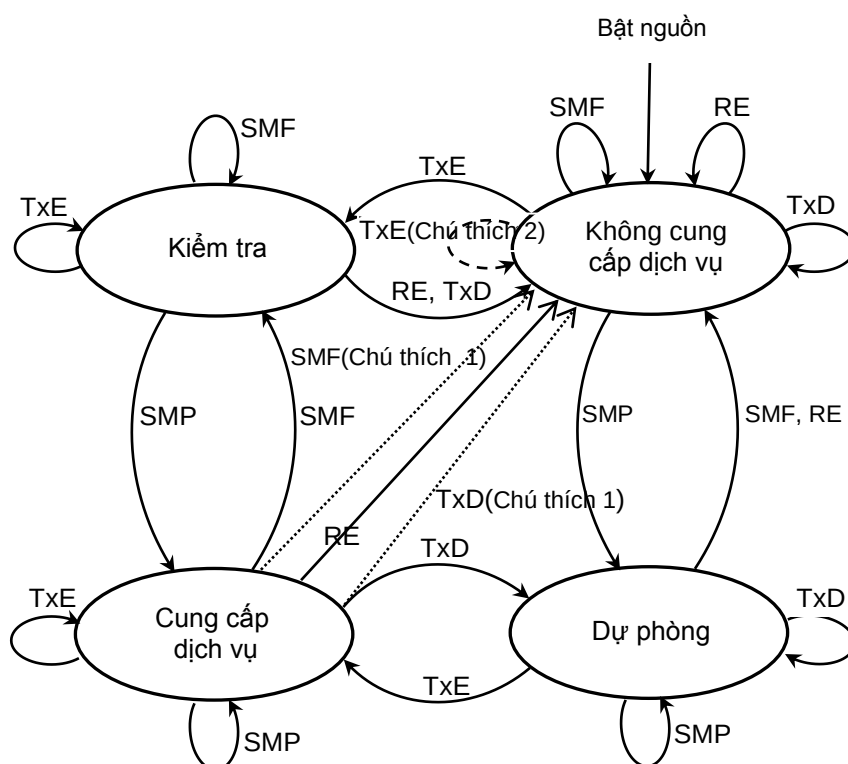
Mục 2.2.6.5 quy định các chức năng gắn với việc xảy ra sự kiện “bật nguồn” và thiết lập lại RE.

Sự kết hợp của SMV và CV hình thành nên 4 trạng thái mà VSAT có thể có, theo quan điểm giám sát và điều khiển. Các trạng thái đó là:

- Không cung cấp dịch vụ;
- Kiểm tra;
- Dự phòng;
- Cung cấp dịch vụ.

Hình 1 chỉ ra sơ đồ chuyển đổi của 4 trạng thái. Việc xử lý hoạt động của VSAT (đối với giám sát và điều khiển) trong mỗi trạng thái này được quy định tại mục 2.2.6.1.3.

Khi VSAT phát một số sóng mang có tần số khác nhau, một mô hình trạng thái của VSAT như mô tả ở phần trên có thể được gắn vào một hoặc nhiều sóng mang. Các sự kiện sau đó được áp dụng cho phân hệ gắn với sóng mang cụ thể hoặc các sóng mang cụ thể, chứ không phải là toàn bộ hệ thống VSAT.



CHÚ THÍCH 1: Ở trạng thái "cung cấp dịch vụ", sự xuất hiện của một SMF và/ hoặc TxD có thể dẫn đến sự chuyển trạng thái về trạng thái "không cung cấp dịch vụ".

CHÚ THÍCH 2: Ở trạng thái "không cung cấp dịch vụ", sự xuất hiện lần đầu tiên và tất cả các lần sau đó của sự kiện TxE có thể được bỏ qua.

Hình 1 - Sơ đồ chuyển trạng thái chức năng điều khiển và giám sát của VSAT loại A

2.2.6.1.3. Yêu cầu đối với các trạng thái

Trạng thái "kiểm tra" phải áp dụng khi SMV "không thành công" và khi CV được "cho phép". Ở trạng thái "kiểm tra" VSAT không được phát và trạng thái vô tuyến “cấm phát” phải được áp dụng theo định nghĩa trong Bảng 1.

Trạng thái "không cung cấp dịch vụ" phải áp dụng khi SMV "không thành công" và khi CV "không cho phép". Ở trạng thái "không cung cấp dịch vụ" VSAT không được phát và trạng thái vô tuyến “cấm phát” phải áp dụng theo định nghĩa trong bảng

1. Phải đưa vào trạng thái này sau bật nguồn hoặc thiết lập lại.
Trạng thái "dự phòng" áp dụng khi SMV "đạt" và khi CV "không cho phép". Ở trạng thái "dự phòng" VSAT không được phát và trạng thái vô tuyến "cấm phát" phải áp dụng theo định nghĩa trong Bảng 1.

Trạng thái "cung cấp dịch vụ" áp dụng khi SMV "đạt" và khi CV "cho phép". Ở trạng thái "cung cấp dịch vụ" VSAT được phép phát và các trạng thái vô tuyến "có sóng mang" và "không có sóng mang" phải áp dụng theo định nghĩa trong Bảng 1.

2.2.6.2. Các kênh điều khiển

2.2.6.2.1. Mục đích

Các kênh điều khiển được dùng để thu thông tin điều khiển từ CCMF.

2.2.6.2.2. Yêu cầu

a. Yêu cầu 1:

VSAT phải có ít nhất một kênh điều khiển với CCMF. Các kênh điều khiển phải là các kênh điều khiển bên trong hoặc các kênh điều khiển bên ngoài. Loại kênh điều khiển do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

CHÚ THÍCH 1: Sự có mặt và số lượng của các kênh điều khiển bên ngoài không nằm trong phạm vi của quy chuẩn này.

CHÚ THÍCH 2: Một số nhà khai thác vệ tinh có thể yêu cầu sự có mặt của các kênh điều khiển bên trong.

b. Yêu cầu 2 đối với kênh/các kênh điều khiển bên trong:

VSAT phải giám sát hoạt động của phân hệ thu kênh điều khiển của nó, nghĩa là khả năng khoá đối với tần số sóng mang thu, giải điều chế, giải mã hoá và thu thông báo từ CCMF.

Sự hư hỏng của phân hệ thu kênh điều khiển trong khoảng thời gian lớn hơn 30s phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF và sự chuyển đổi trạng thái phù hợp phải xảy ra không chậm hơn 33 s sau khi có hư hỏng.

c. Yêu cầu 3 đối với kênh/các kênh điều khiển bên trong:

VSAT phải lưu giữ trong bộ nhớ khó xóa hai mã nhận dạng duy nhất:

- Mã nhận dạng của kênh/các kênh điều khiển mà nó được phép thu; và
- Mã nhận dạng VSAT khi kênh điều khiển được thu bởi hai VSAT trở lên.

Sự hỏng thu và hỏng xác nhận mã nhận dạng kiểm tra hợp lệ trong khoảng thời gian $\leq 60s$, phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF. Sự chuyển đổi phù hợp về trạng thái phải xảy ra không chậm hơn 63 s sau khi có hư hỏng.

VSAT phải có khả năng thu thông qua một kênh điều khiển hợp lệ, các thông báo được định địa chỉ tới VSAT chứa TxD và TxE

d. Yêu cầu 4 đối với kênh/các kênh điều khiển bên ngoài:

VSAT phải có khả năng kết nối cố định hoặc theo yêu cầu tới CCMF để thu các thông báo từ CCMF có chứa thông tin TxD và TxE.

2.2.6.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.3.

2.2.6.3. Các chức năng tự giám sát

2.2.6.3.1. Yêu cầu chung

Để đảm bảo tất cả các phân hệ của VSAT đang hoạt động chính xác trong quá trình phát. Các chức năng tự giám sát mà VSAT phải có là:

- Giám sát bộ xử lý;
- Giám sát phân hệ phát;
- Xác nhận phát của VSAT.

Sự thẩm tra thành công trong mọi điều kiện phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMP.

Hư hỏng trong bất kỳ điều kiện nào phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.

Các chức năng giám sát phải được thực hiện ở tất cả các trạng thái của VSAT.

2.2.6.3.2. Giám sát bộ xử lý

2.2.6.3.2.1. Mục đích

Để đảm bảo VSAT có thể cấm phát trong trường hợp hư hỏng bộ xử lý.

2.2.6.3.2.2. Yêu cầu

VSAT phải kết hợp chức năng giám sát bộ xử lý với mỗi bộ xử lý của nó liên quan tới điều hành về lưu lượng và các chức năng giám sát và điều khiển.

Chức năng giám sát bộ xử lý phải thẩm tra sự hoạt động chính xác của phần cứng và phần mềm của bộ xử lý.

Sự phát hiện một lỗi của bộ xử lý bằng chức năng giám sát bộ xử lý trong khoảng thời gian ≤ 30 s phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF. Sự thay đổi phù hợp về trạng thái phải xảy ra không chậm hơn 33 s sau khi có hư hỏng.

2.2.6.3.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.4.

2.2.6.3.3. Giám sát phân hệ phát

2.2.6.3.3.1. Mục đích

Đảm bảo cho VSAT có thể cấm phát trong trường hợp có lỗi của phân hệ phát.

2.2.6.3.3.2. Yêu cầu

VSAT phải giám sát sự hoạt động của phân hệ tạo tần số phát của nó.

Hư hỏng của phân hệ tạo tần số phát trong một khoảng thời gian ≤ 5 s phải dẫn đến sự kiện SMF. Sự thay đổi phù hợp về trạng thái phải xảy ra không chậm hơn 8 s sau khi bắt đầu có hư hỏng.

2.2.6.3.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.5.

2.2.6.3.4. Xác nhận phát của VSAT

2.2.6.3.4.1. Yêu cầu chung

Đối với VSAT sử dụng kênh/các kênh điều khiển trong, có hai phương pháp để xác nhận phát của VSAT đang được thu chính xác là:

- Xác nhận phát thông qua CCMF theo mục 2.2.6.3.4.2;
- Xác nhận phát thông qua trạm/các trạm thu theo mục 2.2.6.3.4.3.

Đối với VSAT sử dụng kênh/các kênh điều khiển trong, ít nhất một trong hai phương pháp này phải được sử dụng.

Đối với VSAT sử dụng kênh/các kênh điều khiển ngoài, áp dụng theo mục 2.2.6.3.4.4.

2.2.6.3.4.2. Xác nhận phát của VSAT thông qua CCMF

2.2.6.3.4.2.1. Mục đích

Đảm bảo cho VSAT phát nằm trong sự kiểm soát và phát chính xác bằng cách yêu cầu VSAT gửi CCMF một hoặc nhiều thông báo trạng thái.

2.2.6.3.4.2.2. Yêu cầu

Khi VSAT ở trạng thái "cung cấp dịch vụ" và khi thu một "thông báo thăm dò trạng thái" từ CCMF thông qua kênh điều khiển, VSAT phải phát một "thông báo trạng thái". Thông báo trạng thái có thể được phát một cách tuần tự bởi VSAT mà không cần tác động thêm từ CCMF.

Thông báo trạng thái phải được phát thông qua một kênh đáp ứng trong.

CHÚ THÍCH : Thông báo trạng thái được CCMF sử dụng để thẩm tra sự hoạt động chính xác của VSAT.

2.2.6.3.4.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.6.1.

2.2.6.3.4.3. Xác nhận phát của VSAT do trạm/các trạm thu

2.2.6.3.4.3.1. Mục đích

Đảm bảo VSAT phát chính xác qua việc thông báo cho VSAT biết việc phát của nó đang được thu chính xác tại trạm/các trạm thu.

Cứ 10 phút trong khi phát, VSAT phải thu được ít nhất một "thông báo xác nhận phát" để chỉ rõ việc phát của VSAT đang được thu tại trạm/các trạm thu.

2.2.6.3.4.3.2. Yêu cầu

Nếu VSAT không thu được "thông báo xác nhận phát" trong khoảng thời gian lớn hơn 10 phút sau mỗi lần phát bất kỳ, phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF và sự chuyển đổi trạng thái phù hợp phải xảy ra không chậm hơn 11 phút kể từ "thông báo xác nhận phát" cuối cùng.

2.2.6.3.4.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.6.2.

2.2.6.3.4.4. Xác nhận phát đối với VSAT sử dụng kênh/các kênh điều khiển ngoài

2.2.6.3.4.4.1. Mục đích

Đảm bảo cho VSAT phát nằm trong sự kiểm soát và phát chính xác bằng cách yêu cầu VSAT gửi tới CCMF một hoặc nhiều thông báo trạng thái.

2.2.6.3.4.4.2. Yêu cầu

Khi VSAT ở trạng thái "cung cấp dịch vụ" và khi thu một "thông báo thăm dò trạng thái" thông qua kênh/các kênh điều khiển, VSAT phải đáp lại bằng một "thông báo trạng thái". "Thông báo trạng thái" sẽ:

- Được phát qua một kênh đáp ứng ngoài chứa những giá trị về EIRP và các tần số mang được gán của VSAT, hoặc
- Được phát qua một kênh đáp ứng trong. Ở trường hợp này, "thông báo trạng thái" được CCMF sử dụng để thẩm tra việc phát chính xác của VSAT.

2.2.6.3.4.4.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.6.3.

2.2.6.4. Thu các lệnh từ CCMF

2.2.6.4.1. Yêu cầu chung

Mục này nhằm quy định những điều kiện mà VSAT phải thoả mãn để được phát.

2.2.6.4.2. Thông báo cấm

2.2.6.4.2.1. Mục đích

Để thẩm tra khả năng cấm VSAT phát khi thu được một thông báo TxD từ CCMF.

2.2.6.4.2.2. Yêu cầu

Thông báo TxD thu được từ CCMF phải dẫn đến kết quả là sự kiện TxD và sự thay đổi trạng thái phù hợp phải xảy ra trong khoảng 3 s.

2.2.6.4.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.7.

2.2.6.4.3. Thông báo cho phép

2.2.6.4.3.1. Mục đích

Để thẩm tra khả năng VSAT được phép phát khi thu được một thông báo TxE từ CCMF.

2.2.6.4.3.2. Yêu cầu

Thu được thông báo TxE từ CCMF phải dẫn đến kết quả là sự kiện TxE.

2.2.6.4.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.7.

2.2.6.5. Đóng nguồn điện/thiết lập lại

2.2.6.5.1. Mục đích

Để đảm bảo cho VSAT đạt được trạng thái không phát có điều khiển sau khi đóng nguồn của thiết bị, hoặc khi người điều hành cục bộ thực hiện thiết lập lại khi có chức năng này.

2.2.6.5.2. Yêu cầu

Sau khi "đóng nguồn điện" VSAT phải chuyển ngay sang trạng thái "không cung cấp dịch vụ". Sau khi thực hiện việc thiết lập lại đối với VSAT, RE phải xử lý để đưa VSAT về trạng thái "không cung cấp dịch vụ" trong khoảng 3s.

CHÚ THÍCH: Để rời khỏi trạng thái "không cung cấp dịch vụ" hoặc trạng thái "dự phòng", VSAT cần thu một thông báo TxE từ CCMF. Thông báo TxE này có thể:

- Được VSAT yêu cầu thông qua kênh điều khiển ngoài không được truyền tải bởi cùng một mạng VSAT; hoặc

- Được CCMF gửi đi một cách đều đặn thông qua một kênh điều khiển trong; hoặc

- Thông qua một kênh điều khiển ngoài trong cùng một mạng VSAT.

Phương thức thu TxE được thực hiện theo thiết kế.

2.2.6.5.3. Đo kiểm

Theo mục 5.7.8.

2.2.7. Các chức năng giám sát và điều khiển loại B

Các chức năng điều khiển và giám sát tối thiểu sau phải được thực hiện ở các trạm VSAT để giảm thiểu khả năng các VSAT có thể tạo các phát xạ không mong muốn dẫn đến gây nhiễu có hại cho các hệ thống khác. 4 trạng thái của CMF loại B được mô tả trên Hình 2.

Ở trạng thái "không xác nhận" và trạng thái "cấm phát" VSAT không được phát và trạng thái vô tuyến "cấm phát" phải áp dụng theo định nghĩa trong Bảng 1.

Ở trạng thái "cho phép phát" VSAT được phép phát và các trạng thái vô tuyến "có sóng mang" và "không có sóng mang" phải áp dụng theo định nghĩa trong Bảng 1.

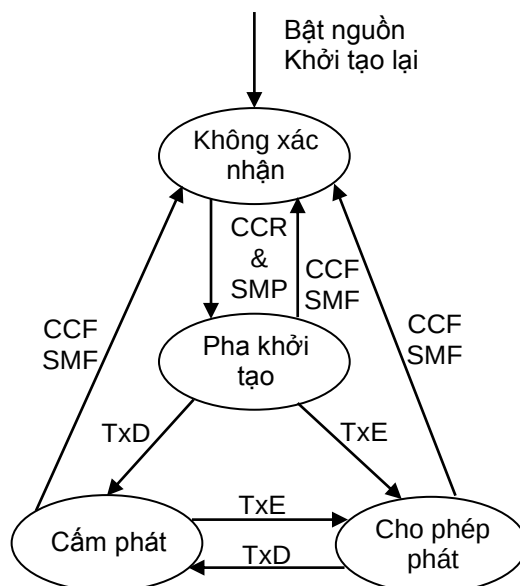
Ở trạng thái "pha khởi tạo" chỉ cho phép VSAT phát cụm khởi tạo và các trạng thái vô tuyến "cấm phát" và "có sóng mang" phải áp dụng theo định nghĩa trong Bảng 1.

CHÚ THÍCH 1: Các giới hạn ở trạng thái "pha khởi tạo" nhằm bảo vệ các hệ thống khác khi VSAT vào hệ thống sau khi bật nguồn và thiết lập lại. Các giới hạn cụm khởi tạo này không áp dụng cho VSAT phát ở trạng thái "cho phép phát" và khi đã thu được lệnh cho phép phát, VSAT có thể phát hoặc không phát theo yêu cầu.

CHÚ THÍCH 2: Từ trạng thái "cấm phát", lệnh TxE cũng có thể dẫn đến sự chuyển trạng thái về trạng thái "pha khởi tạo".

Khi VSAT phát một số sóng mang có tần số khác nhau, một mô hình trạng thái của VSAT như mô tả ở phần trên có thể được gắn vào một hoặc nhiều sóng mang.

Các sự kiện sau đó được áp dụng cho phân hệ gắn với sóng mang cụ thể hoặc các sóng mang cụ thể, chứ không phải là toàn bộ hệ thống VSAT.



Hình 2 - Sơ đồ chuyển trạng thái chức năng điều khiển và giám sát của VSAT loại B

2.2.7.1. Giám sát bộ xử lý

2.2.7.1.1. Mục đích

Để đảm bảo VSAT có thể cảm phát trong trường hợp hỏng phân hệ xử lý.

2.2.7.1.2. Yêu cầu

VSAT phải kết hợp chức năng giám sát bộ xử lý với mỗi bộ xử lý của nó liên quan tới điều hành về lưu lượng và các chức năng giám sát và điều khiển.

Chức năng giám sát bộ xử lý phải phát hiện lỗi phần cứng và phần mềm của bộ xử lý.

Trong khoảng 10 s sau khi xảy ra lỗi, VSAT chuyển sang trạng thái “không hợp lệ” cho đến khi chức năng giám sát bộ xử lý xác định là toàn bộ lỗi đã được xóa.

2.2.7.1.3. Đo kiểm

Theo mục 3.8.2.

2.2.7.2. Giám sát phân hệ phát

2.2.7.2.1. Mục đích

Để đảm bảo hạn chế việc phát có khả năng gây hại đến các hệ thống khác trong trường hợp có lỗi hoạt động của phân hệ tạo tần số phát.

2.2.7.2.2. Yêu cầu

VSAT phải giám sát sự hoạt động của phân hệ tạo tần số phát của nó và phải có khả năng phát hiện:

a. Mất khóa tần (nếu có)

b. Không có tín hiệu đầu ra của bộ tạo dao động nội (LO)

Trong khoảng 1 s sau khi xảy ra 1 trong các lỗi này của phân hệ tạo tần số phát, VSAT chuyển sang trạng thái “không hợp lệ” cho đến khi chức năng giám sát phân hệ phát xác định là toàn bộ lỗi đã được xóa.

2.2.7.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.8.3.

2.2.7.3. Bật nguồn / thiết lập lại

2.2.7.3.1. Mục đích

Để đảm bảo cho VSAT đạt được trạng thái không phát có điều khiển sau khi đóng nguồn của thiết bị, hoặc khi người điều hành cục bộ thực hiện thiết lập lại khi có chức năng này.

2.2.7.3.2. Yêu cầu

Sau khi thiết lập lại thủ công, nếu VSAT có chức năng này, VSAT phải chuyển sang trạng thái “không xác nhận”.

Trong và sau khi “đóng nguồn điện” VSAT phải giữ nguyên trạng thái “không xác nhận”.

2.2.7.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.8.4.

2.2.7.4. Thu kênh điều khiển

2.2.7.4.1. Mục đích

Để đảm bảo VSAT không thể phát trừ khi VSAT thu chính xác thông báo kênh/các kênh điều khiển từ CCMF.

2.2.7.4.2. Yêu cầu

- a. VSAT phải chuyển sang trạng thái “không xác nhận” ngay lập tức sau một khoảng thời gian không quá 10s mà không thu chính xác kênh điều khiển từ CCMF.
- b. VSAT phải giữ nguyên trạng thái “không xác nhận” khi chưa thu được bản tin điều khiển từ CCMF.
- c. Từ trạng thái “không xác nhận” VSAT có thể chuyển sang trạng thái “pha khởi tạo” nếu gặp các điều kiện sau:
 - CCMF thu chính xác bản tin kênh điều khiển; và
 - Hiện tại không có lỗi.

2.2.7.4.3. Đo kiểm

Các phép Đo kiểm được thực hiện theo mục 3.8.5.

2.2.7.5. Các lệnh điều khiển mạng

2.2.7.5.1. Mục đích

Các yêu cầu này đảm bảo rằng VSAT có khả năng:

- a. Duy trì việc nhận dạng duy nhất trong mạng;
- b. Thu các lệnh từ CCMF thông qua kênh/các kênh điều khiển và thực hiện các lệnh này.

2.2.7.5.2. Yêu cầu

VSAT phải lưu giữ trong bộ nhớ khó xóa mã nhận dạng duy nhất trong mạng.

VSAT phải có khả năng thu thông qua kênh/các kênh điều khiển có mục đích thông báo (định địa chỉ tới VSAT) từ CCMF và có chứa:

- Lệnh cho phép phát (TxE);
- Lệnh cấm phát (TxD).

Khi ở trạng thái “pha khởi tạo” hoặc “cho phép phát”, khi đã thu được lệnh cấm phát, trong vòng 10s VSAT phải chuyển sang và giữ nguyên ở trạng thái “cấm phát” cho đến khi lệnh cấm phát được thay thế bởi một lệnh cho phép phát sau đó.

Khi ở trạng thái “pha khởi tạo” hoặc “cấm phát”, khi đã thu được lệnh cho phép phát, VSAT có thể chuyển sang trạng thái “cho phép phát”.

2.2.7.5.3. Đo kiểm

Các phép Đo kiểm được thực hiện theo mục 3.8.6.

2.2.7.6. Phát cụm khởi tạo

2.2.7.6.1. Mục đích

Giới hạn việc phát các cụm khởi tạo là cần thiết nhằm hạn chế nhiễu đến các dịch vụ khác.

2.2.7.6.2. Yêu cầu

Đối với các hệ thống mà ở đó không thấy trước được lệnh cho phép phát mà không có yêu cầu từ VSAT, ở trạng thái “pha khởi tạo” VSAT có thể phát cụm khởi tạo.

- a. Chu kỳ phát lại cụm không được vượt quá 0,2%.
- b. Mỗi cụm không truyền quá 256 byte dữ liệu trừ phần mào đầu và các bit mã hóa FEC.

2.2.7.6.3. Đo kiểm

Các phép Đo kiểm được thực hiện theo mục 3.8.7.

3. PHƯƠNG PHÁP ĐO KIỂM

3.1. Yêu cầu chung

Các giá trị về độ không đảm bảo của phép đo gắn với mỗi tham số của phép đo được áp dụng cho mọi trường hợp kiểm tra trong quy chuẩn này. Độ không đảm bảo của phép đo không được vượt quá các giá trị đưa ra trong Bảng 5 và Bảng 6.

Bảng 5 - Độ không đảm bảo của phép đo

Tham số của phép đo	Độ không đảm bảo
Tần số vô tuyến	± 10 kHz
Công suất RF	$\pm 0,75$ dB
Tạp truyền dẫn	± 4 dB
Tạp bức xạ	± 6 dB
Tăng ích trên trục của anten	$\pm 0,5$ dB

Bảng 6- Độ không đảm bảo của phép đo đối với mẫu giảm độ tăng ích của anten

Quan hệ của tăng ích với tăng ích trên trục anten, dB	Độ không đảm bảo, dB
> -3	$\pm 0,3$
-3 đến -20	$\pm 1,0$
-20 đến -30	$\pm 2,0$
-30 đến -40	$\pm 3,0$

Để thực hiện các phép đo chỉ tiêu hoạt động, cần sử dụng CCMF hoặc thiết bị đo chuyên dụng (STE) do bên đề nghị hợp chuẩn hoặc nhà cung cấp hệ thống cung cấp. Do các thiết bị đo chuyên dụng này cụ thể cho từng hệ thống xác định, nên không thể cung cấp các yêu cầu đo chi tiết trong quy chuẩn. Tuy nhiên, những nguyên tắc cơ bản sau cần đảm bảo:

- Nếu VSAT yêu cầu thu một sóng mang được điều chế từ vệ tinh để phát, khi đó phải bố trí đo riêng để mô phỏng tín hiệu của vệ tinh, cho phép VSAT phát để đo được các tham số phát.
- Bất kỳ một đặc tính nào của cách bố trí đo riêng này có thể ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến các tham số đo phải được chỉ rõ bởi bên đề nghị hợp chuẩn.

Thủ tục đo quy định trong mục 3 cần được thay thế bởi thủ tục đo tương đương khác miễn là các kết quả đo được chứng minh là đạt độ chính xác giống như kết quả đạt được theo phương pháp qui định.

Mọi phép đo với trường hợp có sóng mang phải được thực hiện khi máy phát có công suất phát và tốc độ cụm phát lớn nhất do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

Nếu EUT là một VSAT có những sửa đổi thuộc về phần cứng và/hoặc phần mềm được thực hiện bởi nhà sản xuất cho các phép đo này, thì tài liệu đầy đủ về những sửa đổi như vậy phải được cung cấp để chứng tỏ rằng những sửa đổi sẽ mô phỏng đúng điều kiện đo đã yêu cầu. Những sửa đổi này phải được cung cấp để cho phép VSAT hoạt động mà những đặc tính chủ yếu của nó không bị thay đổi.

Anten không được phép quay quanh trục búp chính của nó.

Mọi đặc tính kỹ thuật và những điều kiện hoạt động do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo phải được đưa vào trong báo cáo đo.

Các phép đo này có thể áp dụng được cho thiết bị VSAT hoàn chỉnh, bao gồm khối trong nhà và ngoài trời kể cả cáp kết nối giữa các khối. Các độ dài cáp được sử dụng là độ dài cực đại theo khai báo của bên đề nghị hợp chuẩn tuy nhiên trong mọi trường hợp có thể giới hạn không được vượt quá 10m.

Trong trường hợp thiết bị được thiết kế để hoạt động trong nhiều hơn 1 dải tần liên tục, các phép đo liên quan đến $f_{\min}$ và /hoặc $f_{\max}$ phải áp dụng cho từng dải tần ($f_{\min}$, $f_{\max}$) theo khai báo của bên đề nghị hợp chuẩn hoặc dải tần kết hợp có chứa toàn bộ dải tần riêng, theo lựa chọn của bên đề nghị hợp chuẩn.

Để thực hiện các phép đo, các tần số đo được quy định cho từng dải tần đo ($f_{\min}$, $f_{\max}$) như sau:

- $f_1 = f_{\min} + 5\text{MHz}$;
- $f_2 = (f_{\min} + f_{\max}) / 2$;
- $f_3 = f_{\max} - 5\text{MHz}$.

3.2. Bức xạ tạp lệch trục

Các phép đo đối với yêu cầu 3 của VSAT phát được giới hạn cho trường hợp có sóng mang. Các phép đo này phải được thực hiện khi máy phát hoạt động tại $\text{EIRP}_{\max}$.

3.2.1. Phương pháp đo

Một EUT có anten là một VSAT với anten của nó, bao gồm các thiết bị trong nhà và ngoài trời được kết nối bằng cáp theo quy định trong mục 3.1. Một EUT không có anten là một VSAT có anten được tháo rời, bao gồm các thiết bị trong nhà và ngoài trời nối tới mặt bích của anten bằng cáp theo quy định trong mục 3.1. Cáp nối giữa các thiết bị trong nhà và ngoài trời phải là cùng một loại theo khuyến nghị của nhà sản xuất có trong sổ tay lắp đặt. Loại cáp sử dụng phải được đưa vào trong báo cáo đo.

Thiết bị trong nhà phải được kết nối với các trở kháng phù hợp tại các cổng mặt đất nếu như không có thiết bị thích hợp được kết nối tới các cổng đó theo yêu cầu của nhà sản xuất trong tài liệu hướng dẫn sử dụng.

Đối với các tần số tới 80 MHz, anten đo phải là một lưỡng cực cân bằng có độ dài bằng độ dài cộng hưởng của 80 MHz và phải thích ứng với phidơ bằng một thiết bị chuyển đổi phù hợp. Những đo đạc với anten băng rộng có thể thực hiện được nếu vị trí đo được chuẩn hoá phù hợp với những yêu cầu của CISPR 16-1.

Đối với các tần số trong khoảng từ 80 MHz đến 1 GHz, anten đo phải là một lưỡng cực cân bằng cộng hưởng theo độ dài. Những đo đạc với anten băng rộng có thể thực hiện được nếu vị trí đo được chuẩn hoá phù hợp với những yêu cầu của CISPR 16-1.

Đối với những tần số cao hơn 1 GHz, anten phải là một bộ bức xạ loa với các đặc tính tăng ích/tần số đã biết. Khi được dùng để thu, anten và hệ thống khuếch đại được kết hợp nào đó phải có đáp ứng biên độ/tần số trong khoảng ± 2 dB của các đường cong chuẩn suốt trong khoảng tần số đo được quan tâm đối với anten. Anten được lắp đặt trên bộ giá có thể cho phép nó sử dụng phân cực đứng hoặc phân cực ngang tại độ cao xác định.

3.2.1.1. Hoạt động đa sóng mang

Đối với các VSAT được thiết kế để phát một số sóng mang đồng thời, việc kiểm tra các tần số nhỏ hơn 1 GHz phải được thực hiện với một hoặc nhiều sóng mang và việc kiểm tra những tần số cao hơn 1 GHz phải được lặp lại đối với mỗi tổ hợp của nhiều sóng mang do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

Đối với mỗi tổ hợp của nhiều sóng mang, bên đề nghị hợp chuẩn phải khai báo các đặc tính và các tần số trung tâm của sóng mang, giá trị của tổng EIRP trên trục cực đại của sóng mang, các mức tương đối của sóng mang (theo dB) tại đầu vào hoặc đầu ra của HPA và anten.

Trong trường hợp các tổ hợp sóng mang có các đặc tính giống nhau và khi công suất tại đầu vào của HPA không vượt quá công suất đầu vào lớn nhất khi sử dụng 2 sóng mang (tức là khi độ lùi đầu vào tổng cộng của HPA lớn hơn độ lùi đầu vào tổng cộng nhỏ nhất khi sử dụng hai sóng mang), thì việc kiểm tra có thể được giới hạn trong trường hợp có 2 sóng mang và có sự cách ly tần số lớn nhất giữa chúng.

Trong mọi trường hợp khác, số lượng cấu hình được kiểm tra ở trên có thể giới hạn bởi các trường hợp, theo chứng minh của bên đề nghị hợp chuẩn, bằng tài liệu tham

khảo hoặc trình diễn, tạo ra mức mật độ e.i.r.p cực đại của các phát xạ ngoài băng do các sản phẩm xuyên điều chế.

3.2.1.2. Tại các tần số tới 1 GHz

3.2.1.2.1. Vị trí đo

Phép đo phải được tiến hành hoặc là ở vị trí đo vùng mở, phòng bán dội hoặc phòng không dội. Các mức tạp âm nền phải thấp hơn giới hạn phát xạ không mong muốn ít nhất là 6 dB.

Vị trí đo vùng mở phải bằng phẳng, không có dây treo ở trên và những cấu trúc phản xạ gần đó, đủ rộng để cho phép đặt anten tại khoảng cách đo xác định và có sự tách biệt thoả đáng giữa anten, thiết bị đo và các cấu trúc phản xạ theo yêu cầu của CISPR N^o16-1.

Đối với vị trí đo vùng mở và phòng bán dội, một tấm nền bằng kim loại phải được đặt trên mặt đất tự nhiên và bao phủ ít nhất 1m bên ngoài vành đai của EUT tại một đầu và ít nhất 1m đối với anten đo ở đầu kia.

Khoảng cách giữa EUT và anten đo phải là 10 m. Sử dụng hệ số tỷ lệ nghịch 20 dB/1decade để chuẩn hoá dữ liệu đo được theo khoảng cách quy định để xác định tính tuân thủ. Cần chú ý khi đo các khối đo lớn ở khoảng cách 3m, tại tần số gần 30 MHz do các hiệu ứng trường gần.

3.2.1.2.2. Máy thu đo

Máy thu đo cần có các đặc trưng sau:

- Đáp ứng với một tín hiệu sóng hình sin có biên độ không đổi phải duy trì trong khoảng ± 1 dB trong suốt dải tần đo;
- Sử dụng tách sóng cận đỉnh trong khoảng băng thông -6 dB của 120 kHz;
- Máy thu đo phải được hoạt động ở mức thấp hơn hơn 1 dB đối với điểm nén (compression point) trong suốt quá trình đo.

3.2.1.2.3 Thủ tục đo

- a. EUT phải là một VSAT có anten hoặc thích hợp hơn là một VSAT không có anten nhưng có mặt bích của anten được nối với một tải giả.
- b. EUT phải ở trạng thái có sóng mang.
- c. EUT phải được quay 360^o và, trừ trường hợp trong phòng không dội, độ cao anten đo được thay đổi đồng thời từ 1 m đến 4 m so với mặt sàn
- d. Toàn bộ những bức xạ tạp đã được nhận dạng phải được đo và được ghi nhận về tần số và mức.

3.2.1.3. Tại các tần số lớn hơn 1 GHz

Bảng thông phân giải của máy phân tích phổ phải được thiết lập tới bằng thông đo xác định. Nếu bảng thông phân giải khác bằng thông đo quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh bảng thông đối với bức xạ tạp bằng rộng giống tạp âm.

Đối với EUT có anten, phép đo phải thực hiện ở hai giai đoạn “có sóng mang” và “không có sóng mang”, trạng thái vô tuyến “cấm phát” và độ phân cực thích hợp phải được dùng cho cả anten đo và anten thay thế :

- Thủ tục a: Xác định các tần số quan trọng của bức xạ tạp.
 - Thủ tục b: Đo các mức công suất bức xạ của bức xạ tạp đã được xác định.
- Đối với EUT không có anten, phép đo phải thực hiện ở ba giai đoạn “có sóng mang”, “không có sóng mang” và trạng thái vô tuyến “cấm phát”:
- Thủ tục a: Nhận dạng các tần số quan trọng của bức xạ tạp.
 - Thủ tục b: Đo các mức công suất bức xạ của bức xạ tạp đã được nhận dạng.

- Thủ tục c: Đo bức xạ tạp truyền dẫn bức xạ thông qua mặt bích của anten.

3.2.1.3.1. Nhận dạng các tần số quan trọng của bức xạ tạp

3.2.1.3.1.1. Vị trí đo

Nhận dạng các tần số phát từ EUT được thực hiện trong một phòng không dội, một vị trí đo vùng mở hoặc phòng bán dội với anten đo đặt gần EUT và có cùng một độ cao với tâm khối của EUT.

3.2.1.3.1.2. Thủ tục đo

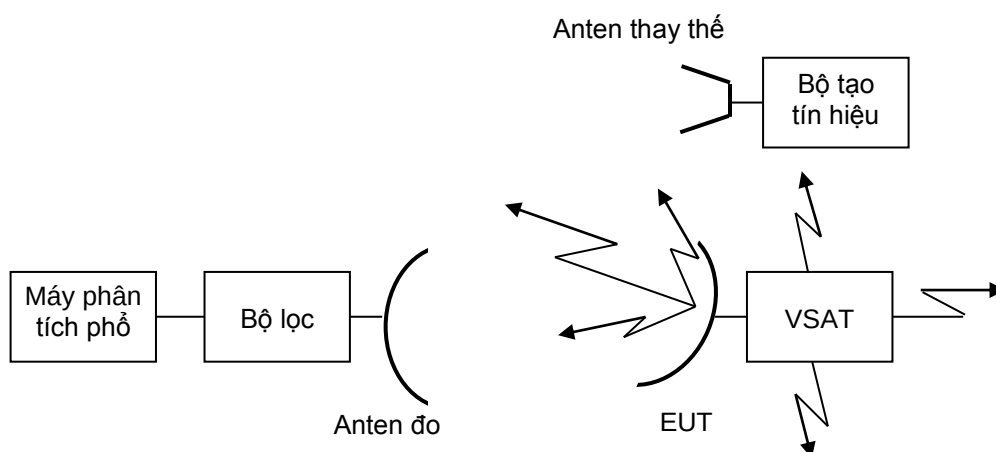
- EUT phải ở trạng thái không có sóng mang (các đầu cuối chỉ thu phải ở trong điều kiện hoạt động bình thường).
- Đối với EUT có anten, búp chính của anten phải có góc ngẩng bằng 7° và đối với EUT không có anten thì mặt bích anten phải được kết cuối bằng một tải giả.
- Các máy thu phải quét theo băng tần trong khi EUT quay tròn.
- EUT phải được quay 360° và tần số của các tín hiệu tạp bất kỳ phải được ghi lại để kiểm tra tiếp.
- Đối với EUT có anten, phép đo phải được lặp lại với anten đo đặt theo hướng phân cực trực giao.
- Đối với thiết bị có khả năng phát, phép đo phải lặp lại ở trạng thái có sóng mang khi phát một sóng mang được điều chế ở công suất lớn nhất.

3.2.1.3.2. Đo các mức công suất bức xạ của bức xạ tạp được nhận dạng

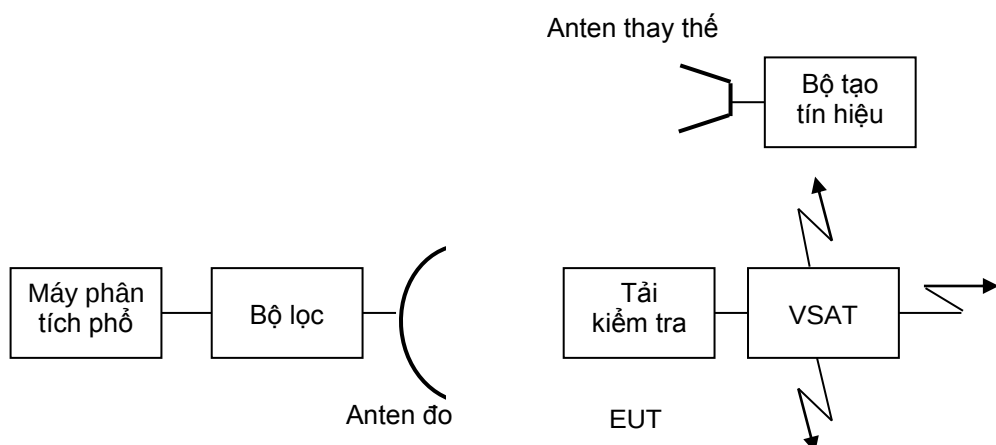
3.2.1.3.2.1. Vị trí đo

Trong quá trình đo bức xạ tạp cần chú ý: phải thực hiện ở vị trí đo không có vật phản xạ. Ví dụ: vị trí đo vùng mở, khoang bán dội hoặc khoang không dội (open site, semi-anechoic or anechoic chamber).

3.2.1.3.2.2. Thủ tục đo



Hình 3 - Sơ đồ đo bức xạ tạp ở tần số cao hơn tần số cắt đối với EUT có anten



Hình 4 - Sơ đồ đo bức xạ tạp ở tần số cao hơn tần số cắt đối với EUT không có anten

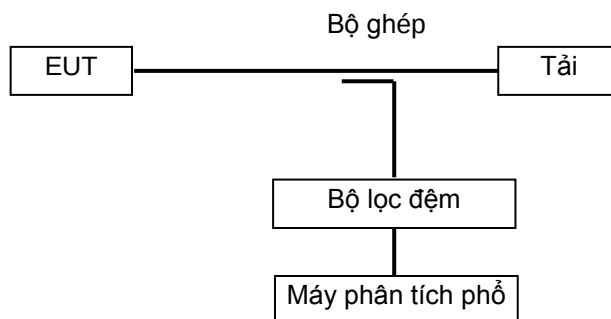
- Bố trí đo như trên Hình 3 và Hình 4.
- EUT phải được lắp đặt sao cho các thiết bị được tách biệt khoảng từ 1 m đến 2 m với thiết bị trong nhà ở độ cao từ 0,5 m đến 1 m trên một bàn quay. Cáp nối phải được đỡ bằng vật liệu phi kim loại ở độ cao khoảng từ 0,5 m đến 1 m. Theo bố trí đo trong Hình 3, búp chính của anten có góc ngẩng bằng 7° và được định hướng tách khỏi quỹ đạo địa tĩnh hoặc được hạn chế bằng cách bố trí các panen hấp thụ RF theo hướng đó. Đối với những anten được thiết kế để có tăng ích lệch trục nhỏ nhất theo hướng mặt phẳng quỹ đạo địa tĩnh, mặt phẳng chứa phần cắt lớn hơn của búp chính phải được đặt thẳng đứng.
- Anten đo phải đặt cách EUT một khoảng nhất định, ví dụ: 3, 5, 10 m, thích hợp với vị trí đo. Anten đo phải được điều chỉnh về độ cao và EUT quay, trong điều kiện sóng mang thích hợp, để có được đáp ứng lớn nhất trên máy phân tích phổ tại mỗi tần số tạp đã được nhận dạng, mức đáp ứng này phải được ghi lại. Việc điều chỉnh độ cao của anten đo sẽ không áp dụng khi sử dụng phòng không dội. Anten đo không được vào vùng hình nón lệch trục 7° quanh hướng búp chính.
- Sự khảo sát phải lặp lại với anten đo đặt theo hướng phân cực trực giao và mức đáp ứng được ghi lại một cách tương tự.
- EUT được thay bởi anten thay thế, anten này được nối với máy phát tín hiệu. Các trục búp chính của anten đo và anten thay thế phải thẳng hàng. Khoảng cách giữa các anten này xác định theo bước c).
- Phân cực của anten đo và anten thay thế phải được căn chỉnh giống nhau để tạo ra đáp ứng lớn nhất giữa EUT và anten đo theo các bước c) và d).
- Tín hiệu đầu ra của bộ tạo tín hiệu phải được điều chỉnh sao cho mức thu bằng với mức bức xạ tạp lớn nhất được ghi nhận trước đó.
- Mức ra của bộ tạo tín phải được ghi lại. EIRP của bức xạ tạp bằng tổng của tín hiệu đầu ra bộ tạo tín cộng với tăng ích đẳng hướng của anten thay thế trừ đi suy hao cáp nối, tính theo dB.

3.2.1.3.3. Đo bức xạ tạp truyền dẫn tại mặt bích của anten

3.2.1.3.3.1. Vị trí đo

Không có yêu cầu về Vị trí đo.

3.2.1.3.3.2. Thủ tục đo



Hình 5 - Sơ đồ đo bức xạ tạp truyền dẫn

- Sơ đồ đo như trên Hình 5. Để bảo vệ máy phân tích phổ mà vẫn đảm bảo độ chính xác của phép đo, đặc biệt ở gần tần số sóng mang, cần sử dụng một bộ lọc hấp thụ với tần số được đặt bằng tần số sóng mang phát.
- Khoảng tần số từ tần số cắt của ống dẫn sóng của EUT tới 40 GHz phải được xem xét để kiểm tra bức xạ tạp khi ở trạng thái có sóng mang tại mức công suất lớn nhất và điều chế chuẩn.

c. Để xác định EIRP tạp lệch trục, tăng ích phát lớn nhất của anten đo tại tần số phát xạ không mong muốn đã nhận dạng, với các góc lệch trục lớn hơn 7° phải được cộng thêm vào mật độ công suất đo được và các hệ số hiệu chỉnh và ghép được tính vào kết quả. Nếu được sự đồng ý của bên đề nghị hợp chuẩn, kết quả ứng với trường hợp xấu nhất (ví dụ: 8 dBi đối với các góc lệch trục lớn hơn 7°) được dùng thay cho tăng ích lớn nhất của anten tại tần số phát xạ không mong muốn đã nhận dạng.

d. Các phép đo phải được lặp lại, đối với thiết bị có thể phát, ở trạng thái không có sóng mang.

3.3. Bức xạ tạp trên trục đối với VSAT phát

3.3.1. Phương pháp đo

3.3.1.1. Vị trí đo

Không có yêu cầu về vị trí đo.

3.3.1.2. Phương pháp đo

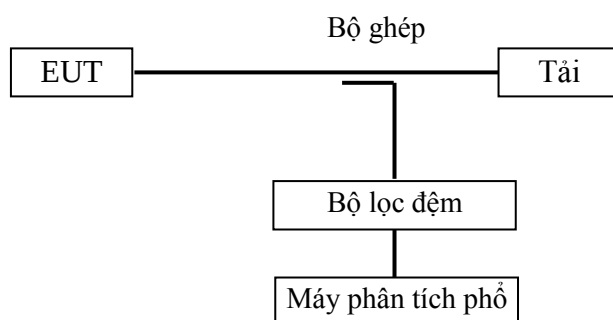
3.3.1.2.1. Yêu cầu chung

Các phép đo này phải được đảm bảo khi máy phát hoạt động tại EIRP_{max} .

Đối với VSAT không thể đo được ở mặt bích anten hoặc không được sự nhất trí của bên đề nghị đo kiểm mọi phép đo phải thực hiện với anten đo.

Đối với VSAT có thể đo ở mặt bích anten hoặc được sự nhất trí của bên đề nghị đo kiểm, mọi phép đo thực hiện tại mặt bích anten. EUT là VSAT có anten, bao gồm cả khối trong nhà và ngoài trời được nối với nhau bằng cáp dài 10 m.

3.3.1.2.2. Phương pháp đo tại mặt bích của anten



Hình 6 - Sơ đồ đo bức xạ tạp trên trục tại mặt bích anten

a. Sơ đồ đo như trên Hình 6. Để bảo vệ máy phân tích phổ mà vẫn đảm bảo độ chính xác của phép đo, đặc biệt ở gần tần số sóng mang, cần sử dụng một bộ lọc hấp thụ với tần số được đặt bằng tần số sóng mang phát.

b. EUT phải phát một sóng mang được điều chế liên tục, hoặc tại tốc độ cụm lớn nhất, có tâm ở tần số sát với giới hạn dưới của băng tần hoạt động của EUT. EUT phải hoạt động ở mức EIRP lớn nhất. Dải tần từ 5,850 GHz đến 6,650 GHz phải được khảo sát.

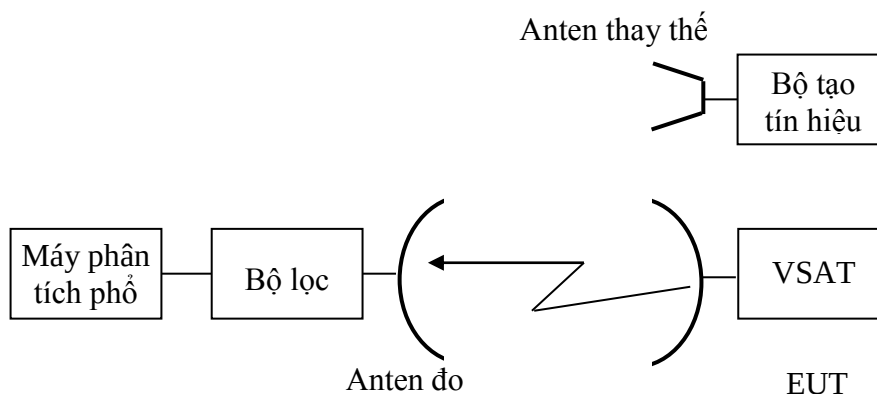
c. Do sự gần kề của sóng mang, băng thông phân giải của máy phân tích phổ phải được thiết lập với băng thông đo bằng hoặc xấp xỉ 3 kHz. Nếu băng thông phân giải khác băng thông đo quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh băng thông đối với bức xạ tạp băng rộng giống tạp âm.

d. Để có EIRP tạp trên trục, tăng ích phát của anten phải được cộng thêm vào trong mỗi kết quả đo trên và các hệ số hiệu chỉnh được tính vào kết quả. Tăng ích của anten được đo theo mục 3.3.1.2 tại tần số sát với tần số bức xạ tạp.

e. Các phép đo từ bước b) đến bước e) phải được lặp lại với tần số phát ở trung tâm của băng tần công tác.

- f. Các phép đo từ bước b) đến e) phải được lặp lại với tần số phát gần giới hạn trên của băng tần công tác của EUT.
- g. Phép đo phải lặp lại ở trạng thái không có sóng mang.
- h. Phép đo phải lặp lại ở trạng thái vô tuyến "cắm phát".

3.3.1.2.3. Phương pháp đo bằng một anten đo



Hình 7- Sơ đồ đo bức xạ tạp trên trục bằng anten đo

- a. Bố trí sơ đồ đo như trên Hình 7.
- b. EUT phải được lắp đặt sao cho các thiết bị được tách biệt khoảng từ 1 m đến 2 m với thiết bị trong nhà ở độ cao từ 0,5 m đến 1 m trên một bàn quay. Cáp nối phải được đỡ bằng vật liệu phi kim loại ở độ cao khoảng từ 0,5 m đến 1 m.
- c. Băng thông phân giải của máy phân tích phổ phải được thiết lập với băng thông đo quy định hoặc gần nhất có thể. Nếu băng thông phân giải khác băng thông đo quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh băng thông đối với bức xạ tạp băng rộng giống tạp âm.
- d. EUT phải phát một sóng mang được điều chế liên tục, hoặc tại tốc độ cụm lớn nhất, có tâm ở tần số sát với giới hạn dưới của băng tần hoạt động của EUT. EUT phải hoạt động ở mức $EIRP_{max}$. Dải tần từ 5,850 GHz đến 6,650 GHz phải được khảo sát và mỗi tần số bức xạ tạp phải được ghi lại.
- e. Do sự gần kề của sóng mang, băng thông phân giải của máy phân tích phổ phải được thiết lập với băng thông đo bằng hoặc xấp xỉ 3 kHz. Nếu băng thông đo khác băng thông quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh băng thông đối với bức xạ tạp băng rộng giống tạp âm.
- f. Anten đo phải đặt cách EUT một khoảng nhất định, ví dụ: 3, 5, 10 m, thích hợp với vị trí đo, và phải được đồng chỉnh với anten EUT về tần số phát. Anten đo phải điều chỉnh được về độ cao và EUT quay, trong điều kiện sóng mang thích hợp, để có được đáp ứng lớn nhất trên máy phân tích phổ tại mỗi tần số tạp đã được nhận dạng, mức đáp ứng này phải được ghi lại. Việc điều chỉnh độ cao anten đo không áp dụng trong phòng không dội.
- g. EUT được thay bởi anten thay thế. Anten này được nối với bộ tạo tín hiệu. Các trục búp chính của anten đo và anten thay thế phải thẳng hàng. Khoảng cách giữa các anten phải là khoảng cách được xác định ở bước f).
- h. Phân cực của anten đo và anten thay thế phải được căn chỉnh giống nhau để tạo ra đáp ứng lớn nhất giữa EUT và anten đo.
- i. Tín hiệu đầu ra của bộ tạo tín hiệu phải điều chỉnh sao cho mức thu bằng mức thu của bức xạ tạp lớn nhất được ghi trước đó.

j. Mức ra của bộ tạo tín hiệu phải được ghi lại. EIRP của bức xạ tập trên trục bằng tổng của tín hiệu đầu ra bộ tạo tín hiệu và tăng ích đẳng hướng của anten thay thế trừ đi suy hao của cáp nối, tính bằng dB.

k. Các phép đo từ d) tới j) phải được lặp lại với tần số phát ở điểm giữa của băng tần công tác.

l. Các phép đo từ d) tới j) phải được lặp lại với tần số phát sát với giới hạn trên của băng tần công tác của EUT.

m. Phép đo phải được lặp lại ở trạng thái không có sóng mang.

n. Phép đo phải được lặp lại ở trạng thái vô tuyến "cắm phát".

3.4. Mật độ phát xạ EIRP lệch trục (đồng cực và cực chéo) trong băng từ 5,850 GHz đến 6,650 GHz.

3.4.1. Phương pháp đo

3.4.1.1. Yêu cầu chung

Phép đo phải được thực hiện ở (các) cấu hình hoạt động (băng thông chiếm dụng, $EIRP_{max}$) tạo ra mật độ phát xạ lớn nhất trong băng tần. (Các) cấu hình được chọn phải ghi vào báo cáo đo. Toàn bộ phép đo mật độ phát xạ EIRP phải được thực hiện tại $EIRP_{max}$.

Nếu phép đo được thực hiện với 1 STE, STE phải cấp mọi tín hiệu VSAT cần trong điều kiện hoạt động bình thường (ví dụ, mức hiệu vô tuyến nếu muốn vệ tinh thu được).

Mật độ EIRP được xác định từ các phép đo giản đồ tăng ích đồng cực và cực chéo của anten, và từ mật độ công suất tại mặt bích anten. Phải so sánh mật độ EIRP với mật độ quy định.

Để xác định EIRP lệch trục cần biết mật độ công suất phát và giản đồ bức xạ phát của anten. Để biết giản đồ bức xạ cần phải xác định được tăng ích phát của anten.

Các thủ tục đo sau phải thực hiện:

- Mật độ công suất của đầu ra phát (dBW/4 kHz);
- Tăng ích phát của anten (dBi);
- Các giản đồ bức xạ phát của anten (dBi);

3.4.1.2. Mật độ công suất của đầu ra phát

3.4.1.2.1. Yêu cầu chung

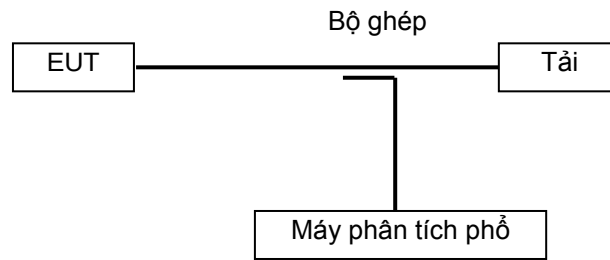
Để thực hiện bài đo này, EUT được xác định như khối trong nhà và một phần của khối ngoài trời lên đến mặt bích anten.

Công suất đầu ra của EUT phải đặt tại công suất tương đương với $EIRP_{max}$.

3.4.1.2.2. Vị trí đo

Không có yêu cầu về vị trí đo.

3.4.1.2.3. Phương pháp đo



Hình 8 - Sơ đồ đo mật độ công suất của đầu ra phát

a. Sơ đồ đo như trên Hình 8.

b. EUT phải phát một sóng mang được điều chế với dữ liệu hoặc với một tín hiệu giả ngẫu nhiên. Đối với truyền dẫn theo phương thức cụm, EUT phải phát tại tốc độ cụm lớn nhất. Mật độ công suất được cấp tới mặt bích của anten phải được tính bằng dBW/4 kHz. Phải xét tới hệ số ghép của bộ ghép đo tại tần số đo và suy hao của bộ thích ứng ống dẫn sóng.

Máy phân tích phổ phải hoạt động trong các điều kiện sau:

- Khoảng tần số: theo yêu cầu đối với băng thông danh định;
- Băng thông phân giải: Băng thông phân giải của máy phân tích phổ phải đặt sát nhất có thể với băng thông đo quy định 4 kHz. Nếu băng thông phân giải khác băng thông đo quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh băng thông, trừ các thành phần phổ có độ rộng hẹp hơn băng thông đo.;
- Băng thông hiển thị/video: bằng băng thông phân giải;
- Trung bình: có;
- Điểm cực đại: không.

Nếu bên đề nghị hợp chuẩn yêu cầu, phép đo phải được thực hiện trong chế độ điểm cực đại.

Đối với VSAT hoạt động trong chế độ sóng mang liên tục, thời gian đo phải đủ để đảm bảo tại mọi tần số sự khác nhau giữa 2 kết quả đo nhỏ hơn 1 dB

Đối với VSAT hoạt động trong chế độ sóng mang không liên tục, phép đo trung bình phải được thực hiện trong cụm được phát và phép đo 1 chuỗi các cụm phải được kết hợp như sau:

- Mỗi phép đo có thể loại trừ một phần cụ thể của mỗi cụm. Phần loại trừ phải ≤ 50 μ s hoặc 10% cụm, tùy thuộc giá trị nào là nhỏ hơn. Phần loại trừ do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.
- Các kết quả đo của các cụm phải được quân bình để lấy kết quả đo cuối cùng. Số lượng cụm được quân bình này phải đủ để đảm bảo sự khác nhau giữa 2 kết quả đo cuối cùng nhỏ hơn 1 dB.

c. Phép đo phải được thực hiện trong (các) cấu hình hoạt động (băng thông chiếm dụng, EIRP_{max}) tạo ra mật độ phát xạ lớn nhất trong băng tần. (Các) cấu hình được chọn phải ghi vào báo cáo đo.

3.4.1.3. Tăng ích phát của anten

3.4.1.3.1. Yêu cầu chung

Tăng ích phát của anten được xác định bằng tỉ số tính bằng dBi của công suất cấp cho một anten chuẩn, ví dụ: một bộ bức xạ đẳng hướng trong không gian biệt lập, trên công suất cấp cho anten đang được xem xét, sao cho chúng tạo được cùng một

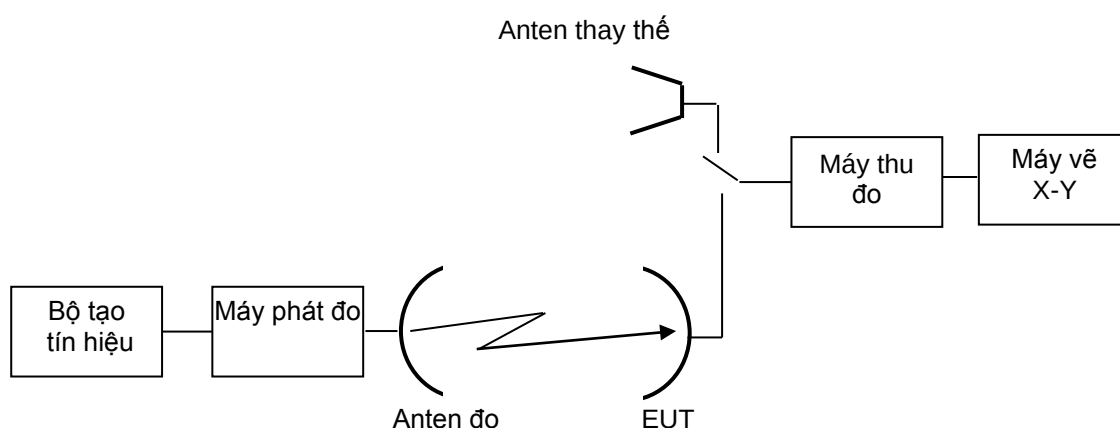
mức cường độ trường tại cùng một khoảng cách ở cùng một hướng. Nếu không có chỉ dẫn đặc biệt, tăng ích được xét đối với hướng có bức xạ lớn nhất.

Trong phép đo này, EUT được coi là một phần của thiết bị ngoài trời bao gồm anten và mặt bích anten. Anten gồm: bộ/các bộ phản xạ, bộ tiếp sóng, các thanh chống và một bộ phận chứa thiết bị điện cùng với bộ tiếp sóng được đặt tại điểm hội tụ của anten.

3.4.1.3.2. Vị trí đo

Phép đo được tiến hành hoặc là trên một vị trí đo trường xa ngoài trời hoặc là một khoảng cách đo thu nhỏ. Tuy nhiên, nếu công nghệ của bộ phận tích chuyển đổi những đo đặc trường gần thành những kết quả của trường xa được chứng minh là đủ chính xác cho cả hai vị trí kiểm tra thì có thể thực hiện đo anten trong trường gần. Các hệ thống đo hoàn toàn tự động có thể được sử dụng, miễn là kết quả đo được đảm bảo đủ chính xác theo những yêu cầu của phép đo.

3.4.1.3.3. Phương pháp đo



Hình 9 - Sơ đồ đo tăng ích phát của anten

- Sơ đồ đo như trên Hình 9, EUT nối tới máy thu đo. Một tín hiệu có tỉ lệ với vị trí của góc quay từ cơ cấu chuyển động/servo phải đưa vào trục X và mức tín hiệu từ máy thu đo phải đưa vào trục Y của máy vẽ.
- Một tín hiệu đo có tần số f_1 phải được phát từ máy phát đo qua anten đo. Mặt phẳng E phải là thẳng đứng. Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính anten của máy phát đo. Đối với phân cực tuyến tính, kính phân cực anten của EUT phải được quay và điều chỉnh sao cho mặt phẳng E trùng với mặt phẳng E của anten máy phát đo.
- EUT phải được đồng chỉnh để có tín hiệu thu lớn nhất và máy vẽ X-Y phải được điều chỉnh để có giá trị đọc lớn nhất trên biểu đồ.
- EUT phải được dịch chuyển theo góc phương vị một góc bằng 10° .
- Giản đồ đo có được khi dịch chuyển EUT theo hướng ngược lại (so với điểm ban đầu) một góc phương vị bằng 10° , máy vẽ ghi lại các kết quả.
- EUT phải được thay bằng một anten thay thế và mức tín hiệu thu được là lớn nhất.
- Mức thu này được ghi lại trên máy vẽ X-Y.
- Anten thay thế phải được quay theo góc phương vị như các bước d) và e).
- Tăng ích của EUT được tính như sau:

$$G_{EUT} = L_1 - L_2 + C$$

Với G_{EUT} : Tăng ích của EUT (dBi);

L₁: Mức có được với EUT (dB) ;

L₂: Mức có được với Anten thay thế (dB);

C: Tăng ích chuẩn của Anten thay thế tại tần số kiểm tra (dBi).

j. Các phép đo từ c) đến i) phải được lặp lại ở tần số f_2

k. Các phép đo từ c) đến i) phải được lặp lại ở tần số f_3

l. Các phép đo từ b) đến k) có thể được thực hiện đồng thời.

3.4.1.4. Giảm đồ bức xạ phát của anten

3.4.1.4.1. Yêu cầu chung

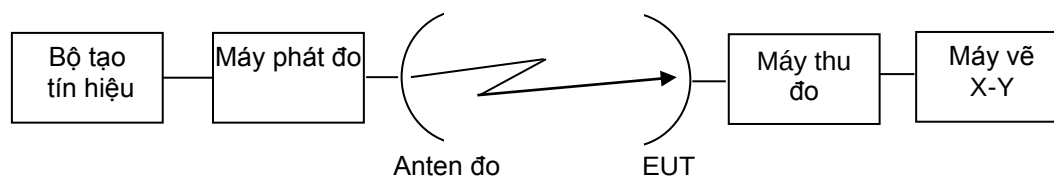
Giảm đồ bức xạ phát của anten là giảm đồ về quan hệ của cường độ trường theo góc định hướng bởi anten tại một khoảng cách cố định từ anten.

Để thực hiện phép đo này, EUT được coi là một phần của thiết bị ngoài trời bao gồm anten và mặt bích. Anten gồm: bộ/các bộ phản xạ, bộ tiếp sóng, các thanh chống và một bộ phận chứa thiết bị điện cùng với bộ tiếp sóng được đặt tại điểm hội tụ của anten.

3.4.1.4.2. Vị trí đo

Phép đo phải thực hiện hoặc là tại vị trí đo trường xa ở ngoài trời hoặc là khoảng cách đo thu nhỏ (xem mục 3.3.1.2.2).

3.4.1.4.3. Sơ đồ đo



Hình 10 - Sơ đồ đo giảm đồ bức xạ phát của anten

3.4.1.4.4. Giảm đồ bức xạ đồng cực - theo góc phương vị

a. Sơ đồ đo như trên Hình 10, trong đó EUT được nối với máy thu đo (xem phần a mục 3.4.1.2.3).

b. Tần số của tín hiệu đo phải là f_2 .

c. Tín hiệu đo được lấy từ máy phát đo qua anten đo. Mặt phẳng E ban đầu phải là thẳng đứng đối với anten phân cực tuyến tính hoặc phân cực trái đối với anten phân cực tròn. Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính của anten máy phát đo. Đối với phân cực tuyến tính, kính phân cực của anten EUT phải được quay và điều chỉnh sao cho mặt phẳng E của nó trùng với mặt phẳng đo của máy phát đo. Điều chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất (tinh chỉnh).

d. EUT phải được đồng chỉnh để có được tín hiệu thu lớn nhất và máy vẽ X-Y phải được điều chỉnh để có giá trị đọc lớn nhất trên biểu đồ.

e. EUT phải được dịch chuyển theo góc phương vị tới -180° .

f. Đo giảm đồ phát có được bằng cách dịch chuyển EUT theo góc phương vị từ -180° đến $+180^\circ$, máy vẽ ghi lại các kết quả.

g. Các bước từ d) đến f) phải được lặp lại ở tần số: f_1 .

h. Các bước từ d) đến f) phải được lặp lại ở tần số: $f_{\max} - 5\text{MHz}$

i. Các bước từ b) tới h) có thể được tiến hành đồng thời.

j. Các bước từ d) tới i) phải được lặp lại với mặt phẳng E của tín hiệu đo là mặt phẳng ngang hoặc phân cực tròn bên phải một cách phù hợp. Tần số của tín hiệu đo phải là f_2 . Đối với phân cực tuyến tính, kính phân cực anten của EUT phải được quay và được điều chỉnh sao cho mặt phẳng E trùng với mặt phẳng E của anten máy phát đo. Điều chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất (tinh chỉnh).

3.4.1.4.5. Giảm đồ bức xạ đồng cực - theo góc ngẩng

- a. Xem bước a) mục 3.4.1.4.4.
- b. Xem bước b) mục 3.4.1.4.4.
- c. Xem bước c) mục 3.4.1.4.4.
- d. Xem bước d) mục 3.4.1.4.4.
- e. EUT phải được dịch chuyển theo góc ngẩng về -1° .
- f. Đo giản đồ phát bằng cách dịch chuyển góc ngẩng của EUT từ -1° đến $+70^\circ$, máy vẽ ghi lại các kết quả.
- g. Các bước từ d) đến f) phải được lặp lại ở tần số: f_1 .
- h. Các bước từ d) đến f) phải được lặp lại ở tần số: f_3 .
- i. Các bước từ b) tới h) có thể được tiến hành đồng thời.
- j. Các bước từ d) tới i) phải được lặp lại với mặt phẳng E của tín hiệu đo là mặt phẳng ngang hoặc phân cực tròn bên phải một cách phù hợp. Tần số của tín hiệu đo phải là f_2 . Đối với phân cực tuyến tính, kính phân cực anten của EUT phải quay và điều chỉnh sao cho mặt phẳng E của nó trùng với mặt phẳng E của anten máy phát đo. Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính của máy phát đo. Điều chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất (tinh chỉnh).

3.4.1.4.6. Giảm đồ bức xạ phân cực chéo - theo góc phương vị

- a. Xem bước a) mục 3.4.1.4.4.
- b. Xem bước b) mục 3.4.1.4.4.
- c. Tín hiệu đo được lấy từ máy phát đo qua anten đo. Mặt phẳng E ban đầu phải là thẳng đứng đối với anten phân cực tuyến tính hoặc phân cực trái đối với anten phân cực tròn. Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính của anten máy phát đo. Đối với phân cực tuyến tính, kính phân cực của anten EUT phải được quay và điều chỉnh sao cho mặt phẳng E của nó trực giao với mặt phẳng đo của máy phát đo. Điều chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất.
- d. Để điều chỉnh máy vẽ X - Y đưa ra mức đọc lớn nhất trên biểu đồ phải sử dụng biện pháp chèn tín hiệu thu đồng cực.
- e. EUT phải được dịch chuyển theo góc phương vị tới -10° .
- f. Đo giản đồ phát bằng cách dịch chuyển EUT theo góc phương vị từ -10° đến $+10^\circ$, máy vẽ ghi lại các kết quả.
- g. Xem bước g) theo mục 3.4.1.4.4.
- h. Xem bước h) theo mục 3.4.1.4.4.
- i. Xem bước i) theo mục 3.4.1.4.4.

j. Các bước từ d) tới i) phải được lặp lại với mặt phẳng E của tín hiệu đo là mặt phẳng ngang hoặc phân cực tròn bên phải một cách phù hợp. Tần số của tín hiệu đo phải là f_2 . Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính của máy phát đo. Đối với phân cực tuyến tính, kính phân cực anten của EUT phải quay và điều chỉnh sao cho mặt phẳng E của nó trục giao với mặt phẳng E của anten máy phát đo. Điều chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất.

3.4.1.4.7. Giảm đồ bức xạ cực chéo - theo góc ngang

- a. Xem bước a) mục 3.4.1.4.4.
- b. Xem bước b) mục 3.4.1.4.4.
- c. Xem bước c) mục 3.4.1.4.4.
- d. Xem bước d) mục 3.4.1.4.6.
- e. EUT phải được dịch chuyển theo góc phương vị tới -1° .
- f. Đo giảm đồ phát bằng cách dịch chuyển EUT theo góc phương vị từ -1° đến $+10^\circ$, máy vẽ ghi lại các kết quả.
- g. Xem bước g) theo mục 3.4.1.4.4.
- h. Xem bước h) theo mục 3.4.1.4.4.
- i. Xem bước i) theo mục 3.4.1.4.4.
- j. Xem bước j) theo mục 3.4.1.4.6

3.4.2. Tính toán kết quả

Những kết quả phải được tính toán qua việc đưa ra một “mặt nạ” với các giới hạn quy định theo mức tham chiếu bằng tổng của mật độ công suất đầu ra phát và tăng ích của anten. Mức tham chiếu này phải được đặt tại điểm lớn nhất của các giảm đồ có được từ việc đo giảm đồ bức xạ phát, để khẳng định rằng mật độ EIRP lệch trục nằm trong mặt nạ, phù hợp với yêu cầu kỹ thuật.

3.5. Triệt sóng mang

Phương pháp đo

- a. Sơ đồ đo các phép đo truyền dẫn như trên Hình 6. Sơ đồ đo các phép đo bức xạ như trên Hình 7.
 - b. EUT phát một sóng mang được điều chế liên tục, hoặc tại tốc độ cụm lớn nhất, có tần là tần số f_2
 - c. Băng thông phân giải của máy phân tích phổ phải thiết lập ở 3 kHz.
 - d. Trạng thái vô tuyến “cắm phát” phải đạt được thông qua CCMF.
 - e. Đối với những phép đo truyền dẫn, mật độ công suất sóng mang dư lớn nhất trong băng thông danh định phải được đo và được cộng thêm vào tăng ích trên trục của anten.
 - f. Đối với những phép đo bức xạ, mật độ EIRP dư lớn nhất trong băng thông danh định phải được đo và ghi lại.
- Để thay thế cho CCMF, STE do nhà sản xuất cung cấp có thể được sử dụng để triệt phát của VSAT.

3.6. Định vị anten cho VSAT phát

Phương pháp đo

a. Độ ổn định vị trí

Phương pháp đo (tham khảo phụ lục B của ETSI EN 301 443 V1.3.1).

b. Khả năng chính xác về vị trí

1. EUT phải được kiểm tra để khẳng định các tính năng điều chỉnh chính xác là có hiệu lực đối với trục của góc phương vị.
2. Các tính năng điều chỉnh phải được kiểm tra về khả năng dịch chuyển theo góc và khả năng dừng chuyển động.
3. Tính năng dừng phải được kiểm tra để xác định tính bền vững.
4. Kiểm tra phải được lặp lại đối với trục của góc ngẩng.

c. Khả năng đồng chỉnh góc phân cực.

1. Các tính năng điều chỉnh phải được kiểm tra về khả năng dịch chuyển theo góc và khả năng dừng chuyển động.
2. Tính năng dừng phải được kiểm tra để xác định tính bền vững.

3.7. Chức năng giám sát và điều khiển loại A

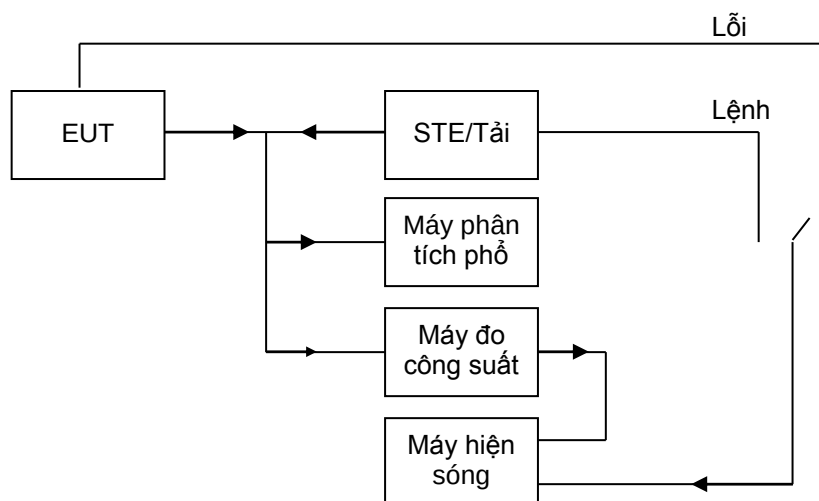
3.7.1. Yêu cầu chung

Đối với kiểm tra này, EUT được xác định là thiết bị trong nhà và phần thiết bị ngoài trời tới mặt bích của anten.

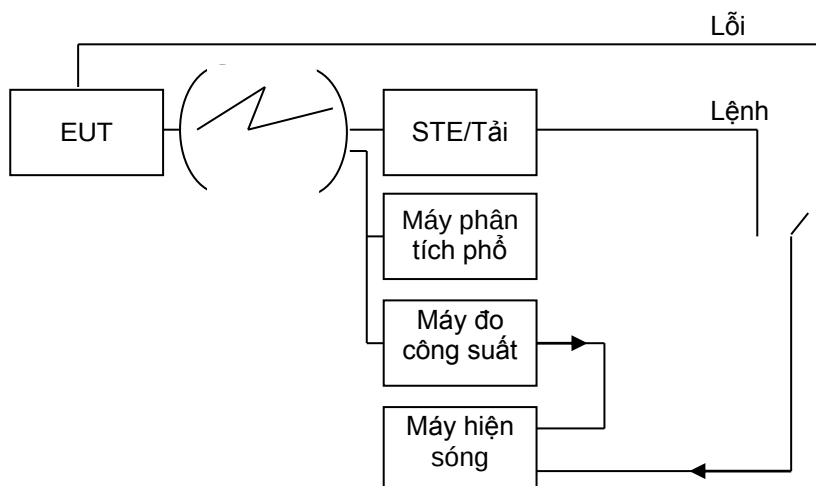
Đo mật độ phổ của EIRP phải được giới hạn tới mật độ phổ EIRP trên trục trong phạm vi băng thông danh định hoặc độ rộng băng 10 MHz có tâm ở tần số sóng mang, tùy theo giá trị nào lớn hơn.

EUT phải phát tại $EIRP_{max}$

3.7.2. Sơ đồ đo



Hình 11 - Sơ đồ đo chung cho các phép đo về giám sát và điều khiển đối với những phép đo truyền dẫn



Hình 12 - Sơ đồ đo chung cho các phép đo về giám sát và điều khiển đối với những phép đo bức xạ

Sơ đồ đo như trên Hình 11 hoặc Hình 12. EUT phải được phép phát và phải ở trạng thái có sóng mang khi bắt đầu của mỗi kiểm tra. Máy hiện sóng hai tia có nhớ phải giám sát và đo sự khác nhau về thời gian giữa các lệnh, hoặc hư hỏng và sự xuất hiện của các sự kiện mong muốn (ví dụ: triệt phát). Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải hiển thị mức ra của EUT.

3.7.3. Các kênh điều khiển

- a. Loại kênh điều khiển (trong hoặc ngoài) phải được ghi trong báo cáo.
- b. Các đặc trưng của giao diện CC ngoài của VSAT, bao gồm cả các giao thức, phải được ghi trong báo cáo.
- c. Phương pháp đo được mô tả ở mục 3.7.3.1.1 cho CC trong.
- d. Phương pháp đo được mô tả ở mục 3.7.3.1.2 cho CC ngoài.

3.7.3.1.1. Phương pháp đo đối với kênh điều khiển trong

- a. Phân hệ thu CC phải được gây hỏng.
- b. Sự nhận biết tác động này phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.
- c. Trong khoảng 33 s do hỏng hóc, EUT phải dừng phát (xem trên máy phân tích phổ).
- d. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải quan sát được để biết chắc rằng sự phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- e. Phân hệ thu CC được khôi phục và EUT phải có thể phát lại sau một thông báo TxE thu được từ CCMF.
- f. Mã nhận dạng duy nhất đối với EUT phải được lấy ra từ CC.
- g. Sự nhận biết tác động này phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.
- h. Trong khoảng 63 s mất mã nhận dạng, EUT phải dừng phát (xem trên máy phân tích phổ).
- i. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải quan sát được để biết chắc rằng phát đã bị triệt (trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- j. Mã nhận dạng duy nhất đối với EUT được khôi phục và EUT phải có thể phát lại sau một thông báo TxE thu được từ CCMF.
- k. Mã nhận dạng duy nhất đối với kênh điều khiển phải được lấy ra từ kênh điều khiển.
- l. Sự nhận biết tác động này phải tạo ra sự kiện SMF.
- m. Trong khoảng 63 s mất mã nhận dạng kênh điều khiển, EUT phải dừng phát (xem trên máy phân tích phổ).
- n. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải quan sát được để biết chắc là phát đã bị triệt (trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- o. Mã nhận dạng duy nhất đối với kênh điều khiển được duy trì và EUT phải có thể phát lại sau khi thu được một thông báo TxE từ CCMF.

3.7.3.1.2. Phương pháp đo đối với kênh điều khiển ngoài

- a. Kênh điều khiển phải được thiết lập;
- b. Phép đo được mô tả ở mục 3.7.7.

5.7.4. Giám sát bộ xử lý

Phương pháp đo

- a. Mỗi bộ xử lý trong ETU lần lượt được gây hỏng.
- b. Sự nhận biết lần lượt mỗi hư hỏng bằng giám sát bộ xử lý phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.
- c. Trong khoảng 33 s của mỗi hư hỏng, EUT phải dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ).
- d. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để biết chắc rằng phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- e. Bộ xử lý bị hỏng được khôi phục về điều kiện làm việc bình thường và EUT phải được phục hồi về điều kiện làm việc bình thường trước khi bộ xử lý tiếp theo được gây hỏng.

3.7.5. Giám sát phân hệ phát

Phương pháp đo

- a. Bộ tạo tần số phải được gây hỏng về:
 1. Độ ổn định tần số.
 2. Cửa ra.
- b. Sự nhận biết lần lượt mỗi hư hỏng bằng giám sát phân hệ phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.
- c. Trong khoảng 9 s xảy ra hư hỏng, EUT phải dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ).
- d. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải quan sát được để biết chắc rằng phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- e. Bộ tạo tần số được khôi phục về điều kiện làm việc bình thường và EUT phải được phục hồi về điều kiện làm việc bình thường trước khi hư hỏng tiếp theo được tạo ra.

3.7.6. Xác nhận phát của VSAT

3.7.6.1. Phương pháp đo xác nhận phát của VSAT thông qua CCMF đối với VSAT dùng kênh điều khiển trong

- a. EUT ở trạng thái “cung cấp dịch vụ” và một thông báo “thăm dò trạng thái” phải được thu từ CCMF qua một kênh điều khiển.
- b. EUT phải phát ngay một thông báo trạng thái tới CCMF thông qua một kênh điều khiển bên trong.

3.7.6.2. Phương pháp đo xác nhận của VSAT thông qua trạm/các trạm thu đối với VSAT dùng kênh điều khiển trong

- a. EUT đang phát, “thông báo xác nhận phát” từ trạm thu phải bị triệt.
- b. Không chậm hơn 11 phút sau khi triệt thông báo xác nhận phát, EUT phải nhận ra sự kiện SMF và dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ).
- c. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để biết chắc phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).

3.7.6.3. Phương pháp đo xác nhận phát của VSAT đối với VSAT dùng kênh/ các kênh điều khiển ngoài

- a. EUT ở trạng thái “cung cấp dịch vụ” và một thông báo “thăm dò trạng thái” phải được thu từ CCMF qua một kênh điều khiển.
- b. EUT phải phát ngay một thông báo trạng thái tới CCMF thông qua một kênh điều khiển trong hoặc một kênh điều khiển ngoài.
- c. Đối với kênh/các kênh điều khiển bên ngoài những nội dung của thông báo trạng thái phải được thẩm tra.

3.7.7. Thu các lệnh từ CCMF

Phương pháp đo

- a. EUT thu được một thông báo TxD từ CCMF.
- b. EUT phải nhận ra đó là một sự kiện TxD.
- c. Trong khoảng 3 s sau khi thu được thông báo TxD, EUT phải dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ)
- d. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để biết chắc phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- e. EUT phải thu được một thông báo TxE từ CCMF.
- f. EUT phải nhận ra đó là một sự kiện TxE.
- g. Trong khoảng 3 s sau khi nhận được thông báo TxE, EUT được phép khởi động phát.

3.7.8. Đóng nguồn điện/Thiết lập lại

Phương pháp đo

- a. Tháo nguồn điện của EUT.
- b. CCMF dừng phát TxE.
- c. Nối nguồn điện cho EUT.
- d. EUT phải ở trạng thái không cung cấp dịch vụ, nghĩa là: không phát (quan sát trên máy phân tích phổ).
- e. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để chắc chắn phát đã bị triệt (trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- f. Hệ thống được phục hồi lại và EUT phải có thể phát lại sau khi thu một thông báo TxE từ CCMF.
- g. Thiết lập lại EUT.
- h. EUT phải nhận ra đó là sự kiện RE.
- i. Trong khoảng 3 s sau khi phục hồi lại, EUT phải dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ).
- j. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để chắc chắn phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).

3.8. Chức năng giám sát và điều khiển loại B

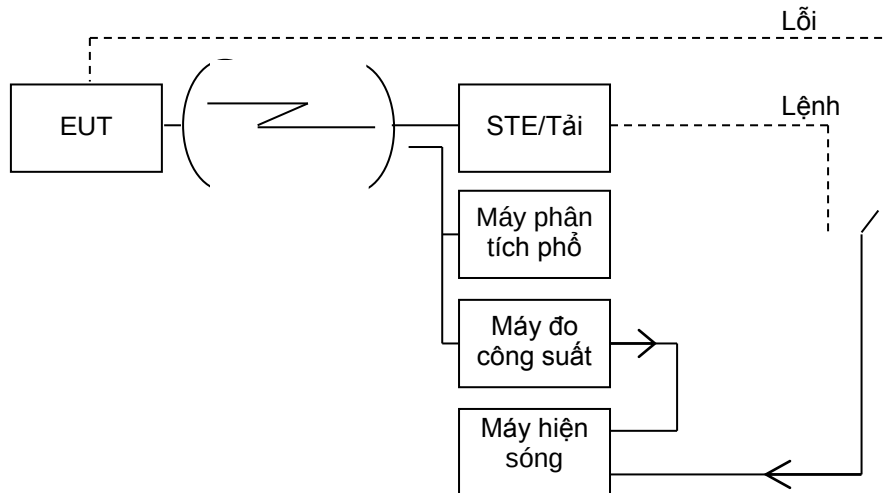
Bên đề nghị hợp chuẩn có thể hiệu chỉnh VSAT để thực hiện các phép đo này với điều kiện có đầy đủ tài liệu chứng minh rằng các hiệu chỉnh mô phỏng chính xác các điều kiện đo yêu cầu.

EUT phải phát tại EIRP_{max}

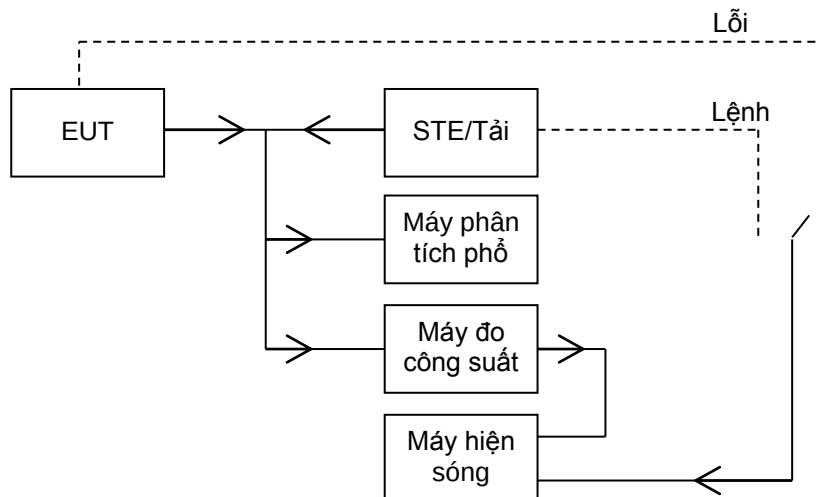
Để thực hiện các phép đo này, EUT là VSAT có hoặc không có anten.

Đo mật độ phổ của EIRP phải được giới hạn trong phạm vi băng thông danh định hoặc độ rộng băng 10 MHz có tâm ở tần số sóng mang, tùy theo giá trị nào lớn hơn.

3.8.1. Sơ đồ đo



Hình 13 - Sơ đồ đo chung cho các phép đo về giám sát và điều khiển đối với những phép đo bức xạ



Hình 14 - Sơ đồ đo chung cho các phép đo về giám sát và điều khiển đối với những phép đo truyền dẫn

Sơ đồ đo trên Hình 13 hoặc Hình 14. EUT phải được phép phát và phải ở trạng thái “cho phép phát” khi bắt đầu của mỗi kiểm tra. Trừ các trạng thái khác. Máy hiện sóng hai tia có nhớ phải giám sát và đo sự khác nhau về thời gian giữa các lệnh, hoặc hư hỏng và sự xuất hiện của các sự kiện mong muốn (ví dụ: triệt phát). Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải hiển thị mức ra của EUT.

3.8.2. Phương pháp đo - Giám sát bộ xử lý

- Mỗi bộ xử lý trong ETU lần lượt được gây hỏng
- Trong khoảng 10 s do hỏng hóc, phải dừng phát EUT (xem trên máy phân tích phổ).
- Phải quan sát máy đo công suất và máy phân tích phổ để biết chắc rằng sự phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cắm phát”).
- Phải khôi phục bộ xử lý bị hỏng về điều kiện làm việc bình thường và phải tự động phục hồi EUT về điều kiện làm việc bình thường trước khi gây hỏng bộ xử lý tiếp theo.

3.8.3. Phương pháp đo - Giám sát phân hệ phát

- a. Bộ tạo tần số phải được gây hỏng về:
 1. Mất khóa tần (nếu thích hợp)
 2. Không có tín hiệu đầu ra của bộ tạo dao động.
- b. Sự nhận biết lần lượt mỗi hư hỏng bằng giám sát phân hệ phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.
- c. Trong khoảng 1 s xảy ra hư hỏng, phải dừng phát EUT (quan sát trên máy phân tích phổ).
- d. Phải quan sát máy đo công suất và máy phân tích phổ để biết chắc rằng phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- e. Phải khôi phục các thành phần bị hỏng về điều kiện làm việc bình thường và phải phục hồi EUT về điều kiện làm việc bình thường trước khi gây hỏng tiếp.

3.8.4. Phương pháp đo - Bật nguồn/thiết lập lại

- a. Tắt EUT và STE không được phát kênh điều khiển;
- b. Bật EUT;
- c. EUT không được phát trong và sau khi bật nguồn và phải chuyển sang trạng thái “không hợp lệ”;
Các sự kiện từ a) đến c) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát. Nếu có chức năng thiết lập lại thủ công thì phải thực hiện các phép đo sau:
- d. Phải khôi phục EUT về trạng thái “pha khởi tạo” và STE phải phát kênh điều khiển;
- e. EUT phải giữ nguyên ở trạng thái “pha khởi tạo”;
- f. Phải khởi tạo chức năng thiết lập lại;
- g. Trong vòng 1s EUT phải chuyển sang trạng thái “không hợp lệ”;
- h. EUT phải được khôi phục về trạng thái “pha khởi tạo” và STE phải phát kênh điều khiển cũng như Tx E;
- i. EUT phải chuyển sang trạng thái “cho phép phát”;
- j. Phải khởi tạo chức năng thiết lập lại;
- k. Trong vòng 1s EUT phải chuyển sang trạng thái “không hợp lệ”;
Các sự kiện từ e) đến k) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

3.8.5. Phương pháp đo - Thu kênh điều khiển

Các phép đo phải mô phỏng các sự kiện sau:

- EUT chưa thu được thu kênh điều khiển sau khi bật nguồn;
- EUT mất kênh điều khiển sau khi thu một lệnh cho phép phát;
- EUT mất kênh điều khiển mà không thu lệnh cho phép phát;
- EUT đang bị mất kênh điều khiển và 1 cuộc gọi được khởi tạo trong khoảng thời gian Time-Out T1.

Thời gian Time-Out T1 dùng trong các phép đo này bằng 10s.

- a. Trường hợp EUT chưa thu được kênh điều khiển sau khi bật nguồn:

- a1) Tắt EUT và STE không được phát kênh điều khiển;
- a2) Bật EUT;
- a3) EUT phải duy trì ở trạng thái “không hợp lệ”

Các sự kiện từ a1) đến a3) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

- b. Trường hợp EUT mất kênh điều khiển sau khi thu một lệnh cho phép phát:

- b1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển và một thông báo Tx E;
- b2) EUT phải chuyển sang trạng thái “pha khởi tạo” và, nếu thích hợp đưa đến trạng thái “cho phép phát”;
- b3) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;
- b4) STE phải dừng phát kênh điều khiển;

b5) Trong khoảng thời gian T1 từ sự kiện b4), EUT phải chuyển sang trạng thái “không hợp lệ”.

Các sự kiện từ b1) đến b5) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

c. Trường hợp EUT mất kênh điều khiển mà không thu được trạng thái “cho phép phát”:

- c1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;
- c2) EUT phải chuyển sang trạng thái “pha khởi tạo”;
- c3) STE phải dừng phát kênh điều khiển;
- c4) EUT phải chuyển sang trạng thái “không hợp lệ” trong khoảng thời gian T1;
- c5) Khởi tạo một yêu cầu phát và EUT phải giữ nguyên ở trạng thái “không hợp lệ”.

Các sự kiện từ c2) đến c5) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

d. Trường hợp EUT đang bị mất kênh điều khiển và 1 cuộc gọi được khởi tạo trong khoảng thời gian T1:

- d1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;
- d2) STE phải dừng phát kênh điều khiển;
- d3) Trong khoảng thời gian T1 từ sự kiện d2), EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;
- d4) EUT có thể phát nhưng trong khoảng thời gian T1 EUT phải chuyển sang trạng thái “không hợp lệ”.

Các sự kiện từ d2) đến d4) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

3.8.6. Phương pháp đo - Các lệnh điều khiển mạng

Các phép đo sau phải được thực hiện theo thứ tự:

- Lệnh cho phép phát;
- Lệnh cấm phát thu được ở trạng thái “cho phép phát”;
- Lệnh cấm phát thu được ở trạng thái “pha khởi tạo”.

a. Lệnh cho phép phát

- a1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;
- a2) EUT phải chuyển sang trạng thái “pha khởi tạo”;
- a3) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát, EUT phải giữ nguyên ở trạng thái “pha khởi tạo”;
- a4) STE phải phát 1 lệnh cho phép đến EUT;
- a5) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;
- a6) EUT phải chuyển sang trạng thái “cho phép phát” và phải phát.

Các sự kiện từ a2) đến a6) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

b. Lệnh cấm phát thu được ở trạng thái “cho phép phát”;

- b1) Tiếp tục từ sự kiện a6);
- b2) STE phải phát 1 lệnh cấm đến EUT;
- b3) EUT phải chuyển sang trạng thái “cấm phát” trong vòng 1s;
- b4) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;
- b5) EUT phải giữ nguyên ở trạng thái “cấm phát”;
- b6) STE phải phát 1 lệnh cho phép;
- b7) EUT phải chuyển sang 1 trong 2 trạng thái “cho phép phát” hoặc “pha khởi tạo”;
- b8) Nếu EUT đang ở trạng thái “cho phép phát” thì tiếp tục phép đo với sự kiện b11);
- b9) STE phải phát 1 lệnh TxE;
- b10) EUT phải chuyển sang trạng thái “cho phép phát”;

- b11) Nếu 1 yêu cầu phát không hoạt động nữa thì phải khởi tạo 1 yêu cầu phát mới
- b12) EUT phải phát;
- b13) Kết thúc việc phát EUT.

Các sự kiện từ b2) đến b13) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

c. Lệnh cấm phát nhận được ở trạng thái “pha khởi tạo”.

- c1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;
- c2) EUT phải chuyển sang trạng thái “pha khởi tạo”;
- c3) STE phải phát 1 lệnh cấm đến EUT;
- c4) EUT phải chuyển sang trạng thái “cấm phát” trong vòng 1s;
- c5) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;
- c6) EUT phải giữ nguyên ở trạng thái “cấm phát”;
- c7) STE phải phát 1 lệnh cho phép;
- c8) EUT phải chuyển sang 1 trong 2 trạng thái “cho phép phát” hoặc “pha khởi tạo”;
- c9) Nếu EUT đang ở trạng thái “cho phép phát” thì tiếp tục phép đo với sự kiện c12);
- c10) STE phải phát 1 lệnh TxE;
- c11) EUT phải chuyển sang trạng thái “cho phép phát”;
- c12) Nếu 1 yêu cầu phát không hoạt động nữa thì phải khởi tạo 1 yêu cầu phát mới
- c13) EUT phải phát;
- c14) Kết thúc việc phát EUT.

Các sự kiện từ c2) đến c14) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

3.8.7. Phương pháp đo - Phát cụm khởi tạo

Các phép đo phải được thực hiện để mô phỏng các sự kiện sau:

- EUT đang thu kênh điều khiển;
- EUT chưa thu được kênh điều khiển từ khi bật nguồn.

a. Trường hợp đang thu kênh điều khiển:

- a1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;
- a2) Phải bật EUT;
- a3) EUT không được phát, ngoại trừ cụm khởi tạo;
- a4) Phải xác nhận đáp ứng được các qui định trong mục 3.6.2

Các sự kiện từ a2) đến a4) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

b. Trường hợp EUT chưa thu được kênh điều khiển từ khi bật nguồn:

- b1) Phải bật EUT và STE không được phát kênh điều khiển;
- b2) Phải bật EUT;
- b3) EUT không được phát.

Các sự kiện từ b2) đến b3) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

4. PHƯƠNG PHÁP ĐO ĐỐI VỚI VSAT ĐÃ SỬA ĐỔI

4.1. Yêu cầu chung

Những sửa đổi của VSAT có thể bao gồm sự thay thế của một hoặc một vài mô-đun sau:

- 1. Phân hệ anten;

2. Bộ khuếch đại công suất cao (HPA);
 3. Bộ đổi tần lên;
 4. Bộ khuếch đại tạp âm thấp (LNA);
 5. Bộ đổi tần xuống;
 6. Bộ điều chế/giải điều chế (Modem).
- Những kết quả kiểm tra trung gian và cuối cùng của VSAT trước khi sửa đổi phải được do nhà sản xuất đưa ra.

4.2. Thay thế phân hệ Anten

Phần này chỉ áp dụng cho anten thụ động.

Những đo đạc đã được thực hiện trên VSAT trước khi sửa đổi sau đây không phải lặp lại:

- 3.2.1.1.3 Thủ tục đối với bức xạ tạp lệch trục lên tới tần số 1 GHz
- 3.2.1.2.1 Nhận dạng các tần số có ý nghĩa của bức xạ tạp
- 3.2.1.2.2 Đo các mức công suất của bức xạ tạp đã được nhận dạng (EUT không có anten)
- 3.2.1.2.3 Đo bức xạ tạp truyền dẫn tại mặt bích anten
- 3.3.1.2.2 Phương pháp đo tại mặt bích anten của bức xạ tạp trên trục
- 3.4.1.2. Mật độ công suất của đầu ra phát
- 3.5 Triệt sóng mang
- 3.7 Chức năng giám sát và điều khiển loại A, nếu có.
- 3.8. Chức năng giám sát và điều khiển loại B, nếu có.

Những kết quả của các phép đo này phải được sử dụng như là những kết quả của VSAT chưa sửa đổi và được đưa vào trong tính toán của các mục con này.

5. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

5.1. Các thiết bị đầu cuối VSAT thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ theo các yêu cầu kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

5.2. Yêu cầu đánh giá phù hợp của thiết bị với Quy chuẩn này được quy định theo bảng sau:

STT	Tham chiếu tới mục	Yêu cầu	Trạng thái Tx-VSAT với CMF loại A	Trạng thái Tx-VSAT với CMF loại B	Trạng thái Rx-VSAT
1	2.2.1	Bức xạ tạp lệch trục	M	M	M
2	2.2.2	Bức xạ tạp trên trục	M	M	
3	2.2.3	Mật độ phát xạ EIRP lệch trục (đồng cực và cực chéo) trong băng từ 5,850 GHz đến 6,650 GHz	M	M	
4	2.2.4	Triệt sóng mang	M	M	
5	2.2.5	Định vị anten	M	M	
6	2.2.6.2	Các kênh điều khiển	M		
7	2.2.6.3.2	Giám sát bộ xử lý	M		
8	2.2.6.3.3	Giám sát phân hệ phát	M		
9	2.2.6.3.4	Xác nhận phát của VSAT	M		
10	2.2.6.4	Thu các lệnh	M		

11	2.2.6.5	Bật nguồn/ thiết lập lại	M		
12	2.2.7.1	Giám sát bộ xử lý		M	
13	2.2.7.2	Giám sát phân hệ phát		M	
14	2.2.7.3	Bật nguồn/thiết lập lại		M	
15	2.2.7.4	Thu kênh điều khiển		M	
16	2.2.7.5	Các lệnh điều khiển mạng		M	
17	2.2.7.6	Phát cụm khởi tạo		M	

Trong đó:

- Tx-VSAT VSAT chỉ phát hoặc VSAT thu và phát
- Rx-VSAT VSAT chỉ thu
- M Bắt buộc áp dụng

6. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy các thiết bị đầu cuối VSAT và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

7. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

7.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông phù hợp với Quy chuẩn này.

7.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn ngành TCN 68-215:2002 “Thiết bị trạm VSAT- Yêu cầu kỹ thuật (Bảng C)”.

7.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

Phụ lục A
(Tham khảo)

Phương pháp ổn định định hướng

Phép đo này dựa trên phép phân tích số học phải được thực hiện theo 2 giai đoạn.

a) Giai đoạn thứ nhất: Các ảnh hưởng của tốc độ gió lớn nhất phải được tính toán tại khối ngoài trời sử dụng phương pháp phân tích số học (phương pháp các phần tử hữu hạn bằng máy tính) có xét tới các đặc tính nội tại của các vật liệu.

b) Giai đoạn thứ hai: tải trọng tính được phải được áp dụng cho cấu trúc.

Mục đích của việc phân tích số học bao gồm hai phần:

a) để chứng minh các trường và mô men quay của lực tại cấu trúc khối ngoài trời theo các điều kiện chuẩn không đạt tới giới hạn gây của bất kỳ thành phần nào của cấu trúc;

b) để tính tải trọng tĩnh tương đương (lực và mô men quay) tại các điểm gá của các cấu trúc, ví dụ:

- Bộ phận xạ - điểm cố định chân đỡ;
- Bộ phận xạ - cột đỡ;
- LNB-cột đỡ.

Thủ tục phân tích số học và các ứng dụng tải trọng:

a) Các tham số có liên quan đến khí quyển, cụ thể là tính dẻo động lực dùng để tính toán những ảnh hưởng tại rìa/vành của cấu trúc phải được tính trong các điều kiện môi trường khí quyển chuẩn (Nhiệt độ = 293 K, áp suất không khí = $1,013 \times 10^5$ Pascal).

b) Việc tính toán để xác định từ trường của lực và mô men quay và ứng suất tĩnh tương đương phải được thực hiện đối với mỗi biến số sau:

- góc nghiêng: cực đại và cực tiểu;
- hướng gió: theo các bước 45° xung quanh khối ngoài trời;
- tốc độ gió: 180 km/h.

c) Cấu trúc này phải được kiểm tra lại bằng các kết quả mô phỏng khi không có giới hạn điểm gãy nào bị vượt quá đối với mỗi phần tử thành phần.

d) Tải trọng tĩnh tương đương tính được phải được đặt vào bất kỳ điểm cố định tới hạn xác định của cấu trúc.

e) Trong khi đặt tải trọng, phải quan sát khối ngoài trời và ghi lại bất kỳ hiện tượng méo nào.

f) Báo cáo đo bao gồm các thông tin sau:

- Phương pháp tính toán đã sử dụng;
- Mô tả thiết bị đo;
- Mô tả các phép đo được thực hiện;
- Các kết quả đo độ dự phòng an toàn;
- Mọi dấu hiệu méo quan sát được;
- Các kết quả đo độ lệch của vị trí anten;
- Độ lệch các bộ phận so với nhau.



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 39:2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VSAT HOẠT ĐỘNG TRONG BĂNG TẦN KU**

National technical regulation on VSAT equipment (Ku band)

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

QCVN 39:2011 được xây dựng trên cơ sở soát xét, cập nhật Tiêu chuẩn Ngành 68 - 214:2002 “Thiết bị VSAT (băng Ku) – yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định số 33/2002/QĐ-BBCVT ngày 31 tháng 12 năm 2002 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo QCVN 39:2011 phù hợp với ETSI EN 301 428 V1.3.1 (02-2006) của Viện tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI).

QCVN 39:2011 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VSAT HOẠT ĐỘNG TRONG BĂNG TẦN Ku
National technical regulation
on VSAT equipment (Ku band)
1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi áp dụng

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu về phổ tần số vô tuyến điện làm cơ sở kỹ thuật cho việc quản lý thiết bị cho các thiết bị VSAT hoạt động trong băng tần Ku của dịch vụ thông tin qua vệ tinh thuộc quỹ đạo địa tĩnh có độ dẫn cách giữa các vệ tinh là 3^0 .

Quy chuẩn này chỉ áp dụng cho thiết bị VSAT hoạt động ở các băng tần:

- Hướng mặt đất - không gian: từ 14,00 GHz đến 14,50 GHz;
- Hướng không gian - mặt đất: từ 12,50 GHz đến 12,75 GHz và từ 10,70 GHz đến 11,70 GHz.

CHÚ THÍCH 1: Đối với các hệ thống trong đó các trạm VSAT có thể phát đồng thời trên cùng một tần số, ví dụ như các hệ thống sử dụng công nghệ CDMA, các giới hạn trong mục 2.2.2 phải được giảm đi $10\log N$ (dB), trong đó N là số trạm VSAT tối đa có thể phát đồng thời trên cùng một tần số trong băng tần chồng lấn (Khuyến nghị ITU-RS726-1).

CHÚ THÍCH 2: Đối với các trạm VSAT sử dụng trong hệ thống vệ tinh dẫn cách 2^0 , mật độ EIRP cực đại có thể cần giảm đi 8 dB so với khi sử dụng hệ thống vệ tinh dẫn cách 3^0 (Khuyến nghị ITU-RS728-1).

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị VSAT hoạt động trong băng tần Ku trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI EN 301 428 V1.3.1 (02-2006) Satellite Earth Stations and Systems (SES); Harmonized EN for Very Small Aperture Terminal (VSAT); Transmit-only, transmit/receive or receive-only satellite earth stations operating in the 11/12/14 GHz frequency bands covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE directive

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Thiết bị phụ trợ (ancillary equipment)

Thiết bị phụ trợ là thiết bị dùng để kết nối với VSAT nếu thỏa mãn ba điều kiện sau:

- a. Thiết bị sử dụng cùng VSAT để cung cấp thêm các tính năng hoạt động và/hoặc điều khiển (ví dụ: để mở rộng điều khiển tới vị trí hoặc địa điểm khác).
- b. Thiết bị không thể sử dụng được khi tách rời khỏi VSAT, để cung cấp các chức năng của người sử dụng.
- c. Việc không có thiết bị này không hạn chế hoạt động của VSAT.

1.4.2. Trạng thái vô tuyến không có sóng mang (carrier – off radio state)

Trạng thái vô tuyến mà VSAT có thể phát và không phát bất kỳ sóng mang nào

CHÚ THÍCH 1: “VSAT có thể phát” nghĩa là tất cả các điều kiện thỏa mãn việc phát (ví dụ: ở trạng thái cho phép phát và không phát hiện lỗi)

CHÚ THÍCH 2: Việc tồn tại trạng thái vô tuyến “không có sóng mang” phụ thuộc vào hệ thống truyền dẫn được sử dụng. Đối với các trạm VSAT được thiết kế dùng cho phương thức truyền dẫn liên tục có thể không có trạng thái vô tuyến “không có sóng mang”

1.4.3. Trạng thái vô tuyến có sóng mang (carrier – on radio state)

Trạng thái vô tuyến mà VSAT có thể phát và phát đi một sóng mang

1.4.4. Chức năng giám sát và điều khiển tập trung (CCMF) (Centralized Control and Monitoring Functions)

Một tập hợp các phần tử chức năng ở mức hệ thống để điều khiển và giám sát sự hoạt động chính xác của toàn bộ VSAT phát trong một hệ thống.

1.4.5. Kênh điều khiển (control Channel)

Một kênh hoặc nhiều kênh mà qua nó VSAT nhận thông tin điều khiển từ CCMF.

1.4.6. EIRP_{max}

EIRP cực đại của VSAT theo khai báo của bên đề nghị hợp chuẩn

1.4.7. EIRP_{nom}

Hoặc là

(i) EIRP_{max};

(ii) Hoặc, khi có điều khiển công suất đường lên, giá trị EIRP yêu cầu lớn nhất của VSAT trong điều kiện trời quang theo khai báo của bên đề nghị hợp chuẩn

Ghi chú: Bên đề nghị hợp chuẩn có thể khai báo các giá trị khác nhau của EIRP_{max} và EIRP_{nom} cho mỗi tổ hợp giữa băng thông chiếm dụng và các tham số truyền dẫn (xem mục 2.1.3)

1.4.8. Trạng thái vô tuyến cấm phát (emissions disabled radio state)

Trạng thái vô tuyến mà ở đó VSAT không được phép phát sóng mang.

CHÚ THÍCH: Trạng thái vô tuyến này chỉ áp dụng cho các trạng thái CMF cụ thể được xác định trong mục 2.1.4 (ví dụ: trước khi giám sát hệ thống đạt, trước khi thu kênh điều khiển, khi phát hiện một lỗi, khi VSAT được lệnh cấm). Trạng thái vô tuyến cấm phát yêu cầu các phát xạ không mong muốn thấp hơn trạng thái vô tuyến không có sóng mang

1.4.9. Kênh điều khiển ngoài (external response channel)

Một kênh điều khiển được truyền bởi một mạng VSAT thông qua cùng một vệ tinh hoặc một vệ tinh khác, nhưng không phụ thuộc vào giao thức bên trong của hệ thống VSAT, hoặc được truyền bởi mạng PSTN hoặc những phương thức khác.

1.4.10. Kênh đáp ứng ngoài (external response channel)

Một kênh đáp ứng được truyền bởi mạng VSAT thông qua cùng một vệ tinh hoặc vệ tinh khác, nhưng không phụ thuộc vào giao thức bên trong của hệ thống VSAT, hoặc được truyền bởi mạng PSTN hoặc những phương thức khác.

1.4.11. Thiết bị trong nhà (indoor unit)

Phần của thiết bị VSAT không nằm ngoài trời, thường được lắp đặt trong nhà và được nối tới thiết bị ngoài trời. Cáp nối giữa chúng được coi là một phần của thiết bị trong nhà.

1.4.12. Anten tích hợp (integral antenna)

Anten có thể không tháo rời được trong suốt bài đo theo báo cáo của bên đề nghị hợp chuẩn

1.4.13. Kênh điều khiển trong (internal control channel)

Một kênh điều khiển được truyền bởi mạng VSAT thông qua cùng một vệ tinh, được dùng để truyền dữ liệu của người sử dụng theo giao thức bên trong của hệ thống VSAT.

1.4.14. Kênh đáp ứng trong (internal response channel)

Một kênh đáp ứng được truyền bởi mạng VSAT thông qua cùng một vệ tinh, được dùng để truyền dữ liệu của người sử dụng theo giao thức bên trong của hệ thống VSAT.

1.4.15. Băng thông danh định (nominated bandwidth)

Băng thông phát tần số vô tuyến VSAT được xác định bởi bên đề nghị hợp chuẩn

CHÚ THÍCH 1: Băng thông danh định có tâm tại tần số phát và không được vượt quá 5 lần băng thông chiếm dụng

CHÚ THÍCH 2: Băng thông danh định đủ lớn để chứa toàn bộ các thành phần phổ tần phát có mức lớn hơn các giới hạn bức xạ tạp quy định và để tính đến độ ổn định tần số sóng mang phát. Quy định này được chọn để cho phép độ linh hoạt đối với các mức nhiễu kênh lân cận, các mức này sẽ được xem xét bởi các thủ tục vận hành, tùy từng trường hợp ấn định sóng mang cho bộ phát đáp cụ thể.

1.4.16. Băng thông chiếm dụng (occupied bandwidth)

Đối với một phương pháp điều chế số, độ rộng của phổ tín hiệu có mức thấp hơn mức mật độ trong băng cực đại 10dB. Đối với phương pháp điều chế tương tự, độ rộng của một băng tần thấp hơn giới hạn tần số thấp và cao hơn giới hạn tần số cao, công suất phát trung bình bằng 0,5% tổng công suất phát trung bình.

1.4.17. Thiết bị ngoài trời (outdoor unit)

Phần của thiết bị VSAT lắp đặt ở ngoài trời, được khai báo bởi nhà sản xuất hoặc được chỉ ra trong tài liệu của người sử dụng. Thiết bị ngoài trời thường gồm ba phần chính sau:

- Phân hệ anten để biến đổi trường bức xạ tới đưa vào ống dẫn sóng và ngược lại.
- Bộ đổi tần xuống LNB (khối tạp âm thấp) là một thiết bị khuếch đại, với tạp âm nội rất thấp, các tín hiệu thu được ở băng tần số vô tuyến (RF) và biến đổi các tín hiệu này thành các tần số trung gian.
- Bộ đổi tần lên và bộ khuếch đại công suất để biến đổi từ tần số trung gian thành tần số vô tuyến (RF) và khuếch đại các tín hiệu vô tuyến có mức thấp để đưa tới phân hệ anten.

1.4.18. Kênh đáp ứng (response channel)

Một kênh qua đó VSAT phát thông tin giám sát tới CCMF.

1.4.19. Bức xạ tạp (spurious radiation)

Bức xạ bất kỳ nằm ngoài độ rộng băng danh định.

CHÚ THÍCH: Đối với VSAT chỉ thu, không có băng thông danh định, do đó tất cả các bức xạ đều là bức xạ tạp

1.4.20. Trạng thái cấm phát (transmission disabled state)

Trạng thái CCMF không cho phép VSAT phát.

1.4.21. VSAT phát (transmit VSAT)

Một VSAT có thể được sử dụng hoặc là chỉ phát hoặc là phát và thu.

1.4.22. Điều khiển mật độ công suất đường lên (uplink power density control)

Điều khiển EIRP và/hoặc băng thông chiếm dụng và/hoặc các tham số truyền dẫn khác (ví dụ FEC, điều chế, tốc độ ký hiệu) của tín hiệu được phát để điều chỉnh EIRP trong băng thông đo định sẵn.

CHÚ THÍCH: Có thể dùng điều khiển mật độ công suất đường lên để đáp ứng với các điều kiện pha đỉnh đường lên.

1.4.23. VSAT

Thiết bị VSAT bao gồm khối ngoài trời, khối trong nhà kể cả cáp nối giữa các khối

1.5. Chữ viết tắt

CC	Kênh điều khiển	Control Channels
CCD	Cấm điều khiển tập trung	Central Control Disable
CCE	Cho phép điều khiển tập trung	Central Control Enable
CCMF	Chức năng giám sát và điều khiển tập trung	Centralized Control and Monitoring Functions
CMF	Chức năng giám sát và điều khiển	Control and Monitoring Functions
CCR	Kênh điều khiển thu được chính xác	Control Channel correctly Received
CV	Biến điều khiển	Control Variable
EUT	Thiết bị được đo kiểm	Equipment Under Test
EIRP	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương	Equivalent Isotropically Radiated Power
EUT	Thiết bị được kiểm tra	Equipment Under Test
FEC	Sửa lỗi hướng lên	Forward Error Correction
FS	Nghịệp vụ cố định	Fixed Service
FSS	Nghịệp vụ cố định qua vệ tinh	Fixed Satellite Service
GSO	Quỹ đạo vệ tinh địa tĩnh	Geostationary Satellite Orbit

HPA	Bộ khuếch đại công suất cao	High Power Amplifier
LNA	Bộ khuếch đại tạp âm thấp	Low Noise Amplifier
LNB	Khối tạp âm thấp	Low Noise Block
LO	Bộ tạo dao động nội	Local Oscillator
modem	Điều chế/giải điều chế	MODulator/DEModulator
PSTN	Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng	Public Switched Telephone Network
R&TTE	Thiết bị đầu cuối vô tuyến và viễn thông	Radio and Telecommunications Terminal Equipment
RC	Kênh đáp ứng	Response Channel
RE	Trường hợp thiết lập lại	Reset Event
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
SMF	Giám sát trạng thái hỏng	System Monitoring Fail
SMP	Giám sát trạng thái đạt	System Monitoring Pass
SMV	Biến tự giám sát	Self Monitoring Variable
STE	Thiết bị kiểm tra chuyên dụng	Specialized Test Equipment
TxD	Lệnh cấm phát	Transmission Disable command
TxE	Lệnh cho phép phát	Transmission Enable command
VSAT	Thiết bị đầu cuối có góc mở rất nhỏ	Very Small Aperture Terminal

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Yêu cầu chung

2.1.1. Điều kiện môi trường

Các yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này áp dụng trong điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo. Thiết bị này phải tuân thủ mọi yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này khi hoạt động trong giới hạn biên của điều kiện hoạt động môi trường được khai báo.

Điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị phải bao gồm các phạm vi độ ẩm, nhiệt độ và nguồn cung cấp.

2.1.2. Các chức năng giám sát và điều khiển (CMF)

VSAT phát phải tuân thủ tất cả các yêu cầu kỹ thuật của CMF loại A hoặc loại B hoặc cả hai loại theo quy định tương ứng trong mục 2.2.6 và 2.2.7. Bên đề nghị hợp chuẩn phải khai báo VSAT phát thuộc loại A hoặc loại B hoặc cả hai.

2.1.3. Cấu hình hoạt động

Trong các điều kiện hoạt động, một VSAT có thể thay đổi động bằng thông chiếm dụng và/hoặc các tham số truyền dẫn khác (ví dụ FEC, điều chế, tốc độ ký tự) của tín hiệu được phát. Bên đề nghị hợp chuẩn phải khai báo $EIRP_{max}$, $EIRP_{nom}$ và băng thông danh định cho mỗi tổ hợp giữa băng thông chiếm dụng và các tham số truyền dẫn khác. Các quy định sau áp dụng đối với VSAT cho mỗi tổ hợp giữa băng thông chiếm dụng và các tham số truyền dẫn khác.

Băng thông danh định phải có tâm tại tần số phát và không vượt quá 5 lần băng thông chiếm dụng.

2.1.4. Các trạng thái vô tuyến và trạng thái VSAT phát

2.1.4.1. Định nghĩa

Quy chuẩn này cho phép lựa chọn 1 trong 2 loại chức năng giám sát và điều khiển (CMF) loại A hoặc loại B. Trong quy chuẩn này, bốn trạng thái của VSAT được định nghĩa cho mỗi loại CMF. Trong cả hai trường hợp, quy chuẩn này không giả định một mô hình trạng thái VSAT cụ thể.

Quy chuẩn này qui định các mức phát cho phép dưới dạng các trạng thái vô tuyến: các

trạng thái vô tuyến này có thể áp dụng như nhau cho cả hai loại trạng thái VSAT như mô tả trong mục 2.1.4.4

2.1.4.2. CMF loại A

Đối với VSAT sử dụng CMF loại A, có 4 trạng thái như sau:

- Không cung cấp dịch vụ;
- Kiểm tra;
- Dự phòng;
- Cung cấp dịch vụ.

4 trạng thái của VSAT được mô tả trên Hình 1 và được sử dụng trong mục 2.2.6 để quy định cho CMF loại A

Ở trạng thái “không cung cấp dịch vụ”, “kiểm tra” và “dự phòng” VSAT không được phép phát. Ở trạng thái “cung cấp dịch vụ” VSAT được phép phát.

2.1.4.3. CMF loại B

Đối với VSAT sử dụng CMF loại B, có 4 trạng thái như sau:

- Không hợp lệ;
- Pha khởi tạo;
- Cấm phát; và
- Cho phép phát.

4 trạng thái của VSAT được mô tả trên Hình 2 và được sử dụng trong mục 2.2.7 để quy định cho CMF loại B

2.1.4.4. Trạng thái vô tuyến

Thiết bị VSAT “có thể phát” khi thỏa mãn tất cả các điều kiện phát (ví dụ trong một trạng thái được phép phát, không phát hiện lỗi)

Các trạng thái vô tuyến của VSAT được định nghĩa như sau:

- “cấm phát” khi VSAT không được phát sóng mang bất kỳ;
- “không có sóng mang” khi VSAT có thể phát và không phát sóng mang bất kỳ;
- “có sóng mang” khi VSAT có thể phát và phát một sóng mang

Bảng 1 đưa ra các tổ hợp có thể có giữa các trạng thái VSAT và các trạng thái vô tuyến cần phải áp dụng, với một vài ví dụ cho các sự kiện liên kết

Khi VSAT phát nhiều sóng mang có tần số khác nhau, một mô hình trạng thái của VSAT như mô tả ở phần trên có thể được gán với mỗi sóng mang hoặc mỗi tập hợp các sóng mang.

Bảng 1- Các trạng thái VSAT và các trạng thái vô tuyến

Các trạng thái VSAT đối với CMF loại A	Các trạng thái VSAT đối với CMF loại B	Các trạng thái vô tuyến	Ví dụ các sự kiện
Không cung cấp dịch vụ	Không hợp lệ	Cấm phát	Sau khi – bật nguồn Sau lỗi bất kỳ Trong pha kiểm tra
Kiểm tra		Cấm phát	Khi đang chờ lệnh cấm phát hoặc cho phép phát từ CCMF
	Pha khởi tạo	Cấm phát	Khi đang chờ lệnh cấm phát hoặc cho phép phát từ CCMF Giữa các cụm khởi tạo
		Có sóng mang	Trong khi phát từng cụm khởi tạo

Cung cấp dịch vụ	Cho phép phát	Có sóng mang	Trong khi phát sóng mang
		Không có sóng mang	Khi không phát sóng mang
Dự phòng	Cấm phát	Cấm phát	Khi lệnh cấm phát từ CCMF đã được thu và chờ lệnh cho phép phát từ CCMF

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật

2.2.1. Bức xạ tạp lệch trục

2.2.1.1. Mục đích

Để hạn chế mức nhiễu đến các dịch vụ vô tuyến mặt đất và vệ tinh.

2.2.1.2. Yêu cầu

2.2.1.2.1. VSAT phát

Các quy định sau áp dụng cho VSAT phát tại giá trị EIRP nhỏ hơn và bằng $EIRP_{max}$

1. VSAT không được vượt quá các giới hạn của cường độ trường nhiễu bức xạ trong khoảng tần số từ 30 MHz đến 1 GHz, như quy định trong Bảng 2.

Bảng 2 - Giới hạn của cường độ trường nhiễu bức xạ tại khoảng cách kiểm tra bằng 10m

Khoảng tần số, MHz	Giới hạn cận đỉnh, dBμV/m
Từ 30 đến 230	30
Từ 230 đến 1 000	37

Các giới hạn thấp hơn phải áp dụng cho các tần số chuyển tiếp.

2. Khi VSAT ở trạng thái vô tuyến “cấm phát”, EIRP tạp lệch trục của VSAT trong khoảng 100 kHz bất kỳ không vượt quá các giới hạn trong bảng 3 đối với các góc lệch trục lớn hơn 7°.

Bảng 3 - Giới hạn của EIRP tạp - trạng thái vô tuyến “cấm phát”

Khoảng tần số, GHz	Giới hạn của EIRP, dBpW
Từ 1,0 đến 10,7	48
Từ 10,7 đến 21,2	54
Từ 21,2 đến 40,0	60

Các giới hạn thấp hơn phải áp dụng cho các tần số chuyển tiếp.

3. Yêu cầu áp dụng ở ngoài băng thông danh định cho cả hai trạng thái vô tuyến “có sóng mang” và “không có sóng mang”, mật độ EIRP tạp lệch trục của VSAT không vượt quá các giới hạn trong bảng 3 đối với các góc lệch trục lớn hơn 7°.

Bảng 4 - Giới hạn của EIRP tạp – các trạng thái vô tuyến “có sóng mang” và “không có sóng mang”

Băng tần số, GHz	Giới hạn của EIRP, dBpW	Băng thông đo, kHz
Từ 1,0 đến 3,4	49	100
Từ 3,4 đến 10,7	55	100
Từ 10,7 đến 13,75	61	100
Từ 13,75 đến 14,0	95 (xem Chú thích)	10 000
Từ 14,25 đến 14,75	95 (xem Chú thích)	10 000
Từ 14,75 đến 21,2	61	100
Từ 21,2 đến 40,0	67	100

CHÚ THÍCH: Có thể vượt quá giới hạn này trong băng tần cách tần số sóng mang không quá 50 MHz miễn là mật độ EIRP trên trục ở tần số này nhỏ hơn mật độ EIRP trên trục của tín hiệu (trong băng tần danh định) là 50 dB tính bằng dBW/100 kHz

Các giới hạn thấp hơn phải áp dụng cho các tần số chuyển tiếp.

Trong băng tần từ 28,00 GHz tới 29,00 GHz, đối với mỗi khoảng 20 MHz bất kỳ mà trong khoảng đó có một hoặc nhiều tín hiệu tạp vượt quá giới hạn 67 dBpW, khi đó công suất

của mỗi tín hiệu tạp vượt quá giới hạn phải được cộng vào (tính bằng W) và giá trị tổng phải ≤ 78 dBpW.

Trong trường hợp VSAT hoạt động đa sóng mang, các giới hạn trên được áp dụng cho bất kỳ tổ hợp sóng mang nào do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo và ngoài băng thông liên tục nhỏ nhất có chứa các băng thông danh định của sóng mang.

Mỗi tổ hợp sóng mang phải được mô tả bằng đặc tính và tần số trung tâm của sóng mang, giá trị lớn nhất của tổng EIRP trên trục của các sóng mang và các mức tương đối của các sóng mang (tính bằng dB) tại đầu vào hoặc đầu ra của HPA hoặc anten.

4. Các giới hạn này có thể áp dụng được cho VSAT hoàn chỉnh bao gồm các thiết bị trong nhà, ngoài trời và cáp nối giữa các khối.

2.2.1.2.2. VSAT chỉ thu

1. VSAT không vượt quá các giới hạn của cường độ trường nhiễu bức xạ trong khoảng tần số từ 30 MHz đến 1 GHz, như quy định trong Bảng 2.

2. EIRP tạp lệch trục của VSAT trong khoảng 100 kHz bất kỳ đối với các góc lệch trục lớn hơn 7° không được vượt quá các giới hạn quy định trong Bảng 3.

3. Các giới hạn này có thể áp dụng được cho VSAT chỉ thu hoàn chỉnh bao gồm các thiết bị trong nhà, ngoài trời và cáp nối giữa các khối.

2.2.1.3. Đo kiểm

Theo mục 3.2.

2.2.2. Bức xạ tạp trên trục đối với VSAT phát

2.2.2.1. Mục đích

Để hạn chế mức nhiễu đến các dịch vụ vô tuyến vệ tinh.

2.2.2.2. Yêu cầu

2.2.2.2.1. Yêu cầu 1: Trạng thái vô tuyến có sóng mang

Các quy định sau áp dụng cho VSAT phát tại giá trị EIRP nhỏ hơn $EIRP_{nom}$. Đối với EIRP lớn hơn $EIRP_{nom}$ (khi có điều khiển công suất đường lên) các giới hạn sau có thể bị vượt quá bởi độ chênh lệch giữa EIRP hiện thời và $EIRP_{nom}$ tính bằng dB.

Trong băng tần từ 14,0 GHz đến 14,5 GHz, mật độ phổ EIRP của bức xạ tạp ở ngoài băng thông danh định phải $\leq (4 - 10\lg N)$ [dBW] trong khoảng 100 kHz bất kỳ.

Giới hạn trên có thể được vượt quá trong một băng thông bằng 5 lần băng thông chiếm dụng đặt giữa tần số trung tâm của sóng mang, trong trường hợp mật độ phổ EIRP của bức xạ tạp ở ngoài băng thông danh định phải $\leq (18 - 10\lg N)$ [dBW] trong khoảng 100 kHz bất kỳ.

Với N là số lượng các trạm VSAT lớn nhất phát đồng thời trong cùng một tần số sóng mang. Số VSAT phát đồng thời không được vượt quá 0,01% của thời gian. Giá trị N và các điều kiện hoạt động của hệ thống do bên đề nghị đánh giá khai báo.

Trong trường hợp VSAT hoạt động đa sóng mang, các giới hạn trên chỉ áp dụng cho từng sóng mang riêng khi được phát đơn lẻ.

2.2.2.2.2. Yêu cầu 2: Trạng thái vô tuyến “không có sóng mang” và “cấm phát”

Trong băng tần từ 14,00 GHz đến 14,50 GHz mật độ phổ EIRP của bức xạ tạp ở ngoài băng thông danh định phải ≤ -21 dBW trong khoảng 100 kHz bất kỳ.

2.2.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.3.

2.2.3. Mật độ phát xạ EIRP lệch trục (đồng cực và cực chéo) trong băng từ 14,0 GHz đến 14,5 GHz

2.2.3.1. Mục đích

Bảo vệ tuyến lên của các hệ thống vệ tinh khác.

2.2.3.2. Yêu cầu

Các quy định sau áp dụng cho VSAT phát tại giá trị EIRP nhỏ hơn $EIRP_{max}$ EIRP lớn nhất trong khoảng 40 kHz bất kỳ trong băng thông danh định của thành phần đồng phân cực theo hướng Φ độ từ trục búp chính của anten không được vượt quá các giới hạn sau:

33 - 25 lg Φ -10lgN	[dBW]	với:	$2,5^0 \leq \Phi \leq 7^0$;
12 -10lgN	[dBW]	với:	$7^0 < \Phi \leq 9,2^0$;
36 - 25 lg Φ -10lgN	[dBW]	với:	$9,2^0 < \Phi \leq 48^0$;
- 6 -10lgN	[dBW]	với:	$\Phi > 48^0$.

Trong đó Φ là góc tính bằng độ giữa trục búp chính và hướng xem xét, N là số lượng trạm VSAT lớn nhất có thể phát đồng thời trong cùng một băng tần 40 kHz. N do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

GHI CHÚ: Trong hệ thống TDMA N=1

Đối với góc $\Phi > 70^0$ các giá trị cho ở trên có thể được tăng tới $(4 - 10\lg N)$ [dBW] trong phạm vi các góc mà tại đó hệ thống cấp tín hiệu thực tế có thể làm tăng các mức trần tín hiệu lên tương đối cao.

Hướng lệch trục của anten có thể được xác định bằng cặp giá trị (α, Φ) , trong đó Φ là góc lệch trục giữa hướng này với trục búp chính của anten và α là góc của mặt phẳng được xác định giữa hướng này và trục búp chính của anten với mặt phẳng tham chiếu bất kỳ có chứa trục búp chính của anten. Φ nằm trong khoảng từ 0^0 đến 180^0 và α từ -180^0 đến $+180^0$.

Các giới hạn trên áp dụng cho mọi hướng lệch trục (α, Φ) trong khoảng $\pm 3^0$ của phần nhìn thấy từ GSO và có thể vượt quá tới 3dB theo hướng bất kỳ khác. Ngoài ra các giới hạn trên có thể vượt quá đến 3 dB đối với $\Phi > 20^0$ và trong khoảng $\pm 3^0$ của phần nhìn thấy từ GSO sao cho toàn bộ góc đi qua trong trường hợp này không được vượt quá 20^0 khi đo dọc 2 cạnh của quỹ đạo địa tĩnh. Hướng lệch trục (α, Φ) được xét tới ở đây, nằm trong khoảng $\pm 3^0$ của phần nhìn thấy từ GSO trong mọi điều kiện hoạt động do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo phải theo hướng bất kỳ trong miền giá trị của (α, Φ) trừ khi có tài liệu chứng minh rằng chỉ cần xét một tập con giới hạn trong miền giá trị (α, Φ) . Đối với các hướng nằm ngoài tập con này, cho phép tăng các giới hạn thêm +3 dB.

Khi có tài liệu đưa ra để chứng minh là chỉ cần xét một tập con giới hạn trong miền giá trị của (α, Φ) thì việc xác định tập con (α, Φ) phải xét tới các điều kiện hoạt động được thiết kế cho VSAT theo khai báo của bên đề nghị hợp chuẩn hoặc chỉ ra trong tài liệu hướng dẫn sử dụng. Các điều kiện này bao gồm:

- Dải vĩ độ của VSAT;
 - Góc ngẩng nhỏ nhất;
 - Loại giá đỡ anten (ví dụ, sử dụng trục góc phương vị và góc ngẩng hoặc kính xích đạo);
 - Dải điều chỉnh trục chính của anten đối với anten có búp chính không đối xứng;
 - Phương thức căn chỉnh trục chính của anten với GSO đối với anten có búp chính không đối xứng;
 - Lỗi điều chỉnh động và tĩnh lớn nhất của trục giá đỡ anten;
 - Lỗi căn chỉnh động và tĩnh lớn nhất của trục chính anten so với cung GSO đối với anten có búp chính không đối xứng;
 - Phạm vi các hướng của trường điện từ do (các) vệ tinh bức xạ so với trục trái đất theo thiết kế của thiết bị, khi dùng trường điện từ để điều chỉnh anten;
- Các lỗi điều chỉnh phải không được vượt quá các giá trị lớn nhất đã khai báo khi áp dụng phương thức điều chỉnh do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo hoặc chỉ ra trong tài liệu hướng dẫn sử dụng.

Ngoài ra, EIRP lớn nhất trong khoảng 40 kHz bất kỳ trong băng thông danh định của thành phần phân cực chéo theo hướng Φ độ bất kỳ từ trục búp chính không được vượt quá các giới hạn sau:

$$\begin{array}{ll} 23 - 25 \lg \Phi - 10 \lg N \text{ [dBW]} & \text{với: } 2,5^0 \leq \Phi \leq 7^0; \\ +2 - 10 \lg N \text{ [dBW]} & \text{với: } 7,0^0 < \Phi \leq 9,2^0. \end{array}$$

Trong đó, Φ và N theo định nghĩa ở trên. Đối với truyền dẫn không liên tục, các giới hạn trên có thể không áp dụng cho một phần cụ thể của mỗi cụm do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo. Phần bị loại trừ này phải $\leq 50 \mu s$ hoặc 10% cụm, tùy thuộc vào giá trị nào nhỏ hơn.

Phần bị loại trừ phải có đặc tính giống phần còn lại của cụm:

- Có cùng tốc độ ký tự và điều chế; và

- Có mức biên độ lớn nhất bằng hoặc thấp hơn.

Trong trường hợp VSAT sử dụng điều khiển mật độ công suất đường lên, các giới hạn trên của thành phần đồng cực và phân cực chéo phải áp dụng trong điều kiện trời quang và các giới hạn này bao gồm toàn bộ phần dự trữ ở trên mức trời quang nhỏ nhất cần thiết cho việc thực hiện điều khiển công suất đường lên. Đối với VSAT có điều khiển mật độ công suất đường lên, các giới hạn trên có thể được vượt quá một lượng bằng A dB trong điều kiện pha đing, trong đó A là sự suy giảm tín hiệu phát trong điều kiện trời quang.

Điều khiển mật độ công suất đường lên phải tuân theo yêu cầu sau:

- Giá trị của A phải ≤ 10 dB

Trong trường hợp VSAT hiệu chỉnh tham số truyền dẫn (ví dụ: FEC, điều chế, tốc độ ký tự) của tín hiệu phát như một phần của điều khiển công suất đường lên, các giới hạn trên phải áp dụng cho mọi tổ hợp giữa băng thông chiếm dụng và các tham số truyền dẫn do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

2.2.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.4.1 và 3.4.2.

2.2.4. Triệt sóng mang

2.2.4.1. Mục đích

Cho phép triệt một mức thỏa đáng tín hiệu phát của VSAT ở trạng thái vô tuyến “cấm phát” (ví dụ: khi lệnh CCMF yêu cầu hoặc khi phát hiện lỗi).

2.2.4.2. Yêu cầu

Ở trạng thái vô tuyến “cấm phát” mật độ EIRP trên trục phải ≤ 4 dBW trong khoảng 4 kHz bất kỳ trong băng thông danh định.

2.2.4.3. Đo kiểm

Theo mục 3.5.

2.2.5. Định vị anten cho VSAT phát

2.2.5.1. Mục đích

Bảo vệ cho các tín hiệu tới/từ cùng vệ tinh và các vệ tinh lân cận.

2.2.5.2. Yêu cầu

a. Ổn định vị trí:

Trong điều kiện tốc độ gió bằng 100 km/h, giật 130 km/h kéo dài trong 3 giây, anten phải không có bất kỳ dấu hiệu méo dạng và không cần định vị lại.

b. Khả năng về độ chính xác của điểm định vị

Yêu cầu 1: Độ chính xác của điểm định vị búp chính

Chân đỡ anten phải duy trì vị trí của trục búp chính anten với độ chính xác tốt hơn góc lệch trục đo được khi tăng ích búp chính giảm đi 1dB tại tần số bất kỳ trong băng tần hoạt động của thiết bị trên toàn phạm vi chuyển dịch có thể của góc phương vị và góc

ngắn của anten.

Yêu cầu 2: Định hướng của búp chính không đối xứng

Đối với anten có búp chính không đối xứng, mặt phẳng xác định bởi trục búp chính anten và trục chính phải có khả năng song song với tiếp tuyến của quỹ đạo địa tĩnh theo phương pháp do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

c. Khả năng điều chỉnh góc phân cực tuyến tính

Khi sử dụng phân cực tuyến tính, góc phân cực phải có thể điều chỉnh liên tục ít nhất trong khoảng 180° . Phải có khả năng cố định góc phân cực anten phát với độ chính xác ít nhất 1° .

2.2.5.3. Đo kiểm

Theo mục 3.6

2.2.6. Các chức năng giám sát và điều khiển loại A

2.2.6.1. Chức năng giám sát và điều khiển CMF

2.2.6.1.1. Yêu cầu chung

Các chức năng giám sát và điều khiển tối thiểu sau phải được sử dụng ở VSAT để giảm thiểu khả năng các VSAT có thể Hình thành phát và gây nhiễu cho các hệ thống khác.

2.2.6.1.2. Sơ đồ chuyển đổi trạng thái CMF

Thiết bị VSAT phải thực hiện hai nhóm chức năng CMF sau:

a. Các chức năng giám sát: Các chức năng này bao gồm toàn bộ những phép kiểm tra và thẩm tra mà VSAT thực hiện để nhận biết các tình trạng bất thường có thể ảnh hưởng xấu đến các hệ thống khác.

Kết quả tổng hợp của các phép kiểm tra và thẩm tra được đặt trong một biến chức năng có tên là biến tự giám sát (SMV). Các trạng thái của biến này là "đạt" và "hỏng". Trạng thái của SMV có thể thay đổi như là kết quả của các sự kiện sau:

- Sự kiện giám sát trạng thái đạt (SMP).
- Sự kiện giám sát trạng thái hỏng (SMF).

Các tình huống gắn với việc nhận các thông báo dẫn đến những sự kiện này được quy định trong mục 2.2.6.3.

b. Các chức năng điều khiển: Các chức năng này được kết hợp với CCMF để cấm và cho phép phát từ một VSAT riêng.

Các chức năng này được phản ánh trong trạng thái của một biến chức năng có sẵn trong mỗi VSAT có tên là biến điều khiển (CV). Các trạng thái của biến này là "cho phép" và "cấm".

CV có thể thay đổi như là kết quả của các sự kiện sau:

- Lệnh cấm phát (TxD).
- Lệnh cho phép phát (TxE).

Các tình huống gắn với việc nhận các thông báo dẫn đến những sự kiện này được quy định trong mục 2.2.6.4.

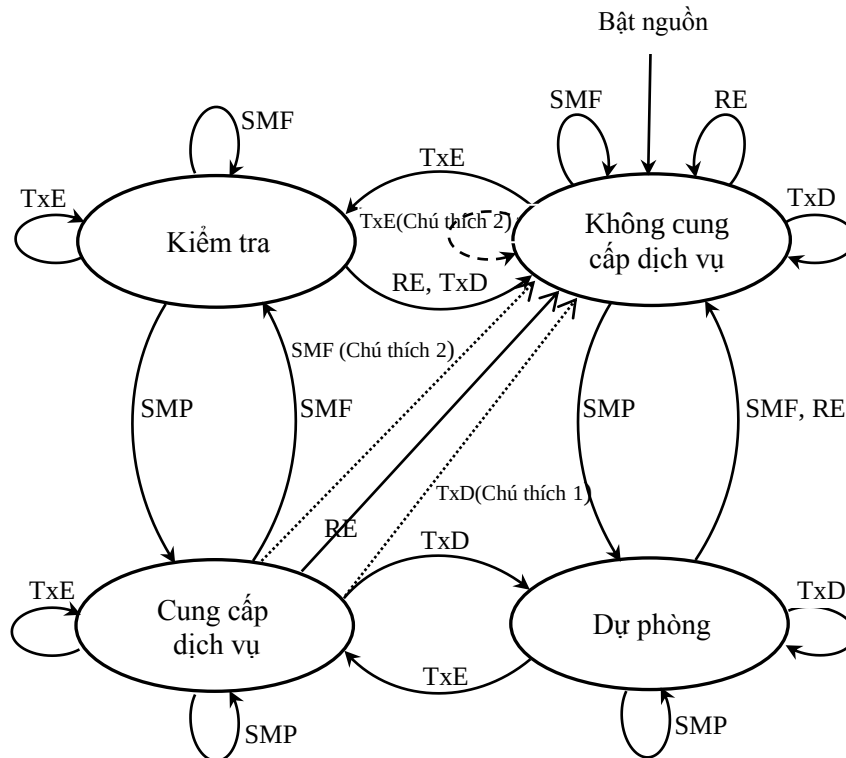
VSAT cho phép sự can thiệp của người điều hành cục bộ có thể bao gồm chức năng thiết lập lại thiết bị đầu cuối mà khi được kích hoạt thì tạo nên một sự kiện thiết lập lại (RE). Mục 2.2.6.5 quy định các chức năng gắn với việc xảy ra sự kiện "bật nguồn" và thiết lập lại RE.

Sự kết hợp của SMV và CV Hình thành nên 4 trạng thái mà VSAT có thể có, theo quan điểm giám sát và điều khiển. Các trạng thái đó là:

- Không cung cấp dịch vụ;
- Kiểm tra;

- Dự phòng;
- Cung cấp dịch vụ.

Hình 1 chỉ ra sơ đồ chuyển đổi của 4 trạng thái. Việc xử lý hoạt động của VSAT (đối với giám sát và điều khiển) trong mỗi trạng thái này được quy định tại mục 2.2.6.1.3. Khi VSAT phát một số sóng mang có tần số khác nhau, một mô hình trạng thái của VSAT như mô tả ở phần trên có thể được gắn vào một hoặc nhiều sóng mang. Các sự kiện sau đó được áp dụng cho phân hệ gắn với sóng mang cụ thể hoặc các sóng mang cụ thể, chứ không phải là toàn bộ hệ thống VSAT.



CHÚ THÍCH 1: Ở trạng thái "cung cấp dịch vụ", sự xuất hiện của một SMF và/ hoặc TxT có thể dẫn đến sự chuyển trạng thái về trạng thái "không cung cấp dịch vụ".

CHÚ THÍCH 2: Ở trạng thái "không cung cấp dịch vụ", sự xuất hiện lần đầu tiên và tất cả các lần sau đó của sự kiện TxE có thể được bỏ qua.

Hình 1- Sơ đồ chuyển trạng thái chức năng giám sát và điều khiển của VSAT loại A

2.2.6.1.3. Yêu cầu đối với các trạng thái

Trạng thái "kiểm tra" phải áp dụng khi SMV "không thành công" và khi CV được "cho phép". Ở trạng thái "kiểm tra" VSAT không được phát và trạng thái vô tuyến "cấm phát" phải được áp dụng theo định nghĩa trong Bảng 1.

Trạng thái "không cung cấp dịch vụ" phải áp dụng khi SMV "không thành công" và khi CV "không cho phép". Ở trạng thái "không cung cấp dịch vụ" VSAT không được phát và trạng thái vô tuyến "cấm phát" phải áp dụng theo định nghĩa trong Bảng 1. Phải đưa vào trạng thái này sau bật nguồn hoặc thiết lập lại.

Trạng thái "dự phòng" áp dụng khi SMV "đạt" và khi CV "không cho phép". Ở trạng thái "dự phòng" VSAT không được phát và trạng thái vô tuyến "cấm phát" phải áp dụng theo định nghĩa trong Bảng 1.

Trạng thái "cung cấp dịch vụ" áp dụng khi SMV "đạt" và khi CV "cho phép". Ở trạng thái "cung cấp dịch vụ" VSAT được phép phát và các trạng thái vô tuyến "có sóng mang" và "không có sóng mang" phải áp dụng theo định nghĩa trong Bảng 1.

2.2.6.2. Các kênh điều khiển

2.2.6.2.1. Mục đích

Các kênh điều khiển được dùng để thu thông tin điều khiển từ CCMF.

2.2.6.2.2. Yêu cầu

a. Yêu cầu 1:

VSAT phải có ít nhất một kênh điều khiển với CCMF. Các kênh điều khiển phải là các kênh điều khiển bên trong hoặc các kênh điều khiển bên ngoài. Loại kênh điều khiển do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

CHÚ THÍCH 1: Sự có mặt và số lượng của các kênh điều khiển bên ngoài không nằm trong phạm vi của quy chuẩn này.

CHÚ THÍCH 2: Một số nhà khai thác vệ tinh có thể yêu cầu sự có mặt của các kênh điều khiển bên trong.

b. Yêu cầu 2 đối với kênh/các kênh điều khiển bên trong:

VSAT phải giám sát hoạt động phân hệ thu kênh điều khiển của nó, nghĩa là khả năng khoá tần số sóng mang thu, giải điều chế, giải mã hoá và thu thông báo từ CCMF. Sự hư hỏng của phân hệ thu kênh điều khiển trong khoảng thời gian lớn hơn 30s phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF và sự chuyển đổi trạng thái phù hợp phải xảy ra không chậm hơn 33 s sau khi có hư hỏng.

c. Yêu cầu 3 đối với kênh/các kênh điều khiển bên trong:

VSAT phải lưu giữ trong bộ nhớ khó xoá hai mã nhận dạng duy nhất:

- Mã nhận dạng của kênh/các kênh điều khiển mà nó được phép thu; và

- Mã nhận dạng VSAT khi kênh điều khiển được thu bởi hai VSAT trở lên.

Sự hỏng thu và hỏng xác nhận mã nhận dạng kiểm tra hợp lệ trong khoảng thời gian $\leq 60s$, phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF. Sự chuyển đổi phù hợp về trạng thái phải xảy ra không chậm hơn 63 s sau khi có hư hỏng.

VSAT phải có khả năng thu thông qua một kênh điều khiển hợp lệ, các thông báo được định địa chỉ tới VSAT chứa TxD và TxE.

d. Yêu cầu 4 đối với kênh/các kênh điều khiển bên ngoài:

VSAT phải có khả năng kết nối cố định hoặc theo yêu cầu tới CCMF để thu các thông báo từ CCMF có chứa thông tin TxD và TxE.

2.2.6.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.3.

2.2.6.3. Các chức năng tự giám sát

2.2.6.3.1. Yêu cầu chung

Để đảm bảo tất cả các phân hệ của VSAT đang hoạt động chính xác trong quá trình phát. Các chức năng tự giám sát mà VSAT phải có là:

- Giám sát bộ xử lý;

- Giám sát phân hệ phát;

- Xác nhận phát của VSAT.

Sự thẩm tra thành công trong mọi điều kiện phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMP.

Hư hỏng trong bất kỳ điều kiện nào phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.

Các chức năng giám sát phải được thực hiện ở tất cả các trạng thái của VSAT.

2.2.6.3.2. Giám sát bộ xử lý

2.2.6.3.2.1. Mục đích

Để đảm bảo VSAT có thể cấm phát trong trường hợp hư hỏng bộ xử lý.

2.2.6.3.2.2. Yêu cầu

VSAT phải kết hợp chức năng giám sát bộ xử lý với mỗi bộ xử lý của nó liên quan tới điều

hành về lưu lượng và các chức năng giám sát và điều khiển.

Chức năng giám sát bộ xử lý phải thẩm tra sự hoạt động chính xác của phần cứng và phần mềm của bộ xử lý.

Sự phát hiện một lỗi của bộ xử lý bằng chức năng giám sát bộ xử lý trong khoảng thời gian ≤ 30 s phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF. Sự thay đổi phù hợp về trạng thái phải xảy ra không chậm hơn 33 s sau khi có hư hỏng.

2.2.6.3.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.4.

2.2.6.3.3. Giám sát phân hệ phát

2.2.6.3.3.1. Mục đích

Đảm bảo cho VSAT có thể cấm phát trong trường hợp có lỗi của phân hệ phát.

2.2.6.3.3.2. Yêu cầu

VSAT phải giám sát sự hoạt động của phân hệ tạo tần số phát của nó.

Hư hỏng của phân hệ tạo tần số phát trong một khoảng thời gian ≤ 5 s phải dẫn đến sự kiện SMF. Sự thay đổi phù hợp về trạng thái phải xảy ra không chậm hơn 8 s sau khi bắt đầu có hư hỏng.

2.2.6.3.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.5.

2.2.6.3.4. Xác nhận phát của VSAT

2.2.6.3.4.1. Yêu cầu chung

Đối với VSAT sử dụng kênh/các kênh điều khiển trong, có hai phương pháp để xác nhận phát của VSAT đang được thu chính xác là:

- Xác nhận phát thông qua CCMF theo mục 2.2.6.3.4.2;

- Xác nhận phát thông qua trạm/các trạm thu theo mục 2.2.6.3.4.3.

Đối với VSAT sử dụng kênh/các kênh điều khiển trong, ít nhất một trong hai phương pháp này phải được sử dụng.

Đối với VSAT sử dụng kênh/các kênh điều khiển ngoài, áp dụng theo mục 2.2.6.3.4.4.

2.2.6.3.4.2. Xác nhận phát của VSAT thông qua CCMF

2.2.6.3.4.2.1. Mục đích

Đảm bảo cho VSAT phát nằm trong sự kiểm soát và phát chính xác bằng cách yêu cầu VSAT gửi CCMF một hoặc nhiều thông báo trạng thái.

2.2.6.3.4.2.2. Yêu cầu

Khi VSAT ở trạng thái "cung cấp dịch vụ" và khi thu một "thông báo thăm dò trạng thái" từ CCMF thông qua kênh điều khiển, VSAT phải phát một "thông báo trạng thái". Thông báo trạng thái có thể được phát một cách tuần tự bởi VSAT mà không cần tác động thêm từ CCMF.

Thông báo trạng thái phải được phát thông qua một kênh đáp ứng trong.

CHÚ THÍCH: Thông báo trạng thái được CCMF sử dụng để thẩm tra sự hoạt động chính xác của VSAT.

2.2.6.3.4.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.6.1.

2.2.6.3.4.3. Xác nhận phát của VSAT do trạm/các trạm thu

2.2.6.3.4.3.1. Mục đích

Đảm bảo VSAT phát chính xác qua việc thông báo cho VSAT biết việc phát của nó đang được thu chính xác tại trạm/các trạm thu.

Cứ 10 phút trong khi phát, VSAT phải thu được ít nhất một "thông báo xác nhận phát" để chỉ rõ việc phát của VSAT đang được thu tại trạm/các trạm thu.

2.2.6.3.4.3.2. Yêu cầu

Nếu VSAT không thu được "thông báo xác nhận phát" trong khoảng thời gian lớn hơn 10 phút sau mỗi lần phát bất kỳ, phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF và sự chuyển đổi trạng thái phù hợp phải xảy ra không chậm hơn 11 phút kể từ "thông báo xác nhận phát" cuối cùng.

2.2.6.3.4.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.6.2.

2.2.6.3.4.4. Xác nhận phát đối với VSAT sử dụng kênh/các kênh điều khiển ngoài

2.2.6.3.4.4.1. Mục đích

Đảm bảo cho VSAT phát nằm trong sự kiểm soát và phát chính xác bằng cách yêu cầu VSAT gửi tới CCMF một hoặc nhiều thông báo trạng thái.

2.2.6.3.4.4.2. Yêu cầu

Khi VSAT ở trạng thái "cung cấp dịch vụ" và khi thu một "thông báo thăm dò trạng thái" thông qua kênh/các kênh điều khiển, VSAT phải đáp lại bằng một "thông báo trạng thái". "Thông báo trạng thái" sẽ:

- Được phát qua một kênh đáp ứng ngoài chứa những giá trị về EIRP và các tần số mang được gán của VSAT, hoặc
- Được phát qua một kênh đáp ứng trong. Ở trường hợp này, "thông báo trạng thái" được CCMF sử dụng để thẩm tra việc phát chính xác của VSAT.

2.2.6.3.4.4.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.6.3.

2.2.6.4. Thu các lệnh từ CCMF

2.2.6.4.1. Yêu cầu chung

Mục này nhằm quy định những điều kiện mà VSAT phải thoả mãn để được phép phát.

2.2.6.4.2. Thông báo cấm

2.2.6.4.2.1. Mục đích

Để thẩm tra khả năng cấm VSAT phát khi thu được một thông báo TxD từ CCMF.

2.2.6.4.2.2. Yêu cầu

Thông báo TxD thu được từ CCMF phải dẫn đến kết quả là sự kiện TxD và sự thay đổi trạng thái phù hợp phải xảy ra trong khoảng 3 s.

2.2.6.4.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.7.

2.2.6.4.3. Thông báo cho phép

2.2.6.4.3.1. Mục đích

Để thẩm tra khả năng VSAT được phép phát khi thu được một thông báo TxE từ CCMF.

2.2.6.4.3.2. Yêu cầu

Thu được thông báo TxE từ CCMF phải dẫn đến kết quả là sự kiện TxE.

2.2.6.4.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.7.

2.2.6.5. Đóng nguồn điện/thiết lập lại

2.2.6.5.1. Mục đích

Để đảm bảo cho VSAT đạt được trạng thái không phát có điều khiển sau khi đóng nguồn của thiết bị, hoặc khi người điều hành cục bộ thực hiện thiết lập lại khi có chức năng này.

2.2.6.5.2. Yêu cầu

Sau khi “đóng nguồn điện” VSAT phải chuyển ngay sang trạng thái “không cung cấp dịch vụ”.

Sau khi thực hiện việc thiết lập lại đối với VSAT, RE phải xử lý để đưa VSAT về trạng thái “không cung cấp dịch vụ” trong khoảng 3 s.

Để rời khỏi trạng thái “không cung cấp dịch vụ” hoặc trạng thái “dự phòng”, VSAT cần thu một thông báo TxE từ CCMF. Thông báo TxE này có thể:

- Được VSAT yêu cầu thông qua kênh điều khiển ngoài không được truyền tải bởi cùng một mạng VSAT; hoặc
- Được CCMF gửi đi một cách đều đặn thông qua một kênh điều khiển trong; hoặc
- Thông qua một kênh điều khiển ngoài trong cùng một mạng VSAT.

Phương thức thu TxE được thực hiện theo thiết kế.

2.2.6.5.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.8.

2.2.7. Các chức năng giám sát và điều khiển loại B

Các chức năng điều khiển và giám sát tối thiểu sau phải được thực hiện ở các trạm VSAT để giảm thiểu khả năng các VSAT có thể tạo các phát xạ không mong muốn dẫn đến gây nhiễu có hại cho các hệ thống khác. 4 trạng thái của CMF loại B được mô tả trên Hình 2. Ở trạng thái “không xác nhận” và trạng thái “cấm phát” VSAT không được phát và trạng thái vô tuyến “cấm phát” phải áp dụng theo định nghĩa trong bảng 1.

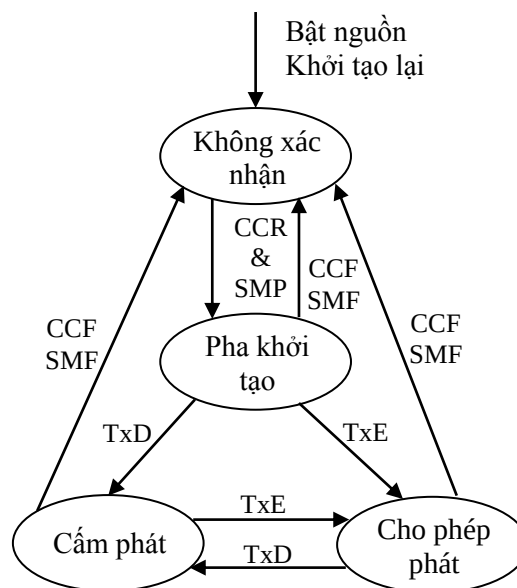
Ở trạng thái “cho phép phát” VSAT được phép phát và các trạng thái vô tuyến “có sóng mang” và “không có sóng mang” phải áp dụng theo định nghĩa trong bảng 1.

Ở trạng thái “pha khởi tạo” chỉ cho phép VSAT phát cụm khởi tạo và các trạng thái vô tuyến “cấm phát” và “có sóng mang” phải áp dụng theo định nghĩa trong bảng 1.

CHÚ THÍCH 1: Các giới hạn ở trạng thái “pha khởi tạo” nhằm bảo vệ các hệ thống khác khi VSAT vào hệ thống sau khi bật nguồn và thiết lập lại. Các giới hạn cụm khởi tạo này không áp dụng cho VSAT phát ở trạng thái “cho phép phát” và khi đã thu được lệnh cho phép phát, VSAT có thể phát hoặc không phát theo yêu cầu.

CHÚ THÍCH 2: Từ trạng thái “cấm phát”, lệnh TxE cũng có thể dẫn đến sự chuyển trạng thái về trạng thái “pha khởi tạo”.

Khi VSAT phát một số sóng mang có tần số khác nhau, một mô hình trạng thái của VSAT như mô tả ở phần trên có thể được gắn vào một hoặc nhiều sóng mang. Các sự kiện sau đó được áp dụng cho phân hệ gắn với sóng mang cụ thể hoặc các sóng mang cụ thể, chứ không phải là toàn bộ hệ thống VSAT.



Hình 2 - Sơ đồ chuyển trạng thái chức năng điều khiển và giám sát của VSAT loại B

2.2.7.1. Giám sát bộ xử lý

2.2.7.1.1. Mục đích

Để đảm bảo VSAT có thể cấm phát trong trường hợp hỏng phân hệ xử lý.

2.2.7.1.2. Yêu cầu

VSAT phải kết hợp chức năng giám sát bộ xử lý với mỗi bộ xử lý của nó liên quan tới điều hành về lưu lượng và các chức năng giám sát và điều khiển.

Chức năng giám sát bộ xử lý phải phát hiện lỗi phần cứng và phần mềm của bộ xử lý.

Trong khoảng 10 s sau khi xảy ra lỗi, VSAT chuyển sang trạng thái “không hợp lệ” cho đến khi chức năng giám sát bộ xử lý xác định là toàn bộ lỗi đã được xóa.

2.2.7.1.3. Đo kiểm

Theo mục 3.8.2.

2.2.7.2. Giám sát phân hệ phát

2.2.7.2.1. Mục đích

Để đảm bảo hạn chế việc phát có khả năng gây hại đến các hệ thống khác trong trường hợp có lỗi hoạt động của phân hệ tạo tần số phát.

2.2.7.2.2. Yêu cầu

VSAT phải giám sát sự hoạt động của phân hệ tạo tần số phát của nó và phải có khả năng phát hiện:

a. Mất khóa tần (nếu có);

b. Không có tín hiệu đầu ra của bộ tạo dao động nội (LO).

Trong khoảng 1 s sau khi xảy ra 1 trong các lỗi này của phân hệ tạo tần số phát, VSAT chuyển sang trạng thái “không hợp lệ” cho đến khi chức năng giám sát phân hệ phát xác định là toàn bộ lỗi đã được xóa.

2.2.7.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.8.3.

2.2.7.3. Bật nguồn / thiết lập lại

2.2.7.3.1. Mục đích

Để đảm bảo cho VSAT đạt được trạng thái không phát có điều khiển sau khi đóng nguồn của thiết bị, hoặc khi người điều hành cục bộ thực hiện thiết lập lại khi có chức năng này.

2.2.7.3.2. Yêu cầu

Sau khi thiết lập lại thủ công, nếu VSAT có chức năng này, VSAT phải chuyển sang trạng thái “không xác nhận”.

Trong và sau khi “đóng nguồn điện” VSAT phải giữ nguyên trạng thái “không xác nhận”.

2.2.7.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.8.4.

2.2.7.4. Thu kênh điều khiển

2.2.7.4.1. Mục đích

Để đảm bảo VSAT không thể phát trừ khi VSAT thu chính xác thông báo kênh/các kênh điều khiển từ CCMF.

2.2.7.4.2. Yêu cầu

a. VSAT phải chuyển sang trạng thái “không xác nhận” ngay lập tức sau một khoảng thời gian không quá 10s mà không thu chính xác kênh điều khiển từ CCMF.

b. VSAT phải giữ nguyên trạng thái “không xác nhận” khi chưa thu được bản tin điều khiển từ CCMF.

c. Từ trạng thái “không xác nhận” VSAT có thể chuyển sang trạng thái “pha khởi tạo” nếu gặp các điều kiện sau:

- CCMF thu chính xác bản tin kênh điều khiển; và
- Hiện tại không có lỗi

2.2.7.4.3. Đo kiểm

Các phép đo kiểm được thực hiện theo mục 3.8.5.

2.2.7.5. Các lệnh điều khiển mạng

2.2.7.5.1. Mục đích

Các yêu cầu này đảm bảo rằng VSAT có khả năng:

- Duy trì việc nhận dạng duy nhất trong mạng.
- Thu các lệnh từ CCMF thông qua kênh / các kênh điều khiển và thực hiện các lệnh này.

2.2.7.5.2. Yêu cầu

VSAT phải lưu giữ trong bộ nhớ khó xóa mã nhận dạng duy nhất trong mạng.

VSAT phải có khả năng thu thông qua kênh/các kênh điều khiển có mục đích thông báo (định địa chỉ tới VSAT) từ CCMF và có chứa:

- Lệnh cho phép phát (TxE);
- Lệnh cấm phát (TxD).

Khi ở trạng thái “pha khởi tạo” hoặc “cho phép phát”, khi đã thu được lệnh cấm phát, trong vòng 10s VSAT phải chuyển sang và giữ nguyên ở trạng thái “cấm phát” cho đến khi lệnh cấm phát được thay thế bởi một lệnh cho phép phát sau đó.

Khi ở trạng thái “pha khởi tạo” hoặc “cấm phát”, khi đã thu được lệnh cho phép phát, VSAT có thể chuyển sang trạng thái “cho phép phát”.

2.2.7.5.3. Đo kiểm

Các phép Đo kiểm được thực hiện theo mục 3.8.6.

2.2.7.6. Phát cụm khởi tạo

2.2.7.6.1. Mục đích

Giới hạn việc phát các cụm khởi tạo là cần thiết nhằm hạn chế nhiễu đến các dịch vụ khác.

2.2.7.6.2. Yêu cầu

Đối với các hệ thống mà ở đó không thấy trước được lệnh cho phép phát mà không có yêu cầu từ VSAT, ở trạng thái “pha khởi tạo” VSAT có thể phát cụm khởi tạo.

- Chu kỳ phát lại cụm không được vượt quá 0,2%.
- Mỗi cụm không truyền quá 256 byte dữ liệu trừ phần mào đầu và các bit mã hóa FEC.
- EIRP của cụm khởi tạo không được vượt quá $EIRP_{nom}$.

2.2.7.6.3. Đo kiểm

Các phép Đo kiểm được thực hiện theo mục 3.8.7.

3. PHƯƠNG PHÁP ĐO KIỂM

3.1. Yêu cầu chung

Các giá trị về độ không đảm bảo của phép đo gắn với mỗi tham số của phép đo được áp dụng cho mọi trường hợp kiểm tra trong quy chuẩn này. Độ không đảm bảo của phép đo không được vượt quá các giá trị đưa ra trong Bảng 5 và Bảng 6.

Bảng 5 - Độ không đảm bảo của phép đo

Tham số của phép đo	Độ không đảm bảo
Tần số vô tuyến	± 10 kHz
Công suất RF	$\pm 0,75$ dB
Tạp truyền dẫn	± 4 dB
Tạp bức xạ	± 6 dB
Tăng ích trên trục của anten	$\pm 0,5$ dB

Bảng 6 - Độ không đảm bảo của phép đo đối với mẫu giản đồ tăng ích của anten

Quan hệ của tăng ích với tăng ích trên trục anten, dB	Độ không đảm bảo, dB
> -3	$\pm 0,3$
$-3 \div -20$	$\pm 1,0$
$-20 \div -30$	$\pm 2,0$
$-30 \div -40$	$\pm 3,0$

Để thực hiện các phép đo chỉ tiêu hoạt động, cần sử dụng CCMF hoặc thiết bị đo chuyên dụng (STE) do bên đề nghị hợp chuẩn hoặc nhà cung cấp hệ thống cung cấp. Do các thiết bị đo chuyên dụng này cụ thể cho từng hệ thống xác định, nên không thể cung cấp các yêu cầu đo chi tiết trong quy chuẩn. Tuy nhiên, những nguyên tắc cơ bản sau cần đảm bảo:

- Nếu VSAT yêu cầu thu một sóng mang được điều chế từ vệ tinh để phát, khi đó phải bố trí đo riêng để mô phỏng tín hiệu của vệ tinh, cho phép VSAT phát để đo được các tham số phát.

- Bất kỳ một đặc tính nào của cách bố trí đo này đều có thể ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến các tham số đo phải được chỉ rõ bởi bên đề nghị hợp chuẩn.

Thủ tục đo quy định trong mục 3 cần được thay thế bởi thủ tục đo tương đương khác miễn là các kết quả đo được chứng minh là đạt độ chính xác giống như kết quả đạt được theo phương pháp qui định.

Mọi phép đo với trường hợp có sóng mang phải được thực hiện khi máy phát có công suất phát và tốc độ cụm phát lớn nhất do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

Nếu EUT là một VSAT có những sửa đổi thuộc về phần cứng và/hoặc phần mềm được thực hiện bởi nhà sản xuất cho các phép đo này, thì tài liệu đầy đủ về những sửa đổi như vậy phải được cung cấp để chứng tỏ rằng những sửa đổi sẽ mô phỏng đúng điều kiện đo đã yêu cầu. Những sửa đổi này phải được cung cấp để cho phép VSAT hoạt động mà những đặc tính chủ yếu của nó không bị thay đổi.

Anten không được phép quay quanh trục búp chính của nó.

Mọi đặc tính kỹ thuật và những điều kiện hoạt động do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo phải được đưa vào trong báo cáo đo.

Các phép đo này có thể áp dụng được cho thiết bị VSAT hoàn chỉnh, bao gồm khối trong nhà và ngoài trời kể cả cáp kết nối giữa các khối. Các độ dài cáp được sử dụng là độ dài cực đại theo khai báo của bên đề nghị hợp chuẩn tuy nhiên trong mọi trường hợp có thể giới hạn không được vượt quá 10 m.

3.2. Bức xạ tạp lệch trục

Các phép đo đối với yêu cầu 3 của VSAT phát được giới hạn cho trường hợp có sóng mang. Các phép đo này phải được thực hiện khi máy phát hoạt động tại $EIRP_{max}$.

3.2.1. Phương pháp đo

Một EUT có anten là một VSAT với anten của nó, bao gồm các thiết bị trong nhà và ngoài trời được kết nối bằng cáp theo quy định trong mục 3.1. Một EUT không có

anten là một VSAT có anten được tháo rời, bao gồm các thiết bị trong nhà và ngoài trời nối tới mặt bích của anten bằng cáp theo quy định trong mục 3.1. Cáp nối giữa các thiết bị trong nhà và ngoài trời phải là cùng một loại theo khuyến nghị của nhà sản xuất có trong sổ tay lắp đặt. Loại cáp sử dụng phải được đưa vào trong báo cáo đo.

Thiết bị trong nhà phải được kết nối với các trở kháng phù hợp tại các cổng mặt đất nếu như không có thiết bị thích hợp được kết nối tới các cổng đó theo yêu cầu của nhà sản xuất trong tài liệu hướng dẫn sử dụng.

Đối với các tần số tới 80 MHz, anten đo phải là một lưỡng cực cân bằng có độ dài bằng độ dài cộng hưởng của 80 MHz và phải thích ứng với phiếu bằng một thiết bị chuyển đổi phù hợp. Những đo đặc với anten băng rộng có thể thực hiện được nếu vị trí đo được chuẩn hoá phù hợp với những yêu cầu của CISPR 16-1.

Đối với các tần số trong khoảng từ 80 MHz đến 1 GHz, anten đo phải là một lưỡng cực cân bằng cộng hưởng theo độ dài. Những đo đặc với anten băng rộng có thể thực hiện được nếu vị trí đo được chuẩn hoá phù hợp với những yêu cầu của CISPR 16-1.

Đối với những tần số cao hơn 1 GHz, anten phải là một bộ bức xạ loa với các đặc tính tăng ích/tần số đã biết. Khi được dùng để thu, anten và hệ thống khuếch đại được kết hợp nào đó phải có đáp ứng biên độ/tần số trong khoảng ± 2 dB của các đường cong chuẩn suốt trong khoảng tần số đo được quan tâm đối với anten. Anten được lắp đặt trên bộ gá có thể cho phép nó sử dụng phân cực đứng hoặc phân cực ngang tại độ cao xác định.

3.2.1.1 Hoạt động đa sóng mang

Đối với các VSAT được thiết kế để phát một số sóng mang đồng thời, việc kiểm tra các tần số nhỏ hơn 1 GHz phải được thực hiện với một hoặc nhiều sóng mang và việc kiểm tra những tần số cao hơn 1 GHz phải được lặp lại đối với mỗi tổ hợp của nhiều sóng mang do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

Đối với mỗi tổ hợp của nhiều sóng mang, bên đề nghị hợp chuẩn phải khai báo các đặc tính và các tần số trung tâm của sóng mang, giá trị của tổng EIRP trên trục cực đại của sóng mang, các mức tương đối của sóng mang (theo dB) tại đầu vào hoặc đầu ra của HPA và anten.

Trong trường hợp các tổ hợp sóng mang có các đặc tính giống nhau và khi công suất tại đầu vào của HPA không vượt quá công suất đầu vào lớn nhất khi sử dụng 2 sóng mang (tức là khi độ lùi đầu vào tổng cộng của HPA lớn hơn độ lùi đầu vào tổng cộng nhỏ nhất khi sử dụng hai sóng mang), thì việc kiểm tra có thể được giới hạn trong trường hợp có 2 sóng mang và có sự cách ly tần số lớn nhất giữa chúng.

Trong mọi trường hợp khác, số lượng cấu Hình được kiểm tra ở trên có thể giới hạn bởi các trường hợp, theo chứng minh của bên đề nghị hợp chuẩn, bằng tài liệu tham khảo hoặc trình diễn, tạo ra mức mật độ e.i.r.p cực đại của các phát xạ ngoài băng do các sản phẩm xuyên điều chế.

3.2.1.2. Tại các tần số tới 1 GHz

3.2.1.2.1. Vị trí đo

Phép đo phải được tiến hành hoặc là ở vị trí đo vùng mở, phòng bán đội hoặc phòng không đội. Các mức tạp âm nền phải thấp hơn giới hạn phát xạ không mong muốn ít nhất là 6 dB.

Vị trí đo vùng mở phải bằng phẳng, không có dây treo ở trên và những cấu trúc phản xạ gần đó, đủ rộng để cho phép đặt anten tại khoảng cách đo xác định và có sự tách biệt thoả đáng giữa anten, thiết bị đo và các cấu trúc phản xạ theo yêu cầu của CISPR N°16-1.

Đối với vị trí đo vùng mở và phòng bán đội, một tấm nền bằng kim loại phải được đặt trên mặt đất tự nhiên và bao phủ ít nhất 1m bên ngoài vành đai của EUT tại một đầu và ít nhất 1m đối với anten đo ở đầu kia.

Khoảng cách giữa EUT và anten đo phải là 10 m. Sử dụng hệ số tỷ lệ nghịch 20

dB/1decade để chuẩn hoá dữ liệu đo được theo khoảng cách quy định để xác định tính tuân thủ. Cần chú ý khi đo các khối đo lớn ở khoảng cách 3 m, tại tần số gần 30 MHz do các hiệu ứng trường gần.

3.2.1.2.2. Máy thu đo

Máy thu đo cần có các đặc trưng sau:

- Đáp ứng với một tín hiệu sóng Hình sin có biên độ không đổi phải duy trì trong khoảng ± 1 dB trong suốt dải tần đo;
- Sử dụng tách sóng cận đỉnh trong khoảng băng thông -6 dB của 120 kHz;
- Máy thu đo phải được hoạt động ở mức thấp hơn hơn 1 dB đối với điểm nén (compression point) trong suốt quá trình đo.

3.2.1.2.3. Thủ tục đo

- a. EUT phải là một VSAT có anten hoặc thích hợp hơn là một VSAT không có anten nhưng có mặt bích của anten được nối với một tải giả.
- b. EUT phải ở trạng thái có sóng mang.
- c. EUT phải được quay 360° và, trừ trường hợp trong phòng không đội, độ cao anten đo được thay đổi đồng thời từ 1m đến 4m so với mặt sàn
- d. Toàn bộ những bức xạ tạp đã được nhận dạng phải được đo và được ghi nhận về tần số và mức.

3.2.1.3. Tại các tần số lớn hơn 1 GHz

Bảng thông phân giải của máy phân tích phổ phải được thiết lập tới băng thông đo xác định. Nếu băng thông phân giải khác băng thông đo quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh băng thông đối với bức xạ tạp băng rộng giống tạp âm.

Đối với EUT có anten, phép đo phải thực hiện ở hai giai đoạn “có sóng mang” và “không có sóng mang”, trạng thái vô tuyến “cấm phát” và độ phân cực thích hợp phải được dùng cho cả anten đo và anten thay thế:

- Thủ tục a: Xác định các tần số quan trọng của bức xạ tạp.
- Thủ tục b: Đo các mức công suất bức xạ của bức xạ tạp đã được xác định. Đối với EUT không có anten, phép đo phải thực hiện ở ba giai đoạn “có sóng mang”, “không có sóng mang” và trạng thái vô tuyến “cấm phát”:
- Thủ tục a: Nhận dạng các tần số quan trọng của bức xạ tạp.
- Thủ tục b: Đo các mức công suất bức xạ của bức xạ tạp đã được nhận dạng.
- Thủ tục c: Đo bức xạ tạp truyền dẫn bức xạ thông qua mặt bích của anten.

3.2.1.3.1. Nhận dạng các tần số quan trọng của bức xạ tạp

3.2.1.3.1.1. Vị trí đo

Nhận dạng các tần số phát từ EUT được thực hiện trong một phòng không đội, một vị trí đo vùng mở hoặc phòng bán đội với anten đo đặt gần EUT và có cùng một độ cao với tâm khối của EUT.

3.2.1.3.1.2. Thủ tục đo

- a. EUT phải ở trạng thái không có sóng mang (các đầu cuối chỉ thu phải ở trong điều kiện hoạt động bình thường).
- b. Đối với EUT có anten, búp chính của anten phải có góc ngẩng bằng 7° và đối với EUT không có anten thì mặt bích anten phải được kết cuối bằng một tải giả.
- c. Các máy thu phải quét theo băng tần trong khi EUT quay tròn.

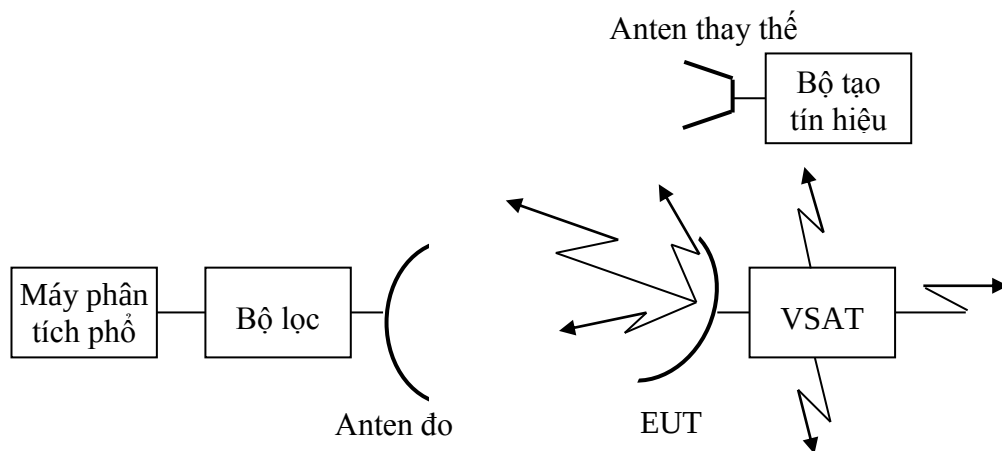
- d. EUT phải được quay 360^0 và tần số của các tín hiệu tạp bất kỳ phải được ghi lại để kiểm tra tiếp.
- e. Đối với EUT có anten, phép đo phải được lặp lại với anten đo đặt theo hướng phân cực trực giao.
- f. Đối với thiết bị có khả năng phát, phép đo phải lặp lại ở trạng thái có sóng mang khi phát một sóng mang được điều chế ở công suất lớn nhất.

3.2.1.2.3. Đo các mức công suất bức xạ của bức xạ tạp được nhận dạng

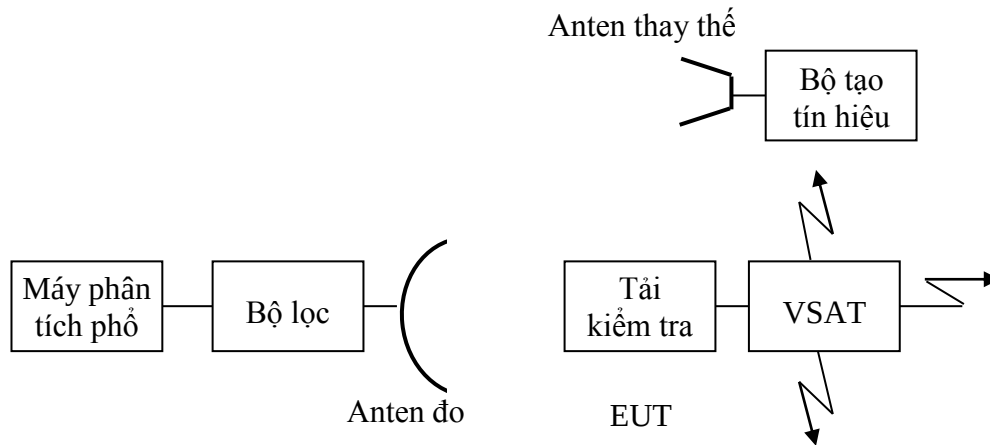
3.2.1.3.3.1. Vị trí đo

Trong quá trình đo bức xạ tạp cần chú ý: phải thực hiện ở vị trí đo không có vật phản xạ. Ví dụ: vị trí đo vùng mở, khoang bán dội hoặc khoang không dội (open test site, semi-anechoic or anechoic chamber).

3.2.1.3.3.2 Thủ tục đo thử



Hình 3 - Sơ đồ đo bức xạ tạp ở tần số cao hơn tần số cắt đối với EUT có anten



Hình 4 - Sơ đồ đo bức xạ tạp ở tần số cao hơn tần số cắt đối với EUT không có anten

a. Bố trí đo như trên Hình 3 và Hình 4.

b. EUT phải được lắp đặt sao cho các thiết bị được tách biệt khoảng từ 1 m đến 2 m với thiết bị trong nhà ở độ cao từ 0,5 m đến 1 m trên một bàn quay. Cáp nối phải được đỡ bằng vật liệu phi kim loại ở độ cao khoảng từ 0,5 m đến 1 m. Theo bố trí đo trong Hình 3, búp chính của anten có góc ngẩng bằng 7° và được định hướng tách khỏi quỹ đạo địa tĩnh hoặc được hạn chế bằng cách bố trí các panen hấp thụ RF theo hướng đó. Đối với những anten được thiết kế để có tăng ích lệch trục nhỏ nhất theo hướng mặt phẳng quỹ đạo địa tĩnh, mặt phẳng chứa phần cắt lớn hơn của búp chính phải được đặt thẳng đứng.

c. Anten đo phải đặt cách EUT một khoảng nhất định, ví dụ: 3, 5, 10 m, thích hợp với vị trí đo. Anten đo phải được điều chỉnh về độ cao và EUT quay, trong điều kiện sóng mang thích hợp, để có được đáp ứng lớn nhất trên máy phân tích phổ tại mỗi tần số tạp đã được nhận dạng, mức đáp ứng này phải được ghi lại. Việc điều chỉnh độ cao của anten đo sẽ không áp dụng khi sử dụng phòng không dội. Anten đo không được vào vùng Hình nón lệch trục 7° quanh hướng búp chính.

d. Sự khảo sát phải lặp lại với anten đo đặt theo hướng phân cực trực giao và mức đáp ứng được ghi lại một cách tương tự.

e. EUT được thay bởi anten thay thế, anten này được nối với máy phát tín hiệu. Các trục búp chính của anten đo và anten thay thế phải thẳng hàng. Khoảng cách giữa các anten này xác định theo bước c).

f. Phân cực của anten đo và anten thay thế phải được căn chỉnh giống nhau để tạo ra đáp ứng lớn nhất giữa EUT và anten đo theo các bước c) và d).

g. Tín hiệu đầu ra của bộ tạo tín hiệu phải được điều chỉnh sao cho mức thu bằng với mức bức xạ tạp lớn nhất được ghi nhận trước đó.

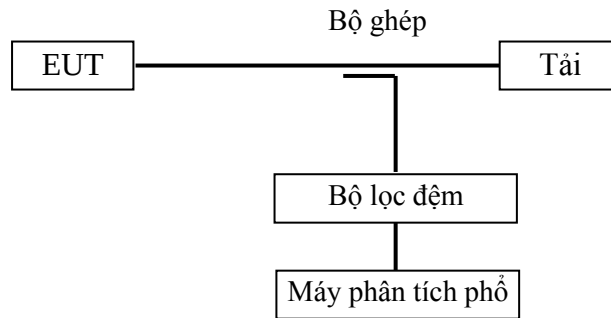
h. Mức ra của bộ tạo tín phải được ghi lại. EIRP của bức xạ tạp bằng tổng của tín hiệu đầu ra bộ tạo tín hiệu cộng với tăng ích đẳng hướng của anten thay thế trừ đi suy hao cáp nối, tính theo dB.

3.2.1.3.3. Đo bức xạ tạp truyền dẫn tại mặt bích của anten

3.2.1.3.3.1. Vị trí đo

Không có yêu cầu về Vị trí đo.

3.2.1.3.3.2. Thủ tục đo



Hình 5 - Sơ đồ đo bức xạ tạp truyền dẫn

- Sơ đồ đo như trên Hình 5. Để bảo vệ máy phân tích phổ mà vẫn đảm bảo độ chính xác của phép đo, đặc biệt ở gần tần số sóng mang, cần sử dụng một bộ lọc hấp thụ với tần số được đặt bằng tần số sóng mang phát.
- Khoảng tần số từ tần số cắt của ống dẫn sóng của EUT tới 40 GHz phải được xem xét để kiểm tra bức xạ tạp khi ở trạng thái có sóng mang tại mức công suất lớn nhất và điều chế chuẩn.
- Để xác định EIRP tạp lệch trục, tăng ích phát lớn nhất của anten đo tại tần số phát xạ không mong muốn đã nhận dạng, với các góc lệch trục lớn hơn 7° phải được cộng thêm vào mật độ công suất đo được và các hệ số hiệu chỉnh và ghép được tính vào kết quả. Nếu được sự đồng ý của bên đề nghị hợp chuẩn, kết quả ứng với trường hợp xấu nhất (ví dụ: 8 dBi đối với các góc lệch trục lớn hơn 7°) được dùng thay cho tăng ích lớn nhất của anten tại tần số phát xạ không mong muốn đã nhận dạng.
- Các phép đo phải được lặp lại, đối với thiết bị có thể phát, ở trạng thái không có sóng mang.

3.3. Bức xạ tạp trên trục đối với VSAT phát

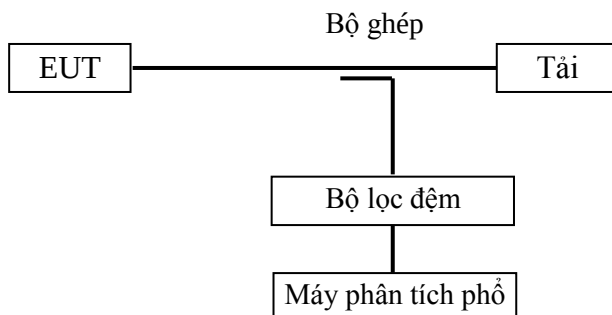
3.3.1. Vị trí đo Không có yêu cầu về vị trí đo.

3.3.2. Phương pháp đo

3.3.2.1. Yêu cầu chung

Các phép đo này phải được đảm bảo khi máy phát hoạt động tại EIRP_{max} . Đối với VSAT không thể đo được ở mặt bích anten hoặc không được sự nhất trí của bên đề nghị đo kiểm mọi phép đo phải thực hiện với anten đo. Đối với VSAT có thể đo ở mặt bích anten hoặc được sự nhất trí của bên đề nghị đo kiểm, mọi phép đo thực hiện tại mặt bích anten. EUT là VSAT có anten, bao gồm cả khối trong nhà và ngoài trời được nối với nhau bằng cáp dài 10 m.

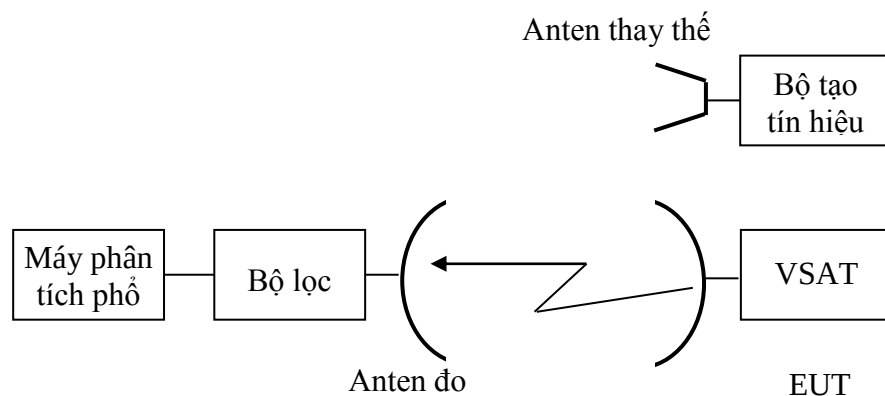
3.3.2.2. Phương pháp đo tại mặt bích của anten



Hình 6 - Sơ đồ đo bức xạ tạp trên trục tại mặt bích anten

- a. Sơ đồ đo như trên Hình 6. Để bảo vệ máy phân tích phổ mà vẫn đảm bảo độ chính xác của phép đo, đặc biệt ở gần tần số sóng mang, cần sử dụng một bộ lọc hấp thụ với tần số được đặt bằng tần số sóng mang phát.
- b. EUT phải phát một sóng mang được điều chế liên tục, hoặc tại tốc độ cụm lớn nhất, có tâm ở tần số sát với giới hạn dưới của băng tần hoạt động của EUT. EUT phải hoạt động ở mức EIRP lớn nhất. Dải tần từ 14,00 GHz đến 14,50 GHz phải được khảo sát.
- c. Do sự gần kề của sóng mang, băng thông phân giải của máy phân tích phổ phải được thiết lập với băng thông đo bằng hoặc xấp xỉ 3 kHz. Nếu băng thông phân giải khác băng thông đo quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh băng thông đối với bức xạ tập băng rộng giống tạp âm.
- d. Để có EIRP tập trên trục, tăng ích phát của anten phải được cộng thêm vào trong mỗi kết quả đo trên và các hệ số hiệu chỉnh được tính vào kết quả. Tăng ích của anten được đo theo mục 3.3.1.2 tại tần số sát với tần số bức xạ tập.
- e. Các phép đo từ bước b) đến bước e) phải được lặp lại với tần số phát ở trung tâm của băng tần công tác.
- f. Các phép đo từ bước b) đến e) phải được lặp lại với tần số phát gần giới hạn trên của băng tần công tác của EUT.
- g. Phép đo phải lặp lại ở trạng thái không có sóng mang.
- h. Phép đo phải lặp lại ở trạng thái vô tuyến "cấm phát".

3.3.2.3. Phương pháp đo bằng một anten đo



Hình 7 - Sơ đồ đo bức xạ tập trên trục bằng anten đo

- o. Bố trí sơ đồ đo như trên Hình 7.
- p. EUT phải được lắp đặt sao cho các thiết bị được tách biệt khoảng từ 1 m đến 2 m với thiết bị trong nhà ở độ cao từ 0,5 m đến 1 m trên một bàn quay. Cáp nối phải được đỡ bằng vật liệu phi kim loại ở độ cao khoảng từ 0,5 m đến 1 m.
- q. Băng thông phân giải của máy phân tích phổ phải được thiết lập với băng thông đo quy định hoặc gần nhất có thể. Nếu băng thông phân giải khác băng thông đo quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh băng thông đối với bức xạ tập băng rộng giống tạp âm.
- r. EUT phải phát một sóng mang được điều chế liên tục, hoặc tại tốc độ cụm lớn nhất, có tâm ở tần số sát với giới hạn dưới của băng tần hoạt động của EUT. EUT phải hoạt động ở mức EIRP lớn nhất. Dải tần từ 14,00 GHz đến 14,50 GHz phải được khảo sát và mỗi tần số bức xạ tập phải được ghi lại.
- s. Do sự gần kề của sóng mang, băng thông phân giải của máy phân tích phổ phải được thiết lập với băng thông đo bằng hoặc xấp xỉ 3 kHz. Nếu băng thông đo khác băng thông quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh băng thông đối với bức xạ tập băng rộng giống

tạp âm.

t. Anten đo phải đặt cách EUT một khoảng nhất định, ví dụ: 3, 5, 10 m, thích hợp với vị trí đo, và phải được đồng chỉnh với anten EUT về tần số phát. Anten đo phải điều chỉnh được về độ cao và EUT quay, trong điều kiện sóng mang thích hợp, để có được đáp ứng lớn nhất trên máy phân tích phổ tại mỗi tần số tạp đã được nhận dạng, mức đáp ứng này phải được ghi lại. Việc điều chỉnh độ cao anten đo không áp dụng trong phòng không dội.

u. EUT được thay bởi anten thay thế. Anten này được nối với bộ tạo tín hiệu. Các trục búp chính của anten đo và anten thay thế phải thẳng hàng. Khoảng cách giữa các anten phải là khoảng cách được xác định ở bước f).

v. Phân cực của anten đo và anten thay thế phải được căn chỉnh giống nhau để tạo ra đáp ứng lớn nhất giữa EUT và anten đo

w. Tín hiệu đầu ra của bộ tạo tín hiệu phải điều chỉnh sao cho mức thu bằng mức thu của bức xạ tạp lớn nhất được ghi trước đó.

x. Mức ra của bộ tạo tín hiệu phải được ghi lại. EIRP của bức xạ tạp trên trục bằng tổng của tín hiệu đầu ra bộ tạo tín hiệu và tăng ích đẳng hướng của anten thay thế trừ đi suy hao của cáp nối, tính bằng dB.

y. Các phép đo từ d) tới j) phải được lặp lại với tần số phát ở điểm giữa của băng tần công tác.

z. Các phép đo từ d) tới j) phải được lặp lại với tần số phát sát với giới hạn trên của băng tần công tác của EUT.

aa. Phép đo phải được lặp lại ở trạng thái không có sóng mang.

bb. Phép đo phải được lặp lại ở trạng thái vô tuyến "cắm phát".

3.4. Mật độ phát xạ EIRP lệch trục (đồng cực và cực chéo) trong băng từ 14,00 GHz đến 14,50 GHz.

3.4.1. Phương pháp đo

3.4.1.1. Yêu cầu chung

Phép đo phải được thực hiện ở (các) cấu hình hoạt động (băng thông chiếm dụng, $EIRP_{nom}$) tạo ra mật độ phát xạ lớn nhất trong băng tần. (Các) cấu hình được chọn phải ghi vào báo cáo đo. Toàn bộ phép đo mật độ phát xạ EIRP phải được thực hiện tại $EIRP_{nom}$.

Nếu phép đo được thực hiện với 1 STE, STE phải cấp mọi tín hiệu VSAT cần trong điều kiện hoạt động bình thường (ví dụ, mức hiệu vô tuyến nếu muốn vệ tinh nhận được).

Đối với VSAT có khả năng điều khiển mật độ công suất đường lên, việc VSAT tuân thủ theo quy định trong mục 3.2.3.2, trong điều kiện pha đing phải được chứng minh bằng các bằng chứng tài liệu của bên đề nghị hợp chuẩn.

Mật độ EIRP được xác định từ các phép đo giản đồ tăng ích đồng cực và cực chéo của anten, và từ mật độ công suất tại mặt bích anten. Phải so sánh mật độ EIRP với mật độ quy định.

Để xác định EIRP lệch trục cần biết mật độ công suất phát và giản đồ bức xạ phát của anten. Để biết giản đồ bức xạ cần phải xác định được tăng ích phát của anten.

Các thủ tục đo sau phải thực hiện:

a. Mật độ công suất của đầu ra phát (dBW/40 kHz);

b. Tăng ích phát của anten (dBi);

c. Các giản đồ bức xạ phát của anten (dBi);

3.4.1.2. Mật độ công suất của đầu ra phát

3.4.1.2.1. Yêu cầu chung

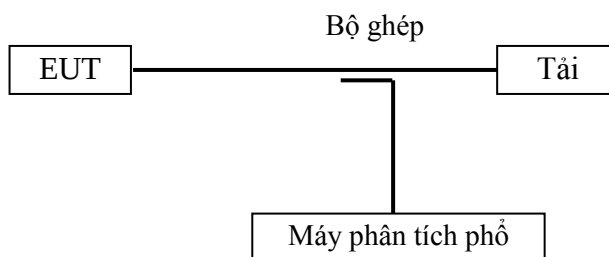
Để thực hiện bài đo này, EUT được xác định như khối trong nhà và một phần của khối ngoài trời lên đến mặt bích anten.

Công suất đầu ra của EUT phải đặt tại công suất tương đương với $EIRP_{nom}$.

3.4.1.2.2. Vị trí đo

Không có yêu cầu về vị trí đo.

3.4.1.2.3. Phương pháp đo



Hình 8- Sơ đồ đo mật độ công suất của đầu ra phát

a. Sơ đồ đo như trên Hình 8.

b. EUT phải phát một sóng mang được điều chế với dữ liệu hoặc với một tín hiệu giả ngẫu nhiên. Đối với truyền dẫn theo phương thức cụm, EUT phải phát tại tốc độ cụm lớn nhất. Mật độ công suất được cấp tới mặt bích của anten phải được tính bằng dBW/40 kHz. Phải xét tới hệ số ghép của bộ ghép đo tại tần số đo và suy hao của bộ thích ứng ống dẫn sóng.

Máy phân tích phổ phải hoạt động trong các điều kiện sau:

- Khoảng tần số: theo yêu cầu đối với bảng thông danh định;
- Bảng thông phân giải: Bảng thông phân giải của máy phân tích phổ phải đặt sát nhất có thể với bảng thông đo quy định 40 kHz. Nếu bảng thông phân giải khác bảng thông đo quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh bảng thông, trừ các thành phần phổ có độ rộng hẹp hơn bảng thông đo.;
- Bảng thông hiển thị/video: bằng bảng thông phân giải;
- Trung bình: có;
- Điểm cực đại: không.

Nếu bên đề nghị hợp chuẩn yêu cầu, phép đo phải được thực hiện trong chế độ điểm cực đại.

Đối với VSAT hoạt động trong chế độ sóng mang liên tục, thời gian đo phải đủ để đảm bảo tại mọi tần số sự khác nhau giữa 2 kết quả đo nhỏ hơn 1dB

Đối với VSAT hoạt động trong chế độ sóng mang không liên tục, phép đo trung bình phải được thực hiện trong cụm được phát và phép đo 1 chuỗi các cụm phải được kết hợp như sau:

- Mỗi phép đo có thể loại trừ một phần cụ thể của mỗi cụm. Phần loại trừ phải $\leq 50\mu s$ hoặc 10% cụm, tùy thuộc giá trị nào là nhỏ hơn. Phần loại trừ do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

- Các kết quả đo của các cụm phải được quân bình để lấy kết quả đo cuối cùng. Số lượng cụm được quân bình này phải đủ để đảm bảo sự khác nhau giữa 2 kết quả đo cuối cùng nhỏ hơn 1dB.

c. Phép đo phải được thực hiện trong các cấu hình hoạt động (bảng thông chiếm dụng, $EIRP_{nom}$) tạo ra mật độ phát xạ lớn nhất trong băng tần. Các cấu hình được chọn phải ghi

vào báo cáo đo.

3.4.1.3. Tăng ích phát của anten

3.4.1.3.1. Yêu cầu chung

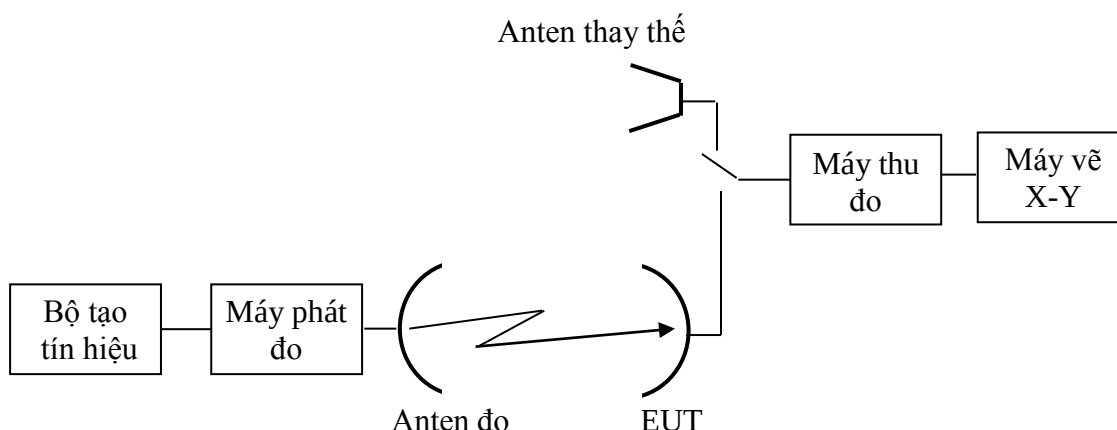
Tăng ích phát của anten được xác định bằng tỉ số tính bằng dBi của công suất cấp cho một anten chuẩn, ví dụ: một bộ bức xạ đẳng hướng trong không gian biệt lập, trên công suất cấp cho anten đang được xem xét, sao cho chúng tạo được cùng một mức cường độ trường tại cùng một khoảng cách ở cùng một hướng. Nếu không có chỉ dẫn đặc biệt, tăng ích được xét đối với hướng có bức xạ lớn nhất.

Trong phép đo này, EUT được coi là một phần của thiết bị ngoài trời bao gồm anten và mặt bích anten. Anten gồm: bộ/các bộ phản xạ, bộ tiếp sóng, các thanh chống và một bộ phận chứa thiết bị điện cùng với bộ tiếp sóng được đặt tại điểm hội tụ của anten.

3.4.1.3.2. Vị trí đo

Phép đo được tiến hành hoặc là trên một vị trí đo trường xa ngoài trời hoặc là một khoảng cách đo thu nhỏ. Tuy nhiên, nếu công nghệ của bộ phân tích chuyển đổi những đo đặc trường gần thành những kết quả của trường xa được chứng minh là đủ chính xác cho cả hai vị trí kiểm tra thì có thể thực hiện đo anten trong trường gần. Các hệ thống đo hoàn toàn tự động có thể được sử dụng, miễn là kết quả đo được đảm bảo đủ chính xác theo những yêu cầu của phép đo.

3.4.1.3.3. Phương pháp đo



Hình 9 - Sơ đồ đo tăng ích phát của anten

m. Sơ đồ đo như trên Hình 9, EUT nối tới máy thu đo. Một tín hiệu có tỉ lệ với vị trí của góc quay từ cơ cấu chuyển động/servo phải đưa vào trục X và mức tín hiệu từ máy thu đo phải đưa vào trục Y của máy vẽ.

n. Một tín hiệu đo có tần số 14,250 GHz phải được phát từ máy phát đo qua anten đo. Mặt phẳng E phải là thẳng đứng. Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính anten của máy phát đo. Kính phân cực anten của EUT phải được quay và điều chỉnh sao cho mặt phẳng E trùng với mặt phẳng E của anten máy phát đo.

o. EUT phải được đồng chỉnh để có tín hiệu thu lớn nhất và máy vẽ X-Y phải được điều chỉnh để có giá trị đọc lớn nhất trên biểu đồ.

p. EUT phải được dịch chuyển theo góc phương vị một góc bằng 10^0 .

q. Giản đồ đo có được khi dịch chuyển EUT theo hướng ngược lại (so với điểm ban đầu) một góc phương vị bằng 10^0 , máy vẽ ghi lại các kết quả.

r. EUT phải được thay bằng một anten thay thế và mức tín hiệu thu được là lớn nhất.

s. Mức thu này được ghi lại trên máy vẽ X-Y.

t. Anten thay thế phải được quay theo góc phương vị như các bước d) và e).

u. Tăng ích của EUT được tính như sau:

$$G_{EUT} = L_1 - L_2 + C$$

Với G_{EUT} : Tăng ích của EUT (dBi);

L_1 : Mức có được với EUT (dB) ;

L_2 : Mức có được với anten thay thế (dB);

C: Tăng ích chuẩn của anten thay thế tại tần số kiểm tra (dBi).

v. Các phép đo từ c) đến i) phải được lặp lại ở tần số 14,005 GHz.

w. Các phép đo từ c) đến i) phải được lặp lại ở tần số 14,495 GHz.

x. Các phép đo từ b) đến k) có thể được thực hiện đồng thời.

3.4.1.4. Giảm đồ bức xạ phát của anten

3.4.1.4.1. Yêu cầu chung

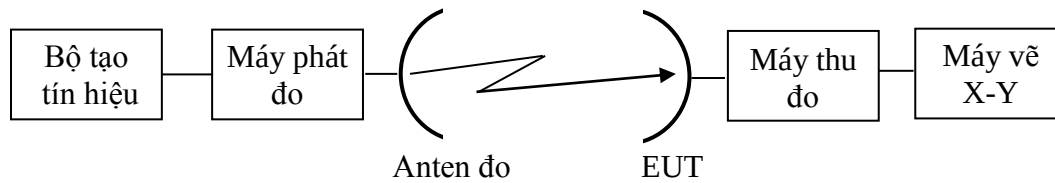
Giảm đồ bức xạ phát của anten là giảm đồ về quan hệ của cường độ trường theo góc định hướng bởi anten tại một khoảng cách cố định từ anten.

Trong phép đo này, EUT được coi là một phần của thiết bị ngoài trời bao gồm anten và mặt bích. Anten gồm: bộ/các bộ phản xạ, bộ tiếp sóng, các thanh chống và một bộ phận chứa thiết bị điện cùng với bộ tiếp sóng được đặt tại điểm hội tụ của anten.

3.4.1.4.2. Vị trí đo

Phép đo phải thực hiện hoặc là tại vị trí đo trường xa ở ngoài trời hoặc là khoảng cách đo thu nhỏ (xem 3.3.1.2.2).

3.4.1.4.3. Sơ đồ đo



Hình 10 - Sơ đồ đo giản đồ bức xạ phát của anten

3.4.1.4.4. Giản đồ bức xạ đồng cực - theo góc phương vị

k. Sơ đồ đo như trên Hình 10, trong đó EUT được nối với máy thu đo (xem phần a mục 3.4.1.2.3).

l. Tần số của tín hiệu đo: 14,250 GHz.

m. Tín hiệu đo được lấy từ máy phát đo qua anten đo. Mặt phẳng E ban đầu phải là thẳng đứng. Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính của anten máy phát đo. Điều chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất (tinh chỉnh).

n. EUT phải được đồng chỉnh để có được tín hiệu thu lớn nhất và máy vẽ X-Y phải được điều chỉnh để có giá trị đọc lớn nhất trên biểu đồ.

o. EUT phải được dịch chuyển theo góc phương vị tới -180^0 .

p. Đo giản đồ phát có được bằng cách dịch chuyển EUT theo góc phương vị từ -180^0 đến $+180^0$, máy vẽ ghi lại các kết quả.

q. Các bước từ d) đến f) phải được lặp lại ở tần số: 14,005 GHz.

r. Các bước từ d) đến f) phải được lặp lại ở tần số: 14,495 GHz.

s. Các bước từ b) tới h) có thể được tiến hành đồng thời.

t. Các bước từ d) tới i) phải được lặp lại với mặt phẳng E của tín hiệu đo phân cực ngang. Tần số của tín hiệu đo phải là: 14,250 GHz. Kính phân cực anten của EUT phải được quay và được điều chỉnh sao cho mặt phẳng E trùng với mặt phẳng E của anten máy phát đo. Điều chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất (tinh chỉnh).

3.4.1.4.5. Giản đồ bức xạ đồng cực - theo góc ngẩng

k. Xem bước a) mục 3.4.1.4.4.

l. Xem bước b) mục 3.4.1.4.4.

m. Xem bước c) mục 3.4.1.4.4.

n. Xem bước d) mục 3.4.1.4.4.

o. EUT phải được dịch chuyển theo góc ngẩng về -1^0 .

p. Đo giản đồ phát bằng cách dịch chuyển góc ngẩng của EUT từ -1^0 đến $+70^0$, máy vẽ ghi lại các kết quả.

q. Xem bước g) mục 3.4.1.4.4.

r. Xem bước h) mục 3.4.1.4.4.

s. Xem bước i) mục 3.4.1.4.4.

t. Các bước từ d) tới i) phải được lặp lại với mặt phẳng E của tín hiệu đo nằm ngang.

Tần số của tín hiệu kiểm tra phải là: 14,250 GHz. Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính của máy phát đo. Kính phân cực anten của EUT phải quay và điều chỉnh sao cho mặt phẳng E trực giao với mặt phẳng E của anten máy phát đo. Điều chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất (tinh chỉnh).

3.4.1.4.6. Giảm đồ bức xạ phân cực chéo - theo góc phương vị

j. Xem bước a) mục 3.4.1.4.4.

k. Xem bước b) mục 3.4.1.4.4. .

l. Tín hiệu đo lấy từ máy phát đo qua anten đo. Mặt phẳng E ban đầu phải là thẳng đứng. Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính của máy phát đo. Kính phân cực anten của EUT phải được quay và điều chỉnh được sao cho mặt phẳng E của nó trực giao với mặt phẳng E của máy phát đo. Điều chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất.

m. Để điều chỉnh máy vẽ X - Y đưa ra mức đọc lớn nhất trên biểu đồ phải sử dụng biện pháp chèn tín hiệu thu đồng cực.

n. EUT phải được dịch chuyển theo góc phương vị tới -10^0 .

o. Đo giản đồ phát bằng cách dịch chuyển EUT theo góc phương vị từ -10^0 đến $+10^0$, máy vẽ ghi lại các kết quả.

p. Xem bước g) theo mục 3.4.1.4.4.

q. Xem bước h) theo mục 3.4.1.4.4.

r. Xem bước i) theo mục 3.4.1.4.4.

s. Các bước kiểm tra từ d) tới i) phải được lặp lại với mặt phẳng E của tín hiệu đo phân cực ngang. Tần số của tín hiệu đo phải là: 14,250 GHz. Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính của máy phát đo. Kính phân cực anten của EUT phải được quay và điều chỉnh sao cho mặt phẳng E của nó là trực giao với mặt phẳng E của máy phát đo. Việc hiệu chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất.

3.4.1.4.7. Giảm đồ bức xạ cực chéo - theo góc nghiêng

k. Xem bước a) mục 3.4.1.4.4.

l. Xem bước b) mục 3.4.1.4.4.

m. Xem bước c) mục 3.4.1.4.6.

n. Xem bước d) mục 3.4.1.4.6.

o. EUT phải được dịch chuyển theo góc phương vị tới -1^0 .

p. Đo giản đồ phát bằng cách dịch chuyển EUT theo góc phương vị từ -1^0 đến $+10^0$, máy vẽ ghi lại các kết quả.

q. Xem bước g) theo mục 3.4.1.4.4.

r. Xem bước h) theo mục 3.4.1.4.4.

s. Xem bước i) theo mục 3.4.1.4.4.

t. Xem bước j) theo mục 3.4.1.4.6

3.4.2. Tính toán kết quả

Những kết quả phải được tính toán qua việc đưa ra một “mặt nạ” với các giới hạn quy

định theo mức tham chiếu bằng tổng của mật độ công suất đầu ra phát và tăng ích của anten. Mức tham chiếu này phải được đặt tại điểm lớn nhất của các giản đồ có được từ việc đo giản đồ bức xạ phát, để khẳng định rằng mật độ EIRP lệch trục nằm trong mặt nạ, phù hợp với yêu cầu kỹ thuật.

3.5. Triệt sóng mang

Phương pháp đo

g. Sơ đồ đo các phép đo truyền dẫn như trên Hình 6. Sơ đồ đo các phép đo bức xạ như trên Hình 7.

h. EUT phát một sóng mang được điều chế liên tục, hoặc tại tốc độ cụm lớn nhất, có tâm là tần số: 14,250 GHz.

i. Bảng thông phân giải của máy phân tích phổ phải thiết lập ở 3 kHz.

j. Trạng thái vô tuyến “cắm phát” phải đạt được thông qua CCMF.

k. Đối với những phép đo truyền dẫn, mật độ công suất sóng mang dư lớn nhất trong bảng thông danh định phải được đo và được cộng thêm vào tăng ích trên trục của anten.

l. Đối với những phép đo bức xạ, mật độ EIRP dư lớn nhất trong bảng thông danh định phải được đo và ghi lại.

Để thay thế cho CCMF, STE do nhà sản xuất cung cấp có thể được sử dụng để triệt phát của VSAT.

3.6. Định vị anten cho VSAT phát

Phương pháp đo

a. Độ ổn định vị trí

Phương pháp đo (tham khảo phụ lục B của ETSI EN 301 428 V1.3.1).

b. Khả năng chính xác về vị trí

1. EUT phải được kiểm tra để khẳng định các tính năng điều chỉnh chính xác là có hiệu lực đối với trục của góc phương vị.

2. Các tính năng điều chỉnh phải được kiểm tra về khả năng dịch chuyển theo góc và khả năng dừng chuyển động.

3. Tính năng dừng phải được kiểm tra để xác định tính bền vững.

4. Kiểm tra phải được lặp lại đối với trục của góc ngẩng.

c. Khả năng đồng chỉnh góc phân cực.

1. Các tính năng điều chỉnh phải được kiểm tra về khả năng dịch chuyển theo góc và khả năng dừng chuyển động.

2. Tính năng dừng phải được kiểm tra để xác định tính bền vững.

3.7. Chức năng giám sát và điều khiển loại A

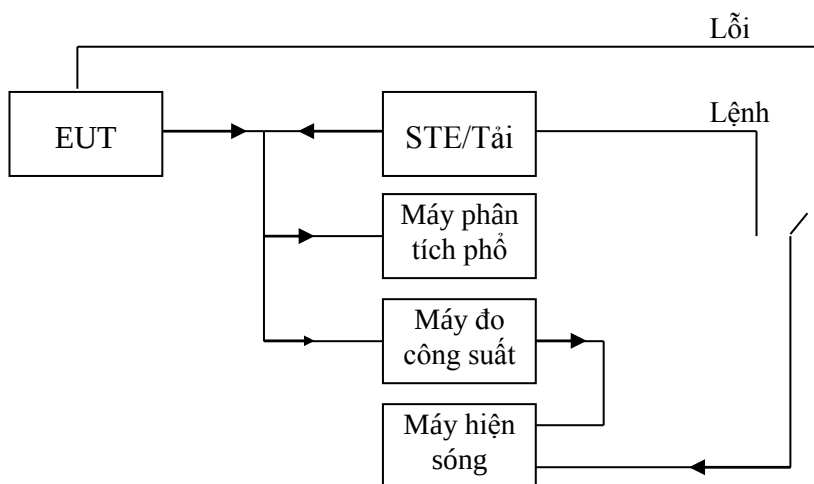
3.7.1. Yêu cầu chung

Đối với kiểm tra này, EUT được xác định là thiết bị trong nhà và phần thiết bị ngoài trời tới mặt bích của anten.

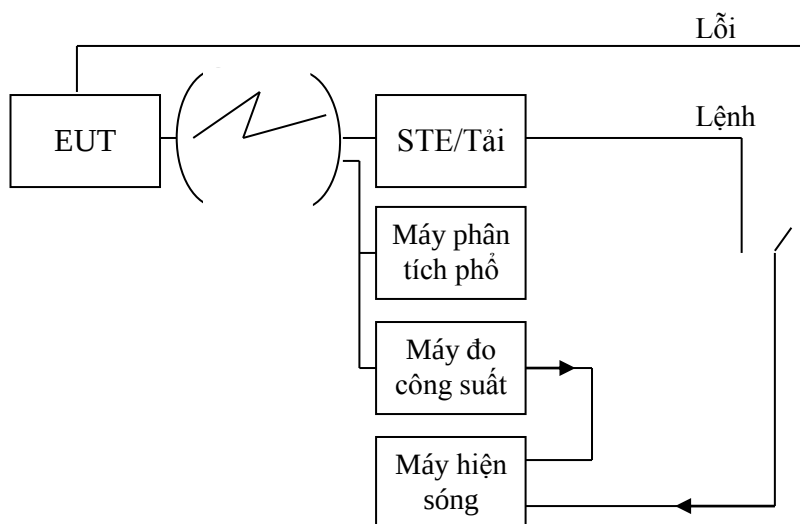
Đo mật độ phổ của EIRP phải được giới hạn tới mật độ phổ EIRP trên trục trong phạm vi băng thông danh định hoặc độ rộng băng 10 MHz có tâm ở tần số sóng mang, tùy theo giá trị nào lớn hơn.

EUT phải phát tại $EIRP_{nom}$

3.7.2. Sơ đồ đo



Hình 11 - Sơ đồ đo chung cho các phép đo về giám sát và điều khiển đối với những phép đo truyền dẫn



Hình 12- Sơ đồ đo chung cho các phép đo về giám sát và điều khiển đối với những phép đo bức xạ

Sơ đồ đo như trên Hình 11 hoặc Hình 12. EUT phải được phép phát và phải ở trạng thái có sóng mang khi bắt đầu của mỗi kiểm tra. Máy hiện sóng hai tia có nhớ phải giám sát và đo sự khác nhau về thời gian giữa các lệnh, hoặc hư hỏng và sự xuất hiện của các sự kiện mong muốn (ví dụ: triệt phát). Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải hiển thị mức ra của EUT.

3.7.3. Các kênh điều khiển

3.7.3.1. Phương pháp đo

- Loại kênh điều khiển (trong hoặc ngoài) phải được ghi trong báo cáo.
- Các đặc trưng của giao diện CC ngoài của VSAT, bao gồm cả các giao thức, phải được ghi trong báo cáo.
- Phương pháp đo được mô tả ở mục 3.7.3.1.1 cho CC trong.
- Phương pháp đo được mô tả ở mục 3.7.3.1.2 cho CC ngoài.

3.7.3.2. Phương pháp đo đối với kênh điều khiển trong

- p. Phân hệ thu CC phải được gây hồng.
- q. Sự nhận biết tác động này phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.
- r. Trong khoảng 33 s do hồng hóc, EUT phải dừng phát (xem trên máy phân tích phổ).
- s. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải quan sát được để biết chắc rằng sự phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- t. Phân hệ thu CC được khôi phục và EUT phải có thể phát lại sau một thông báo TxE thu được từ CCMF.
- u. Mã nhận dạng duy nhất đối với EUT phải được lấy ra từ CC.
- v. Sự nhận biết tác động này phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.
- w. Trong khoảng 63 s mất mã nhận dạng, EUT phải dừng phát (xem trên máy phân tích phổ).
- x. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải quan sát được để biết chắc rằng phát đã bị triệt (trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- y. Mã nhận dạng duy nhất đối với EUT được khôi phục và EUT phải có thể phát lại sau một thông báo TxE thu được từ CCMF.
- z. Mã nhận dạng duy nhất đối với kênh điều khiển phải được lấy ra từ kênh điều khiển.
- aa. Sự nhận biết tác động này phải tạo ra sự kiện SMF.
- bb. Trong khoảng 63 s mất mã nhận dạng kênh điều khiển, EUT phải dừng phát (xem trên máy phân tích phổ).
- cc. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải quan sát được để biết chắc là phát đã bị triệt (trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- dd. Mã nhận dạng duy nhất đối với kênh điều khiển được duy trì và EUT phải có thể phát lại sau khi thu được một thông báo TxE từ CCMF.

3.7.3.3. Phương pháp đo đối với kênh điều khiển ngoài

- c. Kênh điều khiển phải được thiết lập;
- d. Phép đo được mô tả ở mục 3.7.7.

3.7.4. Giám sát bộ xử lý

Phương pháp đo

- f. Mỗi bộ xử lý trong ETU lần lượt được gây hồng.
- g. Sự nhận biết lần lượt mỗi hư hỏng bằng giám sát bộ xử lý phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.
- h. Trong khoảng 33 s của mỗi hư hỏng, EUT phải dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ).
- i. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để biết chắc rằng phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- j. Bộ xử lý bị hỏng được khôi phục về điều kiện làm việc bình thường và EUT phải được phục hồi về điều kiện làm việc bình thường trước khi bộ xử lý tiếp theo được gây hồng.

3.7.5. Giám sát phân hệ phát

Phương pháp đo

- f. Bộ tạo tần số phải được gây hồng về:
 - 1. Độ ổn định tần số.

2. Cửa ra.

- g. Sự nhận biết lần lượt mỗi hư hỏng bằng giám sát phân hệ phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.
- h. Trong khoảng 9s xảy ra hư hỏng, EUT phải dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ).
- i. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải quan sát được để biết chắc rằng phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- j. Bộ tạo tần số được khôi phục về điều kiện làm việc bình thường và EUT phải được phục hồi về điều kiện làm việc bình thường trước khi hư hỏng tiếp theo được tạo ra.

3.7.6. Xác nhận phát của VSAT

3.7.6.1. Phương pháp đo xác nhận phát của VSAT thông qua CCMF đối với VSAT dùng kênh điều khiển trong

- c. EUT ở trạng thái “cung cấp dịch vụ” và một thông báo “thăm dò trạng thái” phải được thu từ CCMF qua một kênh điều khiển.
- d. EUT phải phát ngay một thông báo trạng thái tới CCMF thông qua một kênh điều khiển bên trong.

3.7.6.2. Phương pháp đo xác nhận của VSAT thông qua trạm/các trạm thu đối với VSAT dùng kênh điều khiển trong

Phương pháp đo

- d. EUT đang phát, “thông báo xác nhận phát” từ trạm thu phải bị triệt.
- e. Không chậm hơn 11 phút sau khi triệt thông báo xác nhận phát, EUT phải nhận ra sự kiện SMF và dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ).
- f. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để biết chắc phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).

3.7.6.3. Phương pháp đo xác nhận phát của VSAT đối với VSAT dùng kênh/ các kênh điều khiển ngoài

- d. EUT ở trạng thái “cung cấp dịch vụ” và một thông báo “thăm dò trạng thái” phải được thu từ CCMF qua một kênh điều khiển.
- e. EUT phải phát ngay một thông báo trạng thái tới CCMF thông qua một kênh điều khiển trong hoặc một kênh điều khiển ngoài.
- f. Đối với kênh/các kênh điều khiển bên ngoài những nội dung của thông báo trạng thái phải được thẩm tra.

3.7.7. Thu các lệnh từ CCMF

Phương pháp đo

- h. EUT thu được một thông báo TxD từ CCMF.
- i. EUT phải nhận ra đó là một sự kiện TxD.
- j. Trong khoảng 3s sau khi thu được thông báo TxD, EUT phải dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ)
- k. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để biết chắc phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- l. EUT phải thu được một thông báo TxR từ CCMF.

m. EUT phải nhận ra đó là một sự kiện TxE.

n. Trong khoảng 3s sau khi nhận được thông báo TxE, EUT được phép khởi động phát.

3.7.8. Đóng nguồn điện/Thiết lập lại

Phương pháp đo

k. Tháo nguồn điện của EUT.

l. CCMF dừng phát TxE.

m. Nối nguồn điện cho EUT.

n. EUT phải ở trạng thái không cung cấp dịch vụ, nghĩa là: không phát (quan sát trên máy phân tích phổ).

o. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để chắc chắn phát đã bị triệt (trạng thái vô tuyến “cấm phát”)

p. Hệ thống được phục hồi lại và EUT phải có thể phát lại sau khi thu một thông báo TxE từ CCMF.

q. Thiết lập lại EUT.

r. EUT phải nhận ra đó là sự kiện RE.

s. Trong khoảng 3 s sau khi phục hồi lại, EUT phải dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ) .

t. Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để chắc chắn phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).

3.8. Chức năng giám sát và điều khiển loại B

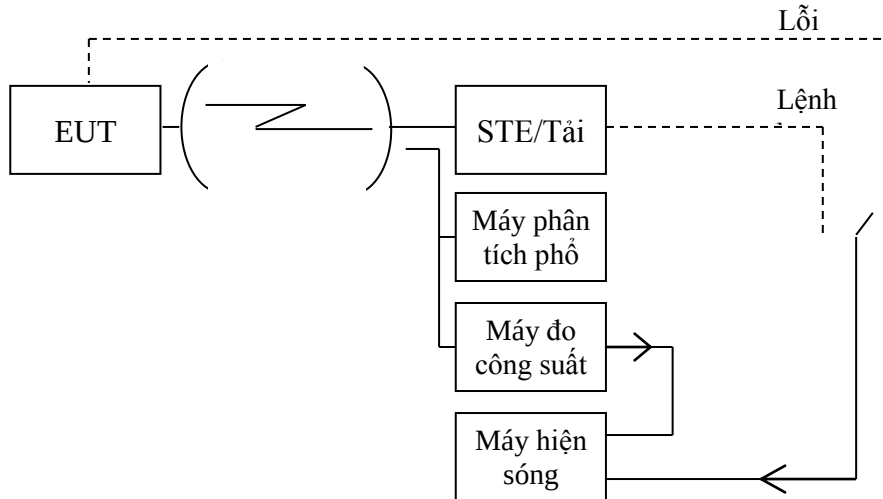
Bên đề nghị hợp chuẩn có thể hiệu chỉnh VSAT để thực hiện các phép đo này với điều kiện có đầy đủ tài liệu chứng minh rằng các hiệu chỉnh mô phỏng chính xác các điều kiện đo yêu cầu.

EUT phải phát tại $EIRP_{nom}$

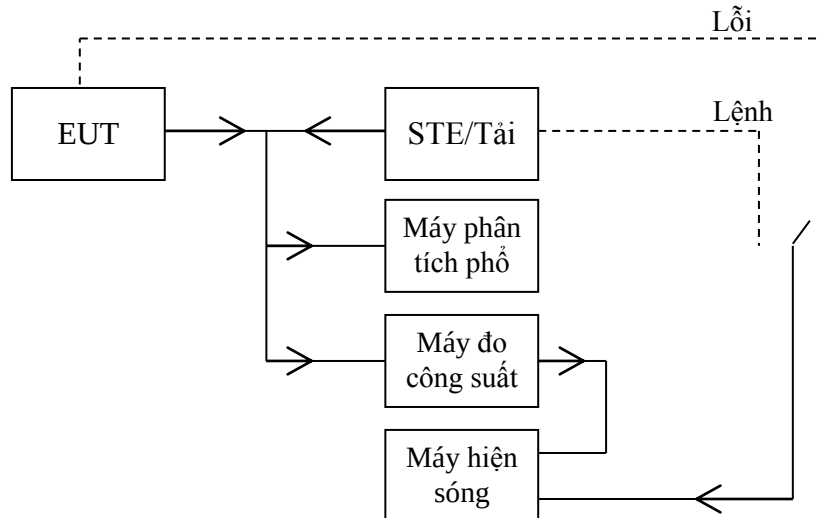
Để thực hiện các phép đo này, EUT là VSAT có hoặc không có anten.

Độ mật độ phổ của EIRP phải được giới hạn trong phạm vi băng thông danh định hoặc độ rộng băng 10 MHz có tâm ở tần số sóng mang, tùy theo giá trị nào lớn hơn.

3.8.1. Sơ đồ đo



Hình 13- Sơ đồ đo chung cho các phép đo về giám sát và điều khiển đối với những phép đo bức xạ



Hình 14 - Sơ đồ đo chung cho các phép đo về giám sát và điều khiển đối với những phép đo truyền dẫn

Sơ đồ đo trên Hình 13 hoặc Hình 14. EUT phải được phép phát và phải ở trạng thái “cho phép phát” khi bắt đầu của mỗi kiểm tra. Trừ các trạng thái khác. Máy hiện sóng hai tia có nhớ phải giám sát và đo sự khác nhau về thời gian giữa các lệnh, hoặc hư hỏng và sự xuất hiện của các sự kiện mong muốn (ví dụ: triệt phát). Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải hiển thị mức ra của EUT.

3.8.2. Phương pháp đo - Giám sát bộ xử lý

- Mỗi bộ xử lý trong ETU lần lượt được gây hỏng
- Trong khoảng 10s do hỏng hóc, phải dừng phát EUT (xem trên máy phân tích phổ).
- Phải quan sát máy đo công suất và máy phân tích phổ để biết chắc rằng sự phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- Phải khôi phục bộ xử lý bị hỏng về điều kiện làm việc bình thường và phải tự động phục hồi EUT về điều kiện làm việc bình thường trước khi gây hỏng bộ xử lý tiếp

theo.

3.8.3. Phương pháp đo - Giám sát phân hệ phát

- a. Bộ tạo tần số phải được gây hỏng về:
 1. Mất khóa tần (nếu thích hợp)
 2. Không có tín hiệu đầu ra của bộ tạo dao động.
- b. Sự nhận biết lần lượt mỗi hư hỏng bằng giám sát phân hệ phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.
- c. Trong khoảng 1 s xảy ra hư hỏng, phải dừng phát EUT (quan sát trên máy phân tích phổ).
- d. Phải quan sát máy đo công suất và máy phân tích phổ để biết chắc rằng phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến “cấm phát”).
- e. Phải khôi phục các thành phần bị hỏng về điều kiện làm việc bình thường và phải phục hồi EUT về điều kiện làm việc bình thường trước khi gây hỏng tiếp.

3.8.4. Phương pháp đo - Bật nguồn/thiết lập lại

- a. Tắt EUT và STE không được phát kênh điều khiển;
- b. Bật EUT;
- c. EUT không được phát trong và sau khi bật nguồn và phải chuyển sang trạng thái “không hợp lệ”;
Các sự kiện từ a) đến c) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát. Nếu có chức năng thiết lập lại thủ công thì phải thực hiện các phép đo sau:
- d. Phải khôi phục EUT về trạng thái “pha khởi tạo” và STE phải phát kênh điều khiển;
- e. EUT phải giữ nguyên ở trạng thái “pha khởi tạo”;
- f. Phải khởi tạo chức năng thiết lập lại;
- g. Trong vòng 1s EUT phải chuyển sang trạng thái “không hợp lệ”;
- h. EUT phải được khôi phục về trạng thái “pha khởi tạo” và STE phải phát kênh điều khiển cũng như Tx E;
- i. EUT phải chuyển sang trạng thái “cho phép phát”;
- j. Phải khởi tạo chức năng thiết lập lại;
- k. Trong vòng 1 s EUT phải chuyển sang trạng thái “không hợp lệ”;
Các sự kiện từ e) đến k) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

3.8.5. Phương pháp đo - Thu kênh điều khiển

Các phép đo phải mô phỏng các sự kiện sau:

- EUT chưa thu được thu kênh điều khiển sau khi bật nguồn;
- EUT mất kênh điều khiển sau khi thu một lệnh cho phép phát;
- EUT mất kênh điều khiển mà không thu lệnh cho phép phát;
- EUT đang bị mất kênh điều khiển và 1 cuộc gọi được khởi tạo trong khoảng thời gian Time-Out T1.

Thời gian Time-Out T1 dùng trong các phép đo này bằng 10s.

- a. Trường hợp EUT chưa thu được kênh điều khiển sau khi bật nguồn:
 - a1) Tắt EUT và STE không được phát kênh điều khiển;

a2) Bật EUT;

a3) EUT phải duy trì ở trạng thái “không hợp lệ”

Các sự kiện từ a1) đến a3) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

b. Trường hợp EUT mất kênh điều khiển sau khi thu một lệnh cho phép phát:

b1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển và một thông báo TxE;

b2) EUT phải chuyển sang trạng thái “pha khởi tạo” và, nếu thích hợp đưa đến trạng thái “cho phép phát”;

b3) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;

b4) STE phải dừng phát kênh điều khiển;

b5) Trong khoảng thời gian T1 từ sự kiện b4), EUT phải chuyển sang trạng thái “không hợp lệ”.

Các sự kiện từ b1) đến b5) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

c. Trường hợp EUT mất kênh điều khiển mà không thu được trạng thái “cho phép phát”:

c1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;

c2) EUT phải chuyển sang trạng thái “pha khởi tạo”;

c3) STE phải dừng phát kênh điều khiển;

c4) EUT phải chuyển sang trạng thái “không hợp lệ” trong khoảng thời gian T1;

c5) Khởi tạo một yêu cầu phát và EUT phải giữ nguyên ở trạng thái “không hợp lệ”.

Các sự kiện từ c2) đến c5) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

d. Trường hợp EUT đang bị mất kênh điều khiển và 1 cuộc gọi được khởi tạo trong khoảng thời gian T1:

d1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;

d2) STE phải dừng phát kênh điều khiển;

d3) Trong khoảng thời gian T1 từ sự kiện d2), EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;

d4) EUT có thể phát nhưng trong khoảng thời gian T1 EUT phải chuyển sang trạng thái “không hợp lệ”.

Các sự kiện từ d2) đến d4) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

3.8.6. Phương pháp đo - Các lệnh điều khiển mạng

Các phép đo sau phải được thực hiện theo thứ tự:

- Lệnh cho phép phát;
- Lệnh cấm phát thu được ở trạng thái “cho phép phát”;
- Lệnh cấm phát thu được ở trạng thái “pha khởi tạo”.

a. Lệnh cho phép phát

a1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;

a2) EUT phải chuyển sang trạng thái “pha khởi tạo”;

a3) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát, EUT phải giữ nguyên ở trạng thái “pha khởi tạo”;

a4) STE phải phát 1 lệnh cho phép đến EUT;

a5) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;

a6) EUT phải chuyển sang trạng thái “cho phép phát” và phải phát.

Các sự kiện từ a2) đến a6) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

b. Lệnh cấm phát thu được ở trạng thái “cho phép phát”;

- b1) Tiếp tục từ sự kiện a6);
- b2) STE phải phát 1 lệnh cấm đến EUT;
- b3) EUT phải chuyển sang trạng thái “cấm phát” trong vòng 1s;
- b4) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;
- b5) EUT phải giữ nguyên ở trạng thái “cấm phát”;
- b6) STE phải phát 1 lệnh cho phép;
- b7) EUT phải chuyển sang 1 trong 2 trạng thái “cho phép phát” hoặc “pha khởi tạo”;
- b8) Nếu EUT đang ở trạng thái “cho phép phát” thì tiếp tục phép đo với sự kiện b11);
- b9) STE phải phát 1 lệnh Tx E;
- b10) EUT phải chuyển sang trạng thái “cho phép phát”;
- b11) Nếu 1 yêu cầu phát không hoạt động nữa thì phải khởi tạo 1 yêu cầu phát mới
- b12) EUT phải phát;
- b13) Kết thúc việc phát EUT.

Các sự kiện từ b2) đến b13) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

c. Lệnh cấm phát nhận được ở trạng thái “pha khởi tạo”.

- c1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;
- c2) EUT phải chuyển sang trạng thái “pha khởi tạo”;
- c3) STE phải phát 1 lệnh cấm đến EUT;
- c4) EUT phải chuyển sang trạng thái “cấm phát” trong vòng 1s;
- c5) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;
- c6) EUT phải giữ nguyên ở trạng thái “cấm phát”;
- c7) STE phải phát 1 lệnh cho phép;
- c8) EUT phải chuyển sang 1 trong 2 trạng thái “cho phép phát” hoặc “pha khởi tạo”;
- c9) Nếu EUT đang ở trạng thái “cho phép phát” thì tiếp tục phép đo với sự kiện c12);
- c10) STE phải phát 1 lệnh Tx E;
- c11) EUT phải chuyển sang trạng thái “cho phép phát”;
- c12) Nếu 1 yêu cầu phát không hoạt động nữa thì phải khởi tạo 1 yêu cầu phát mới
- c13) EUT phải phát;
- c14) Kết thúc việc phát EUT.

Các sự kiện từ c2) đến c14) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

3.8.7. Phương pháp đo - Phát cụm khởi tạo

Các phép đo phải được thực hiện để mô phỏng các sự kiện sau:

- EUT đang thu kênh điều khiển;
- EUT chưa thu được kênh điều khiển từ khi bật nguồn.

a. Trường hợp đang thu kênh điều khiển:

- a1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;
- a2) Phải bật EUT;
- a3) EUT không được phát, ngoại trừ cụm khởi tạo;
- a4) Phải xác nhận đáp ứng được các quy định trong mục 3.6.2

Các sự kiện từ a2) đến a4) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

b. Trường hợp EUT chưa thu được kênh điều khiển từ khi bật nguồn:

- b1) Phải bật EUT và STE không được phát kênh điều khiển;
 - b2) Phải bật EUT;
 - b3) EUT không được phát.
- Các sự kiện từ b2) đến b3) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

4. PHƯƠNG PHÁP ĐO ĐỐI VỚI VSAT ĐÃ SỬA ĐỔI

4.1. Yêu cầu chung

Những sửa đổi của VSAT có thể bao gồm sự thay thế của một hoặc một vài mô-đun sau:

1. Phân hệ anten;
2. Bộ khuếch đại công suất cao (HPA);
3. Bộ đổi tần lên;
4. Bộ khuếch đại tạp âm thấp (LNA);
5. Bộ đổi tần xuống;
6. Bộ điều chế/giải điều chế (Modem).

Những kết quả kiểm tra trung gian và cuối cùng của VSAT trước khi sửa đổi phải được do nhà sản xuất đưa ra.

4.2. Thay thế phân hệ Anten

Phần này chỉ áp dụng cho anten thụ động.

Những đo đạc đã được thực hiện trên VSAT trước khi sửa đổi sau đây không phải lặp lại:

- 3.2.1.1.3 Thủ tục đối với bức xạ tạp lệch trục lên tới tần số 1 GHz
- 3.2.1.2.1 Nhận dạng các tần số có ý nghĩa của bức xạ tạp
- 3.2.1.2.2 Đo các mức công suất của bức xạ tạp đã được nhận dạng (EUT không có anten)
- 3.2.1.2.3 Đo bức xạ tạp truyền dẫn tại mặt bích anten
- 3.3.1.2.2 Phương pháp đo tại mặt bích anten của bức xạ tạp trên trục
- 3.4.1.2. Mật độ công suất của đầu ra phát
- 3.5 Triệt sóng mang
- 3.7 Chức năng giám sát và điều khiển loại A, nếu có.
- 3.8. Chức năng giám sát và điều khiển loại B, nếu có.

Những kết quả của các phép đo này phải được sử dụng như là những kết quả của VSAT chưa sửa đổi và được đưa vào trong tính toán của các mục con này.

5. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

5.1. Các thiết bị đầu cuối VSAT thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ theo các yêu cầu kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

5.2. Yêu cầu đánh giá phù hợp của thiết bị với Quy chuẩn này được quy định theo Bảng sau:

STT	Tham chiếu tới mục	Yêu cầu	Trạng thái Tx-VSAT với CMF loại A	Trạng thái Tx-VSAT với CMF loại B	Trạng thái Rx-VSAT
1	2.2.1	Bức xạ tạp lệch trục	M	M	M
2	2.2.2	Bức xạ tạp trên trục	M	M	
3	2.2.3	Mật độ phát xạ EIRP lệch trục (đồng cực và cực chéo) trong băng từ 14,0 GHz đến 14,5 GHz	M	M	
4	2.2.4	Triệt sóng mang	M	M	
5	2.2.5	Định vị anten VSAT phát	M	M	

6	2.2.6.2	Các kênh điều khiển	M		
7	2.2.6.3.2	Giám sát bộ xử lý	M		
8	2.2.6.3.3	Giám sát phân hệ phát	M		
9	2.2.6.3.4	Xác nhận phát của VSAT	M		
10	2.2.6.4	Thu các lệnh từ CCMF	M		
11	2.2.6.5	Đóng nguồn điện/ thiết lập lại	M		
12	2.2.7.1	Giám sát bộ xử lý		M	
13	2.2.7.2	Giám sát phân hệ phát		M	
14	2.2.7.3	Bật nguồn/thiết lập lại		M	
15	2.2.7.4	Thu kênh điều khiển		M	
16	2.2.7.5	Các lệnh điều khiển mạng		M	
17	2.2.7.6	Phát cụm khởi tạo		M	

Trong đó:

- Tx-VSAT VSAT chỉ phát hoặc VSAT thu và phát
- Rx-VSAT VSAT chỉ thu
- M Bắt buộc áp dụng

6. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị đầu cuối VSAT và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

7. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

7.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý thiết bị phù hợp với Quy chuẩn này.

7.2. Quy chuẩn này thay thế cho TCN 68-214:2002 “Thiết bị Visat- Yêu cầu kỹ thuật (băng Ku)”.

7.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

Phụ lục A
(Tham khảo)

Phương pháp ổn định định hướng

Phép đo này dựa trên phép phân tích số học phải được thực hiện theo 2 giai đoạn.

c) Giai đoạn thứ nhất: Các ảnh hưởng của tốc độ gió lớn nhất phải được tính toán tại khối ngoài trời sử dụng phương pháp phân tích số học (phương pháp các phần tử hữu hạn bằng máy tính) có xét tới các đặc tính nội tại của các vật liệu.

d) Giai đoạn thứ hai: tải trọng tính được phải được áp dụng cho cấu trúc.

Mục đích của việc phân tích số học bao gồm hai phần:

c) để chứng minh các trường và mô men quay của lực tại cấu trúc khối ngoài trời theo các điều kiện chuẩn không đạt tới giới hạn gây của bất kỳ thành phần nào của cấu trúc;

d) để tính tải trọng tĩnh tương đương (lực và mô men quay) tại các điểm gá của các cấu trúc, ví dụ:

- Bộ phận xạ - điểm cố định chân đỡ;
- Bộ phận xạ - cột đỡ;
- LNB-cột đỡ.

Thủ tục phân tích số học và các ứng dụng tải trọng:

g) Các tham số có liên quan đến khí quyển, cụ thể là tính dẻo động lực dùng để tính toán những ảnh hưởng tại rìa/vành của cấu trúc phải được tính trong các điều kiện môi trường khí quyển chuẩn (Nhiệt độ = 293 K, áp suất không khí = $1,013 \times 10^5$ Pascal).

h) Việc tính toán để xác định từ trường của lực và mô men quay và ứng suất tĩnh tương đương phải được thực hiện đối với mỗi biến số sau:

- góc nghiêng: cực đại và cực tiểu;
- hướng gió: theo các bước 45° xung quanh khối ngoài trời;
- tốc độ gió: 180 km/h.

i) Cấu trúc này phải được kiểm tra lại bằng các kết quả mô phỏng khi không có giới hạn điểm gãy nào bị vượt quá đối với mỗi phần tử thành phần.

j) Tải trọng tĩnh tương đương tính được phải được đặt vào bất kỳ điểm cố định tới hạn xác định của cấu trúc.

k) Trong khi đặt tải trọng, phải quan sát khối ngoài trời và ghi lại bất kỳ hiện tượng méo nào.

l) Báo cáo đo bao gồm các thông tin sau:

- Phương pháp tính toán đã sử dụng;
- Mô tả thiết bị đo;
- Mô tả các phép đo được thực hiện;
- Các kết quả đo độ dự phòng an toàn;
- Mọi dấu hiệu méo quan sát được;
- Các kết quả đo độ lệch của vị trí anten;
- Độ lệch các bộ phận so với nhau.



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 40:2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ TRẠM ĐẦU CUỐI DI ĐỘNG MẶT ĐẤT
CỦA HỆ THỐNG THÔNG TIN DI ĐỘNG TOÀN CẦU
QUA VỆ TINH PHI ĐỊA TĨNH TRONG BĂNG TẦN 1 - 3 GHz**

*National technical regulation
on Mobile Earth Stations for Global Non-Geostationary Mobile-Satellite Service
Systems in the Bands 1 - 3 GHz*

HÀ NỘI – 2011

Lời nói đầu

QCVN 40:2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-180:1999 “Trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu qua vệ tinh phi địa tĩnh trong băng tần 1 - 3 GHz – Yêu cầu kỹ thuật” do Tổng cục Bưu điện (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông) ban hành theo Quyết định số 412/1999/QĐ-TCBĐ ngày 22/6/1999.

Các yêu cầu kỹ thuật được xây dựng dựa trên Khuyến nghị M.1343 (06/05) của Liên minh Viễn thông quốc tế (ITU), các cơ sở kỹ thuật cho quản lý của Cộng đồng Châu Âu (EC) và tiêu chuẩn TSS-170 của Canada.

QCVN 40:2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ TRẠM ĐẦU CUỐI DI ĐỘNG MẶT ĐẤT CỦA HỆ THỐNG THÔNG TIN DI ĐỘNG
TÒÀN CẦU QUA VỆ TINH PHI ĐỊA TĨNH TRONG BĂNG TẦN 1 - 3 GHz

National technical regulation

on Mobile Earth Stations for Global Non-Geostationary Mobile-Satellite Service
Systems in the Bands 1 - 3 GHz

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu thiết yếu về bức xạ, chức năng kiểm tra, điều khiển và các quy định đo kiểm đối với các trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu qua vệ tinh phi địa tĩnh trong băng tần 1 - 3 GHz.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu qua vệ tinh phi địa tĩnh trong băng tần 1 - 3 GHz trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Băng tần của thông tin di động qua vệ tinh (MSS Band)

Một khoảng tần số liên tục được ITU phân bổ cho MSS.

1.3.2. Băng tần số công tác của MES (operational band)

Phần băng tần con nằm trong giải tần số công tác từ 1610,0 đến 1626,5 MHz, (hoặc từ 1980,0 đến 2010,0 MHz) được gán theo hướng mặt đất - không gian của mạng MSS mà trong đó MES đang hoạt động.

1.3.3. Bức xạ có hại (không mong muốn) (unwanted emissions)

Là những bức xạ nằm ngoài độ rộng băng chuẩn tắc ở trạng thái có sóng mang và những bức xạ được tạo ra ở trạng thái không có sóng mang.

1.3.4. Đa mode (multi – mode)

Là khái niệm chỉ thiết bị có thể thích nghi với các trạm vô tuyến của các mạng vô tuyến khác nhau.

1.3.5. Đặc tính loại bỏ tự động (automatic shut - off features)

Các thiết bị đầu cuối của MES phải có khả năng nhận biết những hư hỏng xảy ra trong quá trình hoạt động và có thể ngừng truyền dẫn trong trường hợp có hư hỏng xảy ra trong thời gian nhỏ hơn 1s sau khi nhận biết được hư hỏng.

1.3.6. Độ rộng băng chiếm (occupied bandwidth)

Độ rộng băng chiếm được xác định là độ rộng băng mà tại đó công suất đo được với độ rộng băng phân giải là 1,0% của độ rộng băng chiếm, ít nhất thấp hơn -40 dBc. Với công suất chuẩn 0 dBc là công suất ra của máy phát.

1.3.7. Độ rộng băng chuẩn tắc (nominated band width – B_n)

Độ rộng băng chuẩn tắc của MES là độ rộng băng tần đủ để cho qua toàn bộ phổ tần cần truyền và có mức lớn hơn nhiều so với những bức xạ có hại. B_n phụ thuộc vào tần số sóng mang f_c của MES.

1.3.8. Ghép nối chủ (host – connected)

Một MES cần kết nối với máy chủ để đảm bảo các tính năng.

1.3.9. Hệ thống băng hẹp (narrow - band system)

Là một hệ thống có độ dẫn kênh tần số của sóng mang danh định đối với các MES theo hướng mặt đất - không gian là nhỏ hơn 300 kHz.

1.3.10. Hệ thống băng rộng (band system)

Là một hệ thống có độ dẫn kênh tần số của sóng mang danh định đối với các MES theo hướng mặt đất - không gian là bằng hoặc lớn hơn 300 kHz.

1.3.11. Kênh điều khiển mạng (network control channel)

Là kênh mà qua đó MES thu nhận thông tin điều khiển chung từ NCF đối với S - PCN của nó.

1.3.12. Khảo sát/ đo bức xạ (radiated measurement)

Là một sự khảo sát / đo đạc đối với một trường bức xạ thực.

1.3.13. Máy cầm tay (hand held)

Một máy cầm tay MES là một thiết bị hoàn chỉnh, nhỏ, nhẹ, mang theo người và để sử dụng trong quá trình thực hiện cuộc gọi (chỉ dùng một tay).

1.3.14. Thiết bị / máy chủ (host equipment)

Là thiết bị có đầy đủ chức năng cho người sử dụng khi không kết nối với MES, khi kết nối với thiết bị/ máy chủ MES cung cấp thêm chức năng cho thiết bị/ máy chủ và kết nối này là cần thiết để MES đảm bảo các chức năng .

1.3.15. Thiết bị kiểm tra đặc biệt / chuyên dùng (special test equipment - STE)

Là thiết bị dùng để kiểm tra sự phù hợp của MES đối với những yêu cầu kỹ thuật trong tiêu chuẩn này trong phòng thử nghiệm.

1.3.16. Thiết bị xách tay (portable equipment - PE)

Là một thiết bị hoàn thiện, để bàn hoặc xách tay. Một PE nói chung gồm một khối đơn hoặc một vài khối kết nối với nhau.

1.3.17. Thông báo điều khiển của NCF (NCF Control Message)

Một thông báo chuẩn tắc được phát đi từ một mạng đến một thiết bị đầu cuối (hoặc các thiết bị đầu cuối) để cho phép một thiết bị đầu cuối (hoặc các thiết bị đầu cuối) thiết lập những chức năng thích hợp.

1.3.18. Trạng thái có sóng mang (Carrier - on State (allocated a channel))

Trạng thái trạm MES phát tín hiệu ở chế độ liên tục hoặc không liên tục.

1.3.19. Trạng thái không có sóng mang (carrier - off state (idle mode))

Trạng thái trạm MES được cấp nguồn nhưng không phát tín hiệu.

1.4. Chữ viết tắt

CDMA	Đa truy nhập chia theo mã	Code Division Multiple Access
CMF	Chức năng kiểm tra và điều khiển	Control and Monitoring Functions
LTE	Thiết bị kiểm tra của phòng thí nghiệm	Laboratory Test Equipment
MES	Trạm mặt đất di động	Mobile Earth Station
MSS	Dịch vụ thông tin di động qua vệ tinh	Mobile Satellite Service

MES	Mã nhận dạng MES (trong hệ thống S-PCN, MIC)	MES Unique Identification Code (within its S-PCN)
EMI	Nhiều điện từ trường	Electromagnetic Interference
NCF	Thiết bị điều khiển mạng	Network Control Facility
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
SES	Trạm mặt đất của thông tin vệ tinh	Satellite Earth Station
S-PCN	Mạng thông tin cá nhân qua vệ tinh	Satellite Personal Communications Network
STE	Thiết bị kiểm tra chuyên dụng	Special Test Equipment
TDMA	Đa truy nhập chia theo thời gian	Time Division Multiple Access
TTE	Thiết bị đầu cuối viễn thông	Telecommunications Terminal Equipment
EIRP	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương	Equivalent Isotropically Radiated Power
NON - GSO	Quỹ đạo phi địa tĩnh	Non - Geostationary Orbit
ICO	Quỹ đạo tròn trung gian	Intermediate Circular Orbit

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Yêu cầu chung

- Thiết bị sử dụng phải có mác/ nhãn đăng ký;
- Điều khiển bên ngoài của máy phát: mọi thay đổi phải được thực hiện bởi cơ quan/ đơn vị có thẩm quyền;
- Công suất: công suất ra và EIRP của MES
 - Giá trị EIRP lớn nhất bằng: EIRP (cho phép) + 2 dB
 - Trong trường hợp anten không tháo rời được khỏi MES, công suất ra của máy phát phải nhỏ hơn 2 dB so với EIRP cho phép;
- Độ ổn định tần số: $\pm 2 \times 10^{-6}$ so với tần số chuẩn (tần số chuẩn đo tại 20°C và nguồn chuẩn);
- Báo hiệu và khả năng tương thích truy nhập: phải được kiểm tra để phù hợp với nhà cung cấp thông tin qua hệ thống vệ tinh phi địa tĩnh.

2.2. Kế hoạch tần số

2.2.1. Bảng tần số công tác được quy định tại Bảng 1

Bảng 1 - Bảng tần số công tác của MES

Hướng mặt đất - không gian, MHz	Hướng không gian - mặt đất, MHz
Từ 1610,0 đến 1626,5	Từ 1613,8 đến 1626,5 Từ 2483,5 đến 2500,0
Từ 1980,0 đến 2010,0	Từ 2170,0 đến 2200,0

2.2.2. Việc sử dụng các băng tần con cho hướng mặt đất - không gian và hướng không gian - mặt đất phải tuân thủ theo quy hoạch tần số của Cơ quan quản lý tần số quốc gia.

2.3. Bức xạ có hại ngoài băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz (có sóng mang)

2.3.1. Bức xạ có hại lớn nhất ngoài băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz được quy định tại Bảng 2.

Bảng 2 - Bức xạ có hại lớn nhất ngoài băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz

Tần số, MHz	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW	Độ rộng băng đo	Phương pháp đo
0,1 - 30	- 66	10 kHz	Giá trị đỉnh
30 - 1000	- 66	100 kHz	Giá trị đỉnh
1000 - 1559	- 60	1 MHz	Giá trị trung bình
1559 - 1580,42	- 70	1 MHz	Giá trị trung bình (Chú thích 1)
1580,42 - 1605	- 70	1 MHz	Giá trị trung bình
1605 - 1610	Từ - 70 đến -10 (Chú thích 2)	1 MHz	Giá trị trung bình
1610 - 1626,5	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng
1626,5 - 1628,5	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng
1628,5 - 1631,5	- 60	30 kHz	Giá trị trung bình
1631,5 - 1636,5	- 60	100 kHz	Giá trị trung bình
1636,5 - 1646,5	- 60	300 kHz	Giá trị trung bình
1646,5 - 1666,5	- 60	1 MHz	Giá trị trung bình
1666,5 - 2200	- 60	3 MHz	Giá trị trung bình
2200 - 12750	- 60	3 MHz	Giá trị đỉnh

CHÚ THÍCH 1 - Trong băng tần con từ 1 573,42 đến 1 580,42 MHz thời gian đo trung bình là 20 ms.
CHÚ THÍCH 2 - Nội suy tuyến tính bằng dBW theo độ lệch tần số.

2.4. Bức xạ có hại trong băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz (trường hợp có sóng mang)

2.4.1. Bức xạ có hại lớn nhất trong băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz của một MES hoạt động với độ rộng băng danh định nằm hoàn toàn hay một phần trong băng tần từ 1618,25 đến 1626,5 MHz được quy định tại Bảng 3.

Bảng 3 - Bức xạ có hại lớn nhất trong băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz của một MES hoạt động với độ rộng băng danh định nằm hoàn toàn hay một phần trong băng tần từ 1618,25 đến 1626,5 MHz

Độ lệch tần số, kHz (Chú thích 1)	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW (Chú thích 3)	Độ rộng băng đo, kHz (Chú thích 2)	Phương pháp đo
Từ 0 đến 160	-35	30	Giá trị trung bình
Từ 160 đến 225	Từ -35 đến -38,5	30	Giá trị trung bình
Từ 225 đến 650	Từ -38,5 đến -45	30	Giá trị trung bình
Từ 650 đến 1365	-45	30	Giá trị trung bình
Từ 1365 đến 1800	Từ -53 đến -56	30	Giá trị trung bình
Từ 1800 đến 6500	-56	30	Giá trị trung bình
CHÚ THÍCH 1 - Độ lệch tần số được xác định từ: - Biên gần nhất của độ rộng băng chuẩn tắc của sóng mang danh định gần nhất đối với sự hoạt động của hệ thống MSS ở băng tần khác trong phạm vi của băng tần từ 1 610,0 đến 1 626,5 MHz. Độ lệch tần số được đo trực tiếp đối với hệ thống MSS lân cận. - Biên trên của độ rộng băng chuẩn tắc của sóng mang được kiểm tra đối với những bức xạ trong băng tần từ 1 626,5 đến 1 628,5 MHz. CHÚ THÍCH 2 - Độ rộng băng đo sẽ là 3 kHz nếu các giới hạn của EIRP có hại được giảm tương ứng. CHÚ THÍCH 3 - Nội suy tuyến tính bằng dBW theo độ lệch tần số.			

2.4.2. Bức xạ có hại lớn nhất trong băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1 626,5 đến 1 628,5 MHz của một MES hoạt động với độ rộng băng chuẩn tắc nằm hoàn toàn trong băng tần từ 1610,0 đến 1618,25 MHz được quy định tại Bảng 4.

Bảng 4 - Bức xạ có hại lớn nhất trong băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz của một MES hoạt động với độ rộng băng chuẩn tắc nằm hoàn toàn trong băng tần từ 1610,0 đến 1618,25 MHz

Độ lệch tần số, kHz (CHÚ THÍCH 1)	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW (CHÚ THÍCH 3)	Độ rộng băng đo, kHz (CHÚ THÍCH 2)	Phương pháp đo
Từ 0 đến 160	-32	30	Giá trị trung bình
Từ 160 đến 2300	Từ -32 đến -56	30	Giá trị trung bình
Từ 2300 đến 8500	-56	30	Giá trị trung bình
CHÚ THÍCH 1 - Xem Bảng 3 CHÚ THÍCH 2 - Xem Bảng 3 CHÚ THÍCH 3 - Xem Bảng 3			

2.4.3. Bức xạ có hại lớn nhất của các sóng mang của MES trong băng tần hoạt động của các sóng mang CDMA được quy định tại Bảng 5.

Bảng 5 - Bức xạ có hại lớn nhất của các sóng mang của MES trong băng tần hoạt động của các sóng mang CDMA

Độ lệch tần số, kHz (CHÚ THÍCH 1)	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW (CHÚ THÍCH 2)	Độ rộng băng đo, kHz	Phương pháp đo

Từ 0 đến 70	Từ 6 đến -20	30	Giá trị trung bình
Từ 70 đến 600	Từ 20 đến -28	30	Giá trị trung bình
Từ 600 đến 2000	Từ 28 đến -45	30	Giá trị trung bình
Từ 2000 đến 5000	Từ 45 đến -69	30	Giá trị trung bình
Từ 5000 đến 16500	- 69	30	Giá trị trung bình

CHÚ THÍCH 1 - Độ lệch tần số được xác định từ biên của độ rộng băng chuẩn tắc.

CHÚ THÍCH 2 - Nội suy tuyến tính bằng dBW theo độ lệch tần số.

2.5. Bức xạ có hại trong trường hợp không có sóng mang

2.5.1. EIRP lớn nhất của bức xạ có hại trong trường hợp không có sóng mang được quy định tại Bảng 6.

Bảng 6 - EIRP lớn nhất của bức xạ có hại trong trường hợp không có sóng mang

Tần số, MHz	EIRP, dBW	Độ rộng băng đo, kHz	Phương pháp đo
Từ 0,1 đến 30	- 87	10	Giá trị đỉnh
Từ 30,0 đến 1000	- 87	100	Giá trị đỉnh
Từ 1000,0 đến 12750	- 77	100	Giá trị đỉnh

2.5.2. Mật độ EIRP trong khoảng băng tần công tác

Trong băng tần số con bất kỳ thuộc băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz mà MES hoạt động, mật độ EIRP phải thoả mãn một trong hai yêu cầu sau:

- Mật độ EIRP trung bình do MES tạo ra không được lớn hơn: -3 dB(W/4 kHz)
- Mật độ EIRP đỉnh do MES tạo ra không được lớn hơn: -15 dB(W/4 kHz)

2.6. Bức xạ có hại ngoài băng tần số từ 1980,1 đến 2009,9 MHz (trường hợp có sóng mang)

2.6.1. Mật độ EIRP lớn nhất của những bức xạ có hại từ MES nằm ngoài băng tần từ 1980,1 đến 2009,9 MHz không được vượt quá giới hạn quy định tại Bảng 7.

Bảng 7- Bức xạ có hại ngoài băng tần từ 1980,1 đến 2009,9 MHz

Tần số, MHz	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW	Độ rộng băng đo	Phương pháp đo
Từ 0,1 đến 30	- 66	10 kHz	Giá trị đỉnh
Từ 30 đến 1000	- 66	100 kHz	Giá trị đỉnh
Từ 1000 đến 1559	- 60	3 MHz	Giá trị trung bình
Từ 1559 đến 1626,5	- 70	1 MHz	Giá trị trung bình
Từ 1626,5 đến 195	- 60	3 MHz	Giá trị trung bình
Từ 1950 đến 1960	- 60	1 MHz	Giá trị trung bình
Từ 1960 đến 1970	- 60	300 kHz	Giá trị trung bình
Từ 1970 đến 1975	- 60	100 kHz	Giá trị trung bình
Từ 1975 đến 1978,1	- 60	30 kHz	Giá trị trung bình
Từ 1978,1 đến 1980,1	Các mức trong Bảng 8 đối với độ lệch tần số từ 0 đến 2		

	MHz sẽ áp dụng cho băng tần số từ 1978,1 đến 1980,1 MHz		
Từ 1980,1 đến 2009,9	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng
Từ 2009,9 đến 2011,9	Các mức trong Bảng 8 đối với độ lệch tần số từ 0 đến 2 MHz sẽ áp dụng cho băng tần số từ 2009,9 đến 2011,9 MHz		
Từ 2011,9 đến 2015	- 60	30 kHz	Giá trị trung bình
Từ 2015 đến 2020	- 60	100 kHz	Giá trị trung bình
Từ 2020 đến 2030	- 60	300 kHz	Giá trị trung bình
Từ 2030 đến 2040	- 60	1 MHz	Giá trị trung bình
Từ 2040 đến 2060	- 60	3 MHz	Giá trị trung bình
Từ 2060 đến 12750	- 60	3 MHz	Giá trị đỉnh

2.7. Bức xạ có hại trong các băng tần từ 1980,1 đến 2009,9 MHz, băng tần từ 1978,1 đến 1980,1 MHz và từ 2009,9 đến 2011,9 MHz (có sóng mang)

2.7.1. Mật độ phổ EIRP lớn nhất của bức xạ có hại từ MES trong băng tần từ 1978,1 tới 2011,9 MHz không được vượt quá giới hạn quy định tại Bảng 8 hoặc Bảng 9.

Bảng 8 - Bức xạ có hại lớn nhất trong băng tần từ 1980,1 đến 2009,9 MHz từ một sóng mang TDMA; và bức xạ có hại lớn nhất trong các băng tần từ 1 978,1 đến 1980,1 MHz và băng tần từ 2009,9 đến 2011,9 MHz từ sóng mang bất kỳ

Độ lệch tần số, kHz (CHÚ THÍCH 1)	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW	Độ rộng băng đo, kHz	Phương pháp đo
Từ 0 đến 166	0 - (độ lệch × 55/166)	3	Giá trị trung bình
Từ 166 đến 575	- 55	3	Giá trị trung bình
Từ 575 đến 1175	- 60	3	Giá trị trung bình
Từ 1175 đến 1525	- 50 - [(độ lệch -1 175)× 5/350]	30 (Chú thích 2)	Giá trị trung bình
Từ 1525 đến 32000	- 55	30 (Chú thích 2)	Giá trị trung bình

CHÚ THÍCH 1 - Độ lệch tần số được xác định từ biên của độ rộng băng chuẩn tắc.

CHÚ THÍCH 2 - Độ rộng băng đo được dùng có thể là 3 kHz nếu những giới hạn của EIRP có hại giảm tương ứng.

Bảng 9 - Bức xạ có hại lớn nhất trong băng tần từ 1980,1 đến 2009,9 MHz từ một sóng mang CDMA

Độ lệch tần số, kHz	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW	Độ rộng băng đo, kHz	Phương pháp đo
Từ 0 đến 160	- 35	30	Giá trị trung bình
Từ 160 đến 2300	-35 -[(độ lệch -160)× 21/2140]	30	Giá trị trung bình
Từ 2300 đến 32000	- 56	30	Giá trị trung bình

2.7.2. Bức xạ có hại trong trường hợp không có sóng mang

2.7.2.1. Giá trị EIRP lớn nhất của những bức xạ có hại ở trạng thái không có sóng mang không được vượt quá các giới hạn quy định trong Bảng 6.

2.7.2.2. Bức xạ có hại lớn nhất ngoài băng tần từ 1610 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1626,8 MHz đối với MES.

Khi sử dụng kỹ thuật truy nhập CDMA xem Bảng 2.

2.8. Chức năng kiểm tra và điều khiển của MES

2.8.1. Chức năng tự kiểm tra

- MES phải có chức năng điều khiển xử lý trung tâm gồm sự điều hành về lưu lượng/truyền dẫn, kiểm tra và điều khiển.
- Chức năng của bộ xử lý phải nhận biết được hư hỏng về phần cứng và phần mềm của bộ xử lý.
- Trong khoảng thời gian nhỏ hơn 1s kể từ khi nhận biết hư hỏng xảy ra, MES phải dừng truyền dẫn cho đến khi mà chức năng điều khiển của bộ xử lý xác định rằng toàn bộ các điều kiện hư hỏng đã được loại bỏ.
- Những điều kiện hư hỏng gây ra mất truyền dẫn phải được chỉ rõ và thông báo cho người dùng.

2.8.2. Điều khiển hệ thống con tạo tần số phát

- MES phải có chức năng kiểm tra hệ thống con tạo tần số phát.
- Trong khoảng thời gian nhỏ hơn 5 s kể từ khi xảy ra hư hỏng của hệ thống con tạo tần số phát, sự truyền dẫn phải dừng lại (mất sóng mang) cho đến khi chức năng điều khiển của hệ thống con tạo tần số phát xác định được rằng toàn bộ các hư hỏng đã được loại bỏ.
- Những điều kiện hư hỏng gây ra mất truyền dẫn phải được chỉ rõ và thông báo cho người dùng.

2.8.3. Cung cấp và nhận tín hiệu điều khiển mạng

- MES không phát RF khi được cấp nguồn.
- MES phải ở trạng thái không phát RF khi đã được cấp nguồn, trạng thái này phải được duy trì trong khi MES chưa được đồng bộ với kênh điều khiển mạng thích hợp.
- MES không thể khởi đầu trạng thái có sóng mang khi chưa được đồng bộ với kênh điều khiển mạng thích hợp.
- Trong khoảng 30s kể từ khi xảy ra mất kênh điều khiển mạng thích hợp, MES phải ngừng phát.

2.8.4. Các trạm vô tuyến trong một thiết bị đầu cuối song-một hoặc đa-một

Các trạm vô tuyến trong một MES đa-một sẽ không phát tín hiệu khi chưa được đồng bộ với kênh điều khiển từ hệ thống phù hợp với nó.

2.9. Nhận dạng thiết bị

2.9.1. Mỗi MES phải có một mã nhận dạng riêng đối với S-PCN của mình.

2.9.2. MES phải có khả năng truyền mã nhận dạng của nó khi nhận được một lệnh của NCF thích hợp được gán cho chính mình.

2.9.3. MES không cho phép người sử dụng sửa đổi đối với MIC bằng việc sử dụng thủ tục truy nhập thông thường.

2.10. Phương pháp đo kiểm

- Đo kiểm phải tiến hành tại các tần số phát cực đại và cực tiểu trong dải tần số được phân định của MES.

- Các điều kiện môi trường đo kiểm được quy định trong (mục 2.12).

- Với mỗi phép đo kiểm, sử dụng STE hoặc các thiết bị đo kiểm khác, đồng thời mỗi đầu cuối MES phải được đặt chế độ phát một trong các tần số phát đã được quy định với công suất cực đại ở tần số này để thực hiện việc đo kiểm.

- Thiết bị đo kiểm: yêu cầu mức nhiễu nền của máy phân tích phổ được quy định ít nhất phải thấp hơn 6 dB so với giới hạn cho phép trong Bảng 2.

- Phép đo kiểm được thực hiện hoặc với phương pháp đo thiết bị tháo được anten hoặc với phương pháp đo thiết bị có cả anten theo quy định trong điều khoản A4 của TBR41/42.

- Đo kiểm các bức xạ có hại cho thiết bị đầu cuối tháo được anten: áp dụng theo Phụ lục C của TBR41/42.

- Đo kiểm các bức xạ có hại cho thiết bị đầu cuối gồm cả anten: áp dụng theo Phụ lục D của TBR41/42.

2.10.1. Đo kiểm tại điểm cực đại, cực tiểu

- Trong trường hợp đo kiểm các điểm cực đại, cực tiểu thì máy phân tích phổ được đặt ở chế độ đánh điểm và phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- + Đánh điểm tần số: theo yêu cầu của giải tần số cần đánh giá.

- + Độ rộng băng phân giải: theo quy định ở Bảng 2 và Bảng 7.

- + Độ rộng băng hiển thị: 3 lần lớn hơn độ rộng băng cần đo kiểm.

- Đặt chế độ đo điểm cực đại: có

- Thời gian đánh điểm tần số phải lấy là thời gian ngắn nhất có thể được phù hợp với việc hiệu chuẩn theo quy định và tiện lợi cho thao tác.

- Với phép đo kiểm các điểm cực đại, cực tiểu, máy phân tích phổ phải được đặt ở chế độ bước nhảy tần số theo quy định như Bảng 2 và Bảng 7.

2.10.2. Đo kiểm bằng cách lấy giá trị trung bình

- Máy phân tích phổ phải được đặt ở chế độ đánh điểm và thỏa mãn các điều kiện sau:

- + Đánh điểm tần số: theo yêu cầu của điểm tần số cần đánh giá

- + Độ rộng băng phân giải: theo quy định ở Bảng 2 và Bảng 7.

- + Độ rộng băng hiển thị: tương đương độ rộng băng đo kiểm.

- + Đặt chế độ đo trung bình: có.

- Thời gian đo kiểm phải đảm bảo rằng độ sai lệch giữa các giá trị đo được, sau khi lấy trung bình cho các mẫu đo liên tiếp nhau phải nhỏ hơn 1 dB. Nếu các giá trị đo được đều nằm trong giới hạn cho phép ở Bảng 2 và Bảng 7 thì thời gian đo kiểm lấy là 100 ms.

- Đối với phép đo kiểm lấy giá trị trung bình, máy phân tích phổ phải được đặt chế độ bước nhảy tần số theo quy định ở Bảng 2 và Bảng 7.

2.11. Các yêu cầu về đo kiểm

- Đối với các phép đo kiểm bức xạ có hại cho các đầu cuối, các giá trị đều phải nằm trong giới hạn cho phép quy định ở Bảng 2 và Bảng 7.

- Đối với các phép đo kiểm bức xạ có hại cho các đầu cuối gồm cả anten, thì giá trị đo được sau khi cộng với cả tăng ích anten cực đại cũng đều phải nằm trong giới hạn cho phép quy định ở Bảng 2 và Bảng 7.

2.11.1. Đối với thông tin di động qua hệ thống vệ tinh quỹ đạo tròn trung gian có quy định thêm trong phần phương pháp đo kiểm

- Sóng mang phát phải được điều chế bằng một tín hiệu đo kiểm ở tốc độ lớn nhất như quy định trong A.2.3 của TBR42.

2.12. Điều kiện đo kiểm

2.12.1. Điều kiện nguồn điện được quy định tại Bảng 11.

Bảng 11 - Điều kiện nguồn điện

Loại thiết bị	Nhiệt độ	Điện áp
Máy cầm tay	Danh định	Điện áp danh định, %: ± 1
Không phải máy cầm tay	Danh định	Điện áp cao nhất, %: $+ 0/-2$
Không phải máy cầm tay	Danh định	Điện áp thấp nhất, %: $-0/+2$
CHÚ THÍCH - Nhiệt độ danh định, °C: từ +15 đến +35		

2.12.2. Điều kiện môi trường hoạt động

- Nhiệt độ, °C: từ -10 đến +50.

- Độ ẩm tương đối, %: tới 100.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các các trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu Thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận, công bố hợp quy các trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu qua vệ tinh phi địa tĩnh trong băng tần 1 - 3 GHz và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai hướng dẫn, quản lý các các trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu qua vệ tinh phi địa tĩnh trong băng tần 1 - 3 GHz theo Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-180: 1999 "Trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu qua vệ tinh phi địa tĩnh băng tần 1-3 GHz -Quy định kỹ thuật".

5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

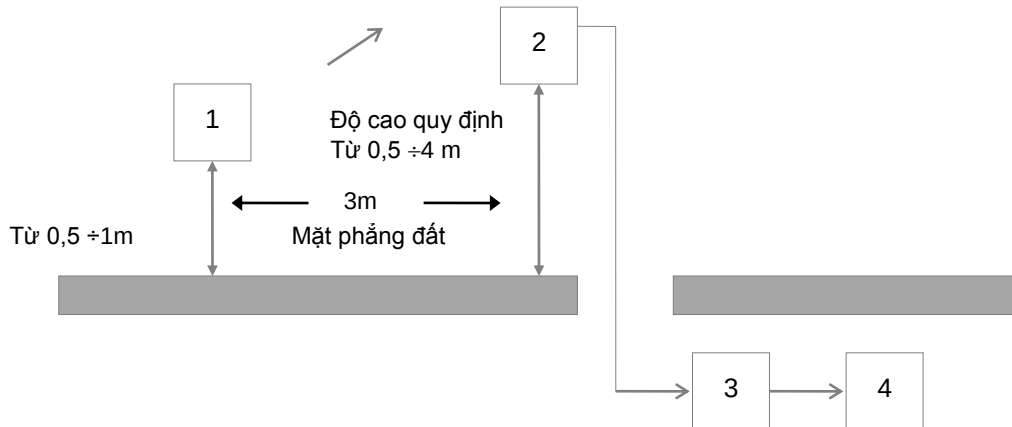
Phụ lục A

(Quy định)

Các thủ tục đo bức xạ

- Thủ tục đo: áp dụng Phụ lục C của TBR 41/42.
- Cấu hình đo: quy định tại Hình A1.

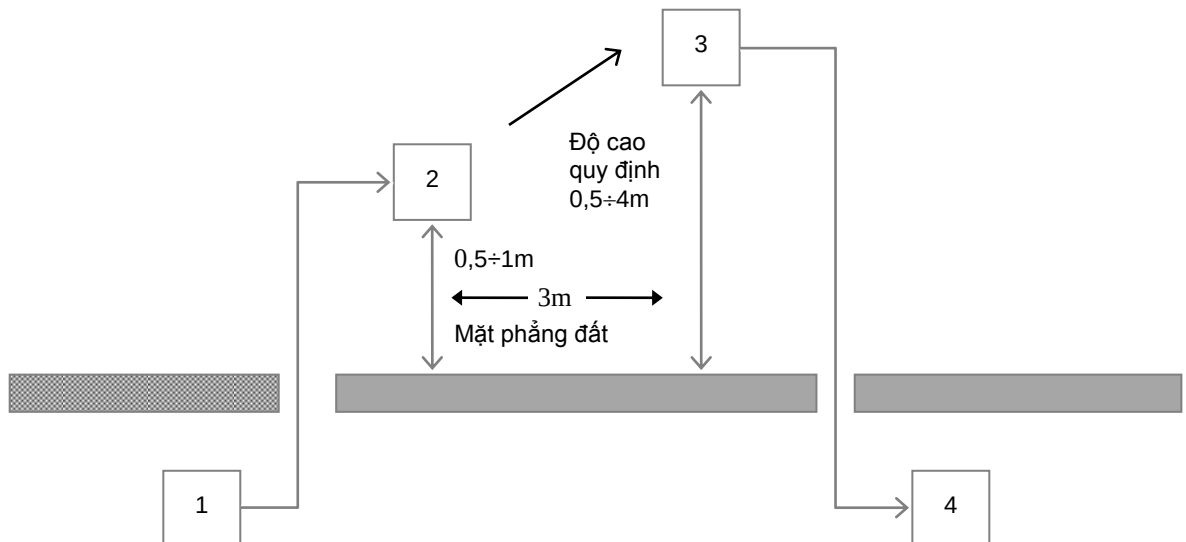
A.1. Thủ tục đo bức xạ đỉnh của MES



Hình A.1 - Cấu hình đo

- Với:
- 1 - MES đo thử (với anten)
 - 2 - Anten đo
 - 3 - Bộ lọc đầu vào (nếu cần)
 - 4 - Máy phân tích phổ

A.2. Cấu hình đo trong trường hợp trạm kiểm tra không thể lấy chuẩn được, xem Phụ lục C của TBR41/42.



Hình A.2 - Cấu hình đo

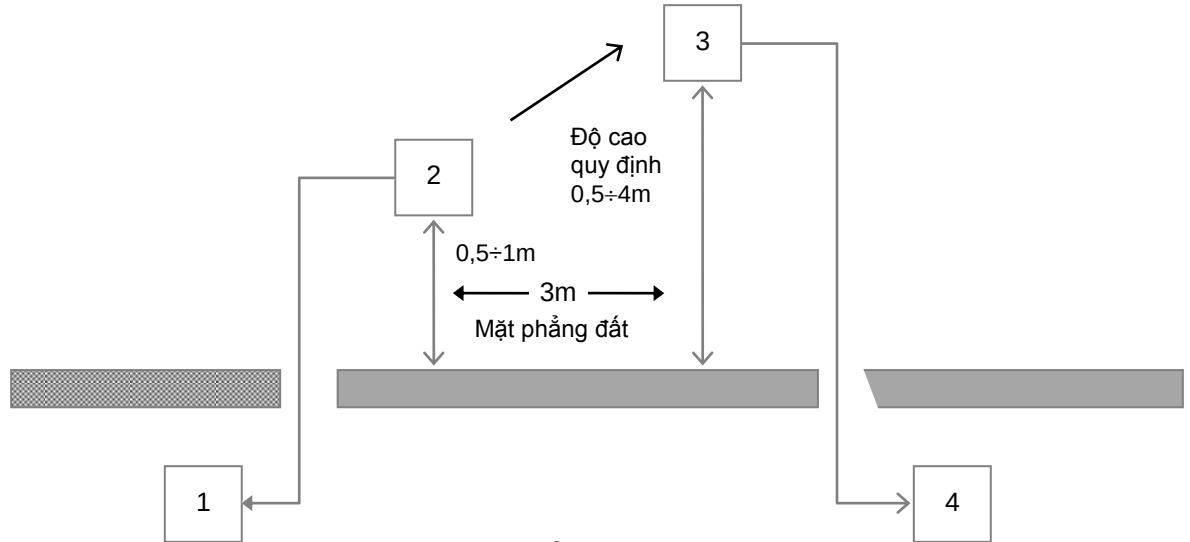
- Với:
- 1 - Bộ tạo sóng tín hiệu RF (tín hiệu hình sin)
 - 2 - Anten thay thế
 - 3 - Anten kiểm tra
 - 4 - Máy phân tích phổ

A.3. Thủ tục đo

Áp dụng Phụ lục C của TBR41/42.

Cấu hình đo: Hình A3

Để đo cho các máy phát có lỗ cắm anten và phải được thực hiện thêm đối với đo truyền dẫn của MES trong trường hợp những bức xạ có hại



Hình A.3 - Cấu hình đo

- Với:
- 1 - Tải kiểm tra
 - 2 - MES kiểm tra (cổng anten được nối tới tải kiểm tra)
 - 3 - Anten kiểm tra
 - 4 - Máy phân tích phổ

Phụ lục B

(Tham khảo)

Tính năng chung của MES

- Song mốt.
- Kích thước nhỏ, có nguồn bên trong và có khả năng chuyển vùng toàn cầu.
- Phù hợp với các dịch vụ của GSM và GPRS, chuyển đổi tự động hoặc nhân công.
- Có quay số kiểu DTMF.
- Có quay số nhanh, lưu trữ các số gọi.
- Có cài đặt sẵn cổng dữ liệu và modem.
- Có hiển thị tinh thể lỏng và có độ tương phản cao.
- Có bộ chỉ thị thư thoại cho các cuộc gọi bị hỏng.
- Có phím khoá an toàn.
- Có đường riêng cho thoại và báo hiệu.
- Có dịch vụ thông báo ngắn.
- Có gọi khẩn cấp.

Phụ lục C

(Tham khảo)

Chỉ tiêu về độ rung cho phép của MES

Bảng C.1 - Chỉ tiêu về độ rung cho phép của MES

Khoảng tần số, Hz	Biến thiên ngẫu nhiên của mật độ phổ gia tăng
Từ 5 đến 20	$0,96 \text{ m}^2/\text{s}^3$ (+0/-5%)
Từ 20 đến 100	$0,96 \text{ m}^2/\text{s}^3$ (+0/-5%) tại 20 Hz sau đó -3 dB/octave (+/-5%)

Phụ lục D
(Tham khảo)
Tốc độ truyền dẫn của MES

Bảng D.1 - Tốc độ truyền dẫn của MES

Tốc độ truyền, kb/s	BER
Thoại: từ 1,2 đến 9,6	$\leq 10^{-2}$
Dữ liệu: từ 0,3 đến 9,6	$\leq 10^{-6}$
FAX: nhóm 3 với thiết bị phụ trợ	

Phụ lục E

(Quy định)

Thủ tục đo bức xạ

E1. Thủ tục đo bức xạ trung bình của MES

- Cấu hình đo: Hình 1 theo C.3.1 của TBR 41/42.
- Thủ tục đo bức xạ trung bình của vỏ máy: C.3.2 của TBR41/42.

E2. Thủ tục đo bức xạ truyền dẫn (Conducted emission)

- Không có những yêu cầu đặc biệt nào đối với trạm/ MES cần kiểm tra, trừ trường hợp là phải đảm bảo sẽ không tạo ra nhiễu đối với sự hoạt động của các hệ thống thông tin trên mặt đất và thông tin vệ tinh.

E3. Thủ tục đo bức xạ truyền dẫn (giá trị đỉnh): theo D.2 của TBR 41/42.

E4. Thủ tục đo bức xạ truyền dẫn (giá trị trung bình): theo D.3 của TBR 41/42.



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 41:2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ TRẠM GỐC THÔNG TIN DI ĐỘNG GSM**

National technical regulation on GSM base stations

HÀ NỘI – 2011

Lời nói đầu

QCVN 41: 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-219:2004 “Thiết bị trạm gốc của hệ thống GSM – Yêu cầu kỹ thuật” do Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông) ban hành theo Quyết định số 33/2004/QĐ-BBCVT ngày 29/7/2004.

Các yêu cầu kỹ thuật được xây dựng dựa trên tiêu chuẩn I-ETS 300 609-1 (GSM 11.21 V4.14.1) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 41: 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ TRẠM GỐC THÔNG TIN DI ĐỘNG GSM
National technical regulation on GSM base stations

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật thiết yếu về vô tuyến đối với các thiết bị trạm gốc của hệ thống thông tin di động GSM trong băng tần cơ sở 900 MHz. Các yêu cầu tuân thủ thiết yếu thỏa mãn các mục tiêu:

- Đảm bảo sự tương thích giữa các kênh vô tuyến trong cùng một ô (cell);
- Đảm bảo sự tương thích giữa các ô (cho cả các ô kết hợp và không kết hợp);
- Đảm bảo sự tương thích với các hệ thống đã có trước trong cùng một băng tần số hoặc các băng tần số lân cận;
- Thăm tra những khía cạnh quan trọng về chất lượng truyền dẫn của hệ thống.

Các yêu cầu kỹ thuật của Quy chuẩn này nhằm đảm bảo thiết bị vô tuyến sử dụng có hiệu quả phổ tần số vô tuyến được phân bổ cho thông tin mặt đất/vệ tinh và nguồn tài nguyên quỹ đạo để tránh nhiễu có hại giữa các hệ thống thông tin đặt trong vũ trụ và mặt đất và các hệ thống kỹ thuật khác.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị trạm gốc của hệ thống GSM trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Bộ điều khiển trạm gốc (base station controller – BSC)

Một thành phần mạng trong mạng di động mặt đất công cộng có chức năng điều khiển một hoặc nhiều trạm thu phát gốc.

1.3.2. BTS nhỏ (small BTS)

BTS nhỏ có 2 đặc điểm khác với BTS thường như sau:

- Vùng phục vụ nhỏ hơn nhiều trong khi các yêu cầu của các trạm gốc gần nhau thì nghiêm ngặt hơn;
- Kích thước nhỏ hơn và giá thành thấp hơn.

1.3.3. Giao diện A.bis (A.bis interface)

Giao diện giữa BTS và BSC.

1.3.4. Hệ thống trạm gốc (base station system – BSS)

Hệ thống thiết bị của trạm gốc (gồm các máy thu phát, các bộ điều khiển...) được quản lý bởi trung tâm chuyển mạch dịch vụ di động qua giao diện A. BSS có chức năng thông tin với máy di động trong vùng dịch vụ. Thiết bị vô tuyến của BSS có thể phủ sóng một hoặc nhiều ô. Nếu giao diện A.bis được sử dụng, BSS sẽ gồm một bộ điều khiển trạm gốc và một số trạm thu phát gốc.

1.3.5. Hệ thống trạm gốc tích hợp (integrated base station system - IBSS)

Một hệ thống trạm gốc không có giao diện A.bis ở bên trong.

1.3.6. Máy di động (mobile station – MS)

Một thiết bị thông tin trong dịch vụ thông tin di động có thể sử dụng khi chuyển động.

1.3.7. Máy thu phát (transmitter - TRX)

Một thành phần mạng có thể phục vụ thông tin song công hoàn toàn cho 8 kênh lưu lượng tốc độ đầy đủ. Trong trường hợp không sử dụng nhảy tần chậm, TRX phục vụ thông tin trên một sóng mang cao tần.

1.3.8. Thiết bị đo kiểm hệ thống trạm gốc (base station system testing equipment – BSSTE)

Một thiết bị được sử dụng để đo kiểm sự phù hợp của các hệ thống trạm gốc của mạng GSM.

1.3.9. Trạm thu phát gốc (base station – BTS)

Một thành phần mạng phục vụ thông tin cho một ô trong một mạng tế bào và được điều khiển bởi một BSC. Một BTS gồm một hoặc nhiều máy thu phát.

1.3.10. Vùng dịch vụ của GSM (GSM service area)

Tập hợp các vùng phục vụ của các mạng GSM mà máy di động GSM có thể truy nhập được.

1.4. Chữ viết tắt

ARFCN	Số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối	Absolute radio frequency channel number
BER	Tỷ lệ lỗi bit	Bit error rate
BS	Trạm gốc	Base station
BCCH	Kênh điều khiển quảng bá	Broadcast control channel
DC	Dòng một chiều	Direct current
DTX	Phát gián đoạn	Discontinuous transmission
FER	Tỷ lệ mất khung	Frame erasure ratio
GMSK	Khóa dịch chuyển cực tiểu Gauss	Gaussian minimum shift keying
HT	Địa hình đồi núi	Hilly terrain
ppm	Phần triệu	Parts per milion
RA	Địa hình nông thôn	Rural terrain
RACH	Kênh truy nhập ngẫu nhiên	Random access channel
RBER	Tỷ lệ lỗi bit dư	Residual bit error ratio
RF	Tần số vô tuyến	Radio frequency
rms	Giá trị hiệu dụng	Root mean square
RX	Máy thu	Receiver
SDCCH	Kênh điều khiển chuyên dụng đứng riêng	Stand-alone dedicated control channel
SFH	Nhảy tần chậm	Slow frequency hopping
TCH	Kênh lưu lượng	Traffic channel
TCH/F	TCH truyền dữ liệu tốc độ đầy đủ	A full rate TCH
TCH/F 2,4	TCH truyền dữ liệu tốc độ đầy đủ (2,4 kbit/s)	A full rate data TCH (2.4 kbit/s)
TCH/F 4,8	TCH truyền dữ liệu tốc độ đầy đủ (4,8 kbit/s)	A full rate data TCH (4.8 kbit/s)
TCH/F 9,6	TCH truyền dữ liệu tốc độ đầy đủ (9,6 kbit/s)	A full rate data TCH (9.6 kbit/s)
TCH/FS	TCH thoại tốc độ đầy đủ	A full rate speech TCH
TU	Địa hình đô thị tiêu biểu	Typical urban terrain
TX	Máy phát	Transmitter frequency bands

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Băng tần công tác của thiết bị vô tuyến trạm gốc

TX: từ 935 MHz đến 960 MHz

RX: từ 890 MHz đến 915 MHz

2.2. Yêu cầu kỹ thuật máy phát

Toàn bộ những đo kiểm trong mục này phải được thực hiện khi đã kết nối đầy đủ các TRX, trừ khi có quy định khác. Các phép đo phải thực hiện tại đầu nối ăng ten Tx của BTS, trừ khi quy định cách đo kiểm khác.

Các mức công suất được biểu thị bằng dBm.

2.2.1. Lỗi pha và lỗi tần số trung bình

2.2.1.1. Mục đích đo kiểm

1. Thẩm tra sự thực hiện chính xác của bộ lọc dạng xung GMSK.
2. Thẩm tra lỗi pha trong khoảng thời gian thuộc phần hoạt động của khe thời gian không vượt quá những giới hạn nhất định trong các điều kiện đo kiểm bình thường, khắc nghiệt và khi phải chịu sự rung động.
3. Thẩm tra lỗi tần số trong khoảng thời gian thuộc phần hoạt động của khe thời gian không vượt quá những giới hạn nhất định trong các điều kiện đo kiểm bình thường, khắc nghiệt và khi phải chịu sự rung động.

2.2.1.2. Các bước đo kiểm

Tất cả các TRX phải chuyển tới vị trí phát đủ công suất trong tất cả các khe thời gian trước khi đo kiểm ít nhất 1 giờ.

Trong trường hợp BTS sử dụng SFH tổng hợp, BTS phải được cấu hình với số TRX với các ARFCN được phân bố trên toàn độ rộng băng tần hoạt động của BTS cần đo kiểm, bao hàm các điểm tần số B (đầu băng), M (giữa băng) và T (cuối băng) và ba bài đo kiểm được thực hiện. Những bài đo kiểm này có thể sử dụng một thiết bị đo kiểm có chuỗi nhảy tần như BTS hoặc một thiết bị có tần số cố định trên các kênh tần số B, M và T. Nếu chỉ có SFH băng tần gốc hoặc không có SFH, đo kiểm phải thực hiện cho mỗi kênh tần số vô tuyến ở 3 điểm tần số B, M và T cho các TRX khác nhau trong phạm vi có thể của cấu hình. Ít nhất một khe thời gian của mỗi TRX phải được đo kiểm.

Tín hiệu phát của TRX cần đo kiểm phải được lấy từ BSSTE một chuỗi bit giả ngẫu nhiên đã biết của các bit được cài mã và đưa tới bộ điều chế của TRX. Chuỗi bit giả ngẫu nhiên phải là chuỗi con 148 bit bất kỳ của chuỗi bit giả ngẫu nhiên 511 bit. Chuỗi bit giả ngẫu nhiên này có thể được tạo ra bằng chuỗi bit giả ngẫu nhiên khác được xen vào trước mã hóa kênh trong TRX và sẽ tạo ra ít nhất 200 cụm khác nhau. Quỹ đạo pha (pha theo thời gian) đối với phần sử dụng của các khe thời gian (147 bit ở phần trung tâm của cụm) phải được tách ra với độ phân giải ít nhất là 2 mẫu cho một bit điều chế. Các phần máy thu RF của BSSTE không được hạn chế phép đo.

Quỹ đạo pha lý thuyết từ chuỗi bit giả ngẫu nhiên đã biết được tính toán trong BSSTE.

Quỹ đạo sai pha được tính là sự khác biệt giữa quỹ đạo pha lý thuyết và quỹ đạo pha đo được. Lỗi tần số trung bình đối với cụm được tính là đạo hàm của đường hồi quy của quỹ đạo sai pha. Đường hồi quy được tính bằng cách sử dụng phương pháp lỗi bình phương trung bình.

Lỗi pha là sự khác biệt giữa quỹ đạo sai pha và đường hồi quy tuyến tính của nó.

2.2.1.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường: Phải đo kiểm tại mỗi điểm tần số B, M và T.

Nguồn cung cấp khắc nghiệt: Phải đo kiểm tại mỗi điểm tần số B, M và T.

2.2.1.4. Chỉ tiêu

Lỗi pha không vượt quá:

5 độ rms

20 độ đỉnh

Lỗi tần số trung bình đối với cụm không vượt quá: 0,05 ppm.

2.2.2. Công suất phát trung bình của sóng mang RF

2.2.2.1. Mục đích đo kiểm

Thẩm tra độ chính xác công suất phát trung bình của sóng mang RF theo băng tần và tại mỗi mức công suất.

Đo kiểm này cũng được sử dụng để xác định tham số “mức công suất”.

2.2.2.2. Các bước đo kiểm

Đối với BTS thường, công suất được đo tại đầu vào của bộ phối hợp TX hoặc tại đầu nối ăng ten của BTS. Đối với BTS nhỏ, công suất đo tại đầu nối ăng ten của BTS. Nhà sản xuất phải khai báo mức công suất ra lớn nhất của BTS tại cùng một điểm chuẩn khi thực hiện đo. Bộ phối hợp TX phải có số lượng lớn nhất các TX được kết nối tới, sao cho kết quả đo có thể sử dụng làm tham chiếu để tính toán công suất sóng mang phát theo thời gian trong mục 2.2.3.

Toàn bộ các TRX trong cấu hình phải phát đủ công suất trong tất cả các khe thời gian ít nhất là 1 giờ trước khi đo kiểm.

Nhà sản xuất phải khai báo số lượng TRX có trong BTS, trường hợp:

1 TRX: TRX phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, M và T.

2 TRX: Mỗi TRX phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, M và T.

3 TRX hoặc nhiều hơn: 3 TRX phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, M và T.

Trong trường hợp BTS sử dụng SFH tổng hợp, BTS phải được cấu hình với số TRX và phân bố tần số xác định như trên với SFH.

BTS cần đo kiểm phải được thiết lập để phát ít nhất 3 khe thời gian cạnh nhau trong một khung TDMA có cùng một mức công suất. Mức công suất sau đó được đo trên cơ sở khe thời gian qua phần sử dụng của một trong các khe thời gian hoạt động và lấy trung bình theo mức công suất logarit ít nhất qua 200 khe thời gian. Chỉ những cụm hoạt động sẽ được xét đến trong quá trình trung bình hóa. Cho dù SFH có được cung cấp hay không, việc đo phải thực hiện lần lượt trên 3 tần số. Để xác định phần sử dụng của khe thời gian xem Hình 1. Để định thời trên cơ sở một khe thời gian, mỗi khe thời gian có thể bao gồm 156,25 bit điều chế hoặc 2 khe thời gian có thể bao gồm 157 bit điều chế và 6 khe thời gian bao gồm 156 bit điều chế.

Công suất phải được đo tại mỗi mức công suất danh định. Ít nhất một khe thời gian phải được đo kiểm cho mỗi TRX. TRX được dùng cho BCCH chỉ cần đo kiểm tại mức công suất tính “0”.

2.2.2.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường: Mỗi TRX được xác định trong các bước đo kiểm phải được đo kiểm.

Nguồn cung cấp khắc nghiệt: một TRX phải được đo kiểm, trên một ARFCN, chỉ đối với mức công suất tĩnh “0”.

2.2.2.4. Chỉ tiêu

BTS phải có ít nhất $N_{\max}$ mức điều khiển công suất tĩnh đối với mức công suất ra được khai báo, $N_{\max}$ tối thiểu là 6.

Mức công suất tĩnh N nằm trong khoảng 0 đến $N_{\max}$. Mức công suất tĩnh “0” tương ứng với mức công suất lớn nhất được khai báo của nhà sản xuất.

Công suất đo được khi TRX được thiết lập ở mức “0” của công suất tĩnh phải có dung sai bằng ± 2 dB ở điều kiện đo bình thường và $\pm 2,5$ dB ở điều kiện đo khắc nghiệt so với mức công suất lớn nhất được khai báo. Công suất đo được trong phép đo này được coi là công suất ra lớn nhất của BTS. Điều khiển công suất tĩnh phải cho phép công suất ra RF giảm từ mức công suất ra lớn nhất của BTS ít nhất là 6 mức với mỗi mức 2 dB sai số ± 1 dB được tham chiếu với mức trước đó. Ngoài ra, công suất ra tuyệt đối thực của mỗi mức công suất tĩnh N sẽ là $2 \times N$ dB thấp hơn công suất ra lớn nhất của BTS với dung sai ± 3 dB trong điều kiện đo bình thường và ± 4 dB trong điều kiện đo khắc nghiệt.

Các mức điều khiển công suất tĩnh cho BTS có thể sử dụng đến M mức của điều khiển công suất đường xuống linh hoạt, M có giới hạn từ 0 đến 15, mỗi mức 2 dB với dung sai $\pm 1,5$ dB được tham chiếu đối với các mức trước đó.

Mỗi mức điều khiển công suất đường xuống linh hoạt sẽ cho phép dung sai bằng ± 3 dB trong điều kiện đo bình thường và ± 4 dB trong điều kiện đo khắc nghiệt, có quan hệ thấp hơn $2 \times Y$ so với công suất ra lớn nhất của BTS, trong đó Y là tổng của số mức tĩnh và động thấp hơn mức công suất tĩnh “0”.

2.2.3. Công suất phát của sóng mang RF theo thời gian

2.2.3.1. Mục đích đo kiểm

Để thẩm tra:

1. Thời gian mà trong đó đường bao công suất phát ổn định (phần sử dụng của khe thời gian).
2. Những giới hạn ổn định.
3. Công suất ra lớn nhất khi các khe thời gian rỗi.

2.2.3.2 Các bước đo kiểm

Nhà sản xuất phải khai báo số lượng TRX có trong BTS và các TRX nào được dùng BCCH, trường hợp:

1. TRX: không cần đo kiểm BTS.
2. TRX: một TRX sẽ được dùng cho BCCH và TRX kia phải được đo kiểm. Việc đo kiểm phải được tiến hành tại các điểm tần số B, M, T và cả hai TRX phải được đo kiểm ít nhất tại cùng một tần số.
3. TRX: một TRX sẽ được dùng cho BCCH và 2 TRX còn lại phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, T và B, M. Đo kiểm phải được thực hiện tại các điểm tần số B, M, T và cả hai TRX phải được đo kiểm ít nhất tại cùng một tần số.
4. TRX hoặc nhiều hơn: một TRX sẽ được dùng cho BCCH và kiểm tra 3 TRX còn lại trong đó: một TRX tại B, một TRX tại M và một TRX tại T.

Trong trường hợp BTS sử dụng SFH tổng hợp, BTS phải được thiết lập cấu hình với số lượng các TRX hoạt động và phân bố tần số như ở trên và có SFH. TRX sử dụng cho BCCH không cần đo kiểm.

Một khe thời gian đơn lẻ trong một khung TDMA phải được kích hoạt đối với tất cả các TRX cần đo kiểm, toàn bộ các khe thời gian khác trong khung TDMA phải ở trạng thái rỗi.

Đo công suất được tiến hành với độ rộng băng của bộ tách sóng ít nhất bằng 300 kHz tại đầu nối ăng ten của BTS ở mỗi tần số cần đo kiểm. Định thời có quan hệ với T_0 , T_0 là thời gian truyền dẫn từ bit thứ 13 tới bit thứ 14 của thứ tự dãy giữa (midamble training sequence) cho mỗi khe thời gian. Để định thời trên cơ sở khe thời gian, mỗi khe thời gian có thể gồm 156,25 bit điều chế hoặc 2 khe thời gian có thể gồm 157 bit và 6 khe thời gian gồm 156 bit điều chế theo GSM 05.10 (ETS 300 579). Đo kiểm phải được thực hiện tại các giá trị $P_{\max}$ và $P_{\min}$. Các khe thời gian được đo phải được hiển thị hoặc lưu giữ ít nhất 100 chu trình hoàn chỉnh của dãy công suất khe thời gian đối với mỗi lần đo, trong đó:

$P_{\max}$: Công suất đo được ở mục 2.2.2 (Mức công suất tính “0”).

$P_{\min}$: Mức tĩnh thấp nhất đo được ở mục 2.2.2.

$P_{\text{rỗi}} \leq P_{\max} - 30 \text{ dB}$ hoặc $P_{\min} - 30 \text{ dB}$.

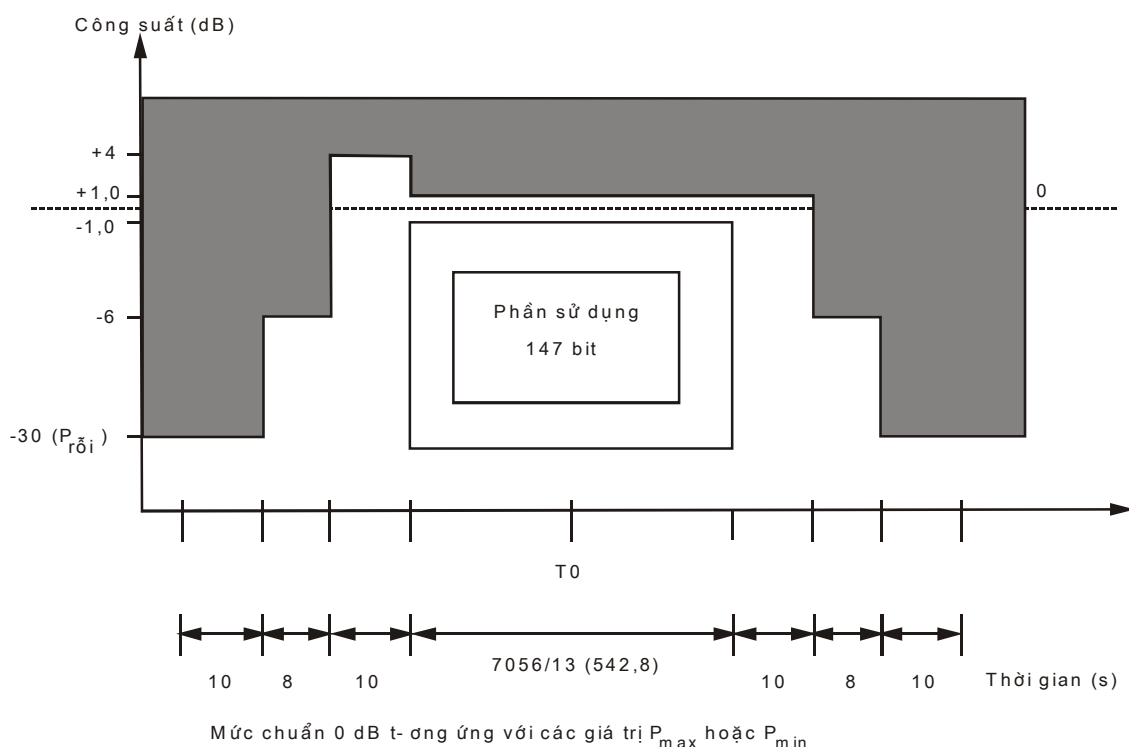
Ít nhất một khe thời gian phải được đo kiểm đối với mỗi TRX cần đo kiểm (trừ trường hợp TRX được dùng cho BCCH).

2.2.3.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.2.3.4. Chỉ tiêu

Công suất ra của mỗi khe thời gian được đo kiểm tương quan theo thời gian phải phù hợp với Hình 1. Công suất ra dư trong trường hợp khe thời gian không được kích hoạt phải đảm bảo nhỏ hơn hoặc bằng - 30 dBc với độ rộng băng đo bằng 300 kHz.



Hình 1 - Mặt nạ công suất/thời gian đối với sự chuyển tiếp mức công suất của các cụm thường

2.2.4. Công suất kênh lân cận

Điều chế, tạp âm băng rộng và phổ do chuyển tiếp mức công suất có thể tạo ra nhiễu đáng kể trong băng tần GSM và các băng tần lân cận. Những yêu cầu đối với phát xạ kênh lân cận phải được đo kiểm trong hai bài đo kiểm với mục đích đo các nguồn phát xạ khác nhau như sau:

- Phổ do điều chế liên tục và tạp âm băng rộng;
- Sự thăng giáng của phổ công suất.

2.2.4.1. Phổ do điều chế và tạp âm băng rộng

2.2.4.1.1. Mục đích đo kiểm

Thẩm tra phổ RF cửa ra do điều chế và tạp âm băng rộng không vượt quá các mức xác định đối với mỗi máy thu phát riêng lẻ.

2.2.4.1.2. Các bước đo kiểm

Hệ thống cần đo kiểm phải được đo kiểm thông qua một TRX hoạt động hoặc với BTS được trang bị với chỉ một TRX tại 3 điểm tần số B, M và T.

a. Tất cả các khe thời gian phải được thiết lập để phát đủ công suất đã được điều chế bằng một chuỗi bit giả ngẫu nhiên của phần các bit được mã hóa từ khe thời gian "0". Khe thời gian "0" phải được thiết lập để phát đủ công suất nhưng có thể điều chế bằng dữ liệu BCCH thường. Chuỗi bit giả ngẫu nhiên cũng có thể được tạo bằng cách đưa vào một chuỗi bit giả ngẫu nhiên khác trước khi mã hóa kênh ở BTS.

b. Mức công suất (Bảng 1) phải được đo theo phương pháp đo như mục 2.2.2 đối với mỗi mức công suất cần đo kiểm.

c. Dùng một bộ lọc với độ rộng băng video bằng 30 kHz, công suất phải đo ở tần số mang tại đầu nối ăng ten. Kết quả đo ít nhất phải đạt được trong khoảng từ 50% đến 90% đối với phần sử dụng của khe thời gian ngoại trừ phần trung gian, giá trị đo được đối với phần này của cụm phải được lấy trung bình. Việc lấy trung bình được thực hiện ít nhất qua 200 khe thời gian và chỉ cụm hoạt động mới được tính đến trong quá trình lấy trung bình.

d. Bước "c" phải được lặp lại với các độ lệch tần số cao hơn và thấp hơn tần số mang như sau:

100, 200, 250, 400 kHz và

từ 600 đến 1800 kHz với các bước bằng 200 kHz.

e. Với tất cả các khe thời gian tại cùng một mức công suất, các bước "c" và "d" phải được lặp lại đối với mọi mức công suất được chỉ ra đối với thiết bị (mục 2.2.2).

f. Với một bộ lọc có độ rộng băng video bằng 100 kHz và tất cả các khe thời gian hoạt động, công suất phải đo tại đầu nối ăng ten đối với tần số lệch khỏi băng tần của TX từ 1800 kHz đến 2 MHz. Việc đo kiểm phải được thực hiện dưới dạng quét tần số với thời gian quét tối thiểu bằng 75 ms và được lấy trung bình qua 200 lần quét.

g. Với tất cả các khe thời gian tại cùng một mức công suất bước "f" phải được lặp lại cho toàn bộ các mức công suất tính được chỉ ra đối với thiết bị (mục 2.2.2).

2.2.4.1.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.2.4.1.4. Chỉ tiêu cho BTS thường

Việc đo kiểm phải được thực hiện cho 1 TRX.

Đối với mỗi mức công suất tĩnh đo trong các bước đo kiểm “d” và “g” phải không được vượt quá các giới hạn được chỉ ra trong bảng 1 đối với mức công suất đo được trong bước “b”, trừ các trường hợp:

1. Đối với một BTS, khi mức giới hạn nhỏ hơn -65 dBm (Bảng 1), sẽ được lấy giá trị bằng -65 dBm.
2. Trong khoảng tần số từ 600 kHz đến 6 MHz cao hơn và thấp hơn tần số sóng mang và lên tới 3 dải với độ rộng 200 kHz có tâm ở tần số là bội số của 200 kHz, các ngoại lệ lên tới -36 dBm vẫn được phép.
3. Với độ lệch lớn hơn 6 MHz từ tần số sóng mang và lên tới 12 dải với độ rộng 200 kHz có tâm ở tần số là bội số của 200 kHz, các ngoại lệ lên tới -36 dBm vẫn được phép.

Bảng 1 - Phổ điều chế liên tục - Các giới hạn lớn nhất đối với BTS

Mức công suất, dBm	Mức tương đối lớn nhất (dB) tại các độ lệch của sóng mang (kHz) với độ rộng băng đo của bộ lọc đo (kHz)					
	0	100	200	250	400	600 – 1800
≥ 43	0	+0,5	-30	-33	- 60	-70
41	0	+0,5	-30	-33	- 60	-68
39	0	+0,5	-30	-33	- 60	-66
37	0	+0,5	-30	-33	- 60	-64
35	0	+0,5	-30	-33	- 60	-62
≤ 33	0	+0,5	-30	-33	- 60	-60

Các giá trị giới hạn trong bảng 1 tại các độ lệch khỏi tần số sóng mang (kHz) là tỷ số của công suất đo được so với công suất đo theo bước “c” đối với cùng một mức công suất tĩnh.

Với các mức công suất khác có thể tìm bằng phương pháp nội suy tuyến tính.

2.2.4.1.5 Chỉ tiêu cho BTS nhỏ (micro - BTS)

Đo kiểm phải thực hiện cho 1 TRX.

Đối với mỗi mức công suất tĩnh, công suất đo trong các bước đo kiểm “d” và “e” không được vượt quá giới hạn chỉ ra trong bảng 1 đối với mức công suất đo được trong bước “b”, ngoại trừ trường hợp một hay nhiều ngoại lệ cho BTS nhỏ và các mức giá trị đo nhỏ nhất được áp dụng.

Đối với mỗi mức công suất tĩnh, tỉ số của công suất đo được trong các bước đo kiểm “f” và “g” trên công suất đo được ở bước “c” đối với cùng một mức công suất tĩnh không được vượt quá -70 dBm, ngoại trừ trường hợp một hay nhiều ngoại lệ cho BTS nhỏ và các mức giá trị đo nhỏ nhất được áp dụng.

Những ngoại lệ và các mức giá trị đo nhỏ nhất sau đây áp dụng cho BTS nhỏ:

1. Trong khoảng tần số từ 600 kHz đến 6 MHz cao hơn và thấp hơn tần số sóng mang và lên đến 3 dải với độ rộng 200 kHz có tâm ở tần số là bội số của 200 kHz, các ngoại lệ lên tới -36 dBm vẫn được chấp nhận.

2. Với độ lệch tần số lớn hơn 6 MHz từ tần số sóng mang và lên tới 12 dải với độ rộng 200 kHz có tâm ở tần số là số bội số của 200 kHz, các ngoại lệ lên tới -36 dBm vẫn được chấp nhận.

3. Nếu giới hạn được đưa ra ở trên thấp hơn các giá trị trong Bảng 2, khi đó lấy các giá trị theo Bảng 2.

Bảng 2 - Phổ điều chế liên tục - Các giá trị nhỏ nhất đối với BTS nhỏ

Phân loại công suất của BTS nhỏ	Phổ lớn nhất do điều chế và tạp âm trong 100 kHz, dBm
M1	-59
M2	-64
M3	-69

2.2.4.2. Sự thăng giáng của phổ công suất

2.2.4.2.1. Mục đích đo kiểm

Thẩm tra phổ RF cửa ra do thăng giáng của công suất không được vượt quá những giới hạn nhất định.

2.2.4.2.2. Các bước đo kiểm

Nhà sản xuất phải khai báo số lượng TRX có trong BTS, trường hợp:

1. TRX: TRX phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, M, và T.
2. TRX: một TRX được dùng cho BCCH và TRX còn lại phải được kích hoạt và đo kiểm tại các điểm tần số B, M và T.
3. TRX: một TRX được dùng cho BCCH và 2 TRX còn lại phải được kích hoạt và đo kiểm. Việc đo kiểm phải được thực hiện tại các điểm tần số B, M, T và cả hai TRX phải được đo kiểm ít nhất trên cùng một tần số.
4. TRX hoặc nhiều hơn: một TRX được dùng cho BCCH, ba TRX phải được đo kiểm trong đó: một tại B, một tại M và một tại T.

Trong trường hợp TRX dùng cho BCCH khác về tính chất vật lý với các TRX còn lại thì chính nó cũng phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, M và T.

a. Tất cả các khe thời gian đang làm việc phải được điều chế bằng chuỗi bit giả ngẫu nhiên, riêng khe thời gian “0” của TRX dùng cho BCCH có thể được điều chế bằng dữ liệu bình thường. Công suất phải được đo tại các độ lệch phù hợp từ một trong các tần số sóng mang trong cấu hình và phù hợp với các tham số của thiết bị đo kiểm. Công suất tham chiếu cho những phép đo tương quan là công suất được đo trong một độ rộng băng tối thiểu 300 kHz cho TRX được đo kiểm đối với khe thời gian trong đo kiểm này ở mức công suất cao nhất.

Độ rộng băng phân giải: 30 kHz

Độ rộng băng video: 100 kHz

Quét tần số “0”

Giữ được đỉnh

Các độ lệch khỏi tần số mang sau đây được dùng:

400, 600, 1200 và 1800 kHz.

b. Tất cả các khe thời gian của TRX hoặc các TRX đo kiểm phải được kích hoạt tại mức cao nhất của công suất tĩnh và công suất đo được như mô tả trong bước “a”.

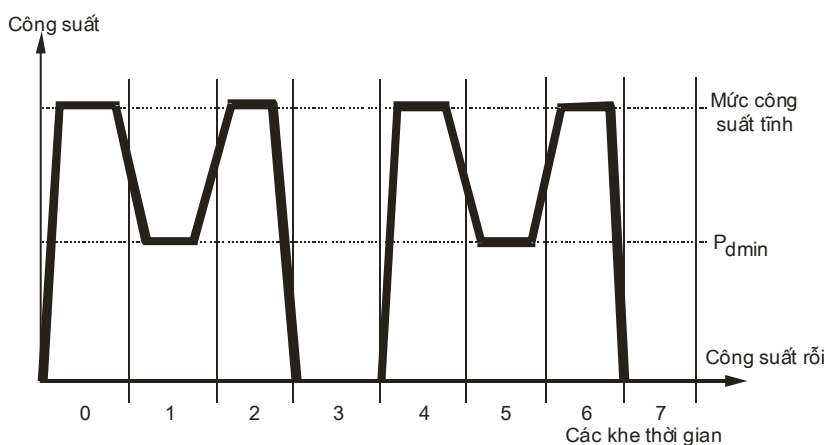
Nếu sử dụng SFH tổng hợp, đo kiểm phải được lặp lại cho TRX hoặc các TRX được kích hoạt và không dùng cho BCCH với sự nhảy tần giữa các tần số B, M và T.

c. Tất cả các khe thời gian của TRX hoặc các TRX đo kiểm phải được kích hoạt tại mức thấp nhất của điều khiển công suất tĩnh và công suất đo được như mô tả ở bước “a”. Nếu sử dụng SFH tổng hợp, việc đo kiểm phải được lặp lại cho TRX hoặc các TRX được kích hoạt và không dùng cho BCCH với sự nhảy tần giữa các tần số B, M và T.

d. Những TRX hoạt động nào không hỗ trợ BCCH phải được cấu hình với các khe thời gian xen kẽ kích hoạt ở mức điều khiển công suất tĩnh cao nhất, các khe thời gian còn lại ở trạng thái rỗi như được biểu thị ở hình 2b và công suất đo được như đã mô tả ở bước “a”.

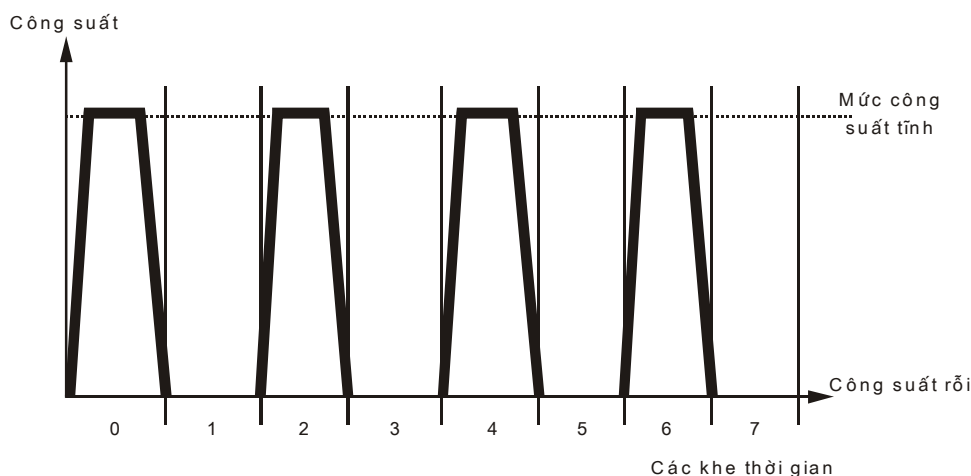
e. Những TRX hoạt động nào không hỗ trợ BCCH phải được cấu hình với các khe thời gian xen kẽ kích hoạt ở mức điều khiển công suất tĩnh thấp nhất, các khe thời gian còn lại ở trạng thái rỗi như được biểu thị trên Hình 2b và công suất đo được như mô tả ở bước “a”.

f. Nếu BTS có tính năng điều khiển công suất đường xuống linh hoạt, những TRX hoạt động nào không hỗ trợ BCCH phải được cấu hình với sự chuyển tiếp giữa các khe thời gian hoạt động tại mức điều khiển công suất tĩnh cao nhất và các khe thời gian hoạt động tại mức điều khiển công suất động thấp nhất có thể, các khe thời gian rỗi được biểu thị ở Hình 2a, công suất đo được như mô tả ở bước “a”.



P_{dmin} - Mức công suất động thấp nhất đo được ở mục 2.2.2

Hình 2a - Dạng công suất/khe thời gian (có điều khiển công suất RF)



Hình 2b - Dạng công suất /khe thời gian (không có điều khiển công suất RF)

2.2.4.2.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.2.4.2.4. Chỉ tiêu

Công suất đo được không vượt quá các giới hạn chỉ ra trong Bảng 3 hoặc -36 dBm.

Bảng 3 - Thăng giáng của phổ công suất - giới hạn lớn nhất

Độ lệch tần số, kHz	Công suất, dBc
400	-57
600	-67
1200	-74
1800	-74

2.2.5. Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy phát

2.2.5.1. Các điều kiện đo kiểm đối với phát xạ giả dẫn được xác định riêng đối với băng tần phát của BTS.

2.2.5.1.1. Phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten của máy phát nằm trong băng tần phát của BTS.

2.2.5.1.2. Mục đích đo kiểm

Đo phát xạ giả trong băng tần phát của BTS từ đầu nối ăng ten máy phát khi có một TX hoạt động.

2.2.5.1.3. Các bước đo kiểm

BTS phải được cấu hình với một TRX hoạt động tại mức công suất ra lớn nhất trên mọi khe thời gian. Việc đo kiểm phải được thực hiện tại các điểm tần số B, M và T của kênh tần số RF. Nhảy tần chậm phải được ngắt.

Đầu nối ăng ten của Tx phải nối tới một máy phân tích phổ hoặc vôn mét chọn lọc với cùng trở kháng đặc tính. Phải lưu giữ giá trị đỉnh. Công suất phải được đo kiểm.

Đối với các tần số có độ lệch trong khoảng: $1,8 \text{ MHz} \leq f < 6 \text{ MHz}$ từ tần số sóng mang và nằm trong băng tần của máy phát BTS:

Thiết bị đo phải được cấu hình với độ rộng băng phân giải bằng 30 kHz và độ rộng băng video bằng xấp xỉ ba lần giá trị này.

Đối với các tần số có độ lệch $\geq 6 \text{ MHz}$ từ tần số sóng mang và nằm trong băng tần của máy phát BTS:

Thiết bị đo phải được cấu hình với độ rộng băng phân giải bằng 100 kHz và độ rộng băng video bằng xấp xỉ ba lần giá trị này.

2.2.5.1.4. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.2.5.1.5. Chỉ tiêu

Công suất lớn nhất $\leq -36 \text{ dBm}$.

2.2.5.2. Phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten máy phát nằm ngoài băng phát của BTS.

2.2.5.2.1. Mục đích đo kiểm

Đo kiểm này nhằm đo phát xạ giả từ đầu nối ăng ten máy phát của BTS nằm ngoài băng tần phát của BTS khi các máy phát đang hoạt động, đồng thời đo kiểm những

yêu cầu về xuyên điều chế trong nội bộ BTS (nằm bên ngoài các băng tần phát và thu của BTS).

2.2.5.2.2. Các bước đo kiểm

a. BTS phải được cấu hình với tất cả các máy phát hoạt động tại công suất ra lớn nhất trên mọi khe thời gian. Nếu một TRX được dùng cho BCCH, nó phải được phân bổ điểm tần số M. Toàn bộ các TRX còn lại phải được phân bổ như sau: đầu tiên là kênh tần số B, sau đó là kênh T, kế tiếp được phân bổ đều nhau trong băng phát của BTS. Nhảy tần chậm phải được ngắt.

b. Đầu nối ăng ten phát phải được nối tới máy phân tích phổ hoặc vôn mét chọn lọc có cùng trở kháng đặc tính. Thiết bị đo phải được cấu hình với độ phân giải và độ rộng băng video bằng 100 kHz. Thời gian quét nhỏ nhất phải là 75 ms và đáp ứng/kết quả phải được lấy trung bình qua 200 lần quét. Công suất phải được đo trên băng thu của BTS.

c. Bước “b” phải được lặp lại đối với băng tần số sau: từ 1805 đến 1880 MHz.

d. BTS phải được cấu hình như trong bước “a”, ngoại trừ TRX không được dùng cho BCCH sẽ phát đủ công suất trên các khe thời gian xen kẽ. Các khe thời gian hoạt động phải như nhau đối với tất cả các TRX. Nếu có nhảy tần chậm, mỗi TRX không được dùng cho BCCH sẽ nhảy qua toàn bộ khoảng tần số xác định trong bước “a”. Thiết bị đo phải được cấu hình như trong bảng 4; giá trị đỉnh phải được lưu giữ và độ rộng băng video phải xấp xỉ bằng ba lần của độ rộng băng phân giải. Nếu độ rộng băng video này không đạt được thì nó phải là giá trị lớn nhất có thể và tối thiểu là 1 MHz.

Công suất phải được đo qua khoảng tần số từ 100 kHz đến 12,75 GHz nằm ngoài băng tần phát của BTS.

Bảng 4 - Đo phát xạ giả nằm ngoài băng tần phát

Băng tần số	Độ lệch tần số, MHz	Độ rộng băng phân giải
Từ 100 kHz đến 50 MHz	-	10 kHz
Từ 50 MHz đến 500 MHz	-	100 kHz
Từ 500 MHz đến 12,75 GHz và ngoài băng tần phát	Lệch khỏi biên của băng phát	-
	≥ 2	30 kHz
	≥ 5	100 kHz
	≥ 10	300 kHz
	≥ 20	1 MHz
	≥ 30	3 MHz

2.2.5.2.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.2.5.2.4. Chỉ tiêu

i) Công suất lớn nhất đo tại bước “c” không được vượt quá -47 dBm.

ii) Công suất lớn nhất đo tại bước “e” không được vượt quá:

-36 dBm đối với tần số ≤ 1 GHz.

-30 dBm đối với tần số > 1 GHz.

2.2.6. Suy hao xuyên điều chế

2.2.6.1. Mục đích đo kiểm

Phép đo này nhằm thẩm tra khả năng của thiết bị phát RF đối với việc hạn chế xuống dưới mức xác định trước các tín hiệu không mong muốn hình thành trên những phần tử phi tuyến gây ra khi có tín hiệu vô tuyến ở đầu ra của máy phát và tín hiệu nhiễu tới máy phát qua ăng ten phát.

2.2.6.2. Các bước đo kiểm

Nếu có SFH trong BTS, nó phải được ngắt khi đo kiểm.

Nhà sản xuất phải khai báo số lượng TRX trong BTS. BTS phải được cấu hình với số lượng lớn nhất của các TRX. Việc đo kiểm phải được thực hiện với số lượng của các TRX và tần số được xác định phù hợp.

Chỉ TRX đo kiểm được kích hoạt. Toàn bộ các TRX còn lại ở trạng thái rỗi trên một ARFCN trong băng tần hoạt động được nhà sản xuất khai báo đối với BTS.

Cửa ra ăng ten của TX đo kiểm bao gồm bộ kết hợp phải được nối tới một thiết bị ghép, tạo ra tải của TX là $50\ \Omega$. Nhà sản xuất phải khai báo giới hạn tần số (trên và dưới) đối với TX, tần số của tín hiệu đo kiểm phải nằm trong băng này. Tín hiệu đo kiểm là tín hiệu không được điều chế và tần số phải là x MHz lệch khỏi tần số của TX đo kiểm. TRX đo kiểm phải được thiết lập ở mức công suất tĩnh “0” và mức công suất của tín hiệu đo kiểm phải điều chỉnh thấp hơn 30 dB so với mức tĩnh “0”. Tín hiệu đo kiểm được biểu thị trên Hình 3. Mức công suất của tín hiệu đo kiểm phải được đo tại đầu cuối cửa ra ăng ten của cáp đồng trục khi được tháo rời khỏi TX, sau đó nối tải thích ứng bằng $50\ \Omega$. Công suất ra ăng ten của TX phải được đo trực tiếp tại đầu cuối cửa ra ăng ten qua một ăng ten giả. Các tần số của thành phần xuyên điều chế trong băng của TX và RX phải được nhận dạng và được đo phù hợp:

Đo trong băng tần RX

Thiết bị đo có độ rộng băng của bộ lọc bằng 100 kHz, chế độ quét tần số, lấy trung bình qua 200 lần quét. Thời gian quét ít nhất bằng 75 ms. Tần số lệch x phải được chọn để tạo ra mức thấp nhất đối với thành phần xuyên điều chế nằm trong băng tần RX được khai báo của nhà sản xuất.

Đo trong băng tần TX

Phép đo phải được thực hiện với các độ lệch tần số x bằng: 0,8 MHz; 2,0 MHz; 3,2 và 6,2 MHz. Phải đo công suất của các thành phần xuyên điều chế bậc 3 và 5. Phương pháp đo chỉ ra dưới đây phụ thuộc vào độ lệch tần số của thành phần xuyên điều chế từ tần số sóng mang:

Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số từ tần số của TRX hoạt động lớn hơn 6 MHz, công suất đỉnh của các thành phần xuyên điều chế bất kỳ phải được đo với độ rộng băng bằng 300 kHz, nhảy tần số “0”, qua một chu trình khe thời gian. Phép đo này phải được thực hiện qua một số các khe thời gian đủ để đảm bảo phù hợp với phương pháp đo.

Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số từ tần số của TRX hoạt động là 1,8 MHz hoặc nhỏ hơn, công suất của các thành phần xuyên điều chế phải đo bằng cách sử dụng giá trị trung bình video trên một khoảng từ 50 đến 90% đối với phần sử dụng của khe thời gian bao gồm phần khe giữa (midamble). Việc lấy trung bình được thực hiện qua ít nhất 200 khe thời gian và chỉ những cụm hoạt động được tính trong quá trình trung bình hóa. Tín hiệu RF và độ rộng băng của bộ lọc video của thiết bị đo là 30 kHz.

Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số từ 1,8 đến 6 MHz, công suất của thành phần xuyên điều chế đo ở chế độ quét tần số với thời gian quét ít nhất bằng 75 ms và được lấy trung bình qua 200 lần quét. RF và độ rộng băng của bộ lọc video của thiết bị đo là 100 kHz.

2.2.6.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

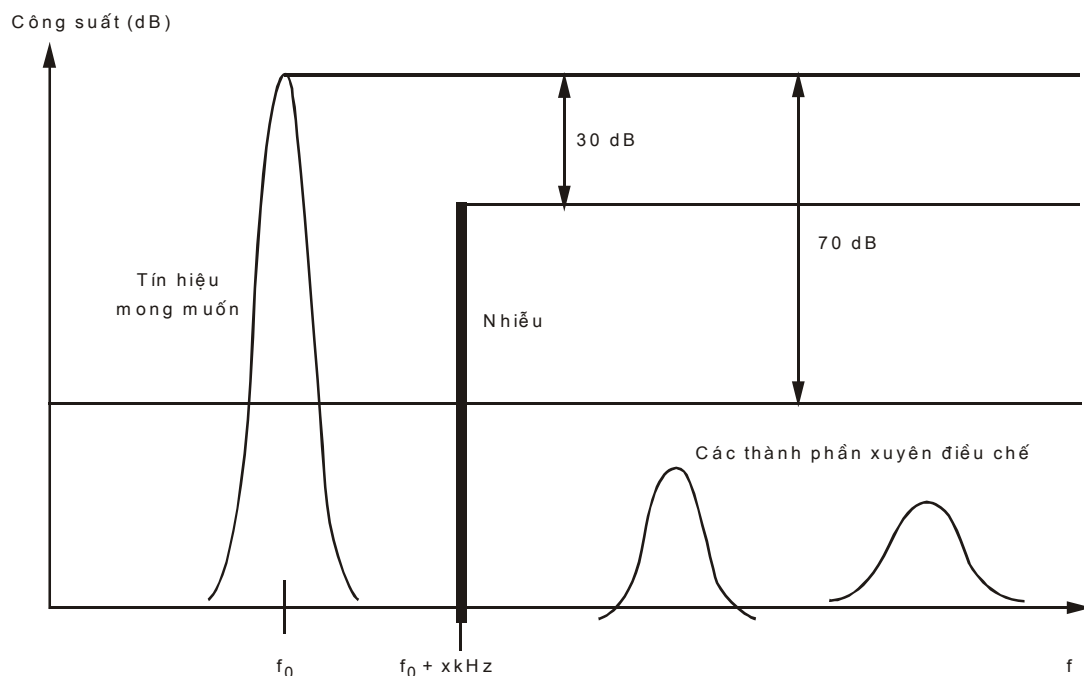
Các đo kiểm sau phải được thực hiện, phụ thuộc vào số lượng TRX trong BTS, trường hợp:

1. TRX: TRX phải đo kiểm ở các điểm tần số B, M và T.
2. TRX: Một TRX phải đo kiểm ở các điểm tần số B, M và T. Mỗi TRX phải đo kiểm ít nhất một lần.
3. TRX hoặc nhiều hơn: Phải đo kiểm một TRX tại điểm tần số B, một TRX tại M và một TRX tại T.

2.2.6.4. Chỉ tiêu

Tại các tần số lệch khỏi tần số mang tín hiệu mong muốn lớn hơn 6 MHz cho tới biên của băng phát tương ứng, các thành phần xuyên điều chế không được vượt quá -70 dBc hoặc -36 dBm trong mọi trường hợp. Một trong một trăm chu kỳ khe thời gian có thể sai lệch so với yêu cầu tới 10 dB.

Tại các tần số lệch khỏi tần số mang tín hiệu mong muốn nhỏ hơn 6 MHz, các chỉ tiêu trong mục 2.2.4.1 được áp dụng. Những ngoại lệ trong mục này cũng được áp dụng.



Hình 3 - Mẫu suy hao xuyên điều chế của TX

2.2.7. Suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị vô tuyến trạm gốc

2.2.7.1. Mục đích đo kiểm

Phép đo này nhằm đo kiểm mức của các thành phần xuyên điều chế được hình thành bên trong băng RX và TX liên quan (do sự rò rỉ của công suất RF giữa các máy phát khi các máy phát được kết hợp để ghép tới một ăng ten đơn, hoặc đang hoạt động gần nhau) không vượt quá giới hạn quy định.

2.2.7.2. Các bước đo kiểm

Nếu BTS có SFH, SFH phải được ngắt khi đo kiểm.

BTS phải được cấu hình với đầy đủ các TRX. Mỗi thiết bị phát RF phải hoạt động tại mức công suất lớn nhất là mức tĩnh "0" có điều chế.

Trong băng phát, các thành phần xuyên điều chế phải đo tại các độ lệch tần số cao hơn giới hạn cao nhất và thấp hơn giới hạn thấp nhất của các tần số sóng mang.

Tất cả các tần số của thành phần xuyên điều chế trong băng TX và RX phải được đưa ra và đo theo trình tự sau:

1. Đo trong băng của RX

Thiết bị phải hoạt động ở các ARFCN sao cho thành phần xuyên điều chế ở mức thấp nhất nằm trong băng thu. Thiết bị đo phải thực hiện tại đầu nối ăng ten của BTS, bằng cách dùng một máy đo chọn tần.

Thiết lập máy đo:

Bộ lọc với độ rộng băng video bằng 100 kHz

Chế độ quét tần số.

Thời gian quét ít nhất bằng 75 ms và được lấy trung bình qua 200 lần quét.

2. Đo trong băng của TX

Thiết bị phải hoạt động tại các khoảng cách tần số bằng và nhỏ hơn khoảng cách tần số được xác định cho cấu hình BTS đo kiểm.

Đối với các độ lệch tần số lớn hơn 6 MHz của TRX hoạt động, công suất đỉnh của các thành phần xuyên điều chế bất kỳ phải được đo với độ rộng băng bằng 300 kHz, nhảy tần số "0", qua một chu trình khe thời gian. Công suất đỉnh phải được đo qua một số lượng các khe thời gian đủ lớn để đảm bảo sự phù hợp với phương pháp đo.

Đối với các độ lệch tần số từ 1,8 MHz hoặc nhỏ hơn của TRX hoạt động, công suất của thành phần xuyên điều chế phải đo chọn lọc bằng cách sử dụng trung bình hóa video/hình ảnh trên một khoảng từ 50 đến 90% phần sử dụng của khe thời gian không bao gồm phần khe giữa. Việc lấy trung bình sẽ được thực hiện ít nhất qua 200 khe thời gian và chỉ những cụm hoạt động được tính trong quá trình trung bình hóa. RF và độ rộng băng bộ lọc video của thiết bị đo là 30 kHz.

Đối với các độ lệch tần số trong khoảng từ 1,8 đến 6 MHz, công suất của thành phần xuyên điều chế phải đo trong chế độ quét tần số với thời gian quét ít nhất là 75 ms và được lấy trung bình qua 200 lần quét. Độ rộng băng RF và bộ lọc video của thiết bị đo là 100 kHz.

2.2.7.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.2.7.4. Chỉ tiêu

Trong băng tần phát liên quan, tại các độ lệch tần số lớn hơn 0,6 MHz và lên tới 6 MHz, các chỉ tiêu trong mục 2.2.4.1 được áp dụng. Các ngoại lệ trong mục này cũng được áp dụng.

Tại các tần số lệch khỏi tần số sóng mang mong muốn lớn hơn 6 MHz và lên tới biên của băng phát liên quan, các thành phần xuyên điều chế đo được phải ≤ -70 dBc hoặc -36 dBm, lấy giá trị lớn hơn. Một trong một trăm khe thời gian có thể sai lệch so với yêu cầu tới 10 dB.

2.3. Yêu cầu kỹ thuật máy thu

Trừ khi có chỉ định khác, BTS phải có đầy đủ TRX khi đo kiểm. Nhà sản xuất phải cung cấp các phương pháp đo kiểm logic và vật lý để thực hiện tất cả các phần đo kiểm trong mục này. Khi đo phải có bộ đo ghép RX.

Các phép đo dùng cho RX không phân tập. Với các RX phân tập, các phép đo được thực hiện bằng cách đưa các tín hiệu đo xác định tới một trong các đầu vào của RX và ngắt các đầu vào khác. Các phần đo kiểm và các yêu cầu khác không thay đổi.

Các phép đo BER, RBER, FER được thực hiện theo luật thống kê.

2.3.1. Mức độ nhạy chuẩn tĩnh

2.3.1.1. Mục đích đo kiểm

Mức độ nhạy chuẩn tĩnh của RX là mức tín hiệu đo kiểm chuẩn ở đầu vào RX mà tại mức đó RX có FER, RBER, BER tốt hơn hoặc bằng chỉ tiêu được xác định cho kênh logic trong các điều kiện truyền lan tĩnh.

2.3.1.2. Các bước đo kiểm

Đo kiểm phải được thực hiện đối với các ARFCN cụ thể, ít nhất một TRX phải được đo kiểm tại một khe thời gian.

Tất cả các TRX trong cấu hình của BTS phải được chuyển tới trạng thái hoạt động và phát đủ công suất trong tất cả các khe thời gian.

Khi ngắt SFH, tín hiệu đo kiểm với điều chế GSM thường phải được đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS, với công suất được chỉ ra ở Bảng 5, cho một khe thời gian được chọn. Hai khe thời gian lân cận phải có mức lớn hơn khe thời gian đo kiểm là 50 dB. Thông tin của tín hiệu này sẽ cho phép RX của TRX đo kiểm hoặc là được kích hoạt hoặc nhận biết các tín hiệu GSM có giá trị của các khe thời gian lân cận trong khoảng thời gian đo kiểm. Không đưa tín hiệu tới các khe thời gian khác.

Trường hợp BTS sử dụng SFH tổng hợp, đo kiểm phải được lặp lại với những thay đổi sau:

- BTS phải nhảy tần qua khoảng cách và số lượng lớn nhất của ARFCN có thể trong cấu hình của BTS đối với điều kiện môi trường đo kiểm.
- Chỉ đưa tín hiệu đo kiểm tới khe thời gian đo kiểm, không đưa tín hiệu tới các khe thời gian khác.

Bảng 5 - Mức cửa vào của tín hiệu đo kiểm để đo độ nhạy chuẩn tĩnh

Loại BTS	Mức tín hiệu cửa vào, dBm
GSM 900	-104
GSM 900 BTS nhỏ M1	-97
GSM 900 BTS nhỏ M2	-92
GSM 900 BTS nhỏ M3	-87

Tín hiệu vào trước khi mã hóa kênh của BSSTE phải được so sánh với tín hiệu có được từ RX của BTS sau giải mã kênh.

2.3.1.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.3.1.4. Chỉ tiêu

Đối với các đo kiểm khi ngắt SFH, phải được thực hiện tại một ARFCN.

Đối với các đo kiểm khi có SFH, phải được thực hiện đối với khoảng nhảy của tần số mà tâm là tần số M của kênh RF.

Phải đạt chỉ tiêu lỗi của Bảng 6 đối với kênh TCH/FS (FER và RBER cho các bit loại Ib, II).

Với tất cả các phần đo kiểm khi có tín hiệu trong các khe thời gian lân cận, RX của TRX đo kiểm phải được kích hoạt trong khoảng thời gian đo kiểm trên các khe thời gian lân cận. Tối thiểu phải có bộ AGC hoạt động ở các khe thời gian lân cận.

Bảng 6 - Giới hạn chỉ tiêu lỗi tính, tại mức độ nhạy của RX

Loại kênh	FER	BER	RBER
SDCCH	0,10%	-	-
RACH	0,50%	-	-
TCH/F 9,6	-	1×10^{-5}	-
TCH/F 4,8	-	-	-
TCH/F 2,4	-	-	-
TCH/H 4,8	-	1×10^{-5}	-
TCH/H 2,4	-	-	-
TCH/FS	$0, 10 \alpha \%$	-	-
Loại Ib	-	-	$0,40 \alpha$
Loại II	-	-	$2,00 \%$
CHÚ THÍCH: α trong bảng có giá trị từ 1 đến 1,6.			

2.3.2. Mức độ nhạy chuẩn đa đường

2.3.2.1. Mục đích đo kiểm

Mức độ nhạy chuẩn đa đường của RX là mức tín hiệu đo kiểm chuẩn ở cửa vào của RX, tại mức đó RX có FER, RBER, BER tốt hơn hoặc bằng chỉ tiêu được xác định để đo kiểm kênh logic trong các điều kiện truyền lan đa đường.

2.3.2.2. Các bước đo kiểm

Ít nhất phải đo kiểm một khe thời gian của một TRX.

Một tín hiệu đo kiểm được điều chế GSM thường phải được đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS thông qua bộ mô phỏng pha đỉnh đa đường đối với khe thời gian đã chọn. Mức tín hiệu trung bình tại đầu nối ăng ten của RX được quy định trong Bảng 7. Mức tín hiệu trung bình này được tính bằng cách lấy trung bình của giá trị logarit cho phần sử dụng của cụm mong muốn trên chu kỳ tích phân thích hợp đối với loại kênh logic trong các điều kiện truyền lan đa đường.

Toàn bộ TRX trong BTS phải được chuyển sang trạng thái hoạt động và phát đủ công suất trong tất cả các khe thời gian.

Các đo kiểm đối với TU50 (có SFH lý tưởng): BTS phải nhảy tần qua khoảng cách và số lượng lớn nhất có thể của các ARFCN đối với điều kiện môi trường đo kiểm mà BTS đáp ứng được.

Các đo kiểm đối với TU50 (không có SFH), RA250 (không có SFH), HT100 (không có SFH):

Trường hợp BTS có SFH: phải ngắt SFH. Việc đo kiểm phải thực hiện cho các ARFCN xác định. Tín hiệu đo kiểm với điều chế GSM thường phải đưa tới đầu ghép ăng ten RX của BTS trong hai khe thời gian lân cận với mức công suất tính cao hơn

mức công suất trung bình của khe thời gian được lựa chọn là 50 dB trên phần sử dụng của cụm đối với MS. Tín hiệu này phải kích hoạt được RX của TRX đang đo kiểm hoặc phát hiện được các tín hiệu GSM hợp lệ trong các khe thời gian lân cận.

Bảng 7 - Mức cửa vào của tín hiệu đo kiểm để đo độ nhạy chuẩn đa đường

Loại BTS	Mức cửa vào trung bình của tín hiệu đo kiểm RX, dBm
GSM 900	-104
GSM 900 BTS nhỏ M1	-97
GSM 900 BTS nhỏ M2	-92
GSM 900 BTS nhỏ M3	-87

Tín hiệu vào trước khi mã hóa kênh trong BSSTE phải được so sánh với tín hiệu thu được sau giải mã kênh RX của BTS.

2.3.2.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.3.2.4. Chỉ tiêu

Chỉ tiêu lỗi của TCH/FS phải được đo ở các điểm tần số M, B và T của các kênh RF đối với dạng truyền lan TU50 (không có SFH). RX của TRX đang đo kiểm cũng được kích hoạt trên các khe thời gian lân cận. Tối thiểu, bộ phận AGC của RX phải hoạt động trên các khe thời gian lân cận.

Phải đo chỉ tiêu lỗi của các loại kênh logic, mỗi loại trên một ARFCN đối với các dạng truyền lan:

TCH/FS: TU 50, HT 100, RA 250

SDCCH: TU 50, HT 100, RA 250

TCH/F 9,6: HT 100, RA 250

TCH/F4,8: HT 100, RA 250

Chỉ tiêu lỗi trong Bảng 8 phải đạt được với mọi tổ hợp của loại kênh logic, tần số và dạng truyền lan đa đường được đo kiểm.

Bảng 8 - Giới hạn chỉ tiêu lỗi đa đường tại mức độ nhạy của RX

Loại kênh	Lỗi	Tỷ lệ lỗi		
		TU 50	RA 250	HT 100
SDCCH	FER	13 %	8,0 %	12,0 %
RACH	FER	13 %	12,0 %	13,0 %
TCH/F 9,6	BER	0,60 %	0,1 %	0,7 %
TCH/F 4,8	BER	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}
TCH/F 2,4	BER	2×10^{-4}	1×10^{-5}	1×10^{-5}
TCH/F 4,8	BER	0,50 %	0,1 %	0,7 %
TCH/F 2,4	BER	2×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}
TCH/FS	FER	$6,0 \times \alpha \%$	$2,0 \times \alpha \%$	$7,0 \times \alpha \%$
Loại Ib	RBER	$0,4 \times \alpha \%$	$0,2 \times \alpha \%$	$0,5 \times \alpha \%$
Loại II	RBER	0,8 %	7,0%	9,0 %

CHÚ THÍCH: α trong bảng có giá trị từ 1 đến 1,6.

2.3.3. Mức nhiễu chuẩn

2.3.3.1. Mục đích đo kiểm

Mức nhiễu chuẩn là thước đo khả năng của RX thu một tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá một độ giảm cấp cho trước, do có tín hiệu đã điều chế

không mong muốn ở cùng tần số sóng mang (nhiều đồng kênh) hoặc ở tần số sóng mang lân cận (nhiều kênh lân cận).

2.3.3.2. Các bước đo kiểm

Nếu BTS có SFH, phải ngắt SFH trong phép đo này (trừ khi đo kiểm sử dụng các điều kiện truyền lan có SFH lý tưởng).

Nếu SFH được sử dụng trong khi đo kiểm, BTS sẽ nhảy qua khoảng cách và số lượng lớn nhất của các ARFCN có thể trong cấu hình BTS. Nếu không sử dụng SFH, đo kiểm phải được thực hiện trên một số lượng nhất định của các ARFCN. Tối thiểu, một khe thời gian phải được đo kiểm đối với một TRX.

Hai tín hiệu cửa vào phải được đưa tới RX qua mạng phối hợp. Khi đo kiểm, mỗi tín hiệu được đưa qua một bộ mô phỏng pha đỉnh đa đường, trừ trường hợp các mức tương quan bằng +41 dB, có bộ tạo nhiễu không đổi. Hai điều kiện truyền lan đa đường phải là không tương quan.

Mức công suất chuẩn hóa cho cả hai tín hiệu phải là công suất trung bình đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS. Thực hiện đo bằng cách lấy trung bình giá trị logarit qua phần sử dụng của cụm mong muốn trên chu kỳ tích phân thích hợp đối với loại kênh logic trong các điều kiện truyền lan đa đường.

Tín hiệu mong muốn phải có mức công suất ở Bảng 9, có điều chế GSM thường.

Bảng 9 - Mức cửa vào trung bình của tín hiệu đo kiểm để đo mức nhiễu chuẩn

Loại BTS	Mức cửa vào trung bình của tín hiệu đo kiểm tới RX, dBm
GSM 900	- 84
GSM 900 BTS nhỏ M1	- 77
GSM 900 BTS nhỏ M2	- 72
GSM 900 BTS nhỏ M3	- 67

Tín hiệu nhiễu phải là tín hiệu liên tục và có điều chế GSM của một chuỗi bit giả ngẫu nhiên không có phần khe giữa (midamble). Đối với SFH, nhiễu này sẽ gồm có hoặc là một tín hiệu nhảy đồng bộ với khe thời gian đang đo kiểm hoặc một số bộ tạo tín hiệu tần số cố định. Ở trường hợp sau, số lượng của các bộ tạo nhiễu sẽ quyết định số lượng các tần số mà khe thời gian đo kiểm có thể nhảy trong điều kiện môi trường đo kiểm, bất chấp về giới hạn trên của BTS.

Đo kiểm phải được thực hiện với các độ lệch tần số của tín hiệu nhiễu từ tín hiệu mong muốn, với một mức tương quan của tín hiệu mong muốn trên tín hiệu nhiễu như trong Bảng 10. Trong trường hợp SFH, tín hiệu nhiễu phải ở cùng một ARFCN như tín hiệu mong muốn trên phần sử dụng của cụm khe thời gian. Đối với độ lệch lớn hơn 0 kHz, chỉ cần đo kiểm điều kiện truyền lan đa đường đối với TU50 (không có SFH).

Bảng 10 - Loại nhiễu đồng kênh và nhiễu kênh lân cận

Độ lệch tần số của nhiễu, kHz	Mức tương quan, dB	Tỷ số
0	- 9	C/I_c
200	9	C/I_{a1}
400	41	C/I_{a2}

CHÚ THÍCH: C/I_c : Tỷ số của mức tín hiệu trên nhiễu kênh chung;

C/I_{a1} : Tỷ số của mức tín hiệu trên nhiễu kênh lân cận thứ nhất;

C/I_{a2} : Tỷ số của mức tín hiệu trên nhiễu kênh lân cận thứ hai;

C: Mức tín hiệu mong muốn bằng - 85 dBm.

Tất cả các TRX trong BTS phải ở trạng thái hoạt động và phát đủ công suất trong các khe thời gian.

Tín hiệu vào trước khi mã hóa kênh trong BSSTE phải được so sánh với tín hiệu có được từ RX của BTS sau giải mã kênh.

2.3.3.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.3.3.4. Chỉ tiêu

1. Đồng kênh

Phải đo chỉ tiêu lỗi kênh TCH/FS (FER loại Ib và II) đối với điều kiện truyền lan TU50. Nếu BTS sử dụng SFH tổng hợp, nó phải được sử dụng với khoảng nhảy tần đối với các tần số trên kênh RF có tâm là tần số M. Nếu không sử dụng SFH tổng hợp, một kênh ARFCN phải được đo kiểm.

Khi ngắt SFH, phải đo chỉ tiêu lỗi cho mỗi loại kênh logic có trong BTS trên một kênh ARFCN trong những điều kiện truyền lan nhất định:

TCH/FS:	TU 1,5 hoặc TU 3
FACCH/F:	TU 1,5 hoặc TU 3
SDCCH:	TU 1,5 hoặc TU 3
FCH/F 9,6:	TU 1,5 hoặc TU 3, TU 50
TCH/F 4,8:	TU 1,5 hoặc TU 3, TU 50

2. Độ lệch tần là 200 kHz

Khi ngắt SFH, phải đo kiểm chỉ tiêu lỗi cho mỗi loại kênh logic của BTS, mỗi đo kiểm trên một ARFCN trong những điều kiện truyền lan nhất định:

TCH/FS:	TU 50
FACCH/F:	TU 50

3. Độ lệch tần là 400 kHz

Khi ngắt SFH, phải đo kiểm chỉ tiêu lỗi cho mỗi loại kênh logic của BTS, đo kiểm trên các kênh RF tại các điểm tần số B, M và T trong những điều kiện truyền lan nhất định:

TCH/FS:	TU 50

Khi ngắt SFH, phải đo kiểm chỉ tiêu lỗi cho mỗi loại kênh logic của BTS, mỗi đo kiểm trên một ARFCN, trong những điều kiện truyền lan nhất định:

FACCH/F:	TU 50

Trong các trường hợp đưa ra ở trên, phải đảm bảo chỉ tiêu lỗi được đưa ra trong các Bảng 11 và 12 đối với mọi sự tổ hợp của loại kênh logic, tần số của tín hiệu mong muốn, độ lệch tần số của tín hiệu nhiễu và điều kiện truyền lan đa đường được đo kiểm.

Giá trị α trong các Bảng 11 và 12 có giá trị từ 1 đến 1,6 và sẽ như nhau cho cả hai trường hợp xảy ra trong mỗi điều kiện truyền lan, α có thể khác nhau trong các điều kiện truyền lan khác nhau.

Bảng 11 - Giới hạn chỉ tiêu lỗi đa đường tại mức nhiễu của RX

Loại kênh	Lỗi	Tỷ lệ lỗi			
		TU3 (Không SFH)	TU3 (Có SFH)	TU 50	RA 250
SDCCH	FER	22 %	9,0 %	13 %	8,0 %
RACH	FER	15 %	15 %	16 %	13 %
TCH/F 9,6	BER	8,0 %	0,30 %	0,80 %	0,20 %
TCH/F 4,8	BER	3,0	$1,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$
TCH/F 2,4	BER	3,0	$1,0 \times 10^{-5}$	$3,0 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-5}$
TCH/F 4,8	BER	8,0	0,30 %	0,80 %	0,20 %
TCH/F 2,4	BER	4,0	$1,0 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$
TCH/FS	FER	21α %	$3,0 \alpha$ %	$6,0 \alpha$ %	$3,0 \alpha$ %
Loại Ib	RBER	$2,0/\alpha$ %	$0,20/\alpha$ %	$0,40/\alpha$ %	$0,20/\alpha$ %
Loại II	RBER	4,0 %	8,0%	8,0%	8,0%

Bảng 12 - Giới hạn chỉ tiêu lỗi đa đường tại mức nhiễu chuẩn của RX đối với độ lệch tần 400 kHz

Loại kênh	Lỗi	Tỷ lệ lỗi đối với các điều kiện truyền lan % TU 50 không có SFH
FACCH/F	FER	17,1
TCH/FS	FER	$10,2 \alpha$
Loại Ib	RBER	$0,72 \alpha$
Loại II	RBER	8,8

2.3.4. Đặc tính nghẽn

2.3.4.1. Mục đích đo kiểm

Loại bỏ nghẽn và đáp ứng tấp là thước đo khả năng của máy thu BTS để thu một tín hiệu đã điều chế GSM mong muốn khi có tín hiệu nhiễu. Mức của tín hiệu nhiễu khi đo kiểm nghẽn cao hơn so với khi đo kiểm đáp ứng tấp.

2.3.4.2. Các bước đo kiểm

Nhà sản xuất phải khai báo các tần số trung gian (từ IF1 tới IFm) sử dụng cho RX và tần số của bộ tạo sóng nội dùng cho bộ trộn thứ nhất.

1. Bài đo được thực hiện theo 3 bước:

- Đo kiểm sơ bộ tùy chọn để nhận dạng các tần số của tín hiệu nhiễu cần được nghiên cứu kỹ hơn.
- Đo chỉ tiêu nghẽn.
- Đo chỉ tiêu đáp ứng tấp, phép đo này chỉ cần thực hiện tại các tần số của tín hiệu nhiễu mà tại đó không đạt được chỉ tiêu nghẽn.

2. BTS phải được cấu hình để làm việc càng gần với phần trung tâm của băng tần số càng tốt. Nếu BTS có SFH, phải ngắt FSH khi đo.

3. Hai tín hiệu RF được đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS qua mạng ghép. Tín hiệu mong muốn phải là tín hiệu đã điều chế GSM thường tại tần số công tác của RX và có các mức công suất theo Bảng 13. Chỉ đo trong điều kiện truyền lan tĩnh.

Bảng 13 - Mức công suất của tín hiệu mong muốn để đo kiểm đặc tính nghẽn

Loại BTS	Mức công suất của tín hiệu mong muốn, dBm
GSM 900 BTS thường	-101
GSM 900 BTS nhỏ M1	-94
GSM 900 BTS nhỏ M2	-89

Đo kiểm sơ bộ

4. Đo kiểm tùy chọn này được thực hiện nhằm mục đích giảm số phép đo yêu cầu tại bước 8. Nếu thực hiện phải đo tại các tần số chỉ ra dưới đây.

5. Đo kiểm được thực hiện cho một tín hiệu nhiễu tại mọi tần số là bội số của 200 kHz và nằm trong một hoặc nhiều băng tần số được liệt kê ở dưới, nhưng không bao gồm các tần số lớn hơn 12,75 GHz hoặc nhỏ hơn 600 kHz so với tín hiệu mong muốn.

a. Từ 790 MHz đến 1015 MHz.

b. Từ $FL0 - (IF1 + IF2 + \dots + IFm + 12,5 \text{ MHz})$ tới

$FL0 + (IF1 + IF2 + \dots + IFm + 12,5 \text{ MHz})$

c. $IF1 - 400 \text{ kHz}$ tới $IF1 + 400 \text{ kHz}$

d. Các băng tần

Từ $mFL0 - IF1 - 200 \text{ kHz}$ tới $mFL0 - IF1 + 200 \text{ kHz}$

và từ $mFL0 + IF1 - 200 \text{ kHz}$ tới $mFL0 + IF1 + 200 \text{ kHz}$

e. Các bội số của 10 MHz

Trong đó:

$FL0$: Tần số của bộ tạo sóng nội dùng cho bộ trộn thứ nhất

$IF1 \div IFm$: Là các tần số trung gian

m : Các số nguyên dương

Để giảm thời gian đo kiểm, có thể sử dụng các thủ tục ngắn với giới hạn trên của đo kiểm là 4 GHz.

6. Tín hiệu nhiễu là tín hiệu điều tần có tần số điều chế là 2 kHz và độ di tần đỉnh bằng $\pm 100 \text{ kHz}$.

7. Khoảng cách giữa tín hiệu mong muốn và nhiễu: $\leq 45 \text{ MHz}$.

Mức của tín hiệu nhiễu tại đầu vào RX: -3dBm.

Với các khoảng cách tần số lớn hơn, mức tín hiệu nhiễu: +10 dBm.

Phải đo RBER đối với kênh TCH/FS dùng bit loại II. Các tần số, tại đó RBER > 10% phải được ghi lại.

Đo kiểm nghẽn

8. Nếu đã đo kiểm sơ bộ, đo kiểm này phải được thực hiện tại các tần số được ghi ở bước "7". Nếu không đo kiểm sơ bộ, phải đo kiểm tại các tần số ở bước "5". Tín hiệu nhiễu phải không được điều chế và có mức tại cửa vào RX như trong Bảng 14.

9. Đo RBER đối với kênh TCH/FS dùng bit loại II. Mọi tần số có RBER > 2,0% phải được ghi lại.

Đối với phép đo kiểm này, các tần số trong băng là như sau:

Từ 870 đến 925 MHz.

Bảng 14 - Mức của tín hiệu nhiễu đối với nghẽn

Băng tần	Mức tín hiệu nhiễu, dBm

	BTS	M1	M2	M3
Trong băng:				
$f_0 \pm 600 \text{ kHz}$	-26	-31	-26	-21
$800 \text{ kHz} \leq f - f_0 < 3 \text{ MHz}$	-16	-21	-16	-11
$3 \text{ MHz} \leq f - f_0 $	-13	-21	-16	-11
Ngoài băng:	8	8	8	8

f_0 : Tần số của tín hiệu mong muốn

Mức nghẽn trong băng tần từ 925 đến 935 MHz được mở rộng tới 0 dBm.

Đáp ứng tạp

10. Bài đo kiểm này phải được thực hiện tại các tần số được ghi ở bước "9". Tín hiệu nhiễu phải không được điều chế và có mức là: -43 dBm.

11. Phải đo RBER của TCH/FS dùng các bit loại II.

2.3.4.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

Một TRX phải được đo kiểm.

2.3.4.4. Chỉ tiêu

Đối với bước "9" (nghẽn), các tần số đã được ghi phải đạt các yêu cầu:

Đối với các tần số đo $\leq 45 \text{ MHz}$ từ tín hiệu không mong muốn, tổng số không lớn hơn 6.

Đối với các tần số đo $\leq 45 \text{ MHz}$ từ tín hiệu mong muốn, không có nhiều hơn 3 tần số liên tiếp.

Đối với các tần số đo $> 45 \text{ MHz}$ từ tín hiệu mong muốn, tổng số không lớn hơn 24.

Đối với các tần số đo $> 45 \text{ MHz}$ bên dưới tần số tín hiệu mong muốn, không có nhiều hơn 3 tần số liên tiếp.

Đối với bước "11" (đáp ứng tạp), RBER không được vượt quá 2%.

2.3.5. Đặc tính xuyên điều chế

2.3.5.1. Mục đích đo kiểm

Đo kiểm độ tuyến tính các phần RF của RX. Độ tuyến tính biểu thị khả năng của RX thu tín hiệu mong muốn đã điều chế không vượt quá một độ giảm cấp cho trước do có hai hoặc nhiều tín hiệu không mong muốn có quan hệ về đặc trưng tần số với tín hiệu mong muốn.

2.3.5.2. Các bước đo kiểm

Nếu BTS có SFH, phải ngắt SFH khi đo kiểm. Chỉ đo trong điều kiện truyền lan tĩnh cho TCH/FS dùng các bit loại II. Phải đo tại các điểm tần số B, M và T của các kênh tần số. Ít nhất, một khe thời gian phải được đo kiểm đối với một TRX.

Ba tín hiệu được đưa tới máy thu qua mạng kết hợp. Công suất của các tín hiệu được đo tại đầu nối ăng ten RX.

Tín hiệu mong muốn có điều chế GSM thường lấy từ BSSTE và có mức như trong Bảng 15.

Tín hiệu thứ 2 là một tín hiệu nhiễu được điều chế bằng một chuỗi bit giả ngẫu nhiên có tần số cao hơn tần số của tín hiệu mong muốn là 1,6 MHz. Trong phần có ích của

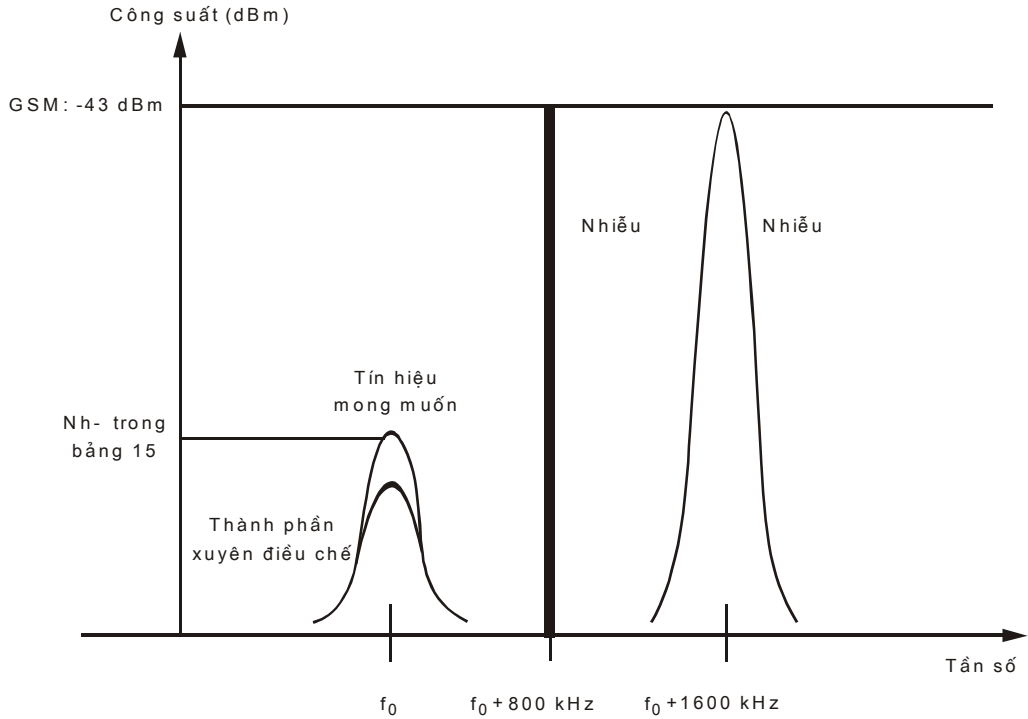
cum thuộc tín hiệu mong muốn, điều chế của tín hiệu nhiễu này sẽ là chuỗi 148 bit bất kỳ của chuỗi 511 bit (Khuyến nghị ITU-T O.153 tập IV.4) và có công suất bằng -43 dBm.

CHÚ THÍCH:

Tín hiệu này có thể là tín hiệu liên tục được điều chế bằng chuỗi 511 bit.

Tín hiệu thứ 3 là một tín hiệu nhiễu và không được điều chế. Tần số tín hiệu nhiễu cao hơn tần số của tín hiệu mong muốn là 800 kHz và có công suất bằng -43 dBm.

Các tín hiệu khác nhau được biểu thị trên Hình 4.



Hình 4 - Mẫu triệt xuyên điều chế của RX

Bảng 15 - Mức của tín hiệu mong muốn để đo kiểm các đặc tính xuyên điều chế

Loại BTS	Mức công suất của tín hiệu mong muốn, dBm
GSM 900 BTS thường	-101
GSM 900 BTS nhỏ M1	-94
GSM 900 BTS nhỏ M2	-89
GSM 900 BTS nhỏ M3	-84

Các bit loại II không được bảo vệ thu được từ RX của BTS sau giải mã kênh và trước khi ngoại suy phải được so sánh với các bit loại II không được bảo vệ ban đầu từ BSSTE.

Phải đo RBER của TCH/FS đối với các bit loại II.

Phải lặp lại phép đo cho các tần số của tín hiệu không mong muốn thấp hơn tần số sóng mang của tín hiệu mong muốn.

2.3.5.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

Phải đo kiểm một TRX

2.3.5.4. Chỉ tiêu

RBER của TCH/FS đối với các bit loại II: $\leq 2\%$

2.3.6. Triệt điều chế biên độ (AM)

2.3.6.1. Mục đích đo kiểm

Triệt AM là thước đo về khả năng của RX của BTS thu một tín hiệu đã điều chế GSM mong muốn mà không vượt quá một độ giảm cấp cho trước, do sự có mặt của tín hiệu đã điều chế không mong muốn.

2.3.6.2. Các bước đo kiểm

Đo kiểm này phải được thực hiện tại một ARFCN bất kỳ trên một TRX. Nếu BTS có SFH, phải ngắt khi đo. Phép đo chỉ được thực hiện trong các điều kiện tĩnh.

Tín hiệu mong muốn có điều chế GSM thường và có mức công suất được xác định trong Bảng 16.

Bảng 16 - Mức cửa vào của tín hiệu đo kiểm

Loại BTS	Mức cửa vào của tín hiệu đo kiểm đối với RX, dBm
GSM 900 BTS thường	-101
GSM 900 BTS nhỏ M1	-94
GSM 900 BTS nhỏ M2	-89
GSM 900 BTS nhỏ M3	-84

Tín hiệu nhiễu được điều chế phù hợp với các đặc tính của GSM (có hoặc không phần “khe giữa”) bằng một chuỗi bit giả ngẫu nhiên có độ dài ít nhất là 511 bit.

Tần số của nó (f) phải nằm trong băng tần thu liên quan, cách ít nhất là 6 MHz so với ARFCN đo kiểm. Tần số f là bội số của 200 kHz và cách ít nhất 2 ARFCN so với tín hiệu đáp ứng tạp bất kỳ được nhận dạng ở bước “9” trong mục 2.3.4.

Bộ tạo nhiễu sẽ kích hoạt một khe thời gian, thỏa mãn mặt nạ của Hình 1. Các cụm được phát phải được đồng bộ và bị trễ về thời gian một khoảng từ 61 đến 81 chu kỳ bit so với các cụm của tín hiệu mong muốn. Mức trung bình của tín hiệu nhiễu trên phần có ích của cụm được đưa ra ở Bảng 17.

Bảng 17 - Công suất của tín hiệu nhiễu

Mức công suất, dBm			
BTS	M1	M2	M3
-31	-34	-29	-24

Hai tín hiệu cửa vào được đưa tới RX qua mạng phối hợp. Mức công suất chuẩn hóa cho cả hai tín hiệu sẽ là công suất đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS.

CHÚ THÍCH: Khi đo kiểm yêu cầu này, cần một bộ lọc kiểu khe để đảm bảo cho chỉ tiêu đồng kênh của RX không bị tổn hại.

2.3.6.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.3.6.4. Chỉ tiêu

Các giá trị RBER của loại II, loại Ib và chỉ tiêu lỗi FER đối với một kênh TCH/FS không được vượt quá các giá trị cho trong bảng 6.

2.3.7. Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy thu

2.3.7.1. Mục đích đo kiểm

Phát xạ giả là những phát xạ tại các tần số khác với các kênh tần số ARFCN và các tần số kênh lân cận TX của BTS. Đo kiểm này là đo các phát xạ giả từ đầu nối ăng ten RX của BTS.

2.3.7.2. Các bước đo kiểm

Máy phát được cấu hình với một TRX hoạt động ở tần số M của kênh RF và phát toàn bộ công suất trên tất cả các khe thời gian.

Trong trường hợp BTS có phân tập, các yêu cầu của mục con này áp dụng cho mỗi đầu nối ăng ten của RX.

Trường hợp BTS có bộ song công và chỉ có một đầu nối ăng ten đơn cho cả hai TX và RX, những yêu cầu của mục 4.15 sẽ áp dụng cho cổng này và không cần đo kiểm.

Đầu nối ăng ten RX phải nối tới máy phân tích phổ hoặc Vôn mét chọn lọc có cùng trở kháng đặc tính.

Thiết bị đo phải có cấu hình được chỉ ra ở Bảng 18, giữ được giá trị đỉnh và độ rộng băng video xấp xỉ bằng ba lần độ rộng băng cần thiết. Nếu độ rộng băng này không đạt được thì nó phải là giá trị lớn nhất có thể và tối thiểu là 1 MHz.

Công suất phải được đo trên các khoảng tần số cho trong Bảng 18.

Bảng 18 - Điều kiện đo đối với các phát xạ giả từ đầu nối ăng ten RX

Băng tần số	Độ lệch tần số	Độ rộng băng phân giải
Từ 100 kHz đến 50 MHz		10 kHz
Từ 50 MHz đến 500 MHz		100 kHz
Từ 500 MHz đến 12,75 GHz Ngoài băng phát	Độ lệch khỏi biên của băng phát ≥ 2 MHz ≥ 5 MHz ≥ 10 MHz ≥ 20 MHz ≥ 30 MHz	30 kHz 100 kHz 300 kHz 1 MHz 3 MHz
Trong băng tần phát	Độ lệch khỏi tần số sóng mang phát $\geq 1,8$ MHz ≥ 6 MHz	30 kHz 100 kHz

2.3.7.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.3.7.4. Chỉ tiêu

Giá trị công suất không được vượt quá:

-57 dBm đối với các tần số: ≤ 1 GHz

-47 dBm đối với các tần số: > 1 GHz

2.4. Phát xạ giả bức xạ

2.4.1. Mục đích đo kiểm

Đo phát xạ giả bức xạ từ vỏ của BTS, bao gồm các phát xạ do các máy phát.

2.4.2. Các bước đo kiểm

a. Vị trí đo kiểm phải tuân thủ các yêu cầu trong ETS 300-113. BTS phải được đặt trên cột chống không dẫn từ và sử dụng nguồn cung cấp thông qua một bộ lọc RF để tránh những bức xạ từ đường dẫn nguồn. Phương pháp đo trong ETS 300-113 được áp dụng ngoại trừ những trường hợp khác không phù hợp với tiêu chuẩn này.

Bức xạ của các thành phần tạp bất kỳ được phát hiện qua ăng ten đo kiểm và máy thu đo (ví dụ: máy phân tích phổ). Tại mỗi tần số khi xuất hiện phát xạ giả, phải xoay vị trí của BTS và điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm để đạt được đáp ứng lớn nhất. Công suất bức xạ hiệu dụng của thành phần tạp được xác định bằng phương pháp đo thay thế. Phép đo phải được lặp lại với ăng ten đo kiểm trong mặt phẳng phân cực trực giao.

b. BTS phải được cấu hình với một TRX hoạt động tại mức công suất ra lớn nhất ở tất cả các khe thời gian trên các kênh ARFCN riêng. Nhảy tần chậm phải ngắt.

c. Máy thu đo phải được cấu hình với độ rộng băng phân giải bằng 30 kHz và độ rộng băng video xấp xỉ bằng ba lần giá trị của độ rộng băng phân giải. Phải giữ được đỉnh. Công suất thu phải được đo với các tần số có độ lệch trong khoảng: $1,8 \text{ MHz} \leq f < 6 \text{ MHz}$ từ tần số sóng mang và các tần số này nằm trong băng tần phát của BTS.

Tại mỗi tần số có thành phần phát xạ giả, công suất phát xạ hiệu dụng cực đại của thành phần này phải được xác định như đã nêu ở bước “a”.

d. Máy thu đo phải được cấu hình với độ rộng băng phân giải bằng 100 kHz và độ rộng băng video xấp xỉ bằng ba lần giá trị của độ rộng băng phân giải. Phải giữ được đỉnh. Công suất thu phải đo đối với các tần số có độ lệch $\geq 6 \text{ MHz}$ từ tần số sóng mang và các tần số này nằm trong băng tần TX của BTS.

Tại mỗi tần số có thành phần bức xạ tạp, công suất bức xạ tạp hiệu dụng lớn nhất phải được xác định như đã nêu ở bước “a”.

e. BTS phải được cấu hình với tất cả các TRX hoạt động tại mức công suất ra lớn nhất trên tất cả các khe thời gian. Nếu một TRX được dùng cho BCCH, TRX này phải được bố trí tại điểm tần số M của kênh RF. Tất cả các TRX còn lại phải được phân bố như sau: TRX thứ nhất ở điểm tần số B, ngay sau đó đến điểm tần số T, kế tiếp được phân bố đồng nhất suốt băng tần phát của BTS. Nhảy tần chậm phải ngắt.

Máy thu đo phải được cấu hình như ở Bảng 19. Phải giữ được đỉnh và độ rộng băng video xấp xỉ bằng 3 lần độ rộng băng phân giải. Nếu độ rộng băng video cần thiết không có sẵn trong máy thu đo, sử dụng độ rộng băng lớn nhất có thể và ít nhất phải là 1 MHz. Công suất thu phải được đo trên khoảng tần số từ 30 MHz đến 4 GHz không bao gồm băng tần TX của BTS.

Bảng 19 - Đo phát xạ giả bên ngoài băng tần phát

Băng tần số	Độ lệch tần số, MHz	Độ rộng băng phân giải
Từ 30 kHz đến 50 MHz		10 kHz
Từ 50 MHz đến 500 MHz		100 kHz
Từ 500 MHz đến 4 GHz và ngoài băng phát	(Độ lệch khỏi biên của băng tần phát)	
	≥ 2	30 kHz
	≥ 5	100 kHz
	≥ 10	300 kHz
	≥ 20	1 MHz
	≥ 30	3 MHz

Tại mỗi tần số có thành phần phát xạ giả, công suất phát xạ hiệu dụng cực đại của thành phần này phải được xác định như đã nêu ở bước “a”.

2.4.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

Trong băng tần của TX: phải tiến hành đo kiểm với một TRX hoạt động trên một ARFCN.

Ngoài băng tần của TX: phải tiến hành đo kiểm một lần nữa.

2.4.4. Chỉ tiêu

a. Công suất đo được tại bước “c” và “d”: ≤ -36 dBm

b. Công suất đo được tại bước “e”:

≤ -36 dBm đối với các tần số: ≤ 1 GHz

≤ -30 dBm đối với các tần số: > 1 GHz

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các trạm gốc thông tin di động GSM thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại mục 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận và công bố hợp quy các trạm gốc thông tin di động GSM và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai hướng dẫn, quản lý các thiết bị trạm gốc thông tin di động GSM theo Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế cho TCN 68-219:2004 “Thiết bị trạm gốc của hệ thống GSM – Yêu cầu kỹ thuật”.

5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

Phụ lục A

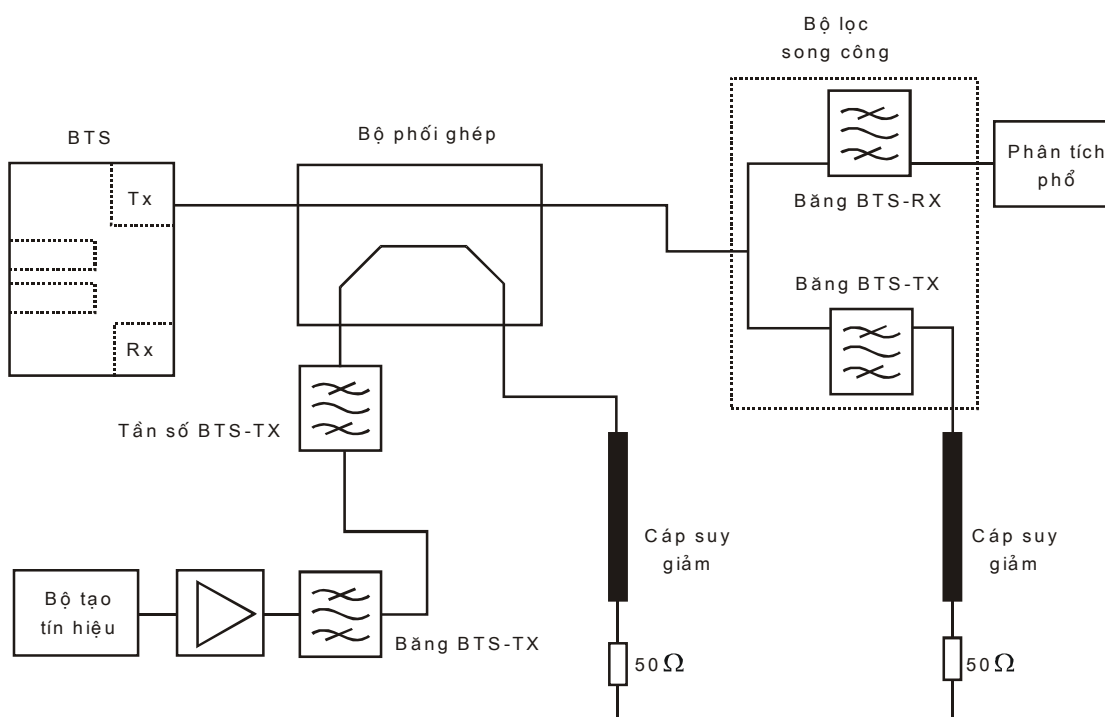
(Quy định)

Cấu hình đo

- Phụ lục này chỉ đưa ra những cấu hình đo các chỉ tiêu đặc trưng của BTS.
- Toàn bộ các chỉ tiêu trong bản tiêu chuẩn này có thể đo bằng việc sử dụng BSSTE.

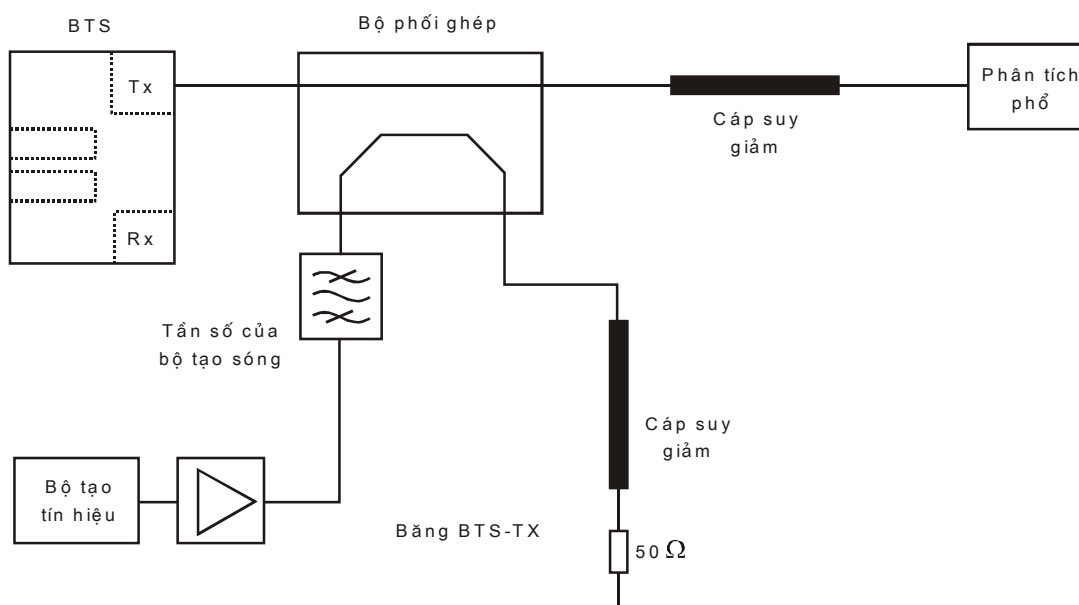
A.1. Đo suy hao xuyên điều chế

A.1.1. Sơ đồ suy hao xuyên điều chế trong băng tần thu, hình A.1



Hình A.1 - Cấu hình đo

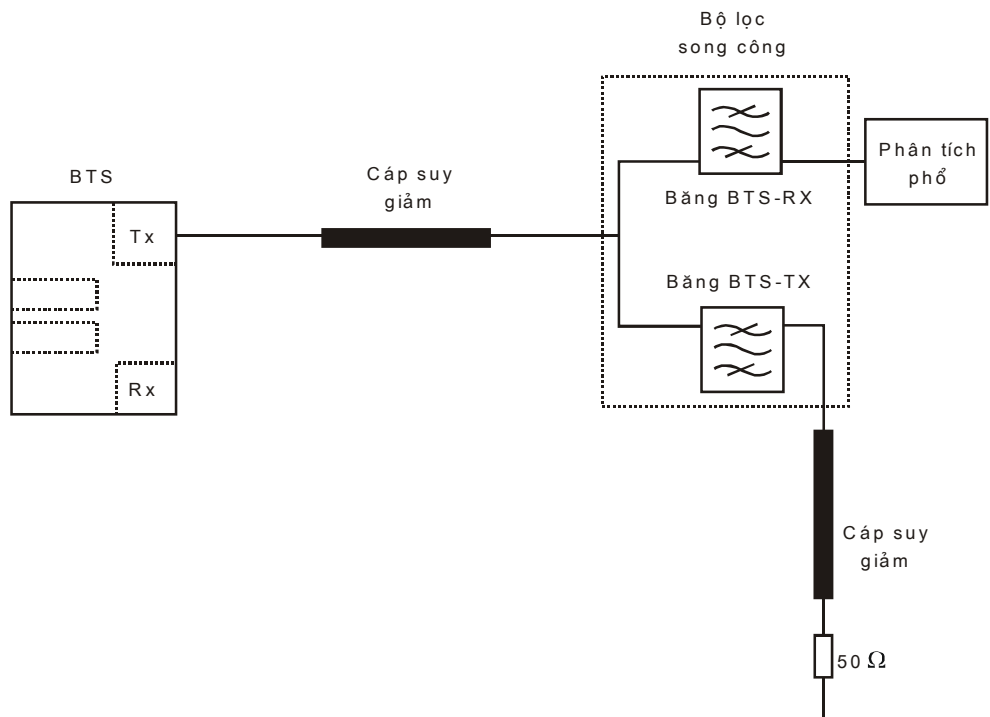
A.1.2. Sơ đồ đo xuyên điều chế ngoài băng tần thu, Hình A.2



Hình A.2 - Cấu hình đo

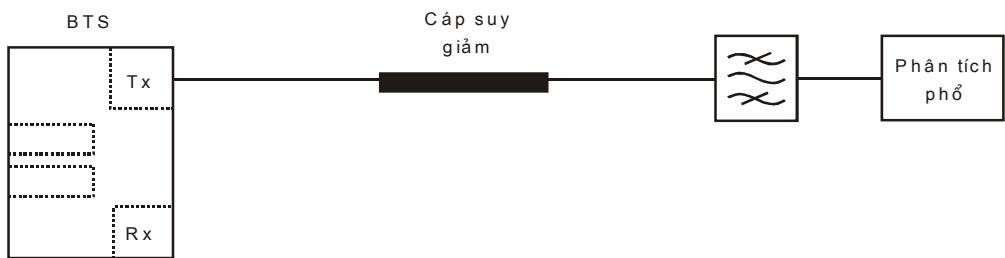
A.2. Đo suy hao xuyên điều chế trong một BTS

A.2.1. Sơ đồ đo suy hao xuyên điều chế của BTS trong băng tần thu, Hình A.3



Hình A.3 - Cấu hình đo

A.2.2. Sơ đồ đo suy hao xuyên điều chế của BTS trong băng tần phát, Hình A.4



Hình A.4 - Cấu hình đo

Phụ lục B

(Quy định)

Các điều kiện đo kiểm chung và khai báo

Những yêu cầu của phần này áp dụng cho mọi đo kiểm trong tiêu chuẩn.

Các điều kiện chung trong khi đo kiểm phải phù hợp với các phần có liên quan của ETR 027 với những ngoại lệ và bổ sung được xác định trong những đo kiểm riêng.

Nhiều đo kiểm trong tiêu chuẩn này đo một tham số có liên quan đến một giá trị mà hoàn toàn không được chỉ rõ trong các yêu cầu kỹ thuật của GSM. Đối với các đo kiểm này, yêu cầu phù hợp được xác định liên quan tới một giá trị danh định do nhà sản xuất xác định.

Các chức năng đích xác của một BTS là tùy chọn trong các yêu cầu kỹ thuật của GSM.

Khi được chỉ định đo kiểm, nhà sản xuất phải khai báo giá trị danh định của một tham số, hoặc một tùy chọn có được sử dụng hay không.

B.1. Công suất ra và xác định loại công suất

Nhà sản xuất phải khai báo công suất lớn nhất danh định cho mỗi TRX. Đối với BTS nhỏ, mức công suất này được xác định tại đầu nối ăng ten. Đối với BTS thường, mức công suất này được xác định hoặc là tại đầu vào của bộ kết hợp hoặc là tại đầu nối ăng ten của BTS.

Đối với BTS nhỏ, phân loại của BTS nhỏ được xác định từ công suất lớn nhất được khai báo, tương ứng với Bảng B.1.

Bảng B.1 - Phân loại công suất của BTS nhỏ

Phân loại công suất của TRX	Công suất ra lớn nhất của BTS nhỏ
M1	Từ > 19 dBm đến 24 dBm
M2	Từ > 14 dBm đến 19 dBm
M3	Từ > 9 dBm đến 14 dBm

CHÚ THÍCH: Đối với BTS thường loại công suất của TRX có thể được xác định từ công suất ra được khai báo của nhà sản xuất cho mỗi TRX đo tại cửa vào bộ kết hợp theo bảng phân loại công suất của TRX trong ETS 300 577. Những yêu cầu đo kiểm đối với BTS thường sẽ không thay đổi trong ETS này đối với các loại công suất của TRX. Định nghĩa về loại công suất của TRX chỉ liên quan tới công suất được khai báo cho mỗi TRX và công suất ra đo được của BTS không phải chịu bất kỳ yêu cầu nào.

B.2. Chỉ định khoảng tần số đo kiểm

Nhà sản xuất phải khai báo khoảng tần số công tác của BTS. Nhiều đo kiểm trong tiêu chuẩn này được thực hiện với các tần số thích hợp ở đầu, giữa và cuối băng tần công tác của BTS ứng với các kênh RF đầu băng (B), giữa băng (M) và cuối băng (T).

Khi đo kiểm do một phòng thử nghiệm thực hiện, các ARFCN được dùng cho các kênh RF B, M, T phải được xác định bởi phòng thử nghiệm. Phòng thử nghiệm có thể thăm dò qua các nhà cung cấp dịch vụ, các nhà sản xuất hoặc các thành viên khác.

Khi đo kiểm do nhà sản xuất thực hiện, các ARFCN được dùng cho các kênh RF B, M, T có thể do nhà cung cấp dịch vụ quyết định.

B.3. Nhảy tần

Nhà sản xuất phải khai báo về việc BTS có sử dụng SFH hay không và nếu có thì phương thức thực hiện cơ bản hay những phương thức thực hiện nào được sử dụng. Nếu SFH được sử dụng thì BTS phải có khả năng chuyển tới tần số bất kỳ trong băng tần hoạt động của BTS thuộc một khe thời gian trên cơ sở khe thời gian.

Hai phương thức cơ bản thực hiện SFH là:

- a. Nhảy tần băng tần gốc: Nhảy tần được thực hiện thông qua ghép dữ liệu của các kênh logic tới các TRX khác tương ứng với sơ đồ nhảy tần. Các TRX được điều hưởng cố định tới một ARFCN riêng.
- b. Nhảy tần tổng hợp: Nhảy tần được thực hiện thông qua việc điều hưởng TRX thuộc một khe thời gian trên cơ sở khe thời gian. Các kênh logic được dành riêng cho một TRX nhảy tần.

Mô tả chi tiết về sơ đồ nhảy tần xem trong GSM 05.02.

B.4. Điều khiển công suất RF

Các chức năng điều khiển công suất RF ("điều khiển công suất linh hoạt") có thể được thực hiện một cách tùy chọn trong BTS của GSM phù hợp với GSM 05.08 [8] theo sự lựa chọn của nhà cung cấp dịch vụ. Nếu được áp dụng, BTS phải có khả năng nhảy giữa các mức công suất bất kỳ thuộc một khe thời gian trên cơ sở khe thời gian.

B.5. Phát gián đoạn đường xuống

Phát gián đoạn đường xuống (DTX) được sử dụng cho các kênh thoại tốc độ đầy đủ (xem GSM xeri 06) và dữ liệu không trong suốt (xem GSM 04.22 và GSM 08.20) có thể được thực hiện một cách tùy chọn trong đường xuống của BTS theo sự lựa chọn của nhà cung cấp dịch vụ. Tất cả những yêu cầu trong tiêu chuẩn này được áp dụng bất kể DTX đường xuống được sử dụng hay không được sử dụng.

B.6. Môi trường đo kiểm

B.6.1. Môi trường đo kiểm bình thường

Trong điều kiện môi trường đo kiểm bình thường, đo kiểm phải được thực hiện với một tổ hợp bất kỳ của các điều kiện môi trường nằm trong khoảng các giới hạn thấp nhất và cao nhất như quy định trong Bảng B.2.

Bảng B.2 - Các điều kiện giới hạn đối với môi trường đo kiểm bình thường

Điều kiện	Thấp nhất	Cao nhất
Áp suất khí quyển	86 kPa	106 kPa
Nhiệt độ	150C	300C
Độ ẩm tương đối	20%	85%
Nguồn nuôi	Danh định, theo khai báo của nhà sản xuất	
Độ rung	Không đáng kể	

B.6.2. Môi trường đo kiểm khắc nghiệt

Nhà sản xuất phải khai báo một trong các trường hợp sau:

- a. Loại thiết bị đại diện cho thiết bị được đo kiểm, theo ETS 300 019-1-3 phần 1-3: Phân loại các điều kiện môi trường, sử dụng cố định tại các vị trí được bảo vệ về thời tiết.

b. Loại thiết bị đại diện cho thiết bị được đo kiểm, theo ETS 300 019-1-4 phần 1-4: Phân loại các điều kiện môi trường, sử dụng cố định tại các vị trí không được bảo vệ về thời tiết.

c. Đối với thiết bị không tuân thủ theo một phân loại nào trong ETS 300 019-1, các loại có liên quan về nhiệt độ, độ ẩm, độ rung theo IEC 721 phải được khai báo.

CHÚ THÍCH: Sự suy giảm tính năng do các điều kiện môi trường nằm ngoài các điều kiện hoạt động chuẩn không được đo kiểm trong tiêu chuẩn này. Các điều kiện môi trường này có thể được quy định và đo kiểm riêng.

B.6.2.1. Nhiệt độ khắc nghiệt

Khi đo kiểm ở điều kiện nhiệt độ khắc nghiệt, đo kiểm phải được thực hiện tại nhiệt độ hoạt động tối thiểu và tối đa chuẩn theo khai báo của nhà sản xuất.

Nhiệt độ tối thiểu:

Đo kiểm phải được thực hiện với thiết bị và các phương pháp đo kiểm môi trường gồm cả các hiện tượng môi trường yêu cầu tác động vào thiết bị, tuân thủ theo IEC 68-2-1 phần 2. Thiết bị phải được duy trì trong điều kiện ổn định trong suốt quá trình đo kiểm.

Nhiệt độ tối đa: Đo kiểm phải được thực hiện với thiết bị và các phương pháp đo kiểm môi trường gồm cả các hiện tượng môi trường yêu cầu tác động vào thiết bị, tuân thủ theo IEC 68-2-2 phần 2. Thiết bị phải được duy trì trong điều kiện ổn định trong suốt quá trình đo kiểm.

B.6.3. Độ rung

Nếu phải đo kiểm về độ rung, thiết bị phải được thực hiện theo trình tự rung được chỉ ra theo khai báo của nhà sản xuất. Phải tuân thủ theo IEC 68-2-6 phần 2.

B.6.4. Nguồn cung cấp

Nếu phải đo kiểm trong điều kiện nguồn khắc nghiệt, đo kiểm phải được thực hiện tại các giới hạn chuẩn trên và dưới của điện áp hoạt động theo khai báo của nhà sản xuất.

Giới hạn điện áp trên

Thiết bị phải được cấp nguồn với mức điện áp bằng với giới hạn trên theo khai báo của nhà sản xuất (đo tại vị trí cấp nguồn cho thiết bị). Các đo kiểm phải được tiến hành với các giới hạn nhiệt độ tối thiểu và tối đa ở trạng thái ổn định theo khai báo của nhà sản xuất. Phương pháp đo phải tuân thủ theo IEC 68-2-1 và IEC 68-2-2.

Giới hạn điện áp dưới

Thiết bị phải được cấp nguồn với mức điện áp bằng với giới hạn dưới theo khai báo của nhà sản xuất (đo tại vị trí cấp nguồn cho thiết bị). Các đo kiểm phải được tiến hành với các giới hạn nhiệt độ tối thiểu và tối đa ở trạng thái ổn định theo khai báo của nhà sản xuất. Phương pháp đo phải tuân thủ theo IEC 68-2-1 và IEC 68-2-2.

B.7. Độ không đảm bảo cho phép của thiết bị đo

Độ không đảm bảo cho phép lớn nhất của thiết bị đo được quy định riêng cho mỗi đo kiểm. Thiết bị đo phải cho phép điều chỉnh các tín hiệu kích thích với dung sai quy định, và yêu cầu tuân thủ được đo với độ không đảm bảo không được vượt quá các giá trị quy định. Tất cả các dung sai và độ không đảm bảo là những giá trị tuyệt đối, trừ khi có quy định khác.

Mục B.6, môi trường đo kiểm:

Áp suất ± 5 kPa

Nhiệt độ	$\pm 20^{\circ}\text{C}$
Độ ẩm tương đối	$\pm 5\%$
Nguồn DC	$\pm 1\%$
Nguồn AC	$\pm 1,5\%$
Độ rung	10%
Tần số rung	0,1 Hz

Máy phát

Mục 2.2.1, lỗi pha và lỗi tần số trung bình:

Yêu cầu phù hợp:

Tần số $\pm 10 \text{ Hz}$

Pha 1,5 độ rms

5,0 độ đỉnh

Mục 2.2.2, công suất phát trung bình của sóng mang RF:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF, đối với mức công suất tĩnh “0” $\pm 1,0 \text{ dB}$

Công suất RF tương đối, cho các mức công suất khác $\pm 0,7 \text{ dB}$

Mục 2.2.3, công suất phát của sóng mang RF theo thời gian:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF (chuẩn 0 dB) $\pm 1,0 \text{ dB}$

Công suất RF tương đối so với chuẩn 0 dB $\pm 1,0 \text{ dB}$

Mục 2.2.4.1, phổ do điều chế và tạp âm băng rộng:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF (các giá trị giới hạn tuyệt đối) $\pm 1,0 \text{ dB}$

CHÚ THÍCH: Có thể yêu cầu hiệu chuẩn các mức công suất phù hợp với các giá trị giới hạn.

Công suất RF tương đối:

Lệch khỏi sóng mang, MHz	Hiệu số công suất, dB	Độ không đảm bảo tương đối
$\delta f \leq 0,1 \text{ MHz}$	Tất cả	$\pm 0,5 \text{ dB}$
$0,1 \text{ MHz} < \delta f \leq 1,8 \text{ MHz}$	$< 50 \text{ dB}$	$\pm 0,7 \text{ dB}$
$0,1 \text{ MHz} < \delta f \leq 1,8 \text{ MHz}$	$\geq 50 \text{ dB}$	$\pm 1,5 \text{ dB}$
$> 1,8 \text{ MHz}$	Tất cả	$\pm 2,0 \text{ dB}$

Mục 2.2.4.2, sự thăng giáng của phổ công suất

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF $\pm 0,5 \text{ dB}$

Công suất RF tương đối

Hiệu số công suất $< 50 \text{ dB}$ $\pm 0,7 \text{ dB}$

Hiệu số công suất $\geq 50 \text{ dB}$ $\pm 1,5 \text{ dB}$

Mục 2.2.5.1, phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten của máy phát nằm trong băng phát của BTS:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF $\pm 1,5$ dB

Mục 2.2.5.2, phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten của máy phát ngoài băng phát của BTS:

Yêu cầu phù hợp:

Yêu cầu phù hợp i) (trong băng thu của BTS)

Công suất RF ± 3 dB

Yêu cầu phù hợp ii)

Công suất RF

$f \leq 2$ GHz $\pm 1,5$ dB

$2 \text{ GHz} < f \leq 4 \text{ GHz}$ $\pm 2,0$ dB

$f > 4 \text{ GHz}$ $\pm 4,0$ dB

Mục 2.2.6, suy hao xuyên điều chế và mục 2.2.7, suy hao xuyên điều chế bên trong BTS

Các bước đo kiểm:

Công suất RF tương đối (tín hiệu xen) $\pm 1,5$ dB

Yêu cầu phù hợp (ngoài băng RX)

Công suất RF, giá trị giới hạn tuyệt đối $\pm 1,5$ dB

Công suất RF, phép đo tương đối $\pm 2,0$ dB

Yêu cầu phù hợp (trong băng RX):

Công suất RF, giá trị giới hạn tuyệt đối từ +4 dB đến -3 dB.

CHÚ THÍCH: Giới hạn dương (+) về độ không đảm bảo là lớn hơn giới hạn âm (-) vì kết quả đo có thể được tăng lên (nhưng không được giảm) do các thành phần xuyên điều chế trong các thiết bị đo.

Máy thu

Khi độ không đảm bảo của phép đo từ + 5 dB đến - 0 dB đối với tín hiệu cửa vào, giá trị đo được của tín hiệu cửa vào phải tăng lên một lượng bằng với độ không đảm bảo mà nó có thể đo được. Điều này sẽ đảm bảo rằng giá trị thực của tín hiệu cửa vào là không dưới mức danh định.

Mục 2.3.1, mức độ nhạy chuẩn tĩnh:

Các bước đo kiểm

Công suất RF $\pm 1,0$ dB

Công suất RF tương đối (các khe thời gian lân cận) $\pm 3,0$ dB

Mục 2.3.2, mức độ nhạy chuẩn đa đường:

Các bước đo kiểm

Công suất RF $\pm 1,5$ dB

Công suất RF tương đối $\pm 3,0$ dB

Mục 2.3.3, mức nhiễu chuẩn:

Các bước đo kiểm

Công suất RF từ +5 dB đến -0 dB

Công suất RF tương đối $\pm 1,0$ dB

CHÚ THÍCH: Độ không đảm bảo của phép đo đối với tín hiệu cửa vào bị pha đỉnh (đa đường) có thể phụ thuộc vào thời gian lấy công suất trung bình của tín hiệu bị pha đỉnh. Có thể giảm thời gian đo thông qua đo công suất bằng thiết bị điều chỉnh có cùng một loại của dạng pha đỉnh, nhưng có tốc độ pha đỉnh tăng.

Mục 2.3.4, đặc tính nghẽn:

Các bước đo kiểm

Công suất RF, tín hiệu mong muốn $\pm 1,0$ dB

Công suất RF, tín hiệu nhiễu

$f \leq 2$ GHz $\pm 0,7$ dB

$2 \text{ GHz} < f \leq 4 \text{ GHz}$ $\pm 1,5$ dB

$f > 4 \text{ GHz}$ $\pm 3,0$ dB

Mục 2.3.5, đặc tính xuyên điều chế và mục 2.3.6, triệt AM (điều biên):

Các bước đo kiểm

Công suất RF, tín hiệu mong muốn $\pm 1,0$ dB

Công suất RF, tín hiệu nhiễu $\pm 0,7$ dB

Mục 2.3.7, phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy thu:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF

$f \leq 2$ GHz $\pm 1,5$ dB

$2 \text{ GHz} < f \leq 4 \text{ GHz}$ $\pm 2,0$ dB

$f > 4 \text{ GHz}$ $\pm 4,0$ dB

Mục 4.3, phát xạ giả bức xạ:

Công suất RF $\pm 6,0$ dB

B.8. Phân tích kết quả của phép đo

Giá trị của phép đo liên quan đến giới hạn tương ứng phải được sử dụng để quyết định một thiết bị có đáp ứng hay không đáp ứng một yêu cầu trong tiêu chuẩn.

Độ không đảm bảo của phép đo ứng với mỗi tham số phải được ghi trong báo cáo đo.

Giá trị độ không đảm bảo của phép đo được ghi lại ứng với mỗi phép đo phải bằng hoặc thấp hơn giá trị thích hợp theo mục 7 của phụ lục này.

CHÚ THÍCH: Thủ tục này được khuyến nghị trong ETR 028.

Nếu các thiết bị đo dùng cho một đo kiểm có độ không đảm bảo đo lớn hơn được chỉ định trong mục 7, vẫn được phép sử dụng thiết bị này với sự điều chỉnh đối với giá trị đo đạc như sau:

Sự điều chỉnh được thực hiện bằng cách lấy độ không đảm bảo đo của thiết bị trừ đi suất độ không đảm bảo của phép đo được xác định trong mục 7. Trị số đo được khi đó sẽ được tăng hoặc giảm theo kết quả của phép trừ, lấy giá trị nào kém nhất liên quan đến giới hạn đo.

B.9. Lựa chọn cấu hình đo kiểm

Hầu hết các đo kiểm trong tiêu chuẩn chỉ được thực hiện cho một phần của những tổ hợp có thể có của các điều kiện đo. Ví dụ:

Có thể không phải toàn bộ các TRX trong cấu hình được chỉ định để đo kiểm.

Có thể chỉ một kênh RF được chỉ định để đo kiểm.

Có thể chỉ một khe thời gian được chỉ định để đo kiểm.

Khi đo kiểm được thực hiện bởi một phòng thử nghiệm, sự lựa chọn các tổ hợp để đo kiểm phải được phòng thử nghiệm xác định rõ. Phòng thử nghiệm có thể thăm dò qua nhà cung cấp dịch vụ, nhà sản xuất hoặc các thành viên khác.

Khi đo kiểm được thực hiện do nhà sản xuất, sự lựa chọn các tổ hợp để đo kiểm có thể do nhà cung cấp dịch vụ quyết định.

B.10. Cấu hình của BTS

Tiêu chuẩn này quy định những bài đo kiểm với các cấu hình chuẩn của BTS thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của GSM (GSM 05.01; 05.02 và 05.05). Tuy nhiên, có những cấu hình khác của BTS cũng tuân thủ với các yêu cầu kỹ thuật này, nhưng đối với chúng sự áp dụng của các yêu cầu kỹ thuật này không được định rõ hoàn toàn. Đối với một số cấu hình như vậy, có thể có những cách thay thế để áp dụng các yêu cầu kỹ thuật này để đo kiểm về cấu hình, hoặc một số thay đổi trong phương pháp đo kiểm có thể cần thiết. Cũng cần thiết nếu những người tham gia đo kiểm đạt được sự nhất trí trước về phương pháp đo kiểm.

Những giải thích khác về yêu cầu kỹ thuật là có thể cho một cấu hình BTS cần đo kiểm. Sự giải thích được chấp thuận trong khi thực hiện đo kiểm phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Nếu sự thay đổi về phương pháp đo kiểm trong tiêu chuẩn là cần thiết để đo kiểm một cấu hình BTS thì sự thay đổi đã thực hiện trong quá trình đo kiểm phải được ghi lại cùng với các kết quả đo kiểm. Nếu có thể, cần đạt được sự nhất trí trước về bản chất của sự thay đổi với những thành viên nào sẽ tiếp nhận những kết quả đo kiểm.

B.10.1. Phân tập máy thu

i) Đối với những đo kiểm ở mục 4.2, các tín hiệu đo kiểm được chỉ định có thể được đưa vào một đầu nối ăng ten của một máy thu, các đầu nối ăng ten của các máy thu khác được kết cuối bằng $50\ \Omega$, hoặc

ii) Đối với những đo kiểm ở mục 4.2, các tín hiệu đo kiểm được chỉ định có thể được đưa đồng thời tới mỗi đầu nối ăng ten của máy thu.

B.10.2. Bộ song công

Những yêu cầu của tiêu chuẩn phải được đáp ứng với một bộ song công thích hợp, nếu bộ song công là một phần của BTS. Nếu bộ song công là một tùy chọn do nhà sản xuất, thì những đo kiểm đầy đủ phải được lập lại khi có và không có bộ song công thích hợp để kiểm tra xem BTS đáp ứng những yêu cầu của tiêu chuẩn trong cả 2 trường hợp hay không.

Những đo kiểm sau phải được thực hiện với bộ song công thích hợp, và không có bộ song công thích hợp nếu là tùy chọn:

Mục 2.2.2: Công suất phát trung bình của RF - chỉ đối với mức công suất tính cao nhất đo tại đầu nối ăng ten.

Mục 2.2.5.2: Phát xạ giả dẫn nằm ngoài băng phát của BTS từ đầu nối ăng ten máy phát.

Mục 2.2.7: Suy hao xuyên điều chế bên trong hệ thống trạm gốc.

Mục 2.3.2: Độ nhạy chuẩn đa đường - các ARFCN phải được lựa chọn để tối thiểu hóa các thành phần xuyên điều chế từ các máy phát vào các kênh thu.

Những đo kiểm còn lại có thể thực hiện có hoặc không có bộ song công thích hợp.

CHÚ THÍCH 1: Khi thực hiện những đo kiểm máy thu với bộ song công thích hợp, điều quan trọng là phải đảm bảo sao cho cửa ra của các máy phát không ảnh hưởng đến các thiết bị đo kiểm. Điều này có thể đạt được bằng cách sử dụng một tổ hợp của các bộ suy hao, các bộ cách ly và các bộ lọc.

CHÚ THÍCH 2: Khi sử dụng các bộ song công, các thành phần xuyên điều chế sẽ được tạo ra không chỉ ở trong bộ song công mà còn ở trong hệ thống ăng ten. Các thành phần xuyên điều chế được tạo ra trong hệ thống ăng ten không được điều chỉnh theo các yêu cầu kỹ thuật và có thể suy giảm trong thời gian hoạt động (ví dụ: do sự thâm nhập của hơi nước). Do vậy, để đảm bảo cho hoạt động đúng, liên tục của một BTS, nhà cung cấp dịch vụ thường lựa chọn các kênh ARFCN để giảm thiểu các thành phần xuyên điều chế rơi vào các kênh thu.

B.10.3. Những tùy chọn về nguồn cung cấp

Nếu BTS được cung cấp với một số cấu hình nguồn cung cấp khác nhau, có thể không cần đo kiểm các tham số RF đối với mỗi tùy chọn của nguồn cung cấp nếu chứng minh được rằng phạm vi của các điều kiện mà thiết bị được đo kiểm ít ra cũng lớn bằng phạm vi các điều kiện đặt ra cho bất cứ một cấu hình nguồn cung cấp nào.

Điều này được đặc biệt áp dụng nếu một BTS có một thanh DC, có thể được cung cấp từ bên ngoài hoặc từ một nguồn cung cấp của mạng điện nội bộ. Trong trường hợp này, những điều kiện về nguồn cung cấp khắc nghiệt đối với những tùy chọn của nguồn cung cấp của mạng điện có thể được đo kiểm bằng cách chỉ đo kiểm tùy chọn của nguồn cung cấp DC bên ngoài. Khoảng điện áp DC cửa vào để đo kiểm phải đủ để xác định chỉ tiêu đối với bất cứ nguồn cung cấp nào trong các nguồn cung cấp, trong phạm vi điều kiện hoạt động của BTS, kể cả sự thay đổi của điện áp vào của mạng điện, nhiệt độ và dòng điện ở cửa ra.

B.10.4. Các bộ khuếch đại RF phụ

Bộ khuếch đại RF phụ là một phần của thiết bị được nối bằng cáp đồng trục RF tới BTS, có chức năng chính là truyền tăng ích giữa đầu nối ăng ten máy phát và/ hoặc máy thu của một BTS với một ăng ten mà không yêu cầu bất kỳ tín hiệu điều khiển nào để thực hiện chức năng khuếch đại của nó.

Các yêu cầu của tiêu chuẩn phải được thỏa mãn với bộ khuếch đại RF phụ thích hợp. Đối với những đo kiểm phù hợp với mục 4.1 và 4.2 cho TX và RX, bộ khuếch đại phụ được nối tới BTS thông qua mạng kết nối (bao gồm bất cứ (các) cáp, (các) bộ suy hao... nào), với suy hao thích hợp để đảm bảo những điều kiện hoạt động phù hợp của bộ khuếch đại phụ và BTS. Khoảng suy hao thích hợp của mạng kết nối được khai báo do nhà sản xuất. Những đặc tính khác và sự phụ thuộc nhiệt độ của độ suy hao của mạng kết nối được bỏ qua. Giá trị suy hao thực của mạng kết nối được chọn cho mỗi đo kiểm là một trong số những giá trị khắc nghiệt được áp dụng. Giá trị thấp nhất được sử dụng nếu không có quy định khác.

Những đo kiểm thích đáng phải được lặp lại với bộ khuếch đại phụ thích hợp và, nếu là tùy chọn, không có bộ khuếch đại RF phụ để kiểm tra xem BTS đáp ứng những yêu cầu của tiêu chuẩn trong cả hai trường hợp hay không.

Những đo kiểm trong bảng dưới đây phải được lặp lại với bộ khuếch đại phụ tùy chọn thích hợp ("x" biểu thị việc đo kiểm là thích hợp):

Đo kiểm	Mục	Chỉ cho bộ khuếch đại TX	Chỉ cho bộ khuếch đại RX	Cho các bộ khuếch đại TX/RX kết hợp
Các phép đo kiểm máy thu	2.3.1		X	X
	2.3.4		X	X
	2.3.5		X	X
	2.3.7		X	X
Các phép đo kiểm máy phát	2.2.2	X		X
	2.2.4 (chỉ 2.2.4.1)	X		X
	2.2.5	X		X
	2.2.6	X		X
	2.2.7	X		X

Đối với những đo kiểm máy thu, chỉ yêu cầu đo kiểm với TCH/FS.

Trong các đo kiểm tại mục 2.3.1 và 2.2.2, giá trị suy hao cao nhất được áp dụng.

B.10.5. BTS sử dụng các dàn ăng ten

Một BTS có thể được cấu hình với một kết nối cổng nhiều ăng ten cho một số hoặc toàn bộ các TRX của nó. Mục này áp dụng cho một BTS đáp ứng ít nhất một trong các điều kiện sau:

- Tín hiệu của ra của máy phát từ một TRX đưa ra tại nhiều hơn một cổng ăng ten; hoặc
- Có nhiều hơn một cổng ăng ten của máy thu đối với một TRX và một tín hiệu vào được yêu cầu tại nhiều hơn một cổng để máy thu hoạt động đúng (ghi chú: thu phân tập không đáp ứng yêu cầu này).

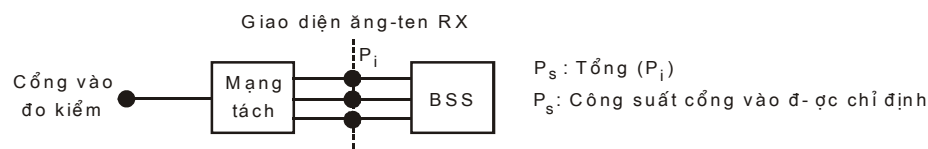
Trong điều kiện hoạt động bình thường, nếu một BTS được sử dụng cùng với một hệ thống ăng ten có chứa các bộ lọc hoặc các phần tử tích cực cần thiết để đáp ứng các yêu cầu của GSM, đo kiểm hợp chuẩn có thể được thực hiện trên một hệ thống bao gồm BTS cùng với các phần tử này, được cung cấp riêng cho mục đích đo kiểm. Trong trường hợp này, phải chứng minh rằng chỉ tiêu của cấu hình được đo kiểm là điển hình của hệ thống trong hoạt động bình thường và việc đánh giá hợp chuẩn chỉ áp dụng khi dùng BTS với hệ thống ăng ten.

Để đo kiểm một BTS như vậy, các thủ tục dưới đây có thể được sử dụng:

Kiểm tra máy thu

Đối với mỗi đo kiểm, các tín hiệu đo kiểm được đưa tới các đầu nối ăng ten của máy thu phải đủ lớn sao cho tổng các công suất của các tín hiệu đưa vào bằng với công suất của (các) tín hiệu đo kiểm được chỉ ra trong đo kiểm.

Hình B.1a là một ví dụ về cấu hình đo kiểm thích hợp.



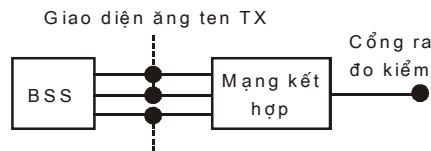
Hình B.1.a - Thiết lập đo kiểm máy thu

Đối với các phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy thu, việc đo kiểm có thể được tiến hành riêng cho mỗi đầu nối ăng ten của máy thu.

Đo kiểm máy phát

Đối với mỗi đo kiểm, tổng của các tín hiệu phát xạ tạo ra do mỗi đầu nối ăng ten máy phát phải thỏa mãn các yêu cầu phù hợp. Điều này có thể xác định bằng cách đo riêng các tín hiệu phát xạ do mỗi đầu nối ăng ten và lấy tổng các kết quả, hoặc bằng cách kết hợp các tín hiệu và thực hiện một phép đo đơn. Các đặc tính (ví dụ: biên độ và pha) của mạng kết hợp phải làm sao cho công suất của tín hiệu kết hợp là lớn nhất.

Hình B.1b là một ví dụ về cấu hình đo kiểm thích hợp.



Hình B.1.b - Thiết lập đo kiểm máy phát

Đối với suy hao xuyên điều chế, việc đo kiểm có thể tiến hành riêng cho mỗi đầu nối ăng ten của máy phát.

B.11. Khuôn dạng các bài đo kiểm

Mỗi đo kiểm trong các mục đều theo một khuôn dạng chuẩn:

Tiêu đề của mục đo kiểm

1. Mục đích đo kiểm:

Mục này xác định rõ mục đích đo kiểm.

2. Các bước đo kiểm:

Mục này mô tả các bước cần thiết để thực hiện đo kiểm. Những điều kiện đo kiểm chung được mô tả ở Phụ lục B.

3. Điều kiện môi trường đo kiểm:

Mục này mô tả điều kiện môi trường đo kiểm hoặc các điều kiện môi trường phải thực hiện đo kiểm. Trong trường hợp có nhiều hơn 1 môi trường đo kiểm được chỉ định, phạm vi đo kiểm ứng với mỗi môi trường được xác định rõ.

4. Chỉ tiêu:

Mục này mô tả yêu cầu phải đạt được đối với các đo kiểm được chỉ định.



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 45 : 2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN ĐIỂM - ĐA ĐIỂM
DẢI TẦN DƯỚI 1 GHz SỬ DỤNG TRUY NHẬP TDMA**

*National technical regulation
on point to multi-point digital radio equipment below 1 GHz using TDMA*

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

QCVN 45 : 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-235 : 2006 “Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập TDMA - Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Thông tư số 27/2006/TT-BTTTT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật và phương pháp đo được xây dựng trên cơ sở các tiêu chuẩn ETSI EN 301 460-1 V1.1.1 (2000-10), ETSI EN 301 460-2 V1.1.1 (2000-10), ETSI EN 301 126-2-1 V1.1.1 (2000-12), ETSI EN 301 126-2-3 V1.1.1 (2000-11) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 45 : 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN ĐIỂM - ĐA ĐIỂM DẢI TẦN DƯỚI 1 GHz SỬ DỤNG TRUY
NHẬP TDMA
National technical regulation
on Point to Multi-point digital radio equipment below 1 GHz using TDMA

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu và phương pháp đo các thiết bị trong hệ thống vô tuyến chuyển tiếp số điểm - đa điểm (P-MP) sử dụng phương pháp đa truy nhập phân chia theo thời gian (TDMA) dải tần dưới 1 GHz.

Các hệ thống vô tuyến điểm - đa điểm này cung cấp truy nhập đến cả mạng công cộng và mạng thuê riêng bằng các giao diện mạng được chuẩn hoá khác nhau (ví dụ, như mạch vòng hai dây, ISDN...).

Có thể sử dụng hệ thống này để xây dựng các mạng truy nhập bằng kiến trúc đa tế bào để phủ sóng các vùng nông thôn. Một yêu cầu quan trọng để liên lạc trong các vùng nông thôn là khả năng khắc phục điều kiện không có đường truyền sóng trực xạ (NLOS).

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này bao trùm các ứng dụng điểm - đa điểm điển hình, được phân phát trực tiếp hoặc gián tiếp, hoặc trong bất kỳ lớp mạng chuyển tải bổ sung nào, bao gồm cả đa truy nhập Internet, dưới đây:

truyền dẫn

- thoại;
- fax;
- số liệu băng tần thoại;

liên quan đến các giao diện tương tự và

- số liệu;
- ISDN BA (2B+D);

liên quan đến các giao diện số.

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu đối với thiết bị đầu cuối vô tuyến và thiết bị vô tuyến chuyển tiếp.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ITU-R F.697-2 Error performance and availability objectives for the local grade portion at each end of an integrated services digital network connection at a bit rate below the primary rate utilizing digital radio-relay systems.

ITU-T G.821 Error performance of an international digital connection operating at a bit rate below the primary rate and forming part of an integrated services digital network.

ETS 300 019 Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environment test for telecommunications equipment.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Tải dung lượng đầy đủ (Full Capacity Load - FCL)

Tải dung lượng đầy đủ được xác định bằng số lượng cực đại các tín hiệu 64 kbit/s hoặc tương đương mà một CS có thể phát và thu lại trong băng tần RF cho trước, đáp ứng chỉ tiêu chất lượng cho trước và các mục đích sẵn có trong các điều kiện pha đình.

1.4.2. Trễ tuyến vòng (round trip delay)

Trễ tuyến vòng được xác định bằng tổng các trễ từ điểm F đến điểm G và ngược lại (như trong Hình 1) bao gồm trễ của các bộ lặp.

1.5. Ký hiệu

dB	decibel
dBm	decibel ứng với 1 mW
GHz	giga héc
km	kilo mét
Mbit/s	megabit trên giây
MHz	mega héc
ns	nano giây
ppm	phần triệu

1.6. Chữ viết tắt

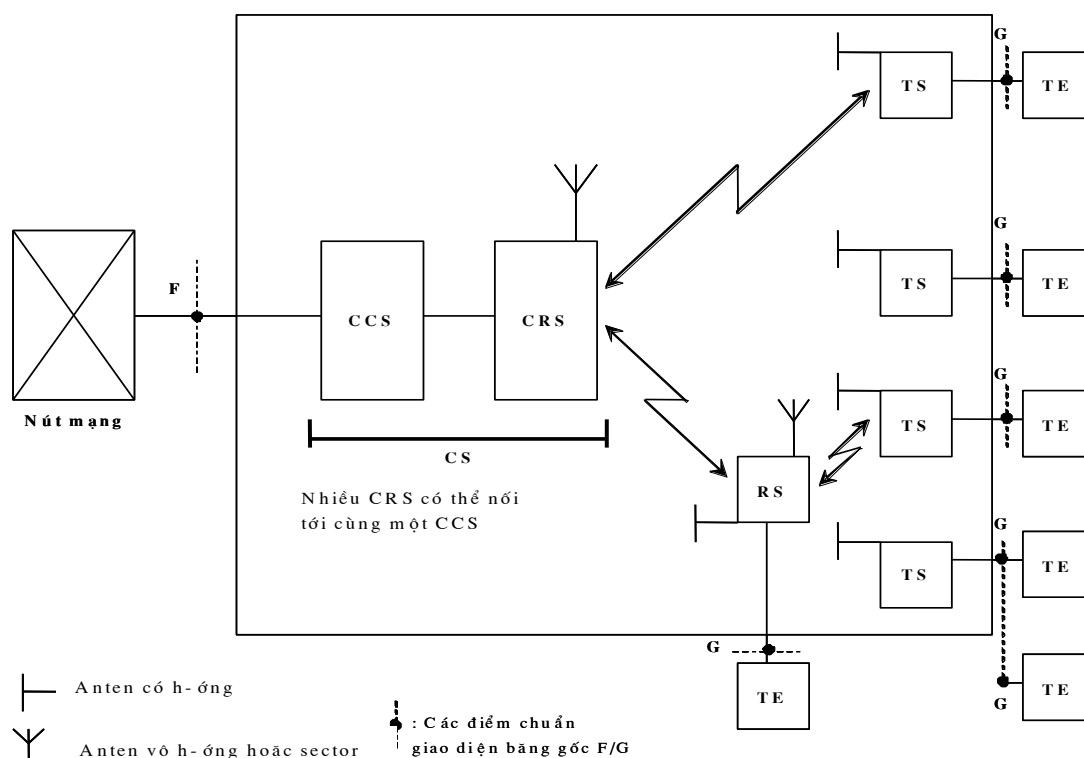
ATPC	Điều khiển công suất phát tự động	Automatic Transmit Power Control
BA	Định vị kênh điều khiển quảng bá	Broadcast Control Channel Allocation
BER	Tỷ lệ lỗi bit	Bit Error Rate
CCS	Trạm điều khiển trung tâm	Central Controller Station
CRS	Trạm vô tuyến trung tâm	Central Radio Station
CS	Trạm trung tâm	Central Station
CW	Sóng liên tục	Continuous Wave
DAMA	Đa truy nhập gán theo yêu cầu	Demand Assigned Multiple Access
DS-CDMA	Đa truy nhập phân chia theo mã chuỗi trực tiếp	Direct Sequence Code Division Multiple Access
EMC	Tương thích điện từ trường	ElectroMagnetic Compatibility
FCL	Tải dung lượng đầy đủ	Full Capacity Load
FDD	Truyền dẫn song công phân chia theo tần số	Frequency Division Duplex
FDMA	Đa truy nhập phân chia theo tần số	Frequency Division Multiple Access
FH	Nhảy tần	Frequency Hopping
FH-CDMA	Đa truy nhập phân chia theo mã nhảy tần	Frequency Hopping Code Division Multiple Access
ISDN	Mạng số tích hợp đa dịch vụ	Integrated Service Digital Network
ITU	Liên minh Viễn thông Quốc tế	International Telecommunications Union
LO	Bộ dao động nội	Local Oscillator
MOS	Điểm số đánh giá trung bình	Mean Opinion Score

P-MP	Điểm - đa điểm	Point to Multipoint
PSTN	Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng	Public Switched Telephone Network
QDU	Đơn vị méo lượng tử	Quantization Distortion Unit
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
RS	Trạm lặp	Repeater Station
RSL	Mức của tín hiệu thu	Receive Signal Level
Rx	Máy thu	Receiver
TDD	Truy nhập song công phân chia thời gian	Time Division Duplex
TDMA	Đa truy nhập phân chia theo thời gian	Time Division Multiple Access
TE	Thiết bị đầu cuối	Terminal Equipment
TM	Truyền dẫn và ghép kênh	Transmission and Multiplex
TMN	Mạng quản lý viễn thông	Telecommunications Management Network
TS	Trạm đầu cuối	Terminal Station
Tx	Máy phát	Transmitter

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Các đặc tính kỹ thuật chung

2.1.1. Cấu hình hệ thống



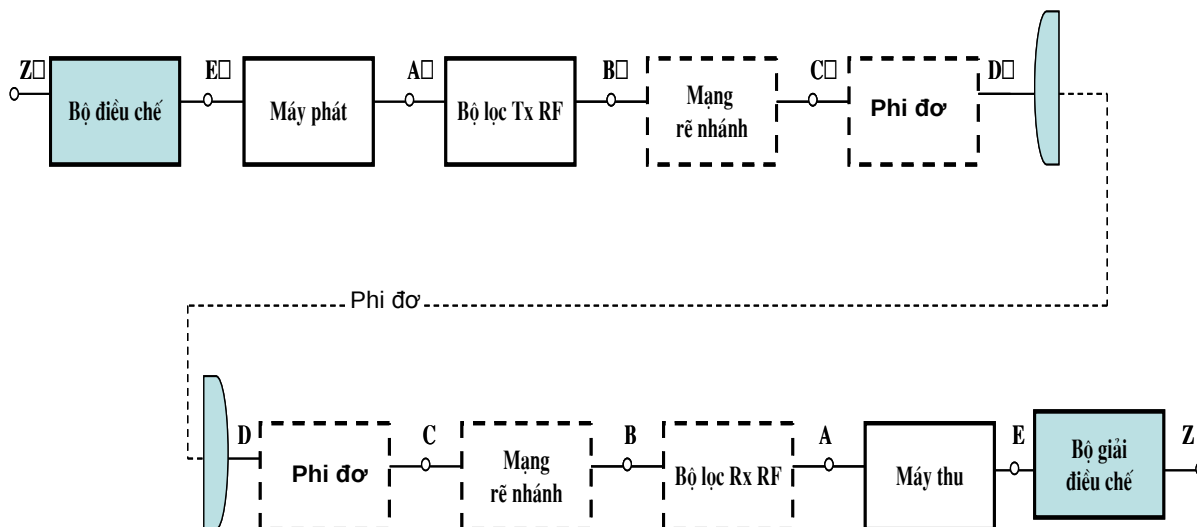
CHÚ THÍCH 1: Một CRS có thể bao gồm nhiều thiết bị thu phát.
 CHÚ THÍCH 2: Một CCS có thể điều khiển nhiều CRS.
 CHÚ THÍCH 3: Một TS có thể phục vụ nhiều TE.

Hình 1 - Cấu hình hệ thống

Trạm trung tâm kết nối với tổng đài chuyển mạch nội hạt (điểm dịch vụ) thực hiện chức năng điều khiển tập trung bằng cách chia sẻ tổng các kênh sẵn có trong hệ thống. Trạm trung tâm kết nối với tất cả các trạm đầu cuối (TS) trực tiếp hoặc qua một trạm lặp (RS) bằng các đường truyền dẫn vô tuyến. Khi có một tuyến truyền dẫn

số khả dụng, có thể tối ưu hoạt động của mạng vô tuyến bằng cách tách riêng CSS được lắp đặt tại vị trí tổng đài và CRS.

Sơ đồ khối hệ thống RF dưới đây biểu diễn các kết nối điểm - điểm của các máy thu phát P-MP giữa CRS và một TS; và ngược lại (như trong Hình 2).

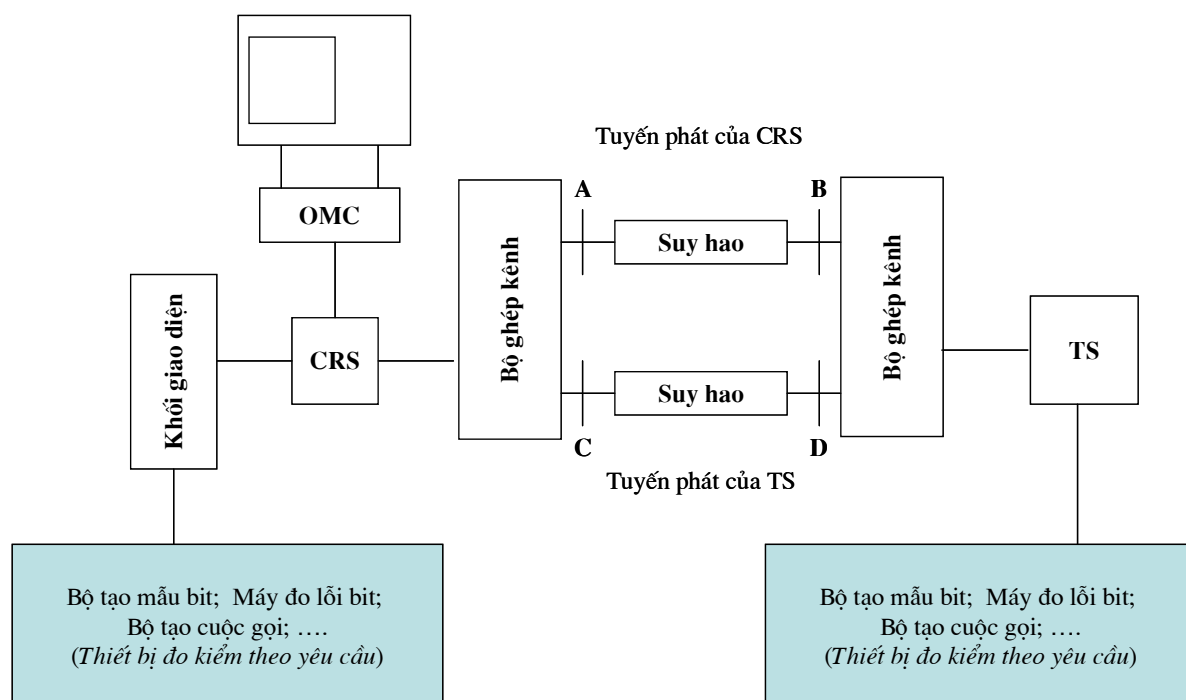


Hình 2 - Sơ đồ khối hệ thống RF

CHÚ THÍCH: Các điểm trong sơ đồ khối trên chỉ là các điểm chuẩn; các điểm B, C và D, B', C' và D' có thể trùng nhau.

2.1.1.1. Cấu hình đo kiểm chung

Thiết bị P-MP được thiết kế hoạt động như một hệ thống truy nhập kết nối với một nút mạng (ví dụ, chuyển mạch nội hạt) và thiết bị đầu cuối của khách hàng (Hình 1). Các phép đo kiểm hợp chuẩn riêng được thực hiện trên một hướng của tuyến đơn (Hình 2), nhưng đối với một số phép đo xác định, ví dụ đo thiết bị thiết lập báo hiệu, cả tuyến lên và tuyến xuống phải hoạt động, cấu hình đo kiểm thiết bị tối thiểu để đo cho chỉ một thuê bao được trình bày ở Hình 3, trong đó các tuyến RF hướng lên và xuống được tách biệt bởi một cặp bộ song công và các suy hao riêng biệt được chèn vào ở mỗi tuyến. Khi không có thêm chỉ dẫn cụ thể của nhà cung cấp thì khuyến nghị các tuyến hoạt động tại ngưỡng $[(RLS) + n]$ dB với n là một nửa dải động của tuyến trừ khi đang đo kiểm máy thu. Các máy thu khác cần tiếp tục hoạt động tại ngưỡng $(RLS) + n$ dB.



CHÚ THÍCH: Hệ thống TDD có thể chỉ yêu cầu một tuyến đơn với một bộ suy hao

Hình 3 - Cấu hình đo kiểm trạm đầu cuối đơn lẻ

CHÚ THÍCH 1: Ghép các bộ chia đã hiệu chuẩn hoặc bộ ghép có hướng vào các điểm A, B, C và D theo yêu cầu đối với từng phép đo để tạo ra các điểm đo kiểm hoặc nguồn nhiễu.

CHÚ THÍCH 2: Khi đo kiểm máy phát TS để chứng tỏ rằng thiết bị đáp ứng các yêu cầu về phát xạ giả và mặt nạ phát xạ, mạch chia chỉ có một TS nối đến và có thể bỏ đi mạch này.

CHÚ THÍCH 3: Hệ thống P-MP cần đo kiểm là hệ thống song công, yêu cầu phải lập chức năng chính xác các tính năng như đồng bộ thời gian/tần số và ATPC cho cả hai tuyến lên và xuống. Để đảm bảo kết quả đo trên tuyến lên hoặc tuyến xuống (ví dụ, RLS của máy thu) không chịu ảnh hưởng của các tuyến khác thì cần phải tạo ra suy hao thấp hơn, hoặc tăng công suất của máy phát trong tuyến khác đó. Khi không có thêm chỉ dẫn cụ thể của nhà cung cấp thiết bị thì khuyến nghị các tuyến khác hoạt động tại ngưỡng (RLS) + n dB.

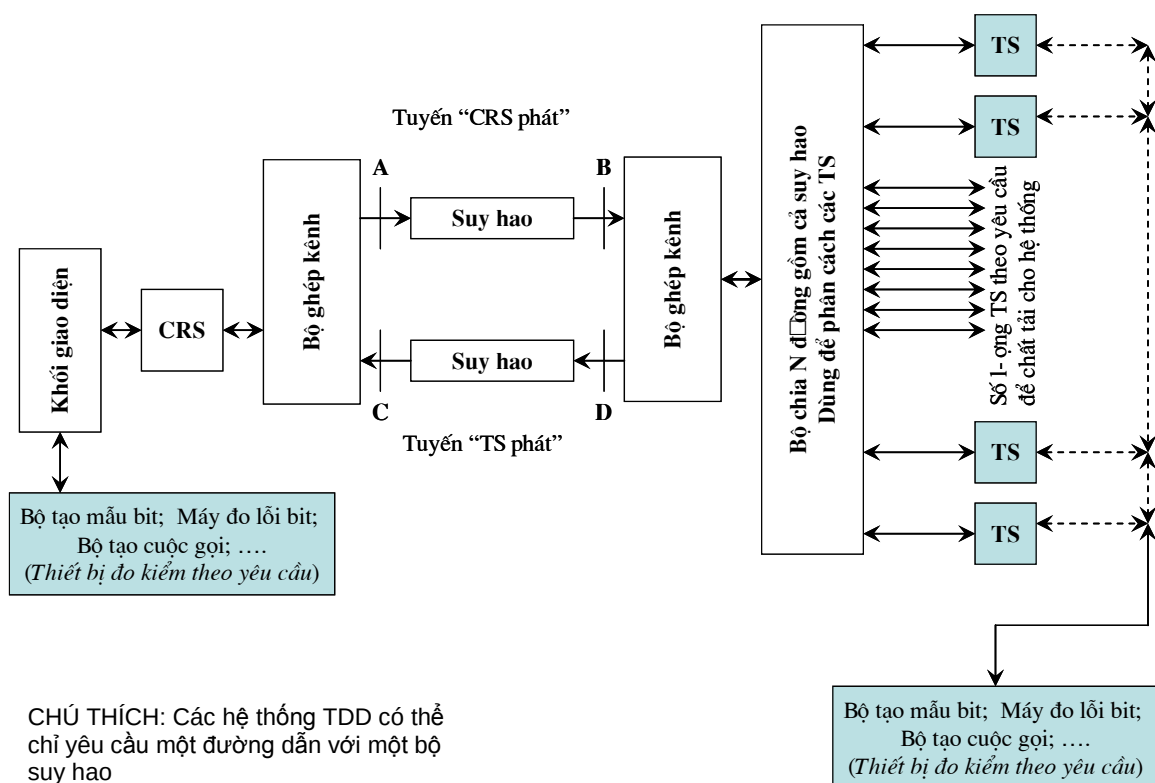
Ghép các bộ chia (splitter) đã hiệu chuẩn hoặc các bộ ghép có hướng vào các điểm A, B, C và D (Hình 3 và 4) theo yêu cầu đối với từng phép đo để tạo ra các điểm đo hoặc nguồn nhiễu.

Tất cả các thủ tục đo trong tài liệu này, phải áp dụng cho cả CRS và TS. Trừ khi có quy định khác, nếu không phải thực hiện phép đo các yêu cầu thiết yếu tại điện áp cung cấp danh định và tới hạn, và tại nhiệt độ môi trường với công suất ra cực đại. Thực hiện các phép đo tần số, phổ tần, công suất RF tại các tần số cao, trung bình và thấp nằm trong dải tần số được công bố. Thực hiện việc lựa chọn các tần số RF này bằng điều khiển từ xa hoặc cách khác.

Các trạm trung tâm hoặc trạm đầu xa có ăng ten tích hợp phải được trang bị cáp đồng trục hoặc chuyển đổi ống dẫn sóng thích hợp để dễ dàng thực hiện được các phép đo đã được mô tả.

Đối với các phép đo cần phải sử dụng đồng thời nhiều TS, thì bố trí đo kiểm như trong Hình 4. Để trao đổi được thông tin, có thể mô phỏng tải lưu lượng và các thiết bị như mạch vòng trở lại từ xa để định tuyến lưu lượng qua hệ thống.

Cấu hình bố trí đo kiểm này nhằm đảm bảo rằng thiết bị hoạt động theo cách thông thường tương tự cấu hình của thiết bị khi đo kiểm mặt nạ của máy phát và RLS.



Hình 4 - Cấu hình đo kiểm nhiều trạm đầu cuối

2.1.2. Bố trí các kênh và băng tần số RF

Các băng tần số sử dụng cho hệ thống P-MP phải theo qui định của Cục Tần số Vô tuyến điện.

Bảng 1 dưới đây liệt kê một số băng tần dưới 1 GHz sử dụng cho hệ thống P-MP.

Bảng 1 - Các băng tần số

146 MHz đến 174 MHz
335,4 MHz đến 380 MHz
410 MHz đến 430 MHz
440 MHz đến 470 MHz
870 MHz đến 890 MHz/ 915 MHz đến 935 MHz

2.1.2.1. Kế hoạch phân bổ kênh vô tuyến

Việc bố trí các kênh vô tuyến phải tuân thủ theo quy định của Cục Tần số Vô tuyến điện (RFD).

2.1.2.2. Các phương pháp truyền dẫn song công

Có thể sử dụng phương pháp truyền dẫn song công FDD hoặc TDD.

2.1.3. Yêu cầu tương thích giữa thiết bị của nhiều nhà sản xuất

Không có yêu cầu đối với việc vận hành CS của một hãng với TS và RS của một hãng khác.

2.1.4. Sai số truyền dẫn

Các thiết bị thuộc phạm vi quy chuẩn này phải được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu về chất lượng mạng như đã được qui định trong khuyến nghị ITU-R F.697-2, các yêu

cầu kết nối số (tuyến ngắn hoặc truy nhập) phải theo các chỉ tiêu trong Khuyến nghị ITU-T G.821.

2.1.5. Điều kiện môi trường

Thiết bị phải đáp ứng các qui định về điều kiện môi trường trong ETS 300 019, tài liệu này qui định các khu vực được che chắn hoặc không được che chắn, phân loại và mức độ cần phải đo kiểm.

Nhà sản xuất phải công bố loại điều kiện môi trường mà thiết bị được thiết kế phải tuân thủ.

2.1.5.1. Thiết bị trong khu vực được che chắn (trong nhà)

Thiết bị hoạt động trong khu vực có điều khiển nhiệt độ hoặc điều khiển nhiệt độ từng phần phải tuân thủ các yêu cầu của ETS 300 019 tại các mục 3.1 và 3.2.

Một cách tùy chọn, có thể áp dụng các yêu cầu khắt khe hơn của ETS 300 019 các mục 3.3 (tại vị trí không có điều khiển nhiệt độ), mục 3.4 (tại vị trí có thiết bị ổn nhiệt) và mục 3.5 (các vị trí có mái che).

2.1.5.2. Thiết bị trong khu vực không được che chắn (ngoài trời)

Thiết bị hoạt động trong khu vực không được che chắn phải tuân thủ các yêu cầu của ETS 300 019 tại các mục 4.1 hoặc 4.1E.

Với các hệ thống trong ca bin vô tuyến được che chắn hoàn toàn có thể áp dụng các mục 3.3, 3.4 và mục 3.5 trong ETS 300 019 cho thiết bị ngoài trời.

2.1.6. Nguồn điện

Nếu điện áp của nguồn điện nằm trong dải qui định của ETS 300 132 thì giao diện với nguồn điện phải tuân thủ các phần tương ứng của tiêu chuẩn này. Đối với nguồn điện 230V_{AC} và 48V_{DC} thì giao diện nguồn phải thỏa mãn các đặc tính qui định trong ETS 300 132 các phần 1 và phần 2.

CHÚ THÍCH: Một vài ứng dụng có thể yêu cầu dải điện áp của nguồn điện không nằm trong tiêu chuẩn ETS 300 132.

2.1.7. Tương thích điện từ trường

Thiết bị phải tuân thủ các điều kiện trong EN 300 385.

2.1.8. Giao diện TMN

Giao diện TMN, nếu có, phải phù hợp với Khuyến nghị ITU-T G.773.

2.1.9. Đồng bộ các tốc độ bit của giao diện

Hệ thống sử dụng các giao diện số phải có các phương pháp để đồng bộ bên trong và ngoài với mạng. Dung sai về đồng bộ của hệ thống này phải đáp ứng các yêu cầu của các Khuyến nghị ITU-T G.810 và G.703.

2.1.10. Các yêu cầu rẽ nhánh/phi đơ/ăng ten

2.1.10.1. Các đặc điểm cổng ăng ten

2.1.10.1.1. Giao diện RF

Nếu giao diện RF (các điểm C và C' trong Hình 2) có thể truy nhập được thì nó phải là cáp đồng trục 50 Ω . Bộ kết nối phải tuân thủ IEC 60169-3 hoặc IEC 60339.

2.1.10.1.2. Suy hao phản xạ

Nếu RF có thể truy nhập được (các điểm C và C' trong Hình 2), suy hao tại các điểm này phải lớn hơn 10 dB với tải chuẩn.

2.2. Các thông số của hệ thống

2.2.1. Dung lượng hệ thống

Trong quy chuẩn này, dung lượng hệ thống là dung lượng truyền dẫn của CS, nó chính là tốc độ truyền dẫn cực đại được truyền đi trong không gian giữa một CS đã biết và các trạm từ xa kết hợp với nó (các TS và RS).

Nhà sản xuất phải thông báo dung lượng hệ thống.

2.2.2. Trễ tuyến vòng

Trễ tuyến vòng cho kênh lưu lượng 64 kbit/s không được vượt qua 20 ms.

Có thể có trễ tuyến vòng dài hơn tại các tốc độ bit khác nhau và khi sử dụng mã hoá thoại tại các tốc độ thấp hơn 64 kbit/s. Để duy trì trễ này, đưa hệ thống vào trong mạng truyền dẫn mà không làm suy giảm chất lượng truyền thoại, phải đảm bảo tính tương thích với Khuyến nghị ITU-T G.131.

2.2.3. Độ trong suốt

Hệ thống phải trong suốt hoàn toàn: nút mạng và thiết bị của thuê bao (các điểm F và G trong Hình 1) liên lạc với nhau không cần biết đến tuyến vô tuyến.

2.2.4. Các phương pháp mã hoá thoại

Sử dụng một trong các phương pháp mã hoá sau:

- 64 kbit/s xem Khuyến nghị CCITT G.711;
- 32 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.726;
- 16 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.728;
- 8 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.729;
- 5,3 kbit/s đến 6,3 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.723.1.

Có thể sử dụng các phương pháp mã hoá khác nếu có chất lượng tương đương (sử dụng các số đo QDU, MOS).

2.2.5. Các đặc tính của máy phát

Tất cả các đặc tính của máy phát quy định đối với hệ thống ở bất kỳ điều kiện tải nào.

Các giá trị và phép đo tham chiếu đến điểm C' của Hình 2.

Phải thực hiện các phép đo khi CRS (tối thiểu có một thiết bị thu phát) ở điều kiện chất tải hoàn toàn, nhà sản xuất phải qui định điều kiện tải này.

Tại mức tín hiệu thu như trong 2.2.7.2 thì mức BER phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-6}

Các đặc tính của máy phát đã biết phải được đáp ứng với các tín hiệu đầu vào thích hợp tại các điểm A hoặc B trong Hình 2.

2.2.5.1. Công suất ra cực đại của máy phát

a) Yêu cầu

Công suất đầu ra trung bình cực đại của máy phát (tính trung bình cho CRS, RS và TS) không được vượt quá +43 dBm.

b) Mục đích

Xác định rằng công suất ra RF trung bình cao nhất trong một cụm truyền dẫn tại điểm chuẩn B' hoặc C' (Hình 5) nằm trong giá trị công bố của nhà cung cấp thiết bị hay không, cộng/trừ dung sai, giá trị này không được vượt quá giá trị cực đại trong

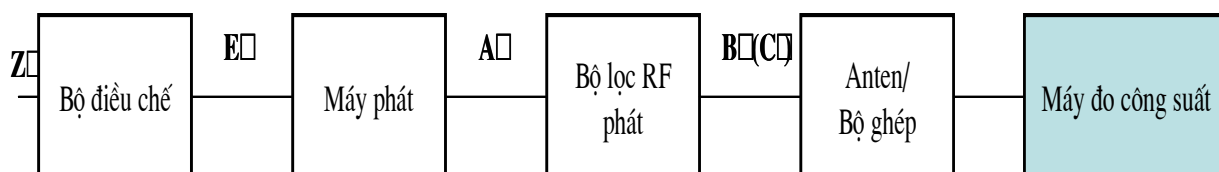
Quy chuẩn kỹ thuật. Đối với phép đo công suất ra RF trung bình cao nhất của CRS, thực hiện phép đo bằng cách sử dụng máy đo công suất với tất cả các khe thời gian phát tại công suất cực đại.

Đối với TS thì thực hiện phép đo này bằng cách đồng bộ phép đo công suất với các cụm hoạt động hoặc hiệu chuẩn công suất với một hệ số phụ thuộc chu kỳ hoạt động bật/ tắt.

c) Thiết bị đo

Máy đo công suất trung bình có chức năng chọn thời gian hoặc loại tương đương.

d) Cấu hình đo



Hình 5 - Cấu hình phép đo công suất ra RF cực đại

đ) Thủ tục đo

Đặt công suất của máy phát ở mức cực đại, bao gồm cả ATPC/RTPC, đo mức công suất ra cực đại của máy phát tại điểm B'(C') trong trường hợp xấu nhất, như thông báo của nhà cung cấp thiết bị, của cụm truyền dẫn được điều chế. Thực hiện phép đo bằng một máy đo công suất trung bình có chức năng chọn thời gian hoặc một thiết bị phù hợp. Các thông số của hệ thống cần được đo tại 3 tần số: đỉnh, trung bình và thấp nhất trong dải tần của thiết bị.

Khi TS yêu cầu một tuyến RF từ CRS trước khi TS hoạt động thì cần sử dụng bộ chia công suất hoặc bộ ghép có hướng.

2.2.5.2. Công suất ra RF cực tiểu

a) Mục đích

Xác định công suất ra RF cực tiểu tại điểm chuẩn B' hoặc C', nếu thiết bị có tính năng điều khiển công suất, nằm trong giới hạn được công bố.

b) Thiết bị đo

Máy đo công suất trung bình có chức năng chọn thời gian hoặc loại tương đương.

c) Cấu hình đo

Như phép đo công suất cực đại.

d) Thủ tục đo

Đặt công suất của máy phát ở mức cực tiểu, đo công suất ra tại điểm B' (C'). Tiến hành đo kiểm tại 3 tần số: đỉnh, trung bình và thấp nhất trong dải tần của thiết bị.

2.2.5.3. Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)

ATPC được xem là chức năng tùy chọn. Nhà sản xuất phải công bố dải điều khiển của ATPC và các mức sai số liên quan. Thực hiện phép thử với mức công suất đầu ra tương ứng với:

- Đặt ATPC đến giá trị cố định thoả mãn chất lượng hệ thống;
- Đặt ATPC đến giá trị cực đại thoả mãn chất lượng của Tx.

a) Mục đích

Khi cài đặt chức năng ATPC, kiểm tra hoạt động của vòng lặp điều khiển, có nghĩa là công suất ra Tx liên quan đến mức đầu vào tại máy thu đầu xa.

b) Thiết bị đo

Như phép đo công suất cực đại.

c) Cấu hình đo

Theo hướng dẫn của nhà cung cấp thiết bị.

d) Thủ tục đo

Trong dải công suất được chọn của máy phát, phải duy trì được mức đầu vào của máy thu trong khoảng giới hạn của quy chuẩn hoặc của nhà cung cấp. Thực hiện lại phép đo để kiểm tra chất lượng của ATPC, giữa các mức công suất cực đại và cực tiểu của máy phát đáp ứng các tiêu chuẩn tương ứng.

2.2.5.4. Mật nạ phổ RF

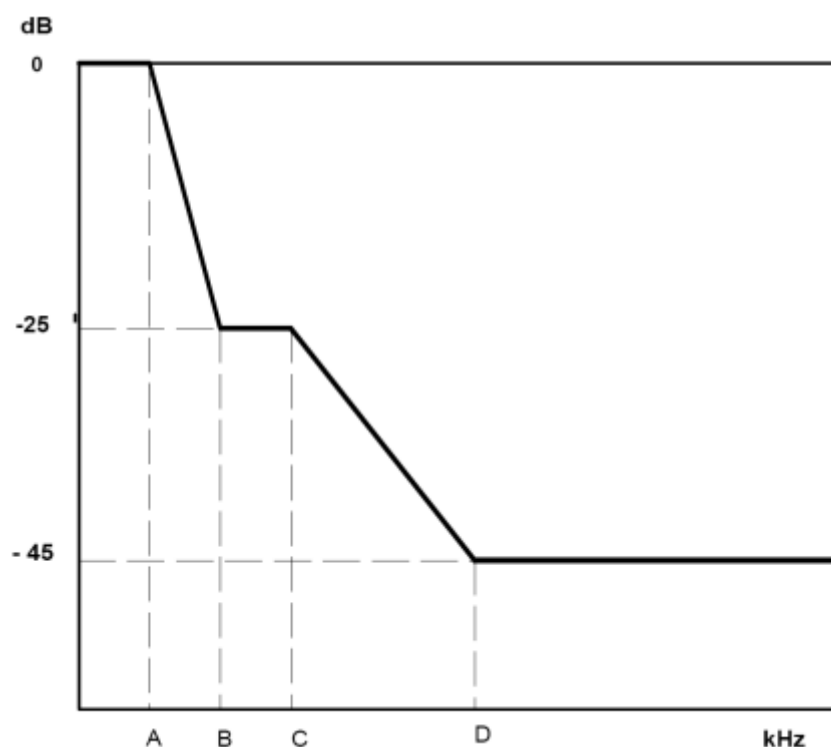
a) Yêu cầu

Phổ công suất ra phát đi được xác định là: phổ tần số khi được điều chế với một tín hiệu thể hiện lưu lượng chuẩn, dưới tất cả các điều kiện tải và dịch vụ.

Thực hiện phép đo phổ tại điểm C' trong sơ đồ khối của hệ thống bằng máy phân tích phổ có chức năng lưu giá trị cực đại và đặt chức năng chọn thời gian thích hợp.

Mức chuẩn của phổ ra là mức 0 dB nằm trên đỉnh của phổ được điều chế, không tính đến sóng mang dư.

Mật nạ phổ không bao gồm các dung sai tần số.



Hình 6 - Mật nạ phổ công suất

Bảng 2 - Giá trị tần số cho mật nạ RF

Băng tần kênh RF, MHz	Độ lệch tần so với tần số trung tâm của kênh, MHz			
	A	B	C	D

QPSK	0,5 x khoảng cách kênh	1,1 x khoảng cách kênh	1,2 x khoảng cách kênh	2,0 x khoảng cách kênh
1,2	0,6	1,32	1,44	2,40
GMSK	0,42 x khoảng cách kênh	0,75 x khoảng cách kênh	1,0 x khoảng cách kênh	1,33 x khoảng cách kênh
0,6	0,25	0,45	0,6	0,80
DQPSK	0,42 x khoảng cách kênh	0,75 x khoảng cách kênh	1,0 x khoảng cách kênh	2,0 x khoảng cách kênh
0,6	0,25	0,45	0,60	1,20

Bảng 3 - Các thiết lập cho máy phân tích phổ

Độ rộng băng phân giải	Độ rộng băng video	Thời gian quét
30 kHz	300 Hz	10 s

Các phép đo mật nà phổ RF phải được thực hiện tại kênh tần số cao nhất, thấp nhất và trung bình của thiết bị cần đo.

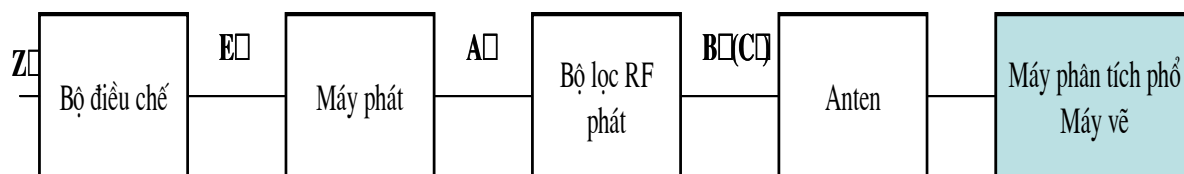
b) Mục đích

Xác định phổ ra của thiết bị nằm trong giới hạn của quy chuẩn tương ứng.

c) Thiết bị đo

- Máy phân tích phổ;
- Máy vẽ.

d) Cấu hình đo



Hình 7 - Cấu hình phép đo mật nà phổ

đ) Thủ tục đo

Nối cổng ra của máy phát với máy phân tích phổ qua một bộ suy hao hoặc một tải nhân tạo có phương tiện giám sát phát xạ bằng máy phân tích phổ. Máy phân tích phổ phải có chức năng lưu trữ số. Nếu không có yêu cầu trong quy chuẩn, độ rộng phân giải, khoảng cách tần số, thời gian quét và các thiết lập bộ lọc video của máy phân tích phổ phải được đặt theo các chỉ dẫn dưới đây. Nếu TS yêu cầu một tuyến RF từ CRS trước khi nó hoạt động, có thể sử dụng bộ chia công suất hoặc bộ ghép.

Bảng 4 - Thiết lập máy phân tích phổ cho phép đo phổ công suất RF (chỉ áp dụng cho CRS)

Khoảng cách kênh, MHz	< 1,75	1,75 đến 20	> 20
Tần số trung tâm	Thực	Thực	Thực
Độ rộng tần số quét, MHz	CHÚ THÍCH 1	CHÚ THÍCH 2	CHÚ THÍCH 3
Thời gian quét	Tự động	Tự động	Tự động

Độ rộng băng IF, kHz	30	30	100
Độ rộng băng video, kHz	0,1	0,3	0,3

CHÚ THÍCH 1: 5 x khoảng cách kênh < độ rộng băng tần quét < 7 x khoảng cách kênh.

CHÚ THÍCH 2: Đối với phép đo cho các trạm đầu cuối (TS) TDMA các thiết lập cho máy phân tích phổ phụ thuộc vào khoảng thời gian một cụm tín hiệu. Đối với cụm rộng khoảng 50 μ s thì khuyến nghị nên thiết lập độ rộng băng IF $\approx$ 30 kHz và độ rộng băng Video $\approx$ 10 kHz.

Đối với các độ rộng xung khác, nên thiết lập máy phân tích phổ như sau :

- Độ rộng băng IF $\approx$ 30 kHz x 50 μ s / (độ rộng xung tính theo μ s);
- Độ rộng băng Video $\approx$ 10 kHz x 50 μ s / (độ rộng xung tính theo μ s);
- Nhà cung cấp thiết bị phải công bố các thiết lập này.

CHÚ THÍCH 3: Với máy phát được điều chế bằng một tín hiệu có đặc tính đã cho trong quy chuẩn, thì phải đo mật độ công suất của máy phát (bao gồm cả vạch phổ tại tốc độ ký tự nếu có trong quy chuẩn) bằng máy phân tích phổ và ghi lại kết quả. Nếu có thể, vẽ đồ thị mật độ công suất phổ máy phát tại các tần số cao nhất, thấp nhất và trung bình trong dải tần số của thiết bị.

2.2.5.5. Sai số tần số vô tuyến

a) Yêu cầu

Sai số tần số vô tuyến phải đáp ứng các yêu cầu của khuyến nghị ITU-R SM.1045-1, như đã quy định đối với các trạm cố định trong băng tần thích hợp, tuy nhiên sai số tần số cho thể cho phép lên đến 20 ppm khi được sự đồng ý của cơ quan quản lý. Giới hạn này có tính đến cả yếu tố ngắn hạn và các ảnh hưởng bị lão hoá dài hạn. Với các thiết bị hợp chuẩn thì nhà sản xuất phải thông báo phần ngắn hạn có đảm bảo và phần dài hạn mong muốn.

b) Mục đích

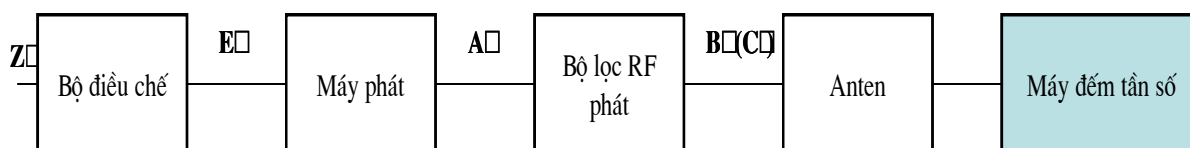
Kiểm tra tần số ra Tx có đáp ứng quy chuẩn tương ứng.

CHÚ THÍCH 1 : Đối với hệ thống không bị ngắt (shut down) khi mất đồng bộ, thì phải đo kiểm độ ổn định tần số trong điều kiện mất đồng bộ.

c) Thiết bị đo

- Máy đếm tần số có khả năng đo các tín hiệu đã điều chế;
- Máy phân tích phổ có độ chính xác quy chuẩn.

d) Cấu hình đo



Hình 8 - Cấu hình phép đo sai số tần số

đ) Thủ tục đo

Tx hoạt động tại trạng thái điều chế bình thường và thực hiện phép đo tại 3 tần số cao, trung bình, thấp bằng chức năng điều khiển tần số từ xa, nếu thiết bị có chức năng này. Tần số đo được phải nằm trong giới hạn theo công bố của nhà cung cấp thiết bị. Nếu TS yêu cầu một tuyến RF từ CRS trước khi nó hoạt động, có thể cần bộ chia công suất hoặc bộ ghép.

Bằng cách sử dụng bộ đếm tần số có chức năng lấy mẫu phù hợp, hoặc máy phân tích phổ, đo tín hiệu CW hoặc sóng mang.

Nếu phương pháp này không đo được độ ổn định tần số, thì nhà cung cấp thiết bị phải có phương pháp thích hợp để đặt máy phát ở chế độ để có thể đo được tần số của sóng mang hoặc hai biên.

CHÚ THÍCH 2: Đối với hệ thống không bị ngắt (shut down) khi mất đồng bộ, thì phải đo kiểm độ ổn định tần số trong điều kiện mất đồng bộ.

2.2.5.6. Các phát xạ giả

a) Yêu cầu

Theo Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01, các phát xạ giả được định nghĩa là các phát xạ tại các tần số cách tần số sóng mang danh định hơn $\pm 250\%$ khoảng cách kênh. Bên ngoài khoảng $\pm 250\%$ của khoảng cách kênh (CS), thì giới hạn các phát xạ giả của hệ thống vô tuyến dịch vụ cố định được xác định theo Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 cùng với dải tần số xem xét để đo hợp chuẩn phải thực hiện phép đo tại điểm chuẩn C.

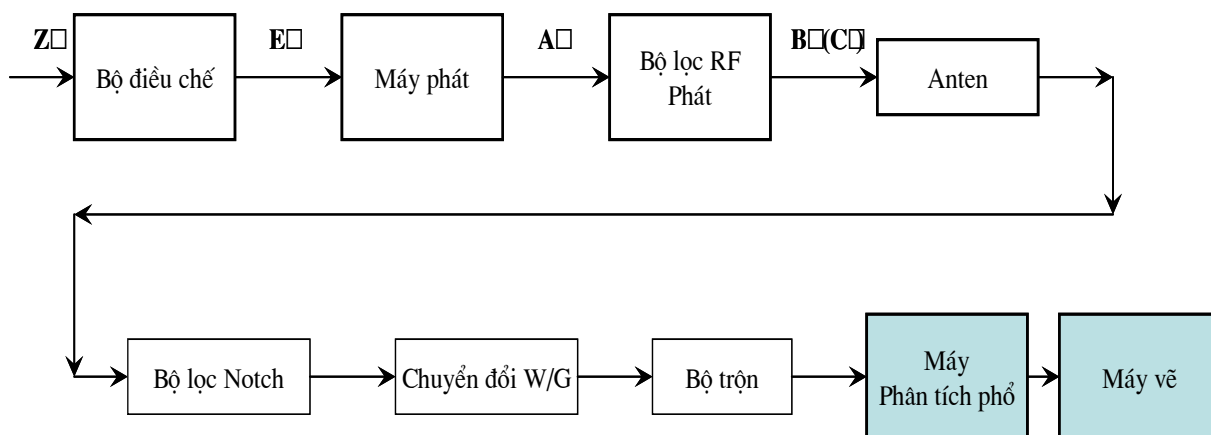
b) Mục đích

Xác định các phát xạ giả do máy phát tạo ra (bao gồm cả vạch phổ tại tốc độ ký tự), nằm trong giới hạn quy chuẩn. Các phát xạ giả là các phát xạ bên ngoài băng tần cần để chuyển tải số liệu đầu vào tại máy phát đến máy thu có thể làm suy giảm mức mà không ảnh hưởng đến sự truyền tải thông tin. Các phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, phát xạ ký sinh, các thành phần xuyên điều chế và thành phần chuyển đổi tần số.

c) Thiết bị đo

- Máy phân tích phổ;
- Khối trộn của máy phân tích phổ - nếu cần;
- Máy vẽ.

d) Cấu hình đo



Hình 9 - Cấu hình phép đo phát xạ giả tại cổng ăng ten dẫn

đ) Thủ tục đo

Nối cổng ra của máy phát với máy phân tích phổ qua một bộ suy hao thích hợp và/hoặc qua một bộ lọc khác (Notch) để giới hạn công suất vào máy phân tích phổ. Trong một số trường hợp, nếu giới hạn tần số trên vượt quá dải tần hoạt động của máy phân tích phổ, cần sử dụng bộ trộn hoặc chuyển đổi ống dẫn sóng phù hợp. Điều quan trọng là phải đo mạch giữa máy phát và đầu vào đến bộ trộn, hoặc máy phân tích phổ, được đặc tính theo dải tần số. Cần sử dụng các suy hao này để thiết lập đường giới hạn của máy phân tích phổ đến một giá trị để đảm bảo rằng các chỉ tiêu kỹ thuật tại điểm C' không bị vượt quá (xem Hình 9).

Máy phát hoạt động ở chế độ công suất đầu ra biểu kiến cực đại, đo và vẽ mức và tần số của tất cả các tín hiệu trong khoảng băng tần được qui định trong Quy chuẩn kỹ thuật. Khuyến nghị sử dụng bước quét 5 GHz đối với dải dưới 21,1 GHz và 10 GHz đối với dải trên 21,2 GHz. Tuy nhiên với các phát xạ giả gần với giới hạn thì phải được vẽ trong dải tần bị giới hạn để chỉ ra rõ ràng rằng tín hiệu không vượt quá quy chuẩn cho phép.

CHÚ THÍCH 1: Khi chỉ tiêu yêu cầu thực hiện phép đo kiểm phát xạ giả khi thiết bị trong điều kiện được điều chế, phải thiết lập độ rộng băng phân giải của máy phân tích phổ đến mức ghi trong chỉ tiêu kỹ thuật của thiết bị. Điều chỉnh khoảng cách tần số, tốc độ quét của máy phân tích phổ để duy trì mức nhiễu nền thấp hơn đường giới hạn ít nhất 10 dB và duy trì máy phân tích phổ trong điều kiện được hiệu chuẩn.

CHÚ THÍCH 2: Trong phép đo các mức phát xạ giả, do thiết bị ở điều kiện CW có liên quan đến độ rộng băng tần phân giải, khoảng cách tần số và tốc độ quét, các thông số này duy trì máy phân tích phổ ở trạng thái đã hiệu chuẩn trong khi vẫn giữ được sự chênh lệch giữa mức nhiễu nền và đường giới hạn tối thiểu là 10 dB.

CHÚ THÍCH 3: Do mức của tín hiệu RF thấp và kiểu điều chế băng rộng sử dụng trong hệ thống nên các phép đo công suất RF bức xạ là không chính xác so với các phép đo dẫn. Vì vậy khi thiết bị có ăng ten tích hợp, nhà cung cấp phải trang bị (test fixtur) để chuyển đổi tín hiệu bức xạ thành tín hiệu dẫn vào một kết cuối 50Ω.

CHÚ THÍCH 4: Phải đo tín hiệu dẫn RF qua một đường cáp đồng trục 50Ω nối với máy phân tích phổ áp dụng cho tất cả các tần số thấp hơn tần số hoạt động (nếu thấp hơn 26,5 GHz). Việc này để tránh các ống dẫn sóng bên ngoài hoạt động như một bộ lọc thông cao.

2.2.6. Các đặc tính của máy thu

2.2.6.1. Dải mức đầu vào

a) Yêu cầu

Dải mức đầu vào phải lớn hơn 40 dB.

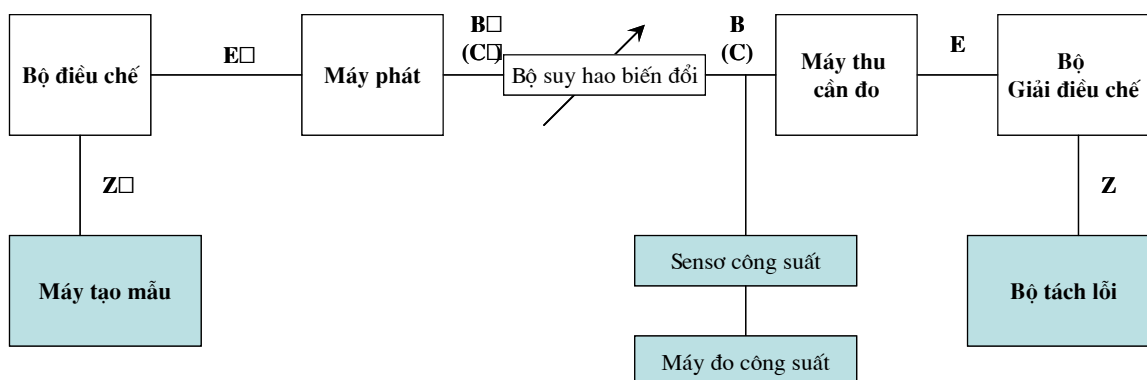
b) Mục đích

Xác định máy thu đáp ứng giới hạn BER trong quy chuẩn trên toàn bộ dải mức đầu vào máy thu.

c) Thiết bị đo

Xem thủ tục đo BER theo mức đầu vào máy thu (xem 2.2.7.2).

d) Cấu hình đo



Hình 10 - Cấu hình phép đo dải mức đầu vào

đ) Thủ tục đo

Nối đầu ra của bộ tạo mẫu với đầu vào Z' của máy phát BB và bộ tách lỗi với đầu ra Z của BB Rx. Chuyển máy phát sang chế độ chờ ("standby") và điều chỉnh bộ suy hao biến đổi để có được suy hao cực đại. Ngắt kết nối với máy thu cần đo. Nối với máy đo công suất, qua một cảm biến công suất thích hợp, tới điểm B(C) như trong Hình 10. Bật máy phát, và điều chỉnh bộ suy hao để công suất đạt đến mức giới hạn trên đối với phép đo dải mức đầu vào. Chuyển máy phát sang chế độ chờ và kết nối lại với máy thu.

Đặt mức đầu vào Rx đến mức cao và mức thấp như qui định trong quy chuẩn hoặc do nhà cung cấp qui định, chọn giá trị lớn hơn và ghi lại BER. Nếu có yêu cầu, tăng mức suy hao cho đến khi mức đầu vào của tín hiệu tại máy thu tạo ra BER bằng với giới hạn trong quy chuẩn và tính toán mức tín hiệu, nghĩa là mức đầu vào máy thu ở mức trên trừ đi mức tăng suy hao. Dải mức đầu vào máy thu là dải tín hiệu giữa các mức đầu vào máy thu mức trên và mức dưới.

CHÚ THÍCH 1: Khi giao diện băng tần gốc loại trừ việc sử dụng một bộ tách BER, ví dụ trong một hệ thống số liệu gói, thì nhà cung cấp thiết bị phải cung cấp phép đo đặc tính lỗi khác miễn là thông số của nó tương đương với phép đo BER.

CHÚ THÍCH 2: Đối với các trạm đầu cuối TDMA/OFDMA, khi thực hiện phép đo này thì TS cần được điều chế với số lượng các sóng mang phụ cực đại. RLS phải được đặt theo thang đo phù hợp với phần chiếm thực tế băng thông của kênh và ghi lại việc tính toán mẫu trong báo cáo đo.

2.2.6.2. Phát xạ giả

a) Yêu cầu

Tại điểm tham chiếu C, áp dụng các giới hạn trong khuyến nghị CEPT/ERC 74-01.

Áp dụng phương pháp đo kiểm tương tự 2.2.5.6. Tiến hành đo đồng thời mức phát xạ giả từ máy phát và máy thu của thiết bị song công sử dụng một cổng chung. Chỉ cần thực hiện phép đo một lần.

b) Mục đích

Xác định phát xạ giả từ máy thu có đáp ứng yêu cầu của quy chuẩn.

2.2.7. Chất lượng của hệ thống

2.2.7.1. Dải mức động của hệ thống

a) Yêu cầu

Đối với hệ thống có ATPC, dải mức động tổng của hệ thống phải đủ lớn để duy trì được tính năng trong tất cả các điều kiện suy hao đường dẫn mà hệ thống gặp phải, dải mức động phải lớn hơn 50 dB.

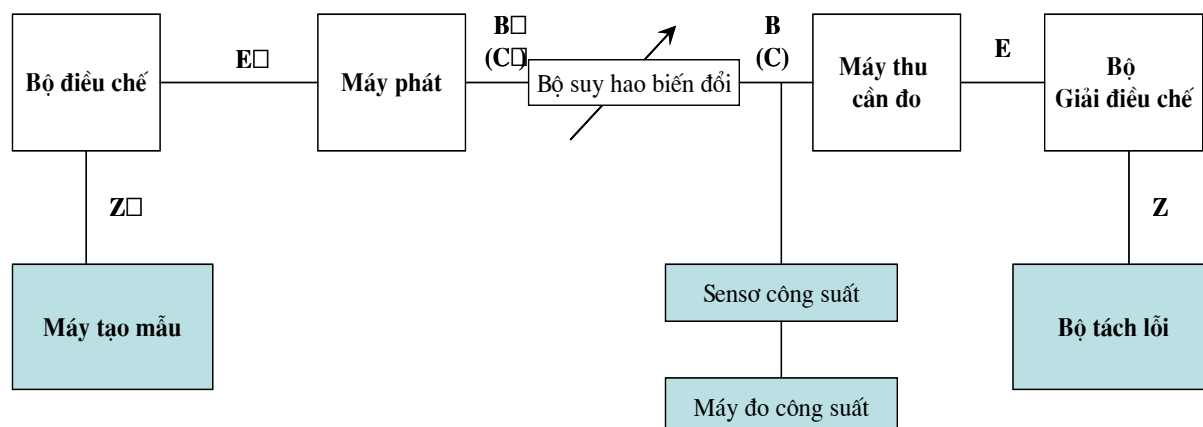
b) Mục đích

Xác định hệ thống có chức năng ATPC đáp ứng các quy chuẩn về BER trên một dải mức đầu vào (RLS) đã biết.

c) Thiết bị đo

- Máy đo công suất, cảm biến công suất;
- Bộ tạo mẫu/Bộ tách lỗi.

d) Cấu hình đo



Hình 11 - Cấu hình phép đo dải mức động

đ) Thủ tục đo

Nối đầu ra bộ tạo mẫu với đầu vào Z' của máy phát BB và bộ tách lỗi với đầu ra Z của Rx BB. Chuyển máy phát sang chế độ chờ ("*standby*") điều chỉnh bộ suy hao biến đổi để có được suy hao cực đại. Ngắt kết nối với máy thu cần đo, nối máy đo công suất qua một cảm biến công suất thích hợp, đến điểm B (C) (Hình 11). Bật máy phát và điều chỉnh bộ suy hao để công suất đạt đến mức giới hạn trên đối phép đo dải mức đầu vào cho đến khi mức đầu vào tín hiệu tại máy thu gây ra BER bằng với giới hạn trong quy chuẩn. Chuyển máy phát sang chế độ chờ và kết nối lại với máy thu cần đo.

Tăng mức suy hao cho đến khi mức đầu vào tín hiệu tại máy thu gây ra mức BER bằng với giới hạn dưới của quy chuẩn và tính toán mức tín hiệu nghĩa là. Mức đầu vào máy thu mức trên trừ đi mức tăng suy hao. Dải mức đầu vào máy thu là dải tín hiệu giữa các mức đầu vào máy thu mức trên và mức dưới.

Dải mức đầu vào động được tính toán bằng cách đo dải mức đầu vào giữa mức đầu vào máy thu giới hạn trên và dưới so với một mức BER đã biết (phải tính cả bất kỳ một bộ suy hao nào bên trong đường dẫn tín hiệu).

2.2.7.2. BER là hàm của RSL

a) Yêu cầu

Đối với tín hiệu TDMA, mức ngưỡng tỷ lệ lỗi bit của máy thu phải nhỏ hơn hoặc bằng mức tín hiệu thu được (RLS) như sau:

$$RLS = x + 10 \log (\text{tốc độ bit tăng tính theo Mbit/s})$$

Với x như trong Bảng 5 và mức RLS tham chiếu đến điểm C trong sơ đồ khối hệ thống (Hình 2), xét trường hợp không có méo tín hiệu đa đường.

Bảng 5 - BER là hàm của RLS

Tốc độ bit, kbit/s	RLS với BER > 10 ⁻³	RLS với BER = 10 ⁻⁶
QPSK	x = -94	x = 89
2 048	-91 dBm	-86 dBm
GMSK	x = -86	x = -83
576	-88 dBm	-85 dBm
DQPSK	x = -89	x = -86
864	- 90 dBm	-87 dBm

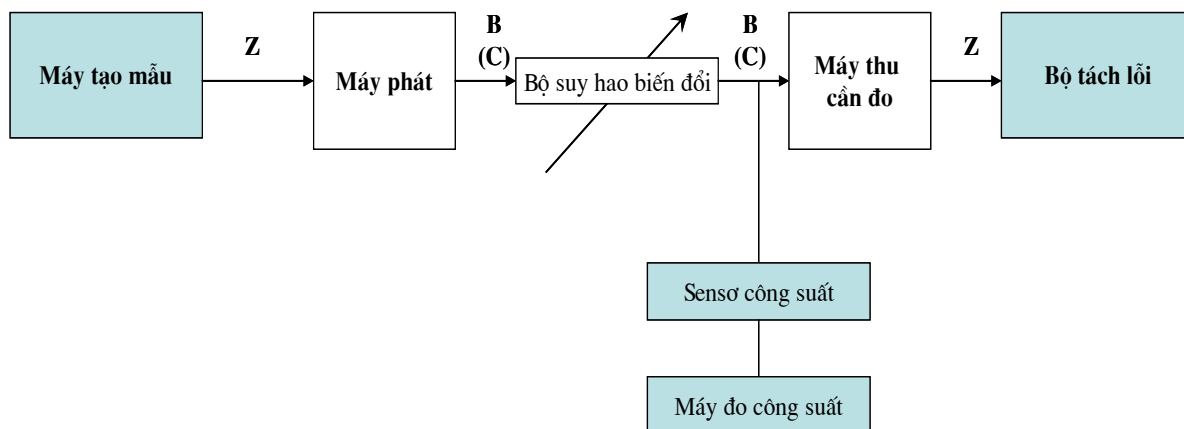
b) Mục đích

Để xác định mức tín hiệu thu được theo ngưỡng BER có đáp ứng quy chuẩn (tại mức tối thiểu của hai mức BER).

c) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/Bộ tách lỗi;
- Máy đo công suất và cảm biến công suất.

d) Cấu hình đo



Hình 12 - Cấu hình phép đo BER là hàm của RLS

đ) Thủ tục đo

Nối đầu ra của bộ tạo mẫu với đầu vào BB của máy phát. Gửi tín hiệu đầu ra BB của Rx đến bộ tách lỗi. Sau đó ghi lại đường cong BER bằng cách thay đổi mức thu được. Xác định rằng RLS, tương ứng với các ngưỡng BER là nằm trong giới hạn của quy chuẩn.

CHÚ THÍCH: Đối với trạm đầu cuối (TS) của hệ thống TDMA/OFDMA, để thực hiện phép đo này cần điều chế số lượng các sóng mang phụ cực đại. Phải đặt RLS theo thang đo phù hợp với phần băng thông chiếm thực tế của kênh và ghi lại việc tính toán mẫu trong báo cáo đo.

2.2.7.2.1. Mức BER nền của thiết bị

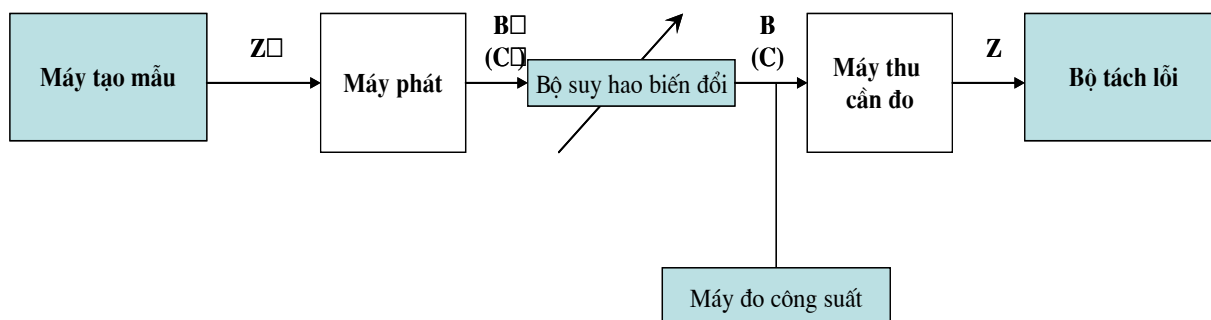
a) Mục đích

Xác định rằng mức BER nền của thiết bị thấp hơn mức qui định trong quy chuẩn.

b) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/ Bộ tách lỗi;
- Máy đo công suất.

c) Cấu hình đo



Hình 13 - Cấu hình phép đo mức BER nền của thiết bị

d) Thủ tục đo

Đầu tiên nối máy đo công suất vào điểm B(C) và đo công suất ra của máy phát tại mức nằm trong khoảng hiệu chuẩn của máy đo công suất. Tăng bộ suy hao để có được mức RF như trong quy chuẩn. Chuyển máy phát sang chế độ chờ (*standby*), ngắt máy đo công suất ra khỏi bộ suy hao và nối máy thu vào điểm B(C). Bật máy phát và ghi lại mức BER.

2.2.7.3. Độ nhạy can nhiễu (bên ngoài)

Áp dụng thủ tục sau để đo độ nhạy can nhiễu cho cả hai hướng từ CRS đến TS và ngược lại.

CHÚ THÍCH: Đối với các trạm đầu cuối TS của hệ thống TDMA/OFDMA, để thực hiện được phép đo này thì số lượng các sóng mang phụ cực đại mà TS hỗ trợ cần được điều chế tại mức cực đại. Điều kiện này áp dụng cho cả bộ tạo nhiễu và máy thu bị nhiễu. Với phép đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh, bộ tạo nhiễu phải trên cùng kênh phụ với tín hiệu mong muốn. Với phép đo độ nhạy can nhiễu kênh lân cận, sóng mang phụ gây nhiễu phải có tần số gần với kênh có tín hiệu mong muốn nhất. Ví dụ, đối với kênh lân cận dưới, sóng mang phụ của tín hiệu cần đo kiểm phải nằm trên kênh phụ thấp nhất và bộ tạo nhiễu phải nằm trên kênh phụ cao nhất. Lặp lại thủ tục này đối với kênh lân cận trên ngoại trừ trường hợp sóng mang phụ của tín hiệu cần đo kiểm đang trên kênh phụ cao nhất và bộ tạo nhiễu phải trên kênh phụ thấp nhất.

2.2.7.3.1. Can nhiễu cùng kênh

a) Yêu cầu

Giới hạn của can nhiễu cùng kênh (bên ngoài) được cho trong Bảng 6, bảng này liệt kê các giá trị S/I tối thiểu với suy giảm 1dB và 3dB tại các mức BER 10^{-3} và 10^{-6} cho trong 2.2.7.2.

Bảng 6 - Độ nhạy can nhiễu cùng kênh

BER	Suy giảm	Mức S/I cực tiểu		
		QPSK	GMSK	DQPSK
10^{-3}	1 dB	+ 20	+ 15	+ 15
10^{-3}	3 dB	+ 14	+ 13	+ 13
10^{-6}	1 dB	+ 19	+ 14	+ 14
10^{-6}	3 dB	+ 13	+ 12	+ 12

Có thể sử dụng một trong hai phương pháp đo dưới đây.

Phương pháp 1:

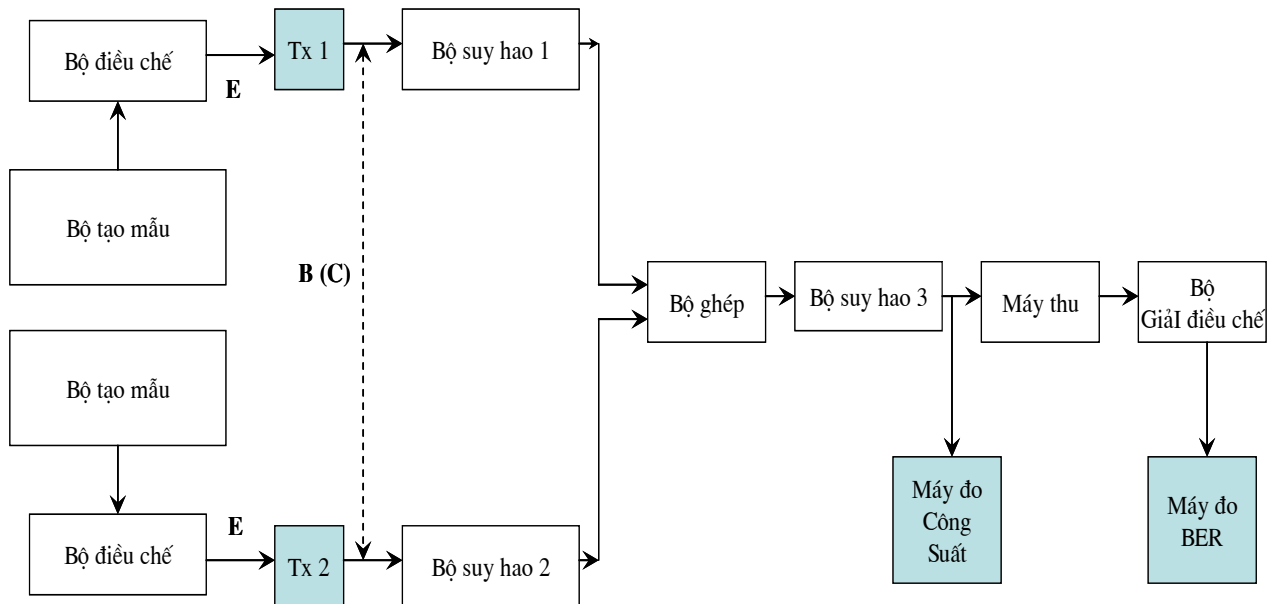
➤ Mục đích

Xác định mức BER tại điểm Z, của máy thu cần đo, thấp hơn mức quy định trong quy chuẩn khi có mặt can nhiễu giống như tín hiệu được điều chế trên cùng kênh. Các mức của tín hiệu mong muốn và tín hiệu can nhiễu tại điểm B(C) phải được đặt theo các mức có trong quy chuẩn.

➤ Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu bit;
- Máy tách lỗi;
- Máy đo công suất, cảm biến công suất.

➤ Cấu hình đo



Hình 14 - Cấu hình phép đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh

Thực hiện phép đo này trên một kênh quanh điểm giữa của giải RF.

➤ Thủ tục đo

Trong khi thực hiện phép đo này, cả hai máy phát phải phát cùng tần số và được điều chế với các tín hiệu khác nhau nhưng có cùng đặc tính. Chuyển máy phát sang chế độ chờ (*standby*) và ngắt kết nối với ống dẫn sóng hoặc cáp tại điểm B(C) (xem Hình 14). Nối với máy đo công suất và cảm biến công suất thích hợp. Bật Tx1 và điều chỉnh bộ suy hao 1 để thiết lập mức tín hiệu thích hợp nằm trong dải mức đầu vào của máy thu, và đây là mức chuẩn. Chuyển Tx1 sang chế độ chờ, bật Tx2. Điều chỉnh bộ suy hao 2 để đặt mức tín hiệu gây can nhiễu đến mức thấp hơn mức chuẩn của phép đo trước đó, mức này được xác định bằng tỷ lệ sóng mang trên nhiễu (C/I) được cho trong quy chuẩn. Chuyển Tx2 sang chế độ chờ.

Ngắt kết nối với máy thu cần đo, bật Tx1 và tăng bộ suy hao 1 cho đến khi có mức BER như trong quy chuẩn. Tăng bộ suy hao 2 bằng với giá trị đã tăng ở bộ suy hao 1, bật Tx2 và ghi lại mức BER.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng thêm một bộ suy hao giữa bộ ghép nối và máy thu (điểm B(C)) để kiểm soát mức tín hiệu mong muốn và không mong muốn đến máy thu. Chức năng của hai bộ suy hao 1 và 2 là để duy trì tỷ lệ C/I chính xác.

Phương pháp 2:

➤ Mục đích

Xác định giá trị C/I cực đại ứng với suy giảm 1 dB và 3 dB với mức BER 10^{-6} và 10^{-3} duy trì được thấp hơn mức quy chuẩn khi có mặt nhiễu giống như tín hiệu được điều chế trên cùng kênh

➤ Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu;
- Máy tách lỗi;
- Máy đo và cảm biến công suất.

➤ Cấu hình đo

Xem Hình 14.

Thực hiện phép đo này trên một kênh xung quanh tần số trung bình của dải RF.

➤ Thủ tục đo

Trong khi thực hiện phép đo này, cả hai máy phát phải phát trên cùng một kênh và được điều chế với các tín hiệu có đặc tính giống nhau. Khi các máy phát chuyển sang chế độ chờ (“standby”) thì phải đặt cả hai bộ suy hao tại giá trị cực đại.

Nối máy đo công suất vào điểm B(C), bật Tx1 và điều chỉnh bộ suy hao 1 để đặt mức tín hiệu mong muốn như trong quy chuẩn (10^{-6} hoặc 10^{-3}). Giảm bộ suy hao 1 đi 1 dB (hoặc 3 dB) và ghi lại thiết lập của nó. Bật bộ tạo nhiễu và giảm bộ suy hao thứ 2 để đạt được mức BER là 10^{-6} hoặc 10^{-3} trên máy tách lỗi. Tắt cả hai máy phát và nối với ống dẫn sóng, hoặc cáp, tại điểm B(C). Ghi lại các thiết lập của bộ suy hao 2 và nối máy đo công suất và cảm biến công suất với ống dẫn sóng hoặc cáp.

Bật Tx1 và giảm bộ suy hao 1 để tạo ra mức tín hiệu mong muốn trong dải hiệu chuẩn của máy đo công suất. Ghi lại mức công suất và giá trị giảm của bộ suy hao.

Tính:

Công suất tín hiệu mong muốn = Mức công suất đo được - mức suy hao đã thay đổi.

Tắt Tx1, bật Tx2 và lặp lại thủ tục đo ở trên để tính:

Công suất tín hiệu không mong muốn = Mức công suất đo được - mức suy hao đã thay đổi.

Giá trị C/I cực đại ứng với suy giảm 1 dB hoặc 3 dB theo mức BER 10^{-3} hoặc 10^{-6} là:

$$C/I = \text{Công suất tín hiệu mong muốn} / \text{Công suất tín hiệu không muốn}.$$

2.2.7.3.2. Can nhiễu kênh lân cận

a) Yêu cầu

Giới hạn của can nhiễu kênh lân cận (bên ngoài) được liệt kê trong Bảng 7 cho các tín hiệu can nhiễu giống tín hiệu được điều chế, bao gồm các giá trị S/I tối thiểu với các suy giảm 1dB và 3dB tại các mức BER 10^{-3} và 10^{-6} cho trong 2.2.7.2.

Bảng 7 - Độ nhạy can nhiễu kênh lân cận

BER	Suy giảm	Mức S/I cực tiểu, dB		
		QPSK	GMSK	DQPSK
10^{-3}	1 dB	+ 12	+ 12	+ 12
10^{-3}	3 dB	+ 10	+ 10	+ 10
10^{-6}	1 dB	+ 11	+ 11	+ 11
10^{-6}	3 dB	+ 9	+ 9	+ 9

Có thể lựa chọn 1 trong 2 phương pháp đo sau đây.

Phương pháp 1:

➤ Mục đích

Xác định mức BER tại điểm Z, của máy thu cần đo, thấp hơn giá trị qui định trong quy chuẩn khi có mặt nhiễu giống như tín hiệu được điều chế trên kênh lân cận. Các mức tín hiệu mong muốn và nhiễu tại điểm B(C) phải được đặt theo quy chuẩn.

➤ Thiết bị đo

Như trong phép đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh

➤ Cấu hình đo

Như trong phép đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh (xem Hình 14).

Phải thực hiện phép đo trên một kênh quanh tần số trung bình của dải RF.

➤ Thủ tục đo

Trong khi thực hiện phép đo này máy phát gây nhiễu phải được điều chế với tín hiệu có đặc tính giống như tín hiệu điều chế của tín hiệu mong muốn và dò đến kênh lân cận của tín hiệu mong muốn. Bật máy phát ở chế độ chờ và ngắt kết nối ống dẫn sóng hoặc cáp tại điểm B(C). Nối với máy đo công suất và cảm biết công suất thích hợp. Bật Tx1 và điều chỉnh bộ suy hao 1 để đặt mức tín hiệu mong muốn đến mức ban đầu thuận tiện cho việc đo, ví dụ -30 dB.

Chuyển Tx1 sang chế độ chờ và bật Tx2. Điều chỉnh bộ suy hao thứ 2 để đặt tín hiệu nhiễu đến mức cao hơn tín hiệu chuẩn, đã đo được trước đó, mức này bằng với tỷ số C/I có trong quy chuẩn. Chuyển Tx2 sang chế độ chờ.

Nối lại máy thu cần đo, tăng cả hai bộ suy hao một lượng bằng nhau để đảm bảo rằng mức của tín hiệu mong muốn và nhiễu vào trong máy thu đều có giá trị chính xác. Bật và điều chế cả hai máy phát. Ghi lại mức BER thu được.

Giảm bộ suy hao thứ 2 cho đến khi mức BER của máy thu bằng với giới hạn có trong quy chuẩn. Tính toán và ghi lại tỷ số C/I.

Lặp lại phép đo với máy phát gây nhiễu dò đến kênh lân cận thứ hai.

CHÚ THÍCH: Cũng có thể sử dụng thêm một bộ suy hao giữa bộ kết hợp và máy thu để kiểm soát mức tín hiệu mong muốn và không mong muốn trong máy thu. Chức năng của bộ suy hao 1 và 2 là để duy trì tỷ số C/I được chính xác.

Phương pháp 2:

➤ Mục đích

Xác định giá trị C/I cực đại (với suy giảm 1 dB và 3 dB theo mức BER 10^{-6} và 10^{-3}) thấp hơn giới hạn trong quy chuẩn khi có mặt nhiễu giống như tín hiệu được điều chế trên kênh lân cận.

➤ Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu;
- Máy tách lỗi;
- Máy đo và cảm biến công suất.

➤ Cấu hình đo

Như phép đo can nhiễu cùng kênh (Hình 14).

Thực hiện phép đo trên kênh quanh tần số trung bình của dải RF.

➤ Thủ tục đo

Trong khi thực hiện phép đo này, bộ tạo nhiễu (hoặc tín hiệu không mong muốn, Tx2) phát đi trên kênh lân cận và được điều chế với tín hiệu có đặc tính giống với tín hiệu điều chế máy phát mong muốn. Chuyển cả hai máy phát sang chế độ chờ và đặt hai bộ suy hao đến giá trị cực đại.

Nối với máy đo công suất tại điểm B(C). Bật Tx1 và điều chỉnh bộ suy hao 1 để đặt tín hiệu mong muốn đến mức qui định trong quy chuẩn ứng với 10^{-6} hoặc 10^{-3} . Giảm bộ suy hao 1 đi 1 dB (hoặc 3 dB) và ghi lại giá trị thiết lập. Bật bộ tạo nhiễu và giảm bộ suy hao 2 để có được mức BER là 10^{-6} (hoặc 10^{-3}) trên máy tách lỗi. Tắt cả hai máy phát và ngắt kết nối ống dẫn sóng, hoặc cáp, tại điểm B(C). Ghi lại các thiết lập của bộ suy hao 2 và nối máy đo công suất và cảm biến công suất với ống dẫn sóng hoặc cáp.

Bật Tx1 và giảm bộ suy hao 1 để tạo ra mức tín hiệu mong muốn nằm trong dải đã hiệu chuẩn của máy đo công suất. Ghi lại mức công suất và giá trị suy giảm của bộ suy hao. Tính toán:

Công suất tín hiệu mong muốn = Mức công suất đo được- mức suy hao đã thay đổi

Tắt Tx1, bật Tx2 và lặp lại phép đo để tính:

Công suất tín hiệu không mong muốn = Mức công suất đo được- mức suy hao đã thay đổi

Giá trị C/I cực đại cho suy giảm 1 dB hoặc 3 dB theo mức BER 10^{-3} hoặc 10^{-6} là:

$$C/I = \text{Công suất tín hiệu mong muốn} / \text{Công suất tín hiệu không mong muốn}.$$

Lặp lại phép đo với máy phát bị làm nhiễu dò đến kênh lân cận thứ hai.

2.2.7.4. Can nhiễu CW

a) Yêu cầu

Đối với một máy thu hoạt động tại RSL qui định trong quy chuẩn ứng với ngưỡng BER 10^{-6} , việc thêm vào một bộ tạo nhiễu CW ở mức +30 dB so với tín hiệu mong muốn và tại tần số bất kỳ dưới 2 GHz, ngoại trừ các tần số cách tần số trung tâm của kênh lên đến 450% khoảng cách kênh đồng cực (*co-polar*), không được gây ra một sự suy giảm nhiều hơn 1 dB so với ngưỡng BER.

Phép đo kiểm này được thiết kế để làm rõ tại các tần số đã biết máy thu có thể có đáp ứng giả, ví dụ tần số ảo, hài của bộ lọc máy thu... Dải tần số đo kiểm thực tế phải được điều chỉnh phù hợp.

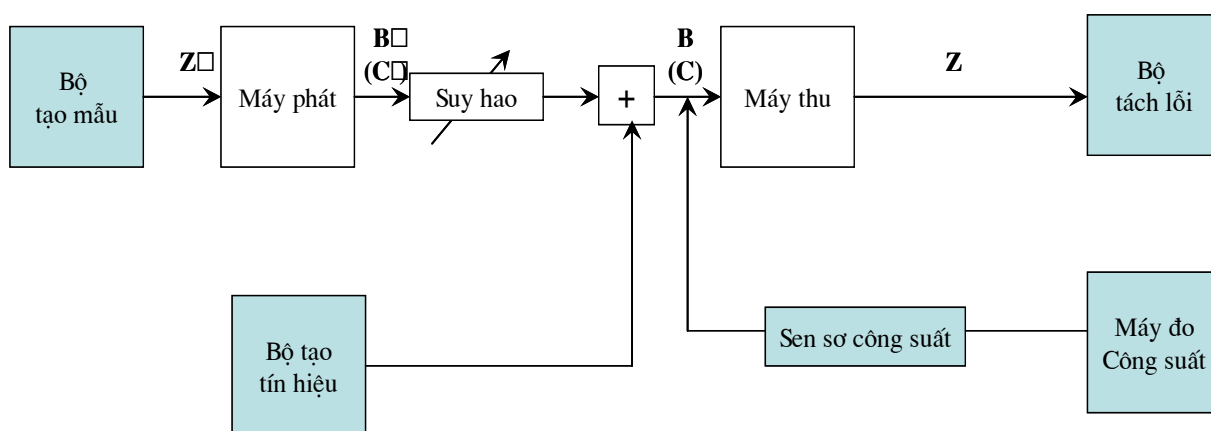
b) Mục đích

Phép đo này dùng để xác định các tần số đã biết tại đó máy thu có đáp ứng giả, ví dụ tần số ảo, đáp ứng hài của bộ lọc máy thu... Dải tần số của phép đo phải phù hợp với chỉ tiêu trong quy chuẩn.

c) Thiết bị đo

- Máy tách lỗi;
- Bộ tạo tín hiệu;
- Máy đo công suất, cảm biến công suất.

d) Cấu hình đo



Hình 15 - Cấu hình phép đo can nhiễu tạp CW

đ) Thủ tục đo

Ngắt đầu ra của bộ tạo tín hiệu, đo công suất ra RF của máy phát tại điểm B(C) bằng cách sử dụng một cảm biến công suất thích hợp, cảm biến này có mức suy hao đã

biết. Thay bộ cảm biến công suất bằng máy thu cần đo, tăng mức suy hao cho đến khi đo được ngưỡng BER như trong quy chuẩn. Tính toán và ghi lại mức của máy thu (dBm) theo mức BER này.

Trên dải tần quy định, đo và ghi lại công suất đầu ra của bộ tạo tín hiệu để phát sinh mức x dB cao hơn ngưỡng BER trong quy chuẩn; x là mức tăng yêu cầu đối với tín hiệu gây nhiễu và giá trị này cũng được chỉ ra trong quy chuẩn.

Ngắt bộ cảm biến công suất khỏi điểm B(C) và nối với máy thu cần đo. Xác nhận mức BER không thay đổi. Quét bộ tạo tín hiệu trên dải tần số yêu cầu tại mức đầu ra đã xác định ở trên, chú ý băng tần ngoại trừ quy định trong quy chuẩn.

Bất kỳ tần số nào gây ra BER vượt quá mức quy định trong quy chuẩn thì phải ghi lại. Phải tiến hành hiệu chuẩn lại máy đo khi đo tại các tần số này.

CHÚ THÍCH 1: Có thể sử dụng bộ tạo tín hiệu theo bước miễn là bước tần số quét không lớn hơn 1/3 của độ rộng băng tần của máy thu cần đo.

CHÚ THÍCH 2: Phép đo có thể yêu cầu sử dụng các bộ lọc thông thấp ở đầu ra của bộ tạo tín hiệu để tránh các hài của bộ tạo tín hiệu lọt vào trong băng tần ngoại trừ của máy thu.

CHÚ THÍCH 3: Nếu tổng thời gian quét quá dài, có thể chấp nhận việc hiệu chuẩn mức của can nhiễu tạp CW tại $(x + 3)$ dB và tìm kiếm mức tăng BER cực đại (ví dụ 10^{-3} thay cho 10^{-6}). Nếu mức tăng BER cực đại vượt quá tại bất kỳ điểm nào thì phải thực hiện phép đo với bước quét thấp hơn qua các điểm tần số với can nhiễu CW được hiệu chuẩn với x dB và yêu cầu về BER thấp hơn. Một trong 2 yêu cầu này phải được thỏa mãn với bất kỳ một điểm tần số nào.

2.3. Giao diện giữa thiết bị thuê bao và mạng

Bảng 8 liệt kê các giao diện dùng cho các dịch vụ dữ liệu và thoại khác nhau. Tối thiểu phải có một trong các giao diện này hoạt động trong hệ thống P-MP tuân thủ theo quy chuẩn này.

Bảng 8 - Các loại giao diện

Giao diện	Tiêu chuẩn tham chiếu
Giao diện thiết bị người dùng	
Tương tự (hai dây)	Khuyến nghị ITU-T Q.552 /EG 201 188
Tương tự (4 dây + E&M)	Khuyến nghị ITU-T Q.553
Cổng dữ liệu số	Khuyến nghị ITU-T G.703 các xê ri H, X và V
Giao diện S tốc độ cơ sở ISDN	ETS 300 012
Giao diện U tốc độ cơ sở ISDN	Khuyến nghị ITU-T G.961
Giao diện Ethernet CSMA/CD	ISO/IEC 8802-3
Giao diện mạng	
2 Mbit/s	Khuyến nghị ITU-T G.70
Tương tự (2 dây)	Khuyến nghị ITU-T Q.552 /EG 201 188
Tương tự (4 dây + E&M)	Khuyến nghị ITU-T Q.553
Cổng dữ liệu số	Khuyến nghị ITU-T G.703 các xê ri H, X và V
Giao diện S tốc độ cơ sở ISDN	ETS 300 012
Giao diện ISDN + thuê bao tương tự + đường thuê riêng 2 Mbit/s	Khuyến nghị ITU-T G.964 V5.1 Khuyến nghị ITU-T G.965 V5.2

	EN 300 324 EN 300 47
Giao diện U ISDN	Khuyến nghị ITU-T G.961
Giao diện Ethernet CSMA/CD	ISO/IEC 8802-3

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập TDMA và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập TDMA theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành TCN 68-235:2006 “Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập TDMA - Yêu cầu kỹ thuật”.

5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới./.



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 46 : 2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN ĐIỂM - ĐA ĐIỂM
DẢI TẦN DƯỚI 1 GHz SỬ DỤNG TRUY NHẬP FDMA**

*National technical regulation
on point-to-multipoint digital radio equipment below 1 GHz using FDMA*

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

QCVN 46 : 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-236: 2006 “Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FDMA - Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn ETSI EN 301 460-1 V1.1.1 (2000-10), ETSI EN 301 460-4 V1.1.1 (2000-10), ETSI EN 301 126-2-1 V1.1.1 (2000-12), ETSI EN 301 126-2-2 V1.1.1 (2000-11) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 46 : 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN ĐIỂM - ĐA ĐIỂM DẢI TẦN DƯỚI 1 GHz
SỬ DỤNG TRUY NHẬP FDMA
National technical regulation
on Point-to-Multipoint digital radio equipment
below 1 GHz using FDMA

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu tối thiểu và phương pháp đo kiểm các thiết bị sử dụng trong hệ thống vô tuyến chuyển tiếp số điểm - đa điểm sử dụng sử dụng phương pháp truy nhập FDMA dải tần dưới 1 GHz.

Các hệ thống vô tuyến điểm - đa điểm (P-MP) này cung cấp truy nhập đến cả mạng công cộng và mạng thuê riêng bằng các giao diện mạng được chuẩn hoá khác nhau (ví dụ như mạch vòng hai dây, ISDN...).

Có thể sử dụng hệ thống này để xây dựng các mạng truy nhập bằng kiến trúc đa tế bào để phủ sóng các vùng nông thôn. Một yêu cầu quan trọng để liên lạc trong các vùng nông thôn là khả năng khắc phục điều kiện không có đường truyền sóng trực xạ (NLOS).

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này bao trùm các ứng dụng điểm - đa điểm điển hình, được phân phát trực tiếp hoặc gián tiếp, hoặc trong bất kỳ lớp mạng chuyển tải bổ sung nào, bao gồm cả đa truy nhập Internet, dưới đây:

truyền dẫn

- thoại;
- fax;
- số liệu băng tần thoại;

liên quan đến các giao diện tương tự và:

- số liệu;
- ISDN BA (2B+D);

liên quan đến giao diện số.

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu đối với thiết bị đầu cuối vô tuyến và thiết bị vô tuyến chuyển tiếp.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ITU-R F.697-2 Error performance and availability objectives for the local grade portion at each end of an integrated services digital network connection at a bit rate below the primary rate utilizing digital radio-relay systems.

ITU-T G.821 Error performance of an international digital connection operating at a bit rate below the primary rate and forming part of an integrated services digital network.

ITU-T G.773 Protocol suites for Q-Interfaces for managements of transmission systems.0

ETS 300 019 Equipment Engineering (EE); Environmenal conditions and environment test for telecommunications equipment.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Tải dung lượng đầy đủ (Full Capacity Load - FCL)

Tải dung lượng đầy đủ được xác định bằng số lượng cực đại các tín hiệu 64 kbit/s hoặc tương đương mà một CS có thể phát và thu lại trong băng tần RF cho trước, đáp ứng đầy đủ được chỉ tiêu chất lượng đã biết và các mục đích sẵn có trong các điều kiện pha định.

1.4.2. Trễ tuyến vòng (Round trip delay)

Trễ tuyến vòng được xác định bằng tổng các trễ từ điểm F đến điểm G và ngược lại (như trong Hình 1) bao gồm cả trễ của các bộ lặp.

1.5. Ký hiệu

dB	decibel
dBm	decibel ứng với 1 mW
GHz	giga héc
km	kilo mét
Mbit/s	megabit trên giây
MHz	mega héc
ns	nano giây
ppm	phần triệu

1.6. Chữ viết tắt

ATPC	Điều khiển công suất phát tự động	Automatic Transmit Power Control
BA	Định vị kênh điều khiển quảng bá	Broadcast Control Channel Allocation
BER	Tỷ lệ lỗi bit	Bit Error Rate
CCS	Trạm điều khiển trung tâm	Central Controller Station
CRS	Trạm vô tuyến trung tâm	Central Radio Station
CS	Trạm trung tâm	Central Station
CW	Sóng liên tục	Continuous Wave
DAMA	Đa truy nhập gán theo yêu cầu	Demand Assigned Multiple Access
DS-CDMA	Đa truy nhập phân chia theo mã chuỗi trực tiếp	Direct Sequence Code Division Multiple Access
EMC	Tương thích điện từ trường	ElectroMagnetic Compatibility

FCL	Tải dung lượng đầy đủ	Full Capacity Load
FDD	Truyền dẫn song công phân chia theo tần số	Frequency Division Duplex
FDMA	Đa truy nhập phân chia theo tần số	Frequency Division Multiple Access
FH	Nhảy tần	Frequency Hopping
FH-CDMA	Đa truy nhập phân chia theo mã nhảy tần	Frequency Hopping Code Division Multiple Access
ISDN	Mạng số tích hợp đa dịch vụ	Integrated Service Digital Network
ITU	Liên minh Viễn thông Quốc tế	International Telecommunications Union
LO	Bộ dao động nội	Local Oscillator
MOS	Điểm số đánh giá trung bình	Mean Opinion Score
P-MP	Điểm - đa điểm	Point to Multipoint
PSTN	Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng	Public Switched Telephone Network
QDU	Đơn vị méo lượng tử	Quantization Distortion Unit
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
RS	Trạm lặp	Repeater Station
RSL	Mức của tín hiệu thu	Receive Signal Level
Rx	Máy thu	Receiver
TDD	Truy nhập song công phân chia thời gian	Time Division Duplex
TDMA	Đa truy nhập phân chia theo thời gian	Time Division Multiple Access
TE	Thiết bị đầu cuối	Terminal Equipment
TM	Truyền dẫn và ghép kênh	Transmission and Multiplex
TMN	Mạng quản lý viễn thông	Telecommunications Management Network
TS	Trạm đầu cuối	Terminal Station
Tx	Máy phát	Transmitter

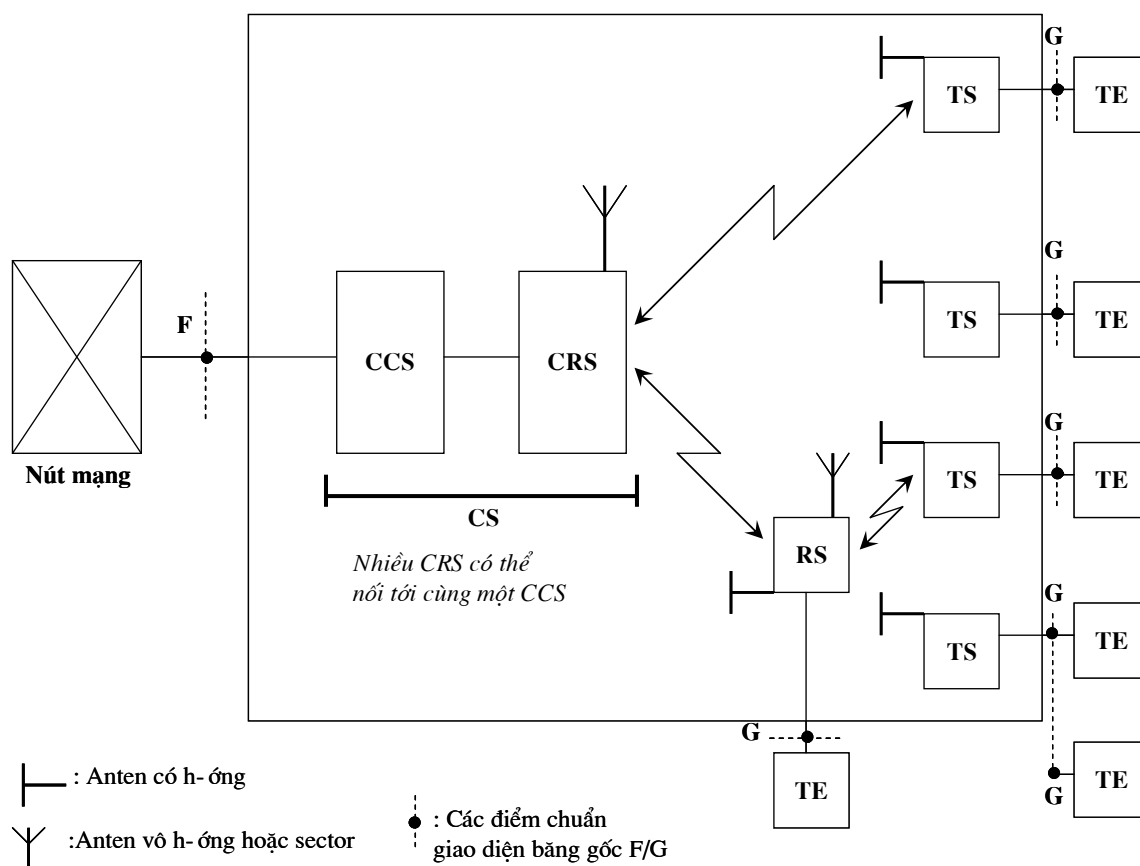
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Các đặc tính kỹ thuật chung

2.1.1. Cấu hình hệ thống

Trạm trung tâm kết nối với tổng đài chuyển mạch nội hạt (điểm dịch vụ) thực hiện chức năng điều khiển tập trung bằng cách chia sẻ tổng các kênh sẵn có trong hệ thống. Trạm trung tâm kết nối với tất cả các trạm đầu cuối (TS) trực tiếp hoặc qua một trạm lặp (RS) bằng các đường truyền vô tuyến. Khi có một tuyến truyền dẫn số

khả dụng, có thể tối ưu hoạt động của mạng vô tuyến bằng cách tách riêng CSS được lắp đặt tại vị trí tổng đài và CRS.



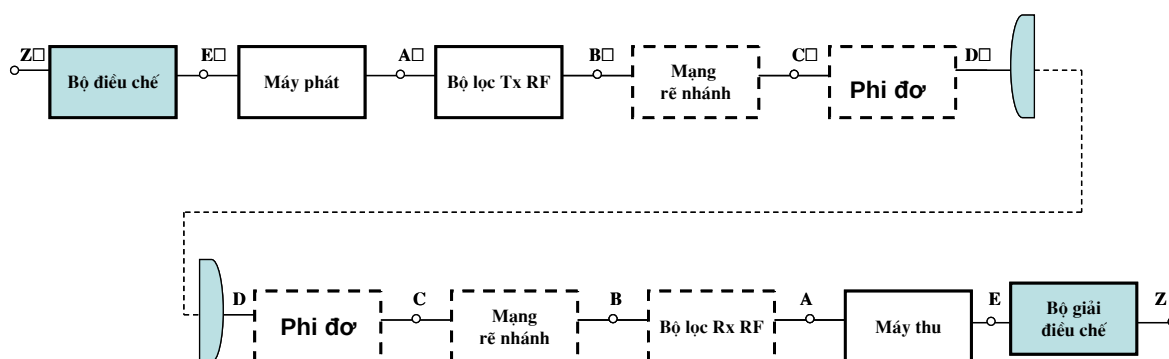
CHÚ THÍCH 1: Một CRS có thể bao gồm nhiều thiết bị thu phát.

CHÚ THÍCH 2: Một CCS có thể điều khiển nhiều CRS.

CHÚ THÍCH 3: Một TS có thể phục vụ nhiều TE.

Hình 1 - Cấu hình hệ thống

Sơ đồ khối dưới đây biểu diễn các kết nối điểm - điểm của các máy thu phát P-MP giữa CRS và TS và ngược lại (như trong Hình 2).



Hình 2 - Sơ đồ khối hệ thống RF

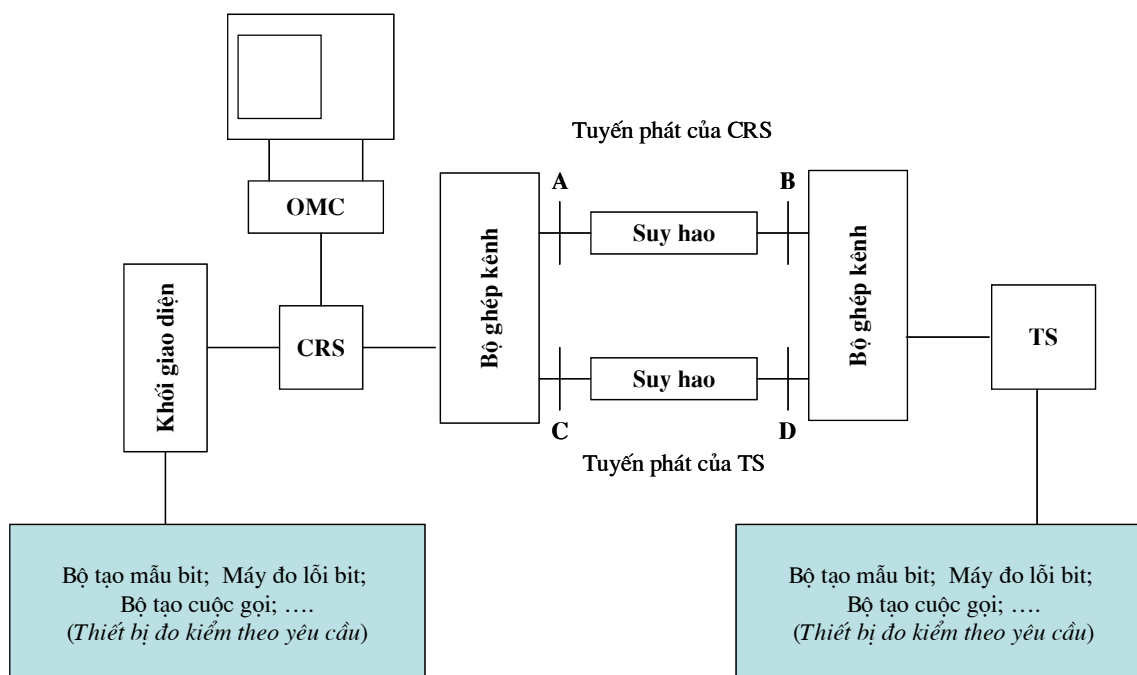
CHÚ THÍCH: Các điểm trong sơ đồ khối trên chỉ là các điểm chuẩn; các điểm B, C và D, B', C' và D' có thể trùng nhau.

Cấu hình đo kiểm chung:

Thiết bị P-MP được thiết kế hoạt động như một hệ thống truy nhập kết nối với một nút mạng (ví dụ chuyển mạch nội hạt) và thiết bị đầu cuối của khách hàng (Hình 1).

Thực hiện các phép đo kiểm hợp quy trên một hướng tuyến đơn lẻ (Hình 2), nhưng đối với một số phép đo xác định, ví dụ đo thiết bị thiết lập báo hiệu, cả tuyến lên và xuống phải hoạt động, cấu hình đo kiểm thiết bị tối thiểu để đo cho chỉ một thuê bao được trình bày ở Hình 3, trong đó các tuyến RF hướng lên và xuống phải được tách biệt bởi một cặp bộ song công và các bộ suy hao riêng biệt được chèn vào ở mỗi tuyến. Khi không có thêm chỉ dẫn cụ thể của nhà cung cấp thì khuyến nghị các tuyến hoạt động tại ngưỡng $(RSL) + n$ dB với n là một nửa dải động của tuyến trừ khi đang đo kiểm máy thu. Các máy thu khác cần tiếp tục hoạt động tại ngưỡng $(RSL) + n$ dB.

Ghép các bộ chia đã hiệu chuẩn hoặc các bộ ghép có hướng vào các điểm A, B, C và D (Hình 3 và 4) theo yêu cầu đối với từng phép đo để tạo ra các điểm đo hoặc nguồn nhiễu.



CHÚ THÍCH: Các hệ thống TDD có thể chỉ yêu cầu một đường dẫn với một bộ suy hao

Hình 3 - Cấu hình đo kiểm trạm đầu cuối đơn lẻ

CHÚ THÍCH 1: Ghép các bộ chia đã hiệu chuẩn hoặc bộ ghép có hướng vào các điểm A, B, C và D theo yêu cầu đối với từng phép đo để tạo ra các điểm đo kiểm hoặc nguồn nhiễu.

CHÚ THÍCH 2: Khi đo kiểm máy phát TS để chứng tỏ rằng thiết bị đáp ứng các yêu cầu về phát xạ giả và mặt nạ phát xạ, mạch chia chỉ có một TS nối đến và có thể bỏ đi mạch này.

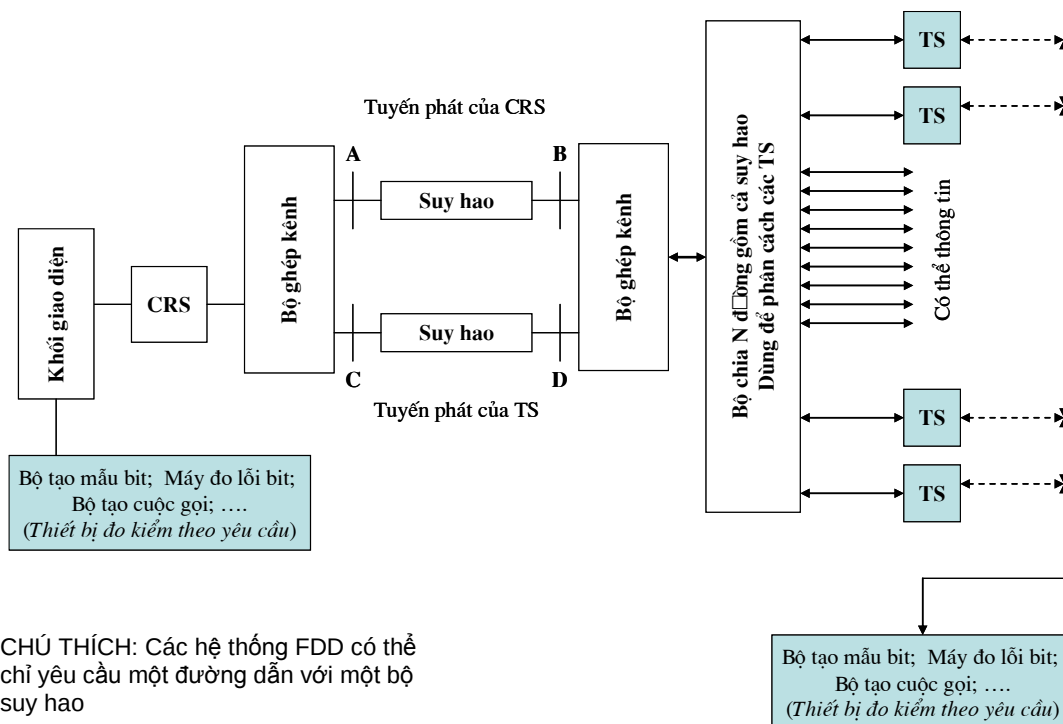
CHÚ THÍCH 3: Hệ thống P-MP cần đo kiểm là hệ thống song công, yêu cầu các tính năng như đồng bộ thời gian/tần số và ATPC cho cả hai tuyến lên và xuống phải hoạt động chính xác. Để đảm bảo kết quả đo trên tuyến lên hoặc tuyến xuống (ví dụ RSL của máy thu) không chịu ảnh hưởng của các tuyến khác thì cần phải tạo ra suy hao thấp hơn, hoặc tăng công suất của máy phát, trong tuyến khác đó. Khi không có chỉ dẫn của nhà cung cấp thiết bị, khuyến nghị các tuyến khác phải hoạt động tại ngưỡng $(RSL) + n$ dB.

Tất cả các thủ tục đo trong tài liệu này, phải áp dụng cho cả CRS và TS. Trừ khi có quy định khác, nếu không phải thực hiện phép đo các yêu cầu thiết yếu tại điện áp cung cấp danh định và tới hạn, tại nhiệt độ môi trường với công suất ra cực đại. Thực hiện các phép đo tần số, phổ tần, công suất RF tại các tần số cao, trung bình và thấp nằm trong dải tần số được công bố. Thực hiện việc lựa chọn các tần số RF này bằng điều khiển từ xa hoặc cách khác.

Các trạm trung tâm hoặc trạm đầu xa có ăng ten tích hợp phải được trang bị cáp đồng trục hoặc chuyển đổi ống dẫn sóng thích hợp để dễ dàng thực hiện được các phép đo đã được mô tả.

Đối với các phép đo cần phải sử dụng đồng thời nhiều TS, thì bố trí đo kiểm như trong Hình 4. Để trao đổi được thông tin, có thể mô phỏng tải lưu lượng và các thiết bị như mạch vòng trở lại từ xa để định tuyến lưu lượng qua hệ thống.

Cấu hình bố trí đo kiểm này nhằm đảm bảo rằng thiết bị hoạt động theo cách thông thường tương tự cấu hình của thiết bị khi đo kiểm mật nạ của máy phát và RSL.



Hình 4 - Cấu hình đo kiểm nhiều trạm đầu cuối

2.1.2. Bố trí kênh và băng tần

Các băng tần số sử dụng cho hệ thống P-MP phải theo qui định của Cục tần số Vô tuyến điện.

Bảng 1 dưới đây liệt kê một số băng tần dưới 1 GHz dùng cho hệ thống P-MP.

Bảng 1 - Các băng tần số

Băng tần số
146 MHz đến 174 MHz
335,4 MHz đến 380 MHz
410 MHz đến 430 MHz
440 MHz đến 470 MHz
870 MHz đến 890 MHz / 915 MHz đến 935 MHz

2.1.2.1. Kế hoạch phân bổ kênh vô tuyến

Việc bố trí các kênh vô tuyến phải tuân thủ theo yêu cầu của Cục Tần số Vô tuyến điện.

2.1.2.2. Các phương pháp truyền dẫn song công

Có thể sử dụng phương pháp truyền dẫn song công FDD hoặc TDD.

2.1.3. Yêu cầu tương thích giữa thiết bị của nhiều nhà sản xuất

Không có yêu cầu đối với việc vận hành CS của một hãng với TS và RS của một hãng khác.

2.1.4. Sai số truyền dẫn

Các thiết bị thuộc phạm vi quy chuẩn này phải được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu về chất lượng mạng như đã được qui định trong Khuyến nghị ITU-R F.697-2, các yêu cầu kết nối số phải theo các chỉ tiêu trong Khuyến nghị ITU-T G.821.

2.1.5. Điều kiện môi trường

Thiết bị phải đáp ứng các qui định về điều kiện môi trường trong ETS 300 019, tài liệu này qui định các khu vực được che chắn hoặc không được che chắn, phân loại và mức độ cần phải đo kiểm.

Nhà sản xuất phải công bố loại điều kiện môi trường mà thiết bị được thiết kế phải tuân thủ.

2.1.5.1. Thiết bị trong khu vực được che chắn (trong nhà)

Thiết bị hoạt động trong khu vực có điều khiển nhiệt độ hoặc điều khiển nhiệt độ từng phần phải tuân thủ các yêu cầu của ETS 300 019 tại các mục 3.1 và 3.2.

Một cách tùy chọn, có thể áp dụng các yêu cầu khắt khe hơn của ETS 300 019 các mục 3.3 (tại vị trí không có điều khiển nhiệt độ), mục 3.4 (tại vị trí có thiết bị ổn nhiệt) và mục 3.5 (các vị trí có mái che).

2.1.5.2. Thiết bị trong khu vực không được che chắn (ngoài trời)

Thiết bị hoạt động trong khu vực không được che chắn phải tuân thủ các yêu cầu của ETS 300 019 tại các mục 4.1 hoặc 4.1E.

Với các hệ thống trong tủ vô tuyến được che chắn hoàn toàn có thể áp dụng các mục 3.3, 3.4 và mục 3.5 trong ETS 300 019 cho thiết bị ngoài trời.

2.1.6. Điện áp cung cấp

Nếu điện áp của nguồn điện nằm trong dải qui định của ETS 300 132 thì giao diện với nguồn điện phải tuân thủ các phần tương ứng của tiêu chuẩn này. Đối với nguồn điện 230 V_{AC} và 48 V_{DC} thì giao diện phải thoả mãn các đặc tính qui định trong ETS 300 132 các phần 1 và phần 2.

CHÚ THÍCH: Một vài ứng dụng có thể yêu cầu dải điện áp của nguồn điện không nằm trong tiêu chuẩn ETS 300 132.

2.1.7. Tương thích điện từ trường

Thiết bị phải tuân thủ các điều kiện trong EN 300 385.

2.1.8. Giao diện TMN

Giao diện TMN, nếu có, phải phù hợp với Khuyến nghị ITU-T G.773.

2.1.9. Đồng bộ tốc độ bit

Hệ thống sử dụng các giao diện số phải có các phương pháp để đồng bộ bên trong và ngoài với mạng. Dung sai về đồng bộ của hệ thống này phải đáp ứng các yêu cầu của các Khuyến nghị ITU-T G.810 và G.703.

2.1.10. Yêu cầu về rẽ nhánh/phi đơ/ăng ten

Đặc tính cổng ăng ten

- Giao diện RF

Nếu giao diện RF (các điểm C và C' trong Hình 2) có thể truy nhập được thì nó phải là cáp đồng trục 50 Ω . Bộ kết nối phải tuân thủ IEC 60169-3 hoặc IEC 60339.

- Suy hao

Nếu RF có thể truy nhập được (các điểm C và C' trong Hình 2), suy hao tại các điểm này phải lớn hơn 10 dB với tải chuẩn.

2.2. Thông số của hệ thống

2.2.1. Dung lượng của hệ thống

Trong quy chuẩn này, dung lượng hệ thống là dung lượng truyền dẫn của CS, nó chính là tốc độ truyền dẫn cực đại được truyền đi trong không gian giữa một CS đã biết và các trạm từ xa kết hợp với nó (các TS và RS).

Nhà sản xuất phải thông báo dung lượng hệ thống.

2.2.2. Trễ tuyến vòng

Trễ tuyến vòng cho kênh lưu lượng 64 kbit/s không được vượt qua 20 ms.

Có thể có trễ tuyến vòng dài hơn tại các tốc độ bit khác nhau và khi sử dụng mã hoá thoại tại các tốc độ thấp hơn 64kbit/s. Để duy trì trễ này, đưa hệ thống vào trong mạng truyền dẫn mà không làm suy giảm chất lượng truyền thoại, phải đảm bảo tính tương thích với Khuyến nghị ITU-T G.131.

2.2.3. Độ trong suốt

Hệ thống phải trong suốt hoàn toàn: nút mạng và thiết bị của thuê bao (các điểm F và G trong Hình 1) liên lạc với nhau không cần biết đến tuyến vô tuyến.

2.2.4. Các phương pháp mã hoá thoại

Sử dụng một trong các phương pháp mã hoá sau:

- 64 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.711;
- 32 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.726;
- 16 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.728;
- 8 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.729;
- 5,3 kbit/s đến 6,3 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.723.

Có thể sử dụng các phương pháp mã hoá khác nếu chúng có chất lượng tương đương (sử dụng các số đo QDU, MOS).

2.2.5. Các đặc tính của máy phát

Tất cả các đặc tính của máy phát có liên quan đến hệ thống trong bất kỳ điều kiện tải nào.

Các giá trị và phép đo tham chiếu đến điểm C' của Hình 2.

Phải thực hiện các phép đo khi CRS (tối thiểu có một thiết bị thu phát) ở điều kiện tải đầy đủ, nhà sản xuất phải quy định điều kiện tải này.

Tại mức tín hiệu thu như trong 2.2.7.2 thì mức BER phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-6} .

Các đặc tính của máy phát đã biết phải được đáp ứng với các tín hiệu đầu vào thích hợp tại các điểm A hoặc B trong Hình 2.

Nhận xét chung:

Thủ tục đo kiểm các đặc tính của máy phát (CRS)

Đối với các phép đo kiểm dưới đây, thiết bị (CRS) phải cung cấp công suất ra danh định cực đại, công suất này do nhà cung cấp thiết bị công bố hoặc công suất ra khác phù hợp với phép thử. Số lượng các sóng mang (N) của trạm vô tuyến trung tâm được điều chế với tốc độ bit cực đại và sơ đồ điều chế giống nhau, do nhà cung cấp thiết bị công bố.

Phải đo kiểm các thông số trong điều kiện tải đầy đủ.

Mỗi sóng mang có sơ đồ điều chế giống nhau phải có công suất ra bằng $1/N$ của công suất ra danh định cực đại do nhà cung cấp thiết bị công bố. Dung lượng truyền dẫn của CRS phải được phân phối đều giữa N sóng mang đơn lẻ.

CHÚ THÍCH: Với phép đo phổ RF (xem 2.2.5.4) phải thiết lập tuyến từ CRS đến TS và tỷ lệ lỗi bit BER của tín hiệu máy thu mong muốn phải $< 10^{-x}$ với mức tín hiệu đã được quy định trong tiêu chuẩn tương ứng.

Thủ tục đo các đặc tính của máy phát (TS)

Phải kiểm tra đặc tính máy phát của TS bằng cách đo chỉ một TS đại diện, trong điều kiện chất tải đủ do nhà cung cấp thiết bị công bố. Mặt nạ phổ của TS cũng phải được kiểm tra phù hợp với các yêu cầu do nhà cung cấp thiết bị công bố.

2.2.5.1. Công suất ra RF cực đại

a) Yêu cầu

Công suất trung bình cực đại của máy phát (tính trung bình cho CRS, RS và TS) không được vượt quá +43 dBm. Cũng phải tính đến giá trị EIRP của hệ thống, không được vượt quá giá trị được quy định trong “Thẻ lệ Vô tuyến điện quốc tế”.

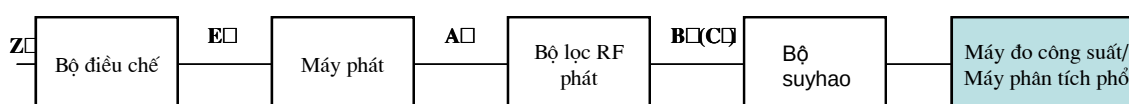
b) Mục đích

Xác định công suất ra trung bình danh định cực đại được đo tại điểm chuẩn B' hoặc C' nằm trong giới hạn theo công bố của nhà cung cấp thiết bị cộng/trừ dung sai và không được vượt quá giá trị cực đại trong quy chuẩn.

c) Thiết bị đo

Máy đo công suất trung bình hoặc loại thay thế tương đương.

d) Cấu hình đo



Hình 5 - Cấu hình phép đo công suất ra RF cực đại

đ) Thủ tục đo kiểm

Đặt công suất của máy phát ở mức cực đại, tiến hành đo kiểm công suất ra trung bình của máy phát tại điểm B'(C').

2.2.5.2. Công suất ra RF cực tiểu

a) Mục đích

Xác định công suất ra trung bình tối thiểu của thiết bị, có mạch điều khiển công suất, tại điểm chuẩn B' hoặc C' có nằm trong giới hạn của quy chuẩn.

b) Thiết bị đo

Như phép đo công suất ra danh định cực đại.

c) Cấu hình đo

Như phép đo công suất ra danh định cực đại.

d) Thủ tục đo

Đặt công suất của máy phát ở mức cực tiểu, đo công suất tại điểm B' (C'). Trong phép đo này phải tính đến suy hao giữa điểm đo và máy đo công suất.

2.2.5.3. Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)

ATPC được xem là chức năng tùy chọn. Nhà sản xuất phải công bố dải điều khiển của ATPC và các mức sai số liên quan. Thực hiện phép thử với mức công suất ra tương ứng với:

- Đặt ATPC đến giá trị cố định thỏa mãn chất lượng hệ thống;
- Đặt ATPC đến giá trị cực đại thỏa mãn chất lượng của Tx.

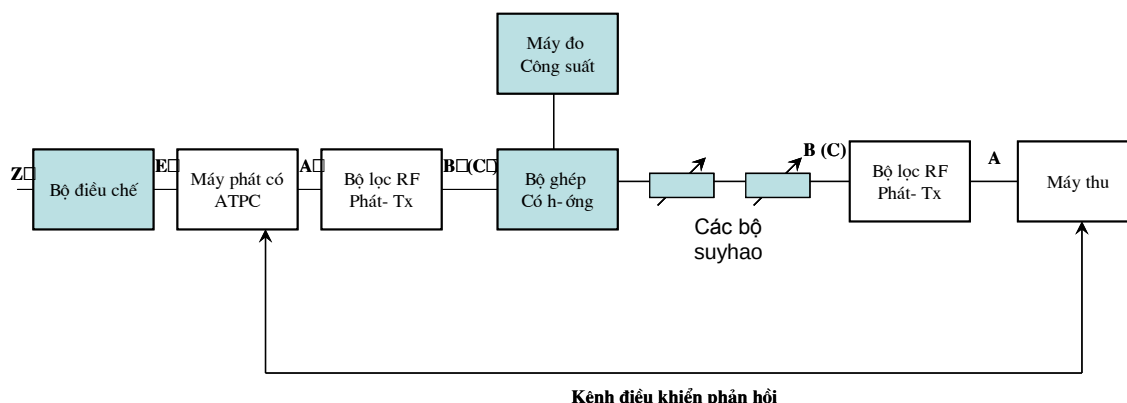
a) Mục đích

Khi cài đặt chức năng ATPC, kiểm tra hoạt động của vòng lặp điều khiển, có nghĩa là công suất ra Tx liên quan đến mức đầu vào tại máy thu đầu xa.

b) Thiết bị đo

Như phép đo công suất cực đại.

c) Cấu hình đo



Hình 6 - Cấu hình phép đo công suất ra cực đại/cực tiểu của máy phát khi cài đặt chức năng ATPC

d) Thủ tục đo

Phải kiểm tra tất cả các thiết bị có cài đặt chức năng ATPC thỏa mãn hoạt động của mạch vòng điều khiển. Ban đầu thiết lập bộ suy hao B để có mức đầu ra máy phát cực tiểu, sau đó tăng dần cho đến khi mức ra máy phát đạt cực đại. Trên toàn bộ dải công suất ra của máy phát, mức vào máy thu phải duy trì trong giới hạn của quy chuẩn hoặc theo công bố của nhà cung cấp thiết bị. Lặp lại phép đo để xác định rằng chức năng điều khiển công suất tự động, giữa mức công suất máy phát cực tiểu và cực đại, thỏa mãn các yêu cầu của quy chuẩn hoặc nhà sản xuất.

Nhà cung cấp thiết bị phải công bố dải điều khiển công suất và chức năng ATPC.

2.2.5.4. Mật nã phổ RF

2.2.5.4.1. Mật nã phổ RF của trạm vô tuyến trung tâm

Các phép đo mật nã phổ RF phải được thực hiện tại kênh tần số cao nhất, thấp nhất và trung bình của thiết bị cần đo.

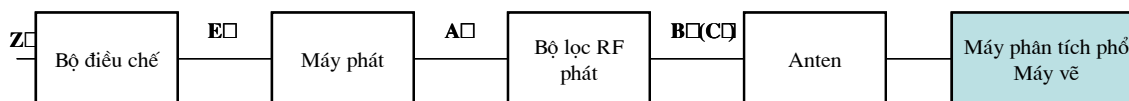
a) Mục đích

Xác định phổ ra của thiết bị đáp ứng yêu cầu của quy chuẩn đối với CRS và nằm trong mật nã phổ được công bố đối với TS.

b) Thiết bị đo

- Máy phân tích phổ;
- Máy vẽ.

c) Cấu hình đo



Hình 7 - Cấu hình đo mật nă phổ

d) Thủ tục đo

Nối cổng ra của máy phát đến máy phân tích phổ qua bộ suy hao hoặc tải giả có phương tiện để giám sát phát xạ với một máy phân tích phổ. Máy phân tích phổ phải có chức năng lưu trữ số. Thiết lập các thông số như độ rộng băng phân giải, khoảng cách tần số, thời gian quét và các thiết lập bộ lọc video cho máy phân tích phổ phù hợp quy chuẩn.

Với máy phát được điều chế bằng một tín hiệu có các đặc tính như trong quy chuẩn, đo mật độ công suất Tx bằng máy phân tích phổ và máy vẽ. Nếu có thể, vẽ mật công suất phổ của máy phát tại các kênh tần số cao nhất, trung bình và thấp nhất. Ngoài ra có thể vẽ mật độ công suất phổ của máy phát tại điện áp cung cấp danh định và tới hạn, điều kiện môi trường ở trạng thái bình thường và tới hạn.

Phải xác định phổ của một sóng mang đơn tại cả hai biên của mặt nạ phổ đối với kênh RF của quy chuẩn tương ứng.

Các thiết lập cho máy phân tích phổ được cho trong Bảng 2 (liên quan đến khoảng cách kênh RF) và Bảng 3 (liên quan đến khoảng cách sóng mang trong trường hợp tín hiệu đa sóng mang).

Bảng 2 - Thiết lập máy phân tích phổ cho phép đo phổ công suất RF (theo khoảng cách kênh RF)

Khoảng cách kênh, MHz	< 1,75	1,75 đến 20	> 20
Tần số trung tâm	Thực	Thực	Thực
Độ rộng tần số quét, MHz	CHÚ THÍCH	CHÚ THÍCH	CHÚ THÍCH
Thời gian quét	Tự động	Tự động	Tự động
Độ rộng băng IF, kHz	30	30	100
Độ rộng băng Video, kHz	0,1	0,3	0,3

CHÚ THÍCH: 5 x khoảng cách kênh < độ rộng băng tần quét < 7 x khoảng cách kênh.

Bảng 3 - Thiết lập máy phân tích phổ cho phép đo phổ công suất RF (theo khoảng cách sóng mang)

Khoảng cách kênh f_s , MHz	$\leq 0,5$	$0,5 < f_s \leq 1$
Tần số trung tâm	Thực	Thực
Độ rộng tần số quét, MHz	1	3
Thời gian quét	Tự động	Tự động
Độ rộng băng IF, kHz	10	30
Độ rộng băng Video, kHz	0,03	0,1

Sử dụng các thiết lập máy phân tích phổ theo Bảng 2 để đo phổ tần theo khoảng cách kênh RF f_s .

Sử dụng các thiết lập máy phân tích phổ theo Bảng 3 để xác định sóng mang được điều chế tại biên khoảng cách kênh cao hơn hoặc thấp hơn của tín hiệu đa sóng mang không vượt quá mặt nạ phổ.

Để đo mặt nạ phổ của TS, theo công bố của nhà cung cấp thiết bị, các thiết lập cho máy phân tích phổ phải được sử dụng phù hợp với độ rộng băng tần của tín hiệu điều chế TS.

a) Yêu cầu

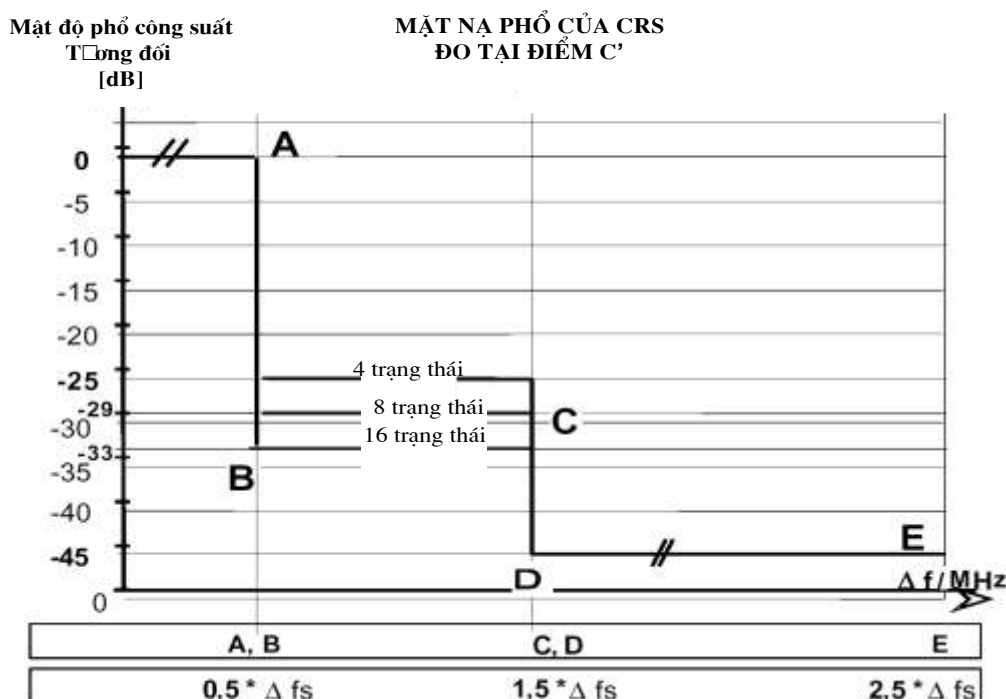
Mức 0 dB trên mặt nạ phổ là mức cực đại của phổ điều chế không quan tâm đến các sóng mang dư.

Các điều kiện về tải đo kiểm chung để đo mặt nạ phổ tần của thiết bị thu phát CRS:

- Số lượng (N) sóng mang được truyền đi trên một thiết bị thu phát CRS phải phù hợp với FCL của CRS thu được. Số lượng N phải do nhà sản xuất công bố;
- Công suất ra của CRS phải được phân phối đều giữa N sóng mang đơn;
- Dung lượng của CRS phải được phân phối đều giữa N sóng mang đơn.

CHÚ THÍCH: Trên đây là các điều kiện về tải đo. Các điều kiện hoạt động về dung lượng và công suất ra phải được điều chỉnh thường xuyên để đáp ứng được với các yêu cầu thực tế, việc điều chỉnh này là do có sự phân phối không đều giữa các sóng mang.

Mặt nạ phổ tần đối với thiết bị thu phát CRS được cho trong Hình 8.



Hình 8 - Mặt nạ phổ tần cho CRS

CHÚ THÍCH 1: Các mức mật độ phổ tần khác nhau tại điểm C tương ứng với các phương pháp điều chế khác nhau.

CHÚ THÍCH 2: Dung sai tần số không bao gồm trong mặt nạ phổ tần.

Δf_s : khoảng cách kênh RF (đồng cực) giữa tần số trung tâm của hai CRS lân cận.

Các thiết lập cho máy phân tích phổ để thực hiện phép đo mặt nạ phổ RF được cho trong Bảng 4.

Bảng 4 - Thiết lập máy phân tích phổ cho phép đo phổ tần số RF

Độ rộng băng phân giải	Độ rộng băng Video	Thời gian quét
30 kHz	300 Hz	10 giây

2.2.5.4.2. Mặt nạ phổ RF cho trạm đầu cuối (TS) và trạm lặp (RS)

Mặt nạ phổ RF của TS và RS phải phù hợp với mặt nạ phổ của máy thu phát CRS.

2.2.5.5. Sai số tần số vô tuyến

a) Yêu cầu

Sai số tần số vô tuyến phải đáp ứng các yêu cầu của Khuyến nghị ITU-R SM.1045-1, quy định đối với các trạm cố định trong băng tần thích hợp, tuy nhiên sai số tần số cho thể cho phép lên đến ± 20 ppm khi được sự đồng ý của cơ quan quản lý. Giới hạn này có tính đến cả yếu tố ngắn hạn và các ảnh hưởng lâu dài. Với mục đích thử mẫu thì nhà sản xuất phải thông báo ảnh hưởng ngắn hạn có đảm bảo và ảnh hưởng dài hạn mong muốn.

b) Mục đích

Kiểm tra tần số phát của CRS/TS nằm trong giới hạn của quy chuẩn.

CHÚ THÍCH 1: đối với hệ thống không bị ngắt (shut down) khi mất đồng bộ, thì phải đo độ ổn định tần số trong điều kiện mất đồng bộ.

Khi các máy phát không thể ở điều kiện CW, nhà cung cấp thiết bị và phòng thí nghiệm đo kiểm phải thỏa thuận để tìm một phương pháp đo kiểm độ chính xác tần số.

Phương pháp tốt nhất là sử dụng máy đếm tần số có khả năng đo tần số trung tâm của tín hiệu sóng mang được điều chế. Vị trí tương đối của sóng mang trong kênh RF phải được nhà sản xuất công bố.

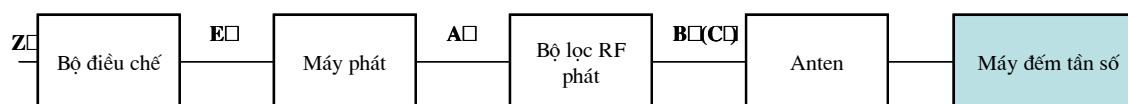
Khi không thể sử dụng phương pháp máy đếm tần số, phải đo tần số LO và tính toán tần số ra bằng công thức liên quan.

Tiến hành đo độ chính xác tần số tại kênh tần số cao nhất, trung bình và thấp nhất của thiết bị.

c) Thiết bị đo

- Máy đếm tần số.

d) Cấu hình đo



Hình 9 - Cấu hình phép đo sai số tần số

đ) Thủ tục đo

Máy phát hoạt động ở điều kiện CW, đo tần số trên kênh được phòng đo chọn trước. Tần số đo được phải nằm trong giới hạn của quy chuẩn.

CHÚ THÍCH 2: Tần số danh định của tín hiệu CW có thể tại tần số danh định của kênh RF (tần số trung tâm của kênh RF) hoặc dịch một khoảng xác định so với tần số danh định của kênh RF (ví dụ sóng mang không điều chế). Trong trường hợp sau, khoảng dịch đó phải do nhà cung cấp thiết bị công bố.

2.2.5.6. Phát xạ giả

a) Yêu cầu

Theo Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01, phát xạ giả được định nghĩa là các phát xạ tại các tần số cách tần số sóng mang danh định nhiều hơn 250% khoảng cách kênh tương ứng. Bên ngoài khoảng 250% của khoảng cách kênh (CS), các giới hạn phát xạ giả của hệ thống vô tuyến dịch vụ cố định được qui định trong Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 cùng với dải tần số để xem xét cho đo hợp quy phải thực hiện tại điểm chuẩn C.

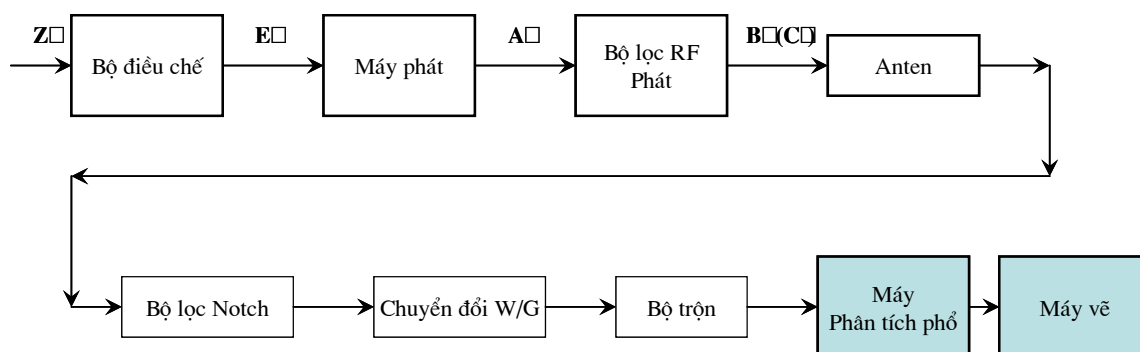
b) Mục đích

Xác định các phát xạ giả do máy phát tạo ra nằm trong giới hạn qui định của quy chuẩn. Các phát xạ giả là các phát xạ bên ngoài băng tần cần để chuyển tải số liệu đầu vào tại máy phát đến máy thu có thể làm suy giảm mức mà không ảnh hưởng đến sự truyền tải thông tin tương ứng. Các phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, phát xạ ký sinh, các thành phần xuyên điều chế và các thành phần chuyển đổi tần số.

c) Thiết bị đo

- Máy phân tích phổ, máy vẽ;
- Khối trộn của máy phân tích phổ - nếu cần.

d) Cấu hình đo



Hình 10 - Cấu hình phép đo phát xạ giả tại cổng ăng ten

đ) Thủ tục đo

Nối cổng ra của máy phát với máy phân tích phổ qua bộ suy hao thích hợp hoặc qua bộ lọc khắc (Notch) để giới hạn công suất vào máy phân tích phổ. Trong một số trường hợp, nếu giới hạn tần số trên vượt quá dải tần hoạt động của máy phân tích phổ, phải sử dụng bộ trộn hoặc chuyển đổi ống dẫn sóng phù hợp. Điều quan trọng là mạch giữa máy phát và đầu vào đến bộ trộn, hoặc máy phân tích phổ, phải được đặc tính hoá trên dải tần số cần đo. Sử dụng các suy giảm này để thiết lập đường giới hạn của máy phân tích phổ đến giá trị để đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật tại điểm C' không bị vượt quá.

Máy phát hoạt động ở chế độ công suất ra biểu kiến cực đại, phải đo và vẽ mức, tần số của tất cả các tín hiệu trong băng tần qui định của quy chuẩn. Các phát xạ giả gần với giới hạn phải được vẽ trên dải tần hạn chế và phải chỉ ra rõ ràng rằng tín hiệu không vượt quá các giới hạn trong quy chuẩn.

Phép đo TS thực hiện với chỉ một sóng mang đơn.

CHÚ THÍCH 1: Khi một chỉ tiêu yêu cầu phải thực hiện phép đo phát xạ giả với thiết bị trong điều kiện được điều chế, phải thiết lập độ rộng băng phân giải của máy phân tích phổ đến mức qui định chỉ tiêu kỹ thuật của thiết bị. Bước nhảy tần, tốc độ quét của máy phân tích phổ phải được điều chỉnh để duy trì mức nhiễu nền thấp hơn đường giới hạn và duy trì máy phân tích phổ trong điều kiện đã được hiệu chuẩn.

CHÚ THÍCH 2: Phép đo các mức phát xạ giả do hoạt động của thiết bị ở điều kiện CW có thể được thực hiện với độ rộng băng phân giải, bước nhảy tần và tốc độ quét để duy trì máy phân tích phổ ở trạng thái đã hiệu chuẩn trong khi vẫn giữ được sự chênh lệch giữa mức nhiễu nền và đường giới hạn tối thiểu là 10 dB.

CHÚ THÍCH 3: Do mức tín hiệu RF thấp và việc điều chế băng rộng sử dụng trong thiết bị, các phép đo công suất RF bức xạ không chính xác so với các phép đo dẫn. Vì vậy khi thiết bị có ăng ten tích hợp, nhà cung cấp phải có trang bị bộ ghép đo để chuyển đổi tín hiệu bức xạ thành tín hiệu dẫn có kết cuối trở kháng 50 Ω .

CHÚ THÍCH 4: Cần đo tín hiệu dẫn RF trong đường cáp đồng trục 50 Ω nối với máy phân tích phổ, áp dụng tất cả các tần số thấp hơn tần số hoạt động (nếu thấp hơn 26,5 GHz). Điều này để tránh cho tất cả các ống dẫn sóng bên ngoài hoạt động như một bộ lọc thông cao.

2.2.6. Các đặc tính của máy thu

a) Hiệu chuẩn chung

CHÚ THÍCH: Thủ tục này để hiệu chuẩn mức tín hiệu của máy thu (sử dụng cho phép đo outbound (CRS $\rightarrow$ TS) và inbound (TS $\rightarrow$ CRS)) sử dụng cho các phép đo đặc tính máy thu cũng như đo đặc tính hệ thống.

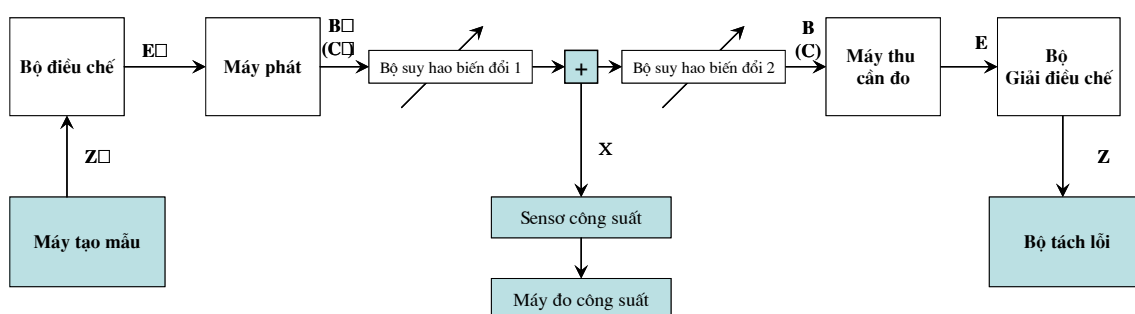
b) Mục đích

Để hiệu chuẩn bước nhảy giả tương ứng với mức tín hiệu của máy thu (RSL).

c) Thiết bị đo

Máy đo và cảm biến công suất.

d) Cấu hình hiệu chuẩn



Hình 11 - Cấu hình cho các thủ tục hiệu chuẩn và đo

đ) Thủ tục hiệu chuẩn

Phải tắt chức năng ATPC hoặc duy trì công suất ra của máy phát không đổi trong suốt quá trình hiệu chuẩn.

Thiết lập giá trị của bộ suy hao 1 tại đầu ra máy phát B'(C') đến giá trị hợp lý (A1). Đo công suất thu được tại đầu ra X của bộ ghép và ghi lại giá trị này (LX1). Ngắt kết nối tại điểm B(C) của máy thu cần đo và nối máy đo công suất vào. Thiết lập giá trị cho bộ suy hao 2 trước máy thu đến một giá trị hợp lý để tạo ra mức công suất nằm trong dải tuyến tính của máy đo công suất. Ghi lại các thiết lập (A2) cho bộ suy hao 2 cũng như giá trị đọc được trên máy đo công suất (LB). Nối lại máy thu vào điểm B(C) đến bộ suy hao 2 cũng như nối lại máy đo công suất vào điểm X là đầu ra của bộ ghép. Mỗi liên hệ giữa các giá trị A1, LX1 và LB theo A2 tạo nên sự hiệu chuẩn của phòng thử Hình 11.

Thực hiện thủ tục hiệu chuẩn với một sóng mang được điều chế hoặc với tất cả sóng mang phát đi trong điều kiện tải đầy đủ (theo công bố của nhà cung cấp thiết bị), chọn cách dễ hơn. Trong trường hợp thứ nhất, tắt (N-1) sóng mang còn lại (của CRS), còn trường hợp sau thì chia công suất máy phát tổng cho N.

Dải mức đầu vào:

a) Yêu cầu

Mức BER phải nhỏ hơn 10^{-3} với dải mức đầu vào lớn hơn 40 dB.

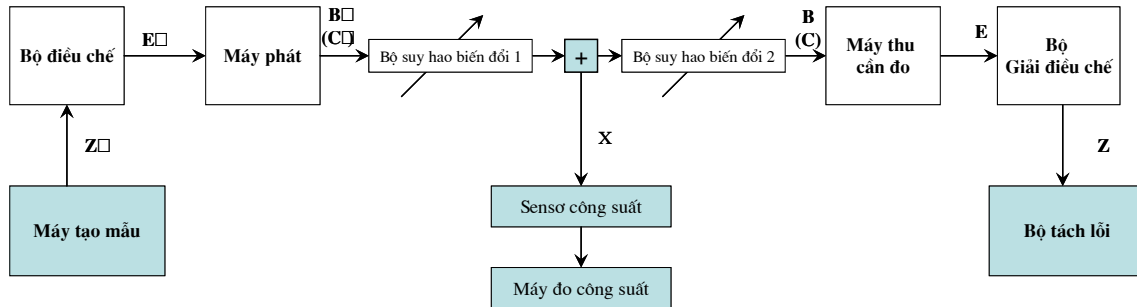
b) Mục đích

Xác định rằng máy thu đáp chỉ tiêu về BER trong quy chuẩn trên toàn bộ dải mức đầu vào máy thu.

c) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/bộ tách lỗi.

đ) Cấu hình đo



Hình 12 - Cấu hình phép đo dải mức đầu vào

e) Thủ tục đo kiểm

Phải đảm bảo rằng kết quả đo không bị ảnh hưởng bởi bất kỳ sự thay đổi nào của mức công suất ra máy phát.

Hướng từ CRS đến TS (Outbound)

Nối bộ tạo mẫu với đầu vào Z' của máy phát và nối bộ tách lỗi với đầu ra Z của máy thu.

Điều chỉnh bộ suy hao 1 và/hoặc bộ suy hao 2 sao cho mức tín hiệu tại điểm B(C) là mức RSL tối thiểu, chỉ tiêu BER phải được đáp ứng. Điều chỉnh cả hai bộ suy hao 1 và 2 sao cho mức tín hiệu tại điểm B(C) là mức RSL cực đại, chỉ tiêu BER cũng phải được đáp ứng.

Tính toán chênh lệch giữa mức RSL cực đại và cực tiểu, đó chính là dải mức đầu vào của máy thu.

Hướng từ TS đến CRS (Inbound)

Xem 2.1.1.

2.2.7. Chất lượng của hệ thống

2.2.7.1. Dải mức động

a) Yêu cầu

Dải mức động phải đủ lớn để duy trì chất lượng của hệ thống dưới các mức mất mát đường dẫn mà hệ thống gặp phải.

Dải mức động của hệ thống phải lớn hơn 50 dB.

b) Mục đích

Xác định hệ thống có chức năng ATPC đáp ứng các quy chuẩn về BER trên một dải mức đầu vào xác định.

c) Thiết bị đo

- Máy đo công suất, cảm biến công suất;
- Bộ tạo mẫu/ Bộ tách lỗi.

d) Cấu hình đo

Xem Hình 12.

Phải đảm bảo rằng đã bật chức năng ATPC.

đ) Thủ tục đo

Thủ tục hiệu chuẩn xem 2.2.6.

Nối bộ tạo mẫu với đầu vào Z' của máy phát BB và nối bộ tách lỗi với đầu ra Z của máy thu BB.

Điều chỉnh bộ suy hao 1 và/hoặc bộ suy hao 2 sao cho mức tín hiệu tại điểm B(C) là RSL cực tiểu, đồng thời phải đáp ứng các chỉ tiêu về BER. Điều chỉnh cả hai bộ suy hao 1 và 2 sao cho mức tín hiệu tại điểm B(C) là RSL cực đại, đồng thời phải đáp ứng các chỉ tiêu về BER.

Dải mức đầu vào động được tính bằng dải mức đầu vào đo được giữa mức đầu vào máy thu cực đại và cực tiểu, tăng so với công bố và dải mức điều khiển đã đo được của ATPC và RTPC (xem 2.2.5.2).

2.2.7.2. BER như một hàm của mức tín hiệu đầu vào máy thu

a) Yêu cầu

Với một tín hiệu FDMA, các mức ngưỡng tín hiệu đầu vào máy thu để đạt được một mức BER cho trước, phụ thuộc vào tốc độ truyền dẫn và mức điều chế, sự phụ thuộc đó được thể hiện trong công thức dưới đây:

$$P_e = x + 10 \times \log_{10} ("bit\ rate" / Mbit / s)$$

Giá trị của x trong công thức trên cho trong Bảng 5.

Thông số tốc độ bit (*bit rate*) ở trên liên quan đến tốc độ truyền dẫn tải (*payload*) của tín hiệu FDMA cần xem xét. Với các tuyến thông tin truyền dẫn liên tục, ví dụ các hệ thống FDD, tốc độ bit liên quan đến kênh truyền dẫn một chiều (từ CRS đến RS hoặc từ RS đến CRS). Đối với các tuyến thông tin truyền tương ứng CRS đến RS và RS đến CRS, ví dụ TDD thì tốc độ bit là tổng của cả hai kênh truyền dẫn (từ BS đến RS và RS đến BS).

Bảng 5 - Các giá trị của x khi tính toán ngưỡng BER

Mức BER →	≤ 10 ⁻³	≤ 10 ⁻⁶
Trạng thái điều chế ↓		
4	-93 dBm	-89 dBm
8	-90 dBm	-86 dBm
16	-87 dBm	-82 dBm

Ví dụ, ngưỡng mức tín hiệu vào máy thu cho một kênh 64 kbit/s trong hệ thống FDD cho trong Bảng 6.

Bảng 6 - Ngưỡng BER cho kênh 64 kbit/s trong hệ thống FDD

Mức BER →	≤ 10 ⁻³	≤ 10 ⁻⁶
Trạng thái điều chế ↓		
4	-105 dBm	-101 dBm
8	-100 dBm	-97 dBm

16	-95 dBm	-92 dBm

b) Mục đích

Để xác định các mức tín hiệu thu được theo ngưỡng BER phải nằm trong giới hạn của quy chuẩn (tại mức tối thiểu của hai mức BER).

c) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/Bộ tách lỗi;
- Máy đo công suất và cảm biến công suất.

d) Cấu hình đo

- Xem Hình 13.

đ) Thủ tục đo

Thủ tục hiệu chuẩn xem 2.2.6.

Nối đầu ra của bộ tạo mẫu với đầu vào BB của Tx. Gửi tín hiệu đầu ra BB của Rx đến bộ tách lỗi. Sau đó ghi lại đường cong BER bằng cách thay đổi mức tín hiệu thu được. Xác định rằng RSL, tương ứng với các ngưỡng BER nằm trong giới hạn quy chuẩn.

Đối với phép đo *outbound* CRS phải hoạt động trong điều kiện tải đầy đủ.

Đối với phép đo *inbound* máy thu của CRS phải hoạt động trong điều kiện đo như trong 2.1.1.1.

2.2.7.2.1. Mức BER nền của thiết bị

a) Mục đích

Xác định rằng mức BER nền của thiết bị thấp hơn giới hạn trong quy chuẩn.

b) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/ Bộ tách lỗi;
- Máy đo công suất.

c) Cấu hình đo

Xem Hình 13.

d) Thủ tục đo

Thủ tục hiệu chuẩn xem 2.2.6.

Tăng mức tín hiệu của máy thu đến mức như trong quy chuẩn và kiểm tra tỷ lệ lỗi bit trong khung thời gian qui định, tỷ lệ lỗi bit phải thấp hơn giá trị trong quy chuẩn.

Đối với phép đo *outbound* CRS phải hoạt động trong điều kiện tải đầy đủ.

Đối với phép đo *inbound* máy thu của CRS phải hoạt động trong điều kiện đo như trong 2.1.1.1.

2.2.7.3. Độ nhạy can nhiễu (bên ngoài)

Thủ tục đo kiểm sau đây áp dụng để đo độ nhạy can nhiễu cho cả hai hướng từ CRS đến TS và ngược lại.

Đối với phép đo từ CRS đến TS, tối thiểu một máy phát Tx1 hoặc Tx2 phải hoạt động trong điều kiện tải đầy đủ. Các máy thu khác có thể hoạt động với chỉ một tín hiệu sóng mang, chi tiết xem trong 2.1.1.1.

Đối với phép đo từ TS đến CRS điều kiện về tải xem 2.1.1.1.

Phải thực hiện tất cả các phép đo xung quanh tần số trung tâm của dải RF hoặc trên kênh RF do nhà cung cấp thiết bị công bố.

2.2.7.3.1. Can nhiễu cùng kênh

a) Yêu cầu

Giới hạn của can nhiễu cùng kênh (bên ngoài) được cho trong Bảng 7, bảng này liệt kê các giá trị S/I tối thiểu ứng với suy giảm 1 dB và 3 dB tại các mức BER 10^{-3} và 10^{-6} trong 2.2.7.2.

Bảng 7 - Độ nhạy can nhiễu cùng kênh

BER	Suy giảm	Mức S/I cực tiểu		
		Điều chế 4 trạng thái	Điều chế 8 trạng thái	Điều chế 16 trạng thái
10^{-3}	1 dB	21	24	27
10^{-3}	3 dB	17	20	23
10^{-6}	1 dB	24	27	30
10^{-6}	3 dB	20	23	26

Có thể sử dụng một trong hai phương pháp đo dưới đây.

Phương pháp 1:

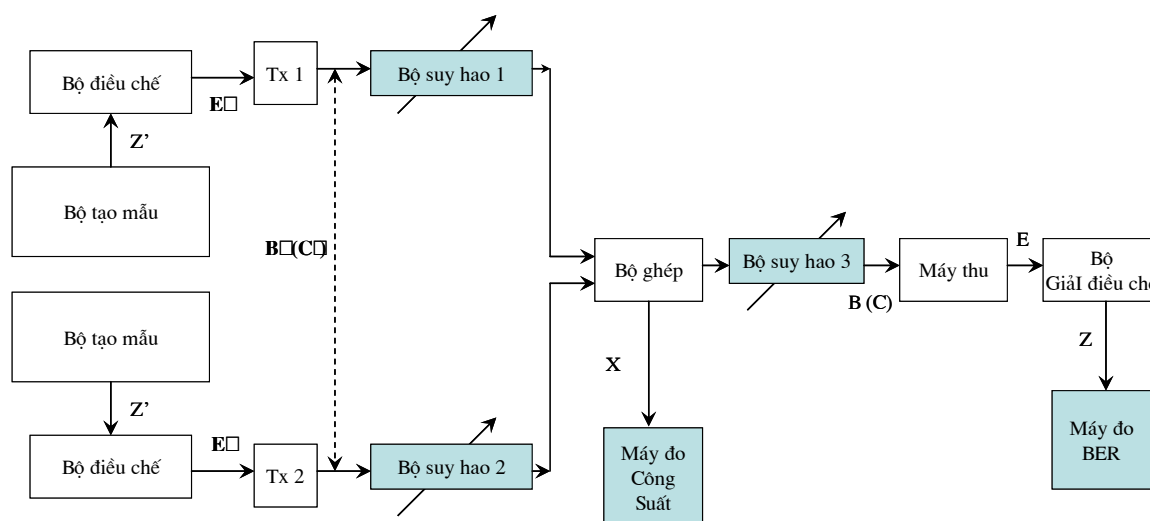
➤ Mục đích

Xác định mức BER tại điểm Z, của hệ thống cần đo, không bị suy giảm dưới mức giới hạn quy chuẩn khi có tín hiệu cùng kênh.

➤ Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu bit;
- Máy tách lỗi;
- Máy đo công suất, cảm biến công suất.

➤ Cấu hình đo



Hình 13 - Cấu hình phép đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh (bên ngoài)

➤ Thủ tục đo

Khi thực hiện phép đo này cả hai máy phát phải phát cùng tần số và được điều chế với các tín hiệu khác nhau có cùng đặc tính.

Điều chỉnh bộ suy hao 1 để thiết lập mức tín hiệu, trong khi máy phát Tx2 được đặt ở chế độ chờ (*standby*) (mức tín hiệu bị bỏ qua trong khi hiệu chuẩn), ghi lại mức tín hiệu x.

Mức tín hiệu tại điểm B (C) của hệ thống được đặt đến mức giới hạn thu tương đương với mức BER 10^{-6} theo quy chuẩn bằng cách điều chỉnh bộ suy hao 3. Ghi lại giá trị BER.

Bật máy phát Tx2. Điều chỉnh bộ suy hao 2 sao cho mức C/I tại điểm B(C) bằng với mức trong quy chuẩn, ghi lại giá trị BER theo C/I như trong quy chuẩn. Giá trị BER đo được phải nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn trong quy chuẩn (điển hình là 10^{-5}).

Phương pháp 2:

➤ Mục đích

Xác định giá trị BER duy trì thấp hơn mức quy chuẩn khi có mặt nhiễu giống như tín hiệu được điều chế trên cùng kênh.

➤ Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu;
- Máy tách lỗi;
- Máy đo và cảm biến công suất.

➤ Cấu hình đo

Xem Hình 13.

➤ Thủ tục đo

Áp dụng thủ tục đo như trên, không cần đặt mức tín hiệu thu cao hơn mức giới hạn RSL 1 dB và 3 dB áp dụng với mức BER 10^{-x} như trong quy chuẩn đối với phép đo RSL không nhiễu. Điều này có thể thực hiện được bằng cách thiết lập bộ suy hao 3 một cách phù hợp.

Ghi lại mức công suất và thiết lập bộ suy hao, kiểm tra mức BER phải nhỏ hơn hoặc bằng yêu cầu trong quy chuẩn (điển hình là 10^{-6}).

2.2.7.3.2. Can nhiễu kênh lân cận

a) Yêu cầu

Giới hạn của can nhiễu kênh lân cận (bên ngoài) được liệt kê trong Bảng 8 áp dụng cho tín hiệu can nhiễu giống tín hiệu được điều chế, bao gồm các giá trị S/I tối thiểu ứng với các suy giảm 1dB và 3dB tại các mức BER 10^{-3} và 10^{-6} cho trong 2.2.7.2.

Bảng 8 - Độ nhạy can nhiễu kênh lân cận

BER	Suy giảm	Mức S/I cực tiểu		
		Điều chế 4 trạng thái	Điều chế 8 trạng thái	Điều chế 16 trạng thái
10^{-3}	1 dB	-3	-3	-3
10^{-3}	3 dB	-7	-7	-7
10^{-6}	1 dB	0	0	0
10^{-6}	3 dB	-4	-4	-4

Có hai phương pháp để thực hiện phép đo này.

Phương pháp 1:

➤ Mục đích

Xác định mức BER tại điểm Z, của máy thu cần đo, duy trì thấp hơn quy chuẩn khi có mặt nhiễu giống như tín hiệu được điều chế trên kênh lân cận.

➤ Thiết bị đo

Như trong phép đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh.

➤ Cấu hình đo

Như trong phép đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh (xem Hình 13).

➤ Thủ tục đo

Thủ tục hiệu chuẩn và phương pháp đo cơ bản xem 2.2.6 và 2.2.7.3.1. Tín hiệu gây nhiễu tại vị trí kênh RF lân cận với sóng mang gần với tín hiệu sóng mang mong muốn. Mức của tín hiệu gây nhiễu giống như tín hiệu gây nhiễu trong thủ tục đo can nhiễu cùng kênh.

Kiểm tra BER phải nhỏ hơn hoặc bằng giá trị trong quy chuẩn (điển hình là 10^{-5}). Trong phép đo này nhà cung cấp phải công bố bố trí sóng mang trong kênh RF.

Phương pháp 2:

➤ Mục đích

Xác định giá trị BER duy trì thấp hơn giới hạn trong quy chuẩn khi có mặt nhiễu giống như tín hiệu được điều chế trên kênh lân cận.

➤ Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu;
- Máy tách lỗi;
- Máy đo và cảm biến công suất.

➤ Cấu hình đo

Xem Hình 13.

➤ Thủ tục đo

Áp dụng thủ tục đo phương pháp 1 như trên, không cần đặt mức tín hiệu thu cao hơn mức yêu cầu 1 dB và 3 dB với mức BER 10^{-x} như trong quy chuẩn. Điều này có thể thực hiện được bằng cách thiết lập bộ suy hao 3 một cách phù hợp.

Ghi lại mức công suất và thiết lập bộ suy hao, kiểm tra mức BER phải nhỏ hơn hoặc bằng yêu cầu trong quy chuẩn (điển hình là 10^{-6}).

2.2.7.4. Can nhiễu CW

a) Yêu cầu

Đối với một máy thu hoạt động tại mức RSL xác định áp dụng cho ngưỡng BER 10^{-6} , việc thêm vào một bộ tạo nhiễu CW tại mức +30 dB so với tín hiệu mong muốn và tại bất kỳ tần số nào lên đến 2 GHz, ngoại trừ các tần số cách tần số trung tâm của kênh lên đến 450% khoảng cách kênh đồng cực (*co-polar*), không được gây ra một sự suy giảm hơn 1 dB so với ngưỡng BER.

Phép đo này được thiết kế để xác định các tần số tại đó máy thu có thể có đáp ứng giả, ví dụ tần số ảo, hài của bộ lọc máy thu... Dải tần số đo kiểm thực phải được điều chỉnh phù hợp.

Thực hiện phép đo cả hai hướng (*outbound* và *inbound*).

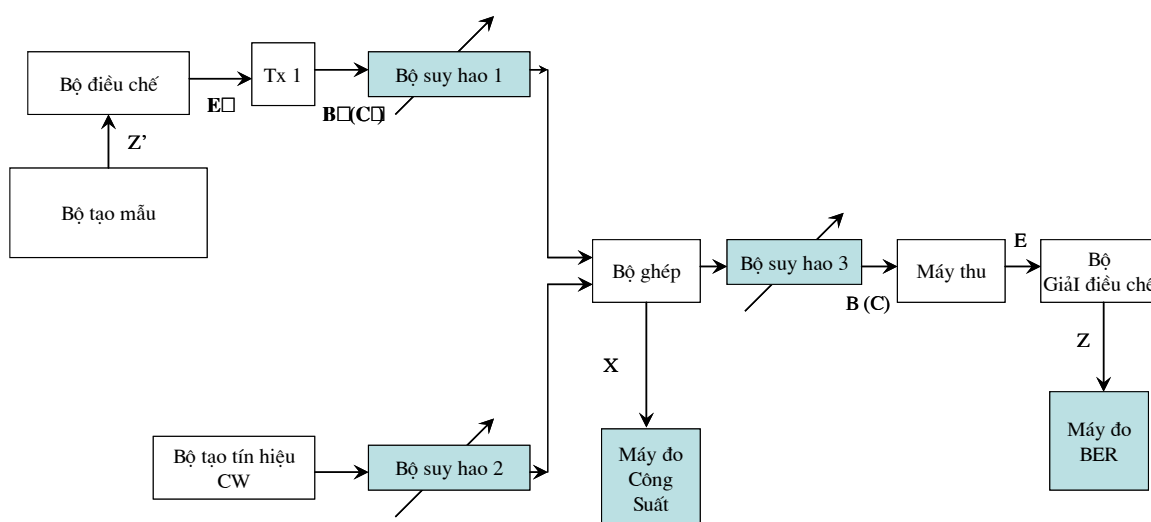
b) Mục đích

Phép đo này để xác định các tần số tại đó máy thu có đáp ứng giả, ví dụ tần số ảo, hài của bộ lọc máy thu... Dải tần số của phép đo phải phù hợp với chỉ tiêu trong quy chuẩn.

c) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu
- Máy tách lỗi;
- Bộ tạo tín hiệu;
- Máy đo công suất, cảm biến công suất.

d) Cấu hình đo



Hình 14 - Cấu hình phép đo can nhiễu tạp CW

đ) Thủ tục đo

Tắt đầu ra của bộ tạo tín hiệu, áp dụng thủ tục hiệu chuẩn trong 2.2.6.

Tắt máy phát. Hiệu chuẩn bộ tạo tín hiệu CW trên dải tần số yêu cầu tại mức cao hơn mức tín hiệu x dB, với x là mức tăng của tín hiệu CW so với mức tín hiệu thu tại mức BER trong quy chuẩn (thường là 10^{-6}).

Bật máy phát Tx1.

Khẳng định BER không vượt quá giá trị cho trong quy chuẩn khi bộ tạo tín hiệu quét trên dải tần số yêu cầu tại mức hiệu chuẩn, có tính đến các băng ngoại trừ quy định trong quy chuẩn.

Phải ghi lại bất kỳ tần số nào gây ra BER vượt quá mức trong quy chuẩn. Tiến hành hiệu chuẩn lại máy đo khi đo tại các tần số này.

CHÚ THÍCH 1: Có thể sử dụng bộ tạo tín hiệu theo bước miễn là bước tần số quét không lớn hơn 1/3 băng thông của máy thu cần đo.

CHÚ THÍCH 2: Phép đo này có thể yêu cầu sử dụng các bộ lọc thông thấp tại đầu ra của bộ tạo tín hiệu để tránh các hài của bộ tạo tín hiệu lọt trong băng tần của máy thu.

CHÚ THÍCH 3: Nếu tổng thời gian quét quá dài, chấp nhận việc hiệu chuẩn mức nhiễu tạp CW tại $(x + 3)$ dB và tìm kiếm mức tăng BER cực đại (ví dụ 10^{-3} thay cho 10^{-6}). Nếu mức tăng BER cực đại bị vượt quá, tại bất kỳ điểm nào thì phải thực hiện phép đo với bước quét thấp hơn qua các điểm tần số với bộ tạo can nhiễu CW đã hiệu chuẩn tại mức x dB và yêu cầu BER thấp hơn.

2.3. Giao diện giữa thiết bị thuê bao và mạng

Bảng 9 liệt kê các giao diện cho các dịch vụ dữ liệu và thoại khác nhau. Tối thiểu phải có một trong các giao diện này hoạt động trong hệ thống P-MP tuân thủ theo quy chuẩn này.

Bảng 9 - Các loại giao diện

Giao diện	Tiêu chuẩn tham chiếu
Giao diện thiết bị của người dùng	
Tương tự (hai dây)	Khuyến nghị ITU-T Q.552 /EG 201 188
Tương tự (4 dây + E&M)	Khuyến nghị ITU-T Q.553
Cổng dữ liệu số	Khuyến nghị ITU-T G.703 các xê-ri H, X và V
Giao diện S tốc độ cơ sở ISDN	ETS 300 012
Giao diện U tốc độ cơ sở ISDN	Khuyến nghị ITU-T G.961
Giao diện Ethernet CSMA/CD	ISO/IEC 8802-3
Giao diện mạng	
2 Mbit/s	Khuyến nghị ITU-T G.70
Tương tự (2 dây)	Khuyến nghị ITU-T Q.552 /EG 201 188
Tương tự (4 dây + E&M)	Khuyến nghị ITU-T Q.553
Cổng dữ liệu số	Khuyến nghị ITU-T G.703 các xê-ri H, X và V
Giao diện S tốc độ cơ sở ISDN	ETS 300 012
Giao diện ISDN + thuê bao tương tự + đường thuê riêng 2 Mbit/s	Khuyến nghị ITU-T G.964 V5.1 Khuyến nghị ITU-T G.965 V5.2 EN 300 324 EN 300 47
Giao diện U tốc độ cơ sở ISDN	Khuyến nghị ITU-T G.961
Giao diện Ethernet CSMA/CD	ISO/IEC 8802-3

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FDMA thuộc phạm vi quy định trong điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FDMA và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FDMA theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-236:2006 “Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FDMA - Yêu cầu kỹ thuật”.

5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới./.



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 48 : 2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN ĐIỂM - ĐA ĐIỂM DÀI TẦN
DƯỚI 1 GHz SỬ DỤNG TRUY NHẬP DS-CDMA**

*National technical regulation
on point-to-multipoint radio equipment below 1 GHz using DS-CDMA*

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

QCVN 48 : 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-237: 2006 “Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập DS-CDMA – Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn ETSI EN 301 460-1 V1.1.1 (2000-10), ETSI EN 301 460-5 V1.1.1 (2000-10), ETSI EN 301 126-2-1 V1.1.1 (2000-12), ETSI EN 301 126-2-5 V1.1.1 (2000-11) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 48 : 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN ĐIỂM - ĐA ĐIỂM DÀI TẦN DƯỚI 1 GHz SỬ DỤNG TRUY
NHẬP DS-CDMA
National technical regulation
on Point-to-Multipoint radio equipment below 1 GHz using DS-CDMA

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu tối thiểu và phương pháp đo kiểm các thiết bị sử dụng trong hệ thống vô tuyến chuyển tiếp số điểm - đa điểm sử dụng phương pháp truy nhập DS-CDMA dải tần dưới 1 GHz.

Các hệ thống vô tuyến điểm - đa điểm (P-MP) này cung cấp truy nhập đến cả mạng công cộng và mạng thuê riêng bằng các giao diện mạng được chuẩn hoá khác nhau (ví dụ như mạch vòng hai dây, ISDN...).

Có thể sử dụng hệ thống này để xây dựng các mạng truy nhập bằng kiến trúc đa tế bào để phủ sóng các vùng nông thôn. Một yêu cầu quan trọng để liên lạc trong các vùng nông thôn là khả năng khắc phục điều kiện không có đường truyền sóng trực xạ (NLOS).

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này bao trùm các ứng dụng điểm - đa điểm điển hình, được phân phát trực tiếp hoặc gián tiếp, hoặc trong bất kỳ lớp mạng chuyển tải bổ sung nào, bao gồm cả đa truy nhập Internet, dưới đây:

truyền dẫn

- thoại;
- fax;
- số liệu băng tần thoại;

liên quan đến các giao diện tương tự và

- số liệu;
- ISDN BA (2B+D);

liên quan đến giao diện số.

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu đối với thiết bị đầu cuối vô tuyến và thiết bị vô tuyến chuyển tiếp.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ITU-R F.697-2 Error performance and availability objectives for the local grade portion at each end of an integrated services digital network connection at a bit rate below the primary rate utilizing digital radio-relay systems.

ITU-T G.821 Error performance of an international digital connection operating at a bit rate below the primary rate and forming part of an integrated services digital network.

ETS 300 019 Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environment test for telecommunications equipment.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Chíp (chip)

Đơn vị điều chế sử dụng trong DS-CDMA.

1.4.2. Tốc độ chip (chip rate)

Số lượng các chip trên giây, ví dụ Mchip/s.

1.4.3. Chuỗi chip (chip sequence)

Chuỗi các chip có cực tính và chiều dài xác định.

1.4.4. Điều chế DSSS (DSSS modulation)

Dạng điều chế sử dụng kết hợp số liệu được truyền đi với một chuỗi mã cố định (chuỗi chip) để điều chế trực tiếp một sóng mang, ví dụ điều chế khoá dịch pha.

1.4.5. Tín hiệu DS-CDMA đơn (single DS-CDMA signal)

Kênh lưu lượng đơn và các từ mã đầu đồng bộ và báo hiệu.

1.4.6. Chất tải hệ thống (system loading)

Số lượng các kênh lưu lượng 64 kbit/s đồng thời trên một kênh vô tuyến đã biết.

1.4.7. Chất tải hệ thống cực đại (maximum system loading)

Số lượng cực đại các kênh lưu lượng 64 kbit/s đồng thời trên một kênh vô tuyến đã biết đối với một chế độ vận hành của nhà sản xuất thiết bị.

1.4.8. Trễ tuyến vòng (round trip delay)

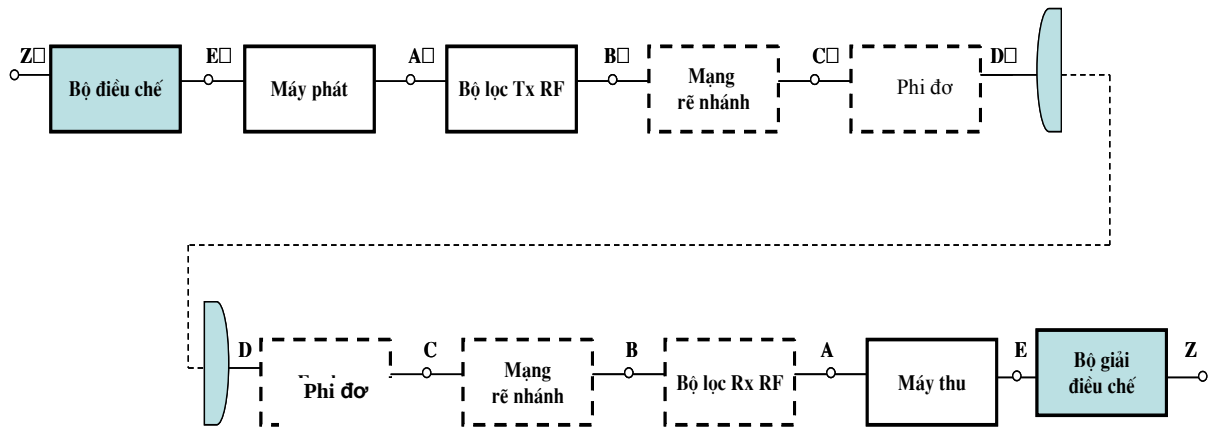
Tổng trễ giữa các điểm từ F đến G và ngược lại như trong Hình 1, các điểm chuẩn giao diện băng gốc F/G, bao gồm cả các trạm lặp giữa chúng.

1.5. Ký hiệu

dB	decibel
dBm	decibel ứng với 1 mW
kbit/s	kilôbit trên giây

1.6. Chữ viết tắt

ATPC	Điều khiển công suất phát tự động	Automatic Transmit Power Control
BB	Băng tần gốc	Base Band
BER	Tỷ lệ lỗi bit	Bit Error Rate
BW	Băng thông	Bandwidth
CS	Trạm trung tâm	Central Station
CW	Sóng liên tục	Continuous Wave
DRRS	Hệ thống chuyển tiếp vô tuyến số	Digital Radio Relay System
DS-CDMA	Đa truy nhập theo mã trải phổ trực tiếp	Direct Sequence Code Division Multiple Access
DSSS	Trải phổ chuỗi trực tiếp	Direct Sequence Spread Spectrum
ISDN	Mạng số tích hợp đa dịch vụ	Integrated Services Digital Network
MSL	Chất tải hệ thống cực đại	Maximum System Loading
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency



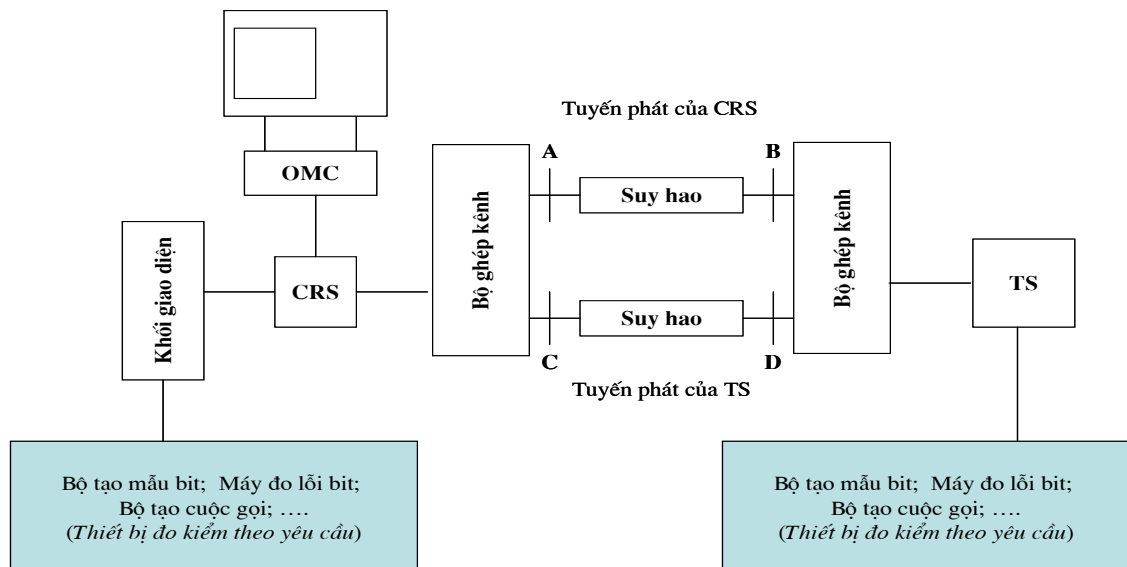
Hình 2. Sơ đồ khối hệ thống – RF

CHÚ THÍCH: Các điểm trong sơ đồ khối trên chỉ là các điểm chuẩn; các điểm B, C và D, B', C' và D' có thể trùng nhau.

2.1.1.1. Cấu hình đo kiểm chung

Thiết bị P-MP được thiết kế để hoạt động như một hệ thống truy nhập kết nối với một nút mạng (ví dụ chuyển mạch nội hạt) và thiết bị đầu cuối của khách hàng (Hình 1). Thực hiện các phép đo kiểm hợp chuẩn trên một hướng tuyến đơn lẻ (Hình 2), nhưng đối với một số phép đo xác định, ví dụ đo thiết bị được thiết lập báo hiệu, cả tuyến lên và xuống phải hoạt động, cấu hình đo kiểm thiết bị tối thiểu để đo cho chỉ một thuê bao được trình bày ở Hình 3, trong đó các tuyến RF hướng lên và xuống phải được tách biệt bởi một cặp bộ song công và các bộ suy hao riêng biệt được chèn vào ở mỗi tuyến. Khi không có thêm chỉ dẫn cụ thể của nhà cung cấp thì khuyến nghị các tuyến hoạt động tại ngưỡng $[(RLS) + n]$ dB với n là một nửa dải động của tuyến trừ khi đang đo kiểm máy thu. Các máy thu khác cần tiếp tục hoạt động tại ngưỡng $(RLS) + n$ dB.

Ghép các bộ chia đã hiệu chỉnh hoặc các bộ ghép có hướng vào các điểm A, B, C và D (Hình 3) theo yêu cầu đối với từng phép đo, hoặc để tạo ra các điểm đo hoặc nguồn nhiễu.



Hình 3 - Cấu hình đo kiểm trạm đầu cuối đơn lẻ

CHÚ THÍCH 1: Ghép các bộ chia đã hiệu chỉnh hoặc bộ ghép có hướng vào các điểm A, B, C và D theo yêu cầu đối với từng phép đo để tạo ra các điểm đo kiểm hoặc nguồn nhiễu.

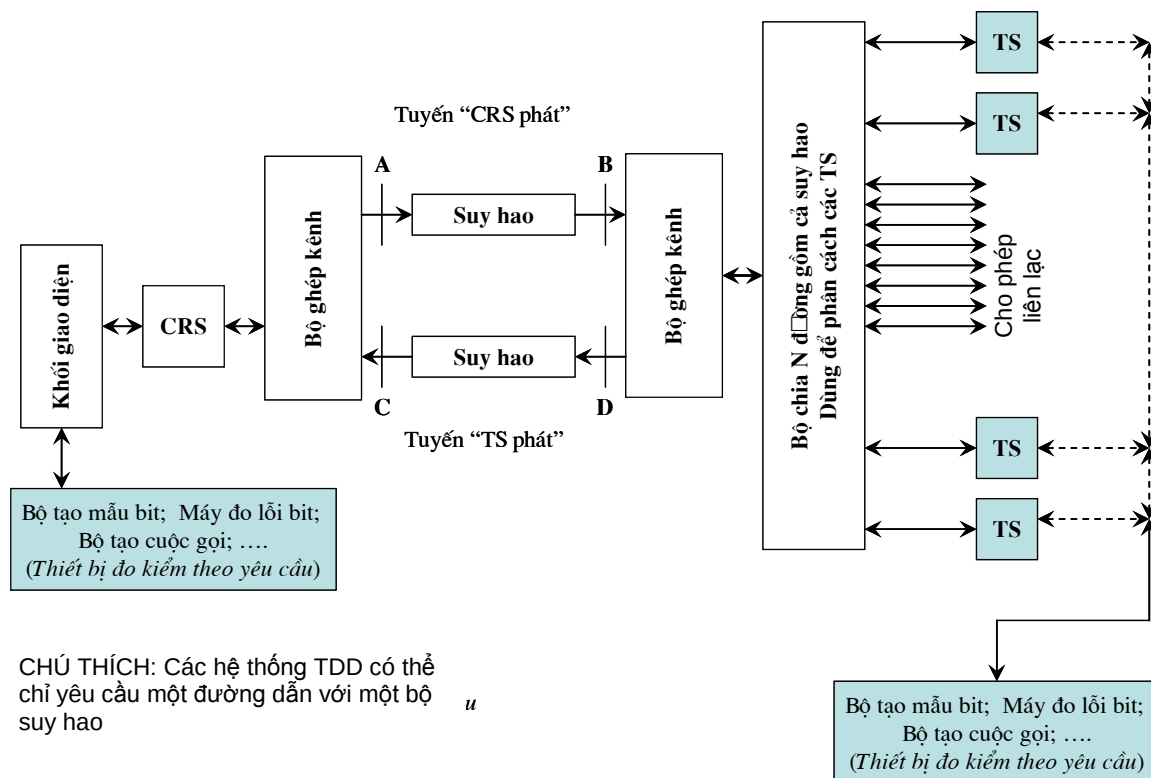
CHÚ THÍCH 2: Khi đo kiểm máy phát TS để chứng tỏ rằng thiết bị đáp ứng các yêu cầu về phát xạ giả và mặt nạ phát xạ, mạch chia chỉ có một TS nối đến và có thể bỏ đi mạch này.

CHÚ THÍCH 3: Hệ thống P-MP cần đo kiểm là hệ thống song công, yêu cầu các tính năng như đồng bộ thời gian/tần số và ATPC cho cả hai tuyến lên và xuống phải hoạt động chính xác. Để đảm bảo kết quả đo trên tuyến lên hoặc tuyến xuống (ví dụ RLS của máy thu) không chịu ảnh hưởng của các tuyến khác thì cần phải tạo ra suy hao thấp hơn, hoặc tăng công suất của máy phát, trong tuyến khác đó. Khi không có chỉ dẫn của nhà cung cấp thiết bị, khuyến nghị các tuyến khác phải hoạt động tại ngưỡng (RLS) + n dB.

Tất cả các thủ tục đo trong tài liệu này phải áp dụng cho cả CRS và TS. Trừ khi có quy định khác, nếu không phải thực hiện phép đo các yêu cầu thiết yếu tại điện áp cung cấp danh định và tới hạn và tại nhiệt độ môi trường với công suất ra cực đại. Các phép đo tần số, phổ tần, công suất RF tại các tần số cao, trung bình và thấp nằm trong dải tần số được công bố. Thực hiện việc lựa chọn các tần số RF này bằng điều khiển từ xa hoặc cách khác.

Các trạm trung tâm hoặc trạm đầu xa có ăng ten tích hợp phải được trang bị cáp đồng trục hoặc chuyển đổi ống dẫn sóng thích hợp để dễ dàng thực hiện được các phép đo đã được mô tả.

Đối với các phép đo cần phải sử dụng đồng thời nhiều TS, thì bố trí đo kiểm như trong Hình 4. Để trao đổi được thông tin, có thể mô phỏng tải lưu lượng và các thiết bị như mạch vòng trở lại từ xa để định tuyến lưu lượng qua hệ thống.



Hình 4 - Cấu hình đo kiểm nhiều trạm đầu cuối

2.1.2. Bố trí các kênh và băng tần số RF

2.1.2.1. Kế hoạch phân bổ kênh vô tuyến

Trong hệ thống DS-CDMA, khoảng cách kênh yêu cầu được xác định bằng tốc độ chip. Tiêu chuẩn này sử dụng các khoảng cách kênh sau đây (Bảng 1).

Bảng 1 - Khoảng cách kênh

Khoảng cách kênh, MHz	5,0	10,0	15,0

Các thông số tương ứng với khoảng cách kênh 3,5 MHz; 7 MHz và 14 MHz xem trong EN 301 055. Các khoảng cách kênh khác có thể tạo ra bằng cách thay đổi tỷ lệ tất cả các tham số kênh tương ứng trong tiêu chuẩn.

2.1.2.2. Các phương pháp truyền dẫn song công

Có thể sử dụng phương pháp truyền dẫn song công FDD hoặc TDD.

2.1.3. Yêu cầu tương thích giữa thiết bị của nhiều nhà sản xuất

Không có yêu cầu đối với việc sử dụng CS của một hãng với TS và RS của một hãng khác.

2.1.4. Chỉ tiêu lỗi truyền dẫn

Các thiết bị thuộc phạm vi tiêu chuẩn này phải được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu về chất lượng mạng như qui định trong Khuyến nghị ITU-R F.697-2, các yêu cầu kết nối số phải theo các chỉ tiêu trong Khuyến nghị ITU-T G.821.

2.1.5. Điều kiện môi trường

Thiết bị phải đáp ứng các qui định về điều kiện môi trường trong ETS 300 019, tài liệu này qui định các khu vực được che chắn hoặc không được che chắn, phân loại và mức độ cần phải đo kiểm.

Nhà sản xuất phải công bố loại điều kiện môi trường mà thiết bị được thiết kế phải tuân thủ.

2.1.5.1. Thiết bị trong khu vực được che chắn (trong nhà)

Thiết bị hoạt động trong khu vực có điều khiển nhiệt độ hoặc điều khiển nhiệt độ từng phần phải tuân thủ các yêu cầu của ETS 300 019 tại các mục 3.1 và 3.2.

Một cách tùy chọn, có thể áp dụng các yêu cầu khắt khe hơn của ETS 300 019 các mục 3.3 (tại vị trí không có điều khiển nhiệt độ), mục 3.4 (tại vị trí có thiết bị ổn nhiệt) và mục 3.5 (các vị trí có mái che).

2.1.5.2. Thiết bị trong khu vực không được che chắn (ngoài trời)

Thiết bị hoạt động trong khu vực không được che chắn phải tuân thủ các yêu cầu của ETS 300 019 tại các mục 4.1 hoặc 4.1E.

Với các hệ thống trong tủ vô tuyến được che chắn hoàn toàn có thể áp dụng các mục 3.3, 3.4 và mục 3.5 trong ETS 300 019 cho thiết bị ngoài trời.

2.1.6. Điện áp cung cấp

Nếu điện áp của nguồn điện nằm trong dải qui định của ETS 300 132 thì giao diện với nguồn điện phải tuân thủ các phần tương ứng của tiêu chuẩn này. Đối với nguồn điện 230 V_{AC} và 48 V_{DC} thì giao diện phải thoả mãn các đặc tính qui định trong ETS 300 132, các phần 1 và phần 2.

CHÚ THÍCH: Một vài ứng dụng có thể yêu cầu dải điện áp của nguồn điện không nằm trong tiêu chuẩn ETS 300 132.

2.1.7. Tương thích điện từ trường

Thiết bị phải tuân thủ các điều kiện trong EN 300 385.

2.1.8. Giao diện TMN

Giao diện TMN, nếu có, phải phù hợp với Khuyến nghị ITU-T G.773.

2.1.9. Đồng bộ tốc độ bit tại giao diện

Hệ thống sử dụng các giao diện số phải có các phương pháp để đồng bộ bên trong và ngoài với mạng. Dung sai về đồng bộ của hệ thống này phải đáp ứng các yêu cầu trong các Khuyến nghị ITU-T G.810 và G.703.

2.1.10. Các yêu cầu rẽ nhánh/phi đảo/ăng ten

2.1.10.1. Các đặc điểm cổng ăng ten

2.1.10.1.1. Giao diện RF

Nếu giao diện RF (các điểm C và C' trong Hình 2) có thể truy nhập được thì nó phải là cáp đồng trục 50 Ω . Bộ kết nối phải tuân thủ IEC 60169-3 hoặc IEC 60339.

2.1.10.1.2. Suy hao phản xạ

Nếu RF có thể truy nhập được (các điểm C và C' trong Hình 2), suy hao tại các điểm này phải lớn hơn 10 dB tại mức trở kháng chuẩn.

2.2. Các thông số của hệ thống

2.2.1. Dung lượng hệ thống

Trong quy chuẩn này, dung lượng hệ thống là dung lượng truyền dẫn của CS, nó chính là tốc độ bit tải (payload) cực đại được truyền đi trong không gian giữa một CS đã biết và các trạm từ xa kết hợp của nó (các TS và RS).

Hệ thống này dùng để phục vụ cho vùng nông thôn với mật độ điện thoại nhỏ hơn 1 máy điện thoại/km².

Do các tính chất đặc thù của DS-CDMA, dung lượng hệ thống là một thông số thiết kế tự do. Tuy nhiên để xác định được chất lượng của hệ thống trong tiêu chuẩn này, sử dụng thông số chất tải hệ thống cực đại. Nhà sản xuất phải công bố loại dung lượng mà hệ thống đáp ứng được. Loại dung lượng xác định số lượng các kênh lưu lượng 64 kbit/s có thể cùng hoạt động trong một kênh vô tuyến với tỷ lệ lỗi bit BER thấp hơn hoặc bằng 10^{-6} . Các loại hệ thống khác nhau theo chất tải hệ thống cực đại được cho trong các Bảng 3 đến Bảng 8.

Hệ thống có thể sử dụng các chuỗi mã giả ngẫu nhiên (loại B) hoặc các chuỗi mã trực giao (loại A). Với cả hai hệ thống này, tỷ lệ lỗi bit BER ứng với một kênh lưu lượng đơn sẽ giảm khi số lượng các kênh lưu lượng đồng thời hoạt động tăng. Hệ thống loại A suy giảm nhẹ do các lỗi hoạt động, hệ thống loại B suy giảm nhanh hơn do tất cả kênh lưu lượng can nhiễu với nhau như tạp âm. Vì vậy dung lượng của hệ thống loại B thấp hơn nhiều so với loại A trong môi trường một tế bào đơn lẻ, nhưng trong môi trường ngẫu nhiên, thì cả hai hệ thống có dung lượng tương tự nhau.

2.2.1.1. Chất tải hệ thống cực đại (MSL)

Nhà sản xuất phải công bố MLS của hệ thống. Chất lượng BER của hệ thống phải lớn hơn hoặc bằng giá trị cho trong Bảng 3 đến Bảng 8 tại các MLS được công bố.

Số lượng tối thiểu các kênh lưu lượng đồng thời cho hệ thống loại A và loại B xem trong Bảng 2. Đối với các khoảng cách kênh 3,5 MHz, 7 MHz và 14 MHz xem EN 301 055.

Bảng 2 - Số lượng tối thiểu các kênh lưu lượng 64 kbit/s đồng thời

Khoảng cách kênh →	5 MHz	10 MHz	20 MHz
Loại hoạt	Số lượng tối thiểu	Số lượng tối thiểu	Số lượng tối thiểu

động ↓	các kênh lưu lượng 64 kbit/s đồng thời	các kênh lưu lượng 64 kbit/s đồng thời	các kênh lưu lượng 64 kbit/s đồng thời
A	20	40	60
B	11	22	33

Đối với các hệ thống loại A, chỉ tiêu BER phải lớn hơn các giá trị trong Bảng 3, 4 và Bảng 5 với các khoảng cách kênh tương ứng.

Đối với các hệ thống loại B, chỉ tiêu BER phải lớn hơn các giá trị trong Bảng 6, 7 và Bảng 8 với các khoảng cách kênh tương ứng.

CHÚ THÍCH 1: Thuật ngữ sử dụng cho loại hoạt động trong các Bảng từ 3 đến 8 được lấy từ số người dùng 64 kbit/s được công bố, được hỗ trợ ở các điều kiện tải cực đại trên hệ thống loại A hoặc B.

CHÚ THÍCH 2: Bảng 3 đến Bảng 8 mở rộng thấp hơn dải hoạt động cho phép tối thiểu để thông tin về chỉ tiêu hệ thống trong điều kiện tải nhẹ.

CHÚ THÍCH 3: Với các hệ thống không hỗ trợ nhiều kênh lưu lượng 64 kbit/s, hệ thống phải hỗ trợ ít nhất 1 lưu lượng tổng tương đương tính ra bit/s, ví dụ hệ thống loại A20 phải hỗ trợ 1 lưu lượng tổng ít nhất là 1,28 Mbit/s. Khi thực hiện các phép thử để kiểm tra chất lượng theo các Bảng từ 3 đến 14, lưu lượng tổng của hệ thống không được nhỏ hơn lượng tương đương với số kênh hoặc người dùng 64 bit/s, ví dụ, hệ thống loại A20 được xem là phải hoạt động ở tải công bố khi mang 9 x các cuộc gọi ISDN 144 kbit/s.

CHÚ THÍCH 4: RLS trong các Bảng từ 3 đến 8 là công suất trên 1 người dùng 64 kbit/s và không bao gồm mào đầu đồng bộ hay báo hiệu.

CHÚ THÍCH 5: Đối với các khoảng cách kênh 3,5 MHz, 7 MHz và 14 MHz xem trong EN 301 055.

Bảng 3 - Kênh 5 MHz MLS - loại A

Lớp hoạt động	Số lượng người dùng 64 kbit/s	RSL (dBm trên người dùng 64 kbit/s) tại mức BER	
		10^{-3}	10^{-6}
	2	-103	-101
	4	-103	-101
	6	-103	-101
	8	-102	-100
	10	-102	-100
	12	-102	-100
	14	-101	-99
	16	-101	-99
	18	-101	-99
A20	20	-100	-98
A22	22	-100	-98
A24	24	-99	-97
A26	26	-98	-96
A28	28	-98	-96
A30	30	-97	-95

Bảng 4 - Kênh 10 MHz MLS-loại A

Lớp hoạt động	Số lượng người dùng 64 kbit/s	RSL (dBm trên người dùng 64 kbit/s) tại mức BER

		10⁻³	10⁻⁶
	4	-103	-101
	8	-103	-101
	12	-103	-101
	16	-102	-100
	20	-102	-100
	24	-102	-100
	28	-101	-99
	32	-101	-99
	36	-101	-99
A40	40	-100	-98
A44	44	-100	-98
A48	48	-99	-97
A52	52	-98	-96
A56	56	-98	-96
A60	60	-97	-95

Bảng 5 - Kênh 15 MHz MLS- loại A

Lớp hoạt động	Số lượng người dùng 64 kbit/s	RSL (dBm trên người dùng 64 kbit/s) tại mức BER	
		10⁻³	10⁻⁶
	6	-103	-101
	12	-103	-101
	18	-103	-101
	24	-102	-100
	30	-102	-100
	36	-102	-100
	42	-101	-99
	48	-101	-99
	54	-101	-99
A60	60	-100	-98
A66	66	-100	-98
A72	72	-99	-97
A78	78	-98	-96
A84	84	-98	-96
A90	90	-97	-95

Bảng 6 - Kênh 5 MHz MLS-loại B

Lớp hoạt động	Số lượng người dùng 64 kbit/s	RSL (dBm trên người dùng 64 kbit/s) tại mức BER	
		10^{-3}	10^{-6}
	1	-103	-101
	2	-103	-101
	3	-103	-101
	4	-102	-100
	5	-102	-100
	6	-102	-100
	7	-101	-99
	8	-101	-99
	9	-101	-99
	10	-100	-98
A11	11	-100	-98
A12	12	-99	-97
A13	13	-98	-96
A14	14	-98	-96
A15	15	-97	-95
B16	16	-96	-94
B17	17	-96	-94
B 18	18	-96	-94
B 19	19	-95	-93
B20	20	-95	-93
B21	21	-94	-92
B22	22	-94	-92
B23	23	-93	-91
B24	24	-93	-91
B25	25	-92	-90
B26	26	-92	-90
B27	27	-91	-89
B28	28	-91	-89
B29	29	-90	-88
B30	30	-90	-88

Bảng 7 - Kênh 10 MHz MLS - loại B

Lớp hoạt động	Số lượng người dùng 64 kbit/s	RSL (dBm trên người dùng 64 kbit/s) tại mức BER

		10⁻³	10⁻⁶
	2	-103	-101
	4	-103	-101
	6	-103	-101
	8	-102	-100
	10	-102	-100
	12	-102	-100
	14	-101	-99
	16	-101	-99
	18	-101	-99
	20	-100	-98
B22	22	-100	-98
B24	24	-99	-97
B26	26	-98	-96
B28	28	-98	-96
B30	30	-97	-95
B2	32	-96	-94
B34	34	-96	-94
B36	36	-96	-94
B38	38	-95	-93
B40	40	-95	-93
B42	42	-94	-92
B44	44	-94	-92
B46	46	-93	-91
B48	48	-93	-91
B50	50	-92	-90
B52	52	-92	-90
B54	54	-91	-89
B56	56	-91	-89
B58	58	-90	-88
B60	60	-90	-88

Bảng 8 - Kênh 15 MHz MLS - loại B

Lớp hoạt động	Số lượng người dùng 64kbit/s	RSL (dBm trên người dùng 64kbit/s) tại mức BER	
		10⁻³	10⁻⁶

		-103	-101
	6	-103	-101
	9	-102	-100
	12	-102	-100
	15	-101	-99
	18	-101	-99
	21	-100	-98
	24	-100	-98
	27	-100	-98
	30	-99	-97
B33	33	-99	-97
B36	36	-98	-96
B39	39	-98	-96
B42	42	-97	-95
B45	45	-97	-95
B48	48	-96	-94
B51	51	-96	-94
B54	54	-95	-93
B57	57	-95	-93
B60	60	-94	-92

2.2.2. Trễ tuyến vòng

Trễ tuyến vòng cho kênh lưu lượng 64 kbit/s không được vượt quá 20 ms.

Có thể có trễ tuyến vòng dài hơn tại các tốc độ bit khác và khi sử dụng mã hoá thoại tại các tốc độ thấp hơn 64 kbit/s. Để duy trì trễ này, đưa hệ thống vào trong mạng truyền dẫn mà không làm suy giảm chất lượng truyền thoại, phải đảm bảo tính tương thích với Khuyến nghị ITU-T G.131.

2.2.3. Độ trong suốt

Hệ thống phải trong suốt hoàn toàn: nút mạng và thiết bị của thuê bao (các điểm F và G trong Hình 1) liên lạc với nhau không cần biết đến tuyến vô tuyến.

2.2.4. Các phương pháp mã hoá thoại

Sử dụng một trong các phương pháp mã hoá sau:

- 64 kbit/s xem Khuyến nghị CCITT G.711;
- 32 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.726;
- 16 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.728;
- 8 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.729;
- 5,3 kbit/s đến 6,3 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.723.1.

Có thể sử dụng các phương pháp mã hoá khác nếu có chất lượng tương đương (sử dụng các số đo QDU, MOS).

2.2.5. Các đặc tính của máy phát

2.2.5.1. Công suất ra RF cực đại

a) Yêu cầu

Công suất ra trung bình cực đại của máy phát (tính trung bình cho CRS, RS và TS) không được vượt quá +43 dBm. Cũng phải tính đến giá trị EIRP của hệ thống và không được vượt quá giá trị qui định trong “Thẻ lệ Vô tuyến điện quốc tế”.

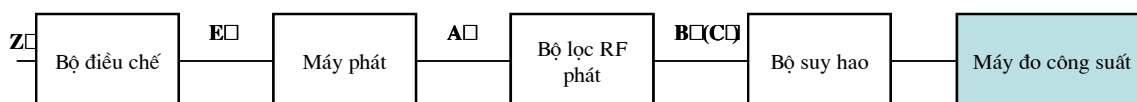
b) Mục đích

Xác định công suất ra RF trung bình cao nhất trong một cụm truyền dẫn tại điểm chuẩn B' hoặc C' (Hình 5) nằm trong giới hạn của nhà cung cấp thiết bị $\pm$ dung sai và không được vượt quá giá trị cực đại trong tiêu chuẩn.

c) Thiết bị đo

- Máy đo công suất trung bình hoặc loại tương đương.

d) Cấu hình đo



Hình 5 - Cấu hình phép đo công suất RF ra cực đại

Nối một bộ ghép có hướng đã hiệu chỉnh vào điểm chuẩn B' trong cấu hình đo kiểm Hình 5. Máy phát được vận hành ở cấu hình độc lập kết cuối đơn nếu sử dụng phần cứng và phần mềm để đảm bảo các tín hiệu điển hình đạt mức công suất ra cực đại.

Hướng từ CRS đến TS:

Với các phép thử dưới đây, thiết bị (CRS) phải tạo ra công suất ra cực đại theo công bố của nhà cung cấp thiết bị. CRS được điều chế với N kênh lưu lượng tùy theo chế độ hoạt động của thiết bị do nhà cung cấp qui định.

Mỗi kênh lưu lượng phải cung cấp công suất ra bằng $1/N$ của công suất ra cực đại, bị suy giảm trong bất kỳ các kênh đồng bộ và báo hiệu, như công bố của nhà cung cấp thiết bị.

CHÚ THÍCH: Để hỗ trợ phép đo công suất, sử dụng hai định nghĩa sau đây:

- Công suất trung bình: các thành phần phức tức thời in-phase (tiêu thụ) của điện áp, dòng điện lấy trung bình theo một chuỗi các chu kỳ sóng.
- Công suất trung bình cực đại: giá trị cao nhất của công suất trung bình.

e) Thủ tục đo

Đặt mức công suất của máy phát cực đại, tiến hành đo kiểm công suất ra trung bình của máy phát tại điểm B' hoặc C'. Số lượng các kênh lưu lượng (N) phải phù hợp với chế độ vận hành của thiết bị do nhà cung cấp qui định. Hệ thống phải được đo tại 3 tần số: cao nhất, thấp nhất và trung bình của dải tần của hệ thống.

Hướng từ TS đến CRS:

Với các phép đo kiểm dưới đây, TS phải tạo ra công suất ra cực đại như công bố của nhà cung cấp thiết bị.

f) Cấu hình đo

Nối một bộ ghép có hướng đã hiệu chỉnh vào điểm chuẩn D trong cấu hình đo Hình 4.

g) Thủ tục đo

Máy phát TS được điều chế với một tín hiệu PRBS. Công suất ra của TS tại điểm B' hoặc C' (Hình 5) không được vượt quá giá trị công suất ra cực đại trong tiêu chuẩn. Hệ thống phải được đo kiểm tại 3 tần số: cao nhất, thấp nhất và trung bình trong dải tần của hệ thống.

2.2.5.2. Công suất ra RF cực tiểu

a) Mục đích

Xác định công suất ra trung bình tối thiểu của thiết bị, có lắp mạch điều khiển công suất, giá trị đo được tại điểm chuẩn B' hoặc C' (Hình 5) nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn.

b) Thiết bị đo

Như trong phép đo công suất cực đại.

c) Cấu hình đo

Như trong phép đo công suất cực đại.

d) Thủ tục đo

Đặt mức công suất của máy phát cực tiểu, đo công suất tại điểm B' (C'). Hệ thống phải được đo kiểm tại 3 tần số: cao nhất, thấp nhất và trung bình trong dải tần của hệ thống.

2.2.5.3. Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)

a) Yêu cầu

Thiết bị có chức năng ATPC thì nhà sản xuất phải công bố dải ATPC và các mức dung sai số tương ứng. Thực hiện phép thử với mức công suất đầu ra tương ứng với:

- Đặt ATPC đến giá trị cố định thoả mãn chất lượng hệ thống;
- Đặt ATPC đến giá trị cực đại thoả mãn chất lượng của Tx.

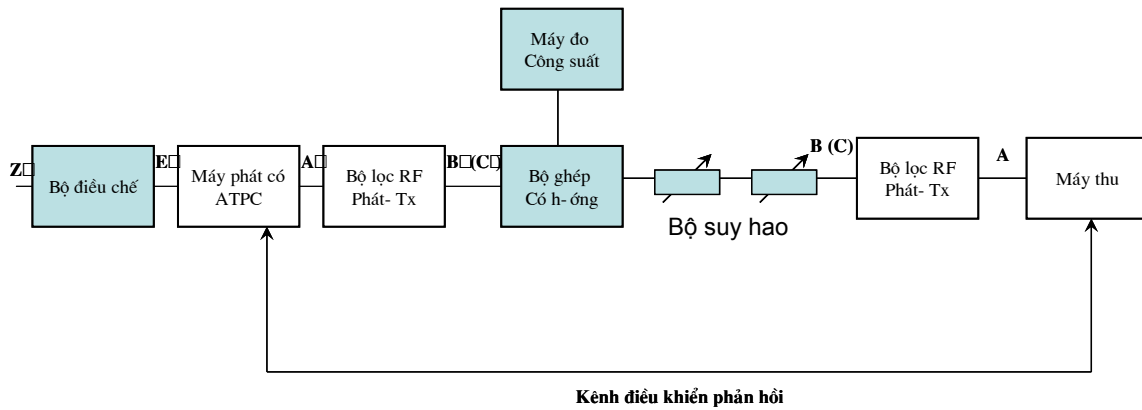
b) Mục đích

Khi sử dụng chức năng ATPC, phải kiểm tra hoạt động của mạch vòng điều khiển xem nó có hoạt động tốt không, nghĩa là công suất ra Tx tương ứng với mức đầu vào tại máy thu ở đầu xa.

c) Thiết bị đo

Như phép đo công suất cực đại.

d) Cấu hình đo (tự động)



Hình 6. Cấu hình đo chức năng ATPC

đ) Thủ tục đo

Đặt mức đầu ra của máy phát cực đại, đo mức công suất trung bình tại điểm B'(C'). Lặp lại phép đo khi đặt mức công suất đầu ra của máy phát cực tiểu. Đo mức công suất ra của máy phát tại điểm B'.

Bộ suy hao B (Hình 6), thiết lập ban đầu của bộ suy tạo ra mức đầu ra máy phát cực tiểu, tiếp tục điều chỉnh cho đến khi đạt được mức đầu ra cực đại. Trong toàn bộ dải công suất của máy phát, mức đầu vào của máy thu phải duy trì được trong giới hạn của tiêu chuẩn. Lặp lại phép đo kiểm để xác định được chất lượng của chức năng điều khiển công suất phát tự động, giữa công suất máy phát cực đại và công suất máy phát cực tiểu đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn.

2.2.5.4. Điều khiển công suất phát từ xa (RTPC)

Thiết bị có chức năng RTPC thì nhà sản xuất phải công bố dải điều khiển của ATPC và dung sai tương ứng. Thực hiện phép thử với mức công suất đầu ra tương ứng với:

- Đặt RTPC đến giá trị cực đại và đến giá trị cực tiểu phù hợp chất lượng của hệ thống;
- Đặt RTPC tại giá trị công suất ra cung cấp cực đại phù hợp với chất lượng của Tx.
- Mặt nạ phổ RF được kiểm tra tại 3 điểm tần số thấp, tần số cao và tần số trung bình (nếu có thể).

Nếu thiết bị có chức năng quản lý điều khiển công suất phát từ xa (ví dụ để cài đặt lại cấu hình mạng) tiến hành đo và ghi lại chức năng này trong khi đo công suất ra của máy phát.

Lặp lại phép đo của 2.2.5.1 và 2.2.5.1.1 với chức năng điều khiển công suất phát từ xa.

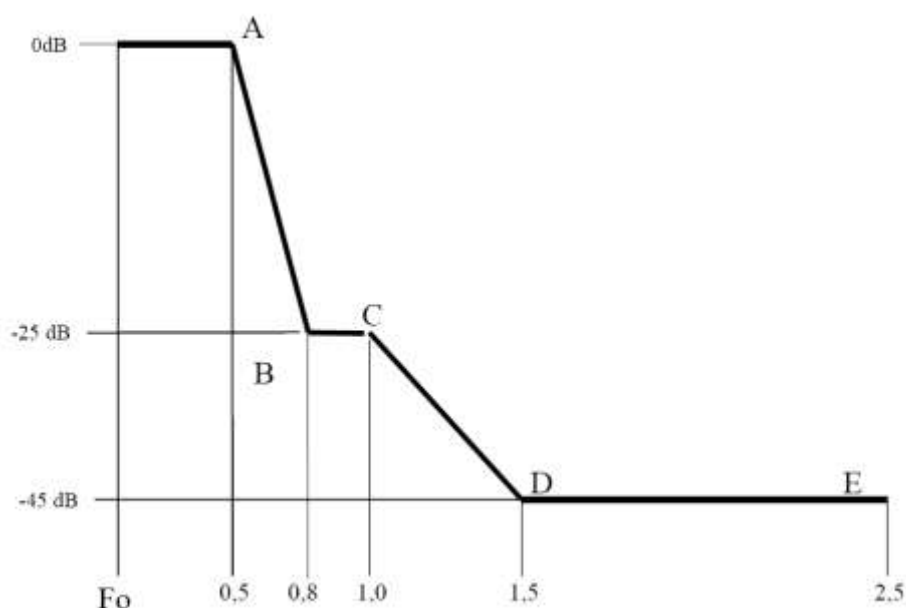
Mức công suất phát cực đại không được vượt quá giá trị đã sử dụng trong 2.2.5.1.

2.2.5.5. Mặt nạ phổ RF

a) Yêu cầu

Mặt nạ phổ được cho trong Hình 7. Không cho phép dung sai tần số.

Phổ công suất ra phát là phổ công suất khi được điều chế với một tín hiệu số liệu đo kiểm, tín hiệu này mô phỏng sự hoạt động của hệ thống trong điều kiện chất tải cực đại.



Hình 7 - Mặt nạ phổ DS-SS đã chuẩn hóa theo khoảng cách kênh

Thực hiện phép đo phổ tại điểm C' như trong Hình 2. Sử dụng máy phân tích phổ có chức năng lưu giữ giá trị cực đại, các thiết lập cho máy phân tích phổ cho trong Bảng 9.

Mức chuẩn của phổ ra là mức 0 dB nằm trên đỉnh của phổ được điều chế, không quan tâm đến sóng mang dư.

Bảng 9 - Thiết lập cho máy phân tích phổ

Độ rộng băng phân giải	Độ rộng băng video	Thời gian quét
30 kHz	300 Hz	10s

Bảng 10 - Khoảng cách kênh theo các điểm chuẩn mặt nạ phổ

Điểm tương ứng →	Điểm A 0 dB	Điểm B -25 dB	Điểm C -25 dB	Điểm D -45 dB	Điểm E -45 dB
Khoảng cách kênh ↓	0,5 x khoảng cách kênh	0,8 x khoảng cách kênh	1,0 x khoảng cách kênh	1,5 x khoảng cách kênh	2,5 x khoảng cách kênh
5	2,5 MHz	4 MHz	5 MHz	7,5 MHz	12,5 MHz
10	5 MHz	8 MHz	10 MHz	15 MHz	25 MHz
15	7,5 MHz	12 MHz	15 MHz	22,5 MHz	37,5 MHz

CHÚ THÍCH: Đối với khoảng cách kênh 3,5 MHz, 7 MHz và 14 MHz xem EN 301 055.

Phải thực hiện các phép đo mặt nạ phổ RF tại kênh tần số cao nhất, thấp nhất và trung bình của thiết bị cần đo.

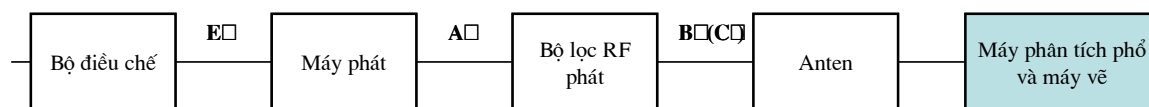
b) Mục đích

Xác định phổ ra của thiết bị có nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn.

c) *Thiết bị đo*

- Máy phân tích phổ;
- Máy vẽ;
- Bộ tạo tín hiệu/bộ tạo cuộc gọi.

d) *Cấu hình đo*



Hình 8 - Cấu hình đo mặt nạ phổ

Nối bộ ghép có hướng đã hiệu chỉnh vào điểm chuẩn B' hoặc C' trong cấu hình đo kiểm Hình 8 hoặc Hình 4 nếu thiết bị không thể vận hành trong cấu hình kết cuối 1 đầu (*single-ended*).

Hướng từ CRS đến TS:

e) *Thủ tục đo*

Nối cổng ra của máy phát với máy phân tích phổ qua một bộ suy hao thích hợp.

Phải đo mặt nạ phổ tần của hệ thống trên các kênh RF cao nhất, thấp nhất và trung bình trong băng tần của hệ thống cần đo.

Máy phát CRS được điều chế với tín hiệu đo kiểm phù hợp với chế độ hoạt động theo qui định của nhà cung cấp thiết bị. Quan sát và vẽ phổ tín hiệu tại điểm B'(C') trong Hình 8 qua cổng bộ ghép có hướng hoặc cổng ăng ten trên máy phân tích phổ. Mức 0 dB đặt ở đỉnh của phổ được điều chế không quan tâm đến sóng mang dư. Khi không có các qui định khác, sử dụng các thông số thiết lập máy phân tích phổ như trong Bảng 11.

Hướng từ TS đến CRS:

f) *Thủ tục đo*

Máy phát của một TS được điều chế với tín hiệu đo kiểm của bộ tạo tín hiệu PRBS. Quan sát và vẽ tín hiệu từ bộ ghép có hướng hoặc cổng ăng ten trên máy phân tích phổ. Mức 0 dB đặt trên đỉnh của phổ tần được điều chế không quan tâm đến sóng mang dư. Khi không có qui định khác, sử dụng các thông số để thiết lập máy phân tích phổ như trong Bảng 11.

Bảng 11 - Các thiết lập máy phân tích phổ cho phép đo phổ công suất RF

Khoảng cách kênh, MHz	< 1,75	1,75 đến 20	> 20
Tần số trung tâm	Thực	Thực	Thực
Độ rộng tần số quét, MHz	CHÚ THÍCH	CHÚ THÍCH	CHÚ THÍCH
Thời gian quét	Tự động	Tự động	Tự động
Độ rộng băng tần IF, kHz	30	30	100
Độ rộng băng tần Video, kHz	0,1	0,3	0,3

CHÚ THÍCH: 5 x khoảng cách kênh < độ rộng băng tần quét < 7 x khoảng cách kênh.

2.2.5.6. Sai số tần số vô tuyến

a) Yêu cầu

Sai số tần số vô tuyến phải đáp ứng các yêu cầu của Khuyến nghị ITU-R SM.1045-1, được xác định đối với các trạm cố định trong băng tần thích hợp, tuy nhiên sai số tần số cho thể cho phép lên đến ± 20 ppm khi được sự đồng ý của cơ quan quản lý. Giới hạn này có tính đến cả hai yếu tố ngắn hạn và các ảnh hưởng lão hoá dài hạn. Với các thiết bị hợp chuẩn thì nhà sản xuất phải thông báo phần ngắn hạn có đảm bảo và phần dài hạn mong muốn.

b) Mục đích

Xác định tần số ra của máy phát nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn. Khi máy phát không thể đặt được ở chế độ CW thì nhà cung cấp thiết bị phải thoả thuận với đơn vị đo thử về phương pháp đo độ chính xác tần số. Các lựa chọn được xem xét bao gồm các kênh mang 0, phần mềm được thay đổi để giảm điều chế và đo sự xuyên sóng mang với một số tối thiểu các kênh mang.

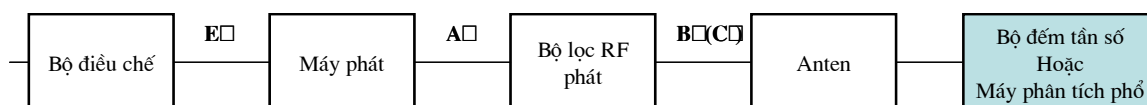
CHÚ THÍCH 1: Đối với hệ thống không bị ngắt (shut down) khi mất đồng bộ, thì phải đo kiểm độ ổn định tần số trong điều kiện mất đồng bộ.

Nhà cung cấp thiết bị phải công bố phương pháp đồng bộ CRS và TS.

c) Thiết bị đo

- Máy đếm tần số.

d) Cấu hình đo



Hình 9 - Cấu hình đo sai số tần số

e) Thủ tục đo

Máy phát phải hoạt động ở chế độ CW, phép đo tần số phải được thực hiện trên một kênh được đơn vị đo kiểm lựa chọn trước đó. Khi không thể thực hiện được việc đặt máy phát ở chế độ CW, nhà cung cấp thiết bị và phòng thí nghiệm phải thoả thuận được một phép đo thay thế. Độ ổn định tần số phải nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn.

Phải thực hiện phép đo tại 3 tần số: cao nhất, thấp nhất và trung bình của dải tần số hệ thống.

2.2.5.7. Phát xạ giả

a) Yêu cầu

Theo Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 các phát xạ giả được xác định là các phát xạ tại các tần số cách tần số sóng mang danh định nhiều hơn $\pm 250\%$ khoảng cách kênh. Bên ngoài khoảng $\pm 250\%$ của khoảng cách kênh (CS), các phát xạ giả của hệ thống vô tuyến dịch vụ cố định được quy định bởi Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 cùng với dải tần số xem xét cho phép đo kiểm hợp chuẩn, thực hiện tại điểm chuẩn C.

b) Mục đích

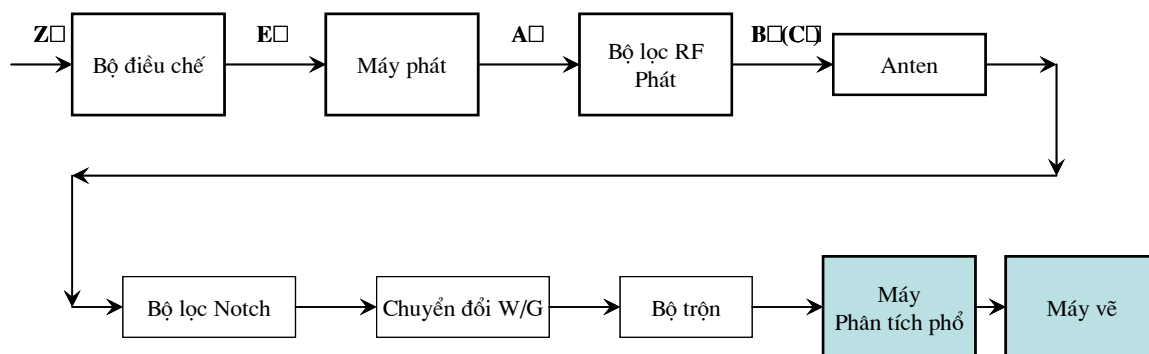
Xác định các phát xạ giả do máy phát tạo ra bao gồm cả các vạch phổ ở tốc độ kỹ thuật nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn. Các phát xạ giả là các phát xạ bên ngoài băng thông cần để chuyển tải số liệu đầu vào tại máy phát đến máy thu, mức của các phát xạ giả này có thể bị làm suy giảm mà không ảnh hưởng đến sự truyền tải thông tin

tương ứng. Các phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, phát xạ ký sinh, các sản phẩm xuyên điều chế và các sản phẩm chuyển đổi tần số.

c) Thiết bị đo

- Máy phân tích phổ;
- Khối trộn của máy phân tích phổ - nếu cần;
- Máy vẽ;
- Bộ tạo mẫu/bộ tạo cuộc gọi.

d) Cấu hình đo



Hình 10 - Cấu hình đo phát xạ giả tải cổng ăng ten dẫn

e) Thủ tục đo

Nối cổng ra của máy phát với máy phân tích phổ qua một bộ suy hao hoặc bộ lọc khác (Notch) thích hợp để hạn chế công suất vào máy phân tích phổ. Trong một vài trường hợp, khi giới hạn trên của tần số vượt quá dải tần của máy phân tích phổ, cần sử dụng bộ trộn phù hợp.

Máy phát phải hoạt động ở chế độ công suất ra biểu kiến cực đại, đo và vẽ mức, tần số của tất cả các tín hiệu trong khoảng băng tần được quy định trong tiêu chuẩn.

CHÚ THÍCH 1: Khi một chỉ tiêu yêu cầu phép đo kiểm phát xạ giả phải thực hiện với thiết bị trong điều kiện được điều chế, thiết lập độ phân giải của máy phân tích phổ đến mức quy định trong tiêu chuẩn.

CHÚ THÍCH 2: Phải thực hiện phép đo các mức phát xạ giả của thiết bị hoạt động ở chế độ CW với độ rộng băng tần phân giải, khẩu độ tần số và tốc độ quét để duy trì máy phân tích phổ ở trạng thái được hiệu chỉnh trong khi vẫn duy trì sự chênh lệch giữa mức nhiễu nền và đường giới hạn tối thiểu là 10 dB.

CHÚ THÍCH 3: Do mức của tín hiệu RF thấp và kỹ thuật điều chế băng rộng sử dụng trong các thiết bị, các phép đo công suất RF bức xạ là không chính xác nếu so sánh với các phép đo dẫn. Vì vậy nếu thiết bị có ăng ten tích hợp thì nhà cung cấp thiết bị phải cung cấp kết nối ống dẫn sóng tiêu chuẩn hoặc cáp đồng trục kết cuối 50 Ω.

CHÚ THÍCH 4: Phải đo tín hiệu dẫn RF qua một đường cáp đồng trục 50 Ω đến máy phân tích phổ cho tất cả các tần số thấp hơn tần số hoạt động nếu dưới 26,5 GHz. Điều này để tránh trường hợp các ống dẫn sóng hoạt động như một bộ lọc thông cao.

2.2.6. Các đặc tính của máy thu

2.2.6.1. Dải mức đầu vào

a) Yêu cầu

Bảng 12 trình bày dải mức đầu vào máy thu với tín hiệu DS-CDMA đơn, dải động trên mức ngưỡng của máy thu được cho trong Bảng 13, ứng với các mức đầu vào này BER phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-3} .

CHÚ THÍCH: Dải mức đầu vào cho các máy thu phía trạm đầu cuối thấp hơn là do sử dụng chức năng ATPC.

Bảng 12 - Dải mức đầu vào

Trạm đầu cuối	60 dB
Trạm lặp (ở phía trạm trung tâm)	60 dB
Trạm lặp (ở phía trạm đầu cuối)	60 dB
Trạm trung tâm	20 dB

b) Mục đích

Xác định rằng máy thu đáp ứng chỉ tiêu BER quy định trong tiêu chuẩn trên toàn bộ dải mức đầu vào máy thu.

c) Phương pháp đo

Xem 2.2.7.1.

2.2.7. Chất lượng của hệ thống

2.2.7.1. Dải mức động

a) Yêu cầu

Đối với các trạm lặp (phía trạm đầu cuối) và trạm trung tâm, dải mức động tổng phải bằng hoặc lớn hơn 60 dB.

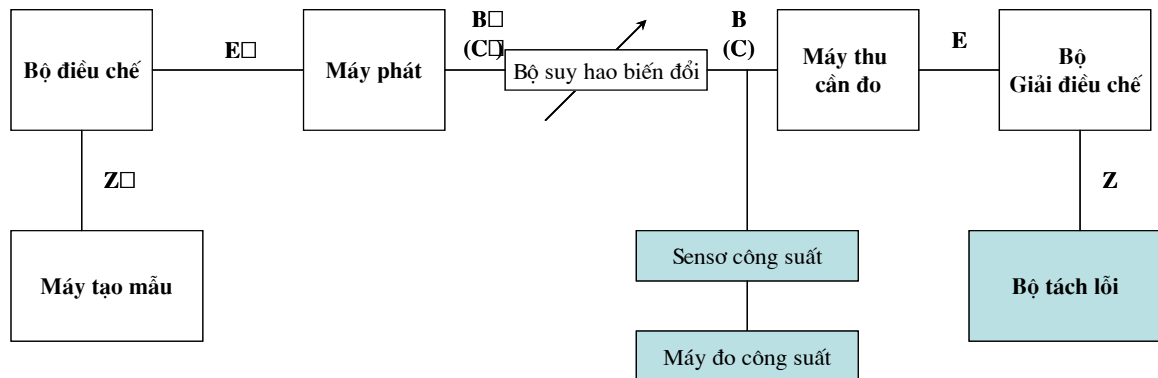
b) Mục đích

Xác định hệ thống có chức năng ATPC đáp ứng các tiêu chuẩn về BER trên một dải mức đầu vào đã biết.

c) Thiết bị đo

- Máy đo công suất, cảm biến công suất;
- Bộ tạo mẫu/ Bộ tách lỗi.

d) Cấu hình đo



Hình 11 - Cấu hình đo dải mức động

e) Thủ tục đo

Hướng từ CRS đến TS:

Thủ tục đo kiểm để xác định mức ngưỡng (tại điểm C trong Hình 11) được mô tả trong 2.2.7.2. Để xác định dải mức động của máy thu TS, bằng cách điều chỉnh suy hao trong đường dẫn AB (Hình 4) làm tăng mức tín hiệu thu được theo bước tối đa là 10 dB lên đến giá trị được cho trong tiêu chuẩn. Giá trị BER đo được không được tăng quá 10^{-3} với mỗi thiết lập của bộ suy hao.

Hướng từ TS đến CRS:

Thủ tục đo kiểm để xác định mức ngưỡng (tại điểm C trong Hình 11) được mô tả trong 2.2.7.2. Để xác định dải mức động của máy thu CRS, bằng cách điều chỉnh suy hao trong đường dẫn CD (Hình 4) làm tăng mức tín hiệu thu theo bước tối đa là 10 dB được lên đến giá trị được cho trong tiêu chuẩn. Giá trị BER đo được không được dưới 10^{-3} .

CHÚ THÍCH: Khi giao diện bằng gốc loại trừ việc sử dụng máy tách BER, ví dụ trong hệ thống số liệu gói, có thể sử dụng phương pháp đo chỉ tiêu lỗi khác miễn là có chất lượng tương đương.

2.2.7.2. Tỷ lệ lỗi bit BER là hàm của RLS

a) Yêu cầu

Đối với một máy thu tín hiệu CDMA đơn, các ngưỡng BER tham chiếu tại điểm C (Hình 2), ứng với BER 10^{-3} và 10^{-6} thì RLS phải bằng hoặc thấp hơn giá trị cho trong Bảng 13. Các giá trị này không tính đến sự tham gia của các từ mã đầu để đồng bộ và báo hiệu.

Bảng 13 - Ngưỡng chỉ tiêu BER

Tốc độ bit, kbit/s	RLS ứng với BER 10^{-3} , dBm	RLS ứng với BER 10^{-6} , dBm
64	- 103	- 101

2.2.7.2.1. Hướng từ CRS đến TS cho một kênh lưu lượng đơn

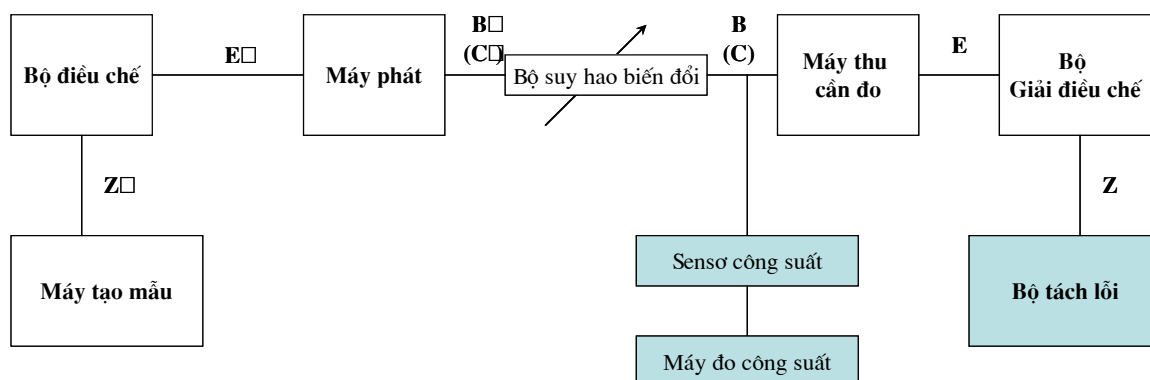
a) Mục đích

Để xác định các mức tín hiệu thu được theo ngưỡng BER nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn (mức thấp hơn trong hai mức BER).

b) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/ bộ tạo cuộc gọi;
- Bộ phát hiện tỷ lệ lỗi bit;
- Máy đo công suất và cảm biến công suất;

c) Cấu hình đo



Hình 12 - Cấu hình đo BER là hàm của RLS

Cấu hình đo như trong Hình 12. Nối một bộ ghép đã hiệu chỉnh hoặc bộ chia thích hợp vào điểm A trong cấu hình đo như Hình 4.

d) Thủ tục đo

Để đo chỉ tiêu BER của một kênh lưu lượng đơn lẻ như trong tiêu chuẩn, sử dụng một TS trong cấu hình đo như Hình 4. CRS được điều chế với một tín hiệu thử

PRBS từ bộ tạo mẫu (như qui định trong tiêu chuẩn). Điều chỉnh suy hao trên đường dẫn AB để mức tín hiệu tại điểm C bằng với chỉ tiêu trong tiêu chuẩn (Hình 12). Với mức tín hiệu này giá trị BER đo được tại TS phải thấp hơn hoặc bằng 10^{-3} .

Lặp lại phép đo cho mức BER 10^{-6} .

2.2.7.2.2. Hướng từ CRS đến TS

a) Mục đích

Xác định các mức tín hiệu thu được theo ngưỡng BER nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn (mức thấp hơn trong hai mức BER).

b) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/bộ tạo cuộc gọi;
- Bộ phát hiện tỷ lệ lỗi bit;
- Máy đo công suất và cảm biến công suất.

c) Cấu hình đo

Xem cấu hình đo ở Hình 12. Nối một bộ ghép đã hiệu chỉnh hoặc bộ chia thích hợp vào điểm A trong cấu hình đo như Hình 4.

d) Thủ tục đo

Để đo được chỉ tiêu BER trong điều kiện hệ thống chất tải hoàn toàn (theo tiêu chuẩn), sử dụng một TS trong cấu hình đo Hình 4. CRS được điều chế với một tín hiệu thử biểu diễn lưu lượng tương ứng với chế độ hoạt động của thiết bị theo qui định của nhà cung cấp thiết bị. Điều chỉnh suy hao trên đường dẫn AB để RSL tại điểm C (Hình 12) bằng với chỉ tiêu trong tiêu chuẩn. Với mức RLS này giá trị BER đo được tại TS phải thấp hơn hoặc bằng 10^{-3} .

Thực hiện lại phép đo cho mức BER 10^{-6} .

2.2.7.2.3. Hướng từ TS đến CRS cho một kênh lưu lượng đơn

a) Mục đích

Xác định mức tín hiệu thu được theo các ngưỡng BER nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn (mức thấp hơn trong hai mức BER).

b) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/ bộ tạo cuộc gọi;
- Bộ phát hiện tỷ lệ lỗi bit;
- Máy đo công suất và cảm biến công suất.

c) Cấu hình đo

Xem cấu hình đo ở Hình 12.

d) Thủ tục đo

Để đo kiểm chỉ tiêu BER của một kênh lưu lượng đơn lẻ như trong tiêu chuẩn, sử dụng một TS trong cấu hình đo như Hình 12. TS được điều chế với một tín hiệu thử PRBS (tại tốc độ bit như trong tiêu chuẩn) từ bộ tạo mẫu. Điều chỉnh bộ suy hao để RLS tại điểm C bằng với chỉ tiêu trong tiêu chuẩn (Hình 12). Với mức tín hiệu này giá trị BER đo được tại CRS phải thấp hơn hoặc bằng 10^{-3} .

Lặp lại phép đo với BER bằng 10^{-6} . Mức tín hiệu thấp nhất tại điểm tham chiếu C phải được qui định trong tiêu chuẩn.

2.2.7.2.4. Hướng từ TS đến CRS cho một kênh lưu lượng đơn

a) Mục đích

Xác định mức tín hiệu thu được theo các ngưỡng BER nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn (mức thấp hơn trong hai mức BER) khi hệ thống có tải lưu lượng như công bố của nhà sản xuất.

b) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/ bộ tạo cuộc gọi;
- Bộ phát hiện tỷ lệ lỗi bit;
- Máy đo công suất và cảm biến công suất.

c) Cấu hình đo

Xem cấu hình đo ở Hình 4.

d) Thủ tục đo

Để đo kiểm chỉ tiêu BER của một kênh lưu lượng đơn lẻ khi CRS có tải với các tín hiệu lưu lượng theo công bố của nhà cung cấp. Sử dụng một TS trong cấu hình đo như Hình 4. Máy phát của TS được điều chế với một tín hiệu thử PRBS tại tốc độ bit như trong tiêu chuẩn. CRS được chất tải với lưu lượng từ các TS bổ sung (tối thiểu là 4 TS). Điều chỉnh suy hao trên đường dẫn CD để mức RLS tại điểm C bằng với chỉ tiêu trong tiêu chuẩn. Giá trị BER đo được phải thấp hơn hoặc bằng 10^{-3} .

Lặp lại phép đo với BER bằng 10^{-6} .

2.2.7.2.5. Mức BER nền của thiết bị

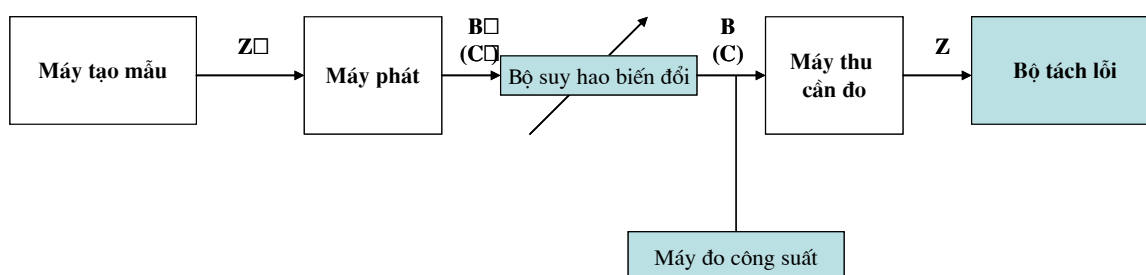
a) Mục đích

Xác định mức BER nền của thiết bị thấp hơn giới hạn trong tiêu chuẩn.

b) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/ Bộ tách lỗi;
- Máy đo công suất.

c) Cấu hình đo



Hình 13 - Cấu hình đo mức BER nền của thiết bị

d) Thủ tục đo

Thủ tục đo kiểm như trong 2.2.7.2.4. Điều chỉnh mức tín hiệu vào máy thu lớn hơn mức ngưỡng là n dB (với n là một nửa dải động của hệ thống), thực hiện phép đo kiểm với thời gian đủ để đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn.

2.2.7.3. Độ nhạy can nhiễu (bên ngoài)

Thủ tục đo kiểm sau đây áp dụng để đo độ nhạy can nhiễu cho cả hai hướng từ CRS đến TS và ngược lại.

2.2.7.3.1. Can nhiễu cùng kênh

a) Yêu cầu

Tất cả các mức tín hiệu thu và các phép đo mức can nhiễu phải tham chiếu đến điểm C của sơ đồ khối hệ thống RF (Hình 2).

Giới hạn can nhiễu cùng kênh đối với các tín hiệu giống như tín hiệu được điều chế liệt kê trong Bảng 14.

Đối với việc chất tải máy thu bằng N tín hiệu, mức của mỗi tín hiệu lớn hơn mức trong Bảng 13 là 1 hoặc 3 dB, sử dụng bộ tạo nhiễu kênh lân cận tín hiệu can nhiễu giống như tín hiệu đã điều chế không tương quan trong cùng băng thông và có mức như trong Bảng 14 không được gây ra BER vượt quá giá trị cho phép. Đối với các khoảng cách kênh 3,5 MHz, 7 MHz và 14 MHz, xem EN 301 055.

Bảng 14 - Độ nhạy can nhiễu cùng kênh

BER 10^{-6}		
Suy giảm ngưỡng →	1 dB	3 dB
Khoảng cách kênh, MHz ↓	Mức can nhiễu, dBm	Mức can nhiễu, dBm
5	-110	-104
10	-107	-101
15	-105	-99

b) Mục đích

Xác định độ nhạy can nhiễu cùng kênh của thiết bị đạt đến mức như yêu cầu của tiêu chuẩn.

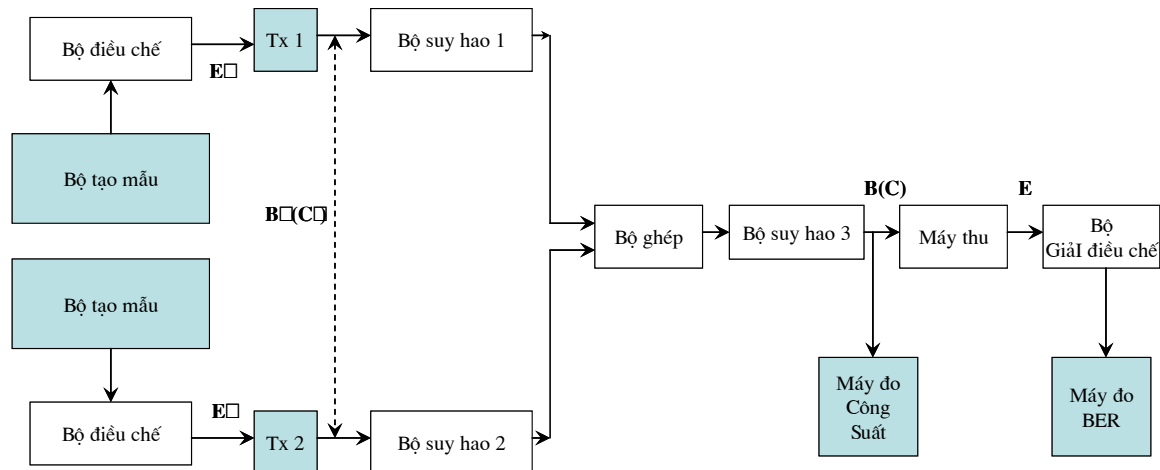
Chất tải kênh ($N \times 64\text{ kbit/s}$) cực đại hướng từ TS đến CRS:

c) Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu bit/bộ tạo cuộc gọi;
- Máy phát hiện tỷ lệ lỗi bit;
- Máy đo công suất, cảm biến công suất.

d) Cấu hình đo

Cấu hình đo như trong Hình 4. Nối một bộ ghép có hướng đã hiệu chỉnh vào điểm chuẩn C để ghép tín hiệu can nhiễu cùng kênh vào hệ thống. Chú ý rằng tín hiệu can nhiễu phải tuân theo yêu cầu trong tiêu chuẩn.



Hình 14. Cấu hình đo kiểm độ nhạy can nhiễu cùng kênh

e) Thủ tục đo

Sử dụng một số lượng TS thích hợp để chất tải cho hệ thống theo yêu cầu của nhà cung cấp (N kênh lưu lượng). Điều chỉnh mức tín hiệu vào trong máy thu theo yêu cầu của tiêu chuẩn.

Giảm suy hao trên đường dẫn CD một lượng như trong tiêu chuẩn. Điều chế một máy phát TS bổ sung với một chuỗi tín hiệu khác tại cùng tần số với các TS khác để tạo ra can nhiễu cùng kênh. Điều chỉnh suy hao trên đường dẫn của TS sau đó tăng mức của tín hiệu can nhiễu cho đến khi mức của tín hiệu can nhiễu tại điểm chuẩn C bằng với giá trị trong tiêu chuẩn.

Mức BER đo được phải nhỏ hơn hoặc bằng với yêu cầu.

Chất tải kênh ($N \times 64\text{ kbit/s}$) cực đại hướng từ CRS đến TS:

f) Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu;
- Máy phát hiện tỷ lệ lỗi bit;
- Máy đo và cảm biến công suất;
- Bộ tạo lưu lượng.

g) Cấu hình đo

Cấu hình đo như trong Hình 4. Nối một bộ ghép có hướng đã hiệu chỉnh vào điểm chuẩn C để ghép tín hiệu can nhiễu cùng kênh vào hệ thống.

h) Thủ tục đo

Máy phát của CRS được điều chế với tín hiệu đo thử tương ứng với điều kiện chất tải hệ thống cực đại theo công bố của nhà cung cấp. Điều chỉnh mức tín hiệu vào máy thu theo qui định trong tiêu chuẩn.

Sử dụng một số lượng thích hợp các TS (tối thiểu là 4) để chất tải hệ thống (N kênh lưu lượng) theo yêu cầu của nhà cung cấp. Điều chỉnh mức tín hiệu vào máy thu theo qui định trong tiêu chuẩn.

Giảm suy hao trên đường dẫn AB một lượng như trong tiêu chuẩn. Tạo can nhiễu cùng kênh bằng cách điều chế máy phát CRS riêng rẽ bằng một chuỗi khác có cùng tần số.

Tăng mức tín hiệu can nhiễu bằng cách giảm suy hao trên đường dẫn của nó cho đến khi đạt được mức như trong tiêu chuẩn tại điểm chuẩn C.

Giá trị BER đo được phải bằng hoặc nhỏ hơn mức trong tiêu chuẩn.

2.2.7.3.2. Can nhiễu kênh lân cận

a) Yêu cầu

Tất cả phép đo mức tín hiệu thu và mức can nhiễu đều phải tham chiếu đến điểm C trong sơ đồ khối của hệ thống (Hình 2).

Giới hạn can nhiễu kênh lân cận áp dụng cho tín hiệu gây nhiễu giống như tín hiệu được điều chế không tương quan có trong Bảng 15. Đối với việc chất tải cho máy thu bằng N tín hiệu, mức của mỗi tín hiệu lớn hơn mức tương ứng trong Bảng 13 là 1 hoặc 3 dB, sử dụng bộ tạo can nhiễu kênh lân cận với tín hiệu can nhiễu giống tín hiệu được điều chế không tương quan trong cùng băng thông, tín hiệu can nhiễu có mức như trong Bảng 15, không được gây ra BER vượt quá giá trị liên quan trong Bảng 15. Đối với các khoảng cách kênh 3,5 MHz, 7 MHz và 14 MHz, xem EN 301 055.

Bảng 15 - Độ nhạy can nhiễu kênh lân cận

BER 10^{-6}		
Suy giảm ngưỡng →	1 dB	3 dB
Khoảng cách kênh, MHz ↓	Mức can nhiễu, dBm	Mức can nhiễu, dBm
5	-94	-88
10	-91	-85
15	-89	-83

b) Mục đích

Xác định độ nhạy can nhiễu kênh lân cận của hệ thống đạt đến các mức như trong tiêu chuẩn.

Chất tải kênh ($N \times 64\text{ kbit/s}$) cực đại hướng từ TS đến CRS:

c) Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu/bộ tạo cuộc gọi;
- Bộ phát hiện lỗi bit;
- Máy đo và cảm biến công suất.

d) Cấu hình đo

Cấu hình đo như trong Hình 4. Nối một bộ ghép có hướng đã hiệu chỉnh vào điểm chuẩn C để cho phép đưa tín hiệu can nhiễu kênh lân cận vào hệ thống.

e) Thủ tục đo

Sử dụng một số lượng TS thích hợp (tối thiểu là 4) để chất tải cho hệ thống theo yêu cầu của nhà cung cấp (N kênh lưu lượng). Điều chỉnh mức tín hiệu vào trong máy thu theo qui định trong tiêu chuẩn.

Giảm suy hao trên đường dẫn CD một lượng như trong tiêu chuẩn. Điều chế một máy phát TS bổ sung bằng một chuỗi tín hiệu khác trên tần số của kênh lân cận để tạo ra can nhiễu kênh lân cận.

Tăng mức tín hiệu can nhiễu bằng cách giảm suy hao trên đường dẫn của nó cho đến khi đạt được mức như trong tiêu chuẩn tại điểm chuẩn C.

Giá trị BER đo được phải bằng hoặc nhỏ hơn mức trong tiêu chuẩn.

Chất tải kênh ($N \times 64\text{ kbit/s}$) cực đại hướng từ CRS đến TS:

f) Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu;
- Máy phát hiện tỷ lệ lỗi bit;
- Máy đo và cảm biến công suất;
- Bộ tạo lưu lượng.

g) Cấu hình đo

Cấu hình đo như trong Hình 4. Nối một bộ ghép có hướng đã hiệu chỉnh vào điểm chuẩn C để cho phép đưa tín hiệu can nhiễu kênh lân cận vào hệ thống.

h) Thủ tục đo

Máy phát CRS được điều chế với tín hiệu đo thử tương ứng với điều kiện chất tải hệ thống cực đại theo công bố của nhà cung cấp. Điều chỉnh mức tín hiệu vào máy thu theo qui định trong tiêu chuẩn.

Giảm suy hao trên đường dẫn AB một lượng như trong tiêu chuẩn. Tạo can nhiễu kênh lân cận bằng cách điều chế máy phát CRS riêng rẽ với một chuỗi khác theo tần số của kênh lân cận.

Tăng mức tín hiệu can nhiễu bằng cách giảm suy hao trên đường dẫn của nó cho đến khi đạt được mức như qui định trong tiêu chuẩn tại điểm chuẩn C.

BER đo được phải bằng hoặc nhỏ hơn mức qui định trong tiêu chuẩn.

2.2.7.4. Can nhiễu CW

a) Yêu cầu

Đối với máy thu hoạt động tại mức RLS như trong 2.2.6.1 tại ngưỡng BER 10^{-6} , việc sử dụng bộ tạo can nhiễu CW tại mức +30 dB so với tín hiệu mong muốn có tần số lên đến 26 GHz trừ các biên cách tần số của tín hiệu mong muốn lên đến 450% khoảng cách kênh, không được gây ra mức BER lớn hơn 10^{-5} . Yêu cầu này tương đương với mức suy giảm 1 dB tại ngưỡng BER 10^{-6} .

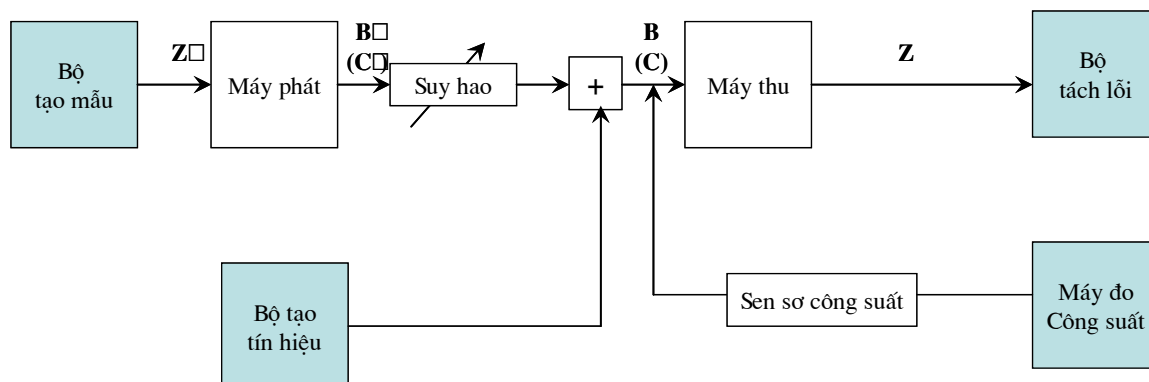
b) Mục đích

Phép đo này dùng để xác định các tần số đã biết tại đó máy thu có đáp ứng giả, ví dụ tần số ảnh, đáp ứng hài của bộ lọc máy thu... Dải tần số của phép đo phải phù hợp với chỉ tiêu qui định trong tiêu chuẩn.

c) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu;
- Máy phát hiện lỗi;
- Bộ tạo tín hiệu;
- Máy đo công suất, cảm biến công suất.

d) Cấu hình đo



Hình 15 - Cấu hình đo can nhiễu tạp CW

Áp dụng thủ tục đo này cho các máy thu của TS và CRS.

Tắt đầu ra của bộ tạo tín hiệu, đo công suất ra RF của máy phát tại điểm B(C) bằng cách sử dụng một cảm biến công suất thích hợp có mức suy hao đã biết. Thay cảm biến công suất bằng máy thu cần đo, tăng mức suy hao để đặt mức tín hiệu bằng với yêu cầu trong tiêu chuẩn. Tính toán và ghi lại mức của máy thu (dBm).

Tắt máy phát, thay máy thu bằng cảm biến công suất. Điều chỉnh bộ tạo tín hiệu trên dải tần số yêu cầu tại mức x dB, với x là mức tăng cần thiết cho tín hiệu can nhiễu CW.

Thay cảm biến công suất bằng máy thu cần đo, kiểm tra để khẳng định rằng mức BER không bị thay đổi. Quét tín hiệu của bộ tạo tín hiệu trên dải tần theo yêu cầu tại mức hiệu chỉnh, có quan tâm đến các băng tần ngoại trừ trong tiêu chuẩn.

Tại bất kỳ tần số nào gây ra BER vượt quá mức trong tiêu chuẩn thì phải ghi lại. Phải tiến hành hiệu chỉnh lại máy đo và tiến hành đo kiểm lại tại các tần số này.

CHÚ THÍCH 1: Có thể sử dụng bộ tạo tín hiệu theo bước miễn là bước tần số quét không lớn hơn 1/3 băng thông của máy thu cần đo, trừ khi có quy định khác.

CHÚ THÍCH 2: Phép đo này có thể yêu cầu sử dụng các bộ lọc thông thấp ở đầu ra của bộ tạo tín hiệu để tránh các hài của bộ tạo tín hiệu vào trong băng tần ngoại trừ của máy thu.

CHÚ THÍCH 3: Nếu tổng thời gian quét dài, có thể chấp nhận việc đồng chỉnh mức của can nhiễu tạp CW tại $(x + 3)$ dB và tìm kiếm mức tăng BER cực đại (ví dụ 10^{-3} thay cho 10^{-6}). Nếu mức tăng BER cực đại bị vượt quá tại bất kỳ điểm nào thì phải thực hiện phép đo với bước quét thấp hơn qua các điểm tần số với can nhiễu CW được hiệu chỉnh với x dB và yêu cầu BER thấp hơn. Một trong hai yêu cầu này được thỏa mãn với điểm tần số bất kỳ.

2.3. Giao diện giữa thiết bị thuê bao và mạng

Bảng 16 liệt kê các giao diện dùng cho các dịch vụ dữ liệu và thoại khác nhau. Tối thiểu phải có một trong các giao diện này hoạt động trong hệ thống P-MP tuân thủ theo tiêu chuẩn này.

Bảng 16 - Các loại giao diện

Giao diện	Tiêu chuẩn tham chiếu
Giao diện thiết bị của người dùng	
Tương tự (hai dây)	Khuyến nghị ITU-T Q.552 /EG 201 188
Tương tự (4 dây + E&M)	Khuyến nghị ITU-T Q.553
Cổng dữ liệu số	Khuyến nghị ITU-T G.703 các xê ri H, X và V
Giao diện S tốc độ cơ sở ISDN	ETS 300 012
Giao diện U tốc độ cơ sở ISDN	Khuyến nghị ITU-T G.961

Giao diện Ethernet CSMA/CD	ISO/IEC 8802-3
Giao diện mạng	
2 Mbit/s	Khuyến nghị ITU-T G.70
Tương tự (2 dây)	Khuyến nghị ITU-T Q.552 /EG 201 188
Tương tự (4 dây + E&M)	Khuyến nghị ITU-T Q.553
Cổng dữ liệu số	Khuyến nghị ITU-T G.703 các xê ri H, X và V
Giao diện S tốc độ cơ sở ISDN	ETS 300 012
Giao diện ISDN + thuê bao tương tự + đường thuê riêng 2 Mbit/s	Khuyến nghị ITU-T G.964 V5.1 Khuyến nghị ITU-T G.965 V5.2 EN 300 324 EN 300 47
Giao diện U tốc độ cơ sở ISDN	Khuyến nghị ITU-T G.961
Giao diện Ethernet CSMA/CD	ISO/IEC 8802-3

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập DS-CDMA thuộc phạm vi quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập DS-CDMA và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm hướng dẫn, tổ chức triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập DS-CDMA theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-237:2006 “Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập DS-CDMA – Yêu cầu kỹ thuật”.

5.3 Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới./.



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 49 : 2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN ĐIỂM - ĐA ĐIỂM DÀI TẦN
DƯỚI 1 GHz SỬ DỤNG TRUY NHẬP FH-CDMA**

National technical regulation

on point-to-multipoint radio equipment below 1 GHz using FH-CDMA

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

QCVN 49 : 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-238: 2006 “Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FH-CDMA – Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn ETSI EN 301 460-1 V1.1.1 (2000-10), ETSI EN 301 460-3 V1.1.1 (2000-10), ETSI EN 301 126-2-1 V1.1.1 (2000-12), ETSI EN 301 126-2-4 V1.1.1 (2000-11) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 49 : 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN ĐIỂM - ĐA ĐIỂM DẢI TẦN DƯỚI 1 GHz
SỬ DỤNG TRUY NHẬP FH-CDMA
National technical regulation
on Point-to-Multipoint radio equipment below 1 GHz using FH-CDMA

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu tối thiểu và phương pháp đo để đo kiểm hợp chuẩn các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm (P-MP) sử dụng phương pháp truy nhập FH-CDMA dải tần dưới 1 GHz.

Các hệ thống vô tuyến điểm - đa điểm (P-MP) cung cấp truy nhập đến cả mạng công cộng và mạng thuê riêng bằng các giao diện mạng được chuẩn hoá khác nhau (ví dụ như mạch vòng hai dây, ISDN...).

Có thể sử dụng hệ thống này để xây dựng các mạng truy nhập bằng kiến trúc đa tế bào để phủ sóng các vùng nông thôn. Một yêu cầu quan trọng để liên lạc trong các vùng nông thôn, vùng sâu, vùng xa là khả năng khắc phục điều kiện không có đường truyền sóng trực xạ (NLOS).

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này gồm các ứng dụng điểm - đa điểm đặc thù, được phân phát trực tiếp hoặc gián tiếp, hoặc trong bất kỳ lớp mạng chuyển tải bổ sung nào, bao gồm cả đa truy nhập Internet:

truyền dẫn

- thoại;
- fax;
- số liệu băng tần thoại;

có liên quan đến các giao diện tương tự và

- số liệu;
- ISDN BA (2B+D);

liên quan đến giao diện số.

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu đối với thiết bị đầu cuối vô tuyến và thiết bị vô tuyến chuyển tiếp.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ITU-R F.697-2 Error performance and availability objectives for the local grade portion at each end of an integrated services digital network connection at a bit rate below the primary rate utilizing digital radio-relay systems.

ITU-T G.821 Error performance of an international digital connection operating at a bit rate below the primary rate and forming part of an integrated services digital network.

ETS 300 019 Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environment test for telecommunications equipment.

EN 300 385 Radio Equipment and Systems (RES); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for digital fixed radio links and ancillary equipment with data rates at around 2 Mbit/s and above.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Kênh tần số vô tuyến - kênh RF (Radio Frequency channel)

Một phần của băng tần vô tuyến được nhà quản lý ấn định tuân theo các yêu cầu của ITU-R, CEPT và Cục tần số Vô tuyến điện (RFD).

1.4.2. Khoảng cách kênh (channel spacing)

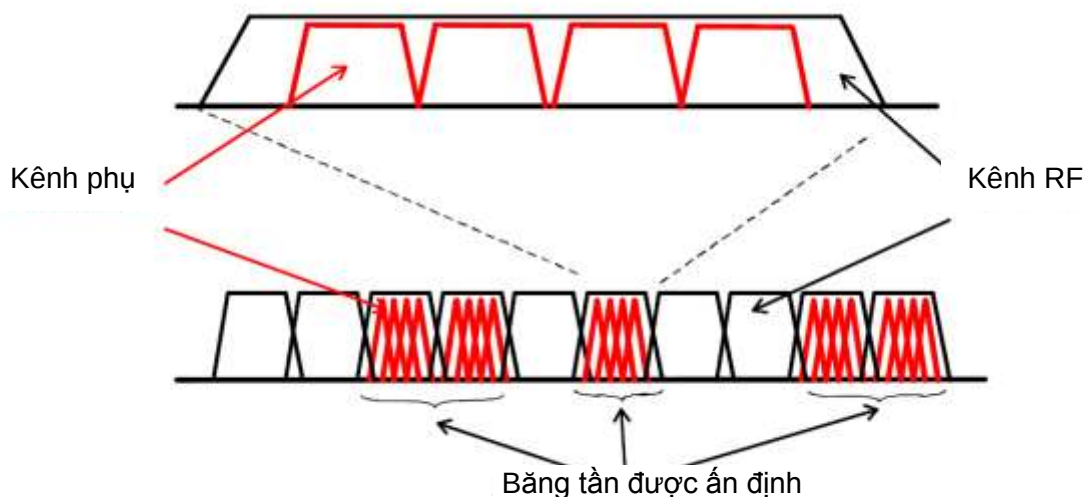
Khoảng cách giữa tần số trung tâm của các kênh RF lân cận nhau.

1.4.3. Băng tần được ấn định (assigned band)

Tập hợp tất cả các kênh RF được ấn định cho hệ thống FH-CDMA. Băng tần được ấn định này có thể gồm một vài kênh RF không liên tục (xem Hình 1).

1.4.4. Kênh phụ (sub-channel)

Chia nhỏ nguyên các kênh RF theo hướng dẫn của nhà sản xuất (xem Hình 1).



Hình 1 - Quan hệ giữa kênh phụ, kênh RF và băng tần được ấn định

1.4.5. Nhảy tần (frequency Hopping - FH)

Kỹ thuật trải phổ bằng cách chuyển liên tục các tuyến vô tuyến từ kênh phụ này đến kênh phụ khác. Các tuyến như vậy không bị giới hạn đến một kênh RF đơn.

1.4.6. Thời gian truyền dẫn (dwell time)

Khoảng thời gian truyền dẫn trên một kênh phụ.

1.4.7. Thời gian chuyển đổi (transition time)

Khoảng thời gian giữa hai lần truyền dẫn liên tiếp trên các kênh phụ khác nhau, trong khoảng thời gian đó không có trao đổi thông tin.

1.4.8. Chuỗi nhảy (hopping sequence)

Chuỗi các kênh phụ theo một tuyến thông tin cụ thể.

1.4.9. Khoảng thời gian nhảy tần (hopping period)

Thời gian giữa hai lần bắt đầu truyền dẫn liên tiếp trên một kênh phụ. Khoảng thời gian này bằng tổng thời gian chuyển đổi và thời gian truyền dẫn.

1.5. Ký hiệu

dB	decibel
dBm	decibel ứng với 1 mW
GHz	Giga héc
km	kilo mét
Mbit/s	Mega bit trên giây
MHz	Mega héc
Ns	nano giây
ppm	phần triệu

1.6. Chữ viết tắt

ATPC	Điều khiển công suất phát tự động	Automatic Transmit Power Control
BA	Định vị kênh điều khiển quảng bá	Broadcast Control Channel Allocation
BER	Tỷ lệ lỗi bit	Bit Error Rate
CCS	Trạm điều khiển trung tâm	Central Controller Station
CRS	Trạm vô tuyến trung tâm	Central Radio Station
CS	Trạm trung tâm	Central Station
CW	Sóng liên tục	Continuous Wave
DAMA	Đa truy nhập gán theo yêu cầu	Demand Assigned Multiple Access
DS-CDMA	Đa truy nhập phân chia theo mã chuỗi trực tiếp	Direct Sequence Code Division Multiple Access
EMC	Tương thích điện từ trường	ElectroMagnetic Compatibility
FCL	Tải dung lượng đầy đủ	Full Capacity Load
FDD	Truyền dẫn song công phân chia theo tần số	Frequency Division Duplex
FDMA	Đa truy nhập phân chia theo tần số	Frequency Division Multiple Access
FH	Nhảy tần	Frequency Hopping
FH-CDMA	Đa truy nhập phân chia theo mã nhảy tần	Frequency Hopping Code Division Multiple Access
ISDN	Mạng dịch vụ số tích hợp	Integrated Service Digital Network
ITU	Liên minh viễn thông quốc tế	International Telecommunications Union
LO	Bộ dao động nội	Local Oscillator
P-MP	Điểm - đa điểm	Point to Multipoint
PSTN	Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng	Public Switched Telephone Network
QDU	Đơn vị méo lượng tử	Quantization Distortion Unit
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
RS	Trạm lặp	Repeater Station
RSL	Mức của tín hiệu thu	Receive Signal Level
Rx	Máy thu	Receiver
TDD	Truy nhập song công phân chia thời gian	Time Division Duplex
TDMA	Đa truy nhập phân chia theo thời gian	Time Division Multiple Access
TE	Thiết bị đầu cuối	Terminal Equipment
TM	Truyền dẫn và ghép kênh	Transmission and Multiplex
TMN	Mạng quản lý viễn thông	Telecommunications Management

TS Trạm đầu cuối
Tx Máy phát

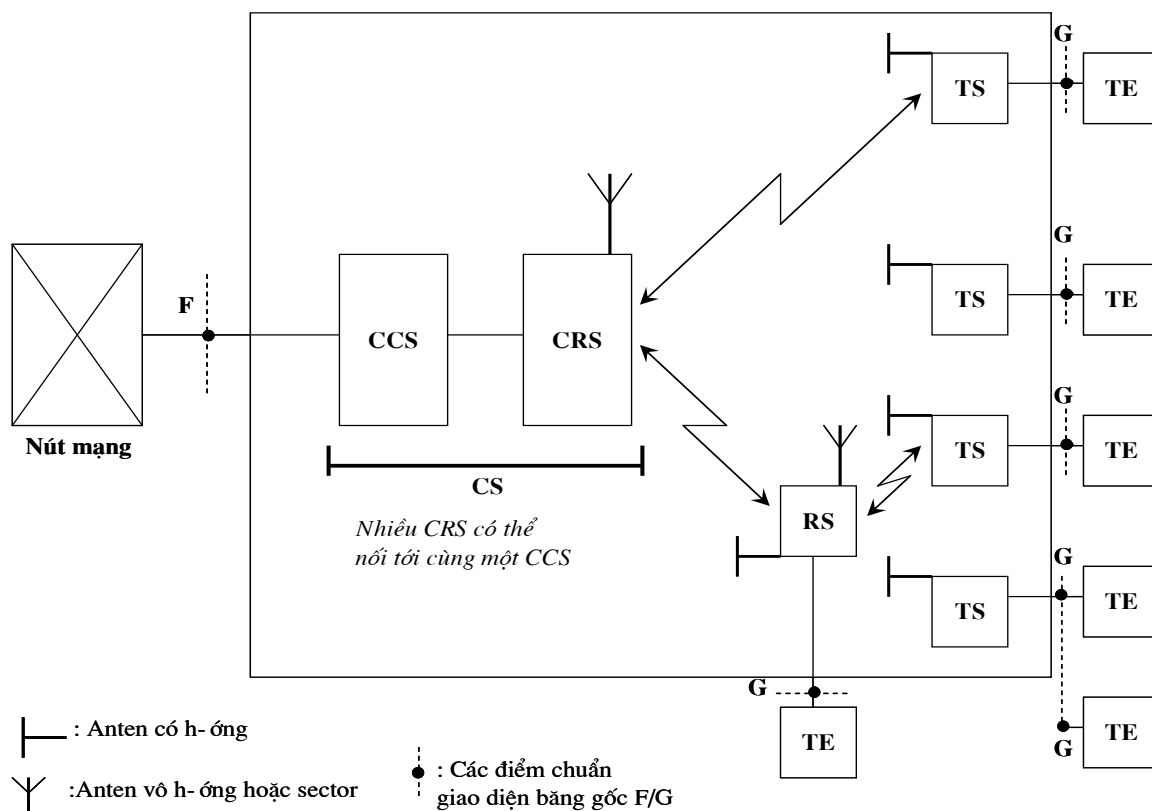
Network
Terminal Station
Transmitter

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Đặc tính kỹ thuật chung

2.1.1. Cấu hình hệ thống

Trạm trung tâm kết nối với tổng đài chuyển mạch nội hạt (điểm dịch vụ) thực hiện chức năng điều khiển tập trung bằng cách chia sẻ tổng các kênh sẵn có trong hệ thống. Trạm trung tâm kết nối với tất cả các trạm đầu cuối (TS) hoặc qua một trạm lặp (RS) bằng các đường truyền dẫn vô tuyến. Khi có một tuyến truyền dẫn số khả dụng, có thể tối ưu việc hoạt động của mạng vô tuyến bằng cách tách riêng CSS được lắp đặt tại vị trí tổng đài và CRS.



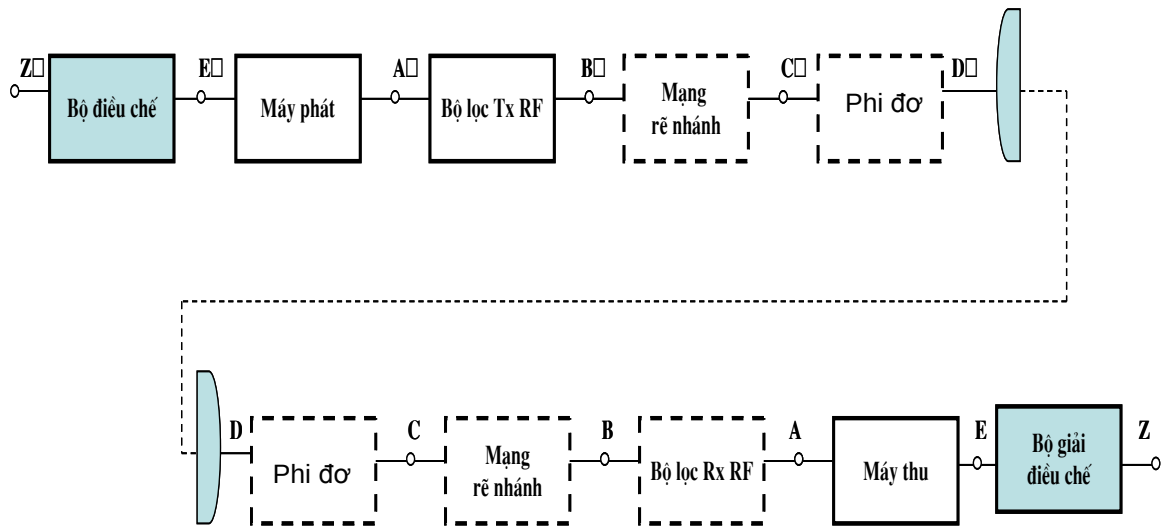
CHÚ THÍCH 1: Một CRS có thể bao gồm nhiều thiết bị thu phát.

CHÚ THÍCH 2: CCS có thể điều khiển nhiều CRS.

CHÚ THÍCH 3: Một TS có thể phục vụ nhiều TE.

Hình 2 - Cấu hình hệ thống

Sơ đồ khối RF dưới đây biểu diễn các kết nối điểm - điểm của các máy thu phát P-MP giữa CRS và TS và ngược lại trong Hình 3.

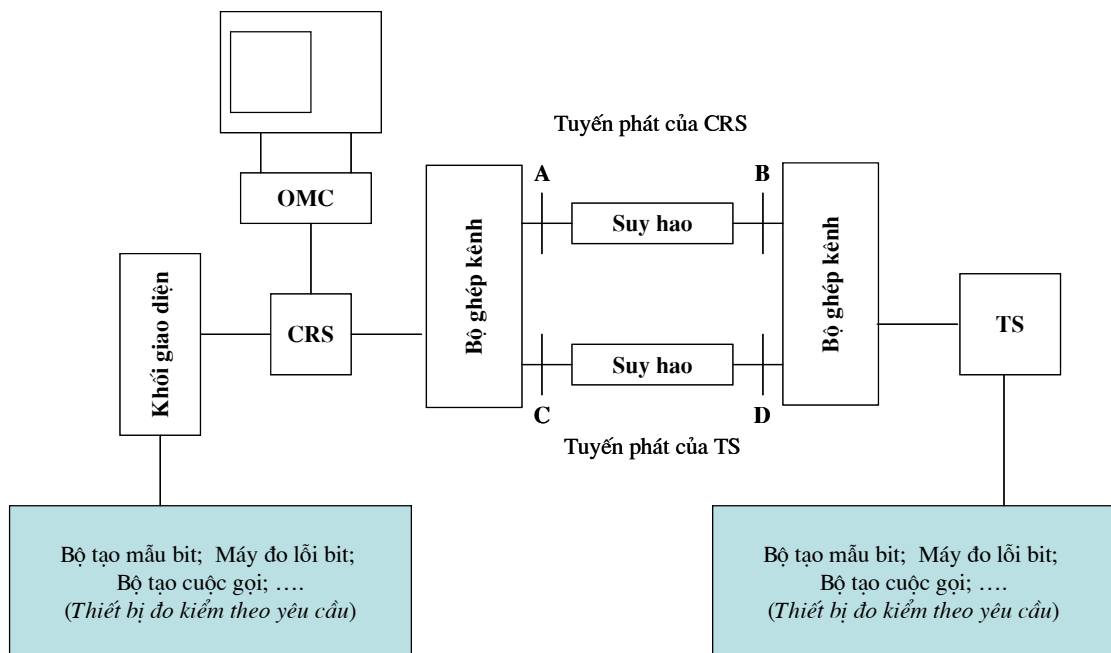


Hình 3. Sơ đồ khối hệ thống RF

CHÚ THÍCH: Các điểm trong sơ đồ khối trên chỉ là các điểm chuẩn; các điểm B, C và D, B', C' và D' có thể trùng nhau.

2.1.1.1. Cấu hình đo kiểm chung

Thiết bị P-MP được thiết kế hoạt động như một hệ thống truy nhập kết nối với một nút mạng (ví dụ chuyển mạch nội hạt) và thiết bị đầu cuối của khách hàng (Hình 2). Thực hiện các phép đo kiểm hợp chuẩn trên một hướng tuyến đơn lẻ (Hình 3), nhưng đối với các phép đo xác định, ví dụ với thiết bị được thiết lập báo hiệu, cả tuyến lên và xuống phải hoạt động, bố trí cấu hình thiết bị tối thiểu để đo cho chỉ một thuê bao như trong Hình 4, trong đó các tuyến RF hướng lên và xuống phải được tách riêng bằng một cặp song công với các bộ suy hao riêng biệt được chèn vào cho mỗi tuyến. Khi không có thêm sự chỉ dẫn của nhà cung cấp khuyến nghị các tuyến hoạt động tại ngưỡng $[(RSL) + n]$ dB với n là một nửa dải động của tuyến ngoại trừ khi đang đo kiểm máy thu. Các máy thu khác cần tiếp tục hoạt động tại ngưỡng $(RSL) + n$ dB.



Hình 4 - Cấu hình đo kiểm trạm đầu cuối đơn lẻ

Ghép các bộ chia đã hiệu chuẩn hoặc các bộ ghép có hướng vào các điểm A, B, C và D (Hình 4) theo yêu cầu đối với từng phép đo, hoặc để tạo ra các điểm đo hoặc nguồn nhiễu.

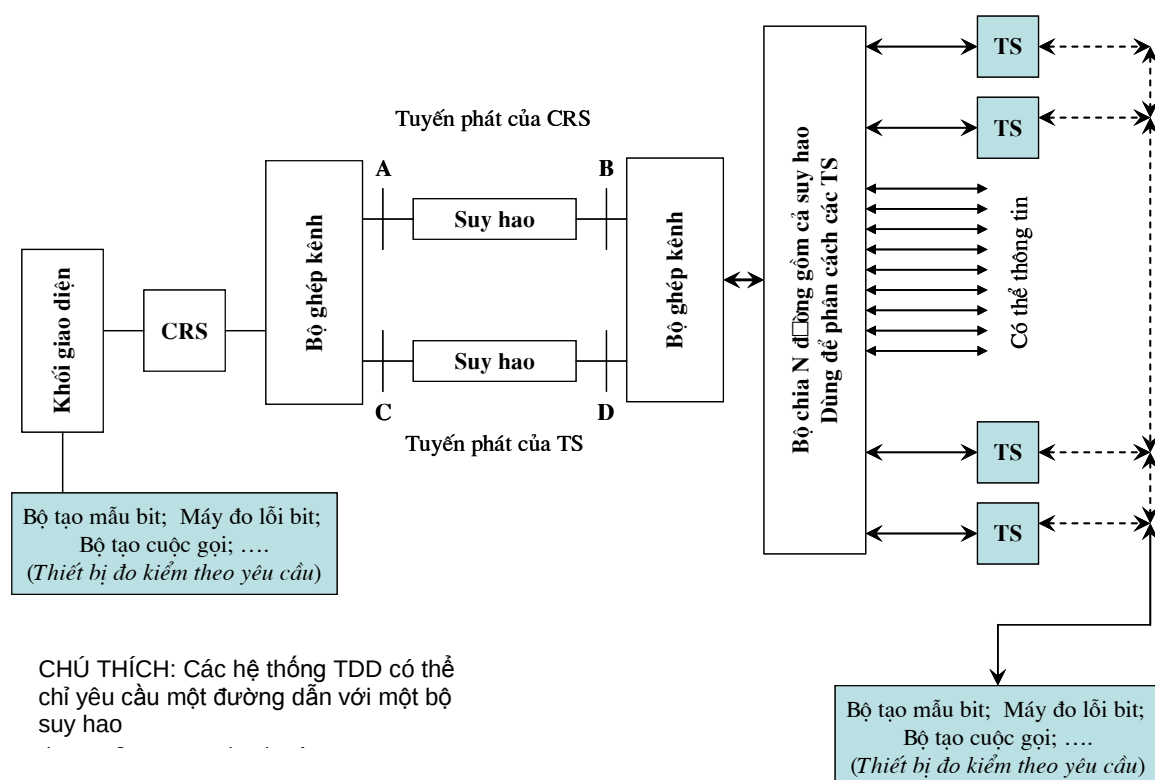
CHÚ THÍCH 1: Ghép các bộ chia đã hiệu chuẩn hoặc bộ ghép có hướng vào các điểm A, B, C và D theo yêu cầu đối với từng phép đo, hoặc để tạo ra các điểm đo hoặc nguồn nhiễu.

CHÚ THÍCH 2: Khi đo kiểm máy phát TS để chứng tỏ rằng thiết bị đáp ứng các yêu cầu về phát xạ giả và mặt nạ phát xạ, mạch chia chỉ có một TS nối đến và có thể bỏ đi mạch này.

CHÚ THÍCH 3: Hệ thống P-MP cần đo kiểm là hệ thống song công, yêu cầu các tính năng như đồng bộ thời gian/tần số và ATPC cho cả hai tuyến lên và xuống phải hoạt động chính xác. Để đảm bảo kết quả đo trên tuyến lên hoặc tuyến xuống (ví dụ RSL của máy thu) không chịu ảnh hưởng của các tuyến khác thì cần phải tạo ra suy hao thấp hơn, hoặc tăng công suất của máy phát, trong tuyến khác đó. Khi không có chỉ dẫn của nhà cung cấp thiết bị, khuyến nghị các tuyến khác phải hoạt động tại ngưỡng (RSL) + n dB.

Tất cả các thủ tục đo trong quy chuẩn này, phải áp dụng cho cả CRS và TS. Trừ khi có quy định khác, nếu không phải thực hiện phép đo các yêu cầu thiết yếu tại điện áp cung cấp danh định và tối hạn, và tại nhiệt độ môi trường với công suất ra cực đại. Các phép đo tần số, phổ tần, công suất RF tại các tần số cao, trung bình và thấp nằm trong dải tần số được công bố. Thực hiện việc lựa chọn các tần số RF này bằng điều khiển từ xa hoặc cách khác.

Các trạm trung tâm hoặc trạm đầu xa có ăng ten tích hợp phải được trang bị cáp đồng trục thích hợp hoặc chuyển đổi ống dẫn sóng để dễ dàng thực hiện được các phép đo đã được mô tả.



Hình 5 - Cấu hình đo kiểm nhiều trạm đầu cuối

Đối với các phép đo cần phải sử dụng đồng thời nhiều TS, thì bố trí đo kiểm như trong Hình 5. Để trao đổi được thông tin, có thể mô phỏng tải lưu lượng và các thiết bị như mạch vòng trở lại từ xa để định tuyến lưu lượng qua hệ thống.

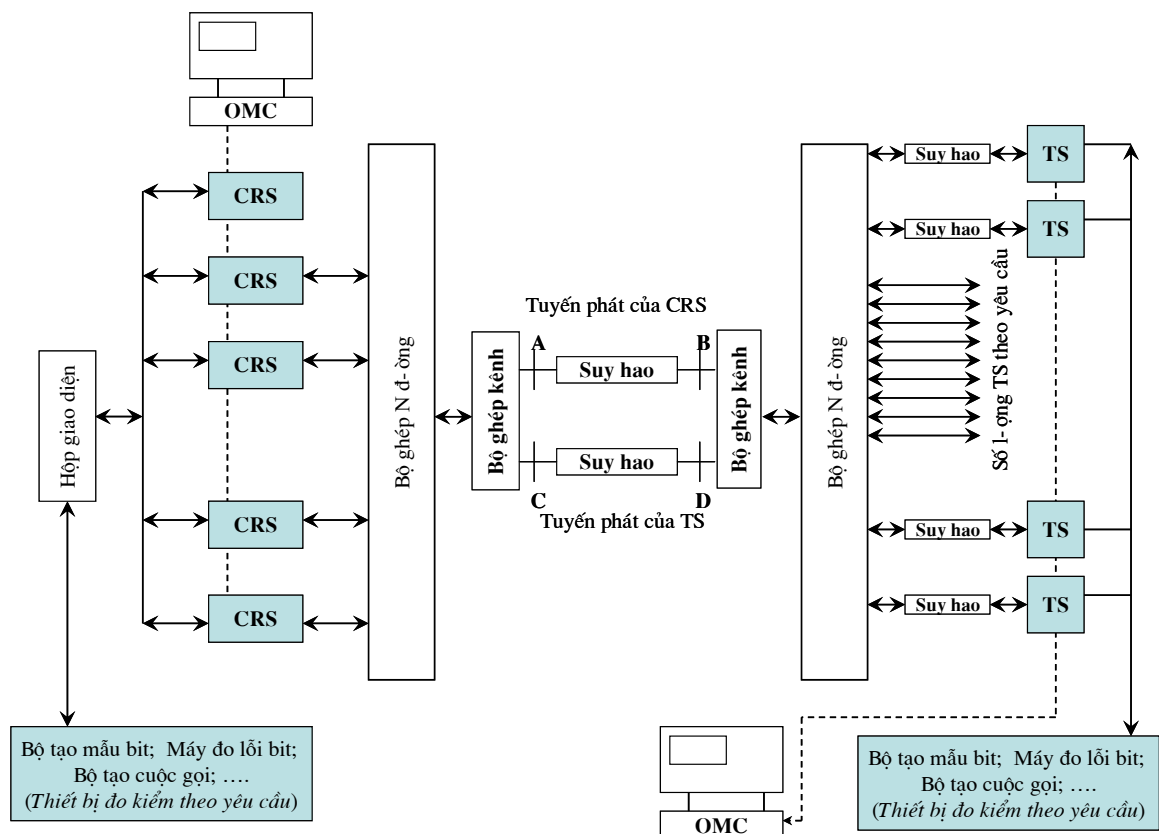
Cấu hình bố trí đo kiểm này nhằm đảm bảo rằng thiết bị hoạt động theo cách thông thường tương tự cấu hình của thiết bị khi đo kiểm mặt nạ của máy phát và RSL.

Đối với hệ thống có các tuyến riêng rẽ yêu cầu các chuỗi nhảy tần khác nhau thì sử dụng cấu hình như Hình 6. Trong cấu hình này thì một CRS được kết nối với một hay nhiều TS.

Tùy theo mục đích đo mà thiết lập mẫu nhảy tần theo một trong các điều kiện sau:

- Chế độ hoạt động danh định theo công bố của nhà cung cấp thiết bị. Chuỗi nhảy tần có thể ngẫu nhiên hoặc xác định trước, tuy nhiên nó phải đi qua dải tần của các kênh phụ trong băng tần của hệ thống;
- Với một vài phép đo xác định sử dụng các chuỗi nhảy tần đã biết;
- Trong “Chuỗi tần số đơn” – tại đó hệ thống nhảy trên tần số giống nhau;
- Trong chế độ CW, không có nhảy tần.

Nếu có thể, sử dụng chế độ hoạt động danh định, tuy nhiên một vài phép đo có thể yêu cầu cấu hình đo khác.



Hình 6 - Cấu hình đo kiểm nhiều CRS và TS

2.1.2. Bố trí các kênh và băng tần số RF

Các băng tần số sử dụng cho hệ thống P-MP phải theo qui định của Cục tần số Vô tuyến điện.

Bảng1 - Các băng tần số

Băng tần số
146 MHz đến 174 MHz
335,4 MHz đến 380 MHz

410 MHz đến 430 MHz
440 MHz đến 470 MHz
870 MHz đến 890 MHz/915 MHz đến 935MHz

Bảng 1 dưới đây liệt kê một số băng tần dưới 1 GHz sử dụng cho hệ thống P-MP.

2.1.2.1. Bố trí kênh

Việc bố trí các kênh vô tuyến phải tuân theo yêu cầu của Cục Tần số Vô tuyến điện.

2.1.2.2. Các phương pháp song công

Có thể sử dụng một trong hai phương pháp truyền dẫn song công FDD hoặc TDD.

2.1.3. Yêu cầu tương thích giữa thiết bị của nhiều nhà sản xuất

Không có yêu cầu để vận hành CS của một hãng với TS và RS của một hãng khác.

2.1.4. Chỉ tiêu lỗi truyền dẫn

Các thiết bị thuộc phạm vi Quy chuẩn kỹ thuật này phải được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu về chất lượng mạng như qui định trong Khuyến nghị ITU-R F.697-2, các yêu cầu kết nối số phải theo các chỉ tiêu trong Khuyến nghị ITU-T G.821.

2.1.5. Điều kiện môi trường

Thiết bị phải đáp ứng các qui định về điều kiện môi trường có trong ETS 300 019, tài liệu này qui định các khu vực được che chắn hoặc không được che chắn, phân loại và mức độ cần phải đo kiểm.

Nhà sản xuất phải công bố loại điều kiện môi trường mà thiết bị được thiết kế phải tuân thủ.

2.1.5.1. Thiết bị trong khu vực được che chắn (trong nhà)

Thiết bị hoạt động trong khu vực có điều khiển nhiệt độ hoặc điều khiển nhiệt độ từng phần phải tuân thủ các yêu cầu của ETS 300 019 tại các mục 3.1 và 3.2.

Một cách tùy chọn, có thể áp dụng các yêu cầu khắt khe hơn của ETS 300 019 các mục 3.3 (tại vị trí không có điều khiển nhiệt độ), mục 3.4 (tại vị trí có thiết bị ổn nhiệt) và mục 3.5 (các vị trí có mái che).

2.1.5.2. Thiết bị trong khu vực không được che chắn (ngoài trời)

Thiết bị hoạt động trong khu vực không được che chắn phải tuân thủ các yêu cầu của ETS 300 019 tại các mục 4.1 hoặc 4.1E.

Với các hệ thống trong tủ vô tuyến được che chắn hoàn toàn có thể áp dụng các mục 3.3, 3.4 và mục 3.5 trong ETS 300 019 cho thiết bị ngoài trời.

2.1.6. Điện áp cung cấp

Nếu điện áp của nguồn điện nằm trong dải qui định của ETS 300 132 thì giao diện với nguồn điện phải tuân thủ các phần tương ứng của tiêu chuẩn này. Đối với nguồn điện 230 V_{AC} và 48 V_{DC} thì giao diện phải thoả mãn các đặc tính qui định trong ETS 300 132 các phần 1 và phần 2.

CHÚ THÍCH: Một vài ứng dụng có thể yêu cầu dải điện áp của nguồn điện không nằm trong tiêu chuẩn ETS 300 132.

2.1.7. Tương thích điện từ trường

Thiết bị phải tuân thủ các điều kiện trong EN 300 385.

2.1.8. Giao diện TMN

Giao diện TMN, nếu có, phải phù hợp với Khuyến nghị ITU-T G.773.

2.1.9. Đồng bộ các tốc độ bit tại giao diện

Hệ thống sử dụng các giao diện số phải có các phương pháp để đồng bộ bên trong và ngoài với mạng. Độ dung sai về đồng bộ của hệ thống này phải đáp ứng các yêu cầu trong các Khuyến nghị ITU-T G.810 và G.703.

2.1.10. Yêu cầu rẽ nhánh/phi đơ/ăng ten

2.1.10.1. Đặc tính cổng ăng ten

2.1.10.1.1. Giao diện RF

Nếu giao diện RF (các điểm C và C' trong Hình 3) có thể truy nhập được thì nó phải là cáp đồng trục 50 Ω . Bộ kết nối phải tuân thủ IEC 60169-3 hoặc IEC 60339.

2.1.10.1.2. Suy hao

Nếu RF có thể truy nhập được (các điểm C và C' trong Hình 3), suy hao tại các điểm này phải lớn hơn 10 dB tại mức trở kháng chuẩn.

2.1.11. Các đặc tính nhảy tần

Chu kỳ nhảy tần không được vượt quá 0,4 giây.

2.2. Các thông số của hệ thống

2.2.1. Dung lượng hệ thống

Trong quy chuẩn này, dung lượng hệ thống là dung lượng truyền dẫn của CS, nó chính là tốc độ bit cực đại được truyền đi trong không gian giữa một CS đã biết và trạm từ xa kết hợp với nó (các TS và RS).

Nhà sản xuất phải thông báo dung lượng hệ thống.

2.2.2. Trễ tuyến vòng

Trễ tuyến vòng cho kênh lưu lượng 64 kbit/s không được vượt quá 20 ms.

Có thể có trễ tuyến vòng dài hơn tại các tốc độ bit khác nhau và khi sử dụng mã hoá thoại tại các tốc độ thấp hơn 64 kbit/s. Để duy trì trễ này, đưa hệ thống vào trong mạng truyền dẫn mà không làm suy giảm chất lượng truyền thoại, phải đảm bảo tính tương thích với Khuyến nghị ITU-T G.131.

2.2.3. Độ trong suốt

Hệ thống phải trong suốt hoàn toàn: nút mạng và thiết bị thuê bao (các điểm F và G trong Hình 2) liên lạc với nhau không cần biết sự có mặt của các tuyến vô tuyến.

2.2.4. Các phương pháp mã hoá thoại

Sử dụng một trong các phương pháp mã hoá sau:

- 64 kbit/s xem Khuyến nghị CCITT G.711;
- 32 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.726;
- 16 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.728;
- 8 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.729;
- 5,3 kbit/s đến 6,3 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.723.1.

Có thể sử dụng các phương pháp mã hoá khác nếu có chất lượng tương đương (sử dụng các số đo QDU, MOS).

2.2.5. Các đặc tính của máy phát

Tất cả các đặc tính của máy phát có liên quan đến hệ thống dưới bất kỳ điều kiện tải nào.

Các giá trị và phép đo tham chiếu đến điểm C' của Hình 3.

Phải thực hiện các phép đo khi CRS (tối thiểu có một thiết bị thu phát) ở điều kiện chất tải hoàn toàn, nhà sản xuất phải qui định điều kiện tải này.

Tại mức tín hiệu thu như trong 2.2.7.2 thì mức BER phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-6} .

Các đặc tính của máy phát đã biết phải phù hợp với các tín hiệu đầu vào thích hợp tại các điểm A hoặc B trong Hình 3.

2.2.5.1. Công suất ra RF cực đại

a) Yêu cầu

Công suất ra trung bình cực đại của máy phát (tính trung bình cho CRS, RS và TS) không được vượt quá +43 dBm. Phải tính đến giá trị EIRP của hệ thống và không được vượt quá giá trị qui định trong “Thẻ lệ Vô tuyến điện quốc tế”.

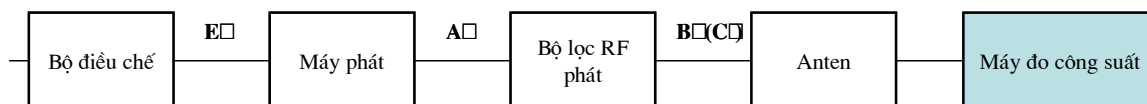
b) Mục đích

Xác định công suất ra RF trung bình cao nhất trong một xung truyền dẫn tại điểm chuẩn B' hoặc C' (Hình 7) nằm trong giới hạn của nhà cung cấp thiết bị $\pm$ dung sai, giá trị này không được vượt quá giá trị cực đại trong quy chuẩn.

c) Thiết bị đo

- Máy đo công suất trung bình với chức năng lấy mẫu theo thời gian hoặc loại tương đương.

d) Cấu hình đo



Hình 7 - Cấu hình phép đo công suất ra RF cực đại

Hướng từ CRS đến TS

Nếu truyền dẫn không liên tục, cần sử dụng máy đo công suất có chức năng lấy mẫu theo thời gian hoặc máy phân tích phổ đã hiệu chuẩn tốt có chức năng giữ giá trị đỉnh. Một lựa chọn khác là chia kết quả theo chu kỳ hoạt động của máy phát theo công bố của nhà cung cấp thiết bị.

CHÚ THÍCH: Để hỗ trợ các phép đo mức công suất, có thể sử dụng hai định nghĩa sau:

- Công suất trung bình: thành phần phức tức thời tiêu tán của điện áp, dòng điện được lấy trung bình theo một chuỗi các chu kỳ sóng.
- Công suất trung bình cực đại: giá trị cao nhất của công suất trung bình.

e) Thủ tục đo

Đặt CRS ở chế độ nhảy tần danh định với số lượng cực đại các kênh phụ được kích hoạt.

Thiết lập mức công suất của máy phát cực đại, đo kiểm công suất ra trung bình của máy phát tại điểm B' hoặc C'.

Hướng từ TS đến CRS

Với mục đích đo kiểm như trên, TS phải cung cấp công suất ra cực đại như công bố của nhà cung cấp thiết bị. Thực hiện phép đo trên một TS đơn lẻ. Thiết lập mức công

suất của máy phát cực đại, đo công suất ra trung bình cực đại của máy phát tại điểm B' (Hình 7) trong khi đang truyền dẫn. Nếu truyền dẫn là không liên tục thì phải sử dụng máy đo công suất có chức năng lấy mẫu theo thời gian hoặc máy phân tích phổ đã hiệu chuẩn tốt có chức năng giữ giá trị đỉnh để thực hiện phép đo này. Một lựa chọn khác là chia kết quả theo chu kỳ hoạt động của máy phát như công bố của nhà cung cấp thiết bị.

Nếu có thể, đặt công suất ra TS đến giá trị cực đại.

f) Cấu hình đo

Ghép một bộ ghép có hướng đã hiệu chuẩn vào điểm chuẩn D trong cấu hình đo Hình 5.

g) Thủ tục đo

Đặt TS ở chế độ nhảy tần danh định hoặc chế độ tần số đơn.

Máy phát TS được điều chế với một tín hiệu PRBS. Công suất ra của TS tại điểm B' hoặc C' không được vượt quá giá trị công suất ra cực đại qui định trong quy chuẩn.

2.2.5.2. Công suất ra RF cực tiểu (nếu cần)

a) Mục đích

Xác định công suất trung bình ra tối thiểu của thiết bị, có lắp mạch điều khiển công suất, đo được tại điểm chuẩn B' hoặc C' có nằm trong giới hạn của quy chuẩn không.

b) Thiết bị đo

Như trong phép đo công suất cực đại.

c) Cấu hình đo

Như trong phép đo công suất cực đại.

d) Thủ tục đo

Đặt mức công suất của máy phát cực tiểu, đo công suất ra của máy phát tại điểm B' (C').

2.2.5.3. Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)

ATPC được xem là chức năng tùy chọn. Nhà sản xuất phải công bố dải điều khiển của ATPC và các mức dung sai liên quan. Thực hiện phép thử với mức công suất đầu ra tương ứng với:

- Đặt ATPC đến giá trị cố định thoả mãn chất lượng hệ thống;
- Đặt ATPC đến giá trị cực đại thoả mãn chất lượng của Tx.

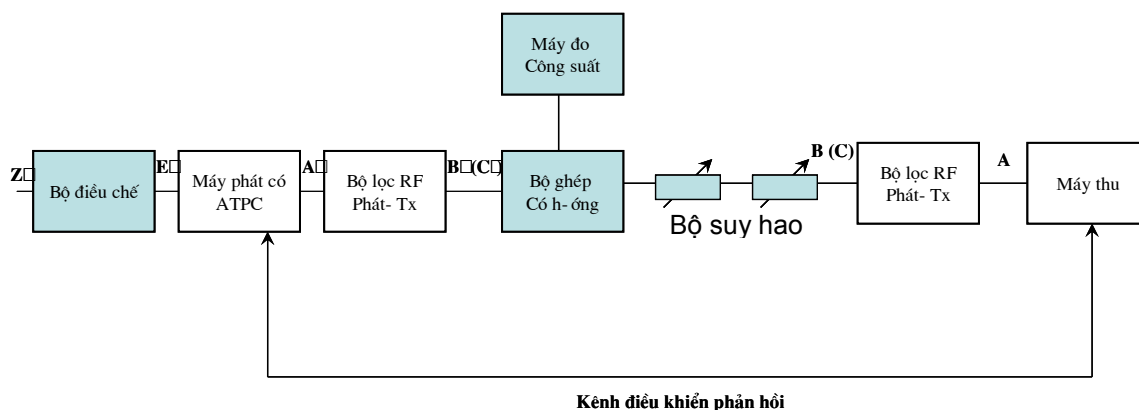
a) Mục đích

Khi thực hiện chức năng ATPC, phải kiểm tra hoạt động của vòng lặp điều khiển, có nghĩa là công suất ra Tx liên quan đến mức vào tại máy thu đầu xa.

b) Thiết bị đo

Như trong phép đo công suất cực đại.

c) Cấu hình đo (tự động)



Hình 8 - Cấu hình đo kiểm chức năng ATPC

d) Thủ tục đo

Đặt hệ thống ở chế độ nhảy tần danh định. Đặt mức đầu ra của máy phát cực đại, đo mức công suất trung bình tại điểm B'(C'). Lặp lại phép đo khi đặt mức công suất ra của máy phát cực tiểu.

Bộ suy hao B (Hình 8), ban đầu được thiết lập để có mức ra của máy phát cực tiểu, tiếp tục điều chỉnh cho đến khi đạt được mức ra cực đại. Trên toàn bộ dải công suất của máy phát, phải duy trì mức vào máy thu trong giới hạn của quy chuẩn. Lặp lại phép đo kiểm để xác định chất lượng của chức năng điều khiển công suất phát tự động, giữa công suất máy phát cực đại và công suất máy phát cực tiểu thoả mãn các yêu cầu của quy chuẩn.

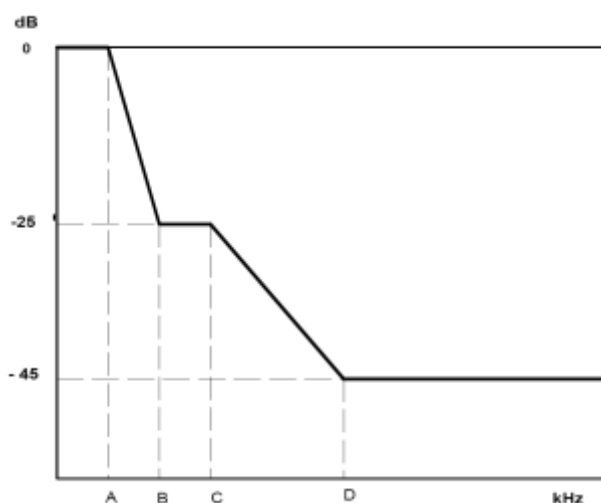
2.2.5.4. Mặt nạ phổ RF

a) Yêu cầu

Thực hiện phép đo mặt nạ phổ RF tại điểm C', thực hiện phép đo với máy phân tích phổ có chức năng lấy mẫu theo thời gian và giữ được giá trị đỉnh.

Mức chuẩn của phổ ra là mức 0 dB nằm trên đỉnh của phổ được điều chế, không tính đến sóng mang dư.

Mặt nạ phổ không bao gồm các dung sai tần số.



Hình 9 - Mặt nạ phổ công suất

Bảng 2 - Khoảng cách kênh theo các điểm chuẩn của mặt nạ phổ

Mức tương ứng →	Điểm A 0 dB	Điểm B -25 dB	Điểm C -25 dB	Điểm D -45 dB
Khoảng cách kênh (MHz) ↓	0,5 x khoảng cách kênh	0,8 x khoảng cách kênh	1,0 x khoảng cách kênh	1,5 x khoảng cách kênh
1	0,5 MHz	0,8 MHz	1 MHz	1,5 MHz
2	1 MHz	1,6 MHz	2,0 MHz	3,0 MHz

Bảng 3 - Thiết lập máy phân tích phổ

Độ rộng băng phân giải	Độ rộng băng video	Thời gian quét
30 kHz	300 Hz	10 s

Các phép đo mật nạ phổ RF phải được thực hiện tại kênh tần số cao nhất, thấp nhất và trung bình của thiết bị cần đo.

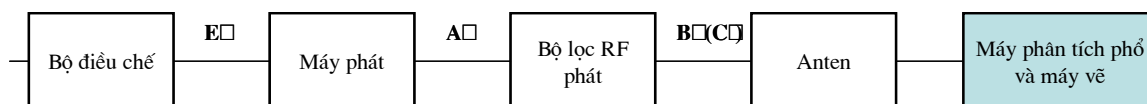
b) Mục đích

Xác định phổ tần số của thiết bị nằm trong giới hạn của quy chuẩn đối với CRS và trong giới hạn mật nạ đã công bố đối với TS.

c) Thiết bị đo

- Máy phân tích phổ;
- Máy vẽ.

d) Cấu hình đo



Hình 10 - Cấu hình đo mật nạ phổ

Nối một bộ ghép có hướng đã hiệu chuẩn vào điểm chuẩn B trong cấu hình đo (Hình 6).

➤ **Hướng từ CRS đến TS**

Thủ tục đo

Nối cổng ra của máy phát với máy phân tích phổ qua một bộ suy hao thích hợp.

Đo mật nạ phổ tần của hệ thống giới hạn các kênh RF cao nhất, thấp nhất và trung bình. Phải thiết lập để nhảy tần giữa kênh phụ cao nhất và thấp nhất nằm trong dải kênh RF được đo kiểm.

➤ **Hướng từ TS đến CRS**

Thủ tục đo

Máy phát của TS được điều chế với một tín hiệu đo từ bộ tạo tín hiệu PRBS. Quan sát và vẽ tín hiệu từ bộ ghép có hướng. Mức 0 dB trên đỉnh của phổ tần được điều chế không quan tâm đến các sóng mang dư. Khi không có qui định nên sử dụng các thông số trong Bảng 4 để thiết lập máy phân tích phổ để tiến hành phép đo.

Phải đo mật nạ phổ tần của hệ thống giới hạn các kênh RF cao nhất, thấp nhất và trung bình. Phải thiết lập để nhảy tần giữa kênh phụ cao nhất và thấp nhất nằm trong dải kênh RF được đo kiểm.

Bảng 4 - Thiết lập máy phân tích phổ cho phép đo phổ công suất RF

Khoảng cách kênh, MHz	1	1,75 đến 20	> 20
Tần số trung tâm	Thực	Thực	Thực
Độ rộng tần số quét, MHz	CHÚ THÍCH	CHÚ THÍCH	CHÚ THÍCH
Thời gian quét	Tự động	Tự động	Tự động
Độ rộng băng tần IF, kHz	30	30	100
Độ rộng băng tần Video, kHz	0,1	0,3	0,3

CHÚ THÍCH: $5 \times \text{khoảng cách kênh} < \text{độ rộng băng tần quét} < 7 \times \text{khoảng cách kênh}$.

2.2.5.5. Sai số tần số vô tuyến

a) Yêu cầu

Sai số tần số vô tuyến phải đáp ứng các yêu cầu của khuyến nghị ITU-R SM.1045-1, được xác định đối với các trạm cố định trong băng tần thích hợp, tuy nhiên sai số tần số cho thể cho phép lên đến ± 20 ppm khi được sự đồng ý của nhà quản lý. Giới hạn này có tính đến cả hai yếu tố ngắn hạn và các ảnh hưởng lão hoá dài hạn. Với các thiết bị hợp chuẩn thì nhà sản xuất phải thông báo phần ngắn hạn có đảm bảo và phần dài hạn mong muốn.

b) Mục đích

Đo độ chính xác tần số theo một tần số gần với tần số trung tâm của dải tần số nhảy tần.

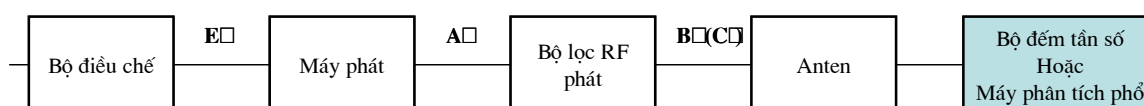
CHÚ THÍCH: Đối với hệ thống không bị ngắt (*shut down*) khi mất đồng bộ, thì phải đo độ chính xác tần số trong điều kiện mất đồng bộ.

Nhà cung cấp thiết bị phải công bố chức năng đồng bộ tần số của CRS và TS.

c) Thiết bị đo

- Máy đếm tần số.

d) Cấu hình đo



Hình 11 - Cấu hình đo kiểm độ ổn định tần số

e) Thủ tục đo

Máy phát hoạt động ở chế độ CW. Nếu không đặt được máy phát ở chế độ này, có thể sử dụng phương pháp khác khi có sự thỏa thuận giữa nhà cung cấp và phòng thí nghiệm đo kiểm. Tần số đo được phải nằm trong giới hạn của quy chuẩn.

Thực hiện phép đo tần số theo 3 tần số (cao, trung bình, thấp).

2.2.5.6. Phát xạ giả

a) Yêu cầu

Theo khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 các phát xạ giả được xác định là các phát xạ tại các tần số cách tần số sóng mang danh định nhiều hơn $\pm 250\%$ khoảng cách kênh. Bên ngoài khoảng $\pm 250\%$ của khoảng cách kênh (CS), các phát xạ giả của hệ thống

vô tuyến dịch vụ cố định được quy định bởi khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 cùng với dải tần số xem xét cho phép đo kiểm hợp chuẩn, thực hiện tại điểm chuẩn C.

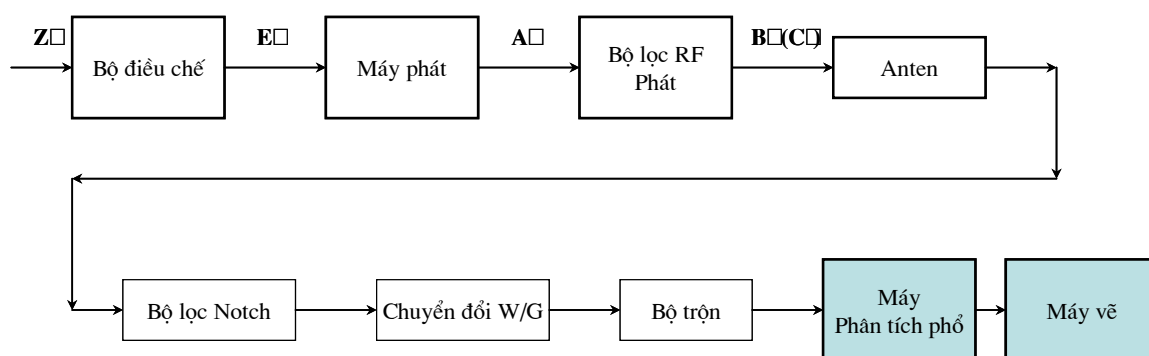
b) Mục đích

Xác định các phát xạ giả do máy phát tạo ra nằm trong giới hạn của quy chuẩn Các phát xạ giả là các phát xạ bên ngoài băng tần cần để chuyển tải số liệu đầu vào tại máy phát đến máy thu có thể làm suy giảm mức mà không ảnh hưởng đến sự truyền tải thông tin tương ứng. Các phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, phát xạ ký sinh, các sản phẩm xuyên điều chế và các sản phẩm chuyển đổi tần số.

c) Thiết bị đo

- Máy phân tích phổ;
- Khối trộn của máy phân tích phổ - nếu cần;
- Máy vẽ.

d) Cấu hình đo



Hình 12 - Cấu hình đo các phát xạ giả tại cổng anten dẫn

e) Thủ tục đo

Đặt máy phát ở chế độ nhảy tần, chuỗi các tần số hạn chế đến tần số một kênh RF. Nối cổng ra của máy phát với một máy phân tích phổ qua một bộ suy hao hoặc bộ lọc khắc thích hợp để hạn chế mức công suất vào máy phân tích phổ. Trong một vài trường hợp, khi giới hạn trên của tần số vượt quá dải tần của máy phân tích phổ, cần phải có bộ trộn và chuyển đổi ống dẫn sóng phù hợp. Điều quan trọng là phải đặc tính hoá phần mạch giữa máy phát và đầu vào bộ trộn hoặc máy phân tích phổ trên toàn bộ dải tần số cần đo.

Sử dụng các suy hao này để thiết lập đường giới hạn của máy phân tích phổ đến một giá trị để đảm bảo các thông số kỹ thuật tại điểm C' (xem Hình 12) không bị vượt quá.

Máy phát hoạt động ở chế độ công suất đầu ra biểu kiến cực đại, đo và vẽ mức, tần số của tất cả các tín hiệu trong băng tần qui định trong quy chuẩn. Mỗi lần quét nên sử dụng bước quét 5 GHz với dải tần dưới 21,2 GHz và bước 10 GHz với dải trên 21,2 GHz. Tuy nhiên với phát xạ giả gần với giới hạn phải được vẽ trong khoảng tần hạn chế để chỉ ra rõ ràng rằng tín hiệu không vượt qua giới hạn.

Với các phát xạ có tần số lớn hơn 1 GHz, phải sử dụng băng phân giải 1 MHz và sử dụng băng phân giải 100 kHz với các phát xạ giả trong khoảng tần số 30 MHz và 1 GHz.

CHÚ THÍCH: Khi tiêu chuẩn yêu cầu đo phát xạ giả với thiết bị trong trạng thái được điều chế, phải đặt độ rộng băng phân giải của máy phân tích phổ đến mức ghi trong chỉ tiêu kỹ thuật của thiết bị. Phải điều chỉnh khoảng tần

số, tốc độ quét của máy phân tích phổ để duy trì mức nhiễu nền thấp hơn đường giới hạn và duy trì máy phân tích phổ trong điều kiện đã hiệu chuẩn.

Do các mức của tín hiệu RF thấp và kỹ thuật điều chế băng rộng sử dụng trong thiết bị, các phép đo công suất RF bức xạ không chính xác nếu so với các phép đo dẫn. Vì vậy nếu thiết bị có ăng ten tích hợp thì nhà cung cấp thiết bị phải cung cấp phương tiện để chuyển đổi tín hiệu bức xạ thành một tín hiệu dẫn với kết cuối có trở kháng $50\ \Omega$.

Phải đo tín hiệu dẫn RF qua một đường cáp đồng trục $50\ \Omega$ nối với máy phân tích phổ áp dụng cho các tần số thấp hơn tần số hoạt động nếu tần số hoạt động dưới 26,5 GHz. Điều này để tránh trường hợp các ống dẫn sóng bên ngoài hoạt động như một bộ lọc thông cao.

2.2.6. Các đặc tính của máy thu

2.2.6.1. Dải mức đầu vào

a) Yêu cầu

BER phải nhỏ hơn 10^{-3} đối với dải mức đầu vào lớn hơn 40 dB.

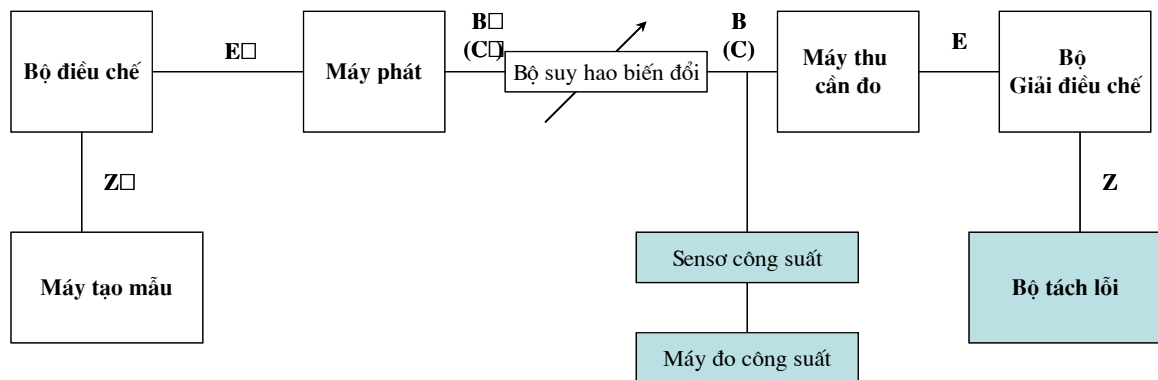
b) Mục đích

Xác định rằng máy thu đáp ứng tiêu chuẩn BER trong quy chuẩn trên toàn bộ dải mức đầu vào máy thu.

c) Thiết bị đo

- Máy đo và cảm biến công suất;
- Bộ tạo mẫu/ bộ tách lỗi.

d) Cấu hình đo



Hình 13 - Cấu hình đo dải mức đầu vào

e) Thủ tục đo

Đặt mẫu nhảy tần đến chế độ hoạt động danh định, sử dụng toàn bộ băng thông của thiết bị cần đo.

Phải đảm bảo rằng kết quả đo không bị ảnh hưởng của bất kỳ sự thay đổi nào trong mức công suất ra của máy phát. Nối đầu ra của bộ tạo mẫu với đầu vào máy phát (của CRS hoặc TS) và bộ tách lỗi nối đến đầu ra Rx (tương ứng với CRS hoặc TS).

Chuyển máy phát sang chế độ chờ (standby), điều chỉnh bộ suy hao biến đổi để có suy hao cực đại. Phải đảm bảo rằng chỉ có tín hiệu mà máy thu nhận được đi qua đường thông tin chính. Ngắt kết nối máy thu cần đo. Nối máy đo công suất, qua một cảm biến công suất thích hợp, đến điểm B(C) - tại đầu vào máy thu. Bật máy phát, và điều chỉnh bộ suy hao để đạt đến mức công suất giới hạn trên đối với phép đo dải

mức đầu vào cho đến khi mức tín hiệu tại máy thu gây ra mức BER bằng với giới hạn có trong quy chuẩn. Chuyển máy phát sang chế độ chờ và kết nối lại máy thu cần đo.

Đặt mức đầu vào Rx đến mức giới hạn trên và dưới như trong qui định của quy chuẩn hoặc do nhà cung cấp qui định. Ghi lại mức BER cao hơn ứng với các mức tín hiệu đầu vào đã thiết lập cho Rx. Nếu cần tăng mức suy hao cho đến khi mức tín hiệu tại máy thu gây ra BER bằng với giới hạn có trong quy chuẩn và tính toán mức tín hiệu, nghĩa là mức đầu vào máy thu trừ đi mức tăng suy hao. Dải mức đầu vào máy thu là dải mức tín hiệu giữa các mức đầu vào máy thu giới hạn trên và dưới.

2.2.6.2. Phát xạ giả

a) Yêu cầu

Tại điểm chuẩn C, áp dụng các giá trị của khuyến nghị CEPT/ERC 74-01.

Phương pháp đo kiểm tương tự 2.2.5.6. Tiến hành đo đồng thời mức phát xạ giả từ một máy phát và máy thu của thiết bị song công sử dụng một cổng chung.

b) Mục đích

Xác định phát xạ giả từ máy thu nằm trong giới hạn của quy chuẩn.

2.2.7. Chất lượng hệ thống

2.2.7.1. BER là hàm của RSL

a) Yêu cầu

Đối với tín hiệu FH-CDMA, mức BER của máy thu phải bằng hoặc nhỏ hơn các giá trị được cho dưới đây, các giá trị này tham chiếu đến điểm C trong sơ đồ khối của hệ thống (Hình 3), khi không có méo tín hiệu đa đường.

Bảng 5 - BER theo mức tín hiệu đầu vào máy thu

Tốc độ bit	BER 10^{-3}	BER 10^{-6}
0,5 Mbit/s	- 94	- 90
1,0 Mbit/s	- 91	- 87
1,75 Mbit/s	- 89	- 85
CHÚ THÍCH 1: Với các hệ thống này các mức chuẩn được tính theo các công thức sau đây: với mức BER = 10^{-3} (-91 + $10\log_{10}$[tốc độ bit, Mbit/s]) dBm; với mức BER = 10^{-6} (-87 + $10\log_{10}$ [tốc độ bit, Mbit/s]) dBm. CHÚ THÍCH 2: Sử dụng điều chế không kết hợp (Incoherent) cho các ứng dụng số liệu gói. Khi sử dụng điều chế không kết hợp và các trạng thái điều chế cao hơn thì các mức tín hiệu xác định ở trên phải tăng 7 dB với điều chế 4FSK và 15 dB đối với điều chế 8FSK.		

➤ Hướng từ CRS đến TS

Mục đích

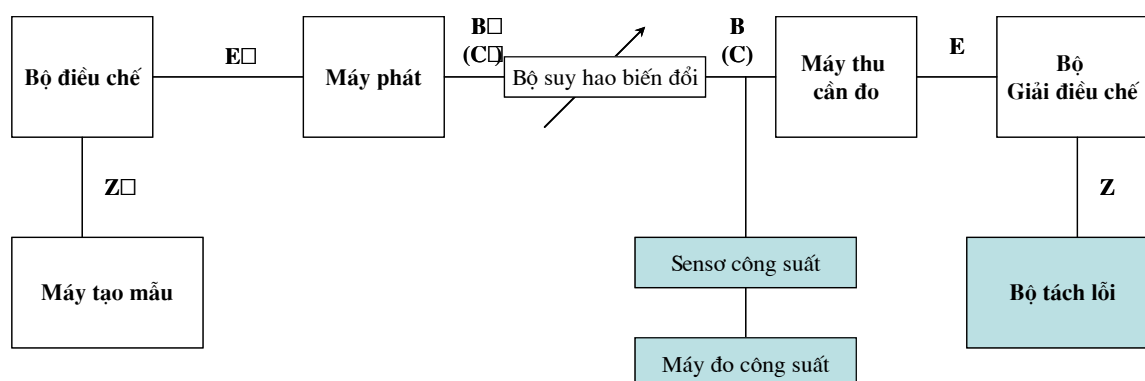
Để xác định các mức tín hiệu thu được theo ngưỡng BER nằm trong giới hạn của quy chuẩn (tại mức thấp hơn của hai mức BER).

Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu;
- Bộ tách lỗi;
- Máy đo công suất và cảm biến công suất;

- Bộ tạo lưu lượng.

Cấu hình đo



Hình 14 - Cấu hình đo BER là hàm của RSL

Cấu hình đo như trong Hình 14. Nối một bộ ghép đã hiệu chuẩn hoặc bộ chia thích hợp vào điểm chuẩn A trong cấu hình đo Hình 5.

Thủ tục đo

Đặt hệ thống ở chế độ nhảy tần danh định. CRS được điều chế với một tín hiệu đo thử PRBS từ bộ tạo mẫu. Tăng suy hao trên đường dẫn A – B sao cho mức RSL tại điểm C (Hình 5) bằng với yêu cầu trong quy chuẩn. Đối với mức tín hiệu thu được này, BER đo được tại TS phải là $[10^{-3}]$ như trong quy chuẩn hoặc thấp hơn.

Thực hiện lại phép đo [mức BER 10^{-6}] với các mức BER khác.

➤ Hướng từ TS đến CRS

Mục đích

Xác định các mức tín hiệu thu được theo ngưỡng BER nằm trong giới hạn của quy chuẩn (tại mức thấp hơn trong hai mức BER).

Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu;
- Bộ tách lỗi;
- Máy đo công suất và cảm biến công suất;
- Bộ tạo lưu lượng.

Cấu hình đo

Cấu hình đo như trong Hình 14.

Thủ tục đo

Đặt thiết bị ở chế độ nhảy tần danh định. TS được điều chế với một tín hiệu đo thử PRBS từ bộ tạo mẫu. Tăng suy hao trên đường dẫn từ C- D sao cho mức RSL tại điểm chuẩn C (Hình 5) bằng với quy chuẩn. Đối với mức tín hiệu thu được này mức BER đo được tại CRS phải là 10^{-x} như trong quy chuẩn hoặc thấp hơn.

Thực hiện lại phép đo [mức BER 10^{-7}] với các mức BER khác.

2.2.7.1.1. Mức BER nền của thiết bị (nếu cần)

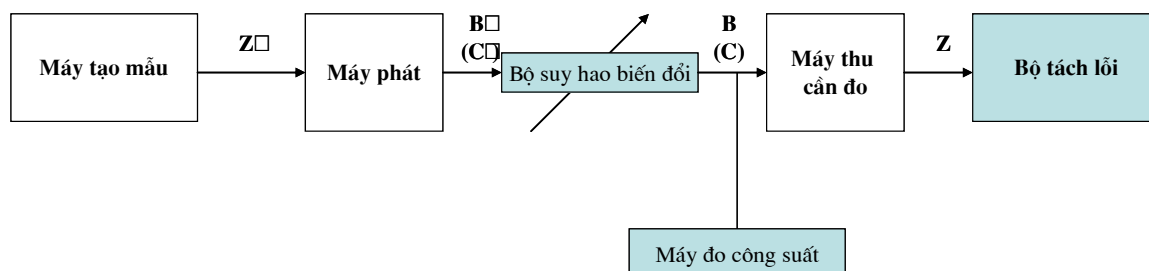
a) Mục đích

Xác định mức BER nền của thiết bị thấp hơn giới hạn trong quy chuẩn.

b) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/ Bộ tách lỗi;
- Máy đo công suất.

c) Cấu hình đo



Hình 15 - Cấu hình đo mức BER nền của thiết bị

2.2.7.2. Độ nhạy can nhiễu (bên ngoài)

Các thủ tục đo sau đây được dùng để đo độ nhạy can nhiễu trong cả hai hướng từ CRS đến TS và ngược lại.

Tất cả các phép đo phải được thực hiện xung quanh điểm giữa của dải RF quan tâm hoặc trên kênh RF theo công bố của nhà sản xuất.

2.2.7.2.1. Can nhiễu cùng kênh

a) Yêu cầu

Với các hệ thống mức tín hiệu mong muốn đầu vào lớn hơn 1 dB hoặc 3 dB so với giá trị cho trong Bảng 6, phải sử dụng thêm một bộ tạo nhiễu cùng kênh giống như tín hiệu được điều chế, không tương quan, tại các mức cho trong Bảng 6, không được gây ra mức BER lớn hơn 10^{-6} .

Bảng 6 - Độ nhạy can nhiễu cùng kênh

Suy giảm ngưỡng →	1 dB	3 dB
Khoảng cách kênh phụ ↓	Mức can nhiễu, dBm	Mức can nhiễu, dBm
1,0	- 117	- 111
2,0	- 114	- 108
3,5	- 112	- 106
7,0	- 109	- 103
14,0	- 106	- 100

b) Mục đích

Xác định độ nhạy can nhiễu cùng kênh của thiết bị đạt đến mức như yêu cầu của quy chuẩn.

➤ Hướng từ TS đến CRS:

Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu bit;
- Máy tách lỗi;

- Máy đo công suất, cảm biến công suất;
- Bộ tạo lưu lượng.

Cấu hình đo

Cấu hình đo độ nhảy can nhiễu cùng kênh như trong Hình 6. Nối bộ ghép có hướng đã hiệu chuẩn vào điểm chuẩn C để đưa tín hiệu can nhiễu cùng kênh vào hệ thống.

Số lượng TS sử dụng trong phép đo máy thu CRS phải được xác định theo chế độ hoạt động và độ nhảy của hệ thống, như công bố của nhà cung cấp thiết bị.

- Đối với một mẫu nhảy tần không trực giao thì nhà cung cấp thiết bị phải công bố dung lượng đầy đủ của hệ thống. Trong trường hợp này tất cả máy phát phải hoạt động với chuỗi nhảy tần danh định của nó.
- Đối với hệ thống FH-CDMA trực giao: sử dụng hai TS (và hai CRS nếu cần). Nếu có thể, tất cả các máy phát phải hoạt động với chuỗi nhảy tần danh định của nó, bằng cách sử dụng chuỗi nhảy tần có tương quan giống nhau (cả thời gian và tần số), nhưng hệ thống bị hạn chế sử dụng kênh RF giống nhau tại cùng một thời điểm. Nếu có thể thực hiện được bố trí như vậy thì tất cả các CRS và TS sẽ làm việc trong một chế độ tần số đơn (nhảy tần trên các kênh phụ giống nhau).

Thủ tục đo

- Đặt cho máy thu CRS1 cần đo mẫu nhảy tần danh định (mẫu f_0).
- Đặt cho máy phát (TS1) mẫu nhảy tần giống như trên và tăng suy hao tuyến truyền dẫn sao cho mức tại đầu vào máy thu là 1e , mức này cao hơn mức RSL tối thiểu một lượng như trong quy chuẩn. Máy phát này tạo ra tín hiệu mong muốn.
- Nối các bộ tạo mẫu đến máy phát và nối thiết bị đo BER với máy thu.
- Đặt cho máy phát (TS2) mẫu chuỗi nhảy tần tương quan giống nhau (cả thời gian và tần số) (f_1). Máy phát này sẽ tạo ra tín hiệu can nhiễu cùng kênh.
- Trong trường hợp mẫu nhảy tần không trực giao, đặt tất cả các TS ở chế độ hoạt động danh định của nó. Đặt mức của mỗi máy phát tại mức đầu vào máy thu CRS1 đến 1e .
- Điều chỉnh mức của TS2 hoặc suy hao đường dẫn của nó để tạo ra mức tín hiệu yêu cầu tại đầu vào máy thu cần đo và đo mức BER. Giá trị BER đo được phải thấp hơn mức yêu cầu trong quy chuẩn.

➤ Hướng từ CRS đến TS:

Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu;
- Máy tách lỗi;
- Máy đo và cảm biến công suất;
- Bộ tạo lưu lượng.

Cấu hình đo

Sử dụng cấu hình đo như Hình 6. Nối bộ ghép có hướng đã hiệu chuẩn vào điểm chuẩn C để đưa tín hiệu can nhiễu cùng kênh vào hệ thống.

Sử dụng hai CRS và một hoặc hai TS, nhảy tần theo chuỗi tương quan giống nhau (theo cả tần số và thời gian) như trong trường hợp hướng từ TS đến CRS, sử dụng cấu hình đo như trong Hình 6.

Nhà cung cấp thiết bị phải cho biết mã của mẫu nhảy tần.

Thủ tục đo

- Đặt cho TS1 cần đo mẫu nhảy tần danh định (mẫu f0).
- Đặt cho CRS (CRS1) mẫu nhảy tần giống như trên (cả về thời gian và tần số) và tăng suy hao tuyến truyền dẫn sao cho mức tại đầu vào máy thu là le, mức này cao hơn mức RSL tối thiểu một lượng như trong quy chuẩn. Máy phát này tạo ra tín hiệu mong muốn.
- Nối các bộ tạo mẫu đến máy phát và nối thiết bị đo BER với máy thu. Đặt cho CRS khác (CRS2) và nếu cần thiết TS khác (để hoàn chỉnh tuyến) mẫu nhảy tần tương quan giống nhau thứ hai (cả thời gian và tần số) (f1). Máy phát này sẽ tạo ra tín hiệu can nhiễu.
- Điều chỉnh mức của CRS2 hoặc suy hao đường dẫn của nó để tạo ra mức tín hiệu yêu cầu tại đầu vào của máy thu cần đo và đo mức BER. Giá trị BER đo được phải thấp hơn mức yêu cầu trong quy chuẩn.

2.2.7.2.2. Can nhiễu kênh lân cận

a) Yêu cầu

Tất cả số đo mức can nhiễu và mức tín hiệu thu đều phải tham chiếu đến điểm C trong sơ đồ khối hệ thống (Hình 3).

Giới hạn can nhiễu kênh lân cận đối với tín hiệu được điều chế không tương quan cho trong Bảng 7.

Bảng 7 - Độ nhảy kênh lân cận với $BER = 10^{-6}$

Suy giảm ngưỡng →	1 dB	3 dB
Khoảng cách kênh phụ ↓	Mức can nhiễu (dBm)	Mức can nhiễu (dBm)
1,0	- 101	- 95
2,0	- 98	- 92
3,5	- 96	- 90
7,0	- 93	- 87
14,0	- 90	- 84

b) Mục đích

Xác định độ nhảy can nhiễu kênh lân cận của hệ thống đạt đến các mức như qui định trong quy chuẩn.

➤ *Hướng từ TS đến CRS:*

Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu;
- Bộ tách lỗi;
- Máy đo và cảm biến công suất;
- Bộ tạo lưu lượng.

Cấu hình đo

Cấu hình đo như trong Hình 5. Nối bộ ghép có hướng đã hiệu chuẩn vào điểm chuẩn C để đưa tín hiệu can nhiễu kênh lân cận vào hệ thống.

Sử dụng hai TS và một hoặc hai CRS, nếu cần thiết, nhảy tần theo hai mẫu tương quan giống nhau lân cận, mỗi mẫu hạn chế đến một kênh RF đơn. Nhà cung cấp thiết bị phải cho biết các mã của mẫu nhảy tần.

Thủ tục đo

- Đặt cho máy thu cần đo CRS1 mẫu nhảy tần danh định (mẫu f_0), giới hạn đến một kênh RF đã biết.
- Đặt một máy phát (TS1) đến mẫu nhảy tần giống như trên và tăng suy hao tuyến truyền dẫn sao cho mức tại đầu vào máy thu CRS1 là 1μ , mức này cao hơn mức trong quy chuẩn một lượng RSL tối thiểu. Máy phát này tạo ra tín hiệu mong muốn.
- Nối các bộ tạo mẫu đến máy phát và nối thiết bị đo BER với máy thu.
- Đặt máy phát (TS2) đến tần số kênh lân cận, chuỗi tần số tương quan thời gian (f_1), giới hạn đến kênh RF lân cận. Máy phát này sẽ tạo ra tín hiệu can nhiễu.
- Điều chỉnh suy hao đường truyền TS2 để tạo ra mức tín hiệu yêu cầu tại đầu vào của máy thu cần đo và đo mức BER. Giá trị BER đo được phải thấp hơn mức yêu cầu trong quy chuẩn.

➤ *Hướng từ CRS đến TS:*

Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu;
- Máy tách lỗi;
- Máy đo và cảm biến công suất;
- Bộ tạo lưu lượng.

Cấu hình đo

Đối với phép đo độ nhạy can nhiễu kênh lân cận sử dụng cấu hình đo như trong Hình 5. Nối bộ ghép có hướng đã hiệu chuẩn vào điểm chuẩn C để đưa tín hiệu can nhiễu kênh lân cận vào hệ thống.

Sử dụng hai CRS và một hoặc hai TS, nếu cần thiết, nhảy tần theo hai mẫu tương quan giống nhau, lân cận nhau, mỗi mẫu hạn chế đến một kênh RF đơn. Nhà cung cấp thiết bị phải cho biết các mã của mẫu nhảy tần.

Thủ tục đo

- Đặt cho máy thu TS1 cần đo một mẫu nhảy tần danh định (mẫu f_0).
- Đặt cho máy phát (CRS1) đến mẫu nhảy tần giống như trên và tăng suy hao tuyến truyền dẫn sao cho mức tại đầu vào máy thu là 1μ , mức này cao hơn mức trong quy chuẩn một lượng RSL tối thiểu. Máy phát này tạo ra tín hiệu mong muốn.
- Nối các bộ tạo mẫu đến máy phát và nối thiết bị đo BER với máy thu.
- Đặt cho máy phát (CRS2) đến mẫu chuỗi nhảy tần tương quan giống nhau lân cận thứ hai (f_1). Máy phát này sẽ tạo ra tín hiệu can nhiễu.
- Điều chỉnh mức của CRS2 hoặc suy hao đường truyền của nó để tạo ra mức tín hiệu yêu cầu tại đầu vào của máy thu cần đo và đo mức BER. Giá trị BER đo được phải thấp hơn mức yêu cầu trong quy chuẩn.

2.2.7.3. Can nhiễu CW

a) Yêu cầu

Đối với một máy thu hoạt động tại RSL quy định trong phần tương ứng với ngưỡng BER 10^{-6} , việc thêm vào một bộ tạo nhiễu CW tại mức +30 dB so với tín hiệu mong muốn và tại bất kỳ tần số nào lên đến 2 GHz, trừ các tần số cách tần số trung tâm của kênh lên 450% khoảng cách kênh đồng cực (*co-polar*), không được gây ra một sự suy giảm nhiều hơn 1 dB so với ngưỡng BER.

Phép đo này được thiết kế để xác định các tần số mà máy thu có thể có đáp ứng giả, ví dụ tần số ảnh, đáp ứng hài của bộ lọc máy thu... Dải tần số đo kiểm thực phải được điều chỉnh phù hợp.

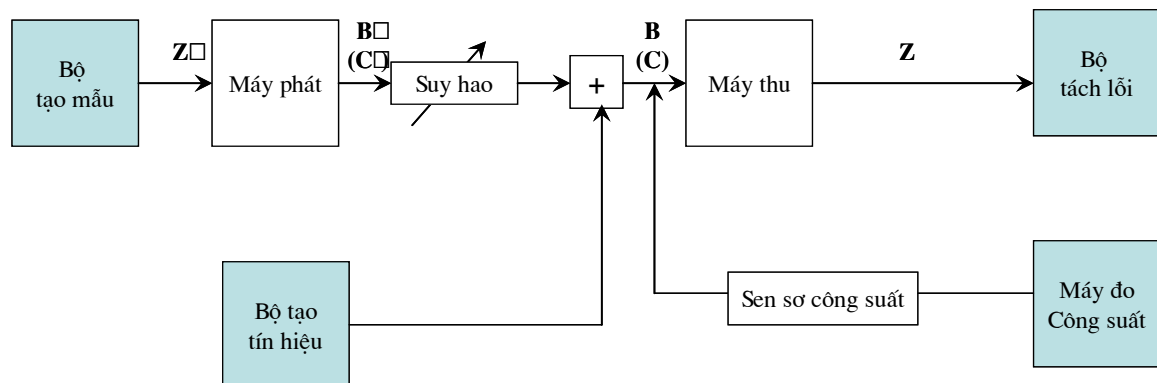
b) Mục đích

Phép đo này dùng để xác định các tần số đã biết tại đó máy thu có đáp ứng giả, ví dụ tần số ảnh, đáp ứng hài của bộ lọc máy thu... Dải tần số của phép đo phải phù hợp với chỉ tiêu trong quy chuẩn.

c) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu;
- Máy tách lỗi;
- Bộ tạo tín hiệu;
- Máy đo công suất, cảm biến công suất.

d) Cấu hình đo



Hình 16 - Cấu hình đo can nhiễu tạp CW

e) Thủ tục đo

Đặt hệ thống ở chế độ nhảy tần danh định. Tắt đầu ra của bộ tạo tín hiệu, tăng mức suy hao truyền dẫn cho đến khi đạt được mức RSL như trong quy chuẩn.

Tắt máy phát. Hiệu chuẩn bộ tạo tín hiệu trong dải tần theo yêu cầu của quy chuẩn tại mức lớn hơn mức RSL (dBm) x dB, với x là mức tăng yêu cầu đối với tín hiệu can nhiễu CW.

Bật máy phát. Quét bộ tạo tín hiệu trên dải tần số yêu cầu tại mức đã được hiệu chuẩn, không quan tâm đến băng ngoại trừ đã chỉ ra trong quy chuẩn.

Bất kỳ tần số nào gây ra BER vượt quá mức quy định trong quy chuẩn đều phải ghi lại. Phải tiến hành hiệu chuẩn lại máy đo và tiến hành đo kiểm lại tại các tần số này.

CHÚ THÍCH 1: Có thể sử dụng bộ tạo tín hiệu theo bước miễn là bước tần số quét không lớn hơn 1/3 độ rộng băng tần của máy thu cần đo.

CHÚ THÍCH 2: Phép đo này có thể yêu cầu sử dụng các bộ lọc băng thấp ở đầu ra bộ tạo tín hiệu để tránh các hài của bộ tạo tín hiệu đi vào trong băng tần ngoại trừ của máy thu.

CHÚ THÍCH 3: Nếu tổng thời gian quét quá dài, có thể chấp nhận việc hiệu chuẩn mức của can nhiễu tạp CW tại $(x + 3)$ dB và tìm kiếm mức tăng BER cực đại (ví dụ 10^{-3} thay cho 10^{-6}). Nếu mức tăng BER cực đại vượt quá tại bất kỳ điểm nào thì phải thực hiện phép đo với bước quét thấp hơn qua các điểm tần số này với bộ tạo can nhiễu CW được hiệu chuẩn đến x dB và yêu cầu BER thấp hơn. Một trong hai yêu cầu này phải được thỏa mãn với bất kỳ một điểm tần số nào.

2.3 Giao diện giữa thiết bị thuê bao và mạng

Bảng 8 liệt kê các giao diện dành cho các dịch vụ dữ liệu và thoại khác nhau. Tối thiểu phải có một trong các giao diện này hoạt động trong hệ thống P-MP tuân thủ theo quy chuẩn này.

Bảng 8 - Các loại giao diện

Giao diện	Tiêu chuẩn tham chiếu
Giao diện thiết bị	
Tương tự (hai dây)	Khuyến nghị ITU-T Q.552/EG 201 188
Tương tự (4 dây + E&M)	Khuyến nghị ITU-T Q.553
Cổng dữ liệu số	Khuyến nghị ITU-T G.703 các xê ri H, X và V
Giao diện S tốc độ cơ sở ISDN	ETS 300 012
Giao diện U tốc độ cơ sở ISDN	Khuyến nghị ITU-T G.961
Giao diện Ethernet CSMA/CD	ISO/IEC 8802-3
Giao diện mạng	
2 Mbit/s	Khuyến nghị ITU-T G.70
Tương tự (2 dây)	Khuyến nghị ITU-T Q.552/EG 201 188
Tương tự (4 dây + E&M)	Khuyến nghị ITU-T Q.553
Cổng dữ liệu số	Khuyến nghị ITU-T G.703 các xê ri H, X và V
Giao diện S tốc độ cơ sở ISDN	ETS 300 012
Giao diện ISDN + thuê bao tương tự + đường thuê riêng 2 Mbit/s	Khuyến nghị ITU-T G.964 V5.1 Khuyến nghị ITU-T G.965 V5.2 EN 300 324 EN 300 47
Giao diện U ISDN	Khuyến nghị ITU-T G.961
Giao diện Ethernet CSMA/CD	ISO/IEC 8802-3

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FH-CDMA, thuộc phạm vi điều chỉnh Quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FH-CDMA và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1 Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức, hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FH-CDMA theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành “Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FH-CDMA – Yêu cầu kỹ thuật” TCN 68-238:2006.

5.3 Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới./.



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 50 : 2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VHF SỬ DỤNG TRÊN TÀU CỨU NẠN**

*National technical regulation
on VHF radiotelephone used on the survival craft*

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

QCVN 50 : 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-239: 2006 “Thiết bị điện thoại VHF dùng trên tàu cứu nạn – Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật được xây dựng trên cơ sở chấp thuận nguyên vẹn tiêu chuẩn ETS 300 225 (1998-01) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI), có tham khảo một số khuyến nghị của ủy ban Tiêu chuẩn hoá Viễn thông thuộc Liên minh Viễn thông Quốc tế (ITU-T).

QCVN 50 : 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VHF SỬ DỤNG TRÊN TÀU CỨU NẠN
National technical regulation
on VHF radiotelephone used on the survival craft

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu tối thiểu cho điện thoại vô tuyến VHF loại xách tay hoạt động trong băng tần nghiệp vụ lưu động hàng hải từ 156 MHz đến 174 MHz theo “Thể lệ vô tuyến điện quốc tế”. Điện thoại vô tuyến VHF loại này phù hợp sử dụng trên các tàu cứu nạn và có thể dùng trong các tàu thuyền trên biển.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI ETS 300 019: “Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment: Classification of environmental conditions”.

ISO 694:2000: “Ships and marine technology - Positioning of magnetic compasses in ships”.

Thể lệ vô tuyến điện quốc tế.

SOLAS 1974 Chương III, Quy định 33.

ISO 694: “Ships and marine technology -- Positioning of magnetic compasses in ships”.

ETR 028: “Radio Equipment and Systems (RES); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics”.

1.4. Chữ viết tắt

ad	Độ lệch biên độ	Amplitude Difference
DSC	Gọi chọn số	Digital Selective Calling
e.m.f	Sức điện động	Electro-motive Force
ERP	Công suất bức xạ hiệu dụng	Effective Radiated Power
fd	Độ lệch tần số	Frequency Difference
IF	Trung tần	Intermediate Frequency
MMS	Nghiệp vụ lưu động hàng hải	Maritime Mobile Service
r.m.s	Căn quân phương	Căn quân phương

SINAD	Tín hiệu + Nhiều + Méo/Nhiều + Méo (Tỷ số tín hiệu trên tạp âm)	$(\text{Signal} + \text{Noise} + \text{Distortion}) / (\text{Noise} + \text{Distortion})$ ratio
SOLAS	Công ước quốc tế cho hoạt động cứu nạn trên biển	International Convention For the Safety Of Life At Sea

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Các yêu cầu chung

2.1.1. Cấu trúc

Thiết bị phải là loại xách tay, phải có khả năng trao đổi thông tin giữa các tàu cứu nạn, giữa tàu cứu nạn và thuyền, giữa tàu cứu nạn với đơn vị cứu nạn. Có thể sử dụng thiết bị này để trao đổi thông tin trên tàu khi hoạt động ở các tần số phù hợp.

Thiết bị phải bao gồm tối thiểu:

- Một máy thu/phát tích hợp có ăng ten và ắc quy;
- Một bộ phận điều khiển tích hợp có phím nhấn để phát; và
- Một loa và mi-crô bên trong.

Thiết bị phải có màu vàng sáng, hoặc màu da cam, hay được đánh dấu bằng các băng màu vàng sáng hoặc màu da cam.

Các cấu trúc về cơ khí, điện và việc lắp ráp hoàn thiện thiết bị phải tuân thủ thiết kế tốt theo mọi phương diện, thiết bị phải được thiết kế thích hợp cho việc sử dụng trên tàu thuyền.

Tất cả các nút điều khiển trên thiết bị phải có kích thước phù hợp để việc điều khiển được dễ dàng, tuân thủ với SOLAS 1974 Chương III, Quy định 33. Số lượng nút điều khiển phải ở mức tối thiểu để có thể vận hành tốt và đơn giản. Người sử dụng có thể vận hành thiết bị chỉ với một tay, ngoại trừ việc chọn kênh.

Tất cả các bộ phận của thiết bị phải dễ dàng kiểm tra được khi thực hiện các hoạt động bảo dưỡng và khám nghiệm. Các bộ phận của thiết bị phải dễ dàng để nhận biết.

Để có thể đo kiểm sự phù hợp với Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, các tài liệu kỹ thuật liên quan đến thiết bị phải cung cấp kèm theo.

Thiết bị phải chịu được ảnh hưởng của nước biển, dầu hoặc ánh sáng mặt trời.

Thiết bị phải có kích thước nhỏ và khối lượng nhẹ (nhỏ hơn 1,5 l và 1,5 kg).

Nhà sản xuất phải cung cấp phương pháp gắn thiết bị lên quần áo của người sử dụng, bao gồm cả trang phục dưới nước như quy định trong SOLAS 1974, Chương III, Quy định 33.

2.1.2. Tần số và công suất

Thiết bị chỉ hoạt động trên các kênh tần số đơn để thông tin thoại với điều khiển bằng tay (đơn công).

Thiết bị phải có khả năng thu, phát tín hiệu trên kênh 16 và tối thiểu một kênh tần số đơn khác theo Phụ lục 18 của “Thẻ lệ vô tuyến điện quốc tế” (trừ gọi chọn số trên kênh 70), (xem thêm 2.3.6).

Không được phép lựa chọn độc lập các tần số phát và thu.

Sau khi bật, thiết bị phải hoạt động trong khoảng thời gian 5 giây và đáp ứng được các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này trong khoảng thời gian 1 phút. Thiết bị không được phát trong khi chuyển kênh.

2.1.3. Điều khiển

Thiết bị phải có một bộ lựa chọn kênh và phải chỉ rõ dạng đăng ký kênh mà thiết bị đang hoạt động, như quy định trong Phụ lục 18 của “Thẻ lệ Vô tuyến điện quốc tế”.

Trong mọi điều kiện ánh sáng, phải luôn xác định được rằng kênh 16 đã được chọn.

Thiết bị cần có các nút điều khiển bổ sung như sau:

- Công tắc bật/tắt thiết bị có hiển thị để biết rằng thiết bị đang được bật;
- Một phím Nhấn để Nói (Push to Talk) không khoá sử dụng tay để vận hành máy phát;
- Một công tắc làm giảm công suất xuống nhỏ hơn 1W ERP; nếu công suất ERP của máy phát lớn hơn 1W;
- Một nút điều khiển độ lớn tần số âm thanh;
- Một nút điều khiển làm tắt âm thanh;
- Một bộ tách (thu) công suất sóng mang với chỉ dẫn dễ nhìn để báo rằng sóng mang đang được tạo ra.

Người sử dụng không thể truy nhập đến bất kỳ nút điều khiển nào vì có thể gây ra sai hỏng các đặc tính kỹ thuật nếu thiết lập sai.

2.1.4. Thời gian chuyển kênh

Sự chuyển kênh phải được bố trí sao cho thời gian cần thiết để chuyển việc sử dụng từ kênh này đến bất kỳ một kênh nào khác không được vượt quá 5 s.

Thời gian cần thiết để chuyển từ phát thành thu hoặc ngược lại không được vượt quá 0,3 s.

2.1.5. Các biện pháp an toàn

Phải có các biện pháp kiểm tra để tránh các hỏng hóc cho thiết bị do sự đổi chiều của nguồn ắc quy.

Thiết bị phải được thiết kế không có cạnh sắc có thể làm hỏng tàu cứu nạn.

Nhà sản xuất phải công bố khoảng cách an toàn của tàu cứu nạn phù hợp với khuyến nghị ISO 694.

Thiết bị không chịu ảnh hưởng của bộ hồ mạch hoặc ngắn mạch ăng ten.

2.1.6. Phân loại các đặc tính điều chế và bức xạ

Thiết bị phải sử dụng điều chế pha, G3E (điều chế tần số với mức nén trước 6dB/oct) cho thoại.

Thiết bị phải được thiết kế để hoạt động tốt theo các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này với khoảng cách kênh là 25 kHz.

Độ lệch tần số tương ứng với điều chế 100% là ± 5 kHz.

2.1.7. Ấc quy

Ấc quy phải được tích hợp trong thiết bị. Ngoài ra thiết bị có thể hoạt động bằng nguồn điện ngoài.

Thiết bị phải hoạt động được bằng các ắc quy sơ cấp. Ngoài ra có thể sử dụng các ắc quy thứ cấp.

Ấc quy sơ cấp phải có thời hạn sử dụng tối thiểu là 2 năm.

Ấc quy sơ cấp phải có màu và được đánh dấu theo 2.1.1.

Ấc quy thứ cấp không được có màu và đánh dấu giống với ắc quy sơ cấp.

Ấc quy sơ cấp phải có dung lượng đủ để vận hành thiết bị liên tục trong tối thiểu 8 giờ tại bất kỳ điều kiện nhiệt độ nào (xem 2.2.3.1 và 2.2.4.1) với một chu kỳ làm việc phát sang thu 1:9 tại công suất phát biểu kiến cao nhất.

Chu kỳ làm việc này được xác định như sau:

- Phát 6 giây tại công suất ra RF đầy đủ không điều chế, thu 6 giây với tín hiệu vào RF tại tần số danh định của máy thu có mức +60dB μ V sử dụng điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4); và
- Đặt nút điều khiển âm thanh của máy thu cực đại sau đó thu 48 giây không có tín hiệu đầu vào và chức năng tắt âm thanh hoạt động.

Phải dễ dàng thay được ắc quy mà không cần dùng các dụng cụ chuyên dụng, không làm suy giảm tính năng của thiết bị.

Nếu thiết bị được kèm ắc quy thứ cấp, xem mục 2.8.

2.1.8. Ghi nhãn

Tất cả các nút điều khiển và các chỉ thị đều phải được ghi nhãn một cách rõ ràng.

Thiết bị phải được ghi nhãn rõ ràng với chỉ dẫn vận hành tóm tắt.

Thiết bị phải được đánh dấu rõ ràng trên bề mặt ngoài với các thông tin về nhà sản xuất, dạng đăng ký của thiết bị, số xeri và phạm vi hoạt động an toàn.

Phải ghi nhãn rõ ràng dạng đăng ký, thời hạn sử dụng của ắc quy sơ cấp.

2.2. Các điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường

2.2.1. Các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn

Phải thực hiện đo kiểm đánh giá phù hợp trong các điều kiện đo kiểm bình thường, khi có quy định thì phải thực hiện trong các điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.2.2. Nguồn điện đo kiểm

Trong khi thực hiện đo kiểm đánh giá phù hợp, nguồn điện cung cấp cho thiết bị phải có khả năng tạo ra các điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn theo 2.2.3.2 và 2.2.4.2. Chỉ sử dụng nguồn điện đo kiểm khi các ảnh hưởng của nó lên kết quả đo là không đáng kể. Khi đo kiểm, phải đo điện áp của nguồn điện tại các cực đầu vào thiết bị.

Trong thời gian thực hiện phép đo, phải duy trì điện áp nguồn điện trong khoảng sai số $\pm 3\%$ của mức điện áp lúc bắt đầu phép đo.

Chỉ sử dụng nguồn điện đo kiểm cho các phép đo khi có sự thoả thuận giữa phòng thí nghiệm và nhà sản xuất. Trong trường hợp không thống nhất, các kết quả đo kiểm sử dụng ắc quy được ưu tiên hơn các kết quả đo kiểm sử dụng nguồn điện.

2.2.3. Các điều kiện đo kiểm bình thường

2.2.3.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

Các điều kiện về độ ẩm và nhiệt độ bình thường cho phép đo kiểm là sự kết hợp cả nhiệt độ và độ ẩm trong giới hạn sau đây:

- Nhiệt độ: từ $+15^{\circ}\text{C}$ ÷ $+35^{\circ}\text{C}$;
- Độ ẩm tương đối: từ 20 % ÷ 75 %.

2.2.3.2. Nguồn điện bình thường

Điện áp đo kiểm bình thường là điện áp danh định của ắc quy sơ cấp được nhà sản xuất công bố.

2.2.4. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

2.2.4.1. Nhiệt độ tới hạn

2.2.4.1.1. Nhiệt độ đo kiểm tới hạn trên

Với các phép đo tại nhiệt độ tới hạn trên, thực hiện phép đo tại nhiệt độ $+ 55^{\circ}\text{C}$.

2.2.4.1.2. Nhiệt độ đo kiểm tới hạn dưới

Với các phép đo tại nhiệt độ tới hạn dưới, thực hiện phép đo tại nhiệt độ $- 20^{\circ}\text{C}$.

2.2.4.2. Nguồn điện đo kiểm tới hạn

2.2.4.2.1. Điện áp đo kiểm tới hạn trên

Phải xác định điện áp đo kiểm tới hạn trên cho từng trường hợp và phải là điện áp tương ứng với điện áp của ắc quy sơ cấp ở nhiệt độ tới hạn trên khi bắt đầu chu kỳ đo kiểm ắc quy (xem 2.1.7) với một tải tương đương với thiết bị ở trạng thái thu tắt âm thanh (bị làm câm).

2.2.4.2.2. Điện áp đo kiểm tới hạn dưới

Thiết bị có kèm ắc quy sơ cấp chưa sử dụng hoặc ắc quy thứ cấp đã được nạp đầy phù hợp, phải được đặt trong buồng đo làm lạnh xuống $- 20^{\circ}\text{C}$, cho phép tạo sự cân bằng nhiệt trong thời gian 2 giờ. Thiết bị được kích hoạt như trong 2.1.7 trong khoảng thời gian 8 giờ. Sau khoảng thời gian này, đo điện áp của ắc quy trong khi thiết bị truyền dẫn.

Giá trị điện áp này sẽ được lấy là điện áp đo kiểm tới hạn thấp và nó phải được đo trước khi ngắt tải.

2.2.5. Thủ tục đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn

Phải tắt thiết bị trong khoảng thời gian tạo sự ổn định nhiệt độ.

Trước khi thực hiện các phép đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn cao, phải đặt thiết bị trong buồng đo cho đến khi đạt được sự cân bằng nhiệt độ. Sau đó bật thiết bị

trong khoảng thời gian 30 phút, trong khoảng thời gian này máy phát được đặt ở chu kỳ làm việc với 5 phút truyền dẫn trong điều kiện phát công suất cao, và thu 5 phút. Sau khoảng thời gian này, thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

Đối với phép đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn thấp, phải đặt thiết bị trong buồng đo cho đến khi đạt được sự cân bằng về nhiệt độ. Sau đó bật thiết bị ở chế độ chờ hoặc ở chế độ thu trong khoảng thời gian 1 phút, sau đó thiết bị phải đáp ứng được với các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

2.3. Các điều kiện đo kiểm chung

2.3.1. Các kết nối đo kiểm

Đối với mục đích đo kiểm tra sự phù hợp, nhà sản xuất và phòng thí nghiệm phải thỏa thuận với nhau về các kết nối đến các điểm đo bên trong thiết bị, các kết nối này phải cho phép dễ dàng tiếp cận với:

- Đầu ra của máy phát (đối với kết nối 50 Ω);
- Đầu vào máy thu (đối với kết nối 50 Ω);
- Đầu vào âm thanh của máy phát;
- Đầu ra âm thanh của máy thu;
- Công tắc Nhấn đề Nói (push-to-talk).

2.3.2. Bố trí các tín hiệu đo kiểm cho đầu vào máy thu

Phải nối bộ tạo tín hiệu đo kiểm đến đầu vào máy thu sao cho trở kháng với đầu vào máy thu là 50 Ω , cho dù có một hay nhiều tín hiệu đo kiểm được đưa vào máy thu đồng thời.

Mức của tín hiệu đo kiểm phải được biểu diễn ở dạng e.m.f tại các cực nối đến máy thu.

Các ảnh hưởng của bất kỳ sản phẩm xuyên điều chế và nhiễu trong bộ tạo tín hiệu đo kiểm phải là không đáng kể.

Tần số danh định của máy thu là tần số sóng mang của kênh được chọn.

2.3.3. Tiệm ích tắt âm thanh máy thu

Trừ khi có các quy định khác, nếu không chức năng tắt âm thanh máy thu không được hoạt động trong khoảng thời gian thực hiện phép đo kiểm tra sự phù hợp.

2.3.4. Điều chế đo kiểm bình thường

Đối với điều chế đo kiểm bình thường, tần số điều chế phải là 1kHz và độ lệch tần là ± 3 kHz.

2.3.5. Ăng ten giả

Khi thực hiện phép đo kiểm với một ăng ten giả, ăng ten này phải có tải là 50 Ω không bức xạ và không phản xạ.

2.3.6. Các kênh đo kiểm

Các đo kiểm đánh giá phù hợp phải được thực hiện trên kênh 16 (kênh cứu nạn) trừ khi có quy định khác. Với các phép đo trường, thiết bị phải có khả năng hoạt động trên kênh 17.

2.3.7. Độ không đảm bảo đo và giải thích kết quả đo kiểm

2.3.7.1. Độ không đảm bảo đo

Độ không đảm bảo đo tuyệt đối: các giá trị cực đại

Tần số RF	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Công suất RF	$\pm 0,75$ dB
Độ lệch tần số cực đại	
- Trong khoảng từ 300 Hz ÷ 6 kHz của tần số điều chế	$\pm 5\%$
- Trong khoảng từ 6 kHz ÷ 25 kHz của tần số điều chế	± 3 dB
Giới hạn về độ lệch tần số	± 5 %
Công suất kênh lân cận	± 5 dB
Phát xạ giả dẫn của máy phát	± 4 dB
Công suất đầu ra âm thanh	$\pm 0,5$ dB
Các đặc tính về biên độ của bộ giới hạn máy thu	$\pm 1,5$ dB
Độ nhạy tại 20 dB SINAD	± 3 dB
Phát xạ dẫn của máy thu	± 3 dB
Phép đo hai tín hiệu	± 4 dB
Phép đo ba tín hiệu	± 3 dB
Phát xạ bức xạ của máy phát	± 6 dB
Phát xạ bức xạ của máy thu	± 6 dB
Thời gian đột biến của máy phát	$\pm 20\%$
Tần số đột biến của máy phát	± 250 Hz
Giảm độ nhạy của máy thu (chế độ song công)	$\pm 0,5$ dB

Đối với các phương pháp đo trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, các giá trị độ không đảm bảo đo là hợp lệ với mức tin cậy là 95% khi được tính theo phương pháp cho trong tài liệu ETR 028.

2.3.7.2. Giải thích kết quả đo kiểm

Việc giải thích các kết quả ghi lại trong báo cáo đo kiểm cho các phép đo phải được thực hiện như sau:

- So sánh các giá trị đã đo với yêu cầu tương ứng để quyết định xem thiết bị có đáp ứng được với các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này không;
- Giá trị độ không đảm bảo đo cho mỗi thông số phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm;
- Giá trị độ không đảm bảo đo ghi lại cho mỗi thông số phải bằng hoặc thấp hơn các giá trị được ghi trong Bảng 1.

CHÚ THÍCH: Thủ tục cho việc sử dụng các giá trị về độ không đảm bảo đo cực đại có hiệu lực cho đến khi có văn bản khác thay thế.

2.4. Các phép kiểm tra môi trường

2.4.1. Giới thiệu

Thực hiện các phép kiểm tra trong mục này để mô phỏng môi trường hoạt động của thiết bị. Phân loại điều kiện môi trường được quy định trong ETS 300 019.

2.4.2. Thủ tục

Phải tiến hành các phép kiểm tra môi trường trước tất cả các đo kiểm khác.

Nếu không có quy định khác, thiết bị được nối tới nguồn điện chỉ trong khoảng thời gian bằng với thời gian thực hiện phép đo kiểm điện. Các phép kiểm tra này đều dùng điện áp đo kiểm bình thường.

2.4.3. Kiểm tra chất lượng

Trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, từ “kiểm tra chất lượng” sử dụng để chỉ sự kiểm tra công suất đầu ra của máy phát như trong 2.6.2 (chỉ công suất cao); sai số tần số máy phát như trong 2.6.1 và độ nhảy máy thu như trong 2.7.3.

Kiểm tra chất lượng chỉ thực hiện trên kênh 16, công suất sóng mang phải nằm trong khoảng 0,25W và 25W, sai số tần số phải nhỏ hơn $\pm 1,5$ kHz và độ nhảy máy thu phải cao hơn +12 dB μ V (e.m.f).

2.4.4. Thử rơi trên bề mặt cứng

2.4.4.1. Định nghĩa

Sự miễn nhiễm đối với các ảnh hưởng của việc rơi là khả năng thiết bị duy trì được các tính năng điện và cơ sau khi thả rơi nhiều lần trên bề mặt gỗ cứng.

2.4.4.2. Phương pháp thử

Phép thử gồm 6 lần làm rơi, một lần cho mỗi mặt của thiết bị.

Trong thời gian thực hiện phép thử, thiết bị được lắp ắc quy và ăng ten, nhưng tắt thiết bị. Thực hiện phép thử trong các điều kiện về độ ẩm và nhiệt độ bình thường.

Bề mặt gỗ cứng là một miếng gỗ cứng chắc, dày tối thiểu là 15cm và có khối lượng lớn hơn 30kg.

Khoảng cách giữa phần thấp nhất của thiết bị với bề mặt thử tại thời điểm rơi là 1m.

Thực hiện phép thử này trong hoàn cảnh giống như thực tế sử dụng thiết bị.

Nếu thiết bị có mi-crô và loa riêng biệt (rời) thì thực hiện phép thử rơi riêng cho các phần này.

Sau phép thử rơi, thực hiện phép kiểm tra chất lượng thiết bị.

2.4.4.3. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

2.4.5. Thử rung

2.4.5.1. Phương pháp đo

Thiết bị được bắt chặt vào bàn rung ở độ cao bình thường của nó.

Phải làm giảm các ảnh hưởng của trường điện từ do việc thử rung lên tính năng của thiết bị.

Thiết bị phải chịu rung hình sin theo phương thẳng đứng ở những tần số giữa:

- 5 Hz và 12,5 Hz với biên độ $\pm 1,6\text{mm} \pm 10\%$;
- 12,5 Hz và 25Hz với biên độ $\pm 0,38 \text{ mm} \pm 10\%$;
- 25 Hz và 50Hz với biên độ $\pm 0,1 \text{ mm} \pm 10\%$;

Trong khi thử rung tiến hành tìm cộng hưởng. Nếu có cộng hưởng của bất kỳ phần nào, của bất kỳ bộ phận nào thì phải tiến hành kiểm tra độ bền rung của thiết bị tại mỗi tần số cộng hưởng trong khoảng thời gian tối thiểu 2 giờ với mức rung như ở trên.

Lặp lại phép thử với rung theo mỗi hướng vuông góc từng đôi một với nhau trong mặt phẳng nằm ngang.

Trong khi thử rung thực hiện kiểm tra chất lượng.

Sau khi thực hiện phép thử rung, tiến hành tìm kiếm những biến dạng cơ học của thiết bị.

2.4.5.2. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của việc kiểm tra chất lượng.

Không có bất kỳ sự biến dạng nào của thiết bị có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.4.6. Thử nhiệt độ

2.4.6.1. Yêu cầu chung

Tốc độ tăng hoặc giảm nhiệt độ buồng đo tối đa khi thử thiết bị là $1^{\circ}\text{C}/\text{phút}$.

2.4.6.2. Nung khô

2.4.6.2.1 Phương pháp thử

Đặt thiết bị trong buồng đo có độ ẩm tương đối và nhiệt độ bình thường. Sau đó nâng nhiệt độ lên và duy trì tại $+70^{\circ}\text{C}(\pm 3^{\circ}\text{C})$ trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ. Sau khoảng thời gian này có thể bật mọi thiết bị điều khiển nhiệt và làm lạnh buồng đo xuống đến $+55^{\circ}\text{C}(\pm 3^{\circ}\text{C})$. Việc làm lạnh buồng đo hoàn thành trong khoảng 30 phút.

Sau đó bật thiết bị, duy trì hoạt động liên tục trong khoảng thời gian 2 giờ. Máy phát được đặt chế độ 5 phút phát và 5 phút thu. Trong khoảng thời gian này tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị.

Duy trì nhiệt độ của buồng đo tại $+55^{\circ}\text{C}(\pm 3^{\circ}\text{C})$ trong khoảng thời gian 2 giờ.

Khi kết thúc thử nhiệt, vẫn đặt thiết bị trong buồng đo, đưa nhiệt độ của buồng đo về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ. Sau đó để thiết bị tại nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 giờ trước khi thực hiện các phép đo kiểm tiếp theo.

2.4.6.2.2. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

2.4.6.3. Nung ẩm

2.4.6.3.1. Phương pháp thử

Đặt thiết bị trong buồng đo có độ ẩm tương đối và nhiệt độ bình thường, trong khoảng thời gian 3 giờ (± 5 giờ), tăng nhiệt độ lên đến $+40^{\circ}\text{C}(\pm 3^{\circ}\text{C})$ và độ ẩm tương đối tăng đến $+93\%(\pm 2\%)$ sao cho tránh được sự ngưng tụ hơi nước.

Duy trì điều kiện trên trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ.

Sau khoảng thời gian trên, có thể bật mọi thiết bị điều khiển nhiệt độ kèm theo thiết bị.

Sau đó 30 phút bật thiết bị và duy trì hoạt động liên tục tối thiểu 2 giờ. Máy phát được đặt chế độ làm việc là 5 phút phát và 5 phút thu.

Trong khoảng thời gian này tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị.

Duy trì nhiệt độ và độ ẩm tương đối của buồng đo tại $+40^{\circ}\text{C}(\pm 3^{\circ}\text{C})$ và $+93\%(\pm 2\%)$ trong khoảng thời gian 2 giờ 30 phút.

Khi kết thúc thử nhiệt, vẫn đặt thiết bị trong buồng đo, đưa nhiệt độ của buồng đo về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ. Sau đó để thiết bị tại nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 giờ, hoặc cho đến khi hơi nước bay đi hết, trước khi thực hiện các phép đo kiểm tiếp theo.

2.4.6.3.2. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

2.4.6.4. Chu trình nhiệt thấp

2.4.6.4.1. Phương pháp thử

Đặt thiết bị trong buồng đo có nhiệt độ và độ ẩm tương đối bình thường. Sau đó giảm nhiệt độ phòng và duy trì tại $-30^{\circ}\text{C}(\pm 3^{\circ}\text{C})$ trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ.

Sau khoảng thời gian thử nhiệt này có thể bật thiết bị điều khiển nhiệt kèm theo thiết bị bất kỳ và làm ấm buồng đo lên $-20^{\circ}\text{C}(\pm 3^{\circ}\text{C})$. Việc làm ấm buồng đo phải hoàn thành trong khoảng 30 phút (± 5 phút).

Duy trì nhiệt độ của buồng đo tại $-20^{\circ}\text{C}(\pm 3^{\circ}\text{C})$ trong khoảng thời gian 1 giờ 30 phút. Trong 30 phút cuối tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị.

Khi kết thúc phép thử nhiệt, vẫn đặt thiết bị trong buồng đo, đưa nhiệt độ của buồng đo trở về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ. Sau đó để thiết bị tại nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 giờ, hoặc cho đến khi hơi nước bay đi hết, trước khi thực hiện các phép đo kiểm tiếp theo.

Trong suốt phép thử thiết bị được đặt ở trạng thái thu.

2.4.6.4.2. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

2.4.6.5. Thử ăn mòn

2.4.6.5.1. Yêu cầu chung

Có thể bỏ qua phép thử này nếu nhà sản xuất có đủ các bằng chứng cho thấy thiết bị đáp ứng được các yêu cầu trong phần này.

2.4.6.5.2. Phương pháp thử

Đặt thiết bị trong buồng đo có máy phun dạng sương mù, có thể tạo ra bằng súng phun, dung dịch muối dùng để phun có công thức như sau:

Nat-ri Chloride	26,50g $\pm$ 10%
Ma-giê Chloride	2,50g $\pm$ 10%
Ma-giê Sunphate	3,30g $\pm$ 10%
Can-xi Chloride	1,10g $\pm$ 10%
Ka-li Chloride	0,73g $\pm$ 10%
Nat-ri bicarbonate	0,20g $\pm$ 10%
Nat-ri Bromide	0,28g $\pm$ 10%

cộng với nước cất thành 1 lít dung dịch.

Nồng độ dung dịch muối có tỷ trọng 5% ($\pm$ 1 %).

Giá trị pH của dung dịch phải trong khoảng từ 6,5 ÷ 7,2 ở nhiệt độ 20°C($\pm$ 2°C) .

Phun dung dịch muối liên tục trong khoảng 1 giờ lên toàn bộ bề mặt thiết bị.

Thực hiện phun 4 lần và lưu giữ trong 7 ngày ở nhiệt độ 40°C($\pm$ 2°C) . với độ ẩm tương đối trong khoảng 90% và 95%.

Sau đó tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị.

2.4.6.5.3. Yêu cầu

Các bộ phận kim loại không bị ăn mòn, các bộ phận khác không bị hư hỏng, không có biểu hiện lọt hơi nước vào thiết bị khi nhìn bằng mắt thường.

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

2.4.7. Phép thử ngâm nước

2.4.7.1. Phương pháp đo

Ngâm thiết bị trong nước tại áp suất lỏng bằng 10 kPa, tương ứng với độ sâu 1m trong khoảng thời gian 5 phút.

Trong thời gian 2 phút sau khi kết thúc phép thử, tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị và kiểm tra xem thiết bị có bị hỏng hay bị rò nước không.

2.4.7.2. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

Không có sự biến dạng hoặc bị ngâm nước có thể nhận thấy bằng mắt thường.

2.4.8. Thử shock nhiệt

2.4.8.1. Phương pháp đo

Đặt thiết bị trong không khí có nhiệt độ +65°C($\pm$ 3°C) trong khoảng thời gian 1 giờ. Sau đó ngâm thiết bị vào trong nước có nhiệt độ 20°C($\pm$ 3°C) ở độ sâu 10cm tính từ điểm cao nhất của thiết bị lên đến mặt nước, trong khoảng thời gian 1 giờ.

Trong thời gian 2 phút sau khi kết thúc phép thử tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị và kiểm tra xem có hỏng hóc hay bị lọt nước vào thiết bị không.

2.4.8.2. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của kiểm tra chất lượng.
Không có sự hỏng hóc hoặc lọt nước vào thiết bị khi nhìn bằng mắt thường.

2.4.9. Bức xạ mặt trời

2.4.9.1. Phương pháp đo

Đặt thiết bị lên một trụ đỡ thích hợp và để dưới một nguồn bức xạ mặt trời mô phỏng như Phụ lục B trong khoảng thời gian 80 giờ.

2.4.9.2. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.
Không có sự hư hỏng hay biến dạng của thiết bị có thể phát hiện bằng mắt thường.

2.4.10. Thử độ bền đối với dầu

2.4.10.1. Phương pháp đo

Ngâm thiết bị trong dầu khoáng có nhiệt độ $+19^{\circ}\text{C}(\pm 1^{\circ}\text{C})$ trong khoảng thời gian 3 giờ, dầu để thử có đặc điểm như sau:

- Điểm Anilin: $+120^{\circ}\text{C}(\pm 5^{\circ}\text{C})$;
- Điểm cháy: tối thiểu $+240^{\circ}\text{C}$;
- Độ nhớt: 10 – 25 cSt tại 99°C .

Sử dụng các loại dầu sau đây:

- Dầu ASTM No.1;
- Dầu ASTM No.5;
- Dầu ISO No.1.

Sau phép thử, làm sạch thiết bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

2.4.10.2. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.
Không có sự hư hỏng hay biến dạng trên thiết bị có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.5. Phép đo trường

Phải thực hiện các phép đo trường sau các phép kiểm tra môi trường và trước các phép đo kiểm sử dụng các điểm đo trên cùng 1 thiết bị. Thực hiện các phép đo trường trên kênh 17.

2.5.1. Công suất bức xạ hiệu dụng của máy phát (ERP)

2.5.1.1. Định nghĩa

ERP là công suất bức xạ từ ăng ten theo hướng cường độ trường cực đại trong các điều kiện xác định của phép đo, khi không có điều chế.

2.5.1.2. Phương pháp đo

Tại một vị trí đo đã được hiệu chuẩn phù hợp, đặt thiết bị trên một trụ đỡ không dẫn điện ở độ cao 1,5m ở cầu hình giống khi sử dụng bình thường nhất do nhà sản xuất công bố.

Ăng ten đo kiểm được phân cực dọc, chiều dài của nó được chọn phù hợp với tần số của máy phát.

Nối đầu ra của ăng ten đo kiểm với một máy thu đo. Bật máy phát, đặt công tắc điều khiển công suất ra ở vị trí cực đại, không điều chế và chuyển tần số của máy thu đo đến tần số của máy phát cần đo.

Điều chỉnh chiều cao bàn đỡ ăng ten giả trong một khoảng xác định cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

Quay máy phát 360° trong mặt phẳng nằm ngang cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

Ghi lại mức tín hiệu cực đại mà máy thu đo thu được.

Thay máy phát bằng một ăng ten thay thế đã hiệu chuẩn.

Định hướng ăng ten thay thế theo phân cực dọc, chọn chiều dài của ăng ten thay thế phù hợp với tần số của máy phát.

Nối ăng ten thay thế với một bộ tạo tín hiệu đã được hiệu chuẩn.

Nếu cần thiết, phải điều chỉnh bộ suy hao đầu vào của máy thu đo để tăng độ nhạy của nó.

Thay đổi chiều cao ăng ten đo kiểm để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại.

Điều chỉnh mức tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế sao cho mức tín hiệu mà máy thu đo chỉ thị bằng mức tín hiệu đã được ghi nhớ trong khi đo công suất bức xạ của máy phát, đã được chỉnh theo sự thay đổi bộ suy hao đầu vào của máy thu đo.

Ghi lại mức tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế theo mức công suất, đã được chỉnh theo sự thay đổi bộ suy hao đầu vào máy thu đo.

Thực hiện lại phép đo kiểm với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế được định hướng phân cực ngang.

Giá trị của ERP là giá trị lớn hơn trong hai mức công suất đã ghi lại tại đầu vào của ăng ten thay thế, đã chỉnh theo độ tăng ích của ăng ten, nếu cần.

2.5.1.3. Yêu cầu

ERP phải nằm trong khoảng 0,25 W và 25W với công tắc điều khiển công suất ra được đặt ở vị trí cực đại.

2.5.2. Phát xạ giả từ máy phát

2.5.2.1. Định nghĩa

Phát xạ giả từ máy phát gồm các phát xạ tại các tần số khác tần số sóng mang và các thành phần biên do quá trình điều chế mong muốn, các thành phần này bị thiết bị bức xạ.

2.5.2.2. Phương pháp đo

Tại vị trí đo kiểm, máy phát hoạt động với đặt công tắc điều khiển công suất ra ở vị trí cực đại.

Ăng ten đo kiểm và máy thu phải thu được bức xạ của bất kỳ thành phần giả nào (theo phân cực ngang và dọc), trên dải tần từ 30 MHz đến 2GHz, ngoại trừ các tần số tại đó máy phát hoạt động và tần số các kênh lân cận.

Tại mỗi tần số thu được thành phần giả, quay mẫu cho đến khi đạt được đáp ứng cực đại và công suất bức xạ hiệu dụng của thành phần giả đó được xác định bằng phương pháp mô tả trong 2.5.1.2.

2.5.2.3. Yêu cầu

Trong dải tần số từ 30 MHz đến 1 GHz thành phần phát xạ giả không được vượt quá 0,25 μ W và không được vượt quá 1 μ W trong dải tần số từ 1 GHz đến 2 GHz.

2.5.3. Phát xạ giả từ máy thu

2.5.3.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả từ máy thu là các thành phần phát xạ tại bất kỳ tần số nào bị bức xạ từ thiết bị và ăng ten của nó.

2.5.3.2. Phương pháp đo

Tại một vị trí đo, máy thu hoạt động bằng nguồn điện qua một bộ lọc tần số vô tuyến để tránh các bức xạ từ cáp nguồn.

Ăng ten đo kiểm (phân cực dọc và ngang) và máy thu phải thu được bức xạ của bất kỳ thành phần giả nào trên dải tần số từ 30 MHz đến 2 GHz.

Tại mỗi tần số (và phân cực) thu được thành phần giả, quay mẫu cho đến khi đạt được đáp ứng cực đại và đo công suất bức xạ hiệu dụng của thành phần giả đó theo 2.5.1.2.

2.5.3.3. Yêu cầu

Công suất của bất kỳ thành phần phát xạ giả nào trong dải tần từ 30 MHz đến 1 GHz không được vượt quá 2 nW và 20 nW trong dải tần từ 1 GHz đến 2 GHz.

2.6. Các yêu cầu cho máy phát

Phải thực hiện tất cả các phép đo trên máy phát với việc đặt công tắc công suất đầu ra tại vị trí cực đại trừ khi có các quy định khác.

2.6.1. Sai số tần số

2.6.1.1. Định nghĩa

Sai số tần số của máy phát là sự chênh lệch giữa tần số sóng mang đo được và giá trị danh định của nó.

2.6.1.2. Phương pháp đo

Đo tần số sóng mang khi không điều chế khi nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.5). Thực hiện phép đo trên kênh 16 và tần số thấp nhất được thiết kế cho thiết bị trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

Ngoài ra, thực hiện phép đo với tần số sóng mang như một hàm của điện áp cung cấp. Thay đổi điện áp từ giá trị điện áp đo kiểm tới hạn cực đại xuống đến giá trị mà công suất ra thấp hơn giới hạn trong 2.5.1.3.

2.6.1.3. Yêu cầu

Sai số tần số phải nằm trong khoảng $\pm 1,5$ kHz .

2.6.2. Công suất sóng mang tham chiếu đến ERP

2.6.2.1. Định nghĩa

Công suất sóng mang tham chiếu đến ERP là công suất trung bình khi không điều chế đưa đến ăng ten giả trong khoảng thời gian một chu kỳ tần số vô tuyến, đã chỉnh theo độ tăng ích ăng ten. Độ tăng ích ăng ten là sự chênh lệch tính theo dB giữa ERP và công suất sóng mang đưa đến ăng ten giả.

2.6.2.2. Phương pháp đo

Nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.5) và đo công suất đầu ra của máy phát đưa đến ăng ten giả này. Thực hiện phép đo trên kênh 17 trong điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) để xác định độ tăng ích của ăng ten (xem 2.5.1).

Lặp lại phép đo với kênh tần số thấp nhất được thiết kế cho thiết bị, và ở điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2) chỉ sử dụng kênh 16.

Đặt công tắc điều khiển công suất ra ở vị trí cực đại.

Đo công suất sóng mang trong các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn, đã chỉnh theo độ tăng ích của ăng ten, công suất này được ghi lại theo ERP.

Lặp lại phép đo với đặt công tắc điều khiển công suất ra ở vị trí cực tiểu.

2.6.2.3. Yêu cầu

Khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại, ERP phải nằm trong khoảng 0,25W và 25W.

Khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực tiểu, ERP phải nằm trong khoảng 0,25W và 1W.

2.6.3. Độ lệch tần số

2.6.3.1. Định nghĩa

Độ lệch tần số là sự chênh lệch giữa tần số tức thời của tín hiệu tần số vô tuyến được điều chế và tần số sóng mang.

2.6.3.2. Độ lệch tần số cho phép cực đại

2.6.3.2.1. Phương pháp đo

Đo độ lệch tần số tại đầu ra của máy phát, nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.5) bằng một máy đo độ lệch có khả năng đo được độ lệch cực đại, do các thành phần xuyên điều chế và hài được tạo ra trong máy phát.

Thay đổi tần số điều chế giữa 100 Hz và 3kHz. Mức của tín hiệu đo kiểm là lớn hơn 20 dB so với mức tín hiệu tạo ra điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4).

2.6.3.2.2. Yêu cầu

Độ lệch tần số cho phép cực đại phải là ± 5 kHz.

2.6.3.3. Suy giảm độ lệch tần số tại các tần số điều chế lớn hơn 3kHz

2.6.3.3.1. Phương pháp đo

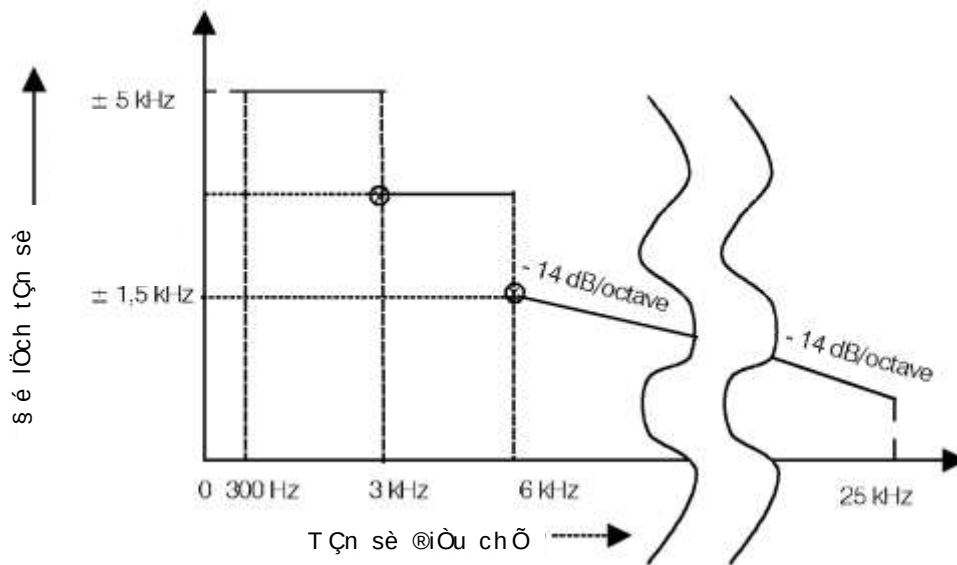
Máy phát hoạt động trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.3.9) nối máy phát với một tải theo 2.3.5. Máy phát được điều chế đo kiểm bình thường

(xem 2.3.4). Mức đầu vào của tín hiệu điều chế được giữ không đổi, thay đổi tần số điều chế giữa 3kHz và 25 kHz. Với các điều kiện trên ta thực hiện phép đo kiểm độ lệch tần số.

2.6.3.3.2. Yêu cầu

Đối với các tần số điều chế giữa 3kHz và 6 kHz thì độ lệch tần không được vượt quá độ lệch tần có tần số điều chế là 3kHz. Đối với tần số điều chế 6 kHz thì độ lệch tần không được vượt quá $\pm 1,5$ kHz.

Đối với các tần số điều chế giữa 6 kHz và 25 kHz thì độ lệch tần không được vượt quá giới hạn được xác định bằng đáp ứng tuyến tính của độ lệch tần (tính bằng dB) theo tần số điều chế, bắt đầu tại điểm mà tần số điều chế là 6 kHz với độ lệch tần là $\pm 1,5$ kHz có độ dốc là -14 dB/oct, độ lệch tần giảm khi tần số điều chế tăng, như chỉ trong Hình 1.



Hình 1 - Độ lệch tần số theo tần số điều chế

2.6.4. Các đặc tính giới hạn của bộ điều chế

2.6.4.1. Định nghĩa

Đặc tính này biểu diễn khả năng của máy phát đang bị điều chế với độ lệch tần gần bằng độ lệch tần cho phép cực đại như trong 2.6.3.2.

2.6.4.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu điều chế tại tần số 1 kHz vào máy phát, điều chỉnh mức của tín hiệu này sao cho độ lệch tần là ± 1 kHz. Sau đó tăng mức của tín hiệu điều chế thêm 20dB và đo lại độ lệch tần. Thực hiện phép đo này trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1.1/2.2.4.2.1 và 2.2.4.1.2/2.2.4.2.2).

2.6.4.3. Yêu cầu

Độ lệch tần phải nằm trong khoảng $\pm 3,5$ kHz và ± 5 kHz .

2.6.5. Độ nhạy của bộ điều chế bao gồm cả mi-crô

2.6.5.1. Định nghĩa

Đặc tính này biểu diễn khả năng máy phát tạo ra điều chế hoàn toàn khi một tín hiệu tần số âm thanh có mức tương ứng với mức âm thanh trung bình bình thường được đưa vào mi-crô.

2.6.5.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu có tần số 1kHz với mức âm thanh là 94dB tương ứng với 2×10^{-5} Pascal vào mi-crô. Đo kết quả độ lệch.

2.6.5.3. Yêu cầu

Độ lệch tần phải nằm giữa $\pm 1,5$ kHz và ± 3 kHz.

2.6.6. Đáp ứng tần số âm thanh

2.6.6.1. Định nghĩa

Đáp ứng tần số âm thanh thể hiện khả năng máy phát hoạt động mà không bị suy giảm quá mức đáp ứng tần số của nó, đây là một hàm của tần số điều chế.

2.6.6.2. Phương pháp đo

Đưa vào máy phát tín hiệu điều chế có tần số 1 kHz. Điều chỉnh mức của tín hiệu này sao cho độ lệch tần là 1 kHz. Sau đó thay đổi tần số điều chế giữa 300 Hz và 3kHz nhưng vẫn giữ mức của tín hiệu tần số âm thanh không đổi như đã được xác định ở trên.

2.6.6.3. Yêu cầu

Chỉ số điều chế (tỷ số giữa độ lệch tần và tần số điều chế) phải không đổi và bằng với chỉ số điều chế tại tần số 1kHz, nằm trong các giới hạn của +1dB và -3dB.

2.6.7. Méo hài tần số âm thanh của phát xạ

2.6.7.1. Định nghĩa

Méo hài phát xạ bị điều chế bởi một tín hiệu tần số âm thanh được xác định bằng tỷ số, biểu diễn theo phần trăm, giữa điện áp r.m.s của tất cả các thành phần hài tần số cơ bản với điện áp r.m.s tổng của tín hiệu sau khi giải điều chế tuyến tính.

2.6.7.2. Phương pháp đo

Máy phát tạo ra tín hiệu RF đưa vào bộ giải điều chế tuyến tính qua một thiết bị ghép thích hợp với một mạch nén sau có mức nén 6dB/oct .

2.6.7.2.1. Điều kiện đo kiểm bình thường

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3), tín hiệu RF phải được điều chế thành công tại các tần số 300 Hz và 1 kHz với chỉ số điều chế không đổi bằng 3.

Đo méo hài của tín hiệu tần số âm thanh tại tất cả các tần số như ở trên.

2.6.7.2.2. Điều kiện đo kiểm tới hạn

Trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời cả 2.2.4.1.1/2.2.4.2.1 và 2.2.4.1.2/2.2.4.2.2), thực hiện phép đo kiểm tại tần số 1kHz với độ lệch tần là ± 3 kHz.

2.6.7.3. Yêu cầu

Méo hài không được vượt quá 10%.

2.6.8. Công suất kênh lân cận

2.6.8.1. Định nghĩa

Công suất kênh lân cận là một phần tổng công suất đầu ra của máy phát trong các điều kiện điều chế xác định, công suất này nằm trong băng thông xác định có tần số trung tâm là tần số danh định của một trong các kênh lân cận. Công suất này là tổng công suất trung bình do điều chế, tiếng ù và tạp âm của máy phát gây ra.

2.6.8.2. Phương pháp đo

Đo công suất kênh lân cận bằng một máy thu đo công suất, máy thu đo công suất này phải tuân thủ các yêu cầu cho trong Phụ lục A.

- Nối đầu ra của máy phát với đầu vào của máy thu đo bằng một thiết bị kết nối sao cho trở kháng với máy phát là $50\ \Omega$ và mức tại đầu vào máy thu đo là thích hợp.
- Với máy phát chưa điều chế, phải điều chỉnh tần số máy thu đo sao cho đạt được đáp ứng cực đại. Đó là điểm đáp ứng 0 dB. Ghi lại thông số thiết lập bộ suy hao của máy thu đo.
- Điều chỉnh tần số của máy thu đo ra khỏi tần số sóng mang sao cho đáp ứng - 6dB của máy thu đo gần với tần số sóng mang của máy phát nhất xuất hiện tại vị trí cách tần số sóng mang danh định là 17kHz.
- Máy phát được điều chế với tần số 1,25 kHz tại mức cao hơn mức yêu cầu để tạo ra độ lệch tần ± 3 kHz là 20dB.
- Điều chỉnh bộ suy hao của máy thu đo để có được giá trị đọc như trong bước b) hoặc có mối liên hệ xác định với giá trị đọc tại bước b).
- Tỷ số giữa công suất kênh lân cận và công suất sóng mang là độ chênh lệch giữa hai giá trị thiết lập bộ suy hao biến đổi của máy thu đo trong hai bước b) và e), đã được chỉnh theo bất kỳ sự khác nhau nào trong cách đọc bộ chỉ thị.
- Thực hiện lại phép đo với điều chỉnh tần số của máy thu đo về phía bên kia của tần số sóng mang.

CHÚ THÍCH: Thực hiện phép đo với máy phát được điều chế đo kiểm bình thường, chi tiết này phải được ghi trong báo cáo đo kiểm.

2.6.8.3. Yêu cầu

Công suất kênh lân cận không được lớn hơn giá trị công suất sóng mang của máy phát trừ đi 70 dB, và không cần phải thấp hơn 0,2 μ W.

2.6.9. Điều chế phụ trội của máy phát

2.6.9.1. Định nghĩa

Điều chế phụ trội của máy phát là tỷ số, tính theo dB, giữa công suất nhiễu có tần số âm thanh được tạo ra sau khi giải điều chế tín hiệu tần số cao khi không có điều chế mong muốn, với công suất tín hiệu tần số âm thanh được tạo ra bởi điều chế đo kiểm bình thường được đưa vào máy phát.

2.6.9.2. Phương pháp đo

Áp dụng điều chế đo kiểm bình thường như trong 2.3.4 cho máy phát. Đưa tín hiệu tần số cao do máy phát tạo ra đến bộ giải điều chế tuyến tính qua một thiết bị ghép thích hợp với một mạch nén sau 6dB/oct. Hằng số thời gian của mạch nén sau này tối thiểu là 750 μ s.

Sử dụng một bộ lọc thông cao với tần số cắt danh định 100Hz để tránh các ảnh hưởng nổi trội của tần số âm thanh thấp do tạp âm nội tạo ra.

Đo tín hiệu tại đầu ra của bộ giải điều chế bằng một máy đo điện áp chỉ thị r.m.s. Tắt chế độ điều chế và đo lại mức của tín hiệu tần số âm thanh phụ trội tại đầu ra của bộ giải điều chế.

2.6.9.3. Yêu cầu

Mức của tín hiệu điều chế phụ trội không được lớn hơn -40 dB.

2.6.10. Tần số đột biến của máy phát

2.6.10.1. Định nghĩa

Tần số đột biến của máy phát là sự thay đổi theo thời gian của chênh lệch tần số máy phát so với tần số danh định của nó khi công suất đầu ra RF được bật và tắt.

t_{on} : theo phương pháp đo mô tả ở 2.6.10.2, thời điểm bật t_{on} của máy phát được xác định theo trạng thái khi công suất đầu ra, đo tại cổng ăng ten, vượt quá 0,1 % công suất danh định.

t_1 : khoảng thời gian bắt đầu tại t_{on} và kết thúc tại thời điểm cho trong Bảng 1.

t_2 : khoảng thời gian bắt đầu tại thời điểm kết thúc t_1 và kết thúc tại thời điểm cho trong Bảng 1.

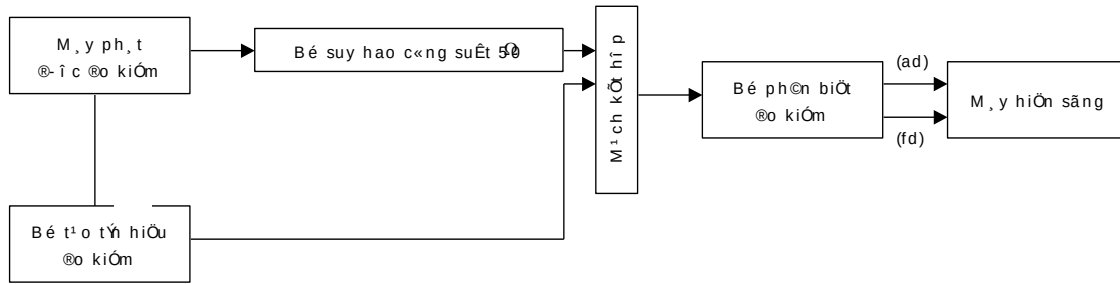
t_{off} : thời điểm tắt máy được xác định theo trạng thái khi công suất đầu ra máy phát giảm xuống dưới 0,1 % của công suất danh định.

t_3 : khoảng thời gian kết thúc tại t_{off} và bắt đầu tại thời điểm cho trong Bảng 1.

Bảng 1 - Các giới hạn

t_1 (ms)	5,0
t_2 (ms)	20,0
t_3 (ms)	5,0

2.6.10.2. Phương pháp đo



Hình 2 - Bố trí phép đo

Đưa hai tín hiệu vào bộ phân biệt đo kiểm qua một mạch phối hợp (xem 2.3.2).

Nối máy phát với một bộ suy hao công suất 50Ω.

Nối đầu ra của bộ suy hao công suất với bộ phân biệt đo kiểm qua một đầu của mạch phối hợp.

Bộ tạo tín hiệu đo kiểm thì được nối đến đầu vào thứ hai của mạch phối hợp.

Điều chỉnh tần số của tín hiệu đo kiểm bằng với tần số danh định của máy phát.

Tín hiệu đo kiểm được điều chế bằng tín hiệu tần số 1kHz với độ lệch bằng $\pm 25\text{kHz}$.

Điều chỉnh mức của tín hiệu đo kiểm bằng 0,1% công suất của máy phát cần đo tại đầu vào bộ phân biệt đo kiểm. Duy trì mức tín hiệu này trong suốt quá trình đo.

Nối đầu ra lệch tần (fd) và lệch biên (ad) của bộ phân biệt đo kiểm với một máy hiển sóng có nhớ (xem Hình 2).

Đặt máy hiển sóng có nhớ hiển thị kênh tương ứng với đầu vào lệch tần (fd) có độ lệch tần số $\leq$ độ lệch tần số của một kênh, bằng với khoảng cách kênh tương ứng, từ tần số danh định.

Đặt tốc độ quét của máy hiển sóng có nhớ là 10ms/div, và thiết lập sao cho chuyển trạng thái (trigơ) xảy ra ở 1 độ chia (div) tính từ mép bên trái màn hình.

Màn hình sẽ hiển thị tín hiệu đo kiểm 1kHz liên tục.

Sau đó đặt máy hiển sóng có nhớ để chuyển trạng thái (trigơ) trên kênh tương ứng với đầu vào lệch biên (ad) ở mức đầu vào thấp, sườn lên.

Sau đó bật máy phát, không điều chế, để tạo ra xung chuyển trạng thái (trigơ) và hình ảnh trên màn hình hiển thị.

Kết quả thay đổi tỷ số công suất giữa tín hiệu đo kiểm và đầu ra máy phát sẽ tạo ra hai phần riêng biệt trên màn hình, một phần biểu diễn tín hiệu đo kiểm 1kHz, phần thứ hai biểu diễn sự thay đổi tần số của máy phát theo thời gian.

t_{on} là thời điểm chặn được hoàn toàn tín hiệu đo kiểm 1 kHz.

Các khoảng thời gian t_1 và t_2 được xác định trong Bảng 1 để xác định khuôn dạng giới hạn thích hợp.

Ghi lại kết quả độ lệch tần số theo thời gian;

Máy phát vẫn được duy trì ở trạng thái bật.

Đặt máy hiển sóng có nhớ để chuyển trạng thái (trigơ) trên kênh tương ứng với đầu vào lệch biên (ad) ở mức đầu vào cao, sườn xuống và thiết lập sao cho

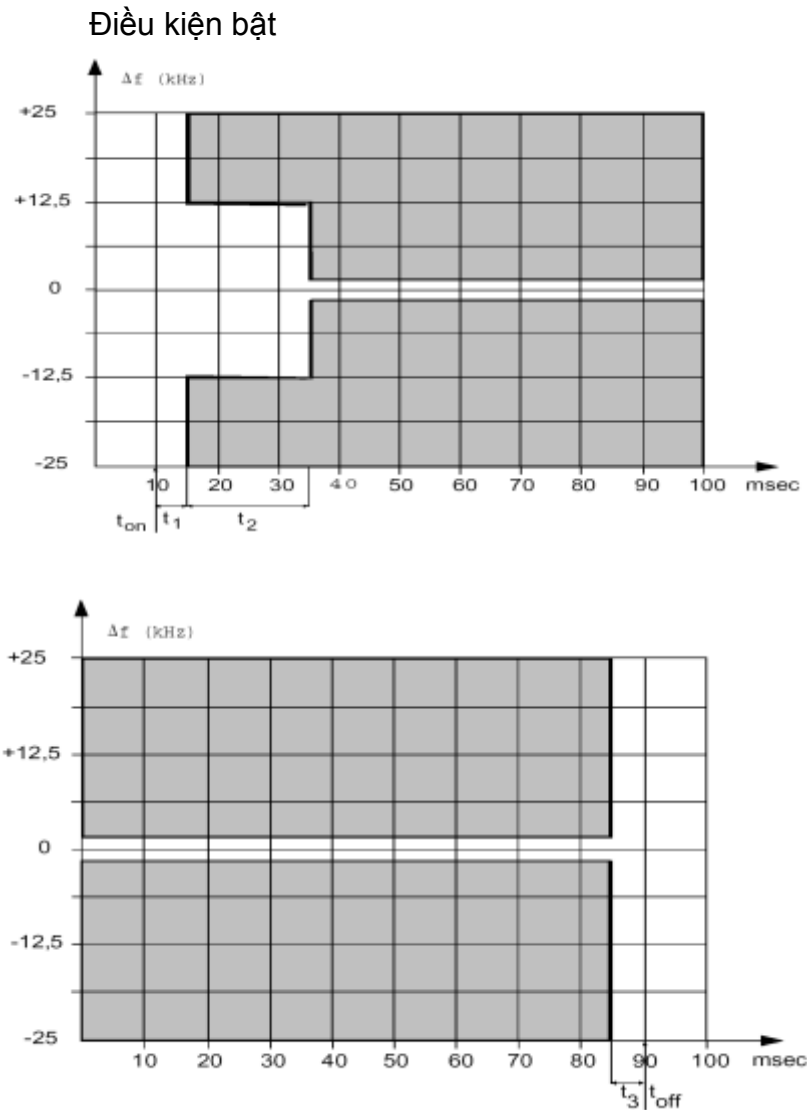
chuyển trạng thái (trigơ) xảy ra tại 1 độ chia (div) tính từ mép bên phải của màn hình.

Sau đó tắt máy phát.

t_{off} là thời điểm khi tín hiệu đo kiểm 1kHz bắt đầu tăng.

Khoảng thời gian t_3 được cho trong Bảng 1, t_3 dùng để xác định khuôn dạng thích hợp.

Ghi lại kết quả độ lệch tần theo thời gian.



Hình 3 - Quan sát t_1 , t_2 và t_3 trên máy hiện sóng

2.6.10.3. Yêu cầu

Trong khoảng thời gian t_1 và t_3 độ lệch tần không được vượt qua một khoảng cách kênh.

Trong khoảng thời gian t_2 độ lệch tần không được vượt quá một nửa khoảng cách kênh (xem Hình 3).

2.7. Các yêu cầu cho máy thu

2.7.1. Công suất đầu ra tần số âm biểu kiến và méo hài

2.7.1.1. Định nghĩa

Méo hài tại đầu ra của máy thu được xác định là tỷ số, biểu diễn theo %, giữa điện áp r.m.s tổng của tất cả các thành phần hài tần số âm thanh điều chế với điện áp r.m.s tổng của tín hiệu tại máy thu.

Công suất đầu ra tần số âm thanh biểu kiến là giá trị được nhà sản xuất qui định là công suất cực đại tại đầu ra máy thu, tại công suất này các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật phải được đáp ứng.

2.7.1.2. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm có mức +100 dB μ V, tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4). Đưa tín hiệu đo kiểm này đến đầu vào máy thu trong các điều kiện quy định trong 2.3.2.

Đối với mỗi phép đo, điều chỉnh tần số âm thanh của máy thu sao cho đạt được công suất đầu ra tần số âm thanh biểu kiến (xem 2.7.1.1) trong một tải mô phỏng tải hoạt động của máy thu. Giá trị của tải mô phỏng do nhà sản xuất qui định.

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) tín hiệu đo kiểm được điều chế lần lượt tại các tần số 300Hz và 1kHz với chỉ số điều chế không đổi bằng 3 (tỷ số giữa độ lệch tần và tần số điều chế). Đo méo hài và công suất đầu ra tần số âm thanh tại tất cả các tần số được xác định ở trên.

Trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời cả 2.2.4.1.1/2.2.4.2.1 và 2.2.4.1.2/2.2.4.2.2), thực hiện phép đo kiểm tại tần số danh định của máy thu và tại tần số danh định $\pm 1,5$ kHz. Đối với các phép đo này, tần số điều chế sẽ là 1kHz và độ lệch tần là ± 3 kHz.

2.7.1.3. Yêu cầu

Công suất đầu ra tần số âm thanh biểu kiến tối thiểu là:

- 200mW đo tại loa;
- 1mW trong tai nghe của tổ hợp cầm tay.

Méo hài không được vượt quá 10 %.

2.7.2. Đáp ứng tần số âm thanh

2.7.2.1. Định nghĩa

Đáp ứng tần số âm thanh là sự thay đổi mức đầu ra tần số âm thanh máy thu theo hàm của tần số điều chế của tín hiệu tần số vô tuyến với độ lệch không đổi được đưa đến đầu vào của máy thu.

2.7.2.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +60 dB μ V, tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu đến đầu vào máy thu trong các điều kiện như 2.3.2.

Điều chỉnh công suất tần số âm thanh của máy thu sao cho tạo ra mức công suất bằng 50 % của công suất đầu ra tần số âm thanh biểu kiến (xem 2.7.1) khi áp dụng điều chế đo kiểm bình thường như 2.3.2. Duy trì thiết lập này trong suốt phép đo.

Sau đó giảm độ lệch tần số xuống còn $\pm 1\text{kHz}$. Duy trì độ lệch tần không đổi trong khi thay đổi tần số điều chế giữa 300 Hz và 3kHz, tiến hành đo mức đầu ra tần số âm thanh.

Thực hiện lại phép đo với tần số tín hiệu đo kiểm bằng tần số danh định của máy thu $\pm 1,5\text{ kHz}$.

2.7.2.3. Yêu cầu

Đáp ứng tần số âm tần của máy thu không được chênh lệch nhiều hơn +1 dB hoặc -3 dB trong khoảng tần số từ 500 Hz đến 3kHz và không được chênh lệch nhiều hơn -3 dB đến -6dB tại 300Hz so với đặc tính mức đầu ra tần số âm tần như một hàm của tần số âm tần, có mức nén 6dB/oct và đi qua điểm chuẩn tại tần số 1kHz.

2.7.3. Độ nhạy khả dụng cực đại

2.7.3.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu là mức tín hiệu cực tiểu (e.m.f) tại tần số danh định của máy thu, khi đưa vào máy thu trong điều kiện điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4), mức tín hiệu này sẽ tạo ra:

- Trong tất cả các trường hợp, công suất đầu ra tần số âm thanh bằng 50 % của công suất đầu ra biểu kiến (xem 2.7.1); và
- Tỷ số SINAD = 20dB, đo tại đầu ra máy thu qua một mạch lọc tạp âm thoải như trong khuyến nghị ITU-T P.53.

2.7.3.2. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4). Đưa tín hiệu đo kiểm này đến máy thu. Nối một tải tần số âm thanh và một thiết bị đo tỷ số SINAD (qua một mạch lọc tạp nhiễu như quy định trong 2.7.3.1) với đầu ra tần số âm thanh của máy thu.

Bằng cách sử dụng mạch lọc tạp nhiễu cùng với việc điều chỉnh công suất tần số âm tần của máy thu bằng 50% của công đầu ra biểu kiến, điều chỉnh mức của tín hiệu đo kiểm cho đến khi đạt được tỷ số SINAD = 20dB. Trong các điều kiện như vậy, mức của tín hiệu đo kiểm tại đầu vào là giá trị của độ nhạy khả dụng cực đại, ghi lại mức tín hiệu này.

Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

Trong điều kiện đo kiểm tới hạn, đối với các giá trị độ nhạy thì sự thay đổi cho phép của công suất đầu ra âm thanh máy thu phải trong khoảng $\pm 3\text{dB}$ so với 50% công suất đầu ra âm thanh biểu kiến.

2.7.3.2. Yêu cầu

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, độ nhạy khả dụng cực đại không được vượt quá +6 dB μV (e.m.f) và không được vượt quá +12dB μV (e.m.f) trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.7.4. Triệt nhiễu cùng kênh

2.7.4.1. Định nghĩa

Triệt nhiễu đồng kênh là khả năng của máy thu cho phép thu tín hiệu được điều chế mong muốn tại tần số danh định của máy thu mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước, do sự có mặt của tín hiệu được điều chế không mong muốn cũng tại tần số danh định của máy thu.

2.7.4.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu đầu vào đến máy thu qua một mạng phối hợp (xem 2.3.2). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu có điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4). Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400Hz với độ lệch tần là ± 3 kHz. Cả hai tín hiệu đầu vào đều tại tần số danh định của máy thu cần đo kiểm. Thực hiện lại phép đo với tín hiệu không mong muốn dịch đi ± 3 kHz.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo (xem 2.7.3). Sau đó điều chỉnh độ lớn của tín hiệu không mong muốn cho đến khi tỷ số SINAD tại đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14dB.

Triệt nhiễu đồng kênh là tỷ số tính bằng dB, giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn tại đầu vào máy thu. Tại giá trị triệt nhiễu đồng kênh này, tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14dB.

2.7.4.3. Yêu cầu

Giá trị tỷ số triệt nhiễu đồng kênh phải nằm trong khoảng -10 dB và 0dB.

2.7.5. Độ chọn lọc kênh lân cận

2.7.5.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là khả năng của máy thu cho phép thu tín hiệu được điều chế mong muốn không bị suy giảm quá một ngưỡng đã cho do sự có mặt của một tín hiệu được điều chế không mong muốn có tần số khác với tần số của tín hiệu mong muốn 25kHz.

2.7.5.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu đầu vào đến máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.2).

Tín hiệu mong muốn có tần số bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4). Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400Hz với độ lệch tần là ± 3 kHz, tín hiệu này có tần số của kênh ngay phía trên của tín hiệu mong muốn.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo (xem 2.7.3). Sau đó điều chỉnh độ lớn của tín hiệu không mong muốn cho đến khi tỷ số SINAD tại đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14dB.

Thực hiện lại phép đo với tần số của tín hiệu không mong muốn ở tần số của kênh ngay phía dưới của tín hiệu mong muốn.

Độ chọn lọc kênh lân cận là giá trị thấp hơn trong hai giá trị tỷ số giữa mức tín hiệu không mong muốn với mức tín hiệu mong muốn tại đầu vào máy thu tại các tần số cao và thấp hơn tần số của tín hiệu mong muốn, tính bằng dB.

Sau đó thực hiện lại phép đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1.1/2.2.4.2.1 và 2.2.4.1.2/2.2.4.2.2) với mức của tín hiệu mong muốn được

đặt đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại cũng trong điều kiện này.

2.7.5.3. Yêu cầu

Trong điều kiện đo kiểm bình thường độ chọn lọc kênh lân cận không được nhỏ hơn 70 dB, và không được nhỏ hơn 60dB trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.7.6. Triệt đáp ứng giả

2.7.6.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng giả là khả năng của máy thu cho phép phân biệt được tín hiệu điều chế mong muốn tại tần số danh định với một tín hiệu không mong muốn tại bất kỳ một tần số nào khác có đáp ứng thu.

2.7.6.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu vào máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.2). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu ở tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4).

Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch tần là $\pm 3\text{kHz}$.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo (xem 2.7.3). Điều chỉnh mức của tín hiệu không mong muốn bằng +86 dB μ V (e.m.f). Sau đó quét tần số trên dải tần từ 100 kHz đến 2GHz với các bước quét nhỏ hơn 12,5 kHz. Tại mỗi tần số có đáp ứng giả, điều chỉnh mức đầu vào cho đến khi tỷ số SINAD giảm xuống còn 14dB.

Triệt đáp ứng giả là tỷ số, tính bằng dB, giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn tại đầu vào máy thu. Tại giá trị này tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14dB .

2.7.6.3. Yêu cầu

Tại bất kỳ tần số nào cách tần số danh định của máy thu nhiều hơn 25kHz, tỷ số triệt đáp ứng giả không được nhỏ hơn 70dB.

2.7.7. Đáp ứng xuyên điều chế

2.7.7.1. Định nghĩa

Đáp ứng xuyên điều chế là khả năng của máy thu cho phép thu tín hiệu được điều chế mong muốn mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước do sự có mặt của nhiều tín hiệu không mong muốn có quan hệ tần số xác định với tần số tín hiệu mong muốn.

2.7.7.2. Phương pháp đo

Đưa ba bộ tạo tín hiệu A, B, C vào máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.2). Tín hiệu mong muốn A, có tần số bằng với tần số danh định của máy thu được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4). Tín hiệu không mong muốn B, không được điều chế, có tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu 50kHz. Tín hiệu không mong muốn thứ hai C được điều chế tại tần số 400Hz với độ lệch tần là $\pm 3\text{kHz}$, có tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu 100kHz.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo (xem 2.7.3). Duy trì sao cho độ lớn của hai tín hiệu không mong muốn bằng nhau và điều chỉnh cho đến khi tỷ số SINAD tại đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14dB. Điều chỉnh một chút tần số của tín hiệu B để tạo ra sự suy giảm tỷ số SINAD cực đại. Mức của hai tín hiệu không mong muốn sẽ được điều chỉnh lại để khôi phục tỷ số SINAD = 14 dB .

Đáp ứng xuyên điều chế là tỷ số, tính theo dB, giữa mức của các tín hiệu không mong muốn và mức của tín hiệu mong muốn tại đầu vào của máy thu, khi đó tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14dB .

2.7.7.3. Yêu cầu

Tỷ số đáp ứng xuyên điều chế phải lớn hơn 68dB.

2.7.8. Nghệt

2.7.8.1. Định nghĩa

Nghệt là sự thay đổi (thường là suy giảm) công suất đầu ra mong muốn của máy thu hoặc là sự suy giảm tỷ số SINAD do một tín hiệu không mong muốn tại tần số khác.

2.7.8.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu vào máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.2). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu có tần số bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4). Ban đầu, tắt tín hiệu không mong muốn, và đặt mức tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo (xem 2.7.3).

Nếu có thể, điều chỉnh công suất đầu ra của tín hiệu mong muốn bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến, trong trường hợp điều chỉnh công suất theo bước thì tại bước đầu tiên công suất đầu ra của máy thu tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến. Tín hiệu không mong muốn không được điều chế và có tần số ± 1 MHz, ± 2 MHz, ± 5 MHz và ± 10 MHz so với tần số danh định của máy thu. Mức đầu vào của tín hiệu không mong muốn, tại tất cả các tần số trong các dải nói trên, sẽ được điều chỉnh sao cho tín hiệu không mong muốn gây ra:

- Mức ra tần số âm thanh của tín hiệu mong muốn giảm đi 3dB; hoặc
- Tỷ số SINAD giảm xuống còn 14dB (bằng cách sử dụng mạch lọc tạp nhiễu), và bất kỳ sự suy giảm nào xảy ra trước thì ghi lại giá trị đó.

2.7.8.3. Yêu cầu

Mức nghệt, đối với bất kỳ tần số nào nằm trong dải tần số xác định, không được nhỏ hơn 90 dB μ V, ngoại trừ tại các tần số có đáp ứng giả (xem 2.7.6).

2.7.9. Đáp ứng biên độ của bộ hạn chế máy thu

2.7.9.1. Định nghĩa

Đáp ứng biên độ của bộ hạn chế máy thu là sự liên hệ giữa mức đầu vào tần số âm thanh của một tín hiệu được điều chế xác định và mức tần số âm thanh tại đầu ra của máy thu.

2.7.9.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu đo kiểm tại tần số danh định của máy thu được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4) có mức bằng +6dB μ V đến đầu vào máy thu, điều chỉnh mức đầu ra tần số âm thanh đến mức thấp hơn mức công suất đầu ra biểu kiến (xem 2.7.1) là 6 dB. Tăng mức của tín hiệu đầu vào đến +100dB μ V tiến hành đo mức đầu ra tần số âm thanh.

2.7.9.3. Yêu cầu

Khi thay đổi mức đầu vào tần số âm thanh như trên, thì sự thay đổi giữa giá trị cực đại và giá trị cực tiểu của mức đầu ra tần số âm thanh không được lớn hơn 3 dB.

2.7.10. Nhiều máy thu

2.7.10.1. Định nghĩa

Mức nhiễu của máy thu là tỷ số, tính theo dB, giữa công suất tần số âm thanh của nhiễu do các ảnh hưởng giả với công suất tần số âm thanh được tạo ra bởi một tín hiệu tần số vô tuyến có mức trung bình, được điều chế đo kiểm bình thường được đưa đến đầu vào máy thu.

2.7.10.2. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm có mức +30 dB μ V(e.m.f) tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường như trong 2.3.4. Tín hiệu đo kiểm này được đưa đến đầu vào máy thu. Nối một tải tần số âm thanh với các cực đầu ra của máy thu. Đặt công suất tần số âm thanh sao cho tạo ra mức công suất đầu ra tần số âm thanh biểu kiến theo 2.7.1.

Đo mức điện áp của tín hiệu đầu ra bằng thiết bị đo điện áp giá trị r.m.s có băng thông từ 20 Hz đến 20kHz.

Tắt chế độ điều chế và đo lại mức công suất đầu ra của tần số âm thanh.

2.7.10.3. Yêu cầu

Mức ồn của máy thu không được vượt quá -40 dB.

2.8. Bộ nạp điện ắc quy thứ cấp

2.8.1. Yêu cầu chung

Nếu thiết bị hoạt động bằng ắc quy thứ cấp thì bộ nạp điện cho nó phải trải qua các phép kiểm tra phù hợp tiêu chuẩn cùng với thiết bị.

Bộ nạp điện phải:

- Có chỉ thị để biết rằng đang nạp điện;
- Có chỉ thị để biết rằng ắc quy đã được nạp đầy;
- Thời gian nạp đầy một ắc quy không được quá 14 giờ;
- Các ắc quy đã nạp đầy phải tự động duy trì ở trạng thái đó khi nó vẫn được lắp trong bộ nạp.

2.8.2. Phép kiểm tra môi trường

2.8.2.1. Giới thiệu

Các phép kiểm tra trong mục này dùng để mô phỏng môi trường hoạt động của thiết bị. Phân loại điều kiện môi trường được quy định trong tiêu chuẩn ETS 300 019.

Các phép thử sau đây được thực hiện theo thứ tự xuất hiện. Không cần kiểm tra chất lượng trừ khi có quy định khác. Sau các phép kiểm tra môi trường, bộ nạp phải đáp ứng được các yêu cầu cho trong 2.8.3.

2.8.2.2. Thử rung

2.8.2.2.1. Phương pháp thử

Gắn bộ nạp cùng với bộ giảm sóc vào bàn rung.

Có thể treo bộ nạp để bù trọng lượng không thể gắn được vào bàn rung.

Phải làm giảm các ảnh hưởng của trường điện từ do việc thử rung lên tính năng của thiết bị.

Rung hình sin theo phương thẳng đứng ở những tần số giữa:

- 5 Hz và 12,5 Hz với biên độ $\pm 1,6\text{mm} \pm 10\%$;
- 12,5 Hz và 25Hz với biên độ $\pm 0,38\text{ mm} \pm 10\%$;
- 25 Hz và 50Hz với biên độ $\pm 0,1\text{ mm} \pm 10\%$;

Trong khi thử rung tiến hành tìm cộng hưởng. Nếu có cộng hưởng của bất kỳ phần nào, của bất kỳ bộ phận nào phải tiến hành kiểm tra độ bền rung của bộ nạp tại mỗi tần số cộng hưởng trong khoảng thời gian tối thiểu 2 giờ với mức rung như ở trên.

Thực hiện lại phép thử với rung theo mỗi hướng vuông góc từng đôi một với nhau trong mặt phẳng nằm ngang.

Sau khi thực hiện phép thử rung, kiểm tra biến dạng cơ học của thiết bị.

Không được có bất kỳ sự biến dạng làm hỏng bộ nạp, hoặc ắc quy hay thiết bị dùng định vị ắc quy có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.8.2.2.2. Yêu cầu

Trong khi thử rung, ắc quy hoặc thiết bị dùng để định vị ắc quy phải ở nguyên vị trí, và vẫn tiếp tục nạp điện. Không được có bất kỳ sự hỏng hóc nào của bộ nạp, ắc quy, hoặc thiết bị để định vị ắc quy có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.8.2.3. Các phép thử nhiệt

2.8.2.3.1. Yêu cầu chung

Các phép thử cần thực hiện được trình bày dưới đây. Tốc độ tối đa tăng hoặc giảm nhiệt độ buồng đo là $1^{\circ}\text{C}/\text{phút}$.

2.8.2.3.2. Nung khô

Đặt bộ nạp điện trong buồng đo có nhiệt độ bình thường. Sau đó nâng nhiệt độ lên và duy trì tại $+55^{\circ}\text{C}(\pm 3^{\circ}\text{C})$ trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ.

Sau khoảng thời gian này có thể bật thiết bị điều khiển nhiệt bất kỳ kèm theo bộ nạp.

Sau đó 30 phút, bật bộ nạp điện và duy trì làm việc liên tục trong khoảng thời gian 2 giờ.

Nhiệt độ của phòng đo được duy trì ở $+55^{\circ}\text{C}(\pm 3^{\circ}\text{C})$ trong khoảng thời gian 2 giờ 30 phút.

Khi kết thúc phép thử, vẫn đặt bộ nạp trong buồng đo, đưa nhiệt độ của buồng đo về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ.

Sau đó để bộ nạp điện tại nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 giờ trước khi thực hiện các phép đo kiểm tiếp theo.

2.8.2.3.3. Nung ẩm

Đặt bộ nạp trong buồng đo có độ ẩm tương đối và nhiệt độ bình thường, trong khoảng thời gian 3 giờ ($\pm 0,5$ giờ), làm nóng từ nhiệt độ phòng lên đến $40^{\circ}\text{C}(\pm 3^{\circ}\text{C})$ và độ ẩm tương đối tăng đến 93 % (± 2 %) sao cho tránh được sự ngưng tụ hơi nước.

Duy trì điều kiện trên trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ.

Sau khoảng thời gian trên, có thể bật thiết bị điều khiển nhiệt độ bất kỳ kèm theo thiết bị.

Sau đó 30 phút, bật bộ nạp và duy trì hoạt động liên tục trong khoảng thời gian 2 giờ.

Duy trì nhiệt độ và độ ẩm tương đối của buồng đo tại $40^{\circ}\text{C}(\pm 3^{\circ}\text{C})$ và $93\%(\pm 2\%)$ trong suốt khoảng thời gian 2 giờ 30 phút.

Khi kết thúc phép thử, vẫn đặt bộ nạp trong buồng đo, đưa nhiệt độ của buồng đo về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ. Sau đó để bộ nạp tại nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 giờ, hoặc cho đến khi hơi nước bay đi hết (chọn cái lâu hơn), trước khi thực hiện các phép đo kiểm tiếp theo.

2.8.2.3.4. Chu trình nhiệt thấp

Đặt bộ nạp trong buồng đo ở nhiệt độ phòng. Sau đó giảm nhiệt độ phòng và duy trì tại $-15^{\circ}\text{C}(\pm 3^{\circ}\text{C})$ trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ.

Sau khoảng thời gian thử nhiệt này có bật mọi thiết bị điều khiển nhiệt/nguồn làm nóng bất kỳ kèm theo bộ nạp.

Khi kết thúc phép thử, vẫn đặt bộ nạp trong buồng đo, đưa nhiệt độ của buồng đo trở về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ. Sau đó để thiết bị tại nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 giờ, hoặc cho đến khi hơi nước bay đi hết (chọn thời gian lớn hơn) trước khi thực hiện các phép đo kiểm tiếp theo.

2.8.2.4. Thử ăn mòn

2.8.2.4.1. Yêu cầu chung

Phép thử này có thể bỏ qua nếu nhà sản xuất có đủ bằng chứng cho thấy thiết bị đáp ứng được các yêu cầu của mục này.

2.8.2.4.2. Phương pháp thử

Đặt bộ nạp trong buồng đo có máy phun dạng sương mù như súng phun. Dung dịch muối dùng để phun có công thức như sau:

- Nat-ri Chloride $26,50\text{g} \pm 10\%$

- Ma-giê Cloride	2,50g ± 10%
- Ma-giê Sunphat	3,30g ± 10%
- Can-xi Cloride	1,10g ± 10%
- Ka-li Cloride	0,73g ± 10%
- Nat-ri Bicacbonat	0,20g ± 10%
- Nat-ri Bromua	0,28g ± 10%

cộng với nước cất thành 1l dung dịch.

Nồng độ dung dịch muối có tỷ trọng 5%(± 1%).

Giá trị pH của dung dịch muối từ 6,5 ÷ 7,2 ở nhiệt độ 20°C(±2°C) .

Phun dung dịch muối liên tục trong khoảng 1 giờ lên toàn bộ bề mặt bộ nạp.

Thực hiện phun 4 lần và lưu giữ trong 7 ngày ở nhiệt độ 40°C(±2°C) với độ ẩm tương đối trong khoảng 90% và 95%

Sau đó tiến hành kiểm tra thiết bị bằng mắt.

2.8.2.4.3. Yêu cầu

Các bộ phận kim loại không bị ăn mòn, các bộ phận khác không bị hư hỏng, không có biểu hiện lọt hơi nước vào bộ nạp.

2.8.3. Thời gian nạp

Đặt một ắc quy cần nạp vào trong bộ nạp, ghi lại thời gian từ khi bắt đầu nạp cho đến khi ắc quy được nạp đầy. Thời gian này không được nhiều hơn 14 giờ. Bỏ ắc quy ra khỏi bộ nạp và thực phép kiểm tra chi tiết như trong 2.1.7.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị điện thoại VHF dùng trên tàu cứu nạn thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy các thiết bị điện thoại VHF dùng trên tàu cứu nạn và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai quản lý các thiết bị điện thoại VHF dùng trên tàu cứu nạn theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn ngành TCN 68-239: 2006 “Thiết bị điện thoại VHF dùng trên tàu cứu nạn – Yêu cầu kỹ thuật”.

5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới./.

Phụ lục A (Quy định)

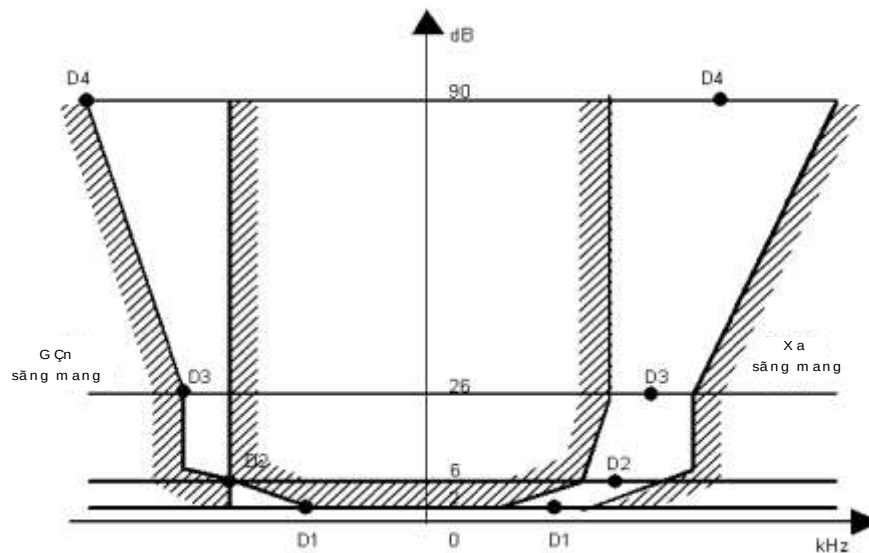
Máy thu đo để đo kiểm công suất kênh lân cận

A.1. Chỉ tiêu kỹ thuật của máy thu đo công suất

Máy thu đo công suất bao gồm một bộ trộn, bộ lọc IF, một máy tạo dao động, bộ khuếch đại, bộ suy hao biến đổi và thiết bị chỉ thị r.m.s. Có thể sử dụng một máy đo điện áp r.m.s hiệu chuẩn theo dB thay cho bộ suy hao biến đổi và thiết bị chỉ thị giá trị r.m.s. Các đặc tính kỹ thuật của máy thu đo công suất được cho trong mục A.1.1 dưới đây.

A.1.1. Bộ lọc IF

Bộ lọc IF phải nằm trong giới hạn của đặc tính chọn lọc như cho trong Hình A.1 sau đây.



Hình A.1 - Giới hạn đặc tính chọn lọc của bộ lọc IF

Đặc tính chọn lọc sẽ giữ cho các khoảng cách tần số cho trong Bảng A.1 so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận.

Bảng A.1 - Đặc tính chọn tần

Khoảng cách tần số của đường cong bộ lọc so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận, kHz			
D1	D2	D3	D4
5	8,0	9,25	13,25

Các điểm suy hao không được vượt quá các giá trị dung sai cho trong Bảng A.2.

Bảng A.2 - Các điểm suy hao gần sóng mang

Khoảng dung sai, kHz			
D1	D2	D3	D4
+3,1	±0,1	-1,35	-5,35

Bảng A.3 - Các điểm suy hao xa sóng mang

Khoảng dung sai, kHz

D1	D2	D3	D4
±3,5	±3,5	±3,5	±3,5 -7,5

Độ suy hao tối thiểu của bộ lọc bên ngoài điểm suy hao 90 dB phải bằng hoặc lớn hơn 90dB.

A.1.2. Bộ chỉ thị độ suy hao

Bộ chỉ thị độ suy hao phải có dải tối thiểu là 80 dB và độ chính xác đọc là 1 dB.

A.1.3. Bộ chỉ thị giá trị r.m.s

Thiết bị phải chỉ thị chính xác các tín hiệu không sine theo tỷ lệ lên đến 10:1 giữa giá trị đỉnh và giá trị r.m.s.

A.1.4. Bộ tạo dao động và bộ khuếch đại

Bộ tạo dao động và bộ khuếch đại phải được thiết kế sao cho khi đo công suất kênh lân cận của một máy phát không điều chế nhiễu thấp, có nhiễu của bản thân thiết bị không có ảnh hưởng đến kết quả đo, tạo ra một giá trị đo $\leq -90\text{dB}$.

Phụ lục B
(Tham khảo)
Nguồn đo kiểm bức xạ mặt trời

B.1. Mô phỏng nguồn bức xạ mặt trời

Cường độ tại điểm đo kiểm là $1120\text{W/m}^2 \pm 10\%$ với phân bố phổ trong Bảng B.1.

Giá trị 1120W/m^2 phải bao gồm các bức xạ phản xạ từ lớp vỏ.

Bảng B.1 - Phân bố mật độ phổ và dung sai cho phép

Vùng phổ	Cực tím B	Cực tím A	Nhìn thấy			Hồng ngoại
Độ rộng băng tần	0,28 μm - 0,32 μm	0,32μm -0,40μm	0,40μm -0,52μm	0,52μm -0,64μm	0,64μm -0,78μm	0,78μm -3,00μm
Độ sáng	5 W/m ²	63 W/m ²	200 W/m ²	186 W/m ²	174 W/m ²	492 W/m ²
Dung sai	± 35 %	± 25 %	± 10 %	± 10 %	± 10 %	± 20 %
CHÚ THÍCH: các bức xạ mặt trời có bước sóng ngắn hơn 0,30 μm có thể bỏ qua.						

CHÚ THÍCH: các bức xạ mặt trời có bước sóng ngắn hơn $0,30\ \mu\text{m}$ có thể bỏ qua.



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 51 : 2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VHF SỬ DỤNG TRÊN SÔNG**

*National technical regulation
on VHF radiotelephone used on inland waterways*

HÀ NỘI – 2011

Lời nói đầu

QCVN 51 : 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-240: 2006 “Thiết bị điện thoại VHF sử dụng trên sông – Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật được xây dựng trên cơ sở chấp thuận nguyên vẹn tiêu chuẩn ETSI EN 300 698-1 V1.2.1 (2000-08) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI), có tham khảo tiêu chuẩn ETSI EN 300 698-2 V1.1.1 (2000-08), ETS 698 (1997-03) và một số khuyến nghị của ủy ban tiêu chuẩn hoá viễn thông thuộc Liên minh Viễn thông Quốc tế (ITU-T).

QCVN 51 : 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VHF SỬ DỤNG TRÊN SÔNG
National technical regulation
on VHF radiotelephone used on inland waterways

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu tối thiểu cho máy phát và máy thu vô tuyến VHF hoạt động trong băng tần nghiệp vụ lưu động hàng hải, sử dụng trên sông.

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này áp dụng cho máy thu, máy phát vô tuyến VHF có bộ kết nối hoặc ổ cắm ăng ten bên ngoài 50Ω sử dụng trên sông hoạt động trong dải tần từ 156MHz đến 174MHz.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI ETR 028 (1994-03): “Radio Equipment and Systems (RES);Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics”.

EN 300 338 (2010-02): “Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Technical characteristics and methods of measurement for equipment for generation, transmission and reception of Digital Selective Calling (DSC) in the maritime MF, MF/HF and/or VHF mobile service; Part 1: Common requirements”.

ITU-T E.161: “Arrangement of digits, letters and symbols on telephones and other devices that can be used for gaining access to a telephone network”.

IEC 61162-1 (2010-11): “Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Digital interfaces - Part 1: Single talker and multiple listeners”.

ITU-T P.53 (1988-11): Psophometer for use on telephone-type circuits.

1.4. Chữ viết tắt

ad	Độ lệch biên độ	Amplitude Difference
ATIS	Hệ thống nhận dạng máy phát tự động	Automatic Transmitter Identification System
DSC	Gọi chọn số	Digital Selective Calling
DX	Phát đầu tiên	First Transmission
EUT	Thiết bị được đo kiểm	
e.m.f	Sức điện động	Electromotive Force
fd	Độ lệch tần số	Frequency Difference
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
r.m.s	Căn quân phương	Root Mean Square
RX	Phát lại	Re-transmission
SINAD	Tỷ số tín hiệu trên tạp âm	Signal+Noise+Distortion/Noise+Distortion

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Các yêu cầu chung

2.1.1. Cấu trúc

Các cấu trúc về cơ khí, điện và việc lắp ráp hoàn thiện thiết bị phải tuân thủ thiết kế tốt theo mọi phương diện, thiết bị phải được thiết kế phù hợp cho việc sử dụng trên tàu thuyền.

Tất cả các nút điều khiển trên thiết bị phải có kích thước phù hợp để thực hiện việc điều khiển được dễ dàng, số lượng nút điều khiển phải ở mức cần thiết tối thiểu để có thể vận hành tốt và đơn giản.

Đối với phép đo kiểm tuân thủ, các tài liệu kỹ thuật liên quan phải được cung cấp kèm theo thiết bị.

Nghịệp vụ thông tin lưu động hàng hải VHF sử dụng các kênh tần số đơn và cả các kênh hai tần số. Đối với các kênh hai tần số thì khoảng cách giữa tần số thu và tần số phát là 4,6 MHz (Xem “Thẻ lệ Vô tuyến điện quốc tế”).

Thiết bị phải có khả năng hoạt động trên cả kênh một tần số và kênh hai tần số, vận hành bằng tay (đơn công). Nó cũng phải có khả năng hoạt động trên kênh hai tần số mà không phải điều khiển bằng tay (song công).

Không cần có các tiện ích đa quan sát và quét.

Thiết bị phải có khả năng hoạt động trên tất cả các kênh như qui định trong Phụ lục 18 của “Thẻ lệ Vô tuyến điện quốc tế”.

Việc hoạt động trên các kênh 75 và 76 phải được bảo vệ bằng các phương pháp thích hợp.

Thiết bị phải được thiết kế để việc sử dụng kênh 70 cho các mục đích khác với DSC là không được phép.

Cơ quan quản lý có thể cấp phép bổ sung một hoặc nhiều kênh theo Phụ lục 18 của “Thẻ lệ Vô tuyến điện quốc tế”.

Phải luôn có khả năng giảm tự động công suất của bất kỳ một kênh nào. Không cho phép người sử dụng thay đổi chương trình đã được thiết lập cho các kênh này.

Công suất đầu ra phải được tự động giới hạn trong khoảng 0,5W và 1W trên các kênh sau đây: 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 71, 74 và 77.

Nếu có bất kỳ bộ phận tạo tần số trong máy phát chưa khoá thì thiết bị không được phát.

Thiết bị không được phát trong thời gian chuyển kênh.

2.1.2. Các yêu cầu về điều khiển và chỉ thị

Thiết bị phải có bộ chọn kênh và phải chỉ rõ số đăng ký, như trong Phụ lục 18 của “Thẻ lệ Vô tuyến điện quốc tế”. Số đăng ký kênh phải luôn rõ ràng trong bất kỳ điều kiện chiếu sáng nào.

Việc bố trí các chữ số từ 0 đến 9 trên bề mặt của thiết bị phải tuân thủ theo Khuyến nghị ITU-T E.161.

Thiết bị phải có các nút điều khiển và chỉ thị bổ sung như sau:

- Công tắc bật/tắt cho toàn bộ hệ thống có hiển thị để biết rằng hệ thống đang hoạt động;
- Một nút Nhấn Để Nói (Push to Talk) không khoá, vận hành bằng tay để bật máy phát;

- Một công tắc điều chỉnh bằng tay để làm giảm công suất đầu ra của máy phát đến giá trị nằm trong khoảng 0,5W và 1W;
- Một núm điều khiển công suất tần số âm tần mà không làm ảnh hưởng đến mức âm thanh của tổ hợp cầm tay;
- Một núm điều khiển tắt âm thanh;
- Một núm điều khiển để làm giảm độ sáng của thiết bị chiếu sáng đến 0;
- Một bộ tách công suất đầu ra có hiển thị để báo rằng sóng mang đang được tạo ra.
- Thiết bị cũng cần phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:
- Người sử dụng không thể truy nhập đến bất kỳ núm điều khiển nào mà nếu điều khiển sai sẽ gây ra sự sai hỏng tính năng kỹ thuật của thiết bị;
- Nếu các núm điều khiển có thể truy nhập được bố trí trên một bảng điều khiển riêng biệt và nếu có hai hay nhiều bảng điều khiển thì một trong các bảng điều khiển phải có tính ưu tiên hơn các bảng khác. Nếu có nhiều bảng điều khiển, thì sự vận hành của một bảng điều khiển phải được hiển thị trên các bảng khác.

2.1.3. Tổ hợp cầm tay và loa

Thiết bị phải có loa bên trong và/hoặc ổ cắm loa bên ngoài và phải có bộ phận để lắp tổ hợp điện thoại hoặc mi-crô.

Khi phát đơn công thì phải tắt âm thanh đầu ra của máy thu.

Khi đang phát song công thì chỉ có tổ hợp cầm tay được hoạt động. Phải tiến hành kiểm tra để đảm bảo vận hành chính xác khi ở chế độ song công và phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa để tránh những sai hỏng về điện hoặc sự phản hồi âm thanh, các phản hồi này có thể tạo ra dao động.

2.1.4. Thời gian chuyển kênh

Sự chuyển kênh cần phải được bố trí sao cho thời gian cần thiết để thay đổi việc sử dụng kênh này sang bất kỳ một kênh nào khác không được vượt quá 5s.

Thời gian cần thiết để thay đổi từ phát thành thu hoặc ngược lại không được vượt quá 0,3s.

2.1.5. Các biện pháp an toàn

Phải có các biện pháp để bảo vệ thiết bị tránh các ảnh hưởng của hiện tượng quá áp và quá dòng.

Phải có các biện pháp để tránh các hỏng hóc cho thiết bị do hiện tượng thay đổi điện áp đột ngột và tránh bất kỳ sự hỏng hóc nào có thể tăng do sự đổi chiều đột ngột của nguồn điện.

Phải có phương pháp tiếp đất cho các bộ phận thiết bị là kim loại để trần, nhưng các phương pháp này không được gây ra sự tiếp đất cho bất kỳ cực nào của nguồn điện.

Tất cả các bộ phận và dây dẫn có điện áp DC hoặc AC (các điện áp khác với điện áp tần số vô tuyến) có điện áp đỉnh vượt quá 50V, cần được bảo vệ để tránh sự tiếp cận bất ngờ và phải tự động cách ly với tất cả các nguồn điện nếu vỏ bảo vệ bị tháo ra. Một cách tương đương, thiết bị phải được sản xuất sao cho tránh được sự tiếp cận các bộ phận hoạt động ở điện áp này trừ khi sử dụng các dụng cụ thích hợp như cờ lê hay tô vít. Các nhãn cảnh báo rõ ràng phải được dán vào cả hai mặt của thiết bị và trên vỏ bảo vệ.

Khi các cực của ăng ten nối với bộ hồ mạch hoặc ngắn mạch trong một khoảng thời gian tối thiểu là 5 phút thì không được gây hỏng thiết bị.

Để không gây hỏng hóc do điện áp tĩnh được tạo ra tại các cực ăng ten, phải có đường dẫn điện một chiều từ các cực ăng ten xuống giá máy với trở kháng không được vượt quá 100k Ω .

Thông tin trong các thiết bị nhớ tạm thời phải được lưu giữ khi bị mất điện trong khoảng thời gian đến 60 s .

2.1.6. Phân loại các đặc tính điều chế và phát xạ

Thiết bị phải sử dụng điều chế pha, G3E (điều chế tần số với mức nén trước 6dB/oct) cho thoại và G2B cho báo hiệu gọi chọn số DSC và ATIS.

Thiết bị phải được thiết kế để hoạt động với khoảng cách kênh là 25 kHz.

Độ lệch tần tương ứng với điều chế (G3E) 100% phải là ± 5 kHz.

2.1.7. Các thiết bị thu và phát DSC

Các máy phát và máy thu VHF có mô dem DSC bên trong hoặc một mô dem DSC bên ngoài phải được kiểm tra theo tiêu chuẩn EN 300 338 đối với thiết bị DSC.

Các máy thu và máy phát VHF sử dụng cho DSC phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- Thiết bị DSC phải có khả năng hoạt động trên kênh 70;
- Nếu thiết bị được thiết kế để nối modem bên ngoài với cổng tần số âm thanh thì trở kháng đầu vào và đầu ra phải là 600 Ω và có dây tiếp đất riêng;
- Nếu thiết bị được thiết kế để nối modem bên ngoài với các đầu ra và đầu vào nhị phân cho các tín hiệu DSC, thì mức logic và các chức năng tương ứng phải tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61162-1.

2.1.8. Đánh nhãn

Tất cả các nút điều khiển, các bộ phận và thiết bị kết cuối đều phải được đánh nhãn một cách rõ ràng.

Chi tiết về nguồn điện cung cấp cho thiết bị phải được chỉ dẫn rõ ràng trên thiết bị.

Phải đánh dấu các khối của thiết bị rõ ràng trên mặt ngoài với các thông tin về nhà sản xuất, dạng đăng ký của thiết bị và số xeri của khối.

Khoảng cách an toàn (theo ISO 694, phương thức B) phải được chỉ ra trên thiết bị hoặc trong các tài liệu hướng dẫn sử dụng cung cấp kèm theo thiết bị.

2.1.9. Khởi động thiết bị

Sau khi bật máy, thiết bị phải hoạt động trong khoảng thời gian 1 phút.

2.2. Các điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường

2.2.1. Các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn

Các phép đo kiểm phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường, và đồng thời khi có thông báo thì được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

2.2.2. Nguồn điện đo kiểm

Trong khi thực hiện phép đo, nguồn điện cung cấp cho thiết bị phải có khả năng tạo ra điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn theo 2.2.3.2 và 2.2.4.2.

Trở kháng nội của nguồn điện đo kiểm phải đủ bé để không làm ảnh hưởng đáng kể đến kết quả đo kiểm. Khi đo kiểm, phải đo điện áp của nguồn điện tại đầu vào của thiết bị.

Trong thời gian thực hiện phép đo, phải duy trì điện áp của nguồn điện trong khoảng sai số $\pm 3\%$ so với mức điện áp tại thời điểm bắt đầu phép đo.

2.2.3. Các điều kiện đo kiểm bình thường

2.2.3.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

Các điều kiện về độ ẩm và nhiệt độ bình thường cho phép đo là sự kết hợp cả nhiệt độ và độ ẩm nằm trong giới hạn sau đây:

- Nhiệt độ: từ $15^{\circ}\text{C} \div 35^{\circ}\text{C}$;
- Độ ẩm tương đối: từ $20\% \div 75\%$.

2.2.3.2. Nguồn điện bình thường

2.2.3.2.1. Tần số và nguồn điện lưới

Điện áp đo kiểm bình thường cho thiết bị sử dụng nguồn điện lưới phải là điện áp nguồn điện lưới danh định. Trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, điện áp danh định phải là điện áp được công bố hay một giá trị bất kỳ trong các điện áp công bố được thiết kế cho thiết bị. Tần số của điện áp đo kiểm phải là $50\text{ Hz} \pm 1\text{ Hz}$.

2.2.3.2.2. Nguồn ắc quy

Khi thiết bị được thiết kế để hoạt động bằng nguồn ắc quy, thì điện áp đo kiểm bình thường là điện áp danh định của ắc quy (12V, 24V...) .

2.2.3.2.3. Các nguồn điện khác

Khi thiết bị hoạt động bằng các nguồn điện khác thì điện áp đo kiểm bình thường phải được nhà sản xuất thiết bị công bố.

2.2.4. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

2.2.4.1. Nhiệt độ tới hạn

Đối với các phép đo tại nhiệt độ tới hạn, phép đo phải được thực hiện theo 2.2.5 tại nhiệt độ tới hạn thấp $-15^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ và tại nhiệt độ tới hạn cao $55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

2.2.4.2. Nguồn điện đo kiểm tới hạn

2.2.4.2.1. Điện áp lưới

Điện áp đo kiểm tới hạn cho thiết bị sử dụng nguồn điện lưới phải bằng điện áp lưới danh định $\pm 10\%$.

2.2.4.2.2. Nguồn ắc quy

Khi thiết bị được thiết kế hoạt động bằng nguồn ắc quy, thì điện áp đo kiểm tới hạn phải bằng 1,3 và 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy (12V, 24V...).

2.2.4.2.3. Các nguồn điện khác

Khi hoạt động với các nguồn điện khác thì điện áp đo kiểm tới hạn phải có sự thỏa thuận giữa phòng thí nghiệm đo kiểm và nhà sản xuất thiết bị.

2.2.5. Thủ tục đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn

Phải đặt thiết bị trong buồng đo kiểm tại nhiệt độ bình thường. Tốc độ tăng hoặc giảm tối đa nhiệt độ của buồng đo là $1^{\circ}\text{C}/\text{phút}$. Phải tắt thiết bị trong khoảng thời gian tạo sự ổn định về nhiệt độ.

Trước khi thực hiện các phép đo dẫn tại nhiệt độ tới hạn, phải đặt thiết bị trong buồng đo cho đến khi cân bằng nhiệt độ và thiết bị phải chịu nhiệt độ tới hạn trong khoảng thời gian từ 10 đến 16 giờ.

Đối với các phép đo tại nhiệt độ tới hạn thấp, bật thiết bị ở trạng thái chờ (standby) hoặc trạng thái thu trong khoảng 1 phút, sau đó thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

Đối với các phép đo tại nhiệt độ tới hạn cao, bật thiết bị ở trạng thái phát công suất cao trong khoảng 30 phút, sau đó thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

Phải duy trì nhiệt độ của buồng đo tại nhiệt độ tới hạn trong toàn bộ khoảng thời gian của phép đo kiểm tra chất lượng.

Tại thời điểm kết thúc phép đo, vẫn đặt thiết bị trong buồng đo, đưa buồng đo về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu 1 giờ. Sau đó đặt thiết bị ở điều kiện nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu 3 giờ hoặc cho đến khi hơi ẩm bay đi hết (chọn thời gian lâu hơn), trước khi thực hiện phép đo kiểm tiếp theo. Một cách khác là ta có thể đưa thiết bị đến điều kiện bắt đầu của phép đo kiểm tiếp theo.

2.3. Các điều kiện đo kiểm chung

2.3.1. Bố trí các tín hiệu đo kiểm vào máy thu

Phải nối các nguồn tín hiệu đo kiểm đến cổng ăng ten máy thu sao cho trở kháng với cổng ăng ten máy thu là 50Ω , cho dù đưa đồng thời một hay nhiều tín hiệu đo kiểm vào máy thu.

Phải biểu diễn mức của tín hiệu đo kiểm theo e.m.f và đo tại các cực nối với máy thu. Tần số danh định của máy thu là tần số sóng mang của kênh được chọn.

2.3.2. Tiềm ích tắt âm thanh

Trừ khi có các quy định khác, nếu không chức năng tắt âm thanh của máy thu không được hoạt động trong khoảng thời gian thực hiện phép đo kiểm.

2.3.3. Điều chế đo kiểm bình thường

Đối với điều chế đo kiểm bình thường, tần số điều chế phải là 1 kHz và độ lệch tần là 3 kHz.

2.3.4. Ăng ten giả

Khi thực hiện phép đo kiểm với một ăng ten giả, ăng ten này phải có tải là 50Ω không bức xạ và không tạo sự phản xạ. Thực hiện phép đo kiểm các đặc tính tần số vô tuyến (RF) bằng cách sử dụng một ăng ten giả, tuy nhiên nhà sản xuất phải nhận thức được rằng các ăng ten VHF khi được lắp đặt, cho dù có trở kháng danh định là 50Ω vẫn có thể làm xuất hiện tỷ số điện áp sóng đứng (VSWR) lên đến 2 phụ thuộc vào tần số sử dụng. Trong các điều kiện như vậy thiết bị phải đảm bảo hoạt động chính xác.

2.3.5. Bố trí đưa các tín hiệu đo kiểm đến máy phát

Trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, tín hiệu điều chế tần số âm tần đưa đến máy phát phải do một bộ tạo tín hiệu tạo ra và đưa vào máy phát qua các cực kết nối thay thế cho bộ chuyển đổi mi-crô.

2.3.6. Các phép đo kiểm trên thiết bị với một bộ lọc song công

Nếu thiết bị có một bộ lọc song công gắn liền hoặc một bộ lọc song công kết hợp riêng biệt, thì nó phải đáp ứng các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này đối với các phép đo kiểm được thực hiện sử dụng cổng ăng ten của bộ lọc.

2.3.7. Các kênh đo kiểm

Phải thực hiện các phép đo kiểm phù hợp tối thiểu tại tần số cao nhất, tần số thấp nhất trong dải tần số của thiết bị và trên kênh 16.

2.3.8. Độ không đảm bảo đo và giải thích kết quả đo kiểm

2.3.8.1. Độ không đảm bảo đo

1. Bảng 1 - Độ không đảm bảo đo tuyệt đối: các giá trị cực đại

Các thông số	Độ không đảm bảo đo cực đại
Tần số RF	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Công suất RF	$\pm 0,75$ dB
Độ lệch tần số cực đại - Trong khoảng từ 300Hz ÷ 6kHz của tần số điều chế - Trong khoảng từ 6kHz ÷ 25 kHz của tần số điều chế	$\pm 5\%$ ± 3 dB
Giới hạn về độ lệch tần số	$\pm 5\%$
Công suất kênh lân cận	± 5 dB
Phát xạ giả dẫn của máy phát	± 4 dB
Công suất đầu ra âm tần	$\pm 0,5$ dB
Các đặc tính về biên độ của bộ giới hạn máy thu	$\pm 1,5$ dB
Độ nhạy tại 20dB SINAD	± 3 dB
Phát xạ dẫn của máy thu	± 3 dB
Phép đo hai tín hiệu	± 4 dB
Phép đo ba tín hiệu	± 3 dB
Phát xạ bức xạ của máy phát	± 6 dB
Phát xạ bức xạ của máy thu	± 6 dB
Thời gian chuyển đổi quá độ của máy phát	$\pm 20\%$
Tần số đột biến của máy phát	± 250 Hz
Giảm độ nhạy của máy thu (chế độ song công)	$\pm 0,5$ dB

Đối với các phương pháp đo trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, tất cả giá trị độ không đảm bảo đo là hợp lệ với mức tin cậy là 95 % khi được tính theo phương pháp cho trong tài liệu ETR 028.

2.3.8.2. Giải thích kết quả đo kiểm

Việc giải thích các kết quả ghi trong báo cáo đo kiểm cho các phép đo phải được thực hiện như sau:

- So sánh các giá trị đo được với chỉ tiêu tương ứng để quyết định xem thiết bị có đáp ứng được các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này không;
- Phải ghi lại giá trị độ không đảm bảo đo cho mỗi thông số trong báo cáo đo kiểm;
- Giá trị độ không đảm bảo đo ghi lại cho mỗi thông số phải bằng hoặc thấp hơn các giá trị được ghi trong Bảng 1.

2.4. Các phép kiểm tra môi trường

2.4.1. Giới thiệu

Thiết bị phải có khả năng hoạt động liên tục ở tất cả các điều kiện khác nhau của biển, độ rung, độ ẩm và sự thay đổi nhiệt độ của tàu nơi thiết bị được lắp đặt.

2.4.2. Thủ tục

Phải tiến hành các phép kiểm tra môi trường trước khi thực hiện các phép đo kiểm khác trên cùng thiết bị theo các yêu cầu khác của Quy chuẩn kỹ thuật.

Trừ khi có các quy định khác, nếu không phải nối thiết bị đến một nguồn cung cấp điện trong khoảng thời gian tương đương để thực hiện các phép đo kiểm về điện. Thực hiện các phép kiểm tra này với điện áp đo kiểm bình thường.

2.4.3. Kiểm tra chất lượng

Trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, thuật ngữ “kiểm tra chất lượng” được sử dụng để chỉ sự kiểm tra bằng mắt các hỏng hóc và biến dạng của thiết bị và đo kiểm các thông số sau đây:

Đối với máy phát:

- Tần số sóng mang: nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.4), máy phát phải được chuyển đến kênh 16 không điều chế. Tần số sóng mang phải nằm trong khoảng $156,8 \text{ MHz} \pm 1,5 \text{ kHz}$;
- Công suất ra: nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.4), máy phát phải được chuyển đến kênh 16. Đặt công tắc điều chỉnh công suất ra ở vị trí cực đại, công suất ra phải nằm trong khoảng 6W và 25W;

Đối với máy thu:

- Độ nhạy khả dụng cực đại: phải chuyển máy thu đến kênh 16, đưa một tín hiệu đo kiểm tại tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3) vào máy thu. Điều chỉnh mức tín hiệu đầu vào cho đến khi tỷ số SINAD tại đầu ra của máy thu bằng 20dB và công suất đầu ra của máy thu tối thiểu bằng công suất đầu ra biểu kiến (xem 2.6.1). Mức của tín hiệu đầu vào phải nhỏ hơn +12 dBμV.

2.4.4. Thử rung

Thiết bị cùng với bộ giảm sóc được bắt chặt vào bàn rung bằng các dụng cụ đỡ ở độ cao thông thường. Có thể treo thiết bị để bù trọng lượng không thể gắn được vào bàn rung. Phải làm giảm các ảnh hưởng của trường điện từ do việc thử rung lên tính năng của thiết bị.

Thiết bị phải chịu rung hình sin theo phương thẳng đứng ở tất cả các tần số giữa:

- 2,5 Hz và 13,2 Hz với biên độ $\pm 1 \text{ mm}$, $\pm 10\%$ (gia tốc cực đại 7 m/s^2 tại 13,2 Hz);
- 13,2 Hz và 100 Hz với gia tốc cực đại không đổi 7 m/s^2 .

Tốc độ quét tần số phải đủ chậm để phát hiện được cộng hưởng trong bất kỳ phần nào của thiết bị.

Trong khi thử rung tiến hành tìm cộng hưởng. Nếu thiết bị có bất kỳ sự cộng hưởng nào có $Q > 5$ so với bàn rung, phải tiến hành kiểm tra độ bền rung của thiết bị tại mỗi tần số cộng hưởng trong khoảng thời gian tối thiểu 2 giờ với mức rung như ở trên. Nếu không có cộng hưởng, thì kiểm tra độ bền rung tại tần số 30 Hz.

Thực hiện kiểm tra chất lượng trong suốt thời gian thử.

Thực hiện lại phép thử, bằng cách rung theo mỗi hướng vuông góc từng đôi một với nhau trong mặt phẳng nằm ngang.

2.4.5. Chu trình nung ẩm

Đặt thiết bị trong buồng đo có độ ẩm tương đối và nhiệt độ bình thường. Sau đó tăng nhiệt độ lên $+40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ và độ ẩm lên $93\% \pm 3\%$ trong khoảng thời gian 3 giờ $\pm 0,5$ giờ.

Duy trì các điều kiện trên trong khoảng thời gian từ 10 giờ đến 16 giờ.

Sau thời gian này, bật thiết bị và duy trì trạng thái hoạt động trong khoảng thời gian tối thiểu là 2 giờ. Trong 30 phút cuối tiến hành kiểm tra chất lượng của thiết bị.

Duy trì nhiệt độ và độ ẩm của buồng đo như đã xác định trong toàn bộ khoảng thời gian kiểm tra.

Khi kết thúc kiểm tra, vẫn đặt thiết bị trong buồng đo, đưa buồng đo về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian không dưới 1 giờ.

2.5. Các yêu cầu cho máy phát

Phải thực hiện tất cả các phép đo kiểm trên máy phát khi đặt công tắc công suất đầu ra tại vị trí cực đại trừ khi có các quy định khác.

2.5.1. Sai số tần số

2.5.1.1. Định nghĩa

Sai số tần số là sự chênh lệch giữa tần số sóng mang đo được và giá trị danh định của nó.

2.5.1.2. Phương pháp đo

Đo tần số sóng mang khi không điều chế, máy phát được nối với một ăng ten giả (xem 2.3.4). Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

Thực hiện phép đo kiểm này khi đặt công tắc công suất đầu ra ở cả hai vị trí cực đại và cực tiểu.

2.5.1.3. Yêu cầu

Sai số tần số phải nằm trong khoảng $\pm 1,5$ kHz.

2.5.2. Công suất sóng mang

2.5.2.1. Định nghĩa

Công suất sóng mang là công suất trung bình đưa đến ăng ten giả trong khoảng thời gian một chu kỳ tần số vô tuyến khi không có điều chế.

Công suất đầu ra biểu kiến là công suất sóng mang do nhà sản xuất công bố.

2.5.2.2. Phương pháp đo

Nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.4) và đo công suất đưa đến ăng ten giả này. Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

2.5.2.3. Yêu cầu

2.5.2.3.1. Các điều kiện đo kiểm bình thường

Công suất sóng mang đo được trong các điều kiện đo kiểm bình thường với công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại phải duy trì trong khoảng 6W và 25W và không được chênh lệch nhiều hơn $\pm 1,5$ dB so với công suất đầu ra biểu kiến.

Khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực tiểu, hoặc khi công suất bị giảm tự động thì công suất sóng mang phải duy trì trong khoảng 0,5 W và 1W.

2.5.2.3.2. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

Với công tắc công suất đầu ra được đặt ở vị trí cực đại, công suất của sóng mang phải duy trì giữa 6W và 25W và nằm trong khoảng +2 dB và -3 dB của công suất đầu ra biểu kiến ở điều kiện tới hạn.

Khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực tiểu, hoặc khi công suất bị giảm tự động thì công suất sóng mang phải duy trì giữa 0,5 W và 1 W.

2.5.3. Độ lệch tần số

2.5.3.1. Định nghĩa

Độ lệch tần số là sự chênh lệch giữa tần số tức thời của tín hiệu tần số vô tuyến đã điều chế và tần số sóng mang.

2.5.3.2. Độ lệch tần số cho phép cực đại

2.5.3.2.1. Phương pháp đo

Nổi máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.4), đo độ lệch tần số tại đầu ra bằng một máy đo độ lệch có khả năng đo được độ lệch cực đại, do các thành phần xuyên điều chế và hài được tạo ra trong máy phát.

Phải thay đổi tần số điều chế giữa 100Hz và 3kHz. Mức của tín hiệu đo kiểm lớn hơn 20dB so với mức tín hiệu tạo ra điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Thực hiện lại phép đo kiểm khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại và cực tiểu.

2.5.3.2.2. Yêu cầu

Độ lệch tần số cho phép cực đại không được vượt quá $\pm 5\text{kHz}$.

2.5.3.3. Độ lệch tần tại các tần số điều chế lớn hơn 3 kHz

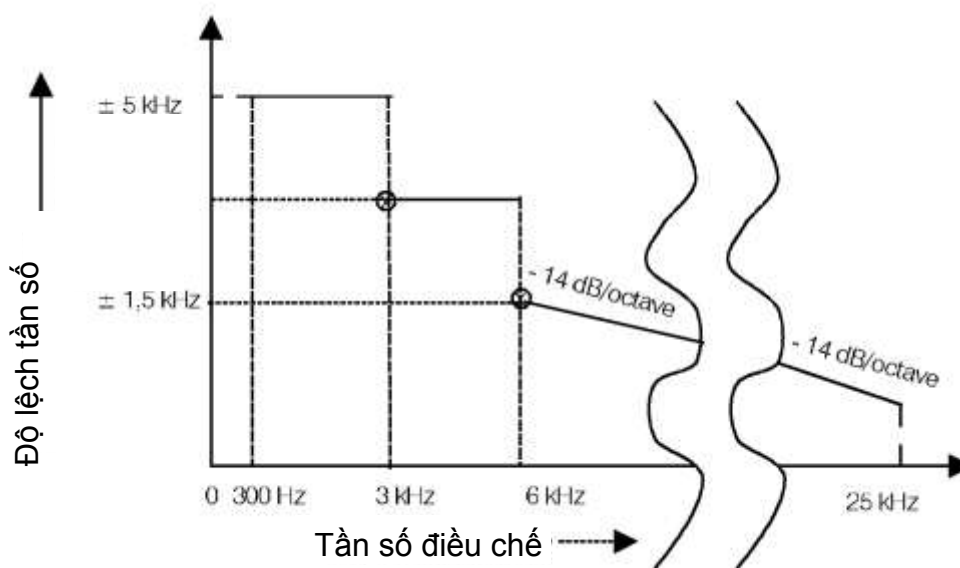
2.5.3.3.1. Phương pháp đo

Máy phát phải hoạt động trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3), nổi máy phát với một ăng ten giả theo mục 2.3.4. Máy phát được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Giữ không đổi mức đầu vào của tín hiệu điều chế, thay đổi tần số điều chế giữa 3 kHz và 25 kHz. Trong các điều kiện trên ta thực hiện phép đo kiểm độ lệch tần số.

2.5.3.3.2. Yêu cầu

Đối với các tần số điều chế giữa 3kHz và 6kHz, độ lệch tần không được vượt quá độ lệch tần với tần số điều chế là 3kHz. Đối với tần số điều chế 6kHz thì độ lệch tần không được vượt quá $\pm 1,5\text{ kHz}$, như trong Hình 1.

Đối với các tần số điều chế giữa 6kHz và 25kHz thì độ lệch tần không được vượt quá giới hạn xác định bằng đáp ứng tuyến tính của độ lệch tần (tính bằng dB) theo tần số điều chế, bắt đầu tại điểm mà tần số điều chế là 6kHz và độ lệch tần là $\pm 1,5\text{kHz}$ với độ dốc là -14 dB/oct , độ lệch tần giảm khi tần số điều chế tăng, như chỉ trong Hình 1.



• Hình 1- Yêu cầu độ lệch tần số

2.5.4. Các đặc tính giới hạn của bộ điều chế

2.5.4.1. Định nghĩa

Các đặc tính này biểu diễn khả năng của máy phát đang điều chế với độ lệch tần đạt đến độ lệch tần cực đại như trong 2.5.3.2.

2.5.4.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu điều chế tại tần số 1kHz vào máy phát, điều chỉnh mức của tín hiệu này sao cho độ lệch tần là $\pm 1\text{kHz}$. Sau đó tăng mức của tín hiệu điều chế thêm 20dB và tiến hành đo lại độ lệch tần số. Thực hiện phép đo này trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

Thực hiện phép đo này khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại và cực tiểu.

2.5.4.3. Yêu cầu

Độ lệch tần số phải nằm trong khoảng $\pm 3,5\text{kHz}$ và $\pm 5\text{ kHz}$ (xem Hình 1).

2.5.5. Độ nhạy của bộ điều chế bao gồm cả mi-crô

2.5.5.1. Định nghĩa

Đặc tính này biểu diễn khả năng của máy phát tạo ra điều chế hoàn toàn khi đưa một tín hiệu tần số âm tần có mức trung bình bình thường vào mi-crô.

2.5.5.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu âm thanh có tần số 1 kHz vào mi-crô, điều chỉnh mức của tín hiệu để tạo ra độ lệch tần $\pm 3\text{ kHz}$. Sau đó thay mi-crô bằng một máy đo mức và đo mức âm thanh.

2.5.5.3. Yêu cầu

Mức âm thanh đưa vào mi-crô phải là $94\text{ dBA} \pm 3\text{ dB}$.

2.5.6. Đáp ứng tần số âm thanh

2.5.6.1. Định nghĩa

Đáp ứng tần số âm thanh là độ lệch tần của máy phát, đáp ứng tần số này là một hàm của tần số điều chế.

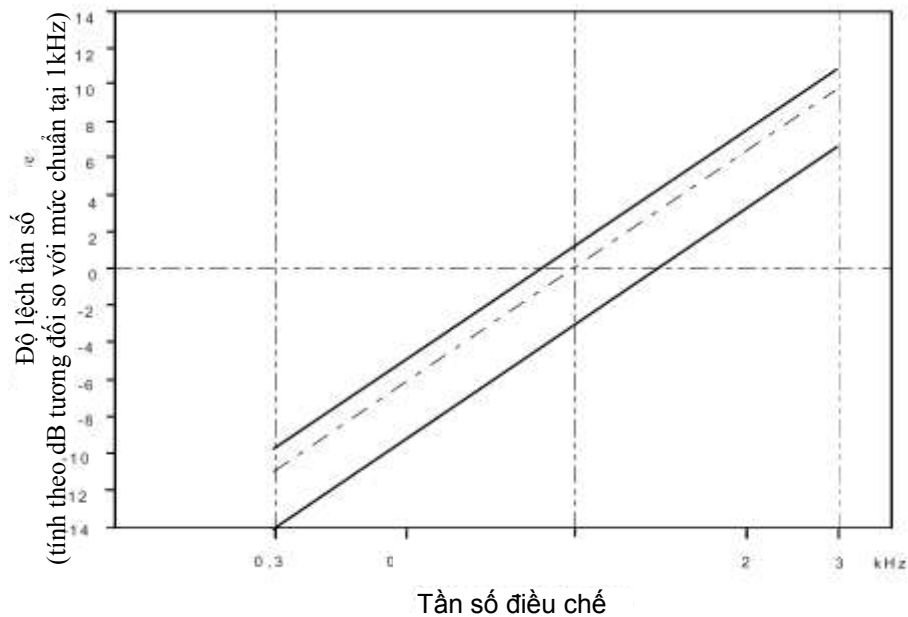
2.5.6.2. Phương pháp đo

Đưa vào máy phát tín hiệu điều chế có tần số 1kHz, đo độ lệch tần số tại đầu ra. Điều chỉnh mức tín hiệu âm thanh đầu vào sao cho độ lệch tần là $\pm 1\text{kHz}$. Đây là điểm chuẩn như trong Hình 2 (1kHz tương ứng với 0 dB).

Sau đó thay đổi tần số điều chế giữa 300 Hz và 3 kHz nhưng vẫn giữ mức của tín hiệu tần số âm thanh không đổi như đã được xác định ở trên.

2.5.6.3. Yêu cầu

Đáp ứng tần số âm thanh phải nằm trong khoảng +1 dB và -3 dB của đường thẳng có độ nghiêng 6dB/oct đi qua điểm chuẩn (xem Hình 2).



• Hình 2 - Đáp ứng tần số âm thanh

2.5.7. Méo hài tần số âm thanh của phát xạ

2.5.7.1. Định nghĩa

Méo hài phát xạ bị điều chế bởi một tín hiệu tần số âm thanh được định nghĩa là tỷ số, biểu diễn theo phần trăm, giữa điện áp r.m.s của tất cả các thành phần hài tần số cơ bản với điện áp r.m.s tổng của tín hiệu sau khi giải điều chế tuyến tính.

2.5.7.2. Phương pháp đo

Máy phát tạo ra tín hiệu RF đưa vào bộ giải điều chế tuyến tính với mạch nén sau 6dB/oct qua một thiết bị ghép thích hợp. Thực hiện phép đo này khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại.

2.5.7.2.1. Điều kiện đo kiểm bình thường

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3), tín hiệu RF phải được điều chế thành công tại các tần số 300 Hz, 500Hz và 1kHz với chỉ số điều chế không đổi bằng 3.

Phải đo méo của tín hiệu tần số âm thanh tại tất cả các tần số như ở trên.

2.5.7.2.2. Điều kiện đo kiểm tới hạn

Trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2), thực hiện phép đo với tín hiệu vô tuyến được điều chế tại tần số 1kHz với độ lệch tần là ± 3 kHz.

2.5.7.3. Yêu cầu

Méo hài không được vượt quá 10%.

2.5.8. Công suất kênh lân cận

2.5.8.1. Định nghĩa

Công suất kênh lân cận là một phần tổng công suất đầu ra máy phát trong các điều kiện điều chế xác định, công suất này nằm trong băng thông xác định có tần số trung tâm là tần số danh định của một trong các kênh lân cận.

Công suất kênh lân cận là tổng công suất trung bình do điều chế, tiếng ù và tạp âm của máy phát gây ra.

2.5.8.2. Phương pháp đo

Đo công suất kênh lân cận bằng một máy thu đo công suất, máy thu đo công suất này phải tuân thủ các yêu cầu cho trong Phụ lục A:

h) Máy phát phải hoạt động tại công suất sóng mang như trong 2.5.2 ở các điều kiện đo kiểm bình thường. Nối cổng ăng ten của máy phát với đầu vào máy thu đo qua một thiết bị kết nối sao cho trở kháng với máy phát là 50Ω và mức tại đầu vào máy thu đo là thích hợp;

i) Với máy phát chưa điều chế, phải điều chỉnh tần số máy thu đo sao cho thu được đáp ứng cực đại. Đó là điểm đáp ứng 0dB. Phải ghi lại thông số thiết lập bộ suy hao máy thu đo.

Có thể thực hiện phép đo kiểm với máy phát điều chế đo kiểm bình thường, và phải ghi lại điều kiện này trong báo cáo đo.

j) Điều chỉnh tần số của máy thu đo ra khỏi tần số sóng mang sao cho đáp ứng -6 dB của máy thu đo gần với tần số sóng mang của máy phát nhất xuất hiện tại vị trí cách tần số sóng mang danh định là 17 kHz;

k) Máy phát được điều chế với tần số 1,25kHz tại mức cao hơn mức yêu cầu để tạo ra độ lệch tần $\pm 3\text{kHz}$ là 20dB;

l) Điều chỉnh bộ suy hao máy thu đo để có giá trị đọc như trong bước b) hoặc có mối liên hệ xác định với giá trị đọc tại bước b);

m) Tỷ số giữa công suất kênh lân cận và công suất sóng mang là độ chênh lệch giữa hai giá trị bộ suy hao biến đổi của máy thu đo trong hai bước b) và e), được chỉnh theo bất kỳ sự khác nhau nào trong cách đọc máy đo;

n) Thực hiện lại phép đo với tần số của máy thu đo được chỉnh về phía bên kia của tần số sóng mang.

2.5.8.3. Yêu cầu

Công suất kênh lân cận không được lớn hơn công suất sóng mang của máy phát trừ đi 70dB, và không cần phải thấp hơn $0,2\mu\text{W}$.

2.5.9. Phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten

2.5.9.1. Định nghĩa

Phát xạ giả dẫn là các phát xạ trên một hay nhiều tần số ngoài độ rộng băng tần cần thiết và mức phát xạ giả có thể được làm giảm mà không ảnh hưởng đến việc truyền thông tin tương ứng. Phát xạ giả gồm phát xạ hài, phát xạ ký sinh, các sản phẩm xuyên điều chế và chuyển đổi tần số, nhưng không bao gồm các phát xạ ngoài băng.

2.5.9.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo kiểm phát xạ giả dẫn với máy phát không điều chế nối đến một ăng ten giả (xem phần 2.3.4).

Thực hiện phép đo kiểm trong dải tần số từ 9kHz đến 2GHz, không bao gồm kênh trên đó máy phát đang hoạt động và các kênh lân cận của nó.

Thực hiện phép đo cho từng phát xạ giả bằng một thiết bị đo vô tuyến hoặc máy phân tích phổ.

2.5.9.3. Yêu cầu

Công suất của bất kỳ một phát xạ giả dẫn nào trên bất kỳ một tần số rời rạc nào không được lớn hơn $0,25\mu\text{W}$.

2.5.10. Điều chế phụ trội của máy phát

2.5.10.1. Định nghĩa

Điều chế phụ trội của máy phát là tỷ số, tính theo dB, của tín hiệu RF đã được giải điều chế khi không có điều chế mong muốn, với tín hiệu RF được giải điều chế tạo ra khi điều chế đo kiểm bình thường.

2.5.10.2. Phương pháp đo

Sử dụng điều chế đo kiểm bình thường như trong 2.3.3 cho máy phát. Đưa tín hiệu RF do máy phát tạo ra đến bộ giải điều chế tuyến tính qua một thiết bị ghép thích hợp với một mạch nén sau 6dB/oct. Hằng số thời gian của mạch nén sau này tối thiểu là 750μs.

Phải có các biện pháp để tránh các ảnh hưởng của tần số âm thanh thấp do nhiễu bên trong tạo ra.

Đo tín hiệu tại đầu ra của bộ giải điều chế bằng một máy đo điện áp r.m.s.

Tắt chế độ điều chế, và đo lại mức của tín hiệu tần số âm thanh phụ trội tại đầu ra của bộ giải điều chế.

2.5.10.3. Yêu cầu

Mức của tín hiệu điều chế phụ trội không được lớn hơn - 40 dB.

2.5.11. Tần số đột biến của máy phát

2.5.11.1. Định nghĩa

Tần số đột biến của máy phát là sự thay đổi theo thời gian của sự chênh lệch tần số máy phát so với tần số danh định của nó khi công suất đầu ra RF bật và tắt.

Các khoảng thời gian được xác định như sau:

t_{on} : Theo phương pháp đo mô tả ở 2.5.11.2, thời điểm bật t_{on} của máy phát được xác định theo trạng thái khi công suất đầu ra, đo tại cổng ăng ten, vượt quá 0,1% công suất danh định.

t_1 : khoảng thời gian bắt đầu tại t_{on} và kết thúc tại thời điểm cho trong Bảng 2.

t_2 : Khoảng thời gian bắt đầu tại thời điểm kết thúc t_1 và kết thúc tại thời điểm cho trong Bảng 2.

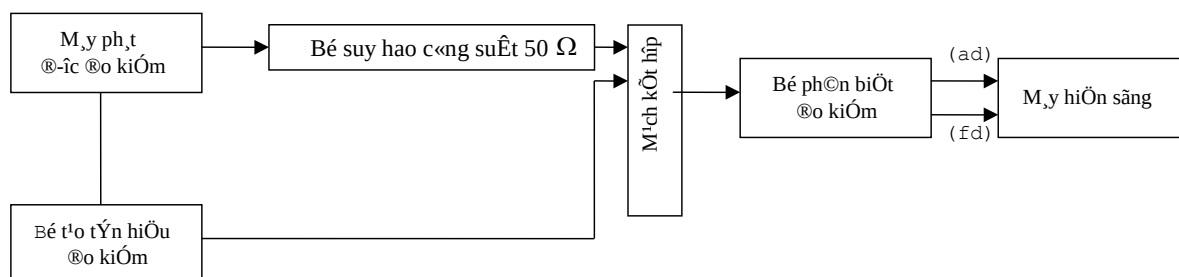
t_{off} : Thời điểm tắt máy được xác định theo trạng thái khi công suất đầu ra máy phát giảm xuống dưới 0,1% của công suất danh định.

t_3 : Khoảng thời gian kết thúc tại t_{off} và bắt đầu tại thời điểm cho trong Bảng 2.

2. Bảng 2 - Các giới hạn về thời gian

$T_1(ms)$	5,0
$T_2(ms)$	20,0
$T_3(ms)$	5,0

2.5.11.2. Phương pháp đo



• Hình 3 - Bố trí phép đo

Sử dụng thủ tục đo kiểm sau đây:

- Đưa hai tín hiệu vào bộ phân biệt đo kiểm qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1) như trong Hình 3;

- Nối máy phát với một bộ suy hao công suất 50 Ω ;
- Nối đầu ra của bộ suy hao công suất với bộ phân biệt đo kiểm qua một đầu của mạch phối hợp;
- Nối bộ tạo tín hiệu đo kiểm đến đầu vào thứ hai của mạch phối hợp;
- Điều chỉnh tần số của tín hiệu đo kiểm bằng với tần số danh định của máy phát;
- Tín hiệu đo kiểm được điều chế bằng một tần số 1 kHz với độ lệch bằng 25 kHz;
- Điều chỉnh mức của tín hiệu đo kiểm bằng 0,1% công suất của máy phát cần đo, mức tín hiệu này được xác định tại đầu vào của bộ phân biệt đo kiểm. Duy trì mức tín hiệu này trong suốt quá trình đo;
- Nối đầu ra lệch tần (fd) và lệch biên (ad) của bộ phân biệt đo kiểm với máy hiện sóng có nhớ;
- Đặt máy hiện sóng có nhớ hiển thị kênh tương ứng với đầu vào lệch tần (fd) có độ lệch tần số $\leq \pm$ độ lệch tần số của một kênh từ tần số danh định, bằng với khoảng cách kênh tương ứng;
- Đặt tốc độ quét của máy hiện sóng có nhớ là 10 ms/một độ chia (div), và thiết lập sao cho chuyển trạng thái (trigơ) xảy ra ở 1 độ chia (div) từ mép bên trái màn hình;
- Màn hình sẽ hiển thị tín hiệu đo kiểm 1 kHz liên tục;
- Sau đó đặt máy hiện sóng có nhớ chuyển trạng thái (trigơ) trên kênh tương ứng với đầu vào lệch biên độ (ad) ở mức đầu vào thấp, sườn lên;
- Sau đó bật máy phát, không điều chế, để tạo ra xung chuyển trạng thái (trigơ) và hình ảnh trên màn hình hiển thị;
- Kết quả thay đổi tỷ số công suất giữa tín hiệu đo kiểm và đầu ra máy phát sẽ tạo ra hai phần riêng biệt trên màn hình, một phần biểu diễn tín hiệu đo kiểm 1 kHz, phần thứ hai biểu diễn sự thay đổi tần số của máy phát theo thời gian;
- t_{on} là thời điểm chặn được hoàn toàn tín hiệu đo kiểm 1 kHz;
- Các khoảng thời gian t_1 và t_2 trong Bảng 2 dùng để xác định khuôn dạng thích hợp như trong Hình 4;
- Vặn bật máy phát;
- Đặt máy hiện sóng có nhớ chuyển trạng thái (trigơ) trên kênh tương ứng với đầu vào lệch biên (ad) ở mức đầu vào cao, sườn xuống và đặt sao cho chuyển trạng thái (trigơ) xảy ra tại 1 độ chia (div) từ mép bên phải của màn hình;
- Sau đó tắt máy phát;
- t_{off} là thời điểm khi tín hiệu đo kiểm 1kHz bắt đầu tăng;
- Khoảng thời gian t_3 được cho trong Bảng 2, t_3 dùng để xác định khuôn dạng thích hợp như chỉ ra trong Hình 4.

2.5.11.3. Yêu cầu

Ghi lại kết quả độ lệch tần theo thời gian.

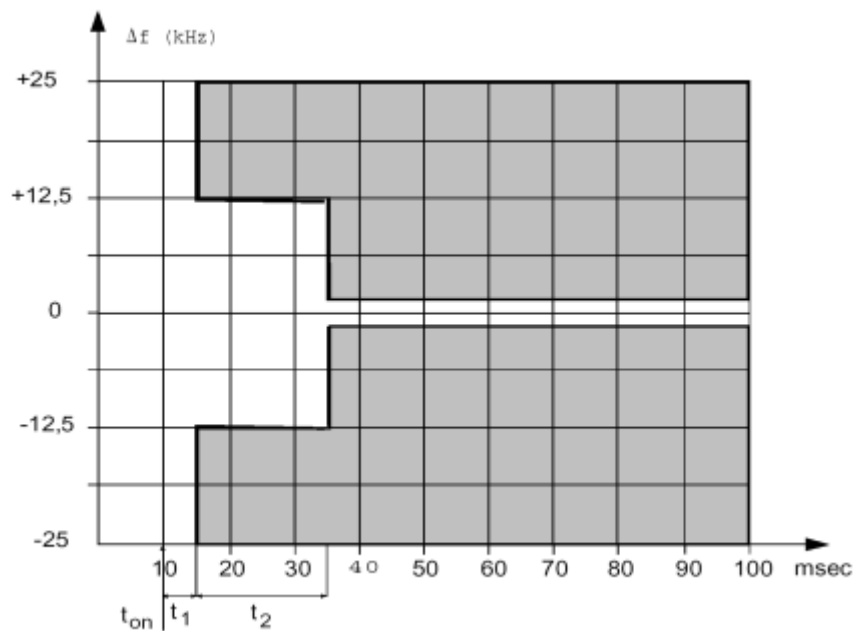
Trong khoảng thời gian t_1 và t_2 độ lệch tần không được vượt qua ± 25 kHz.

Độ lệch tần số, sau khi kết thúc t_2 phải nằm trong giới hạn của sai số tần số, xem 2.5.1.

Trong khoảng thời gian t_2 độ chênh lệch tần không được vượt quá $\pm 12,5$ kHz.

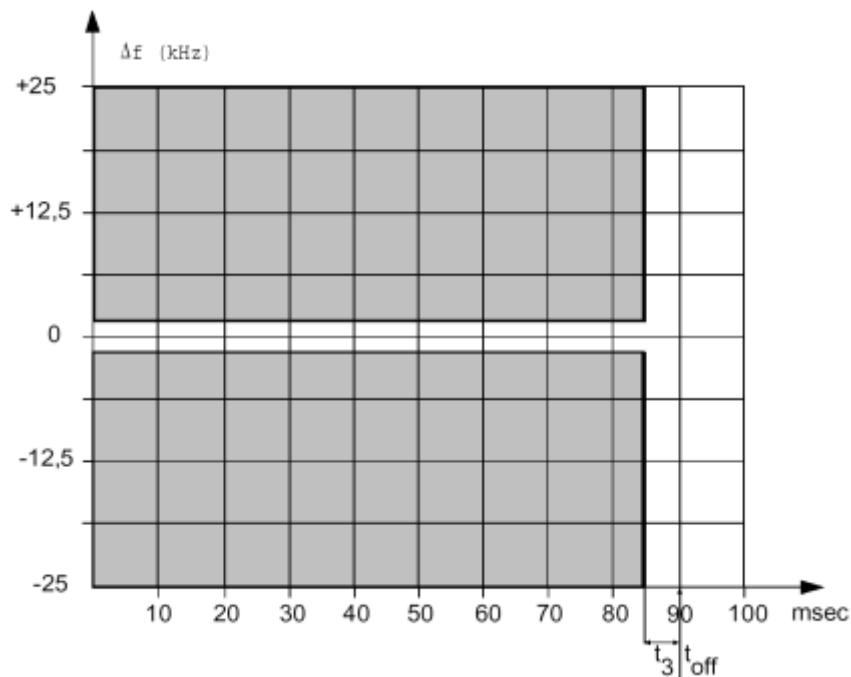
Trước khi bắt đầu t_3 độ chênh lệch tần phải nằm trong giới hạn của sai số tần số

Điều kiện bật



(xem 2.5.1).

Điều kiện tắt



- Hình 4 - Quan sát t_1 , t_2 , và t_3 trên máy hiện sóng

2.5.12. Bức xạ vô và phát xạ giả dẫn khác với phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten

2.5.12.1. Định nghĩa

Bức xạ vô bao gồm phát xạ tại các tần số khác với tần số sóng mang và tần số biên do quá trình điều chế mong muốn, các phát xạ này bị bức xạ bởi cấu trúc và vỏ của thiết bị.

Phát xạ giả dẫn khác với phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten là phát xạ tại các tần số khác với tần số sóng mang và tần số biên do quá trình điều chế mong muốn, các

phát xạ này do sự truyền dẫn trong dây dẫn và các bộ phận phụ trợ trong thiết bị tạo ra.

Thiết bị có ăng ten tích hợp phải được đo kiểm cùng ăng ten bình thường và phát xạ tần số sóng mang phải được lọc như mô tả trong mục phương pháp đo dưới đây.

2.5.12.2. Phương pháp đo

Trên một vị trí đo, đặt thiết bị trên giá đỡ không dẫn điện tại độ cao xác định, tại vị trí giống với sử dụng bình thường nhất theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

Nối đầu nối ăng ten của máy phát với một ăng ten giả, xem 2.3.4.

Định hướng ăng ten đo kiểm theo phân cực dọc và chọn chiều dài của ăng ten đo kiểm phù hợp với tần số tức thời của máy thu đo hoặc sử dụng một ăng ten băng rộng thích hợp.

Nối đầu ra của ăng ten đo kiểm với máy thu đo.

Đối với các thiết bị có ăng ten tích hợp, ghép bộ lọc vào giữa ăng ten đo kiểm và máy thu đo. Với các phép đo phát xạ giả tại tần số thấp hơn hai bậc hai của tần số sóng mang, phải sử dụng bộ lọc có Q (Notch) cao tập trung vào tần số sóng mang của máy phát và làm suy hao tín hiệu này một lượng tối thiểu là 30dB. Với các phép đo phát xạ giả tại tần số bằng và cao hơn hai bậc hai của tần số sóng mang, phải sử dụng bộ lọc thông cao loại bỏ dải chặn vượt quá 40dB và tần số cắt của bộ lọc này phải xấp xỉ 1,5 lần tần số sóng mang của máy phát.

Bật máy phát ở chế độ không điều chế, điều chỉnh tần số của máy thu đo trên dải tần từ 30MHz đến 2GHz ngoại trừ tần số của kênh trên đó máy phát đang hoạt động và các kênh lân cận của nó.

Tại mỗi tần số phát hiện được thành phần giả:

- a) Điều chỉnh chiều cao bàn đỡ ăng ten giả trong một khoảng xác định cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại;
- b) Quay máy phát 360° trong mặt phẳng nằm ngang, cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại;
- c) Ghi lại mức tín hiệu cực đại mà máy thu đo thu được;
- d) Thay máy phát bằng một ăng ten thay thế;
- e) Định hướng ăng ten thay thế theo phân cực dọc, chọn chiều dài của ăng ten thay thế phù hợp với tần số của thành phần giả thu được;
- f) Nối ăng ten thay thế với một bộ tạo tín hiệu đã hiệu chỉnh;
- g) Đặt tần số của bộ tạo tín hiệu đã hiệu chỉnh bằng với tần số của thành phần giả thu được;
- h) Nếu cần thiết, phải điều chỉnh bộ suy hao đầu vào máy thu đo để làm tăng độ nhạy của nó;
- i) Thay đổi chiều cao giá đỡ ăng ten đo kiểm trong một khoảng xác định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại;
- j) Điều chỉnh mức tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế sao cho mức tín hiệu mà máy thu đo chỉ thị bằng với mức tín hiệu đã ghi nhớ, đã chỉnh theo sự thay đổi bộ suy hao đầu vào máy thu đo;
- k) Ghi lại mức tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế theo mức công suất, đã chỉnh theo sự thay đổi bộ suy hao đầu vào máy thu đo;
- l) Thực hiện lại phép đo với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế được định hướng phân cực ngang;

m) Giá trị công suất bức xạ hiệu dụng của các thành phần phát xạ giả là giá trị lớn hơn trong hai mức công suất đã ghi lại cho mỗi thành phần phát xạ giả tại đầu vào của ăng ten thay thế, được chỉnh để bù cho độ tăng ích của ăng ten, nếu cần;

n) Thực hiện lại phép đo với máy phát ở chế độ chờ.

2.5.12.3. Yêu cầu

Khi máy phát ở chế độ chờ thì các phát xạ giả và bức xạ vô không được lớn hơn $2nW$.

Khi máy phát ở chế độ hoạt động thì các phát xạ giả và bức xạ vô không được lớn hơn $0,25\mu W$.

2.6. Các yêu cầu cho máy thu

2.6.1. Công suất đầu ra tần số âm biểu kiến và méo hài

2.6.1.1. Định nghĩa

Méo hài tại đầu ra của máy thu là tỷ số, biểu diễn theo %, giữa tổng điện áp r.m.s của tất cả các thành phần hài tần số âm tần điều chế với điện áp r.m.s tổng của tín hiệu tại máy thu.

Công suất đầu ra tần số âm thanh biểu kiến là giá trị được nhà sản xuất quy định, đây là công suất cực đại tại cổng ra, tại công suất này các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật phải được đáp ứng.

2.6.1.2. Phương pháp đo

Đưa lần lượt các tín hiệu đo kiểm có mức bằng $+60dB\mu V$ và $+100dB\mu V$, tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu và được điều chế bằng điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3) đến cổng ăng ten của máy thu theo các điều kiện như trong 2.3.1.

Đối với mỗi phép đo, điều chỉnh tần số âm thanh của máy thu sao cho đạt được công suất ra tần số âm tần biểu kiến, trong một tải mô phỏng tải hoạt động của máy thu (xem 2.6.1.1). Giá trị của tải mô phỏng này do nhà sản xuất quy định.

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) tín hiệu đo kiểm được điều chế lần lượt tại các tần số 300 Hz, 500 Hz và 1kHz với chỉ số điều chế không đổi bằng 3 (tỷ số giữa độ lệch tần số và tần số điều chế).

Đo méo hài và công suất đầu ra tần số âm thanh tại tất cả các tần số được xác định ở trên.

Trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2), thực hiện phép đo kiểm tại tần số danh định của máy thu và tại tần số danh định $\pm 1,5kHz$. Đối với các phép đo này, tần số điều chế sẽ là 1kHz và độ lệch tần là $\pm 3kHz$.

2.6.1.3. Yêu cầu

Công suất đầu ra tần số âm thanh biểu kiến tối thiểu là:

- 2 W tại loa;
- 1mW trong tai nghe của tổ hợp cầm tay.

Méo hài không được vượt quá 10%.

2.6.2. Đáp ứng tần số âm thanh

2.6.2.1. Định nghĩa

Đáp ứng tần số âm thanh là sự thay đổi mức đầu ra tần số âm thanh của máy thu theo hàm của tần số điều chế của tín hiệu tần số vô tuyến có độ lệch không đổi được đưa đến đầu vào máy thu.

2.6.2.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +60 dB μ V tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu đến cổng ăng ten máy thu ở các điều kiện như trong 2.3.1.

Điều chỉnh công tắc điều khiển công suất tần số âm thanh của máy thu sao cho tạo ra mức công suất bằng 50% của công suất đầu ra biểu kiến (xem 2.6.1) khi sử dụng điều chế đo kiểm bình thường theo 2.3.3. Duy trì thiết lập này trong suốt phép đo.

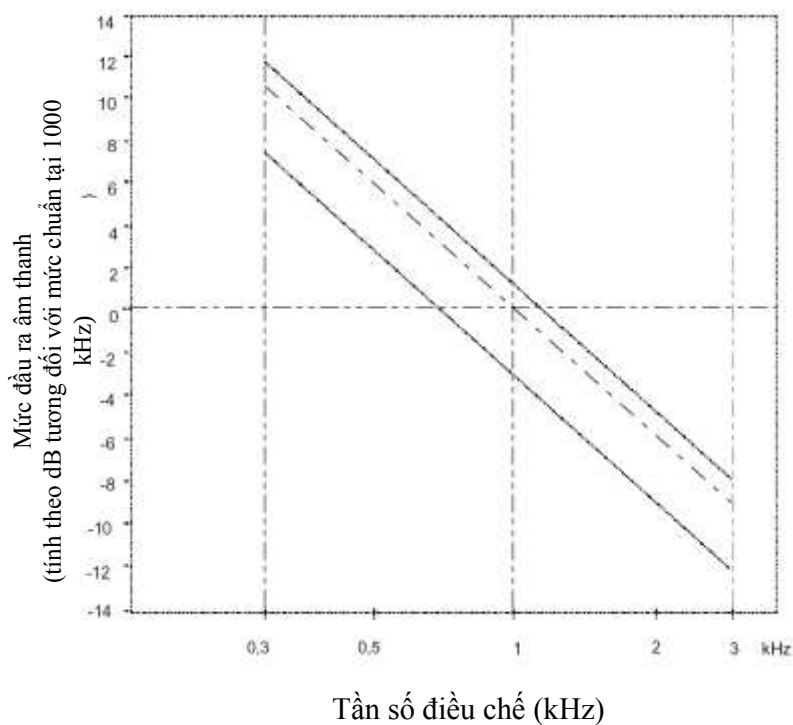
Sau đó giảm độ lệch tần xuống còn 1kHz và mức đầu ra âm thanh tương ứng với tần số này là điểm chuẩn như trong Hình 5 (1kHz tương ứng với 0dB)

Giữ cho độ lệch tần không đổi, thay đổi tần số điều chế giữa 300Hz và 3kHz, đo mức đầu ra.

Thực hiện lại phép đo với tín hiệu đo kiểm bằng tần số danh định của máy thu $\pm 1,5$ kHz.

2.6.2.3. Yêu cầu

Đáp ứng tần số âm thanh không được chênh lệch nhiều hơn +1dB hoặc -3 dB so với đường đặc tính mức đầu ra là hàm của tần số âm thanh qua điểm 1kHz có độ nghiêng là 6dB/oct (xem Hình 5).



• Hình 5 - Đáp ứng tần số âm thanh

•

2.6.3. Độ nhạy khả dụng cực đại

2.6.3.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu là mức tín hiệu tối thiểu tại tần số danh định của máy thu, khi đưa vào cổng ăng ten máy thu trong điều kiện điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3), mức tín hiệu này sẽ tạo ra:

- Trong tất cả các trường hợp, công suất đầu ra tần số âm thanh bằng 50% của công suất đầu ra biểu kiến (xem 2.6.1); và
- Tỷ số SINAD= 20 dB, đo tại đầu ra máy thu qua một mạch lọc nhiễu thỏa như trong Khuyến nghị ITU-T P.53.

2.6.3.2 Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Đưa tín hiệu đo kiểm này đến cổng ăng ten của máy thu. Nổi một tải tần số âm thanh và một thiết bị đo tỷ số SINAD (qua một mạch lọc nhiễu thoại như quy định trong 2.6.3.1) với cổng ra của máy thu.

Bằng cách sử dụng mạch lọc nhiễu thoại và điều chỉnh công suất tần số âm thanh của máy thu bằng 50% của công đầu ra biểu kiến, điều chỉnh mức của tín hiệu đo kiểm cho đến khi tỷ số SINAD= 20 dB. Trong các điều kiện này, mức của tín hiệu đo kiểm tại cổng ăng ten là giá trị của độ nhạy khả dụng cực đại.

Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

Trong điều kiện đo kiểm tới hạn, sự thay đổi cho phép của công suất đầu ra máy thu đối với các phép đo độ nhạy là trong khoảng ± 3 dB so với 50% công suất đầu ra biểu kiến.

2.6.3.3. Yêu cầu

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, độ nhạy khả dụng cực đại không được vượt quá +6 dB μ V(e.m.f) và không được quá +12 dB μ V (e.m.f) trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.6.4. Triệt nhiễu cùng kênh

2.6.4.1. Định nghĩa

Triệt nhiễu cùng kênh là phép đo khả năng của máy thu cho phép thu tín hiệu được điều chế mong muốn tại tần số danh định mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước do sự có mặt của tín hiệu được điều chế không mong muốn cùng tại tần số danh định của máy thu.

2.6.4.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu đến cổng ăng ten máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn phải được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch tần là ± 3 kHz. Cả hai tín hiệu đều có tần số bằng với tần số danh định của máy thu cần được đo kiểm. Thực hiện lại phép đo với tần số của tín hiệu không mong muốn được cộng với 3 kHz và trừ đi 3 kHz.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo ở 2.6.3. Sau đó điều chỉnh độ lớn của tín hiệu không mong muốn cho đến khi tỷ số SINAD tại cổng đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14 dB.

Triệt nhiễu cùng kênh là tỷ số, tính theo dB, giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn tại cổng ăng ten của máy thu. Tại giá trị triệt nhiễu đồng kênh này tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14 dB.

2.6.4.3. Yêu cầu

Giá trị của tỷ số triệt nhiễu cùng kênh, tính theo dB, tại tần số bất kỳ của tín hiệu không mong muốn trong dải tần số xác định, phải nằm trong khoảng - 10 dB và 0 dB.

2.6.5. Độ chọn lọc kênh lân cận

2.6.5.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là khả năng của máy thu cho phép thu tín hiệu được điều chế mong muốn mà không bị suy giảm quá một ngưỡng đã cho do sự có mặt của một tín hiệu được điều chế không mong muốn, tín hiệu không mong muốn có tần số khác với tần số của tín hiệu mong muốn là 25 kHz.

2.6.5.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu vào cổng ăng ten máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn có tần số bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch tần là ± 3 kHz, tín hiệu này có tần số bằng với tần số của kênh ngay trên của tín hiệu mong muốn.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo ở 2.6.3. Sau đó điều chỉnh độ lớn của tín hiệu không mong muốn cho đến khi tỷ số SINAD tại cổng đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14 dB. Thực hiện lại phép đo với tần số của tín hiệu không mong muốn bằng với kênh ngay dưới của tín hiệu mong muốn.

Độ chọn lọc kênh lân cận là giá trị thấp hơn trong hai giá trị tỷ số, tính theo dB, giữa mức tín hiệu không mong muốn với mức tín hiệu mong muốn tại tần số của các kênh ngay trên và ngay dưới của tín hiệu mong muốn.

Sau đó thực hiện lại phép đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2) khi đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại cũng trong điều kiện này.

2.6.5.3. Yêu cầu

Trong điều kiện đo kiểm bình thường độ chọn lọc kênh lân cận không được nhỏ hơn 70 dB, và không được nhỏ hơn 60 dB trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.6.6. Triệt đáp ứng giả

2.6.6.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng giả là khả năng của máy thu cho phép phân biệt được tín hiệu điều chế mong muốn tại tần số danh định với một tín hiệu không mong muốn tại bất kỳ một tần số nào khác mà tại đó có đáp ứng.

2.6.6.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu đến cổng ăng ten máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu tại tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3).

Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400Hz với độ lệch tần là ± 3 kHz.

Đặt mức của tín hiệu đầu vào mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo ở 2.6.3. Điều chỉnh mức của tín hiệu không mong muốn bằng +86 dB μ V (e.m.f). Sau đó, quét trên một dải tần từ 100 kHz đến 2000 MHz.

Tại bất kỳ tần số có đáp ứng, điều chỉnh mức đầu vào cho đến khi tỷ số SINAD giảm xuống còn 14 dB.

Triệt đáp ứng giả là tỷ số, tính theo dB, giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn tại cổng ăng ten máy thu khi tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14 dB.

2.6.6.3. Yêu cầu

Tại bất kỳ tần số nào cách tần số danh định của máy thu lớn hơn 25 kHz, tỷ số triệt đáp ứng giả không được nhỏ hơn 70 dB.

2.6.7. Đáp ứng xuyên điều chế

2.6.7.1. Định nghĩa

Đáp ứng xuyên điều chế là khả năng của máy thu cho phép thu một tín hiệu được điều chế mong muốn mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước do sự có mặt của nhiều tín hiệu không mong muốn có quan hệ tần số xác định với tần số tín hiệu mong muốn.

2.6.7.2. Phương pháp đo

Ba bộ tạo tín hiệu A, B, C đưa đến cổng ăng ten máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn A, có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Tín hiệu không mong muốn B, không được điều chế có tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu 50 kHz. Tín hiệu không mong muốn thứ hai C, được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch tần là 3kHz, tín hiệu này có tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu 100 kHz.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo ở 2.6.3. Điều chỉnh sao cho độ lớn của hai tín hiệu không mong muốn bằng nhau và điều chỉnh cho đến khi tỷ số SINAD tại cổng đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14 dB. Điều chỉnh một chút tần số của tín hiệu B để tạo ra sự suy giảm tỷ số SINAD cực đại. Mức của hai tín hiệu không mong muốn sẽ được điều chỉnh lại để khôi phục tỷ số SINAD = 14 dB.

Đáp ứng xuyên điều chế là tỷ số tính theo dB giữa mức của hai tín hiệu không mong muốn và mức của tín hiệu mong muốn tại cổng ăng ten máy thu khi tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14 dB.

2.6.7.3. Yêu cầu

Tỷ số đáp ứng xuyên điều chế phải lớn hơn 68 dB.

2.6.8. Nghẹt

2.6.8.1. Định nghĩa

Nghẹt là sự thay đổi (thường là suy giảm) công suất đầu ra mong muốn của máy thu hoặc là sự suy giảm tỷ số SINAD do một tín hiệu không mong muốn ở tần số khác.

2.6.8.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu đến cổng ăng ten máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu có tần số bằng với tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Ban đầu, tắt tín hiệu không mong muốn, và đặt mức tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại.

Nếu có thể, điều chỉnh công suất tần số âm thanh bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến, trong trường hợp điều chỉnh công suất theo bước thì tại bước đầu tiên công suất đầu ra tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến. Tín hiệu không mong muốn không được điều chế và quét tần số trong khoảng +1 MHz và +10 MHz, giữa -1 MHz và -10 MHz so với tần số danh định của máy thu. Mức đầu vào của tín hiệu không mong muốn, tại tất cả các tần số trong dải nói trên, sẽ được điều chỉnh sao cho gây ra:

- Mức đầu ra tín hiệu mong muốn giảm đi 3 dB; hoặc
- Tỷ số SINAD giảm xuống còn 14 dB bằng cách sử dụng mạch lọc thoại tạp nhiễu thực như trong Khuyến nghị ITU-T P.53, tùy theo cái nào xảy ra trước.

Mức này phải được ghi lại.

2.6.8.3. Yêu cầu

Đối với bất kỳ tần số nào nằm trong dải tần số xác định, mức nghẹt không được nhỏ hơn $90 \text{ dB } \mu\text{V}$ ngoại trừ tại các tần số có đáp ứng giả (xem 2.6.6).

2.6.9. Phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten

2.6.9.1. Định nghĩa

Phát xạ giả dẫn là các phát xạ tại bất kỳ tần số nào được tạo ra trong máy thu và bị bức xạ bởi ăng ten của nó.

Phải đo mức của phát xạ giả bằng mức công suất của nó trong một đường truyền dẫn hoặc tại ăng ten.

2.6.9.2. Phương pháp đo

Đo các bức xạ giả theo mức công suất của bất kỳ tín hiệu rời rạc nào tại cổng ăng ten của máy thu. Nối cổng ăng ten máy thu với một máy phân tích phổ hoặc thiết bị đo điện áp chọn tần có trở kháng đầu vào 50Ω và bật máy thu.

Nếu thiết bị đo không được hiệu chỉnh theo mức công suất đầu vào, thì phải xác định mức của thành phần phát xạ giả bất kỳ bằng một phương pháp khác sử dụng một bộ tạo tín hiệu.

Thực hiện phép đo trên dải tần số từ 9 kHz đến 2 GHz.

2.6.9.3. Yêu cầu

Mức công suất của bất kỳ thành phần phát xạ giả nào trong dải tần từ 9 kHz đến 2 GHz không được vượt quá 2 nW.

2.6.10. Đáp ứng biên độ của bộ hạn chế máy thu

2.6.10.1. Định nghĩa

Đáp ứng biên độ của bộ hạn chế máy thu là sự liên hệ giữa mức đầu vào tần số vô tuyến của một tín hiệu được điều chế xác định và mức tần số âm thanh tại cổng đầu ra của máy thu.

2.6.10.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu đo kiểm tại tần số danh định của máy thu được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3) có mức bằng +6 dB μ V đến cổng ăng ten máy thu, điều chỉnh mức đầu ra tần số âm thanh đến mức thấp hơn mức công suất đầu ra biểu kiến 6 dB (xem 2.6.1). Tăng mức của tín hiệu đầu vào đến +100 dB μ V tiến hành đo lại mức đầu ra tần số âm thanh.

2.6.10.3. Yêu cầu

Khi thay đổi mức đầu vào tần số vô tuyến như trên, thì sự thay đổi giữa giá trị cực đại và giá trị cực tiểu của mức đầu ra tần số âm thanh không được lớn hơn 3 dB.

2.6.11. Mức ồn và nhiễu của máy thu

2.6.11.1. Định nghĩa

Mức ồn và nhiễu của máy thu được xác định là tỷ số, tính theo dB, giữa công suất tần số âm thanh của tiếng ồn và nhiễu do các ảnh hưởng giả của hệ thống cung cấp điện hoặc từ các nguyên nhân khác, với công suất tần số âm thanh được tạo ra bởi một tín hiệu tần số cao có mức trung bình được điều chế đo kiểm bình thường và đưa đến cổng ăng ten máy thu.

2.6.11.2. Phương pháp đo

Đưa tín hiệu đo kiểm có mức +30 dB μ V tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường như trong 2.3.3 đến cổng ăng ten máy thu. Nối một tải tần số âm thanh với cổng ra của máy thu. Đặt công suất tần số âm thanh sao cho tạo ra mức công suất đầu ra biểu kiến theo 2.6.1.

Đo tín hiệu đầu ra bằng một thiết bị đo điện áp r.m.s. Sau đó tắt chế độ điều chế và đo lại mức đầu ra.

2.6.11.3. Yêu cầu

Mức ồn và nhiễu của máy thu không được vượt quá – 40 dB.

2.6.12. Chức năng làm tắt âm thanh

2.6.12.1. Định nghĩa

Mục đích của chức năng này là làm tắt tín hiệu đầu ra âm thanh của máy thu khi mức tín hiệu tại cổng ăng ten máy thu nhỏ hơn một giá trị cho trước.

2.6.12.2. Phương pháp đo

Thực hiện phương pháp đo sau đây:

a) Không thực hiện (tắt) chức năng tắt âm thanh, đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +30 dBμV, tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường như trong 2.3.3 đến cổng ăng ten của máy thu. Nối một tải tần số âm thanh và một mạch lọc thoại tạp nhiễu thực (xem 2.6.3.1) với cổng đầu ra của máy thu. Điều chỉnh công suất tần số âm thanh của máy thu sao cho tạo ra công suất đầu ra biểu kiến như trong 2.6.1:

- Đo mức tín hiệu đầu ra bằng thiết bị đo điện áp r.m.s;
- Sau đó triệt tín hiệu đầu vào, thực hiện (bật) chức năng tắt âm thanh và đo lại mức đầu ra của tần số âm thanh.

b) Không thực hiện (tắt) chức năng tắt âm thanh một lần nữa, đưa một tín hiệu đo kiểm có mức bằng +6 dBμV được điều chế đo kiểm bình thường đến cổng ăng ten máy thu và thiết lập máy thu sao cho tạo ra mức công suất bằng 50 % công suất đầu ra biểu kiến. Mức của tín hiệu đầu vào sẽ bị giảm, thực hiện (bật) chức năng tắt âm thanh. Sau đó tăng mức của tín hiệu đầu vào cho đến khi mức công suất đầu ra bằng với mức trước đó. Sau đó đo tỷ số SINAD và mức tín hiệu vào;

c) (Chỉ áp dụng cho thiết bị có chức năng tắt âm thanh có thể điều chỉnh liên tục) không thực hiện (tắt) chức năng này và đưa một tín hiệu đo kiểm được điều chế đo kiểm bình thường đến cổng ăng ten máy thu có mức +6 dBμV(e.m.f), điều chỉnh máy thu để tạo ra 50% công suất đầu ra biểu kiến. Thực hiện (bật) chức năng tắt âm thanh ở vị trí cực đại và tăng mức tín hiệu đầu vào cho đến khi công suất đầu ra bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến.

2.6.12.3. Yêu cầu

Với các điều kiện như trong a) của 2.6.12.2, công suất đầu ra tần số âm thanh không được vượt quá – 40 dB so với công suất đầu ra biểu kiến.

Với các điều kiện như trong b) của 2.6.12.2, mức đầu vào không được vượt quá +6 dBμV và tỷ số SINAD tối thiểu là 20 dB.

Với các điều kiện như trong c) của 2.6.12.2, tín hiệu đầu vào không được vượt quá +6 dBμV (e.m.f) khi đặt chức năng tắt âm thanh ở vị trí cực đại.

2.6.13. Trễ tắt âm thanh

2.6.13.1. Định nghĩa

Trễ tắt âm thanh là sự chênh lệch, tính theo dB, giữa các mức tín hiệu đầu vào máy thu khi tắt và bật chức năng tắt âm thanh.

2.6.13.2. Phương pháp đo

Nếu có bất kỳ công tắc điều khiển chức năng tắt âm thanh bên ngoài thiết bị thì nó phải được đặt ở vị trí làm tắt hoàn toàn. Khi thực hiện (bật) chức năng tắt âm thanh, đưa một tín hiệu đầu vào không điều chế, tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu đến cổng ăng ten của máy thu tại một mức đủ thấp để tránh làm thực hiện (bật) chức năng tắt âm thanh. Tăng mức của tín hiệu đầu vào đến mức vừa đủ để mở chức năng tắt âm thanh. Ghi lại mức tín hiệu vào này. Vẫn thực hiện chức năng tắt âm thanh, giảm từ từ mức tín hiệu đầu vào cho đến khi tắt âm thanh đầu ra của máy thu một lần nữa.

2.6.13.3. Yêu cầu

Trễ tắt âm thanh phải nằm trong khoảng 3 dB và 6 dB.

2.6.14. Phát xạ giả bức xạ

2.6.14.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả bức xạ từ máy thu là các thành phần phát xạ tại bất kỳ tần số nào từ vô và cấu trúc của thiết bị.

Việc đo kiểm thiết bị có ăng ten tích hợp phải được thực hiện với một ăng ten bình thường.

2.6.14.2. Phương pháp đo

Tại vị trí đo, đặt thiết bị trên trụ đỡ không dẫn điện ở một độ cao xác định, tại vị trí gần với sử dụng bình thường nhất theo qui định của nhà sản xuất.

Định hướng ăng ten đo kiểm theo phân cực dọc, chọn chiều dài của ăng ten đo kiểm phù hợp với tần số tức thời của máy thu đo hoặc sử dụng ăng ten băng rộng thích hợp.

Nối đầu ra của ăng ten đo kiểm với máy thu đo.

Bật máy thu ở chế độ không điều chế, điều chỉnh tần số của máy thu đo trong dải tần số từ 30 MHz đến 2 GHz.

Tại mỗi tần số phát hiện có thành phần giả:

- a) Điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm trong dải độ cao qui định cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại;
- b) Sau đó, quay máy thu 360° trong mặt phẳng nằm ngang cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại;
- c) Ghi lại mức tín hiệu cực đại mà máy thu đo thu được;
- d) Thay máy thu bằng một ăng ten thay thế;
- e) Định hướng ăng ten thay thế theo phân cực dọc, điều chỉnh chiều dài ăng ten thay thế phù hợp với tần số của thành phần giả đã thu được;
- f) Nối ăng ten thay thế đến một bộ tạo tín hiệu đã hiệu chỉnh;
- g) Đặt tần số của bộ tạo tín hiệu đã đồng chỉnh bằng tần số của thành phần giả thu được;
- h) Nếu cần thiết, điều chỉnh bộ suy hao đầu vào máy thu đo để làm tăng độ nhạy của máy thu đo;
- i) Điều chỉnh độ cao ăng ten đo kiểm trong dải độ cao qui định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại;
- j) Điều chỉnh mức tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế sao cho mức tín hiệu mà máy thu đo chỉ thị bằng với mức tín hiệu đã ghi khi đo thành phần giả, đã chỉnh theo sự thay đổi thiết lập bộ suy hao đầu vào máy thu đo;
- k) Ghi lại mức đầu vào ăng ten thay thế theo mức công suất, đã chỉnh theo thay đổi thiết lập bộ suy hao đầu vào của máy thu đo;
- l) Thực hiện phép đo với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế định hướng theo phân cực ngang.
- m) Giá trị công suất bức xạ hiệu dụng của các thành phần giả là mức công suất lớn hơn trong hai mức công suất của thành phần giả đã ghi lại tại đầu vào ăng ten thay thế, đã chỉnh theo độ tăng ích của ăng ten nếu cần.

2.6.14.3. Yêu cầu

Công suất của bất kỳ thành phần bức xạ giả không được vượt quá 2 nW tại bất kỳ tần số nào trong dải tần từ 30 MHz đến 2 GHz.

2.7. Hoạt động song công

Nếu thiết bị được thiết kế để hoạt động song công, khi đo kiểm hợp chuẩn phải lắp một bộ lọc song công và cần thực hiện các phép đo kiểm bổ sung sau đây để đảm bảo hoạt động tốt.

2.7.1. Suy giảm độ nhạy máy thu do thu và phát đồng thời

2.7.1.1. Định nghĩa

Suy giảm độ nhạy của máy thu là sự suy giảm do sự chuyển đổi công suất từ máy phát sang máy thu do các ảnh hưởng ghép.

Sự suy giảm này được biểu diễn bằng sự chênh lệch giữa các mức độ nhạy khả dụng cực đại tính theo dB khi thu phát đồng thời và không đồng thời.

2.7.1.2. Phương pháp đo

Cổng ăng ten của thiết bị bao gồm máy thu, máy phát và bộ lọc song công được nối qua một thiết bị ghép đến ăng ten giả quy định trong 2.3.4.

Bộ tạo tín hiệu với điều chế đo kiểm bình thường (như 2.3.3) được nối đến thiết bị ghép sao không làm ảnh hưởng đến sự phối hợp trở kháng.

Máy phát phải hoạt động tại công suất đầu ra sóng mang như quy định trong 2.5.2, được điều chế bằng tín hiệu tần số 400 Hz và độ lệch tần bằng ± 3 kHz.

Đo độ nhạy máy thu theo 2.6.3;

Mức đầu ra của bộ tạo tín hiệu phải được ghi lại C dBμV (e.m.f);

Tắt máy phát, và đo lại độ nhạy của máy thu;

Ghi lại mức ra của bộ tạo tín hiệu D dBμV (e.m.f);

Giá trị giảm độ nhạy là sự chênh lệch giữa các giá trị của C và D.

2.7.1.3. Yêu cầu

Giảm độ nhạy không được vượt quá 3 dB. Độ nhạy khả dụng cực đại ở các điều kiện hoạt động thu phát đồng thời không được vượt quá các giới hạn trong 2.6.3.3.

2.7.2. Triệt đáp ứng giả của máy thu

Triệt đáp ứng giả của máy thu phải được đo theo 2.6.6 với cách bố trí thiết bị theo 2.7.1.2, ngoài trừ máy phát không được điều chế. Máy phát phải hoạt động tại công suất đầu ra sóng mang như trong 2.5.2.

Áp dụng các yêu cầu kỹ thuật trong 2.6.6.3.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị điện thoại VHF sử dụng trên sông thuộc phạm vi điều chỉnh tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy công bố hợp quy các thiết bị điện thoại VHF sử dụng trên sông và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai hướng dẫn, quản lý các thiết bị điện thoại VHF sử dụng trên sông theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn ngành TCN 68-240: 2006 “Thiết bị điện thoại VHF sử dụng trên sông – Yêu cầu kỹ thuật”.

5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới./.

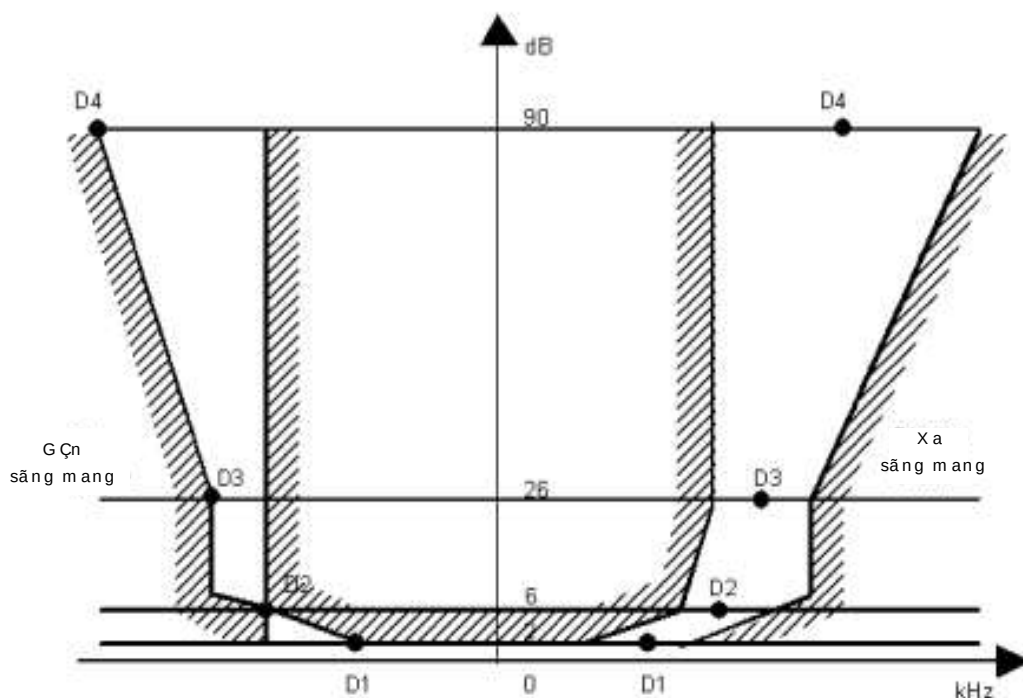
Phụ lục A
(Quy định)
Máy thu đo công suất

A.1. Chỉ tiêu kỹ thuật của máy thu đo công suất

Máy thu đo công suất bao gồm một bộ trộn, bộ lọc trung tần IF, một bộ tạo dao động, bộ khuếch đại, bộ suy hao biến đổi và thiết bị chỉ thị r.m.s. Nếu không sử dụng bộ suy hao biến đổi và bộ chỉ thị rms thì ta có thể sử dụng một vôn kế chỉ thị giá trị rms được hiệu chỉnh theo dB. Các đặc tính kỹ thuật của máy thu đo công suất được cho ở phần dưới đây.

A.1.1. Bộ lọc trung tần (IF)

Bộ lọc IF phải nằm trong giới hạn của đặc tính chọn lọc như trong hình A.1.



a) Hình A1 - Giới hạn đặc tính chọn lọc của bộ lọc IF

Đặc tính chọn lọc phải giữ các khoảng cách tần số so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận như trong Bảng A.1.

Bảng A.1 - Đặc tính chọn lọc

Khoảng cách tần số của đường cong bộ lọc so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận, kHz			
D1	D2	D3	D4
5	8,0	9,25	13,25

Các điểm suy hao gần sóng mang không được vượt quá các giá trị dung sai cho trong Bảng A.2.

Bảng A.2 - Các điểm suy hao gần sóng mang

Khoảng dung sai, kHz			
D1	D2	D3	D4
+ 3,1	±0,1	- 1,35	- 5,35

Các điểm suy hao xa sóng mang không được vượt quá các giá trị dung sai cho trong Bảng A.3.

Bảng A.3 - Các điểm suy hao xa sóng mang

Khoảng dung sai, <i>kHz</i>			
D1	D2	D3	D4
±3,5	±3,5	±3,5	±3,5 -7,5

Suy hao tối thiểu của bộ lọc nằm ngoài điểm suy hao 90 *dB* phải bằng hoặc lớn hơn 90 *dB*.

A.1.2. Bộ chỉ thị suy hao

Bộ chỉ thị suy hao phải có dải thay đổi tối thiểu là 80 *dB* và độ chính xác đọc là 1 *dB*. Với quan điểm phát triển, khuyến nghị mức suy hao là 90 *dB* hoặc hơn.

A.1.3. Bộ chỉ thị giá trị r.m.s

Thiết bị phải chỉ thị chính xác các tín hiệu không sine với tỷ lệ giữa giá trị đỉnh và giá trị rms lên đến 10 : 1.

A.1.4. Máy hiện sóng và bộ khuếch đại

Bộ tạo dao động và bộ khuếch đại phải được thiết kế sao cho khi đo công suất kênh lân cận của một máy phát không điều chế nhiễu thấp, thì nhiễu của bản thân thiết bị không ảnh hưởng đến kết quả đo, tạo ra được giá trị đo < -90 *dB*.

Phụ lục B

(Quy định)

Hệ thống nhận dạng máy phát tự động (ATIS)

B.1. Mô tả hệ thống

Hệ thống nhận dạng máy phát tự động là một hệ thống đồng bộ sử dụng mã tách lỗi đơn vị 10. Hệ thống với các phần tương ứng dựa trên Khuyến nghị ITU-R M.493.

B.1.1. Tổng quan

Tiện ích ATIS sẽ tạo ra tín hiệu nhận dạng tự động.

Phải phát tín hiệu ATIS tại mỗi thời điểm kết thúc truyền dẫn. Trong trường hợp truyền dẫn liên tục, tín hiệu ATIS phải được phát đi tối thiểu 5 phút một lần. Thời điểm kết thúc truyền dẫn được xác định khi ngắt công tắt Nhấn để Nói của thiết bị.

Phải phát được tín hiệu ATIS trên tất cả các kênh hiện có khi lắp đặt điện thoại vô tuyến VHF.

Nếu thiết bị điện thoại vô tuyến VHF có tiện ích DSC tuân thủ theo Khuyến nghị ITU-R M.493, thì cấm tín hiệu ATIS khi thực hiện cuộc gọi DSC.

Nếu điện thoại vô tuyến VHF có tiện ích truyền số liệu và giao thức số liệu có các thông tin nhận dạng trạm phát thì không cần phát tín hiệu ATIS. Trong các điều kiện thích hợp tín hiệu ATIS phải được phát đi theo chu kỳ.

B.1.2. Các yêu cầu kỹ thuật

Tiện ích ATIS phải không được gây ảnh hưởng đến thiết bị thông tin và dẫn đường khác.

Trong khi đang truyền tín hiệu ATIS:

- Phải duy trì công suất ra RF của máy phát tại giá trị danh định;
- Bất kỳ đầu vào điều chế âm tần nào khác đều tự động bị cấm.

Người vận hành không được ngắt hoặc thay đổi việc lập trình tiện ích ATIS.

Hệ thống nhận dạng là một hệ thống đồng bộ sử dụng mã tách lỗi đơn vị 10 như trong Bảng B.1. Bảy bit đầu tiên của mã đơn vị 10 là các bit thông tin. Các bit 8, 9, 10 ở dạng số nhị phân chỉ thị số lượng của các phần tử B có trong 7 bit thông tin, phần tử Y là số nhị phân 1 và phần tử B là số nhị phân 0.

Ví dụ, chuỗi BYY cho các bit 8, 9, và 10 chỉ ra $3 (0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1)$ các phần tử B trong chuỗi 7 bit thông tin tương ứng; một chuỗi YYB chỉ ra $6 (1 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1)$ các phần tử B trong chuỗi 7 bit thông tin. Thứ tự truyền dẫn các bit thông tin là truyền các bit thấp trước, nhưng với các bit kiểm tra thì truyền các bit cao trước.

B.1.3. Yêu cầu về tín hiệu

Chuỗi tín hiệu ATIS phát đi phải là tín hiệu tần số âm tần được điều chế pha (điều chế tần số với mức nén trước 6 dB/Oct).

Điều chế sóng mang phụ phải có:

- Dịch tần số trong khoảng 1300 Hz và 2100 Hz;
- Tần số sóng mang phụ là 1700 Hz;
- Tốc độ điều chế 1200 baud;
- Chỉ số điều chế 1, 0.

Mã tách lỗi đơn vị 10 thể hiện các ký tự từ 00 đến 127, như trong Bảng B.1.

Các ký tự từ 00 đến 99 được dùng để mã hoá các số thập phân.

Tần số cao tương ứng với trạng thái B, tần số thấp tương ứng với trạng thái Y của các phần tử tín hiệu.

B.1.4. Dạng của một chuỗi tín hiệu ATIS

Tín hiệu ATIS có dạng như trong Hình vẽ B.1 dưới đây:

Mẫu điểm	Chuỗi định pha	X, c định dạng	Từ nhận dạng	Kết thúc chuỗi	Ký tự kiểm tra lỗi

CHÚ THÍCH: Có thể bỏ qua.

1) Hình B.1 - Dạng của chuỗi tín hiệu ATIS

Thành phần của ATIS và chuỗi tín hiệu được cho trong Hình vẽ B.2 và B.3 dưới đây.

Mẫu điểm	Số định pha	A) X, c định dạng	B) Nhận dạng	C) Kết thúc chuỗi	D) Kiểm tra lỗi
20 bit	6 DX (125) 8 RX (111+104)	2 ký tự nhận dạng (2 lộn)	5 ký tự (2 lộn)	3 DX (127) 1 RX (127)	1 ký tự (2 lộn)

CHÚ THÍCH: Có thể bỏ qua.

2) Hình B.2 - Thành phần của ATIS

Mẫu điểm
DX
RX 7
DX
RX 6
DX
RX 5
DX
RX 4
DX
RX 3
DX
RX 2
A
RX 1
A
RX 0
B
A
B
A
B
B
B
B
B
C
B
D
B
C
C
C
D

RX/DX : chuỗi định pha
A : xác định khuôn dạng
B : nhận dạng
C : kết thúc chuỗi
D : ký tự kiểm tra lỗi

CHÚ THÍCH: Có thể bỏ qua.

3) Hình B.3 - Chuỗi truyền dẫn

B.1.5. Mẫu điểm (dot pattern)

Để đưa ra các điều kiện thích hợp cho việc đồng bộ bit sớm hơn, một mẫu điểm được phát trước chuỗi định pha (có nghĩa là chuỗi bit B-Y thay thế tương đương), mẫu điểm này có chiều dài khoảng 20 bit.

B.1.6. Định pha

Chuỗi định pha cung cấp thông tin đến máy thu cho phép định pha bit chính xác và xác định được vị trí của các tín hiệu trong một chuỗi tín hiệu ATIS.

Việc đồng bộ ký tự có được bằng cách xác định ký tự chứ không phải bằng cách xác định thay đổi trong mẫu điểm để giảm sự đồng bộ sai do các lỗi bit trong mẫu điểm.

Chuỗi định pha gồm các tín hiệu đã biết tại các vị trí DX và RX được phát đi lần lượt.

Tín hiệu định pha tại vị trí DX là ký tự 125 trong Bảng B.1.

Tín hiệu định pha tại vị trí RX xác định bắt đầu của chuỗi thông tin (nghĩa là xác định khuôn dạng) và gồm có các tín hiệu cho các ký tự 111, 110, 109, 108, 107, 106, 105 và 104 trong Bảng B.1.

B.1.7 Xác định khuôn dạng

Tín hiệu xác định khuôn dạng được phát đi hai lần ở cả hai vị trí RX và DX (xem hình B.3) và phải gồm ký tự 121.

B.1.8. Nhận dạng

Dấu hiệu cuộc gọi của trạm phải được chuyển đổi phù hợp với mục B.1.11.

B.1.9. Kết thúc chuỗi

Ký tự kết thúc chuỗi 128 được truyền đi 3 lần tại vị trí DX và một lần tại vị trí RX (xem Hình B.3)

B.1.10. Ký tự kiểm tra lỗi

Ký tự kiểm tra lỗi là ký tự được phát đi sau cùng và nó được dùng để kiểm tra toàn bộ chuỗi, tìm kiếm các lỗi không được phát hiện bằng mã tách lỗi đơn vị 10 và sử dụng sự phân tập thời gian.

Bảy bit thông tin của tín hiệu kiểm tra lỗi phải bằng với bit thấp nhất của tổng module-2 các bit tương ứng của tất cả các ký tự thông tin. Các tín hiệu định pha không được xem là các ký tự thông tin. Ký tự kiểm tra lỗi có thể được phát đi tại các vị trí DX hoặc RX. (xem Phụ lục C).

B.1.11. Chuyển đổi dấu hiệu cuộc gọi thành MID

Phải sử dụng thủ tục sau đây để chuyển đổi dấu hiệu cuộc gọi.

Mã 10-digit có dạng như sau:

Z MID X₁ X₂ X₃ X₄ X₅ X₆

Với:

Z : thể hiện số 9;

MID : thể hiện các số nhận dạng hàng hải cho mỗi quốc gia, xem Phụ lục 43 của “Thẻ lệ vô tuyến điện quốc tế”;

X₁ ÷ X₆: thể hiện các số cuộc gọi được chuyển đổi;

Giá trị của các số từ X₁ ÷ X₆ như sau:

X₃ ÷ X₆ : gồm số của cuộc gọi;

X₁ ÷ X₂ : gồm một số thể hiện chữ cái thứ hai của dấu hiệu cuộc gọi, với 01 thể hiện chữ A, 02 thể hiện chữ B...

Chữ cái đầu tiên của dấu hiệu cuộc gọi, để chỉ mã quốc gia, tuân thủ theo MID.

Ví dụ về sự chuyển đổi được cho trong Phụ lục C.

a) Bảng B.1 - Mã tách lỗi đơn vị 10

Số ký tự	Tín hiệu và vị trí bit 12345678910	Số ký tự	Tín hiệu và vị trí bit 12345678910	Số ký tự	Tín hiệu và vị trí bit 12345678910
00	BBBBBBBYYY	43	YYBYBYBBYY	86	BYYBYBYBYY

Số ký tự	Tín hiệu và vị trí bit 12345678910	Số ký tự	Tín hiệu và vị trí bit 12345678910	Số ký tự	Tín hiệu và vị trí bit 12345678910
01	YBBBBBBYYB	44	BBYYBYBYBB	87	YYYBYBYBYB
02	BYBBBBBYBY	45	YBYYBYBBYY	88	BBBYBYYYBB
03	YYBBBBBYBY	46	BYYYBYBBYY	89	YBBYYBYBYY
04	BBYBBBBYYB	47	YYYYBYBBYB	90	BYBYBYBYYY
05	YBYBBBBYBY	48	BBBBYYBYBY	91	YYBYBYBYBY
06	BYYBBBBYBY	49	YBBBYBYBBB	92	BBYYYBYBYY
07	YYYBBBBYBB	50	BYBBYYBYBB	93	YBYYYBYBYB
08	BBBYBBBYBY	51	YYBBYYBBYY	94	BYYYYBYBYB
09	YBBYBBBYBY	52	BBYBYBYBBB	95	YYYYYBYBBY
10	BYBYBBBYBY	53	YBYBYBBYY	96	BBBBBYYYBY
11	YYBYBBBYBB	54	BYYBYBBYY	97	YBBBBYYYBB
12	BBYYBBBYBY	55	YYBYYYBBYB	98	BYBBBBYYYBB
13	YBYYBBBYBB	56	BBBYYYBYBB	99	YYBBBBYBYY
14	BYYYBBBYBB	57	YBBYYYBBYY	100	BBYBBYYYBB
15	YYYYBBBBYY	58	BYBYYYBBYY	101	YBYBBYBYYY
16	BBBBYBBYYB	59	YYBYYYBBYB	102	BYYBBYBYYY
17	YBBBYBBYBY	60	BBYYYBBYY	103	YYYBBYBYBY
18	BYBBYBBYBY	61	YBYYYBBYB	104	BBBYBYYYBB
19	YYBBYBBYBB	62	BYYYYBBYB	105	YBBYBYBYYY
20	BBYBYBBYBY	63	YYYYYYBBBY	106	BYBYBYBYYY
21	YBYBYBBYBB	64	BBBBBBYYYB	107	YYBYBYBYBY
22	BYYBYBBYBB	65	YBBBBBYBY	108	BBYBYBYBY
23	YYYBYBBBY	66	BYBBBBYYBY	109	YBYBYBYBYB
24	BBBYBBYBY	67	YYBBBBYYBB	110	BYYYBYBYBY
25	YBBYYBBYBB	68	BBYBBBYBY	111	YYYYBYYYBBY
26	BYBYBBYBB	69	YBYBBBYBB	112	BBBBBYYYBB
27	YYBYBBBY	70	BYYBBBYBB	113	YBBBBYYBY
28	BBYYYBBYBB	71	YYBBBYBY	114	BYBBYYBY
29	YBYYYBBBY	72	BBBYBBYBY	115	YYBBYYBYB
30	BYYYYBBBY	73	YBBYBBYBB	116	BBYBYYBY
31	YYYYYBBYB	74	BYBYBBYBB	117	YBYBYYBYB
32	BBBBBYBYB	75	YYBYBBYBY	118	BYYBYYBYB

Số ký tự	Tín hiệu và vị trí bit 12345678910	Số ký tự	Tín hiệu và vị trí bit 12345678910	Số ký tự	Tín hiệu và vị trí bit 12345678910
33	YBBBBYBYBY	76	BBYYBBYYBB	119	YYYBYYYBBY
34	BYBBBBYBYBY	77	YBYYBBYBYY	120	BBBYYYYBYY
35	YYBBBBYBYBB	78	BYYYBBYBYY	121	YBBYYYYBYB
36	BBYBBYBYBY	79	YYYYBBYBYB	122	BYBYYYYBYB
37	YBYBBYBYBB	80	BBBBYBYBYB	123	YYBYYYYBBY
38	BYYBBYBYBB	81	YBBBYBYBBB	124	BBYYYYYBYB
39	YYYBBYBBYY	82	BYBBYBYBBB	125	YBYYYYYBBY
40	BBBYBYBYBY	83	YYBBYBYBYY	126	BYYYYYYBBY
41	YBBYBYBYBB	84	BBYBYBYBBB	127	YYYYYYYBBB
42	BYBYBYBYBB	85	YBYBYBYBYY		
B = 0 thứ tự của truyền dẫn bit: bit 1 đầu tiên. Y = 1					

B.2. Bộ mã hoá ATIS

B.2.1. Các tín hiệu được tạo ra bên trong

Đối với phép đo kiểm sự phù hợp và bảo dưỡng, thiết bị phải có các tiện ích, người vận hành không thể tiếp cận, để tạo ra một tín hiệu Y hoặc B liên tục và một mẫu điểm. Thiết bị phải có khả năng tạo ra sự lựa chọn hoặc tín hiệu B liên tục hoặc một tín hiệu Y liên tục.

B.2.2. Sai số tần số (tín hiệu đã giải điều chế)

B.2.2.1. Định nghĩa

Sai số tần số cho trạng thái B và Y là sự chênh lệch giữa tần số đo được từ bộ giải điều chế và các giá trị danh định.

B.2.2.2. Phương pháp đo

Nối máy phát với ăng ten giả theo 2.3.4 và với một bộ giải điều chế FM phù hợp.

Đặt thiết bị phát trạng thái B hoặc Y liên tục.

Thực hiện phép đo tại đầu ra giải điều chế, cho cả hai trạng thái B và Y.

Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3 và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

B.2.2.3. Yêu cầu

Tần số đo được từ bộ giải điều chế tại bất kỳ thời điểm nào cho trạng thái B phải nằm trong khoảng $1300 \text{ Hz} \pm 10 \text{ Hz}$ và cho trạng thái Y là $2100 \text{ Hz} \pm 10 \text{ Hz}$.

B.2.3. Chỉ số điều chế

B.2.3.1. Định nghĩa

Chỉ số điều chế là tỷ số giữa độ lệch tần và tần số của tín hiệu điều chế.

Độ lệch tần là sự chênh lệch giữa tần số tức thời của tín hiệu RF được điều chế và tần số sóng mang.

B.2.3.2. Phương pháp đo

Đặt thiết bị phát tín hiệu B và sau đó là tín hiệu Y liên tục. Đo độ lệch tần số.

B.2.3.3. Yêu cầu

Chỉ số điều chế phải là $1,0 \pm 10\%$.

B.2.4. Tốc độ điều chế

B.2.4.1. Định nghĩa

Tốc độ điều chế là tốc độ của luồng bit được đo bằng bit trên giây.

B.2.4.2. Phương pháp đo

Đặt thiết bị phát một mẫu điểm liên tục.

Nối đầu ra RF của thiết bị với một bộ giải điều chế FM tuyến tính. Đầu ra của bộ giải điều chế được giới hạn độ rộng băng tần bằng một bộ lọc băng thấp với tần số cắt 1 kHz và độ dốc 12 dB/ octave.

Đo tần số ở đầu ra.

B.2.4.3. Yêu cầu

Tần số phải bằng $600 \text{ Hz} \pm 60 \text{ ppm}$ (phần triệu) tương ứng với tốc độ điều chế là 1200 baud .

B.2.5. Kiểm tra khuôn dạng ATIS

Phải phân tích tín hiệu ATIS với thiết bị đã hiệu chỉnh để xác định cấu hình chính xác của dạng tín hiệu (xem mục B.1.4), tính cả sự phân tập thời gian.

Giao thức ATIS được giải mã phải được chỉ ra trong báo cáo đo kiểm.

Phụ lục C

(Quy định)

Chuyển đổi một dấu hiệu cuộc gọi vô tuyến thành một nhận dạng ATIS

Ví dụ :

call sign = PC 8075

Mã nhận dạng tàu (ID) phải có dạng như sau:

Z MID XX 8 0 7 5

Z: luôn là 9

MID: cho Netherlands 244

XX: C = 03

Ship's ID

9	224	03	8075
{Z	P	C	8075}
92	44	03	8075

Ví dụ về một tin báo ATIS:

DX	125	125	125	125	125	125	121	*121	92	44	03
RX	111	110	109	108	107	106	105	104	121	121	92
DX	80	75	127*	ECC	127	127					
RX	44	03	80	75	127	ECC					

(*Bắt đầu/dừng tính toán mã sửa lỗi (ECC))

Việc tính toán ECC:

- Chỉ có các ký tự thông tin DX + một khuôn dạng và một kết thúc của chuỗi ký tự được sử dụng để tính ECC.

Ví dụ:

121 YBBYYYY

92 BBYYBY

44BBYYBYB

03YYBBBBB

80BBBBBYBY

75YYBYBBY

127 YYYYYYY

----- + cực tính dọc chẵn

BYYBYBY(BYB) = 110



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 52: 2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VHF SỬ DỤNG CHO NGHIỆP VỤ
LƯU ĐỘNG HÀNG HẢI**

*National technical regulation
on VHF radiotelephone for the maritime mobile service*

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

QCVN 52:2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-241: 2006 “Thiết bị điện thoại VHF dùng cho nghiệp vụ lưu động hàng hải – Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo được xây dựng trên cơ sở chấp thuận nguyên vẹn tiêu chuẩn ETSI EN 300 162-1 V1.2.2 (2000-12) có tham khảo thêm các tiêu chuẩn ETSI EN 300 162-2 V 1.1.2 (2000-12) và ETS 300 162 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 52: 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VHF SỬ DỤNG
CHO NGHIỆP VỤ LƯU ĐỘNG HÀNG HẢI**
*National technical regulation
on VHF radiotelephone for the maritime mobile service*

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu tối thiểu cho máy thu, phát VHF dùng cho thoại và gọi chọn số (DSC), có đầu nổi ăng ten bên ngoài dùng trên tàu thuyền.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

Thẻ lệ Vô tuyến điện Quốc tế.

ITU-R M.493-8 (1997): “Digital Selective-Calling system for use in the Maritime Mobile Service”.

ITU-R M.541-7 (1997): “Operational procedures for the use of digital selective-calling equipment in the maritime mobile service”.

ETS 300 162 (1998-3): “Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); radiotelephone transmitters and receivers for the maritime mobile service operating in VHF bands; technical characteristics and methods of measurement”.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Kênh 16 (channel 16):

Tần số 156,800 MHz.

1.4.2. Điều chế pha G3E (phase-modulation G3E):

Điều chế pha cho thoại (Điều chế tần số với chỉnh tăng 6 dB/octave).

1.4.3. Điều chế pha G2B (phase-modulation G2B):

Điều chế pha với thông tin số, có sóng mang phụ cho hoạt động DSC.

1.4.4. Chỉ số điều chế (modulation index):

Tỷ số giữa độ lệch tần số và tần số điều chế.

1.4.5. Kiểm tra chất lượng (performance check):

Việc kiểm tra các thông số:

- Tần số và công suất sóng mang của máy phát; và
- Độ nhạy của máy thu (xem 2.4.2).

1.5. Ký hiệu

dBA	<i>dB</i> tương ứng với Pa 2×10^{-5} Pa
e.m.f	Sức điện động

1.6. Chữ viết tắt

ad	Độ lệch biên độ	amplitude difference
DSC	Gọi chọn số	Digital Selective Calling
EUT	Thiết bị được đo kiểm	Equipment Under Test
fd	Độ lệch tần số	frequency difference
FSI	Thông tin thiết lập tần số	Frequency Set Information
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
r.m.s	Căn trung bình bình phương	root mean square
SFI	Thông tin về tần số quét	Scanning Frequency Information
SINAD	Tín hiệu + Tạp âm + Méo / Tạp âm + Méo	Signal + Noise + Distortion / Noise + Distortion
VHF	Tần số rất cao (từ 30 MHz đến 300 MHz)	Very High Frequency

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Các yêu cầu chung

2.1.1. Cấu trúc

Nhà sản xuất phải công bố tuân thủ các yêu cầu quy định trong mục 2.1 và phải đưa ra các tài liệu liên quan.

Các cấu trúc về cơ khí, điện và việc lắp ráp hoàn thiện thiết bị phải tuân thủ thiết kế tốt theo mọi phương diện, thiết bị phải được thiết kế phù hợp cho việc sử dụng trên tàu thuyền.

Tất cả các nút điều khiển trên thiết bị phải có kích thước phù hợp để việc điều khiển được dễ dàng, số lượng nút điều khiển phải ở mức tối thiểu để có thể vận hành tốt và đơn giản.

Tất cả các bộ phận của thiết bị để kiểm soát trong quá trình kiểm tra hoặc bảo dưỡng phải dễ dàng tiếp cận. Các bộ phận của thiết bị phải được nhận biết dễ dàng.

Các tài liệu kỹ thuật liên quan phải được cung cấp kèm theo thiết bị.

Nghị vụ thông tin lưu động hàng hải VHF sử dụng các kênh tần số đơn và cả các kênh hai tần số. Đối với các kênh hai tần số thì khoảng cách giữa tần số thu và tần số phát là 4,6 MHz (Xem “Thẻ lệ Vô tuyến điện quốc tế”).

Thiết bị có thể gồm một hay nhiều khối, phải có khả năng hoạt động trên cả kênh một tần số và kênh hai tần số với điều khiển bằng tay (đơn công). Nó cũng phải có khả năng hoạt động trên kênh hai tần số không cần điều khiển bằng tay (song công).

Thiết bị phải có khả năng hoạt động trên tất cả các kênh qui định trong Phụ lục 18 của “Thẻ lệ Vô tuyến điện quốc tế”.

Việc hoạt động trên các kênh 75 và 76 phải được bảo vệ bằng các phương pháp thích hợp. Các kênh VHF bổ sung ngoài các kênh được qui định trong Phụ lục 18 của “Thẻ lệ Vô tuyến điện quốc tế” có thể được phép hoạt động, nhưng phải có biện pháp để khoá bất kỳ hoặc toàn bộ các kênh bổ sung này trước khi được lắp đặt trên tàu thuyền khi có yêu cầu của cơ quan quản lý. Đối tượng sử dụng không được phép khoá hay mở các kênh bổ sung này.

Thiết bị phải được thiết kế để sao cho việc sử dụng kênh 70 cho các mục đích khác với DSC là không được phép (xem Khuyến nghị ITU-R M.493-8 và Khuyến nghị ITU-R M.541-7).

Thiết bị không được phát nếu có bất kỳ bộ phận tạo tần số trong máy phát chưa khoá.

Thiết bị không được phát trong thời gian chuyển kênh.

2.1.2. Các yêu cầu về điều khiển và chỉ thị

Thiết bị phải có bộ chọn kênh và phải chỉ rõ số đăng ký, như trong Phụ lục 18 của “Thẻ lệ Vô tuyến điện quốc tế”. Số đăng ký kênh phải luôn rõ ràng trong bất kỳ điều kiện chiếu sáng nào.

Các kênh 16 và 70 phải được đánh dấu rõ ràng. Việc chọn kênh 16, và nếu có thể cả kênh 70 cần được thực hiện bằng phương tiện dễ dàng tiếp cận (ví dụ bằng khoá được đánh dấu rõ ràng). Việc bố trí các chữ số từ 0 đến 9 trên bề mặt của thiết bị phải tuân theo Khuyến nghị ITU-T E.161.

Thiết bị phải có thêm các nút điều khiển và chỉ thị như sau (xem Nghị quyết IMO A.803):

- Công tắc bật/tắt cho toàn bộ hệ thống có hiển thị để biết rằng hệ thống đang hoạt động;
- Một nút Nhấn Để Nói (push to talk) không khoá, vận hành bằng tay để bật máy phát;
- Công tắc bật/tắt loa;
- Một công tắc làm giảm công suất đầu ra của máy phát xuống dưới 1 W;
- Một nút điều khiển độ lớn công suất tần số âm thanh;
- Một nút điều khiển tắt âm thanh;

- Một nút điều khiển để làm giảm độ sáng của thiết bị chiếu sáng đến 0;
- Một bộ hiển thị để báo rằng máy phát đang hoạt động.

Thiết bị cũng phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

- Người sử dụng không truy nhập bất kỳ nút điều khiển nào mà nếu điều khiển sai sẽ gây ra sự sai hỏng các tính năng kỹ thuật của thiết bị;
- Nếu các nút điều khiển có thể truy nhập được bố trí trên một bảng điều khiển riêng biệt và nếu có hai hay nhiều bảng điều khiển thì một trong các bảng điều khiển phải có tính ưu tiên hơn các bảng khác. Nếu có nhiều bảng điều khiển, thì sự vận hành một bảng điều khiển phải được hiển thị trên bảng điều khiển khác.

2.1.3. Tổ hợp cầm tay và loa

Thiết bị phải có một tổ hợp cầm tay hoặc mi-crô, có loa bên trong và/hoặc một ổ cắm loa bên ngoài. Phải có tổ hợp cầm tay nếu thiết bị có chức năng hoạt động song công.

Thiết bị phải có khả năng tắt loa mà không gây ra sự thay đổi công suất tần số âm thanh cung cấp cho tổ hợp cầm tay.

Khi phát đơn công thì đầu ra của máy thu phải tắt. Khi phát song công thì chỉ có tổ hợp cầm tay được hoạt động. Phải có biện pháp để đảm bảo rằng chế độ song công hoạt động tốt và phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa để tránh những sai hỏng do sự phản hồi âm tần hay phản hồi điện, các phản hồi này có thể tạo ra các dao động.

2.1.4. Các biện pháp an toàn

Phải có các biện pháp để bảo vệ thiết bị tránh các ảnh hưởng của hiện tượng quá áp và quá dòng.

Phải có các biện pháp để tránh các hỏng hóc cho thiết bị do sự thay đổi cực tính đột ngột của nguồn điện.

Phải có phương pháp tiếp đất cho các phần thiết bị là kim loại để trần, nhưng các phương pháp này không được gây ra sự tiếp đất cho bất kỳ cực nào của nguồn điện.

Tất cả các bộ phận và dây dẫn có điện áp DC hoặc AC (các điện áp khác với điện áp tần số vô tuyến) tạo ra điện áp đỉnh (độc lập hay kết hợp) vượt quá 50 V, cần được bảo vệ tránh sự tiếp cận bất ngờ và phải tự động cách ly với tất cả các nguồn điện nếu vỏ bọc bảo vệ đã bị tháo ra. Một cách tương đương, thiết bị phải được cấu trúc sao cho tránh được sự tiếp cận các bộ phận hoạt động ở các điện áp này trừ khi sử dụng các dụng cụ thích hợp như cờ lê hay tô vít. Các nhãn cảnh báo rõ ràng phải được dán vào cả hai mặt của thiết bị và trên vỏ bảo vệ.

Khi các cực của ăng ten được nối hở mạch hoặc ngắn mạch trong một khoảng thời gian tối thiểu là 5 phút thì không được gây hỏng thiết bị.

Để không gây hư hỏng do điện áp tĩnh điện tạo ra tại các cực ăng ten, phải có đường dẫn điện một chiều từ các thiết bị đầu cuối ăng ten xuống giá máy với trở kháng không được vượt quá 100 k Ω .

Thông tin trong các thiết bị nhớ tạm thời phải được lưu giữ khi bị mất điện trong khoảng thời gian đến 60 s.

2.1.5. Ghi nhãn

Tất cả các núm điều khiển, các bộ phận, các chỉ thị và các cực đều phải được ghi nhãn một cách rõ ràng (xem Nghị quyết IMO A.803).

Các chi tiết về nguồn điện cung cấp cho thiết bị phải được chỉ dẫn rõ ràng trên thiết bị.

Phải đánh dấu các khối của thiết bị rõ ràng trên mặt ngoài với các thông tin về nhà sản xuất, kiểu đăng ký của thiết bị và số xê ri của bộ phận.

Khoảng cách an toàn phải được chỉ ra trên thiết bị hoặc trong các tài liệu hướng dẫn sử dụng cung cấp kèm theo thiết bị.

2.1.6. Khởi động thiết bị

Sau khi bật máy, thiết bị phải hoạt động trong khoảng thời gian 5 s.

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật

2.2.1. Thời gian chuyển kênh

Sự bố trí chuyển kênh cần phải sao cho thời gian cần thiết để chuyển việc sử dụng từ kênh này sang bất kỳ một kênh nào khác không được vượt quá 5 s.

Thời gian cần thiết để thay đổi từ phát thành thu hoặc ngược lại không được vượt quá.

2.2.2. Phân loại các đặc điểm điều chế và bức xạ

Thiết bị phải sử dụng điều chế pha, G3E (điều chế tần số với chỉnh tăng 6 dB/oct) cho thoại, và G2B cho báo hiệu gọi chọn số (DSC) (xem “Thẻ lệ Vô tuyến điện quốc tế”, Phụ lục 19).

Thiết bị phải được thiết kế để hoạt động tốt với khoảng cách kênh là 25 kHz.

Độ lệch tần số tương ứng với điều chế 100% phải là ± 5 kHz.

2.2.3. Các tiện ích đa quan sát

2.2.3.1. Các tiêu chuẩn chất lượng bổ sung

Thiết bị điện thoại vô tuyến VHF có các tiện ích đa quan sát phải tuân thủ các tiêu chuẩn chất lượng bổ sung sau đây (xem Nghị quyết IMO A.524):

- a. Thiết bị phải có khả năng quét tự động một kênh ưu tiên và một kênh bổ sung. Thiết bị có thể có các tiện ích thay đổi tự động kênh bổ sung, người sử dụng không được thực hiện chức năng này. Phải có các biện pháp để khóa/mở;
- b. Kênh ưu tiên là các kênh được lấy mẫu ngay cả trong trường hợp có tín hiệu trên kênh bổ sung, trên kênh này trong khoảng thời gian phát hiện có tín hiệu máy thu sẽ khóa;
- c. Kênh bổ sung là kênh được giám sát trong các khoảng thời gian thiết bị không lấy mẫu hoặc thu tín hiệu trên kênh ưu tiên;
- d. Các tiện ích được cung cấp phải bao gồm chức năng bật tắt bằng tay thiết bị quét. Ngoài ra phải đảm bảo rằng máy thu duy trì ở cùng kênh với máy phát trong toàn bộ khoảng thời gian liên lạc bất kỳ nào trên tàu, ví dụ chức năng quét có thể tự động tắt khi tắt tổ hợp cầm tay;
- e. Phải lựa chọn được kênh bổ sung và kênh ưu tiên tại vị trí vận hành;
- f. Khi chức năng quét hoạt động, số của hai kênh mà thiết bị đang hoạt động phải đồng thời được hiển thị rõ ràng;
- g. Trong một máy thu phát vô tuyến, khi chức năng quét đang hoạt động thì không được phát. Khi tắt chức năng quét, cả máy thu và máy phát phải chuyển tự động đến tần số của kênh bổ sung được chọn;
- h. Một máy thu phát vô tuyến cần có nút điều khiển bằng tay (ví dụ, phím bấm) để chuyển thiết bị hoạt động đến kênh ưu tiên một cách nhanh chóng;
- i. Tại vị trí vận hành của một máy thu phát, kênh bổ sung được chọn phải được chỉ ra rõ ràng khi đang là kênh hoạt động của thiết bị.

2.2.3.2. Các đặc tính quét

Khi bật chức năng quét, kênh ưu tiên phải được lấy mẫu trong khoảng thời gian tối đa là 2 s. Nếu có tín hiệu trên kênh ưu tiên thì máy thu phải duy trì trên kênh này trong khoảng thời gian của tín hiệu thu được đó.

Nếu thu được tín hiệu trên kênh bổ sung thì việc lấy mẫu kênh ưu tiên vẫn phải tiếp tục, và như vậy phải ngắt việc thu trên kênh này trong khoảng thời gian ngắn nhất có thể và không được kéo dài hơn 150 ms.

Thiết kế máy thu phải hoạt động tốt trong khoảng thời gian lấy mẫu kênh ưu tiên bởi vì các điều kiện thu trên kênh ưu tiên có thể khác với các điều kiện thu trên kênh bổ sung.

Khi không có tín hiệu trên kênh ưu tiên, và trong khi đó thu được tín hiệu trên kênh bổ sung, khoảng thời gian cho mỗi lần nghe trên kênh này tối thiểu là 850 ms.

Phải có các biện pháp để chỉ ra kênh đang thu được tín hiệu.

2.2.4. Các giao diện của bộ điều khiển DSC

Thiết bị phải có trở kháng đầu ra và trở kháng đầu vào tín hiệu DSC là 600Ω , đối xứng và có dây tiếp đất riêng.

Nếu thiết bị được thiết kế như một khối tích hợp hoặc được gắn cố định với giao diện số đến một bộ điều khiển DSC, thì thiết bị cần phải tuân thủ các yêu cầu liên quan trong EN 300 338, như một thiết bị tích hợp.

2.2.4.1. Các giao diện vận hành

Giao diện điều khiển phải tuân thủ theo IEC 1162-1.

Các giao thức phải tuân thủ theo FSI (xem Phụ lục B). Giao diện đầu vào khoá máy phát là mạch 2 dây bọc kín để phát với điện áp hồ mạch 50V và dòng ngắn mạch cực đại là 100 mA.

Phải sử dụng các thiết bị kết nối thương mại sẵn có. Nhà sản xuất phải cung cấp cho người sử dụng các chỉ tiêu kỹ thuật của bộ kết nối.

2.3. Các điều kiện đo kiểm chung

2.3.1. Bố trí các tín hiệu đo kiểm cho đầu vào máy thu

Nối các nguồn tín hiệu đo kiểm phải đến đầu vào máy thu sao cho trở kháng với đầu vào máy thu là 50Ω , cho dù đưa một hay nhiều tín hiệu đo kiểm đồng thời vào máy thu.

Phải biểu diễn mức của tín hiệu đo kiểm theo e.m.f tại các thiết bị đầu cuối nối đến máy thu.

Tần số danh định của máy thu là tần số sóng mang của kênh được chọn.

2.3.2. Tiềm ích tắt âm thanh

Trừ khi có các chỉ dẫn khác, chức năng tắt âm thanh máy thu không được hoạt động trong khoảng thời gian thực hiện phép đo kiểm.

2.3.3. Điều chế đo kiểm bình thường

Đối với điều chế đo kiểm bình thường, tần số điều chế phải là 1 kHz và độ lệch tần số là ± 3 kHz.

2.3.4. Ăng ten giả

Khi thực hiện phép đo kiểm với một ăng ten giả, ăng ten này phải có tải 50Ω không bức xạ và không phản xạ.

2.3.5. Bố trí đưa các tín hiệu đo kiểm cho đầu vào máy phát

Trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, các tín hiệu đang điều chế tần số âm thanh đưa vào máy phát phải do một bộ tạo tín hiệu tạo ra và đưa vào máy phát qua các đầu nối thay cho bộ chuyển đổi micro.

2.3.6. Các kênh đo kiểm

Trừ khi có quy định khác, nếu không phải thực hiện các phép đo kiểm trên kênh 16.

2.3.7. Độ không đảm bảo đo và giải thích kết quả đo kiểm

2.3.7.1. Độ không đảm bảo đo

Bảng 1 - Độ không đảm bảo đo tuyệt đối: các giá trị cực đại

Các thông số	Độ không đảm bảo đo cực đại
Tần số RF	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Công suất RF	$\pm 0,75$ dB
Độ lệch tần số cực đại - Trong khoảng từ 300 Hz ÷ 6 kHz của tần số điều chế - Trong khoảng từ 6kHz ÷ 25kHz của tần số điều chế	$\pm 5\%$ ± 3 dB
Giới hạn về độ lệch tần số	$\pm 5\%$
Công suất kênh lân cận	± 5 dB
Phát xạ giả dẫn của máy phát	± 4 dB
Công suất đầu ra âm tần	± 5 dB
Các đặc tính về biên độ của bộ giới hạn máy thu	$\pm 1,5$ dB
Độ nhạy tại 20 dB SINAD	± 3 dB
Phát xạ dẫn của máy thu	± 3 dB
Phép đo hai tín hiệu	± 4 dB
Phép đo ba tín hiệu	± 3 dB
Phát xạ bức xạ của máy phát	± 6 dB
Phát xạ bức xạ của máy thu	± 6 dB
Thời gian chuyển đổi quá độ của máy phát	$\pm 20\%$
Tần số đột biến của máy phát	± 250 Hz
Giảm độ nhạy của máy thu (chế độ song công)	$\pm 0,5$ dB

Đối với các phương pháp đo trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, các giá trị độ không đảm bảo đo là hợp lệ với mức tin cậy là 95% khi được tính theo phương pháp cho trong tài liệu ETR 028.

2.3.7.2. Giải thích kết quả đo kiểm

Việc giải thích các kết quả ghi trong báo cáo đo kiểm cho các phép đo phải được thực hiện như sau:

- So sánh các giá trị đo được với chỉ tiêu tương ứng để quyết định xem thiết bị có đáp ứng được các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này không;
- Phải ghi lại giá trị độ không đảm bảo đo cho mỗi thông số trong báo cáo đo kiểm;
- Giá trị độ không đảm bảo đo ghi lại cho mỗi thông số phải bằng hoặc thấp hơn các giá trị được ghi trong Bảng 1.

CHÚ THÍCH: Thủ tục sử dụng các giá trị về độ không đảm bảo đo cực đại có hiệu lực cho đến khi có quy định khác tương đương.

2.3.8. Các điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ

2.3.8.1. Các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn

Phải thực hiện các phép đo kiểm trong các điều kiện đo kiểm bình thường, và khi có quy định, thực hiện trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.3.10.1 và 2.3.10.2).

2.3.8.2. Nguồn điện đo kiểm

Trong khi thực hiện phép đo, nguồn điện cung cấp cho thiết bị phải có khả năng tạo ra các điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn quy định trong 2.3.9.2 và 2.3.10.2.

Trở kháng trong của nguồn điện đo kiểm phải đủ bé (có thể bỏ qua được) để không ảnh hưởng đến kết quả đo kiểm. Phải đo điện áp của nguồn điện tại đầu vào của thiết bị.

Trong thời gian thực hiện phép đo, phải duy trì điện áp của nguồn điện trong khoảng sai số $\pm 3\%$ của mức điện áp bắt đầu phép đo.

2.3.9. Các điều kiện đo kiểm bình thường

2.3.9.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

Các điều kiện về độ ẩm và nhiệt độ bình thường cho phép đo bao gồm cả nhiệt độ và độ ẩm phải nằm trong giới hạn sau đây:

- Nhiệt độ: từ 15°C ÷ 35°C ;
- Độ ẩm tương đối: từ 20% ÷ 75% .

Khi độ ẩm tương đối thấp hơn 20% , phải ghi lại trong bản báo cáo đo kiểm.

2.3.9.2. Nguồn điện bình thường

2.3.9.2.1. Tần số và điện áp lưới

Đối với thiết bị được nối với nguồn điện lưới thì điện áp đo kiểm bình thường phải là điện áp nguồn điện lưới danh định. Trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, điện áp danh định phải là điện áp được công bố hay một giá trị bất kỳ trong các điện áp được thiết kế cho thiết bị.

Tần số của điện áp đo kiểm phải là $50 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$

2.3.9.2.2. Nguồn ắc quy

Khi thiết bị được thiết kế để hoạt động bằng nguồn ắc quy, điện áp đo kiểm bình thường là điện áp danh định của ắc quy (12 V, 24 V...).

2.3.9.2.3. Các nguồn điện khác

Khi thiết bị hoạt động bằng các nguồn điện khác, điện áp đo kiểm bình thường phải do nhà sản xuất thiết bị công bố.

2.3.10. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

Trừ khi có quy định khác, nếu không các điều kiện đo kiểm tới hạn có nghĩa là EUT phải được đo kiểm đồng thời tại nhiệt độ cao hơn và tại giới hạn trên của điện áp cung cấp, cũng như tại nhiệt độ thấp hơn và tại giới hạn dưới của điện áp cung cấp.

2.3.10.1. Nhiệt độ tới hạn

Đối với các phép đo tại nhiệt độ tới hạn, phải thực hiện phép đo trong 2.3.11, tại nhiệt độ tới hạn thấp - 15°C và tại nhiệt độ tới hạn cao $+ 55^{\circ}\text{C}$.

2.3.10.2. Nguồn điện đo kiểm tới hạn

2.3.10.2.1. Nguồn điện lưới

Điện áp đo kiểm tới hạn cho thiết bị nối đến nguồn điện lưới phải bằng điện áp lưới danh định $\pm 10\%$. Tần số của điện áp đo kiểm phải là $50 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$.

2.3.10.2.2. Nguồn ắc quy

Khi thiết bị hoạt động bằng nguồn ắc quy, điện áp đo kiểm tới hạn phải bằng 1,3 và 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy (12 V, 24 V...).

2.3.10.2.3. Các nguồn điện khác

Khi hoạt động với các nguồn điện khác, điện áp đo kiểm tới hạn phải có sự thỏa thuận giữa đơn vị đo kiểm và nhà sản xuất thiết bị.

2.3.11. Thủ tục đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn

Phải tắt thiết bị trong khoảng thời gian tạo sự ổn định nhiệt độ.

Trước các phép đo kiểm dẫn tại nhiệt độ cao, phải đặt thiết bị trong buồng đo cho đến khi đạt được sự cân bằng nhiệt độ. Sau đó bật thiết bị trong khoảng thời gian 30 phút trong điều kiện phát công suất cao tại điện áp bình thường, thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

Đối với phép đo kiểm tại nhiệt độ thấp, phải đặt thiết bị trong buồng đo cho đến khi đạt được sự cân bằng về nhiệt độ. Sau đó bật thiết bị ở chế độ chờ hoặc ở chế độ thu trong khoảng thời gian 1 phút, sau đó thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

2.4. Các phép đo kiểm môi trường

2.4.1. Thủ tục

Phải tiến hành các phép kiểm tra môi trường trước khi thực hiện phép đo trên cùng thiết bị theo các yêu cầu khác nhau của Quy chuẩn kỹ thuật. Trừ khi có các quy định khác, nếu không phải nối thiết bị đến một nguồn cung cấp điện trong khoảng thời gian tương đương để thực hiện các phép đo kiểm về điện. Thực hiện các phép đo kiểm này bằng cách sử dụng điện áp đo kiểm bình thường.

2.4.2. Kiểm tra chất lượng

Việc kiểm tra bao gồm: kiểm tra sai số tần số của máy phát (xem 2.5.1.1), công suất sóng mang của máy phát (xem 2.5.2.1) và độ nhạy khả dụng của máy thu (xem 2.6.3.1):

- Phải đo tần số sóng mang của máy phát trên kênh 16 khi không có điều chế và nối máy phát với ăng ten giả (xem 2.3.4). Thực hiện phép đo kiểm với công tắc đầu ra ở vị trí cực đại. Sai số tần số phải nằm trong khoảng $\pm 1,5$ kHz;
- Phải đo công suất sóng mang của máy phát trên kênh 16 khi nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.4). Thực hiện phép đo kiểm với công tắc đầu ra ở vị trí cực đại. Công suất của sóng mang phải nằm trong khoảng 6W và 25 W;
- Phải đo độ nhạy khả dụng của máy thu trên kênh 16. Đưa tín hiệu đo kiểm được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3) vào máy thu. Nối đầu ra của máy thu với một tải tần số âm thanh và một thiết bị đo tỷ số SINAD (qua một bộ lọc tạp âm như trong 2.6.3.1). Điều chỉnh mức của tín hiệu đo kiểm cho đến khi tỷ số SINAD bằng 20 dB và điều chỉnh công suất tần số âm thanh của máy thu để công suất đầu ra tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến. Mức của tín hiệu đo kiểm không được vượt quá +12 dB μ V(e.m.f).

2.4.3. Thử rung

2.4.3.1. Định nghĩa

Phép thử này nhằm kiểm tra khả năng chịu rung mà không bị yếu đi về mặt cơ học cũng như không bị suy giảm đặc tính của thiết bị.

2.4.3.2. Phương pháp thử

Thiết bị cùng với bộ giảm sóc được bắt chặt vào bàn rung. Có thể treo thiết bị được thử để bù trọng lượng không thể gắn được vào bàn rung. Phải làm giảm các ảnh hưởng của trường điện từ do việc thử rung lên tính năng của thiết bị.

Rung hình sin theo phương thẳng đứng ở những tần số giữa:

5 Hz và 13,2 Hz với biên độ ± 1 mm $\pm 10\%$ (gia tốc cực đại 7 m/s² tại 13,2 Hz);

13,2 Hz và 100 Hz với gia tốc cực đại không đổi 7 m/s^2 .

Tốc độ quét tần số phải đủ chậm để phát hiện được sự cộng hưởng trong bất kỳ bộ phận nào của EUT.

Trong khi thử rung tiến hành tìm cộng hưởng. Nếu thiết bị có bất kỳ sự cộng hưởng nào có $Q \geq 5$ so với bàn rung, phải tiến hành kiểm tra độ bền rung của thiết bị tại mỗi tần số cộng hưởng trong khoảng thời gian 2 giờ với mức rung như ở trên. Nếu thiết bị có bất kỳ sự cộng hưởng nào có $Q < 5$, thì kiểm tra độ bền rung của thiết bị chỉ tại tần số cộng hưởng quan sát được. Nếu không có cộng hưởng, thì kiểm tra độ bền rung tại tần số 30 Hz.

Thực hiện kiểm tra chất lượng khi kết thúc mỗi 2 giờ kiểm tra độ bền rung.

Thực hiện lại phép thử, bằng cách rung theo mỗi hướng vuông góc từng đôi một với nhau trong mặt phẳng nằm ngang.

Sau khi thực hiện phép thử rung, tiến hành tìm kiếm những biến dạng cơ học của thiết bị.

2.4.3.3. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của việc kiểm tra chất lượng.

Không có bất kỳ sự biến dạng nào của thiết bị có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.4.4. Thử nhiệt độ

2.4.4.1. Định nghĩa

Sự miễn nhiễm đối với ảnh hưởng về nhiệt độ của thiết bị là khả năng duy trì đặc tính điện và cơ ban đầu của thiết bị sau khi thực hiện các phép kiểm tra sau đây.

2.4.4.2. Nung khô

2.4.4.2.1. Định nghĩa

Phép kiểm tra này xác định khả năng hoạt động tại nhiệt độ cao và thay đổi về nhiệt độ của thiết bị.

2.4.4.2.2. Phương pháp đo

Đặt EUT trong buồng đo có độ ẩm tương đối và nhiệt độ bình thường. Sau đó bật EUT và các thiết bị điều khiển nhiệt độ. Sau đó nâng nhiệt độ lên và duy trì tại $55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$. Sau thời gian thử nhiệt từ $10 \div 16$ giờ trong buồng đo tại nhiệt độ $55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ kiểm tra chất lượng EUT. Vẫn duy trì nhiệt độ của buồng đo $55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ trong toàn bộ khoảng thời gian kiểm tra chất lượng thiết bị. Khi kết thúc kiểm tra, đưa EUT trở về các điều kiện môi trường bình thường hoặc đến các điều kiện môi trường cho phép kiểm tra tiếp theo. Tốc độ tăng hoặc giảm nhiệt độ của buồng đo tối đa là 1°C/phút .

2.4.4.2.3. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

2.4.4.3. Nung ẩm

2.4.4.3.1. Định nghĩa

Phép kiểm tra này nhằm xác định khả năng hoạt động của thiết bị trong điều kiện độ ẩm cao.

2.4.4.3.2. Phương pháp đo

Đặt EUT trong buồng đo có độ ẩm tương đối và nhiệt độ bình thường. Sau đó tăng nhiệt độ đến $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối đến $93^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ trong khoảng thời gian $3 \text{ giờ} \pm 0,5 \text{ giờ}$. Duy trì các điều kiện này trong khoảng thời gian từ 10 ÷ 16 giờ. Khi kết thúc thời gian thử trên có thể bật các thiết bị điều khiển nhiệt độ kèm theo thiết bị. Sau đó 30 phút bật EUT, hoặc ngay sau khoảng thời gian thử nhiệt khi có sự đồng ý của nhà sản xuất, duy trì EUT ở trạng thái hoạt động tối thiểu 2 giờ và trong khoảng thời gian này tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị. Trong toàn bộ thời gian tiến hành kiểm tra chất lượng phải duy trì độ ẩm tương đối và nhiệt độ của buồng đo như đã xác định. Khi kết thúc thời gian kiểm tra, vẫn để EUT trong buồng đo, giảm nhiệt độ của buồng đo xuống bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ. Khi kết thúc toàn bộ phép kiểm tra, đưa EUT về các điều kiện môi trường bình thường hoặc đến các trạng thái yêu cầu cho phép đo kiểm tiếp theo. Tốc độ tăng hoặc giảm nhiệt độ của buồng đo tối đa là $1^{\circ}\text{C}/\text{phút}$.

2.4.4.3.3. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

2.4.4.4. Chu trình nhiệt thấp

2.4.4.4.1. Định nghĩa

Các phép kiểm tra này xác định khả năng của thiết bị hoạt động tại nhiệt độ thấp, đồng thời cũng cho phép thiết bị thể hiện khả năng khởi động tại nhiệt độ thấp.

2.4.4.4.2. Phương pháp đo

Đặt EUT trong buồng đo có nhiệt độ và độ ẩm tương đối bình thường. Sau đó giảm nhiệt độ phòng và duy trì tại $-15^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ trong khoảng thời gian từ 10 đến 16 giờ. Sau khoảng thời gian kiểm tra nhiệt này có thể bật các thiết bị điều khiển nhiệt kèm theo thiết bị. Sau đó 30 phút, bật EUT và duy trì trạng thái hoạt động trong tối thiểu 2 giờ, trong khoảng thời gian này tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị. Trong toàn bộ thời gian tiến hành kiểm tra chất lượng duy trì nhiệt độ của buồng đo tại $-15^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$. Khi kết thúc phép kiểm tra, đưa EUT trở về các

điều kiện bình thường hoặc điều kiện cần thiết cho phép đo kiểm tiếp theo. Tốc độ tăng hoặc giảm nhiệt độ nhiệt độ buồng đo tối đa là $1^{\circ}\text{C}/\text{phút}$.

2.4.4.4.3. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

2.5. Các yêu cầu cho máy phát

Trừ khi có quy định khác, nếu không phải đặt công tắc công suất đầu ra tại vị trí cực đại khi thực hiện tất cả các phép đo kiểm trên máy phát.

2.5.1. Sai số tần số

2.5.1.1. Định nghĩa

Sai số tần số là sự chênh lệch giữa tần số sóng mang đo được và giá trị danh định của nó.

2.5.1.2. Phương pháp đo

Phải đo tần số sóng mang khi không điều chế, khi nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.4). Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.3.9) và tới hạn (xem 2.3.10).

Phải đặt công tắc công suất đầu ra ở cả hai vị trí cực đại và cực tiểu khi thực hiện phép đo kiểm này.

2.5.1.3. Yêu cầu

Sai số tần số phải nằm trong khoảng $\pm 1,5 \text{ kHz}$.

2.5.2. Công suất sóng mang

2.5.2.1. Định nghĩa

Công suất sóng mang là công suất trung bình phát đến ăng ten giả trong khoảng thời gian một chu kỳ tần số vô tuyến khi không có điều chế.

Công suất đầu ra biểu kiến là công suất sóng mang do nhà sản xuất công bố.

2.5.2.2. Phương pháp đo

Nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.4) và đo công suất phát đến ăng ten giả này. Thực hiện phép đo trên kênh tần số cao nhất, trên kênh tần số thấp nhất và kênh 16 trong cả hai điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.3.9) và tới hạn (xem 2.3.10).

2.5.2.3. Yêu cầu

2.5.2.3.1. Các điều kiện đo kiểm bình thường

Đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại (xem 2.1.2) khi đo trên các kênh trong Phụ lục 18 (Thẻ lệ Vô tuyến điện quốc tế), công suất sóng mang phải nằm trong khoảng 6 W và 25 W và không được sai khác nhiều hơn $\pm 1,5 \text{ dB}$ so với công suất đầu ra biểu kiến.

2.5.2.3.2. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

Đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại khi thực hiện phép đo, công suất của sóng mang phải nằm trong khoảng 6W và 25W; và nằm trong khoảng +2dB, -3 dB của công suất đầu ra biểu kiến.

Khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực tiểu, công suất sóng mang phải nằm trong khoảng 0,1 W và 1W.

2.5.3. Độ lệch tần số

2.5.3.1. Định nghĩa

Trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, độ lệch tần số là sự chênh lệch giữa tần số tức thời của tín hiệu tần số vô tuyến được điều chế và tần số sóng mang.

2.5.3.2. Độ lệch tần số cho phép cực đại

2.5.3.2.1. Phương pháp đo

Nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.4). Đo độ lệch tần số tại đầu ra bằng một máy đo độ lệch có khả năng đo được độ lệch cực đại, do các thành phần xuyên điều chế và hài được tạo ra trong máy phát .

Thay đổi tần số điều chế giữa 100 Hz và 3 kHz. Mức của tín hiệu đo kiểm phải lớn hơn 20 dB so với mức tín hiệu tạo ra điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Thực hiện lại phép đo với công tắc công suất đầu ra được đặt ở vị trí cực đại và cực tiểu.

2.5.3.2.2. Yêu cầu

Độ lệch tần số cho phép cực đại phải là $\pm 3\text{kHz}$.

Suy giảm độ lệch tần số tại các tần số điều chế lớn hơn 3 kHz.

2.5.3.2.3. Phương pháp đo

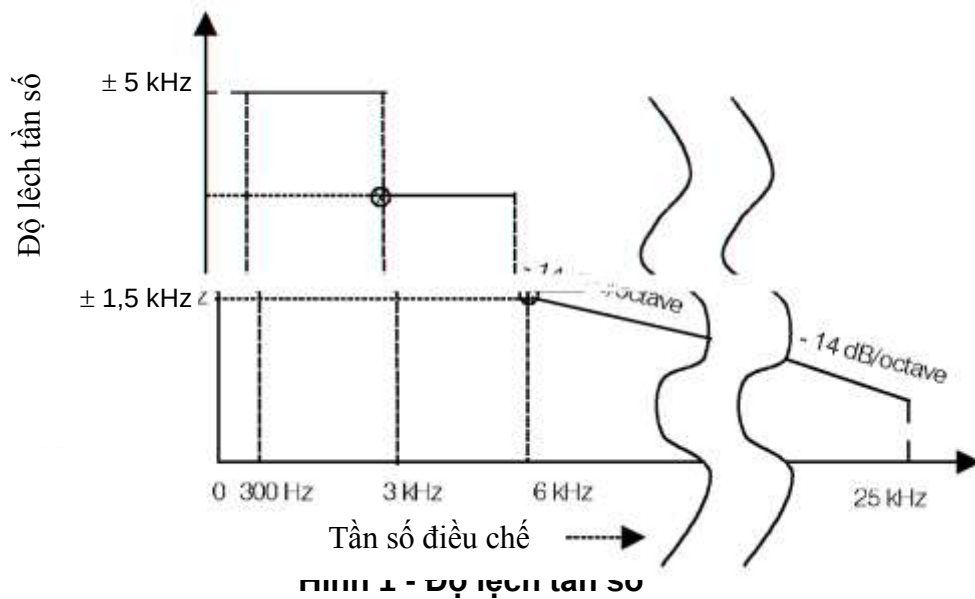
Máy phát hoạt động trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.3.9), nối máy phát với một tải như quy định trong 2.3.4. Máy phát được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Giữ mức đầu vào của tín hiệu điều chế không đổi, thay đổi tần số điều chế giữa 3 kHz và 25 kHz và thực hiện phép đo kiểm độ lệch tần số.

2.5.3.2.4. Yêu cầu

Đối với các tần số điều chế giữa 3 kHz và 6 kHz, độ lệch tần số không được vượt quá độ lệch tần với tần số điều chế là 3 kHz. Đối với tần số điều chế 63 kHz, độ lệch tần không được vượt quá $\pm 1,5\text{ kHz}$, như trong Hình 1.

Đối với các tần số điều chế giữa 6 kHz và 25 kHz, độ lệch tần không được vượt quá giới hạn được xác định bằng đáp ứng tuyến tính của độ lệch tần theo tần số điều chế (tính bằng dB). Bắt đầu tại điểm mà tần số điều chế là 6 kHz với độ lệch

tần là $\pm 1,5$ kHz có độ dốc là $- 14$ dB/oct, độ lệch tần giảm khi tần số điều chế tăng, như chỉ ra trong Hình 1.



2.5.4. Độ nhạy của bộ điều chế bao gồm cả micrô

2.5.4.1. Định nghĩa

Đặc tính này biểu diễn khả năng tạo ra điều chế hoàn toàn của máy phát khi đưa một tín hiệu tần số âm thanh tương ứng với mức thoại trung bình thông thường vào mi-crô.

2.5.4.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu âm thanh có tần số 1 kHz với mức âm là 94 dBA vào mi-crô. Đo độ lệch tạo ra.

2.5.4.3. Yêu cầu

Độ lệch tần số phải nằm giữa $\pm 1,5$ kHz và ± 3 kHz .

2.5.5. Đáp ứng tần số âm thanh

2.5.5.1. Định nghĩa

Đáp ứng tần số âm thanh là độ lệch tần của máy phát theo hàm của tần số điều chế.

2.5.5.2. Phương pháp đo

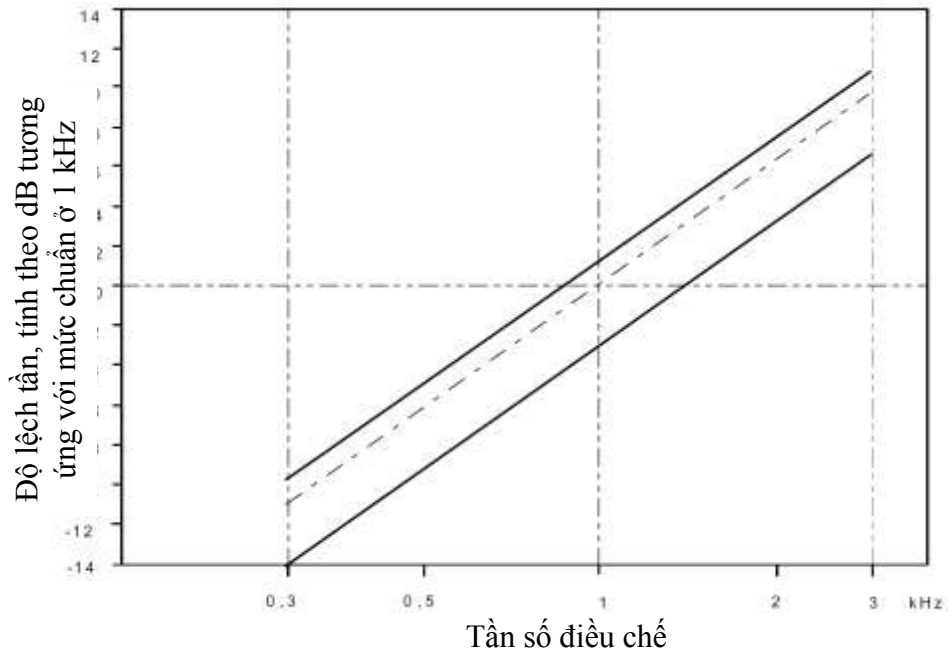
Đưa vào máy phát tín hiệu điều chế có tần số ± 1 kHz , đo độ lệch tần số tại đầu ra. Điều chỉnh mức tín hiệu âm đầu vào sao cho độ lệch tần là ± 1 kHz . Đây là điểm chuẩn như trong Hình 2 (1 kHz tương ứng với 0 dB).

Sau đó thay đổi tần số điều chế giữa 300 Hz và 3 kHz nhưng vẫn giữ mức của tín hiệu tần số âm thanh không đổi như đã được xác định ở trên.

Chỉ thực hiện phép đo này trên một kênh (xem 2.3.6).

2.5.5.3. Yêu cầu

Đáp ứng tần số âm thanh phải nằm trong khoảng + 1 dB và - 3 dB của một đường thẳng có độ nghiêng 6 dB/oct đi qua điểm chuẩn (xem Hình 2).



Hình 2 - Đáp ứng tần số âm thanh

2.5.6. Méo hài tần số âm thanh của phát xạ

2.5.6.1. Định nghĩa

Méo hài phát xạ được điều chế bởi một tín hiệu tần số âm thanh được xác định bằng tỷ số giữa điện áp r.m.s của tất cả các thành phần hài tần số cơ bản với điện áp r.m.s tổng của tín hiệu sau khi giải điều chế tuyến tính, biểu diễn theo phần trăm.

2.5.6.2. Phương pháp đo

Tín hiệu RF của máy phát được đưa qua một thiết bị ghép thích hợp tới bộ giải điều chế tuyến tính có mạch chỉnh giảm 6 dB/oct. Đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại và cực tiểu khi thực hiện phép đo kiểm này.

2.5.6.2.1. Điều kiện đo kiểm bình thường

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.3.9), tín hiệu RF phải được điều chế thành công tại các tần số 300 Hz, 500Hz và 1 kHz với chỉ số điều chế không đổi bằng 3.

Méo của tín hiệu tần số âm thanh phải được đo tại tất cả các tần số nói trên.

2.5.6.2.2. Điều kiện đo kiểm tới hạn

Trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời cả 2.3.10.1 và 2.3.10.2), thực hiện phép đo kiểm tại tần số 1 kHz với độ lệch tần là ± 3 kHz.

2.5.6.3. Yêu cầu

Méo hài không được vượt quá 10%.

2.5.7. Công suất kênh lân cận

2.5.7.1. Định nghĩa

Công suất kênh lân cận là một phần tổng công suất đầu ra của máy phát trong các điều kiện điều chế xác định, công suất này nằm trong băng thông xác định có tần số trung tâm là tần số danh định của một trong các kênh lân cận.

Công suất này là tổng công suất trung bình do điều chế, tiếng ù và tạp âm của máy phát gây ra.

2.5.7.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo kiểm này trên kênh tần số thấp nhất, kênh tần số cao nhất và kênh 16.

Đo công suất kênh lân cận bằng một máy thu đo công suất, máy thu đo công suất này phải tuân thủ các yêu cầu cho trong Phụ lục A cũng như trong Khuyến nghị ITU-R SM 332-4.

- a. Máy phát phải hoạt động tại công suất sóng mang như trong 2.5.2 ở các điều kiện đo kiểm bình thường. Nối đầu ra của máy phát với đầu vào của máy thu đo qua một thiết bị kết nối sao cho trở kháng với máy phát là 50Ω và mức tại đầu vào máy thu đo là thích hợp.
- b. Với máy phát chưa điều chế, phải điều chỉnh tần số máy thu đo sao cho đạt được đáp ứng cực đại. Đó là điểm đáp ứng 0 dB. Phải ghi lại thông số thiết lập bộ suy hao của máy thu đo và kết quả trên dụng cụ đo.
- c. Có thể thực hiện phép đo kiểm với máy phát điều chế đo kiểm bình thường, trong trường hợp này phải ghi lại điều kiện đo kiểm cùng với kết quả đo trong báo cáo đo.
- d. Điều chỉnh tần số của máy thu đo ra khỏi tần số sóng mang sao cho đáp ứng - 6 dB của máy thu đo gần nhất với tần số sóng mang của máy phát xuất hiện tại vị trí cách tần số sóng mang danh định là 17 kHz.
- e. Máy phát được điều chế với tần số 1,25 kHz tại mức cao hơn 20 dB so với mức yêu cầu để tạo ra độ lệch tần ± 3 kHz.
- f. Điều chỉnh bộ suy hao của máy thu đo để có được giá trị tương tự như trong bước b) hoặc có mối liên hệ xác định với giá trị đọc tại bước b).

g. Tỷ số giữa công suất kênh lân cận và công suất sóng mang là độ chênh lệch giữa hai giá trị thiết lập bộ suy hao biến đổi của máy thu đo trong hai bước b) và e), đã chỉnh theo bất kỳ sự khác nhau nào trong cách đọc bộ chỉ thị.

h. Thực hiện lại phép đo với tần số của máy thu đo được điều chỉnh về phía bên kia của tần số sóng mang.

2.5.7.3. Yêu cầu

Công suất kênh lân cận không được lớn hơn công suất sóng mang của máy phát trừ đi 70 dB, và không cần phải thấp hơn 0,2 μ W.

2.5.8. Phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten

2.5.8.1. Định nghĩa

Phát xạ giả dẫn là các phát xạ trên một hay nhiều tần số ngoài độ rộng băng tần cần thiết và mức phát xạ giả có thể được làm giảm mà không ảnh hưởng đến việc truyền thông tin tương ứng. Phát xạ giả gồm phát xạ hài, phát xạ ký sinh, các sản phẩm của xuyên điều chế và của quá trình chuyển đổi tần số, nhưng không bao gồm các phát xạ ngoài băng.

2.5.8.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo kiểm phát xạ giả dẫn với máy phát không điều chế được nối đến một ăng ten giả (xem 2.3.4).

Thực hiện phép đo kiểm trong dải tần số từ 9 kHz đến 2 GHz, không bao gồm kênh trên đó máy phát đang hoạt động và các kênh lân cận của nó.

Thực hiện phép đo cho từng phát xạ giả bằng một thiết bị đo vô tuyến hoặc một máy phân tích phổ.

2.5.8.3. Yêu cầu

Công suất của bất kỳ một phát xạ giả dẫn nào trên bất kỳ một tần số rời rạc nào không được lớn hơn 0,25 μ W.

2.5.9. Bức xạ vô và phát xạ giả dẫn khác với phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten

2.5.9.1. Định nghĩa

Bức xạ vô bao gồm phát xạ tại các tần số, bị bức xạ bởi cấu trúc và vỏ thiết bị.

Phát xạ giả dẫn khác với phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten là phát xạ tại các tần số khác với tần số sóng mang và các biên tần sinh ra do quá trình điều chế mong muốn, các phát xạ này tạo ra do sự truyền dẫn trong dây dẫn và các bộ phận đi kèm với thiết bị.

2.5.9.2. Phương pháp đo

Trên một vị trí đo được lựa chọn từ Phụ lục C, đặt thiết bị trên bàn xoay không dẫn điện tại một độ cao xác định, có vị trí giống với sử dụng bình thường nhất theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

Nối bộ đầu nối ăng ten của máy phát với một ăng ten giả, xem 2.3.4.

Định hướng ăng ten đo kiểm theo phân cực dọc và chọn chiều dài của ăng ten đo kiểm phù hợp với tần số tức thời của máy thu đo.

Nối đầu ra của ăng ten đo kiểm với máy thu đo.

Bật máy phát ở chế độ không điều chế, điều chỉnh tần số của máy thu đo trên dải tần từ 30 MHz đến 2 GHz ngoài tần số của kênh trên đó máy phát đang hoạt động và các kênh lân cận của nó.

Tại mỗi tần số phát hiện được thành phần giả:

- Điều chỉnh chiều cao bàn đỡ ăng ten giả trong một khoảng xác định cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại;
- Quay máy phát 360° trong mặt phẳng nằm ngang, cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại;
- Ghi lại mức tín hiệu cực đại mà máy thu đo thu được;
- Thay máy phát bằng một ăng ten thay thế như trong Phụ lục C;
- Định hướng ăng ten thay thế theo phân cực dọc, chọn chiều dài của ăng ten thay thế phù hợp với tần số của thành phần giả thu được;
- Nối ăng ten thay thế với một bộ tạo tín hiệu đã được hiệu chỉnh;
- Đặt tần số của bộ tạo tín hiệu đã hiệu chỉnh bằng với tần số của thành phần giả thu được;
- Nếu cần thiết, phải điều chỉnh bộ suy hao đầu vào của máy thu đo để làm tăng độ nhạy của nó;
- Thay đổi chiều cao bàn đỡ ăng ten đo kiểm trong một khoảng xác định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại;
- Điều chỉnh mức tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế sao cho mức tín hiệu mà máy thu đo chỉ thị bằng với mức tín hiệu đã ghi nhớ được chỉnh theo sự thay đổi bộ suy hao đầu vào của máy thu đo;
- Ghi lại mức tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế theo mức công suất, đã chỉnh theo thay đổi bộ suy hao đầu vào của máy thu đo;
- Thực hiện lại phép đo với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế được định hướng phân cực ngang;
- Giá trị công suất bức xạ hiệu dụng của các thành phần phát xạ giả là giá trị lớn hơn trong hai mức công suất đã ghi lại cho mỗi thành phần phát xạ giả tại

đầu vào của ăng ten thay thế, được chỉnh để bù cho độ tăng ích của ăng ten, nếu cần;

- Thực hiện lại phép đo với máy phát ở chế độ chờ.

2.5.9.3. Yêu cầu

Khi máy phát ở chế độ chờ, các phát xạ giả và bức xạ vô thiết bị không được lớn hơn 2nW.

Khi máy phát ở chế độ hoạt động, các phát xạ giả và bức xạ vô thiết bị không được lớn hơn 0,25 μ W.

2.5.10. Điều chế phụ trội của máy phát

2.5.10.1. Định nghĩa

Điều chế phụ trội của máy phát là tỷ số của tín hiệu RF đã được giải điều chế khi không có điều chế mong muốn với tín hiệu RF được giải điều chế khi có điều chế đo kiểm bình thường, tính theo dB.

2.5.10.2. Phương pháp đo

Áp dụng điều chế đo kiểm bình thường như trong 2.3.3 cho máy phát. Đưa tín hiệu tần số cao do máy phát tạo ra đến bộ giải điều chế tuyến tính qua một thiết bị ghép thích hợp với một mạch nén sau 6 dB/oct. Hằng số thời gian của mạch nén sau tối thiểu là 750 μ s.

Phải có các biện pháp để tránh các hiệu ứng làm nổi trội tần số âm thấp do tạp âm nội tạo ra.

Đo tín hiệu tại đầu ra của bộ giải điều chế bằng một máy đo điện áp r.m.s.

Tắt chế độ điều chế, và đo mức của tín hiệu tần số âm thanh dư tại đầu ra của bộ giải điều chế.

2.5.10.3. Yêu cầu

Mức của tín hiệu điều chế phụ trội không được lớn hơn -40 dB.

2.5.11. Các đặc tính đầu vào âm tần DSC

2.5.11.1. Định nghĩa

Phép đo kiểm này nhằm đảm bảo khả năng của máy phát điều chế chính xác một tín hiệu âm thanh DSC.

2.5.11.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo trên kênh 70.

Thiết lập chế độ truyền dẫn cho máy phát bằng cách sử dụng các tuyến khoá DSC.

Máy phát được điều chế bởi một âm đơn tần số 1300 Hz có mức bằng 0,775 V $\pm$ 0,075 V bằng cách sử dụng thiết bị kết cuối đầu vào âm tần DSC.

Xác định chỉ số điều chế của máy phát. Thực hiện lại phép đo với điều chế máy phát bằng một tần số âm 2100 Hz có mức bằng với phép đo kiểm trước đó.

2.5.11.3. Yêu cầu

Chỉ số điều chế được xác định trong cả hai trường hợp trên phải nằm trong khoảng 1,8 và 2,2.

2.5.12. Hạn chế đầu vào âm thanh của DSC

2.5.12.1. Định nghĩa

Phép đo kiểm này nhằm đảm bảo rằng máy phát có khả năng hạn chế độ lệch tần trong trường hợp các tín hiệu đầu vào DSC quá mức.

2.5.12.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo kiểm trên kênh 70.

Thiết lập chế độ truyền dẫn cho máy phát bằng cách sử dụng các tuyến khoá DSC.

Máy phát được điều chế bởi một âm đơn tần số 2100 Hz có mức bằng $2,45 \text{ V} \pm 0,3 \text{ V}$ bằng cách sử dụng thiết bị đầu cuối âm tần DSC.

Xác định chỉ số điều chế của máy phát.

2.5.12.3. Yêu cầu

Chỉ số điều chế phải thấp hơn 2,4.

2.5.13. Thời gian bắt đầu điều chế

2.5.13.1. Định nghĩa

Thời gian bắt đầu điều chế là thời gian trôi qua từ khi khoá máy phát cho đến khi máy phát đang được điều chế chính xác.

2.5.13.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo kiểm trên kênh 70. Đưa một tín hiệu có tần số 1300 Hz, biên độ r.m.s $0,775 \text{ V} \pm 0,075 \text{ V}$ đến đầu vào DSC của máy phát. Nối máy phát với bộ phân biệt đo kiểm bằng rộng bằng phương pháp thích hợp.

Đưa tín hiệu âm thanh được khôi phục từ bộ phân biệt đo kiểm vào máy hiện sóng có nhớ.

Đặt độ nhạy đứng của máy hiện sóng sao cho biên độ đỉnh - đỉnh của tín hiệu âm tần được khôi phục sau khi ổn định tương ứng với 4 độ chia. Độ phân giải thời gian đứng của máy hiện sóng được đặt là 20 ms trên một độ chia. Thiết lập sao cho máy hiện sóng chuyển trạng thái (trigơ) xảy ra ở 1 độ chia (div) từ mép bên trái màn hình.

Bố trí sơ đồ đo sao cho khi khoá máy phát bằng các tuyến khoá DSC thì máy hiện sóng cũng được kích hoạt, xem Hình 3. Máy hiện sóng biểu diễn hoạt động

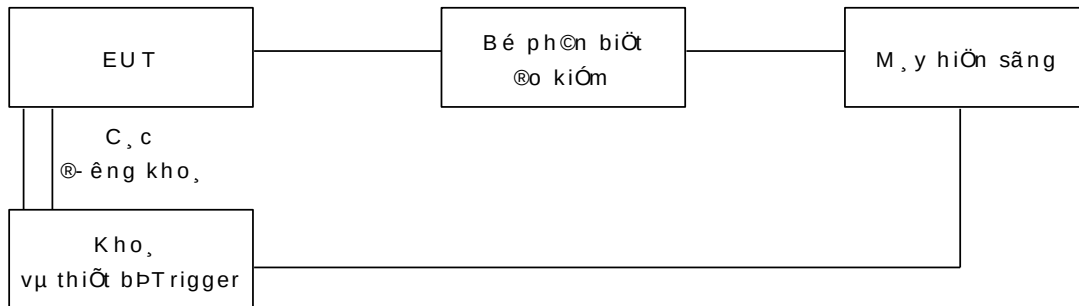
điều chế của máy phát và chỉ rõ khi nào mạch điều chế của máy phát ổn định, xem Hình 4.

Thời gian để ổn định t_{set} là thời gian trôi qua kể từ lúc có sự chuyển trạng thái, nghĩa là thời gian từ khi máy phát bị khoá cho đến khi tín hiệu được khôi phục với độ lớn không đổi bằng 4 độ chia.

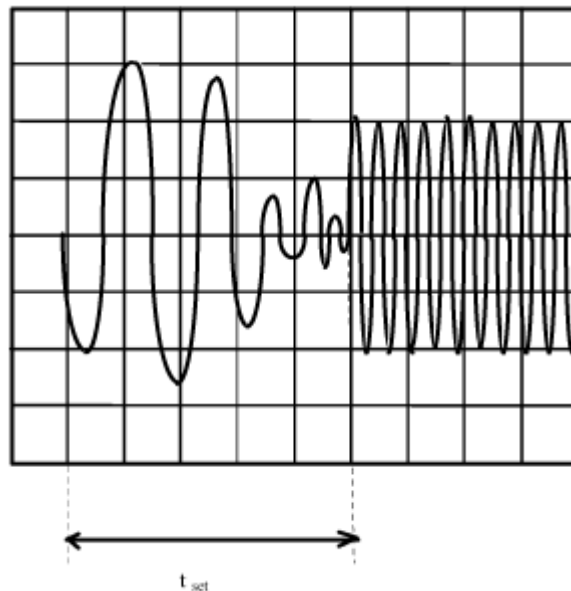
Thực hiện lại phép đo với máy phát được điều chế với tần số âm 2100 Hz tại cùng biên độ.

2.5.13.3. Yêu cầu

Thời gian ổn định t_{set} phải nhỏ hơn 90 ms.



Hình 3 - Bố trí phép đo kiểm



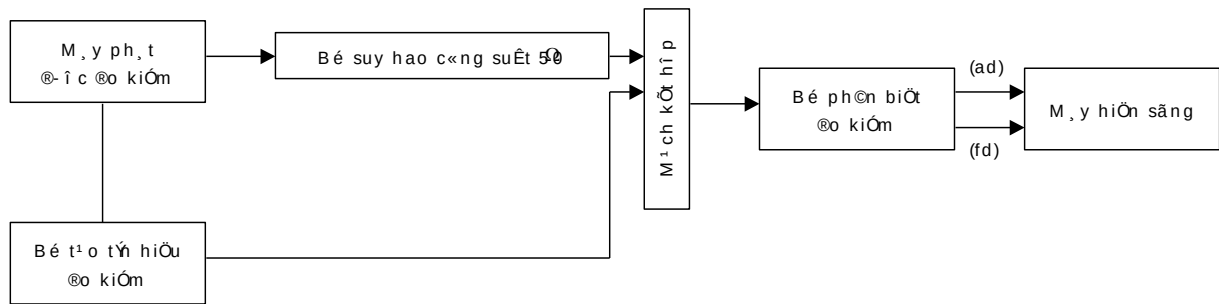
Hình 4 - Đầu ra của máy hiện sóng

2.5.14. Tần số đột biến của máy phát

2.5.14.1. Định nghĩa

Tần số đột biến của máy phát là sự thay đổi theo thời gian của chênh lệch tần số máy phát so với tần số danh định của nó khi công suất đầu ra RF được bật và tắt.

2.5.14.2. Phương pháp đo



Hình 5 - Bố trí phép đo

Đưa hai tín hiệu vào bộ phân biệt đo kiểm qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1).

Nối máy phát với một bộ suy hao công suất $50\ \Omega$.

Nối đầu ra của bộ suy hao công suất với bộ phân biệt đo kiểm qua một đầu vào của mạch phối hợp.

Nối bộ tạo tín hiệu đo kiểm đến đầu vào thứ hai của mạch phối hợp.

Điều chỉnh tần số của tín hiệu đo kiểm bằng với tần số danh định của máy phát.

Tín hiệu đo kiểm được điều chế bằng tín hiệu tần số 1 kHz với độ lệch tần bằng $\pm 25\ \text{kHz}$.

Điều chỉnh mức của tín hiệu đo kiểm bằng 0,1% công suất của máy phát cần đo, mức tín hiệu này được xác định tại đầu vào bộ phân biệt đo kiểm. Duy trì mức tín hiệu này trong suốt quá trình đo.

Nối đầu ra lệch tần (fd) và lệch biên độ (ad) của bộ phân biệt đo kiểm với một máy hiển sóng có nhớ.

Đặt máy hiển sóng có nhớ hiển thị kênh tương ứng với đầu vào lệch tần (fd) có độ lệch tần số $\leq \pm 1$ độ lệch tần số của một kênh, tương ứng với khoảng cách kênh từ tần số danh định.

Đặt tốc độ quét của máy hiển sóng có nhớ là 10 ms/một độ chia (div), và thiết lập sao cho sự chuyển trạng thái (trigơ) xảy ra ở 1 độ chia (div) từ mép bên trái màn hình.

Màn hình sẽ hiển thị tín hiệu đo kiểm 1kHz liên tục.

Sau đó đặt máy hiển sóng có nhớ để chuyển trạng thái (trigơ) trên kênh tương ứng với đầu vào lệch biên độ (ad) ở mức đầu vào thấp, sườn lên.

Sau đó bật máy phát, không điều chế, để tạo ra xung chuyển trạng thái (trigơ) và hình ảnh trên màn hình hiển thị.

Kết quả thay đổi tỷ số giữa công suất tín hiệu đo kiểm và công suất đầu ra máy phát sẽ tạo ra hai phần riêng biệt trên màn hình, một phần biểu diễn tín hiệu đo

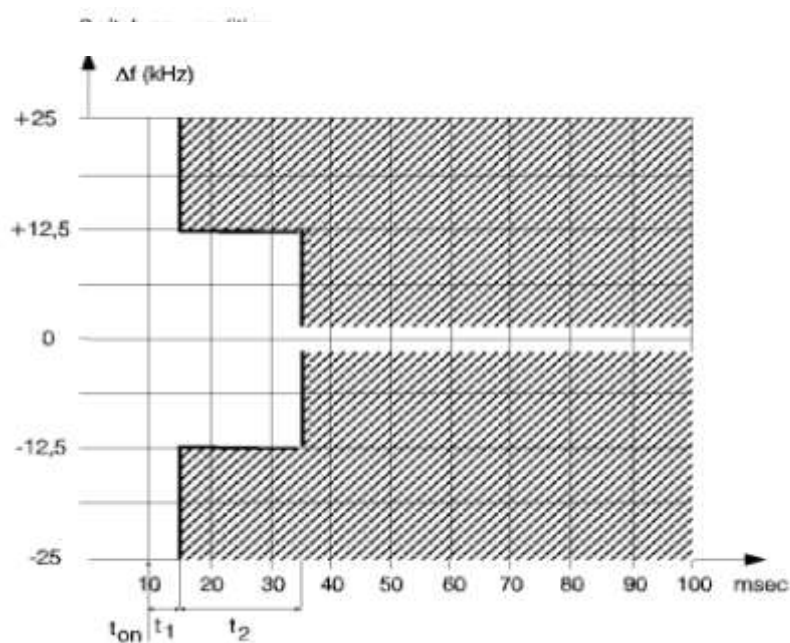
kiểm 1 kHz, phần thứ hai biểu diễn sự thay đổi tần số của máy phát theo thời gian:

- t_{on} là thời điểm chặn được hoàn toàn tín hiệu đo kiểm 1 kHz;
- Các khoảng thời gian t_1 và t_2 được xác định trong Bảng 2 được dùng để xác định khuôn dạng thích hợp;
- Trong khoảng thời gian t_1 và t_2 độ lệch tần số không được vượt quá các giá trị cho trong bảng 2;
- Sau khi kết thúc t_2 , độ lệch tần số phải nằm trong giới hạn sai số tần số, xem 2.5.1;
- Ghi lại kết quả độ lệch tần số theo thời gian;
- Vặn bật máy phát.

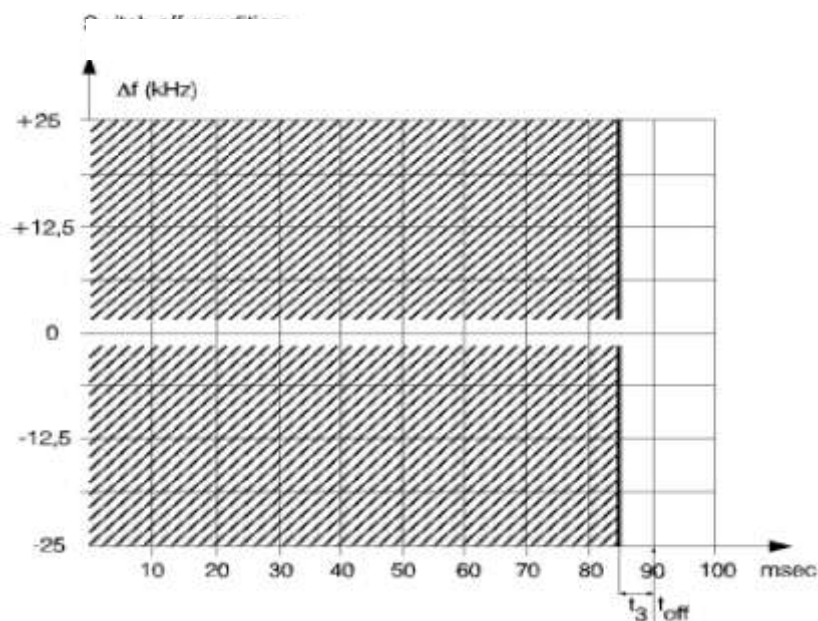
Đặt máy hiện sóng có nhớ để chuyển trạng thái (trigơ) trên kênh tương ứng với đầu vào lệch biên độ (ad) ở mức đầu vào cao, sườn xuống và đặt sao cho chuyển trạng thái (trigơ) xảy ra tại 1 độ chia (div) từ mép bên phải của màn hình:

- Sau đó tắt máy phát;
- t_{off} là thời điểm khi tín hiệu đo kiểm 1 kHz bắt đầu tăng;
- Khoảng thời gian t_3 được cho trong Bảng 2, dùng để xác định khuôn dạng thích hợp;
- Trong khoảng thời gian t_3 độ lệch tần số không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 2;
- Trước khi bắt đầu t_3 , độ lệch tần số phải nằm trong giới hạn của sai số tần số, xem 2.5.1;
- Ghi lại kết quả độ lệch tần theo thời gian.

Điều kiện bật



Điều kiện tắt



Hình 6 - Quan sát t_1 , t_2 , và t_3 trên máy hiện sóng

2.5.14.3. Yêu cầu

t_{on} : Theo phương pháp đo mô tả ở 2.5.14.2, thời điểm bật máy phát được xác định theo trạng thái khi công suất đầu ra, đo tại cổng ăng ten, vượt quá 0,1 % công suất danh định;

t_1 : Khoảng thời gian bắt đầu tại t_{on} và kết thúc tại thời điểm cho trong Bảng 2.

t_2 : Khoảng thời gian bắt đầu tại thời điểm kết thúc t_1 và kết thúc tại thời điểm cho trong Bảng 2.

t_{off} : Thời điểm tắt máy được xác định theo trạng thái khi công suất đầu ra máy phát giảm xuống dưới 0,1 % của công suất danh định.

t_3 : Khoảng thời gian kết thúc tại t_{off} và bắt đầu tại thời điểm cho trong Bảng 2.

Bảng 2 - Các giới hạn tần số chuyển đổi

Thời gian	Giới hạn tần số
t_1 (ms)	5,0
t_2 (ms)	20,0
t_3 (ms)	5,0
CHÚ THÍCH: Trong các khoảng thời gian t_1 và t_2 độ lệch tần không được vượt quá giá trị 25 kHz. Trong khoảng thời gian t_3 độ lệch tần không được vượt quá giá trị 12,5 kHz.	

2.6. Các yêu cầu cho máy thu

2.6.1. Công suất ra tần số âm thanh biểu kiến và méo hài

2.6.1.1. Định nghĩa

Méo hài tại đầu ra của máy thu được xác định là tỷ số, biểu diễn theo %, giữa điện áp r.m.s tổng của tất cả các thành phần hài của tần số âm thanh điều chế với điện áp r.m.s tổng của tín hiệu tại máy thu.

Công suất ra tần số âm thanh biểu kiến là giá trị được nhà sản xuất qui định, là công suất cực đại tại đầu ra, tại công suất này các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật phải được đáp ứng.

2.6.1.2. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm có mức +100 dB μ V, tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Đưa các tín hiệu đo kiểm này đến đầu vào máy thu một cách lần lượt ở các điều kiện quy định theo 2.3.1.

Đối với mỗi phép đo, điều chỉnh tần số âm thanh của máy thu sao cho đạt được công suất ra tần số âm thanh biểu kiến, với tải mô phỏng tải hoạt động của máy thu. Giá trị của tải mô phỏng do nhà sản xuất qui định.

Ở các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.3.9) tín hiệu đo kiểm được điều chế lần lượt tại các tần số 300 Hz, 500 Hz và 1 kHz với chỉ số điều chế không đổi bằng 3 (tỷ số giữa độ lệch tần và tần số điều chế). Đo méo hài và công suất ra tần số âm thanh tại tất cả các tần số ở trên.

Ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.3.10.1 và 2.3.10.2), thực hiện phép đo kiểm tại tần số danh định của máy thu và tại tần số danh định $\pm 1,5$ kHz. Đối với các phép đo này, tần số điều chế sẽ là 1 kHz và độ lệch tần là ± 3 kHz.

2.6.1.3. Yêu cầu

Công suất ra tần số âm thanh biểu kiến tối thiểu là:

- 2 W đo tại loa;
- 1mW trong tai nghe của tổ hợp cầm tay.

Méo hài không được vượt quá 10%.

2.6.2. Đáp ứng tần số âm thanh

2.6.2.1. Định nghĩa

Đáp ứng tần số âm thanh là sự thay đổi mức đầu ra tần số âm thanh của máy thu theo hàm của tần số điều chế của tín hiệu tần số vô tuyến có độ lệch không đổi được đưa đến đầu vào máy thu.

2.6.2.2. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm có mức + 60 dB μ V (e.m.f), tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Đưa tín hiệu này đến cổng ăng ten máy thu dưới các điều kiện cho trong 2.3.1.

Điều chỉnh tần số âm thanh của máy thu sao cho tạo ra mức công suất bằng 50% của công suất ra biểu kiến (xem 2.6.1). Duy trì mức đã điều chỉnh này trong suốt phép đo.

Sau đó giảm độ lệch tần xuống còn 1 kHz và mức đầu ra âm thanh là điểm chuẩn trong Hình 7 (1 kHz tương ứng với 0 dB).

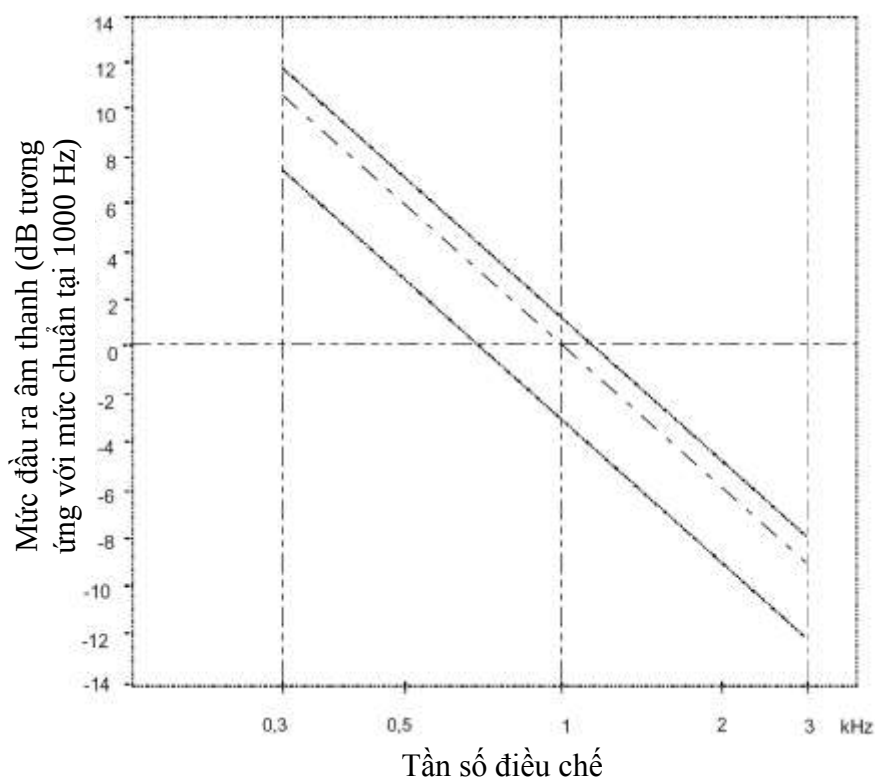
Giữ cho độ lệch tần không đổi trong khi tần số điều chế biến đổi giữa 300 Hz và 3 kHz, sau đó đo mức đầu ra.

Thực hiện lại phép đo với tần số tín hiệu đo kiểm bằng tần số danh định của máy thu $\pm 1,5$ kHz.

Thực hiện phép đo kiểm này chỉ trên một kênh (xem 2.3.6).

2.6.2.2. Yêu cầu

Đáp ứng tần số âm thanh không được chênh lệch nhiều hơn +1 dB hoặc -3 dB so với đường đặc tính mức đầu ra là hàm của tần số âm thanh đi qua điểm 1 kHz có độ nghiêng là 6 dB/oct (xem Hình 7)



Hình 7 - Đáp ứng tần số âm thanh

2.6.3. Độ nhạy khả dụng cực đại

2.6.3.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu là mức tín hiệu cực tiểu (e.m.f) tại tần số danh định của máy thu, khi được đưa vào máy thu ở điều kiện điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3), mức tín hiệu này sẽ tạo ra:

- Trong tất cả các trường hợp, công suất đầu ra tần số âm thanh bằng 50% của công suất đầu ra biểu kiến (xem 2.6.1); và
- Tỷ số SINAD = 20 dB, đo tại đầu ra máy thu qua một mạch lọc tạp nhiễu thoai như trong Khuyến nghị ITU-T P.53.

2.6.3.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo trên kênh tần số thấp nhất, kênh tần số cao nhất và trên kênh 16.

Tín hiệu đo kiểm được điều chế đo kiểm bình thường tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu (xem 2.3.3). Đưa tín hiệu đo kiểm này đến máy thu. Nối một tải tần số âm thanh và một dụng cụ đo tỷ số *SINAD* (qua một mạch tạp nhiễu như quy định trong 2.6.3.1) với các đầu ra của máy thu.

Mức tín hiệu đo kiểm phải được điều chỉnh cho đến khi đạt được tỷ số SINAD = 20 dB, bằng cách sử dụng mạch tạp nhiễu cùng với việc điều chỉnh công suất tần số âm thanh của máy thu để tạo ra mức 50% của công suất đầu ra biểu kiến. Trong các điều kiện đó, mức của tín hiệu đo kiểm tại đầu vào là giá trị của độ nhạy khả dụng cực đại.

Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.3.9) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.3.10.1 và 2.3.10.2).

Trong điều kiện đo kiểm tới hạn, đối với các giá trị độ nhạy thì sự thay đổi cho phép của công suất đầu ra máy thu phải trong khoảng ± 3 dB so với 50% công suất đầu ra biểu kiến.

2.6.3.3. Yêu cầu

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, độ nhạy khả dụng cực đại không được vượt quá +6 dB μ V (e.m.f) và không được quá + 12 dB μ V (e.m.f) trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.6.4. Triệt nhiễu cùng kênh

2.6.4.1. Định nghĩa

Triệt nhiễu đồng kênh là khả năng của máy thu thu tín hiệu được điều chế mong muốn tại tần số danh định mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước do sự có mặt của tín hiệu được điều chế không mong muốn tại tần số danh định của máy thu.

2.6.4.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu đầu vào đến máy thu qua một mạng phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch tần là ± 3 kHz. Cả hai

tín hiệu đầu vào đều tại tần số danh định của máy thu cần đo kiểm. Lặp lại phép đo với tín hiệu không mong muốn dịch đi ± 3 kHz.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo ở 2.6.3. Sau đó điều chỉnh độ lớn của tín hiệu không mong muốn cho đến khi tỷ số SINAD tại đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14 dB.

Tỷ số triệt nhiễu đồng kênh là tỷ số giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn tại đầu vào máy thu tính bằng dB, khi đó tỷ số SINAD giảm xuống một giá trị xác định.

2.6.4.3. Yêu cầu

Giá trị tỷ số triệt nhiễu đồng kênh, tính bằng dB, tại tần số bất kỳ của tín hiệu không mong muốn trong dải tần số xác định, phải nằm trong khoảng -10 dB và 0 dB.

2.6.5. Độ chọn lọc kênh lân cận

2.6.5.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là khả năng của máy thu cho phép thu tín hiệu được điều chế mong muốn tại tần số danh định mà không bị suy giảm quá một ngưỡng đã cho do sự có mặt của một tín hiệu được điều chế không mong muốn, tín hiệu không mong muốn có tần số chênh lệch với tần số của tín hiệu mong muốn 25 kHz.

2.6.5.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo trên kênh tần số thấp nhất, kênh tần số cao nhất và trên kênh 16.

Đưa hai tín hiệu đầu vào đến máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn có tần số bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 40 Hz với độ lệch tần là ± 3 kHz, tín hiệu này có tần số của kênh ngay phía trên của tần số của tín hiệu mong muốn (cao hơn tần số của tín hiệu mong muốn là 25 kHz).

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo ở 2.6.3. Sau đó điều chỉnh độ lớn của tín hiệu không mong muốn cho đến khi tỷ số SINAD tại đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14 dB. Thực hiện lại phép đo với tần số của tín hiệu không mong muốn thấp hơn tần số của tín hiệu mong muốn 25 kHz.

Độ chọn lọc kênh lân cận là giá trị thấp hơn trong hai tỷ số tính bằng dB giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn tại tần số cao hơn và thấp hơn của các kênh lân cận.

Thực hiện lại phép đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.3.10.1 và 2.3.10.2), đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại ở điều kiện này.

2.6.5.3. Yêu cầu

Trong điều kiện đo kiểm bình thường độ chọn lọc kênh lân cận không được nhỏ hơn 70 dB, và không được nhỏ hơn 60 dB trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.6.6. Triệt đáp ứng giả

2.6.6.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng giả là khả năng của máy thu cho phép phân biệt được tín hiệu được điều chế mong muốn tại tần số danh định với một tín hiệu không mong muốn tại bất kỳ một tần số nào có đáp ứng thu.

2.6.6.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu vào máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu tại tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3).

Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch tần là ± 3 kHz.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo ở 2.6.3. Điều chỉnh mức của tín hiệu không mong muốn bằng + 86 dB μ V (e.m.f). Sau đó quét tần số trên dải tần từ 100 kHz đến 2000 MHz.

Tại mỗi tần số có đáp ứng giả, điều chỉnh mức đầu vào cho đến khi tỷ số SINAD giảm xuống còn 14 dB.

Triệt đáp ứng giả là tỷ số tính bằng dB giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn tại đầu vào máy thu khi tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14 dB.

2.6.6.3. Yêu cầu

Tại bất kỳ tần số nào cách tần số danh định của máy thu nhiều hơn 25 kHz, tỷ số triệt đáp ứng giả không được nhỏ hơn 70 dB.

2.6.7. Đáp ứng xuyên điều chế

2.6.7.1. Định nghĩa

Đáp ứng xuyên điều chế là khả năng của máy thu cho phép thu một tín hiệu được điều chế mong muốn mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước do sự có mặt của nhiều tín hiệu không mong muốn có mối quan hệ tần số xác định với tần số tín hiệu mong muốn.

2.6.7.2. Phương pháp đo

Ba bộ tạo tín hiệu A, B, C đưa tín hiệu vào máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn A, có tần số bằng với tần số danh định của máy thu được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Tín hiệu không mong muốn B không được điều chế có tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu 50kHz. Tín hiệu không mong muốn thứ hai, C, được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch tần là ± 3 kHz, tín hiệu này có tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu 100 kHz.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo ở 2.6.3. Điều chỉnh sao cho độ lớn của hai tín hiệu không mong muốn bằng nhau và điều chỉnh cho đến khi tỷ số SINAD tại đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14 dB. Điều chỉnh một chút tần số của tín hiệu B để tạo ra sự suy giảm tỷ số SINAD cực đại. Mức của hai tín hiệu không mong muốn sẽ được điều chỉnh lại để khôi phục tỷ số SINAD = 14 dB.

Đáp ứng xuyên điều chế là tỷ số tính theo dB giữa mức của các tín hiệu không mong muốn và mức của tín hiệu mong muốn tại đầu vào của máy thu khi tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14 dB.

2.6.7.3. Yêu cầu

Tỷ số đáp ứng xuyên điều chế không được nhỏ hơn 68 dB.

2.6.8. Nghệt

2.6.8.1. Định nghĩa

Nghệt là sự thay đổi (thường là suy giảm) công suất đầu ra mong muốn của máy thu hoặc là sự suy giảm tỷ số SINAD do một tín hiệu không mong muốn tại tần số khác.

2.6.8.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu vào máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu có tần số bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Ban đầu tắt tín hiệu không mong muốn và đặt mức tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại.

Nếu có thể, điều chỉnh công suất đầu ra của tín hiệu mong muốn bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến, trong trường hợp điều chỉnh công suất theo bước thì tại bước đầu tiên công suất đầu ra của máy thu tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến. Tín hiệu không mong muốn không được điều chế và được quét tần số giữa +1MHz và +10 MHz; giữa -1 MHz và -10 MHz so với tần số danh định của máy thu. Mức đầu vào của tín hiệu không mong muốn, tại tất cả các tần số trong các dải nói trên, sẽ được điều chỉnh sao cho tín hiệu không mong muốn gây ra:

- a) Mức đầu ra tín hiệu mong muốn giảm đi 3 dB; hoặc
- b) Tỷ số SINAD giảm xuống còn 14 dB bằng cách sử dụng mạch lọc tạp nhiễu thoại như trong Khuyến nghị ITU-T P.53, và bất kỳ sự suy giảm nào xảy ra trước thì ghi lại giá trị đó.

2.6.8.3. Yêu cầu

Mức nghệt, đối với bất kỳ tần số nào nằm trong dải tần số xác định, không được nhỏ hơn 90 dB μ V(e.m.f), ngoại trừ tại các tần số có đáp ứng giả (xem 2.6.6).

2.6.9. Phát xạ giả dẫn

2.6.9.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả dẫn từ máy thu là các thành phần phát xạ tại bất kỳ tần số nào, xuất hiện tại cổng đầu vào máy thu.

2.6.9.2. Phương pháp đo

Mức của phát xạ giả phải là mức công suất được đo tại ăng ten.

Đo các phát xạ giả dẫn theo mức công suất của bất kỳ tín hiệu rời rạc nào tại các cực đầu vào của máy thu. Nối các cực này với một máy phân tích phổ hoặc thiết bị đo điện áp chọn tần có trở kháng đầu vào là 50 Ω và bật máy thu.

Nếu thiết bị đo không được hiệu chỉnh theo mức công suất đầu vào, thì mức của bất kỳ thành phần phát xạ giả nào đo được phải được xác định bằng một phương pháp thay thế sử dụng một bộ tạo tín hiệu.

Các phép đo được thực hiện trên dải tần số từ 9 kHz đến 2 GHz.

2.6.9.3. Yêu cầu

Công suất của bất kỳ một thành phần bức xạ trong dải tần từ 9 kHz đến 2 GHz không được vượt quá 2 nW.

2.6.10. Phát xạ giả bức xạ

2.6.10.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả bức xạ từ máy thu là các thành phần phát xạ tại bất kỳ tần số nào bị bức xạ từ vỏ và cấu trúc của thiết bị.

2.6.10.2. Phương pháp đo

Tại một vị trí đo được lựa chọn theo Phụ lục C, đặt thiết bị trên một trụ đỡ cách điện ở một độ cao xác định, tại vị trí gần với khi sử dụng bình thường nhất do nhà sản xuất qui định.

Định hướng ăng ten đo kiểm theo phân cực dọc, chọn chiều dài của ăng ten đo kiểm được chọn tương ứng với tần số tức thời của máy thu đo.

Nối đầu ra của ăng ten đo kiểm với máy thu đo.

Bật máy thu ở chế độ không điều chế, điều chỉnh tần số của máy thu đo trong dải tần số từ 30 MHz đến 2 GHz.

Tại mỗi tần số phát hiện có thành phần bức xạ giả:

- Điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm trong dải độ cao qui định cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại;
- Sau đó, quay máy thu 360° trong mặt phẳng nằm ngang cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại;
- Ghi lại mức tín hiệu cực đại mà máy thu đo thu được;
- Thay máy thu bằng một ăng ten thay thế như trong Phụ lục C;
- Định hướng ăng ten thay thế theo phân cực dọc, điều chỉnh chiều dài ăng ten thay thế tương ứng với tần số của thành phần giả thu được;
- Nối ăng ten thay thế đến một bộ tạo tín hiệu đã được hiệu chỉnh;
- Đặt tần số của bộ tạo tín hiệu đã được hiệu chỉnh bằng tần số của thành phần giả thu được;
- Nếu cần thiết, điều chỉnh bộ suy hao đầu vào máy thu đo để làm tăng độ nhạy của máy thu đo;
- Điều chỉnh độ cao ăng ten đo kiểm trong dải qui định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại;
- Điều chỉnh mức tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế sao cho mức tín hiệu mà máy thu đo chỉ thị bằng với mức tín hiệu đã ghi nhớ khi đo thành phần giả, được chỉnh theo sự thay đổi thiết lập bộ suy hao đầu vào của máy thu đo;
- Ghi lại mức đầu vào ăng ten thay thế theo mức công suất, đã chỉnh theo sự thay đổi thiết lập bộ suy hao đầu vào của máy thu đo;

- Thực hiện lại phép đo với định hướng ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế được định hướng để phân cực ngang.
- Giá trị công suất bức xạ hiệu dụng của các thành phần giả là mức công suất lớn hơn trong hai mức công suất của thành phần giả đã ghi lại tại đầu vào ăng ten thay thế, được chỉnh theo độ tăng ích của ăng ten nếu cần.

2.6.10.3. Yêu cầu

Công suất của bất kỳ bức xạ giả trong dải tần từ 30MHz đến 2 GHz không được vượt quá 2 nW.

2.6.11. Mức ù và nhiễu máy thu

2.6.11.1. Định nghĩa

Mức ù và nhiễu của máy thu là tỷ số tính bằng dB, giữa công suất tần số âm thanh của tiếng ồn và nhiễu do các ảnh hưởng giả từ hệ thống cung cấp điện hoặc do các nguyên nhân khác với công suất tần số âm thanh được tạo ra bởi một tín hiệu tần số cao có mức trung bình, được điều chế đo kiểm bình thường đưa đến đầu vào máy thu.

2.6.11.1. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm có mức +30 dBμV(e.m.f) tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường như trong 2.3.3. Tín hiệu đo kiểm này được đưa đến đầu vào máy thu. Nối một tải tần số âm thanh với các cực đầu ra của máy thu. Đặt công suất tần số âm thanh sao cho tạo ra mức công suất đầu ra biểu kiến theo 2.6.1.

Đo mức điện áp của tín hiệu đầu ra bằng thiết bị đo điện áp (r.m.s) có băng thông (tại -6 dB) tối thiểu 20 kHz. Tắt chế độ điều chế và đo lại mức công suất đầu ra của tần số âm thanh.

2.6.11.2. Yêu cầu

Mức ồn và nhiễu của máy thu không được vượt quá -40 dB so với mức của tín hiệu được điều chế.

2.6.12. Hoạt động làm tắt âm thanh

2.6.12.1. Định nghĩa

Mục đích của chức năng này là tắt âm thanh của tín hiệu đầu ra âm thanh máy thu khi mức tín hiệu tại đầu vào máy thu nhỏ hơn một giá trị cho trước.

2.6.12.2. Phương pháp đo

Thực hiện theo thủ tục sau đây:

a) Khi không thực hiện (tắt) chức năng tắt âm thanh, đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +30 dBμV, tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường như trong 2.3.3 vào các cực đầu vào máy thu. Nối một tải tần số âm thanh và một mạch lọc tạp nhiễu (xem 2.6.3.1) với các cực đầu ra máy thu. Điều chỉnh công suất tần số âm thanh của máy thu sao cho tạo ra công suất đầu ra biểu kiến như trong 2.6.1.

Đo mức tín hiệu đầu ra bằng thiết bị đo điện áp (r.m.s).

Sau đó triệt tín hiệu đầu vào, thực hiện (bật) chức năng tắt âm thanh và đo lại mức đầu ra tần số âm thanh;

b) Không thực hiện chức năng này một lần nữa, đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +6 dBμV (e.m.f), điều chế đo kiểm bình thường đến đầu vào máy thu. Điều chỉnh máy thu sao cho tạo ra mức công suất bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến. Mức của tín hiệu đầu vào sẽ bị giảm, thực hiện chức năng tắt âm thanh. Sau đó tăng mức của tín hiệu đầu vào cho đến khi mức công suất đầu ra bằng với mức trước đó. Đo tỷ số SINAD và mức tín hiệu vào.

c) (Chỉ áp dụng cho thiết bị có chức năng tắt âm thanh có thể điều chỉnh liên tục) không thực hiện chức năng tắt âm thanh, đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +6 dBμV(e.m.f) được điều chế đo kiểm bình thường đến đầu vào máy thu. Điều chỉnh máy thu để tạo ra 50 % công suất đầu ra biểu kiến. Mức của tín hiệu đầu vào sẽ bị giảm, thực hiện chức năng tắt âm thanh. Đặt chức năng tắt âm thanh ở vị trí cực đại và tăng mức tín hiệu đầu vào cho đến khi công suất đầu ra bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến.

2.6.12.3. Yêu cầu

Với các điều kiện như trong phần a) của 2.6.12.2, công suất đầu ra của tần số âm thanh không được vượt quá -40 dB so với công suất đầu ra biểu kiến.

Với các điều kiện như trong phần b) của 2.6.12.2, mức đầu vào không được vượt quá +6 dBμV (e.m.f).

Với các điều kiện như trong phần c) của 2.6.12.2, mức đầu vào không được vượt quá +6 dBμV (e.m.f) khi đặt chức năng tắt âm thanh ở vị trí cực đại.

2.6.13. Trễ tắt âm thanh

2.6.13.1. Định nghĩa

Trễ tắt âm thanh là sự chênh lệch tính theo dB giữa các mức tín hiệu đầu vào máy thu khi không thực hiện và khi thực hiện (tắt và bật) chức năng tắt âm thanh.

2.6.13.2. Phương pháp đo

Nếu có bất kỳ nút điều khiển tắt âm thanh nào trên mặt ngoài thiết bị thì nó phải được đặt ở vị trí làm tắt cực đại. Khi thực hiện chức năng tắt âm thanh, đưa một tín hiệu đầu vào không điều chế tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu đến máy thu tại mức đủ thấp để không mở chức năng tắt âm thanh. Tăng mức tín hiệu đầu vào vừa đủ để mở chức năng tắt. Ghi lại mức tín hiệu này. Vẫn bật chức năng tắt âm thanh, giảm từ từ mức tín hiệu đầu vào cho đến khi tắt âm thanh đầu ra của máy thu một lần nữa.

2.6.13.3. Yêu cầu

Trễ làm tắt âm thanh phải nằm trong khoảng 3 dB và 6 dB.

2.6.14. Các đặc tính đa quan sát

2.6.14.1. Định nghĩa

Chu kỳ quét là thời gian giữa hai lần bắt đầu hai mẫu liên tiếp trên kênh ưu tiên khi không có tín hiệu trên kênh này.

Thời gian dừng trên kênh ưu tiên là khoảng thời gian từ khi bắt đầu đến khi kết thúc của bất kỳ mẫu nào trên kênh ưu tiên khi không có tín hiệu trên kênh đó.

Thời gian dừng trên kênh bổ sung là khoảng thời gian từ khi bắt đầu đến khi kết thúc của bất kỳ mẫu nào trên kênh này.

2.6.14.2. Phương pháp đo

Điều chỉnh để thiết bị quét trên kênh ưu tiên và một kênh bổ sung. Các đặc tính này có thể không tồn tại trên kênh DSC (kênh 70).

Thực hiện chức năng tắt âm thanh và điều chỉnh sao cho tắt âm thanh của máy thu trên cả hai kênh. Đưa một tín hiệu đo kiểm tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định kênh bổ sung của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3) đến máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu đo kiểm thứ hai có tần số bằng với tần số danh định của kênh ưu tiên và không điều chế, tín hiệu này cũng được đưa vào máy thu qua một đầu vào khác của mạch phối hợp. Mức của hai tín hiệu đo kiểm tại đầu vào máy thu bằng +12 dB μ V (e.m.f). Nối một máy hiện sóng có nhớ vào đầu ra âm thanh. Ban đầu, tắt đầu ra tín hiệu đo kiểm trên kênh ưu tiên. Bắt đầu quá trình quét và quan sát tín hiệu ra trên máy hiện sóng. Đo thời gian giữa các xung tín hiệu âm thanh và độ dài của các xung tín hiệu âm thanh. Bật tín hiệu đo kiểm trên kênh ưu tiên, quá trình quét sẽ dừng trên kênh ưu tiên sau khi thu được xung tín hiệu cuối cùng và trong khoảng thời gian dừng trên kênh ưu tiên. Thực hiện phép đo với kênh bổ sung là một kênh đơn công và thực hiện lại phép đo với kênh bổ sung là kênh song công.

2.6.14.3. Yêu cầu

Chu kỳ quét không được vượt quá 2 s.

Thời gian dừng trên kênh ưu tiên không được vượt quá 150 ms.

Thời gian dừng trên kênh bổ sung phải nằm trong khoảng 850 ms và 2 s, thời gian dừng này được xác định là thời gian trống giữa hai cụm tín hiệu âm tần đầu ra.

2.6.15. Đặc tính đầu ra âm thanh DSC

2.6.15.1. Định nghĩa

Đặc tính âm thanh DSC là mức của hai âm DSC tại cực ra âm thanh DSC khi máy thu đang thu một tín hiệu DSC được điều chế chính xác.

2.6.15.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo kiểm trên kênh 70.

Đưa tín hiệu đo kiểm tại tần số sóng mang danh định đến đầu vào máy thu. Tín hiệu này được điều chế bằng một âm có tần số 1300 Hz với chỉ số điều chế bằng 2. Đặt mức tín hiệu của bộ tạo tín hiệu bằng +26 dB μ V.

Các cực đầu ra âm thanh DSC có tải bằng 600 Ω .

Đo mức âm thanh tại các cực này.

Thực hiện lại các phép đo với tín hiệu đo kiểm được điều chế bằng âm tần số 2100 Hz và duy trì chỉ số điều chế bằng 2.

2.6.15.3. Yêu cầu

Mức tín hiệu âm thanh được đưa qua tải tại các cực đầu ra DSC phải nằm trong khoảng 0,55 V(r.m.s) và 1,1 V (r.m.s).

2.7. Hoạt động song công

Nếu thiết bị được thiết kế để hoạt động song công, khi đo kiểm hợp chuẩn nó phải được lắp với một bộ lọc song công và cần thực hiện các phép đo kiểm bổ sung sau để đảm bảo hoạt động tốt.

2.7.1. Suy giảm độ nhạy máy thu do thu và phát đồng thời

2.7.1.1. Định nghĩa

Suy giảm độ nhạy của máy thu là sự suy giảm độ nhạy do sự chuyển đổi công suất từ máy phát sang máy thu do các ảnh hưởng ghép.

Sự suy giảm này được biểu diễn bằng sự chênh lệch tính theo dB giữa các mức độ nhạy khả dụng cực đại khi thu phát đồng thời và không đồng thời.

2.7.1.2. Phương pháp đo

Cổng ăng ten của thiết bị bao gồm máy thu, máy phát và bộ lọc song công phải được nối qua một thiết bị ghép đến ăng ten giả (quy định trong 2.3.4).

Nối bộ tạo tín hiệu điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3) đến thiết bị ghép sao cho không làm ảnh hưởng đến sự phối hợp trở kháng.

Máy phát phải hoạt động tại công suất đầu ra sóng mang như trong 2.5.2, được điều chế bằng tín hiệu tần số 400 Hz và độ lệch tần bằng ± 3 kHz :

- Đo độ nhạy máy thu theo 2.6.3;
- Ghi lại mức đầu ra của bộ tạo tín hiệu là C dB μ V (e.m.f);
- Tắt máy phát, và đo lại độ nhạy của máy thu;
- Ghi lại mức ra của bộ tạo tín hiệu là D dB μ V(e.m.f);
- Giá trị giảm độ nhạy là sự chênh lệch giữa các giá trị của C và D.

2.7.1.3. Yêu cầu

Suy giảm độ nhạy không được vượt quá 3 dB. Độ nhạy khả dụng cực đại trong các điều kiện hoạt động thu phát đồng thời không được vượt quá các giới hạn trong 2.6.3.3.

2.7.2. Trộn bên trong máy thu phát song công

2.7.2.1. Định nghĩa

Sự trộn bên trong của các máy thu phát song công sẽ dẫn đến độ nhạy máy thu không như mong muốn tại các tần số nhất định.

2.7.2.2. Phương pháp đo

Cổng ăng ten của các thiết bị bao gồm của máy thu, máy phát và bộ lọc song công nối đến ăng ten giả qua một thiết bị ghép như trong 2.3.4.

Sử dụng một cổng đo kiểm để chuyển đổi tín hiệu đến máy thu.

Điều chỉnh tần số của thiết bị đến tần số của kênh 18, máy phát ở chế độ hoạt động không điều chế tại công suất đầu ra sóng mang như quy định trong 2.5.2.

Thực hiện phép đo kiểm theo 2.6.6.2 bằng cách sử dụng công đo kiểm như công máy thu. Thực hiện phép đo kiểm trong các băng tần sau đây:

- $161,5 - 2 \times f_i - 1 \text{ MHz}$ đến $161,5 - 2 \times f_i + 1 \text{ MHz}$
- $161,5 + 2 \times f_i - 1 \text{ MHz}$ đến $161,5 + 2 \times f_i + 1 \text{ MHz}$
- $155,9$ đến $157,9 \text{ MHz}$

f_i là tần số trung tâm của tần số trung tần đầu tiên của máy thu do nhà sản xuất công bố.

2.7.2.3. Yêu cầu

Tại bất kỳ tần số nào xuất hiện đáp ứng thì tỷ số giữa các mức tín hiệu được xác định theo 2.6.6.2 không được nhỏ hơn 70 dB.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị điện thoại VHF dùng cho nghiệp vụ lưu động hàng hải thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy các thiết bị điện thoại VHF dùng cho nghiệp vụ lưu động hàng hải và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai quản lý các thiết bị điện thoại VHF dùng cho nghiệp vụ lưu động hàng hải theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn ngành TCN 68-241: 2006 “Thiết bị điện thoại VHF dùng cho nghiệp vụ lưu động hàng hải – Yêu cầu kỹ thuật”.

5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới./.

Phụ lục A

(Quy định)

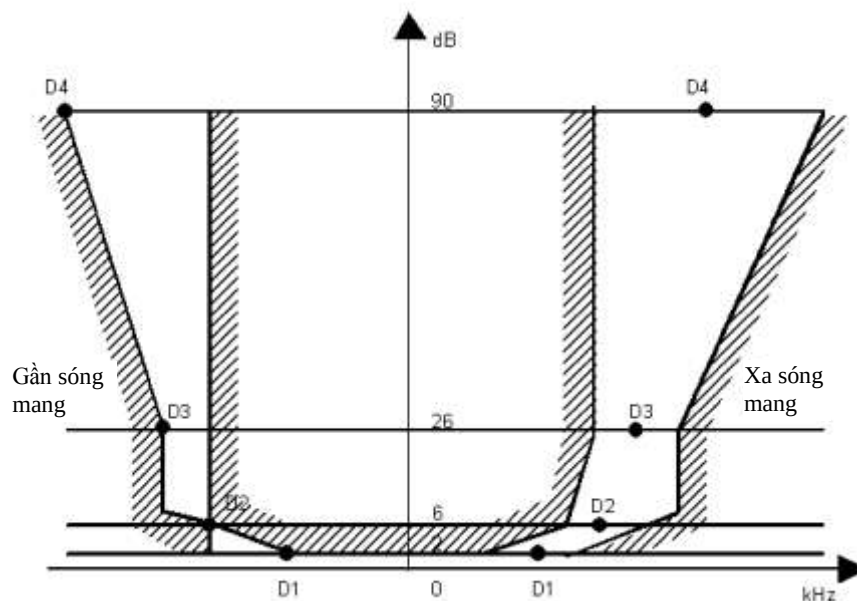
Máy thu đo dùng đo kiểm công suất kênh lân cận

A.1. Chỉ tiêu kỹ thuật của máy thu đo công suất

Máy thu đo công suất bao gồm một bộ trộn, bộ lọc IF, một bộ tạo dao động, bộ khuếch đại, bộ suy hao biến đổi và thiết bị chỉ thị r.m.s. Có thể sử dụng một máy đo điện áp r.m.s hiệu chỉnh theo dB thay cho bộ suy hao biến đổi và thiết bị chỉ thị giá trị r.m.s. Các đặc tính kỹ thuật của máy thu đo công suất được cho ở phần dưới đây. Chi tiết xem thêm Khuyến nghị ITU-T MS 332-4.

A.1.1. Bộ lọc trung tần (IF)

Bộ lọc IF phải nằm trong giới hạn của đặc tính chọn lọc sau đây.



Hình A.1 – Giới hạn đặc tính chọn lọc của bộ lọc IF

Đặc tính chọn lọc sẽ giữ cho các khoảng cách tần số so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận như cho trong Bảng A.1.

Bảng A.1 - Đặc tính chọn lọc

Khoảng cách tần số của đường cong bộ lọc so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận, kHz			
D1	D2	D3	D4
5	8,0	9,25	13,25

Các điểm suy hao không được vượt quá các giá trị dung sai cho trong Bảng A.2.

Bảng A.2 - Các điểm suy hao gần sóng mang

Khoảng dung sai, kHz			
D1	D2	D3	D4
+ 3,1	±0,1	- 1,35	- 5,35

Bảng A.3 - Các điểm suy hao xa sóng mang

Khoảng dung sai, <i>kHz</i>			
D1	D2	D3	D4
±3,5	±3,5	±3,5	±3,5 -7,5

Độ suy hao tối thiểu của bộ lọc bên ngoài các điểm suy hao 90 *dB* phải bằng hoặc lớn hơn 90 *dB*.

A.1.2. Bộ chỉ thị độ suy hao

Bộ chỉ thị độ suy hao phải có dải tối thiểu là 80 *dB* và độ chính xác đọc là 1 *dB*. Trên quan điểm phát triển, suy hao nên lớn hơn hoặc bằng 90 *dB*.

A.1.3. Bộ chỉ thị giá trị r.m.s

Thiết bị phải chỉ thị chính xác các tín hiệu không sin theo tỷ lệ lên đến 10:1 giữa giá trị đỉnh và giá trị r.m.s.

A.1.4. Bộ tạo dao động và bộ khuếch đại

Bộ tạo dao động và bộ khuếch đại phải được thiết kế sao cho khi đo công suất kênh lân cận của một máy phát không điều chế nhiễu thấp, thì nhiễu nội của thiết bị không làm ảnh hưởng đến kết quả đo, tạo ra kết quả đo < -90 *dB*.

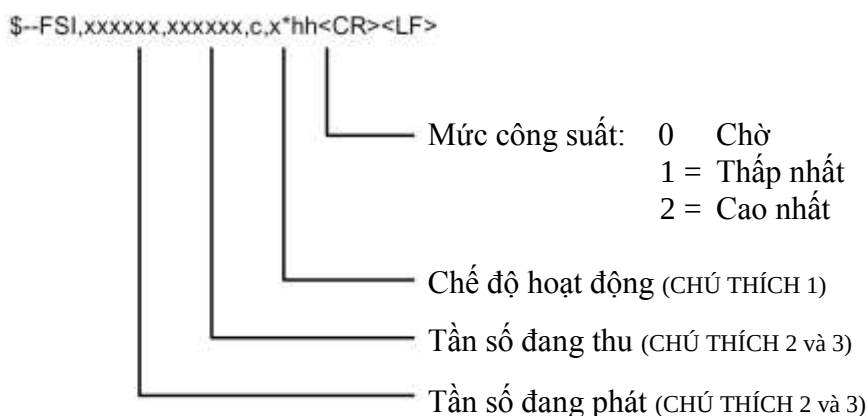
Phụ lục B

(Quy định)

Giao thức cho các lệnh IEC 1162-1 về thông tin thiết lập tần số (FSI)

B.1. Thông tin thiết lập tần số

Câu lệnh này dùng để thiết lập tần số, chế độ hoạt động và mức công suất máy phát của một điện thoại vô tuyến, để đọc ra tần số, chế độ, công suất và hiểu được các lệnh thiết lập.



Hình B.1 - Thông tin thiết lập tần số

CHÚ THÍCH 1: Chế độ hoạt động

- d = F3E/G3E đơn công, điện thoại;
- e = F3E/G3E song công, điện thoại;
- m = J3E/G3E, điện thoại;
- o = H3E, điện thoại;
- q = F1B/J2B FEC NBDP, TELEX/teleprinter;
- s = F1B/J2B ARQ NBDP, TELEX/teleprinter;
- t = F1B/J2B chỉ thu, teleprinter/DSC;
- w = F1B/J2B, teleprinter/DSC;
- x = A1A Morse, máy thu băng;
- { = A1A Morse, morse key/ head set;
- | = F1C/F2C/F3C, máy Fax;
- null cho trường hợp không có thông tin.

CHÚ THÍCH 2: Tần số được tăng theo các bước 100 Hz

- Các kênh điện thoại MF/HF phải có 3 chữ số đầu tiên theo sau các số kênh ITU với các số 0 mào đầu theo quy định;
- Các kênh têlêtip (teletype) MF/HF phải có 4 chữ số đầu tiên, các băng tần số ở chữ số thứ hai và thứ ba; các số kênh ITU ở các số từ thứ 4 đến thứ 6; với mỗi chữ số có các số 0 mào đầu theo quy định;
- Các kênh VHF phải có 9 chữ số đầu tiên theo sau bởi số kênh với các số 0 mào đầu theo quy định.

CHÚ THÍCH 3: Đối với các cặp tần số, chỉ cần bao gồm tần số phát; null cho trường tần số thu. Đối với các tần số thu, trường tần số phát phải là null.

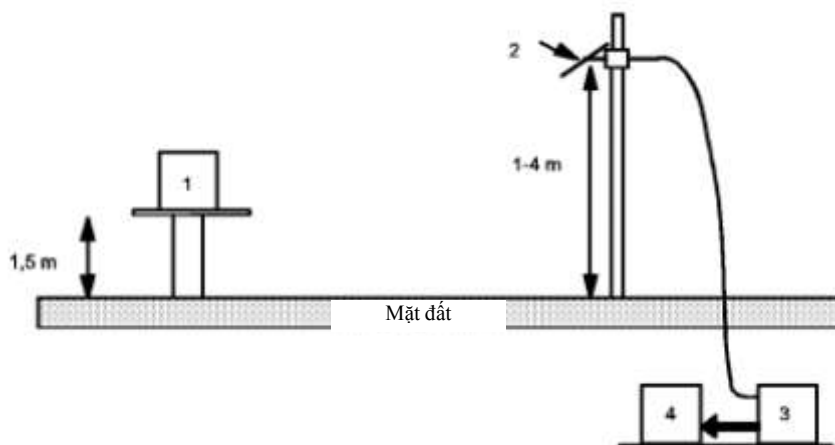
Phụ lục C
(Quy định)
Các phép đo bức xạ

C.1. Vị trí đo kiểm và bố trí chung cho các phép đo có liên quan đến trường bức xạ

C.1.1. Vị trí đo ngoài trời

Vị trí đo kiểm ngoài trời phải nằm trên một bề mặt hợp lý hoặc trên mặt đất. Tại một điểm trên vị trí đo, mặt phẳng nền phải có đường kính tối thiểu là 5 m. Ở giữa mặt nền có một trụ đỡ không dẫn điện, có thể xoay tròn 360° theo phương nằm ngang, trụ đỡ này được dùng để đỡ mẫu đo kiểm tại độ cao 1,5 m so với mặt nền. Vị trí đo kiểm phải đủ rộng cho phép dựng một ăng ten phát hoặc đo tại khoảng cách $\lambda/2$ hoặc 3 m (chọn giá trị lớn hơn). Khoảng cách thực phải được ghi lại cùng với kết quả đo kiểm được tiến hành tại vị trí đó.

Phải có các biện pháp để đảm bảo rằng sự phản xạ từ các vật chắn bên ngoài và phản xạ từ mặt nền không gây ảnh hưởng đến kết quả đo.



Hình C.1 - Vị trí đo ngoài trời

CHÚ THÍCH:

1. Thiết bị được đo kiểm
2. Ăng ten đo kiểm
3. Bộ lọc thông cao (trong trường hợp bức xạ Tx cơ bản mạnh)
4. Máy phân tích phổ, hoặc máy thu đo

C.1.2. Ăng ten đo kiểm

Ăng ten đo kiểm sử dụng để thu các bức xạ từ mẫu đo kiểm và ăng ten thay thế, khi sử dụng vị trí đo kiểm cho các phép đo bức xạ; nếu cần thiết, nó được sử dụng như một ăng ten phát khi sử dụng vị trí đo kiểm cho phép đo đặc tính của máy thu.

Ăng ten này được gắn trên một trụ đỡ cho phép ăng ten có thể được sử dụng theo phân cực dọc hoặc phân cực ngang, và độ cao của ăng ten so với nền có thể thay đổi trong khoảng từ 1 m đến 4 m. Tốt nhất là sử dụng một ăng ten đo kiểm có tính định hướng. Kích thước của ăng ten đo kiểm dọc theo các trục đo kiểm không được vượt quá 20% khoảng cách đo.

Đối với các phép đo bức xạ từ máy thu và máy phát, nối ăng ten đo kiểm với máy thu đo, máy thu đo có khả năng dò được bất kỳ tần số nào cần khảo sát, và đo chính xác mức tương đối của tín hiệu tại đầu vào của nó. Đối với phép đo độ nhạy bức xạ của máy thu thì nối ăng ten đo kiểm với bộ tạo tín hiệu.

C.1.3. Ăng ten thay thế

Khi thực hiện phép đo trong dải tần số lên đến 1 GHz ăng ten thay thế phải là lưỡng cực $\lambda/2$, cộng hưởng ở tần số hoạt động, hoặc là một lưỡng cực ngắn hơn nhưng được hiệu chỉnh thành lưỡng cực $\lambda/2$. Khi phép đo được thực hiện ở dải tần trên 4 GHz phải sử dụng một bộ phát xạ loa. Đối với các phép đo được thực hiện ở dải tần từ 1 GHz đến 4 GHz có thể sử dụng phát xạ loa hay lưỡng cực $\lambda/2$. Tâm của ăng ten này phải trùng khớp với điểm tham chiếu của mẫu thử. Điểm tham chiếu này phải là tâm của mẫu thử khi ăng ten của nó được gắn bên trong vỏ, hay là điểm mà ăng ten ngoài được nối với vỏ.

Khoảng cách giữa đầu thấp của lưỡng cực và mặt nền phải không được nhỏ hơn 0,3 m.

Ăng ten thay thế phải được nối với một máy phát tín hiệu đã hiệu chỉnh khi vị trí đo kiểm được sử dụng để đo phát xạ giả và công suất phát xạ hiệu dụng của máy phát. Ăng ten thay thế phải được nối với máy thu đo đã được hiệu chỉnh khi vị trí đo được sử dụng để đo độ nhạy máy thu.

Bộ tạo tín hiệu và máy thu phải hoạt động tại các tần số cần đo và phải được nối với ăng ten qua các mạch cân bằng và phối hợp thích hợp.

CHÚ THÍCH: Độ tăng ích của ăng ten loa thông thường được biểu diễn tương ứng với một bộ phát xạ đẳng hướng.

C.1.4. Vị trí đo trong nhà bổ sung tùy chọn

Khi tần số tín hiệu được đo lớn hơn 80 Mhz thì phép đo có thể được thực hiện tại một vị trí đo trong nhà. Nếu sử dụng vị trí đo này thì phải ghi rõ vào trong báo cáo đo kiểm.

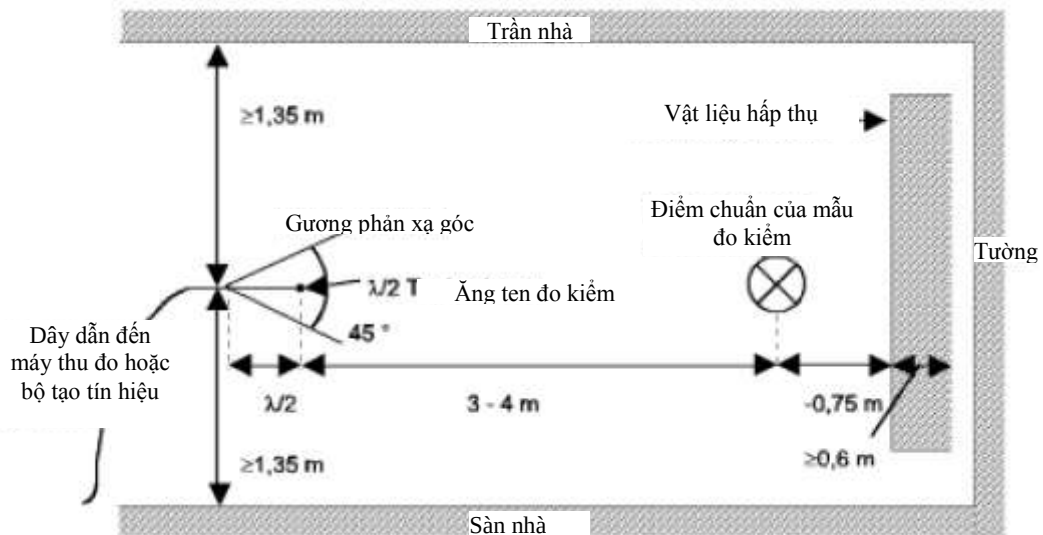
Vị trí đo có thể là một phòng thí nghiệm có diện tích tối thiểu 6mx7m và độ cao tối thiểu là 2,7 m.

Ngoài thiết bị đo và người vận hành, phòng đo phải càng thoáng càng tốt nhằm tránh các vật phản xạ trừ tường, trần và nền nhà.

Khả năng phản xạ từ bức tường đằng sau thiết bị được đo phải giảm xuống bằng cách đặt một tấm chắn bằng kim loại hấp thụ trước bức tường. Đối với các phép đo phân cực ngang, bộ phản xạ góc đặt quanh ăng ten thu đo được sử dụng để giảm hiệu ứng phản xạ từ bức tường đối diện và từ trần, nền nhà. Tương tự, đối với các phép đo phân cực đứng, các bộ phản xạ góc được sử dụng để giảm hiệu ứng phản xạ từ các tường vách. Với dải tần thấp hơn (dưới xấp xỉ 175 Mhz), không cần có các bộ phản xạ góc hoặc tấm chắn hấp thụ. Vì các lý do thực nghiệm, ăng ten $\lambda/2$ có thể được thay bằng một ăng ten có độ dài không đổi, sao cho chiều dài này ở trong khoảng từ $\lambda/4$ đến λ ở tần số được đo và với hệ thống đo đủ nhạy. Theo cùng cách đo, khoảng cách $\lambda/2$ tới đỉnh có thể thay đổi.

Ăng ten đo kiểm, máy thu đo, ăng ten thay thế và máy phát tín hiệu hiệu chỉnh được sử dụng theo cách tương tự trong phương pháp thông thường. Để đảm bảo không xảy ra lỗi do đường truyền sóng đến gần điểm xảy ra hiện tượng các pha khử lẫn nhau giữa tín hiệu truyền thẳng và các tín hiệu phản xạ còn lại, ăng ten thay thế phải được di chuyển một khoảng $\pm 0,1$ mm theo hướng ăng ten đo kiểm cũng như theo hai hướng vuông góc với hướng ban đầu.

Nếu những thay đổi về khoảng cách nói trên làm mức tín hiệu thay đổi lớn hơn 2 dB, mẫu thử phải được đặt lại cho đến khi mức thay đổi của tín hiệu giảm xuống dưới 2 dB.



Hình C.2 - Bố trí vị trí đo trong nhà

C.2. Hướng dẫn sử dụng các vị trí đo bức xạ

Đối với các phép đo liên quan đến việc sử dụng các trường bức xạ, có thể sử dụng vị trí đo tuân theo các yêu cầu ở mục C.1. Khi sử dụng vị trí đo như vậy, các điều kiện sau đây phải được theo dõi để đảm bảo tính ổn định của kết quả đo.

C.2.1. Khoảng cách đo

Thực nghiệm đo cho thấy khoảng cách đo không phải là điều kiện quyết định và không ảnh hưởng đáng kể đến kết quả đo với điều kiện khoảng cách này không nhỏ hơn $\lambda/2$ ở tần số đo và với các chú ý trong phụ lục này. Thông thường, các phòng đo lấy khoảng cách đo là 3 m, 5 m, 10 m và 30 m.

C.2.2. Ăng ten đo kiểm

Có thể sử dụng các loại ăng ten đo kiểm khác nhau vì việc thực hiện các phép đo thay thế làm giảm các hiệu ứng lỗi trong kết quả đo.

Việc thay đổi độ cao của ăng ten đo kiểm trong khoảng từ 1 m đến 4 m là điều kiện thiết yếu để tìm ra điểm bức xạ cực đại.

Với các tần số thấp dưới khoảng 100 MHz thì việc thay đổi độ cao nói trên là không cần thiết.

C.2.3. Ăng ten thay thế

Khi sử dụng các kiểu ăng ten thay thế khác nhau ở tần số thấp hơn khoảng 80 MHz thì kết quả đo có thể khác nhau.

Khi sử dụng ăng ten lưỡng cực thu ngắn ở các tần số này, các chi tiết về kiểu ăng ten phải ghi kèm các kết quả đo. Phải chú ý các hệ số hiệu chỉnh khi sử dụng ăng ten lưỡng cực thu ngắn.

C.2.4. Ăng ten giả

Trong phép đo bức xạ, kích thước của ăng ten giả phải nhỏ hơn so với mẫu được đo kiểm.

Trong trường hợp có thể, cần nối trực tiếp ăng ten giả với mẫu được đo kiểm.

Trong các trường hợp cần sử dụng cáp nối, cần lưu ý giảm bức xạ từ cáp này, ví dụ như bằng cách sử dụng lõi ferit hoặc cáp có hai lớp che chắn.

C.2.5. Cáp đồng trục

Vị trí các cáp nối phụ trợ (ví dụ cáp nguồn, cáp micrô...) khi không được tách ra có thể gây ảnh hưởng tới kết quả đo. Để nhận được các kết quả có thể sử dụng lại, cáp và dây phụ trợ phải được bố trí thẳng đứng từ trên xuống (qua một lỗ ở giá đỡ cách điện).

C.2.6. Bố trí đo âm thanh

Khi thực hiện các phép đo âm thanh với độ nhạy khả dụng cực đại (bức xạ) của máy thu, đầu ra âm thanh phải được kiểm soát bằng cách ghép tín hiệu âm thanh từ loa máy thu đến micrô. Trong phép đo kiểm bức xạ, tất cả các vật liệu dẫn điện phải được đặt trên mặt đất và tín hiệu âm thanh được truyền từ máy thu đến micrô thử trong một ống âm thanh không dẫn điện.

Ống âm thanh phải có chiều dài thích hợp. Ống âm thanh phải có đường kính trong 6 mm và độ dày $1,5\text{ mm}$. Một miếng nhựa có đường kính tương ứng với loa của máy thu phải được gắn vào tâm ngay trước loa của máy thu. Miếng nhựa phải đảm bảo mềm ở điểm gắn với máy thu để tránh cộng hưởng cơ khí. Đầu nhỏ của miếng phải được nối đến 1 đầu của ống âm thanh và micrô thì được nối với đầu còn lại.

C.3. Vị trí đo trong nhà bổ sung tùy chọn sử dụng buồng đo không phản xạ

Đối với các phép đo bức xạ, khi tần số của tín hiệu đo kiểm lớn hơn 30 MHz thì phép đo có thể được thực hiện ở vị trí đo trong nhà sử dụng buồng đo không phản xạ được che chắn tốt, mô phỏng môi trường không gian tự do. Nếu sử dụng buồng đo loại này thì phải ghi rõ trong báo cáo đo kiểm.

Ăng ten đo kiểm, máy thu đo, ăng ten thay thế và máy phát tín hiệu đã hiệu chỉnh được sử dụng tương tự như trong các phương pháp thông thường ở mục C.1. Đối với dải tần 30 MHz đến 100 MHz , cần có thêm một số hiệu chỉnh bổ sung.

Một ví dụ về vị trí đo này có thể là một buồng đo có che chắn điện không phản xạ kích thước $10\text{ m} \times 5\text{ m} \times 5\text{ m}$.

Các bức tường và trần nhà cần được phủ một lớp hấp thụ cao tần dày 1 m .

Nền vị trí đo cần được phủ một lớp kim loại hấp thụ dày 1 m và sàn nhà bằng gỗ có thể chịu được sức nặng của thiết bị đo kiểm và người vận hành.

Đối với các phép đo lên tới 127,75 GHz, có thể sử dụng khoảng cách đo theo trục dọc giữa phòng đo là từ 3 m đến 5 m. Cấu trúc của phòng đo loại này được mô tả như dưới đây.

C.3.1. Ví dụ về cấu trúc của một buồng đo không phản xạ

Phép đo trường trong không gian tự do có thể được mô phỏng trong một buồng đo có che chắn, ở đó các bức tường được phủ lớp hấp thụ cao tần. Hình C.3 cho thấy các yêu cầu về suy hao chắn và suy hao trở lại của tường trong một phòng đo kiểu này. Vì kích thước và đặc tính của các vật liệu hấp thụ thông thường là điều kiện quyết định ở tần số dưới 100 MHz (độ cao của lớp hấp thụ <1 m, độ suy giảm phản xạ <20 dB), nên một phòng đo như vậy thường thích hợp hơn đối với phép đo ở dải tần trên 100 MHz. Hình C.4 cho thấy cấu trúc một buồng đo có che chắn không phản xạ có diện tích nền 5 m x 10 m và cao 5 m.

Trần nhà và các bức tường được phủ lớp hấp thụ cao tần hình chóp cao khoảng 1 m. Nền được phủ bằng lớp hấp thụ.

Kích thước trong của phòng là 3 m x 8 m x 3 m, điều này cho phép khoảng cách đo cực đại của phòng là 5 m theo trục giữa.

Ở tần số 100 MHz, khoảng cách đo có thể tăng lên tối đa là 2λ .

Lớp hấp thụ sàn làm giảm phản xạ sàn nên không cần thay đổi độ cao của ăng ten và không cần xem xét đến yêu cầu ảnh hưởng của phản xạ sàn.

Các kết quả đo bởi vậy có thể được kiểm tra bằng các tính toán đơn giản đồng thời độ không ổn định của phép đo được giảm xuống giá trị nhỏ nhất có thể do cấu hình đo đơn giản.

C.3.2. Ảnh hưởng của phản xạ ký sinh trong buồng đo không phản xạ

Đối với việc truyền sóng trong không gian tự do trong điều kiện trường xa, hệ số tương quan $E = E_0 (R_0 / R)$ là hệ số thích hợp biểu thị sự phụ thuộc của cường độ trường E vào khoảng cách R , do đó E_0 là cường độ trường chuẩn trong khoảng cách chuẩn R_0 .

Hệ số tương quan này được sử dụng hiệu quả trong phép đo so sánh vì tất cả các hằng số bị triệt tiêu nhờ tỉ lệ và suy hao cáp, ghép nối ăng ten không đối xứng hoặc kích thước ăng ten đều không quan trọng.

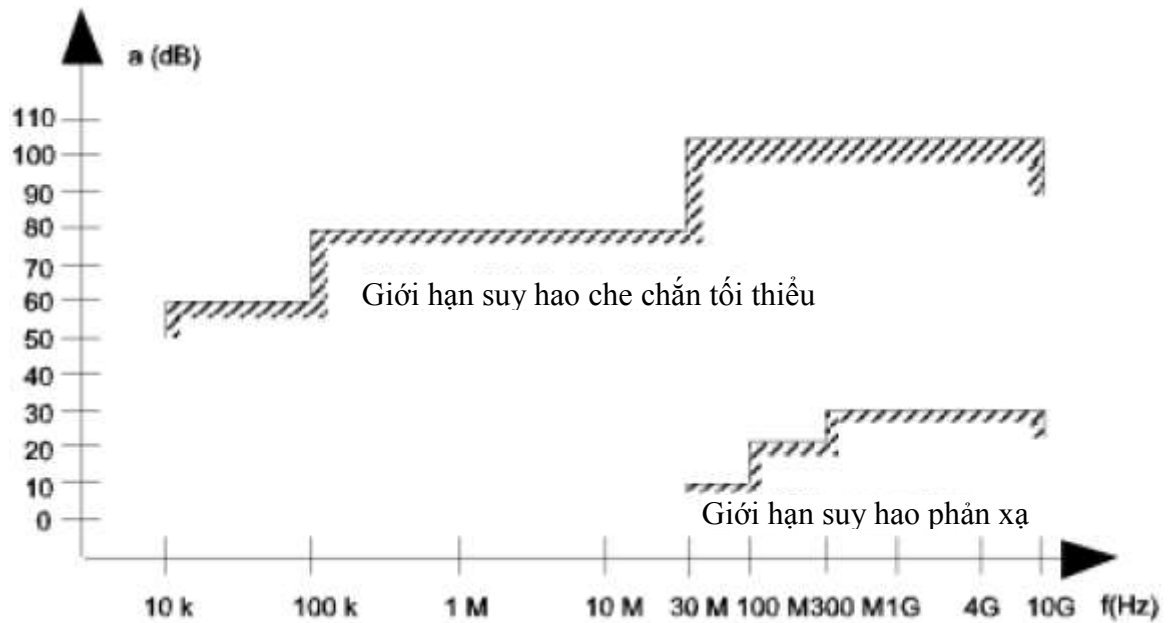
Độ lệch từ đường cong lý tưởng có thể dễ dàng nhận thấy nếu loga hoá phương trình trên bởi vì tương quan lý tưởng giữa cường độ trường với khoảng cách là một đường thẳng và độ lệch thực nghiệm có thể nhìn thấy rõ ràng bằng mắt. Phương pháp gián tiếp cho thấy nhiều gây ra do phản xạ dễ dàng và rõ ràng hơn phép đo suy hao phản xạ.

Với một buồng đo không phản xạ có kích thước được cho trong mục C.3 ở tần số thấp dưới 100 MHz không có các điều kiện trường xa và bởi vậy các phản xạ mạnh hơn nên cần hiệu chỉnh cẩn thận. Đối với dải tần trung bình từ 100 MHz đến 1 GHz sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách tuân theo đúng như lý thuyết.

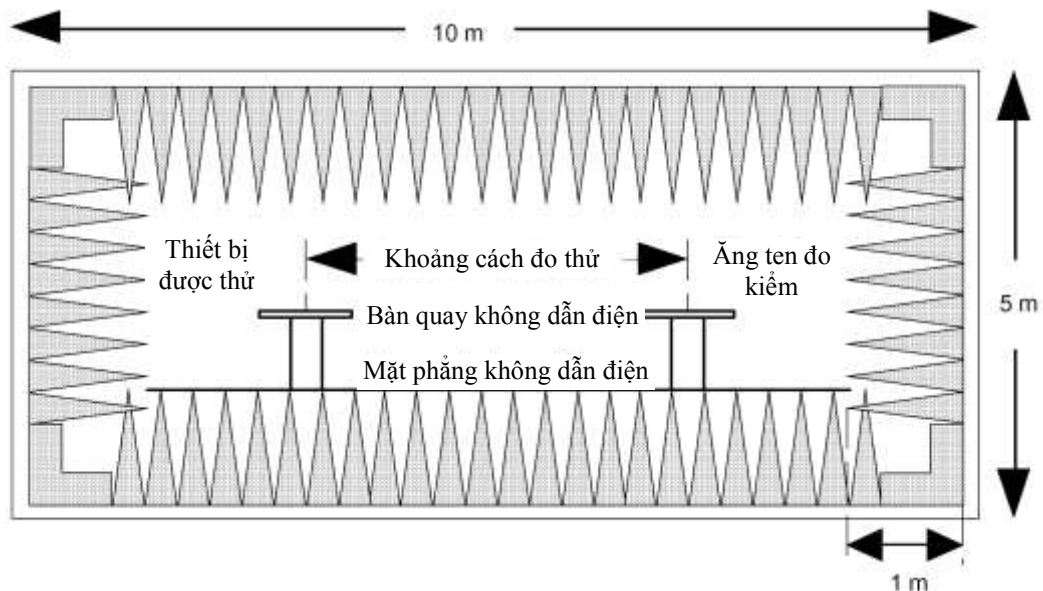
Ở dải tần từ 1 GHz đến 12,75 GHz, sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách sẽ không tương quan chính xác vì chịu ảnh hưởng nhiều của phản xạ.

C.3.3. Hiệu chỉnh bù đo không phản xạ

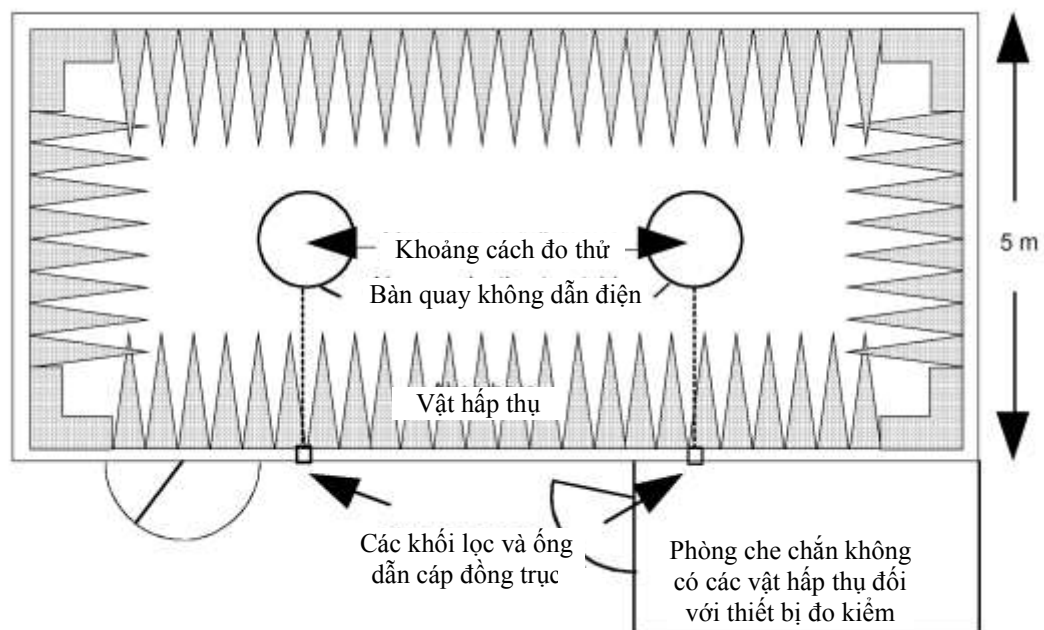
Hiệu chỉnh bù đo không phản xạ phải được thực hiện trong dải tần 30 MHz đến 12,75 GHz



Hình C.3 - Yêu cầu kỹ thuật cho việc che chắn và phản xạ



Mặt nền



Hình C.4 - Ví dụ về cấu trúc của một buồng đo không phản xạ



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 53 : 2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VI BA SỐ SDH ĐIỂM - ĐIỂM DÀI TẦN TỚI 15 GHZ**

*National technical regulation
on point-to-point SDH radio equipments
operating in the frequency bands up to 15 GHz*

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

QCVN 53 : 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-234 : 2006 “Thiết bị Viba số SDH điểm - điểm dải tần tới 15 GHz - Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật và phương pháp xác định được xây dựng trên cơ sở các tiêu chuẩn ETSI EN 301 751 V1.2.1 (2002-11); EN 300 234 V1.3.2 (2001-11); EN 301 277 V1.2.1 (2001-02); EN 301 126-1 V1.1.2 (1999-09); EN 300 833 V1.4.1 (2002-11) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 53 : 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/QĐ-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VI BA SỐ SDH ĐIỂM - ĐIỂM DÀI TẦN TỚI 15 GHz
National technical regulation
on Point-to-point SDH radio equipments operating in the frequency bands
up to 15 GHz

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật này bao gồm các yêu cầu kỹ thuật thiết yếu và phương pháp đo kiểm đối với thiết bị vi ba số SDH điểm-điểm có tốc độ truyền dẫn STM-1 và 4xSTM-1 (STM-4) ở các băng tần nhỏ hơn hoặc bằng 15 GHz.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn này trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI EN 301 751 (V1.2.1) (2002-11): "Fixed Radio Systems; Conformance testing; Part 1: Point-to-Point equipment - Definitions, general requirements and test procedures".

ETSI EN 301 277 (V1.2.1) (2001-02): "Fixed Radio Systems; Point-to-point equipment; High capacity digital radio systems transmitting STM-4 or 4 x STM-1 in a 40 MHz radio frequency channel using Co-Channel Dual Polarized (CCDP) operation".

ETSI EN 300 234 (V1.3.2) (2001-11): "Fixed Radio Systems; Point-to-point equipment; High capacity digital radio systems carrying 1 x STM-1 signals and operating in frequency bands with about 30 MHz channel spacing and alternated arrangements".

ETSI EN 301 126-1 (V1.1.2) (1999-09): "Fixed Radio Systems; Conformance testing; Part 1: Point-to-Point equipment - Definitions, general requirements and test procedures".

ETSI EN 300 833 (V1.4.1) (2002-11): "Fixed Radio Systems; Point-to-point antennas; antennas for point-to-point fixed radio systems operating in the frequency band 3 GHz to 60 GHz".

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Băng tần vô tuyến được phân bổ (allocated radio frequency band)

Việc phân bổ (băng tần) trong bảng phân bổ tần số của một băng tần cho trước để sử dụng cho một hoặc nhiều dịch vụ thông tin vô tuyến mặt đất hoặc không gian, hoặc dịch vụ thiên văn vô tuyến trong những điều kiện xác định.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ này cũng được áp dụng cho băng tần liên quan (theo Thẻ lệ vô tuyến điện, Geneva-2001, điều khoản S1.16).

1.4.2. Điều khiển công suất phát tự động (Automatic Transmit Power Control - ATPC)

Chức năng điều khiển công suất động để phát công suất cực đại chỉ trong trường hợp có tác động của pha đỉnh sâu; bằng cách đó giảm được nhiều trong hầu hết thời gian và máy phát làm việc ở chế độ tuyến tính cao hơn.

CHÚ THÍCH: Khi chức năng này được sử dụng, công suất máy phát được thay đổi linh hoạt bởi máy thu đầu xa và theo điều kiện truyền dẫn. Về nguyên lý, khi sử dụng ATPC, có thể xác định được 3 mức công suất khác nhau:

- Công suất khả dụng cực đại (chỉ phát trong điều kiện có pha đỉnh sâu).
- Công suất danh định cực đại (có thể sử dụng thường xuyên khi ATPC bị ngắt). Cần lưu ý đây là công suất “danh định của thiết bị” và không nên nhầm lẫn với “mức danh định thiết lập theo từng chặng” do cơ quan phối hợp tần số thiết lập, cuối cùng thu được thông qua các bộ suy hao RF thụ động hoặc chức năng RTPC.
- Mức công suất danh định cực đại và công suất khả dụng cực đại có thể bằng nhau, hoặc trong trường hợp điều chế nhiều trạng thái, công suất khả dụng cực đại có thể được sử dụng để tăng công suất phát (mất tuyến tính nhưng tăng độ dự phòng pha đỉnh nếu các điều kiện pha đỉnh gây giảm RBER mong muốn). Các dự báo chỉ tiêu thường được thực hiện với “công suất khả dụng” lớn nhất.
- Công suất cực tiểu (được sử dụng trong điều kiện không có pha đỉnh).

1.4.3. Điều kiện môi trường (environmental profile)

Phạm vi điều kiện môi trường mà thiết bị thuộc phạm vi của Quy chuẩn kỹ thuật này buộc phải tuân thủ.

1.4.4. Công suất khả dụng cực đại (maximum available power)

Xem “Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)”.

1.4.5. Công suất danh định cực đại (maximum nominal power)

Xem “Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)”.

1.4.6. Kênh tần số vô tuyến (radio frequency channel)

Một phần băng tần vô tuyến, trong băng tần đó thiết lập được phân kênh tần số, dành cho một đường truyền vô tuyến cố định.

1.4.7. Phân kênh tần số vô tuyến (radio frequency channel arrangement)

Xác định trước các tần số trung tâm cho một số kênh tần số vô tuyến, theo Khuyến nghị ITU-R F.746, để sử dụng phù hợp trong cùng một vùng địa lý.

1.4.8. Điều khiển tần số từ xa (remote frequency control - RFC)

Nhiều hệ thống vô tuyến số cố định cung cấp chức năng này để cải thiện chất lượng hệ thống. Khi chức năng này được sử dụng, tần số/kênh trung tâm phát có thể được thiết lập hoặc bởi thiết bị điều khiển tại chỗ nối với thiết bị điều khiển hệ thống hoặc bởi một thiết bị đầu cuối quản lý mạng từ xa. Biến thiên tần số là không đổi và thường được thực hiện khi kích hoạt hoặc khởi động lại các tuyến kết nối để dễ dàng đạt được tần số đó cấp phép được ấn định bởi cơ quan phối hợp tần số đối với nhà khai thác mạng cho tuyến kết nối đó, nhằm kiểm soát nhiễu của mạng trong cùng một vùng địa lý.

1.4.9. Điều khiển công suất phát từ xa (remote transmit power control - RTPC)

Nhiều hệ thống vô tuyến số cố định cung cấp chức năng này để cải thiện chất lượng hệ thống. Khi chức năng này được sử dụng, công suất phát có thể được thiết lập hoặc bởi thiết bị điều khiển tại chỗ nối với thiết bị điều khiển hệ thống hoặc bởi một thiết bị đầu cuối quản lý mạng từ xa. Biến thiên công suất là không đổi và thường được thực hiện khi kích hoạt hoặc khởi động lại các tuyến kết nối để dễ dàng đạt được EIRP theo yêu cầu của cơ quan phối hợp tần số cho tuyến kết nối đó, nhằm kiểm soát nhiễu đồng kênh và kênh lân cận trong cùng một vùng địa lý. Về nguyên tắc, chức năng này tương đương với yêu cầu về khả năng điều chỉnh công suất (ví dụ: dùng suy hao cố định) thường được yêu cầu trong các hệ thống cố định.

1.5. Ký hiệu

dB	decibel
dBc	decibel tương ứng với công suất sóng mang trung bình
dBm	decibel tương ứng với 1 mW
ppm	phần triệu

1.6. Chữ viết tắt

ATPC	Điều khiển công suất phát tự động	Automatic Transmit Power Control
BBER	Tỷ số lỗi khối nền	Background Block Error Ratio
BER	Tỷ số lỗi bit	Bit Error Ratio

Bwe	Độ rộng băng ước lượng (độ rộng băng phân giải dùng để đo các thành phần phổ)	Evaluation BandWidth (resolution bandwidth in which spectrum components are measured)
C/I	Tỷ số sóng mang trên nhiễu	Carrier to Interference ratio
CCDP	Đồng kênh phân cực kép	Co-channel Dual Polarized
CMI	Biến đổi dấu mã	Coded Mark Inversion
Csmin	Khoảng cách kênh thực tế nhỏ nhất (đối với việc phân kênh tần số vô tuyến cho trước)	minimum practical Channel Separation (for a given radio-frequency channel arrangement)
CW	Sóng mang liên tục	Continuous Wave
DC	Dòng một chiều	Direct Current
DFRS	Hệ thống chuyển tiếp số cố định	Digital Fixed Relay Systems
DRRS	Hệ thống vô tuyến chuyển tiếp số	Digital Radio Relay Systems
EIRP	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương	Equivalent Isotropically Radiated Power
EMC	Tương thích điện từ trường	ElectroMagnetic Compatibility
ERC	Ủy ban Thông tin vô tuyến châu Âu	European Radiocommunications Committee
ESR	Tỷ số giây lỗi	Errored Seconds Ratio
FWA	Truy nhập vô tuyến cố định	Fixed Wireless Access
HW	Phần cứng	HardWare
IEC	Ủy ban Kỹ thuật điện Quốc tế	International Electrotechnical Commission
IF	Trung tần	Intermediate Frequency
IPI	Phân tách các cổng	Inter-Port Isolation
ITU-R	Liên minh Viễn thông Quốc tế - Bộ phận tiêu chuẩn hóa về Vô tuyến	International Telecommunication Union – Radio communications standardization sector
ITU-T	Liên minh Viễn thông Quốc tế - Bộ phận tiêu chuẩn hóa về Viễn thông	International Telecommunication Union-Telecommunications standardization sector
LO	Dao động nội	Local Oscillator
LV	Điện áp thấp	Low voltage
L6	Băng tần 6 GHz dưới	Lower 6 (GHz frequency band)
NFD	Độ phân biệt bộ lọc mạng	Net Filter Discrimination
PDH	Phân cấp số cận đồng bộ	Plesiochronous Digital Hierarchy
PRBS	Chuỗi bit nhị phân giả ngẫu nhiên	Pseudo Random Binary Sequence
QAM	Điều chế biên độ cầu phương	Quadrature Amplitude Modulation

P-P	Điểm - điểm	Point-to-Point
R&TTE	Thiết bị đầu cuối Vô tuyến và Viễn thông	Radio and Telecommunication Terminal Equipments
RBER	Tỷ số lỗi bit dư	Residual BER
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
RFC	Điều khiển tần số từ xa	Remote Frequency Control
RFCOH	Phần mào đầu bổ sung của khung Vô tuyến	Radio Frame Complementary Overhead
RSL	Mức tín hiệu vào của máy thu	Receive Signal Level
RTPC	Điều khiển công suất phát từ xa	Remote Transmit Power Control
RX	Máy thu	Receiver
SDH	Phân cấp số đồng bộ	Synchronous Digital Hierarchy
SOH	Phần mào đầu	Section OverHead
STM-1	Mô đun truyền đồng bộ mức 1 (155,52 Mbit/s)	Synchronous Transport Module Level 1 (155.52 Mbit/s)
STM-4	Mô đun truyền đồng bộ mức 4 (622 Mbit/s)	Synchronous Transport Module Level 4 (622 Mbit/s)
STM-N	Mô đun truyền đồng bộ mức N	Synchronous Transport Module, level N
TMN	Mạng quản lý Viễn thông	Telecommunications Management Network
TX	Máy phát	Transmitter
TCAM	Ủy ban các vấn đề về đánh giá sự phù hợp trong lĩnh vực viễn thông	Telecommunication Conformity Assessment Matter committee
U6	Băng tần 6 GHz trên	Upper 6 (GHz frequency band)
XIF	Hệ số cải thiện phân cực chéo nhờ bộ triệt nhiễu cực chéo	Cross polarization Improvement Factor due to XPIC operation
XPD	Phân cực chéo	Cross-Polar Discrimination
XPI	Nhiễu cực chéo	Cross Polar Interference
XPIC	Bộ triệt nhiễu cực chéo	Cross Polar Interference Canceller

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Đặc tính kỹ thuật chung

2.1.1. Điều kiện môi trường và phương pháp đo kiểm

Quy chuẩn kỹ thuật này đưa ra các yêu cầu kỹ thuật cho thiết bị hoạt động trong điều kiện môi trường do nhà sản xuất công bố.

Các loại môi trường hoạt động của thiết bị được đưa ra trong Phụ lục E.

Tại mọi thời điểm, khi hoạt động trong giới hạn biên của môi trường hoạt động đó công bố, thiết bị phải tuân thủ mọi yêu cầu kỹ thuật của Quy chuẩn kỹ thuật này.

2.1.2. Bảng tần và phân kênh

Thiết bị phải hoạt động trong một hoặc nhiều kênh quy định dưới đây.

2.1.2.1. Đối với hệ thống STM-1

4 GHz, 6 GHz, 7 GHz, 8 GHz, 13 GHz và 15 GHz.

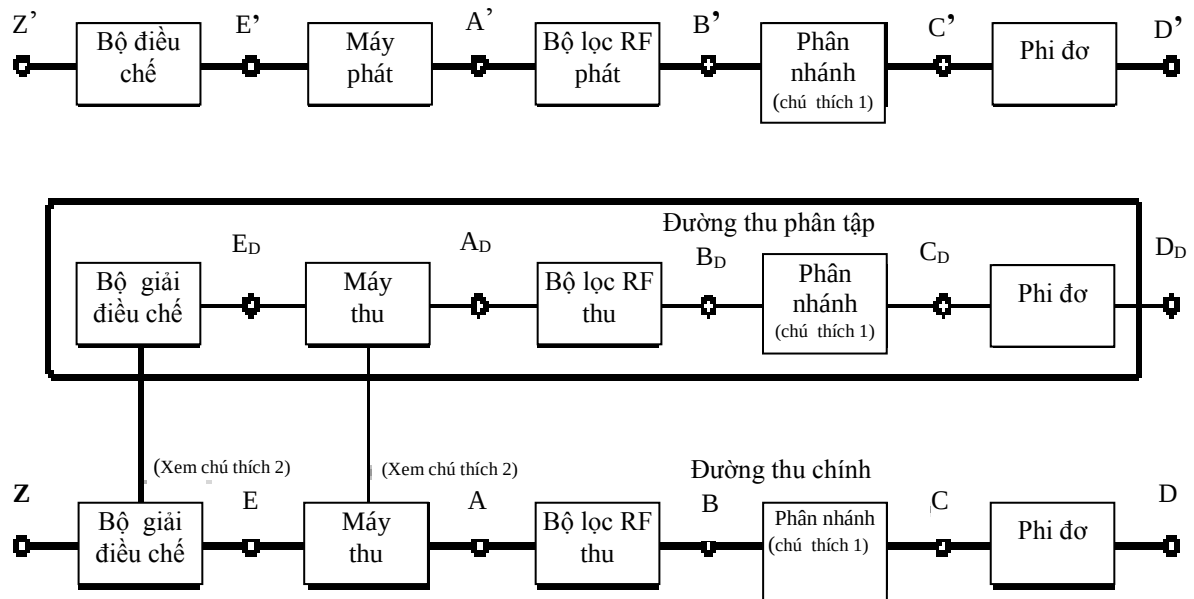
2.1.2.2 Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

4 GHz, 5 GHz, 6 GHz, 11 GHz.

Bảng tần và phân kênh được mô tả chi tiết trong Phụ lục K.

2.1.3. Sơ đồ khối hệ thống

2.1.3.1. Đối với hệ thống STM-1



CHÚ THÍCH 1: Để xác định các điểm đo, trong mạng phân nhánh không có các bộ lai ghép (hybrid).

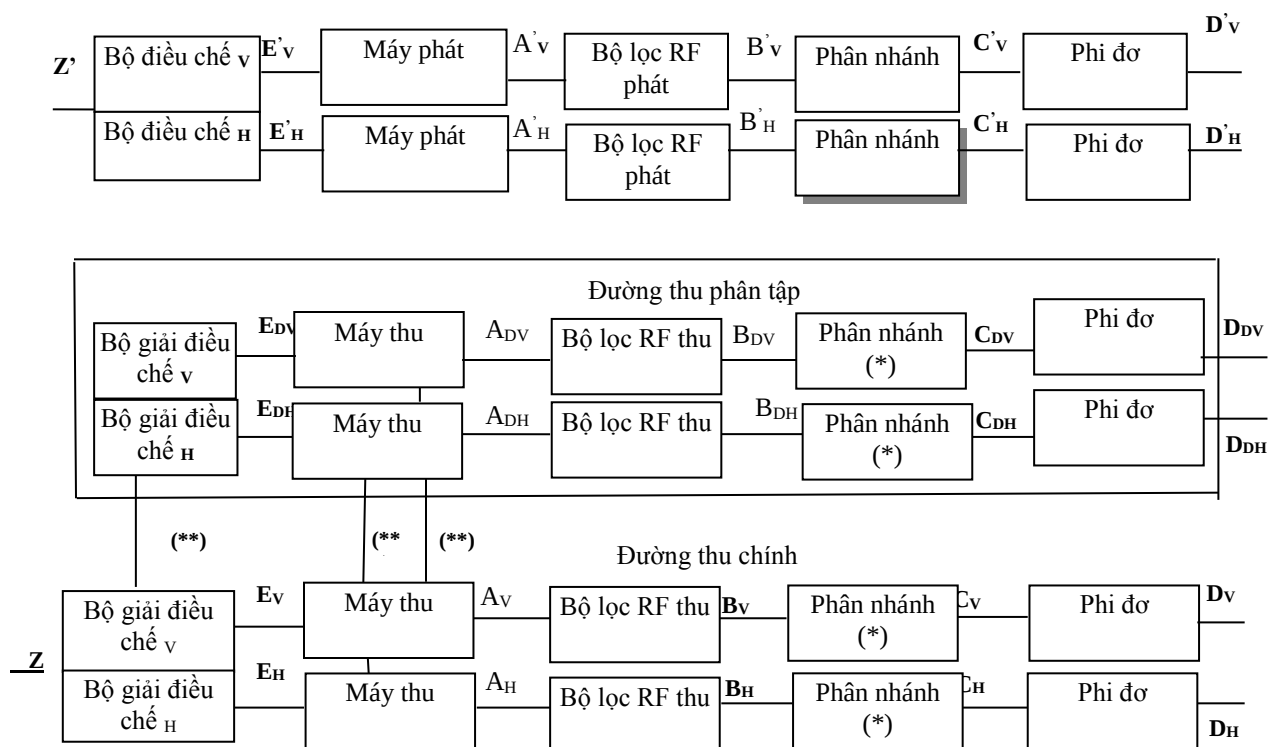
CHÚ THÍCH 2 : Kết nối tại RF, IF hoặc băng gốc.

CHÚ THÍCH 3 : Các điểm chỉ ra ở trên chỉ là các điểm tham chiếu, các điểm C và C', D và D' nhìn chung là đồng nhất.

CHÚ THÍCH 4: Các điểm B và C, B' và C' có thể đồng nhất khi sử dụng bộ ghép song công đơn giản.

Hình 1 - Sơ đồ khối hệ thống STM-1

2.1.3.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4



CHÚ THÍCH: Giao diện STM-4 hoặc 4xSTM-1 được sử dụng tại điểm Z và Z'.

(*): Không có các bộ lọc.

(**): Kết nối tại RF, IF hoặc băng gốc.

□ **Hình 2 - Sơ đồ khối hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4**

2.2. Đặc tính kỹ thuật của máy phát

Các đặc tính kỹ thuật của máy phát phải phù hợp với những tín hiệu băng gốc tương ứng áp dụng tại điểm tham chiếu Z' trong sơ đồ khối.

2.2.1. Dung sai tần số vô tuyến

2.2.1.1. Đối với hệ thống STM-1

Đối với tất cả các dải tần xem xét, dung sai tần số vô tuyến cực đại không được vượt quá:

± 30 ppm khi hoạt động trong môi trường loại 3.1 và 3.2;

± 50 ppm hoặc ± 400 kHz (chọn mức nghiêm ngặt hơn), khi hoạt động trong các môi trường loại khác.

Giới hạn này bao gồm cả các nhân tố ngắn hạn (hiệu ứng môi trường) và dài hạn (lão hóa).

CHÚ THÍCH: Loại 3.1: những khu vực điều khiển được nhiệt độ.

Loại 3.2: những khu vực điều khiển được một phần nhiệt độ.

(Xem Phụ lục E).

2.2.1.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Dung sai tần số vô tuyến không được vượt quá ± 20 ppm. Giới hạn này bao gồm cả các nhân tố ngắn hạn (hiệu ứng môi trường) và dài hạn (lão hóa). Để đo kiểm, nhà sản xuất phải đảm bảo nhân tố ngắn hạn và khẳng định phần (thời gian) lão hóa.

2.2.1.3. Phương pháp đo

Mục đích

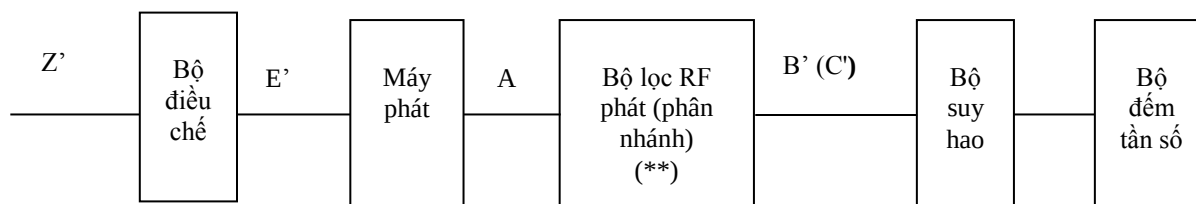
Thẩm tra tần số ra Tx có nằm trong các giới hạn đó được quy định trong tiêu chuẩn liên quan hay không. Khi các máy phát không thể đặt trong điều kiện CW thì nhà sản xuất phải thỏa thuận với phòng thí nghiệm được công nhận về phương pháp đo kiểm độ chính xác tần số.

Phương pháp thích hợp là sử dụng máy đếm tần số có khả năng đo được tần số trung tâm của tín hiệu điều chế. Khi không có kiểu máy đếm này thì phải đo tần số LO và tính tần số ra theo công thức thích hợp.

Thiết bị đo

Bộ đếm tần số.

Cấu hình đo



□ **Hình 3 - Cấu hình đo dung sai tần số vô tuyến**

Thủ tục đo

Đặt Tx hoạt động ở điều kiện CW, các phép đo tần số được thực hiện trên kênh đo đơn vị đo kiểm lựa chọn trước. Tần số đo được phải nằm trong khoảng dung sai công bố trong tiêu chuẩn liên quan.

2.2.2. Dải công suất phát

2.2.2.1. Đối với hệ thống STM-1

Công suất ra trung bình cực đại của máy phát tại điểm tham chiếu C' trong sơ đồ khối hệ thống (Hình 1) không được vượt quá +38 dBm (bao gồm cả dung sai và ảnh hưởng của ATPC/RTPC, nếu áp dụng).

Có bốn loại công suất ra danh định được xác định trong Bảng 1.

Bảng 1- Dải công suất ra danh định của hệ thống STM-1

Loại A		< +26 dBm
Loại B	$\geq +26$ dBm	< +31 dBm
Loại C	$\geq +29$ dBm	< +34 dBm
Loại D	$\geq +34$ dBm	

CHÚ THÍCH 1: Trong phép đo hợp quy, nhà sản xuất sẽ công bố ATPC là đặc tính tùy chọn hay cố định.

CHÚ THÍCH 2: Sự thay đổi công nghệ có thể dẫn đến công suất của thiết bị nằm ngoài (các) dải công suất cho trong Bảng 1. Trong trường hợp này, không cần yêu cầu chứng nhận hợp quy riêng đối với các thiết bị có các dải công suất ra phụ khác nhau.

Khả năng điều chỉnh mức công suất ra có thể được yêu cầu để phục vụ các mục tiêu quản lý. Trong trường hợp này dải điều chỉnh, bởi bộ suy hao cố định hoặc tự động, phải theo từng bước bằng hoặc nhỏ hơn 5 dB.

2.2.2.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Giá trị công suất ra danh định tham chiếu tại điểm B' phải thuộc một trong các dải công suất chỉ ra trong Bảng 2 (không bao gồm ATPC).

Bảng 2 - Dải công suất ra danh định của hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Loại A	+26 dBm	+31 dBm
Loại B	+31 dBm	+36 dBm
Loại C	+36 dBm	+41 dBm

Dung sai của giá trị danh định phải nhỏ hơn hoặc bằng ± 1 dB.

Nhà sản xuất phải công bố giá trị danh định cực đại.

2.2.2.3. Phương pháp đo

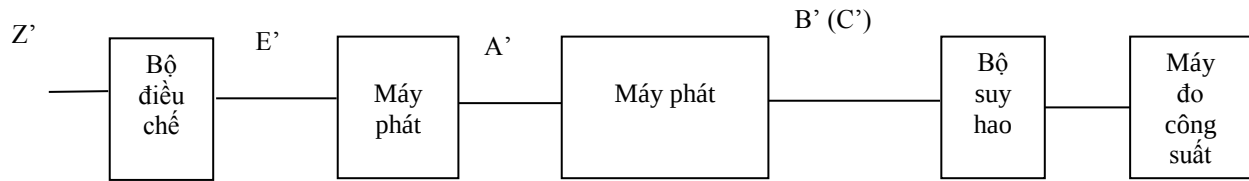
Mục đích

Thẩm tra công suất trung bình ra cực đại đo tại điểm tham chiếu B' hoặc C' nằm trong giá trị công bố của nhà sản xuất cộng/trừ dung sai chuẩn hay không.

Thiết bị đo

- 1) Máy đo công suất;
- 2) Bộ cảm biến công suất.

Cấu hình đo



□ **Hình 4 - Cấu hình đo dải công suất phát**

Thủ tục đo

Đặt công suất của máy phát ở mức cực đại, đo công suất ra trung bình của máy phát tại điểm B' (C'). Lưu ý tới các suy hao giữa điểm đo và máy đo công suất.

2.2.3. Mặt nạ phổ RF, đặc tính CW rời rạc và RTPC

2.2.3.1. Mặt nạ phổ RF

2.2.3.1.1. Đối với hệ thống STM-1

Phụ lục C đưa ra các yêu cầu tương thích. Yêu cầu tương thích cung cấp các lựa chọn đối với các hệ thống phân nhánh RF đơn kênh và đa kênh. Khi xem xét các yêu cầu tương thích trong phụ lục C mặt nạ phổ RF phải tính đến ảnh hưởng của hệ thống hoạt động tương tác khi lựa chọn kênh chuẩn (normal) hoặc kênh phía trong cùng (xem phần sau). Mặt nạ phổ được định nghĩa trong các Hình 5, 6 và 7 đối với các ứng dụng trong Phụ lục C như sau:

- Giới hạn của mặt nạ phổ trong Hình 8 và 9 áp dụng cho hệ thống không tuân theo bất kỳ yêu cầu tương thích nào trong Phụ lục C.

- Giới hạn của mặt nạ phổ trong Hình 5, 6 và 7 áp dụng cho hệ thống kênh chuẩn và kênh phía trong cùng tuân theo yêu cầu tương thích trong Phụ lục C. Các giới hạn được đánh dấu (a) trong Hình 5, 6 và 7 phải được thẩm tra trực tiếp bằng phép đo. Do không thể đo được trực tiếp các mức suy hao tới 105 dB nên nhà cung cấp phải công bố các giá trị mật độ phổ công suất tương đối nhỏ hơn -65 dB trong các Hình 5, 6 và 7 (đường cong b).

CHÚ THÍCH : Các giá trị này có thể được đánh giá bằng cách thêm vào đặc tính bộ lọc đo phổ tại điểm A' trong Hình 5, 6 và 7. Do hạn chế của một vài loại máy phân tích phổ, có thể gặp khó khăn khi đo kiểm các hệ thống dung lượng cao/băng rộng. Trong trường hợp này, có thể xem xét những lựa chọn sau: sử dụng máy phân tích phổ hiệu suất cao để đo, sử dụng bộ lọc hình V (bộ lọc khe) và kỹ thuật đo hai bước. Trong trường hợp gặp khó khăn, các đồ thị đo kiểm ở biên và trong các điều kiện môi trường tới hạn có thể được coi là sở cứ về sự phù hợp của mặt nạ phổ.

Một mặt nạ phổ tương đối đơn giản hơn cho trong các Hình 5, 6 và 7, đường cong (c), có thể được áp dụng. Tuy nhiên, tất cả các đặc tính khác trong Quy chuẩn kỹ thuật này phải được thỏa mãn.

Đối với băng L6, với khe trung tâm đặc biệt nhỏ (44,49 MHz), mặt nạ xác định đối với biên phía trong cùng của khe trung tâm đối với các kênh 8 và 1' được đưa ra trong Hình 6.

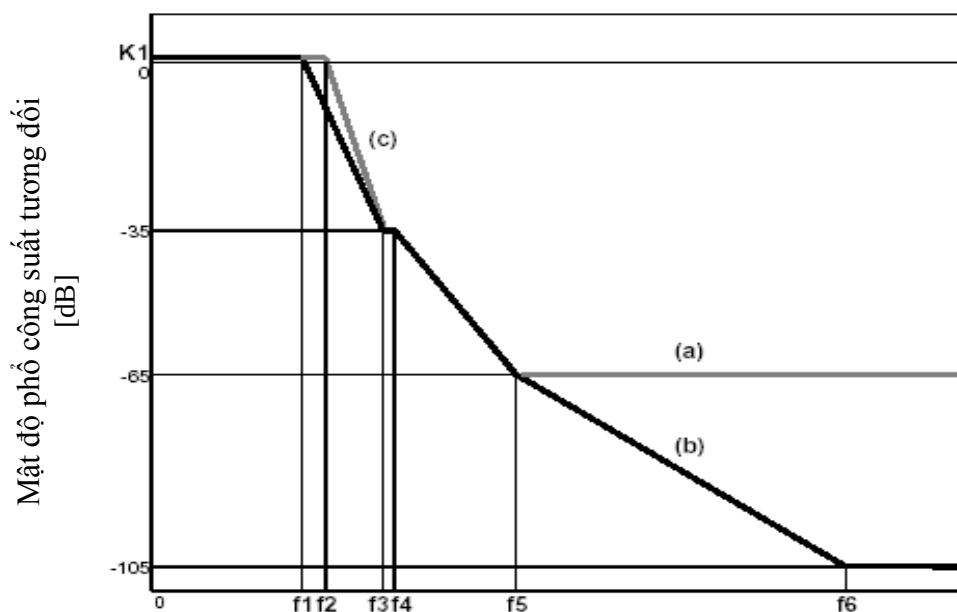
Đối với băng 7 GHz (khe trung tâm 56 MHz), mặt nạ xác định đối với các kênh phía trong cùng được đưa ra trong Hình 7.

Với hệ thống SDH, các mặt nạ phải được đo với tín hiệu đo thử điều chế băng tần gốc tuân theo Khuyến nghị O.181 [7] của ITU-T.

Mức 0 dB trên mặt nạ phổ tương ứng với mật độ phổ công suất của tần số trung tâm danh định không tính đến sóng mang dư.

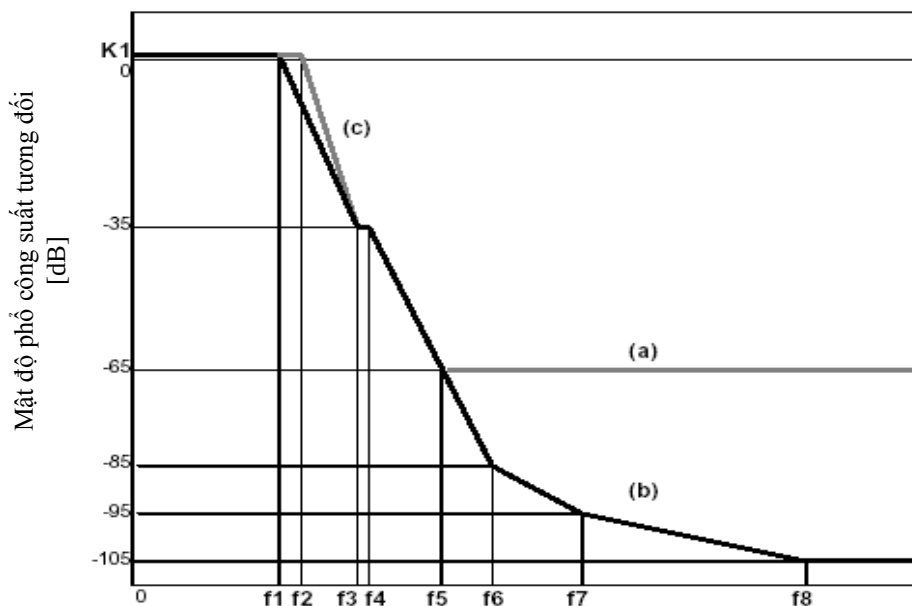
Mặt nạ phổ không bao gồm dung sai tần số.

Thiết lập máy phân tích phổ để đo mặt nạ phổ RF như trong Bảng 3



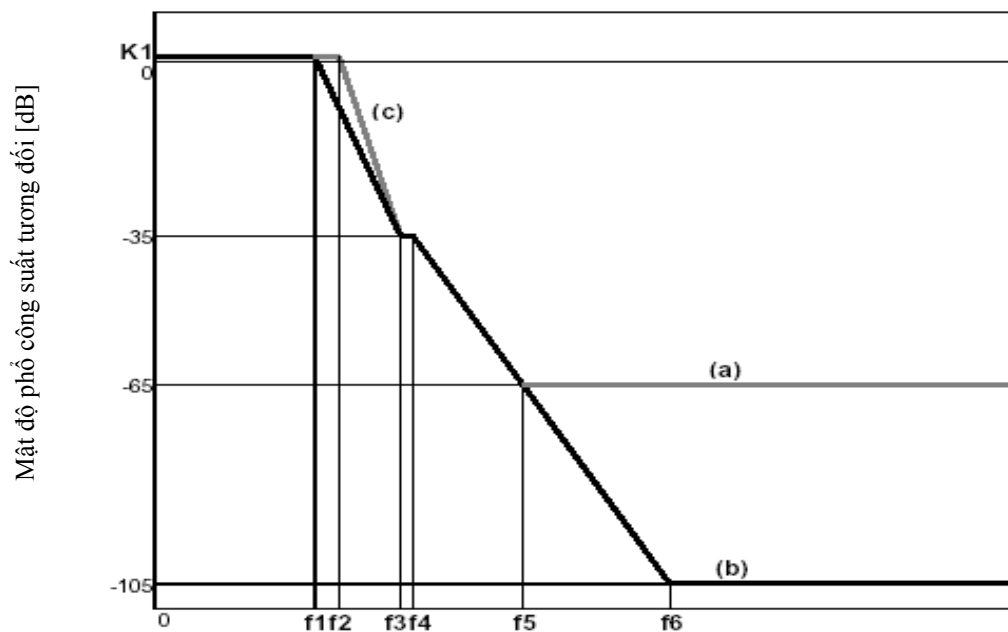
K1	f1	f2	f3	f4	f5	f6
[dB]	[MHz]	[MHz]	[MHz]	[MHz]	[MHz]	[MHz]
+1	13	15	20	21	31,5	60

□ Hình 5 - Giới hạn mật độ phổ công suất cho các kênh chuẩn (loại 5 hạng A) với yêu cầu tương thích, xem Phụ lục C (điểm tham chiếu B')



K1	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8
[dB]	[MHz]	[MHz]	[MHz]	[MHz]	[MHz]	[MHz]	[MHz]	[MHz]
+1	13	15	20	21	28,5	32	40	60

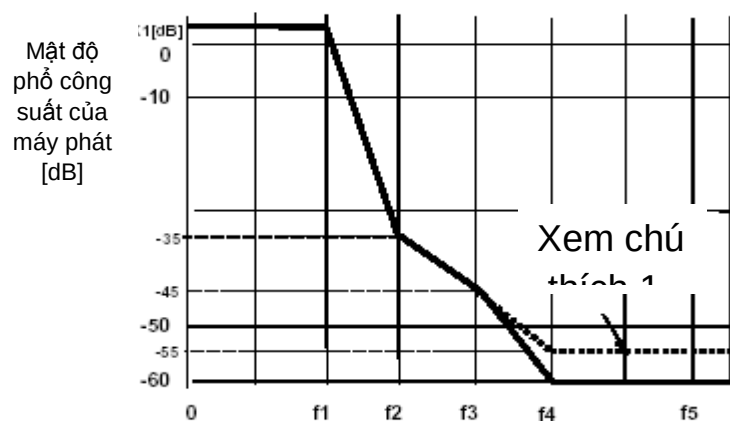
□ Hình 6 - Giới hạn mật độ phổ công suất cho các kênh phía trong cùng (loại 5 hạng A), băng L6 GHz với yêu cầu tương thích, xem Phụ lục C (điểm tham chiếu B')



K1 [dB]	f1 [MHz]	f2 [MHz]	f3 [MHz]	f4 [MHz]	f5 [MHz]	f6 [MHz]
+1	13	15	20	21	29,5	42

□ Hình
7-
Giới
hạn

hạn mật độ phổ công suất cho các đỉnh trong của các kênh phía trong cùng (loại 5 hạng A), băng 7 GHz, khe trung tâm 56 MHz, với yêu cầu tương thích, xem Phụ lục C (điểm tham chiếu B')

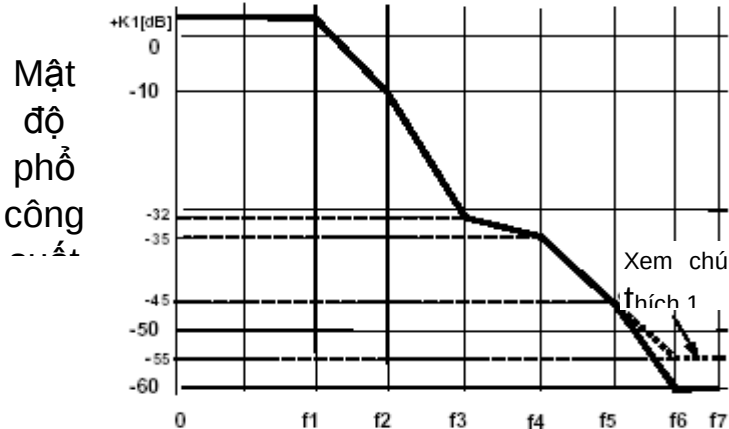


K1 [dB]	f1 [MHz]	f2 [MHz]	f3 [MHz]	f4 [MHz]	f5 [MHz]
+1	13	20	40	50	Xem Chú thích 2

CHÚ THÍCH 1: Phổ tạp âm nền tại –60 dB được áp dụng đối với các hệ thống hoạt động trong băng tần dưới 10 GHz. Đối với các hệ thống hoạt động tại 13 GHz và 15 GHz, phổ tạp âm nền là –55 dB.

CHÚ THÍCH 2: Biên mặt nạ = 2,5 x (CS)
 70 MHz đối với CS = 28 MHz
 72,5 MHz đối với CS = 29 MHz
 74,125 MHz đối với CS = 29,65 MHz
 75 MHz đối với CS = 30 MHz

Hình 8 - Giới hạn mật độ phổ công suất cho các kênh chuẩn trong mọi băng (loại 5 hạng A), không có yêu cầu tương thích của Phụ lục C (điểm tham chiếu C')



K1	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	
[dB]	[MHz]	[MHz]	[MHz]	[MHz]	[MHz]	[MHz]	[MHz]	
+1	12,5	15	17	20	40	50	Xem chú thích 2	

CHÚ THÍCH 1: Phổ tạp âm nền tại –60 dB được áp dụng đối với các hệ thống hoạt động trong băng tần dưới 10 GHz. Đối với các hệ thống hoạt động tại 13 GHz và 15 GHz, phổ tạp âm nền là –55 dB.

CHÚ THÍCH 2: Biên mặt nạ = 2,5 x (CS)
 70 MHz đối với CS = 28 MHz
 72,5 MHz đối với CS = 29 MHz
 74,125 MHz đối với CS = 29,65 MHz
 75 MHz đối với CS = 30 MHz

Hình 9 - Giới hạn mật độ phổ công suất cho các kênh chuẩn trong mọi băng (loại 5 hạng B), không có yêu cầu tương thích của Phụ lục C (điểm tham chiếu C')

Bảng 3 - Thiết lập máy phân tích phổ

Tham số	Giá trị
Độ rộng băng IF	100 kHz
Tổng độ rộng dải quét	200 MHz
Tổng thời gian quét	Tự động
Độ rộng băng bộ lọc Video	0,3 kHz

2.2.3.1.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Ba yếu tố chính được xem xét khi khuyến nghị về mặt nạ phổ:

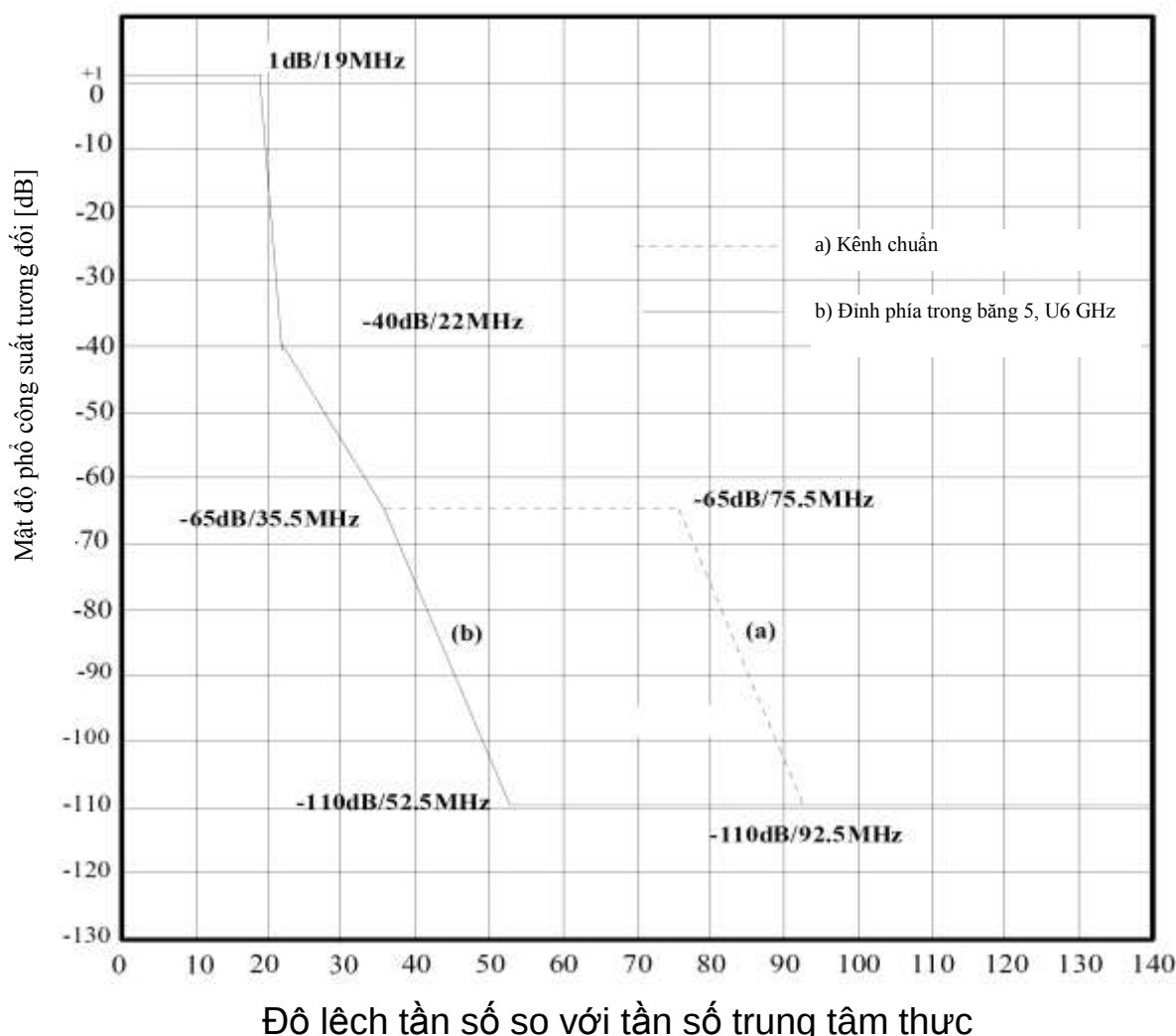
- Kiểm soát nhiễu đưa vào các kênh tương tự khi hoạt động ở vị trí kênh lân cận.
- Kiểm soát nhiễu đưa vào các kênh số giữa các hệ thống của các nhà sản xuất khác nhau hoạt động ở vị trí kênh lân cận.
- Các chỉ tiêu kỹ thuật của máy phát khác nhau.

Các mặt nạ phổ RF phát xạ đối với các băng tần khác nhau được đưa ra trong các Hình 10 và 11.

Mặt nạ phổ mô tả trong Hình 10 áp dụng cho “hệ thống đơn sóng mang” truyền hai tín hiệu STM-1 trên một sóng mang và phân cực.

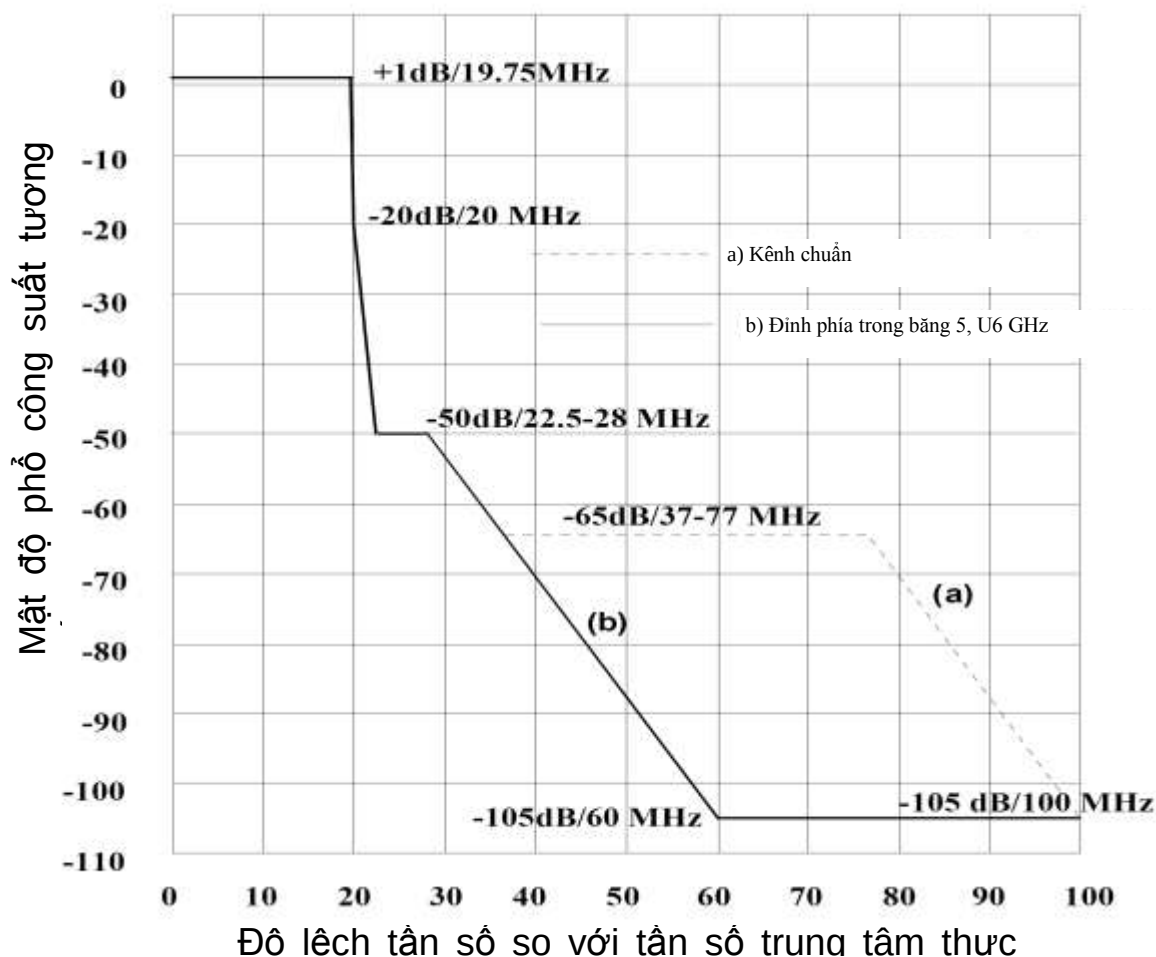
Mặt nạ phổ mô tả trong Hình 11 áp dụng cho “hệ thống đa sóng mang” phân chia tốc độ truyền thông qua hai hay nhiều sóng mang cho mỗi phân cực.

Mặt nạ phổ mô tả trong Hình 10 và 11 phải được thẩm tra trực tiếp bằng phương pháp đo (tham chiếu tại điểm B') tới 65 dB. Do không thể đo trực tiếp các giá trị suy hao đến 110 dB, nên các giá trị trên 65 dB phải được thẩm tra bằng cách bổ sung thêm đặc tính của bộ lọc đối với phổ đo tại điểm tham chiếu A'.



CHÚ THÍCH : Mặt nạ phổ không bao gồm dung sai tần số.

- **Hình 10 - Giới hạn mật độ phổ công suất cho tất cả các kênh tham chiếu tại điểm B'**



CHÚ THÍCH : Mặt nạ phổ không bao gồm dung sai tần số.

- **Hình 11 - Giới hạn mật độ phổ công suất cho tất cả các kênh tham chiếu tại điểm B'**

Các mặt nạ phải được đo khi hệ thống đầy tải với truyền dẫn STM-4 hoặc 4xSTM-1 tại giao diện băng gốc và công suất ra đặt tại giá trị danh định. Các mặt nạ phổ sẽ áp dụng cho từng phân cực.

CHÚ THÍCH : Các hệ thống thực tế cần dự phòng NFD khoảng 48 dB từ tính toán trực tiếp hoặc đo phổ phát xạ thực tế.

Các thiết lập cho máy phân tích phổ để đo mặt nạ phổ RF như sau:

- Độ rộng băng IF 100 kHz;
- Tổng độ rộng dải quét 100 MHz;
- Tổng số thời gian quét 50 giây;

- Độ rộng băng bộ lọc video 0,1 kHz.

2.2.3.1.3. Phương pháp đo

Phép đo phải được thực hiện với máy phân tích phổ phù hợp kết nối tới cổng máy phát thông qua bộ suy hao phù hợp.

Trên thực tế, các phép đo mật nạ phổ RF được thực hiện tại kênh thấp nhất, kênh trung gian và kênh cao nhất của khối đang thẩm tra.

Nếu trong Quy chuẩn kỹ thuật có nhiều hơn một mật nạ phổ thì mật nạ phổ tương ứng phải được ghi lại trong bản ghi kết quả đo.

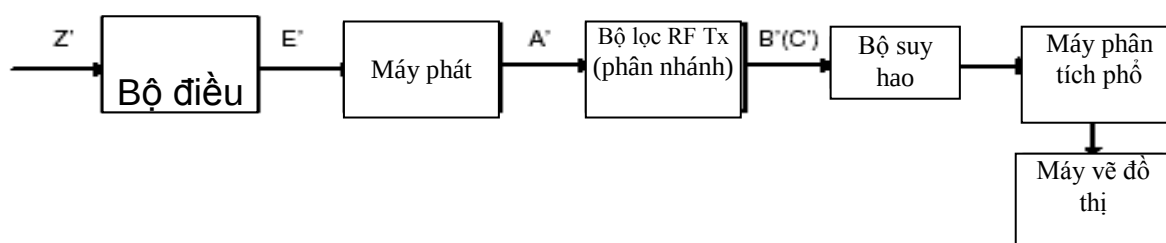
Mục đích

Thẩm tra phổ tần số ra nằm trong giới hạn quy định của tiêu chuẩn liên quan.

Thiết bị đo

- 1) Máy phân tích phổ;
- 2) Máy vẽ đồ thị.

Cấu hình đo



□ **Hình 12 - Cấu hình đo mật nạ phổ RF**

Thủ tục đo

Cổng ra của máy phát phải được nối tới máy phân tích phổ thông qua bộ suy hao hoặc tải giả cùng với một số phương tiện giám sát phát xạ kèm theo máy phân tích phổ. Máy phân tích phổ phải có màn hiển thị liên tục thay đổi hoặc chức năng lưu trữ số. Độ rộng băng phân giải, khoảng tần số, thời gian quét và các thiết lập cho bộ lọc video của máy phân tích phổ được thiết lập theo tiêu chuẩn tương ứng.

Với máy phát được điều chế bởi tín hiệu có các đặc tính được đưa ra trong tiêu chuẩn tương ứng, mật độ công suất Tx phải được đo bằng máy phân tích phổ và máy vẽ đồ thị. Đồ thị mật độ phổ công suất của máy phát tại kênh thấp nhất, kênh trung gian và kênh cao nhất phải được ghi lại khi có thể. Ngoài ra, đồ thị phải được ghi lại tại điện áp cung cấp bình thường và tới hạn tại biên nhiệt độ và môi trường tới hạn.

2.2.3.2. Thành phần CW rời rạc vượt quá giới hạn mật nạ phổ

2.2.3.2.1. Vạch phổ tại tốc độ ký hiệu

2.2.3.2.1.1. Đối với hệ thống STM-1

Mức công suất (điểm tham chiếu B') của vạch phổ tại khoảng cách từ tần số trung tâm của kênh bằng tốc độ kí hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng - 37 dBm.

2.2.3.2.1.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Mức công suất (điểm tham chiếu B') của vạch phổ tại khoảng cách từ tần số trung tâm của kênh bằng tốc độ kí hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng - 37 dBm.

2.2.3.2.2. Các thành phần CW bổ sung

2.2.3.2.2.1. Đối với hệ thống STM-1

Nếu các thành phần CW vượt quá mật nạ phổ thì cần có các yêu cầu bổ sung dưới đây.

Các vạch phổ này phải không được:

- Vượt quá mật nạ với hệ số lớn hơn $\{10 \log (CS_{min}/IF_{bw}) - 10\}$ dB (xem CHÚ THÍCH);
- Khoảng cách giữa mỗi tần số khác nhau nhỏ hơn CS_{min} .

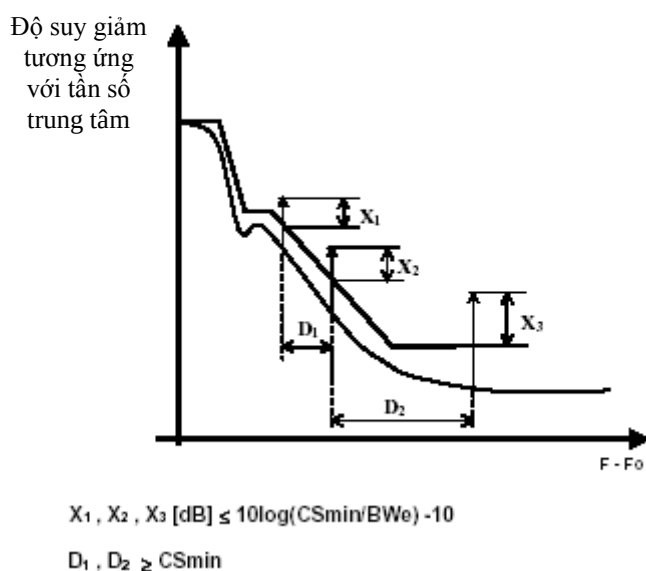
Trong đó:

- $CS_{min} = 10$ MHz với băng 4 GHz ;
- $CS_{min} = 14,825$ MHz với băng 6L GHz ;
- $CS_{min} = 7$ MHz với băng 7 và 8 GHz ;
- $CS_{min} = 1,75$ MHz với băng 13 và 15 GHz .

Độ rộng băng IF là độ rộng băng phân giải khuyến nghị, được đưa ra trong Bảng 3.

CHÚ THÍCH : Trong trường hợp việc tính toán theo hệ số dẫn đến giá trị âm, thì sẽ không cho phép hệ số nữa.

Hình 13 chỉ ra ví dụ điển hình của yêu cầu này.



□ **Hình 13 - Vạch phổ của CW vượt quá mặt nạ phổ (ví dụ điển hình)**

□ 2.2.3.2.2.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Nếu các thành phần CW vượt quá mặt nạ phổ thì cần có các yêu cầu bổ sung dưới đây.

Các vạch phổ này phải không được:

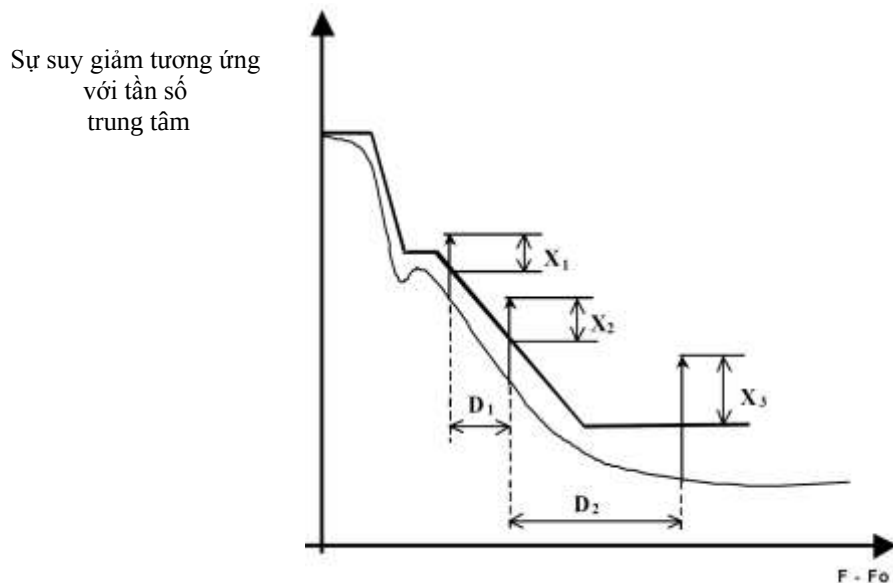
- Vượt quá mặt nạ với hệ số lớn hơn $\{10\log(CS_{min}/IF_{bw}) - 10\}$ dB.
- Khoảng cách giữa mỗi tần số khác nhau nhỏ hơn CS_{min} .

Với:

$CS_{min} = 10\ 000$ kHz tại băng 4 GHz, 5 GHz, U6 GHz và 11 GHz.

IF_{bw} là độ rộng băng IF phân giải khuyến nghị, tính theo kHz (được chỉ ra trong 2.2.3.1.2).

Hình 14 chỉ ra ví dụ điển hình của yêu cầu này.



$$X_1, X_2, X_3 \text{ [dB]} \leq 10\log(CS_{min}/IF_{bw}) - 10$$

$$D_1, D_2 \geq CS_{min}$$

□ **Hình 14 - Vạch phổ của CW vượt quá giới hạn mặt nạ phổ (ví dụ điển hình)**

2.2.3.2.3. Phương pháp đo

Mục đích

Để thẩm tra mức công suất của các vạch phổ tại khoảng cách từ tần số trung tâm bằng tốc độ kí hiệu là nhỏ hơn $-x$ dBm hoặc x dB dưới mức công suất trung bình của sóng mang.

Yêu cầu của tiêu chuẩn liên quan có thể là suy hao tương đối so với công suất sóng mang trung bình hoặc mức tuyệt đối.

Xem chú thích trong 2.2.3.1.3.

2.2.3.3. Điều khiển công suất phát từ xa (RTPC)

2.2.3.3.1. Đối với hệ thống STM-1

RTPC là đặc tính tùy chọn. Khi thiết bị sử dụng đặc tính này thì nhà sản xuất sẽ công bố dải RTPC và dung sai tương ứng. Các phép đo kiểm phải được thực hiện tại mức công suất ra tương ứng với mức RTPC đặt tại công suất danh định cực đại đối với chỉ tiêu của máy phát và đối với chỉ tiêu hệ thống.

Mặt nạ phổ RF phải được thẩm tra tại 3 điểm (thấp, trung bình và cao) của độ lệch công suất RTPC và với ATPC đặt tại mức công suất cực đại cho phép (nếu có). Nếu các phép đo mặt nạ phổ gặp trở ngại thì có thể xác định bằng kinh nghiệm. Các phương pháp đo thực tế phải được quan tâm nghiên cứu thêm.

Khi tính đến tạp băng rộng được tạo ra bởi chuỗi các máy phát thì dải RTPC phải được giới hạn để đảm bảo rằng các yêu cầu về mặt nạ phổ được thỏa mãn trong toàn dải công suất ra của máy phát.

CHÚ THÍCH : Khi việc sử dụng ATPC là bắt buộc cho các mục tiêu quản lý thì công suất đầu ra của máy phát phải thỏa mãn giới hạn mặt nạ phổ trong toàn dải ATPC.

2.2.3.3.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

RTPC là đặc tính tùy chọn. Khi thiết bị sử dụng đặc tính này thì nhà sản xuất phải công bố dải RTPC và dung sai tương ứng. Các phép đo kiểm phải được thực hiện với mức công suất ra tương ứng với:

- RTPC được điều chỉnh tới các giá trị cực đại và cực tiểu đối với chỉ tiêu hệ thống.
- RTPC được đặt tại công suất cực đại đối với chỉ tiêu của máy phát.
- Mặt nạ phổ RF phải được thẩm tra tại 3 điểm (phần thấp, phần trung bình và phần cao của băng tần đó được hoạch định (nếu có thể áp dụng). Điều khiển công suất Tx phải được thiết lập tới giá trị cực đại.

2.2.3.3.3. Phương pháp đo

Khi sử dụng chức năng điều khiển công suất phát từ xa, chức năng này phải được kiểm tra và ghi lại trong quá trình đo kiểm công suất ra của máy phát.

2.2.4. Phát xạ giả

Phát xạ giả từ máy phát cần phải xác định bởi 2 lý do:

a) Để hạn chế nhiễu đi vào các hệ thống khác đang hoạt động nằm hoàn toàn bên ngoài hệ thống đang xem xét (phát xạ bên ngoài), các giới hạn này được tham chiếu tại Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 [6] dựa trên Khuyến nghị ITU-R SM.329-7 [12] và F.1191-1 [13];

b) Để hạn chế nhiễu nội bên trong hệ thống nơi mà các máy phát và máy thu được nối trực tiếp thông qua các bộ lọc và các hệ thống phân nhánh.

Điều này dẫn đến: có hai mức giới hạn phát xạ giả, trong đó giới hạn xác định đối với nhiễu “nội” phải không lớn hơn giới hạn của nhiễu “ngoại”.

2.2.4.1. Phát xạ giả bên ngoài

2.2.4.1.1. Đối với hệ thống STM-1

Theo Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 [6]: phát xạ giả bên ngoài được xác định là những phát xạ tại tần số cách tần số sóng mang danh định $\pm 250\%$ của khoảng cách kênh liên quan.

Bên ngoài băng $\pm 250\%$ của khoảng cách kênh liên quan (CS), giới hạn phát xạ giả của các hệ thống vô tuyến dịch vụ cố định, cùng với dải tần số được xem xét để đo hợp quy, phải áp dụng tại điểm tham chiếu C’.

2.2.4.1.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Theo Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 [6]: phát xạ giả bên ngoài được định nghĩa là những phát xạ tại tần số cách tần số sóng mang danh định $\pm 250\%$ của khoảng cách kênh liên quan.

Bên ngoài băng $\pm 250\%$ của khoảng cách kênh liên quan (CS), giới hạn phát xạ giả của các hệ thống vô tuyến dịch vụ cố định cùng với dải tần số được xem xét để đo hợp quy, phải được áp dụng.

Bên trong băng $\pm 250\%$ của khoảng cách kênh liên quan, phát xạ chỉ bao gồm phát xạ cơ bản và phát xạ ngoài băng, phải tuân theo mật nà phổ và các giới hạn yêu cầu trong 2.2.3.1 và 2.2.3.2.

Các giá trị giới hạn được tính tại điểm tham chiếu C’.

2.2.4.1.3. Phương pháp đo

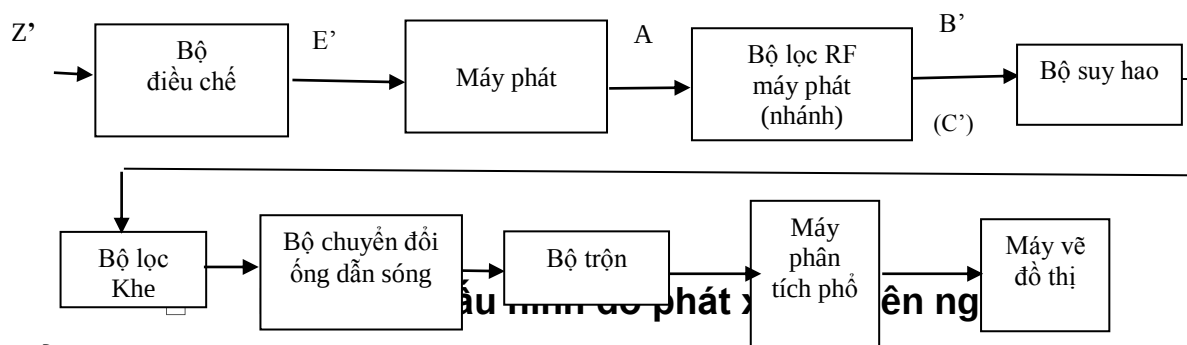
Mục đích

Để thẩm tra rằng bất kỳ phát xạ giả nào tạo ra từ máy phát đều nằm trong giới hạn trích dẫn trong chuẩn liên quan. Phát xạ giả là phát xạ nằm ngoài độ rộng băng cần thiết dùng để truyền dữ liệu đầu vào từ máy phát đến máy thu, mức phát xạ giả có thể bị giảm mà không ảnh hưởng tới sự truyền tải thông tin tương ứng. Phát xạ giả bao gồm phát xạ hài, phát xạ ký sinh, các thành phần xuyên điều chế và các thành phần biến đổi tần số.

Thiết bị đo

- 1) Máy phân tích phổ;
- 2) Các khối trộn của máy phân tích phổ;
- 3) Máy vẽ đồ thị

Cấu hình đo



Thủ tục đo

Cổng đầu ra máy phát phải được nối với máy phân tích phổ thông qua bộ suy hao phù hợp và/hoặc bộ lọc khe để hạn chế công suất tới máy phân tích phổ. Trong một số trường hợp, khi giới hạn tần số trên vượt quá dải tần hoạt động cơ bản của máy phân tích phổ thì phải có bộ trộn và bộ chuyển đổi ống dẫn sóng phù hợp. Một điều quan trọng đó là mạch điện nằm giữa máy phát và đầu vào bộ trộn, hoặc máy phân tích phổ, được định rõ đặc điểm trên toàn dải tần cần đo. Những tổn hao này phải được sử dụng để thiết lập đường giới hạn của máy phân tích phổ tại một giá trị đảm bảo rằng chỉ tiêu kỹ thuật tại điểm C' không được vượt quá (xem Hình 15).

Máy phát hoạt động với công suất đầu ra lớn nhất mà nhà sản xuất công bố, đo mức và tần số của tất cả các tín hiệu quan trọng và vẽ đồ thị trên băng tần xác định trong chỉ tiêu kỹ thuật liên quan. Khuyến nghị sử dụng bước quét 5 GHz cho dải tần dưới 21,2 GHz và bước quét 10 GHz cho dải tần trên 21,2 GHz. Tuy nhiên, các phát xạ giả gần với giới hạn phải được vẽ trên một dải giới hạn để chứng minh rõ ràng rằng tín hiệu không vượt quá giới hạn có liên quan.

CHÚ THÍCH 1: Khi yêu cầu kỹ thuật chỉ ra rằng phép đo phát xạ giả được thực hiện với thiết bị trong điều kiện điều chế, độ rộng băng phân giải của máy phân tích phổ phải thiết lập tới mức xác định trong chỉ tiêu kỹ thuật. Khoảng tần số và tốc độ quét của máy phân tích phổ cần điều chỉnh để duy trì nền tạp âm nằm dưới đường giới hạn và duy trì máy phân tích phổ trong điều kiện chuẩn.

CHÚ THÍCH 2 : Phép đo mức phát xạ giả của thiết bị hoạt động trong điều kiện CW có thể được thực hiện với độ rộng băng phân giải, khoảng tần số và tốc độ quét đảm bảo máy phân tích phổ ở điều kiện được lấy chuẩn trong khi vẫn duy trì được sự sai khác giữa nền tạp âm và đường giới hạn tối thiểu là 10 dB.

CHÚ THÍCH 3 : Do thiết bị sử dụng tín hiệu RF ở mức thấp và điều chế băng thông rộng nên phép đo công suất RF bức xạ có độ không đảm bảo đo lớn hơn các phép đo dẫn. Vì thế khi thiết bị được lắp bình thường với ăng ten tích hợp, nhà sản xuất phải cung cấp một bộ ghép đo có chức năng chuyển đổi các tín hiệu bức xạ thành tín hiệu dẫn đưa vào kết cuối 50 Ω.

Do thiếu sự chuẩn hóa nên hầu hết các tiêu chuẩn DRRS có các yêu cầu không được xác định rõ ràng.

Cụ thể hai tham số đo có thể bị thiếu:

- Độ rộng băng ước lượng (BWe) sử dụng trong đo kiểm máy phân tích phổ.
- Bên ngoài độ rộng băng nằm ở hai phía tần số trung tâm danh định, các phát xạ được gọi là “phát xạ ngoài băng”, và vì thế chúng không phải là “phát xạ giả”.

Trong những trường hợp này, yêu cầu phải được xem xét theo điều khoản CEPT đối với “điều kiện sóng mang không điều chế” (nghĩa là: chỉ xem xét phát xạ CW). Bên ngoài độ rộng băng nằm ở hai phía tần số trung tâm danh định phải được lấy là $\pm 250\%$ khoảng cách kênh liên quan, theo Khuyến nghị ITU-R F.1191-1 [13].

Tuy nhiên nếu trong tiêu chuẩn thiết bị có công bố BWe thì phải sử dụng giá trị BWe đó.

Hầu hết các DRRS hiện đại không có khả năng truyền sóng mang không điều chế, trong trường hợp này, phép đo phải thực hiện với sóng mang điều chế, miễn là giới hạn mức tạp âm giống như phát xạ giả (ví dụ: hài và tần số ảnh của bộ trộn) được xem như “mức lớn nhất trong bất kỳ băng cơ bản nào bằng BWe”.

Trong các trường hợp khác, tiêu chuẩn liên quan có thể đòi hỏi rõ ràng đối với các điều kiện sóng mang điều chế và đưa ra các tham số cho thủ tục đo kiểm.

2.2.4.2. Phát xạ giả nội

2.2.4.2.1. Đối với hệ thống STM-1

Các mức phát xạ giả từ máy phát, tham chiếu tại điểm B' của Hình 1, được quy định trong Bảng 4.

Mức yêu cầu sẽ là mức trung bình cộng của phát xạ đang xem xét.

Bảng 4 - Mức nội đối với phát xạ giả của máy phát

Tần số phát xạ giả tương ứng với tần số ấn định của kênh	Giới hạn chỉ tiêu kỹ thuật	Hệ số điều khiển đối với yêu cầu áp dụng
Mức của tất cả tín hiệu giả đối với cả thành phần CW rời rạc lẫn thành phần tựa nhiễu (noise-like) được đánh giá là mức tín hiệu tổng	≤ -90 dBm	Khi tần số của tín hiệu giả nằm trong nửa độ rộng băng của máy thu, đối với hệ thống số có các yêu cầu tương thích như trong Phụ lục C.
	≤ -70 dBm	Khi tần số của tín hiệu giả nằm trong nửa độ rộng băng của máy thu, đối với hệ thống số có các yêu cầu tương thích như trong Phụ lục C.

Những yêu cầu đối với phát xạ giả nội là không cần thiết đối với các hệ thống không tuân thủ các yêu cầu tương thích trong Phụ lục C.

2.2.4.2.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Các mức phát xạ giả từ máy phát, tham chiếu tại điểm B' được xác định trong Bảng 5.

Bảng 5 – Các mức phát xạ giả từ máy phát tham chiếu tại điểm B'

Tần số phát xạ giả tương ứng với tần số ấn định của kênh	Giới hạn chỉ tiêu kỹ thuật	Hệ số điều khiển đối với yêu cầu áp dụng
$\pm$ IF (tần số dao động nội)	< -60 dBm	Trong nửa băng từ số đến tương tự
$\pm$ 2xIF (dải biên không mong muốn)	< -90 dBm	Trong nửa băng khác số với số
$\pm$ IF, $\pm$ 3xIF (dải biên không mong muốn tại hài IF bậc 2)	< -90 dBm	Trong nửa băng khác số với số
Mức của tất cả các tín hiệu giả khác phải:		
	< -90 dBm	Nếu tần số tín hiệu tạp nằm trong nửa băng của Rx
	< -60 dBm	Nếu tần số tín hiệu tạp nằm trong nửa băng của Tx

Đối với các hệ thống số không có mạng phân nhánh (nghĩa là có bộ song công), giới hạn -90 dBm đối với tín hiệu giả đưa ra ở trên phải được mở rộng tới -70 dBm.

2.2.5. ATPC và RFC

2.2.5.1. Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)

2.2.5.1.1. Đối với hệ thống STM-1

ATPC là đặc tính tùy chọn. Khi thiết bị sử dụng đặc tính này thì nhà cung cấp phải công bố dải ATPC và dung sai tương ứng. Nhà sản xuất phải công bố nếu như thiết bị được thiết kế có ATPC là đặc tính thường xuyên cố định. Việc đo kiểm phải được thực hiện với mức công suất ra tương ứng với:

- Giá trị ATPC được thiết lập tới giá trị cố định đối với chỉ tiêu hệ thống.
- Giá trị ATPC được thiết lập ở mức công suất khả dụng cực đại đối với chỉ tiêu phát.

Phải thẩm tra rằng phổ RF phát xạ nằm trong mặt nạ phổ RF tuyệt đối, được tính toán đối với công suất ra cực đại cho phép của thiết bị, bao gồm cả suy hao do RTPC, nếu có.

CHÚ THÍCH : Khi việc sử dụng ATPC là điều kiện bắt buộc để điều chỉnh thì công suất đầu ra của máy phát phải phù hợp với giới hạn mặt nạ phổ trong toàn dải ATPC.

Dải ATPC là khoảng công suất từ mức công suất ra danh định đến mức công suất ra nhỏ nhất của bộ khuếch đại (tại điểm B') có ATPC.

2.2.5.1.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

ATPC là đặc tính tùy chọn. Khi thiết bị sử dụng đặc tính này thì nhà cung cấp phải công bố dải ATPC và dung sai tương ứng. Nhà sản xuất phải công bố nếu như thiết bị được thiết kế có ATPC là đặc tính thường xuyên cố định. Việc đo kiểm phải được thực hiện với mức công suất ra tương ứng với:

- Giá trị ATPC được thiết lập tới giá trị cố định đối với chỉ tiêu hệ thống.
- Giá trị ATPC được thiết lập ở mức công suất khả dụng cực đại đối với chỉ tiêu phát.

2.2.5.1.3. Phương pháp đo

ATPC là đặc tính tùy chọn. Tuy nhiên, khi thiết bị sử dụng đặc tính này thì phải kiểm tra mức công suất ra trung bình cực tiểu và cực đại. Ngoài ra, phải chứng minh được sự hoạt động đúng của tính năng tự động. Khi tiêu chuẩn không bao gồm chỉ tiêu kỹ thuật của ATPC thì đo kiểm đối với ATPC dựa vào chỉ tiêu kỹ thuật của nhà sản xuất.

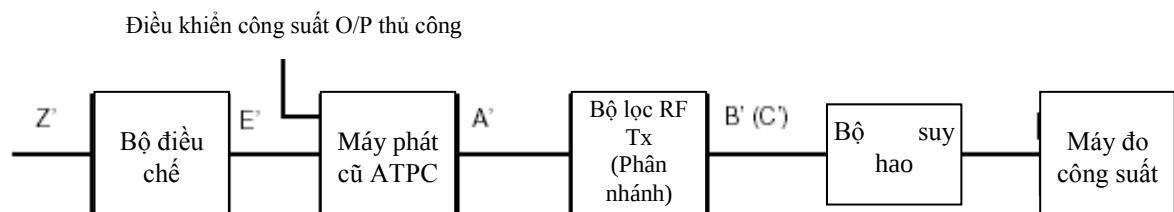
Mục đích

Thẩm tra việc hoạt động chính xác của mạch vòng điều khiển, nghĩa là: khi sử dụng ATPC, công suất ra của máy phát có thể được thiết lập bằng tay tới mức cực đại và cực tiểu. Ngoài ra, cũng phải kiểm tra tính hoạt động đúng của mạch vòng điều khiển, nghĩa là: công suất đầu ra Tx phải tương ứng với mức vào tại máy thu từ xa.

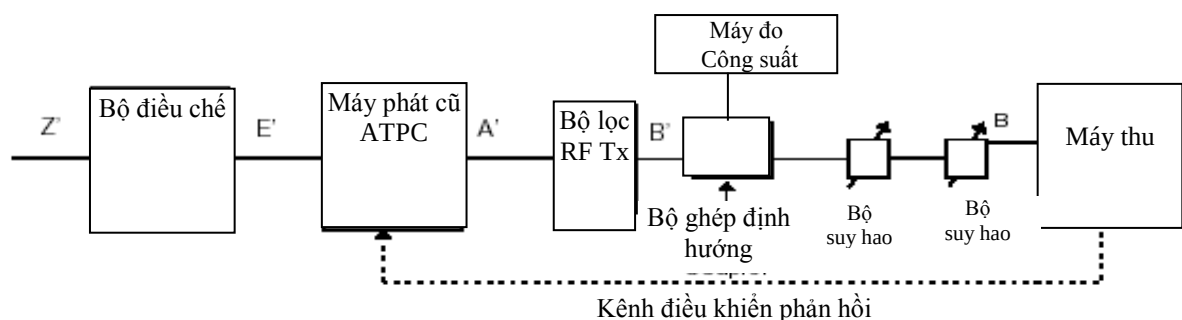
Thiết bị đo

Giống với phép đo công suất cực đại.

Cấu hình đo (nhân công)



□ **Hình 16 - Cấu hình đo điều khiển công suất phát tự động (ATPC) (nhân công)**



□

□ **Hình 17 - Cấu hình đo điều khiển công suất phát tự động (ATPC) (tự động)**

Thủ tục đo

Đặt công suất ra của máy phát ở mức cực đại, đo công suất trung bình tại điểm B'(C'). Lặp lại phép đo với công suất ra của máy phát ở mức cực tiểu. Toàn bộ suy hao giữa điểm B'(C') và máy đo công suất phải được tính đến.

Phải thẩm tra tính hoạt động đúng của mạch vòng kín đối với tất cả các thiết bị có bộ điều khiển công suất tự động. Ban đầu, bộ suy hao B (xem Hình 17) được thiết lập cho công suất ra Tx cực tiểu, sau đó tăng dần cho đến khi đạt được mức ra cực đại của máy phát. Trong toàn dải công suất phát, mức vào máy thu phải được duy trì trong giới hạn đưa ra trong chuẩn liên quan hoặc trong tiêu chuẩn hoạt động được bảo đảm của nhà sản xuất. Lặp lại phép đo để thẩm tra rằng chỉ tiêu điều khiển công suất tự động, giữa công suất cực đại và cực tiểu của máy phát, phù hợp với chuẩn liên quan hoặc với giới hạn chỉ tiêu của nhà sản xuất.

2.2.5.2. Điều khiển tần số từ xa (RFC)

2.2.5.2.1. Đối với hệ thống STM-1

RFC là đặc tính tùy chọn. Khi thiết bị sử dụng đặc tính này thì nhà sản xuất phải công bố dải RFC và dung sai tương ứng. Việc đo kiểm phải được thực hiện bao gồm:

- Thủ tục thiết lập RFC phải thực hiện ít nhất tại 3 tần số (thấp, giữa và cao của dải bao trùm);
- Thủ tục thiết lập RFC không được tạo ra phát xạ bên ngoài mặt nạ phổ tần số trước đó và cuối cùng.

2.2.5.2.2. Phương pháp đo

Điều khiển tần số từ xa là đặc tính tùy chọn. Tuy nhiên, khi lắp đặt, chức năng này phải được kiểm tra trong phép đo độ chính xác tần số.

2.3. Yêu cầu về định hướng ăng ten

Theo tài liệu tham chiếu chuẩn [5]:

Dải tần số

Trong Quy chuẩn kỹ thuật này, toàn bộ dải tần từ 3 GHz đến 20 GHz được chia làm 2 dải tần như sau:

- Dải tần 1: từ 3 GHz đến 14 GHz;
- Dải tần 2: từ 14 GHz đến 20 GHz;

Phân loại ăng ten

Theo tăng ích ăng ten: có 2 loại được ứng dụng:

- Tăng ích loại 1: Loại ăng ten này yêu cầu tăng ích thấp đối với mục đích kết hợp;
- Tăng ích loại 2: Loại ăng ten này yêu cầu tăng ích cao đối với mục đích kết hợp.

Theo đường bao mẫu bức xạ (RPE): có 4 loại được xác định:

- Loại 1: Những ăng ten sử dụng trong các mạng có khả năng nhiều thấp. Ví dụ điển hình về khả năng nhiều thấp có thể là:

- Những ăng ten sử dụng trong các mạng vô tuyến, nơi có kế hoạch triển khai mật độ thấp, và vì thế, khả năng nhiều giữa các hệ thống và bên trong hệ thống thấp, và tại những nơi đề xuất cho mạng vô tuyến số dung lượng cao.

- Những ăng ten sử dụng trong các mạng vô tuyến, nơi có khả năng nhiều giữa các hệ thống và bên trong hệ thống trung bình, và tại những nơi đề xuất cho mạng vô tuyến số dung lượng thấp.

- Loại 2: Những ăng ten sử dụng trong các mạng có khả năng nhiều cao. Ví dụ điển hình về khả năng nhiều cao có thể là:

- Những ăng ten sử dụng trong các mạng vô tuyến, nơi có khả năng nhiều giữa các hệ thống và bên trong hệ thống trung bình, và tại những nơi đề xuất cho mạng vô tuyến số dung lượng cao.

- Những ăng ten sử dụng trong các mạng vô tuyến, nơi có kế hoạch triển khai mật độ cao, và vì thế, khả năng nhiều giữa các hệ thống và bên trong hệ thống cao, và tại những nơi đề xuất cho mạng vô tuyến số dung lượng thấp.

- Loại 3: Những ăng ten sử dụng trong các mạng có khả năng nhiều rất cao. Ví dụ điển hình về khả năng nhiều rất cao có thể là:

- Những ăng ten sử dụng trong các mạng vô tuyến, nơi có kế hoạch triển khai mật độ cao, và vì thế, khả năng nhiều giữa các hệ thống và bên trong hệ thống cao, và tại những nơi đề xuất cho mạng vô tuyến số dung lượng cao.

- Loại 4: Những ăng ten sử dụng trong các mạng có khả năng nhiều cực kỳ cao. Ví dụ điển hình về khả năng nhiều cực kỳ cao có thể là:

Những ăng ten sử dụng trong các mạng vô tuyến, nơi có kế hoạch triển khai mật độ rất cao, và vì thế, khả năng nhiều giữa các hệ thống và bên trong hệ thống rất cao, và tại những nơi đề xuất cho mạng vô tuyến số dung lượng cao.

Trong những băng tần có thể tồn tại sự nghẽn phổ, người quản lý có thể yêu cầu sử dụng các ăng ten loại cao hơn.

Theo phân biệt phân cực chéo (XPD): có 3 loại chỉ tiêu XPD được xác định (xem 2.3.3, Bảng 6):

- XPD loại 1: các ăng ten có độ phân biệt phân cực chéo chuẩn.
- XPD loại 2: các ăng ten có độ phân biệt phân cực chéo cao.
- XPD loại 3: các ăng ten có độ phân biệt phân cực chéo cao trong miền góc mở rộng.

Đặc tính kỹ thuật về điện

Đối với mỗi loại ăng ten, nhà sản xuất ăng ten phải thông báo rõ về băng tần hoạt động và tăng ích ít nhất tại hai biên và điểm giữa của băng tần hoạt động. Ăng ten có sử dụng má che phải thoả mãn các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật khi má che được đặt.

Hệ thống ăng ten phải bức xạ sóng phân cực tuyến tính (đơn hoặc kép).

2.3.1. Đường bao mẫu bức xạ (RPE)

(Các) RPE đối với mỗi loại ăng ten, phải đảm bảo tính linh hoạt tối đa trong việc quản lý để tối ưu hoá sự kết hợp.

Mẫu bức xạ đồng phân cực và phân cực chéo đo trong mặt phẳng phương vị đối với cả hai phân cực phải không được vượt quá (các) RPE được xác định trong danh sách như sau:

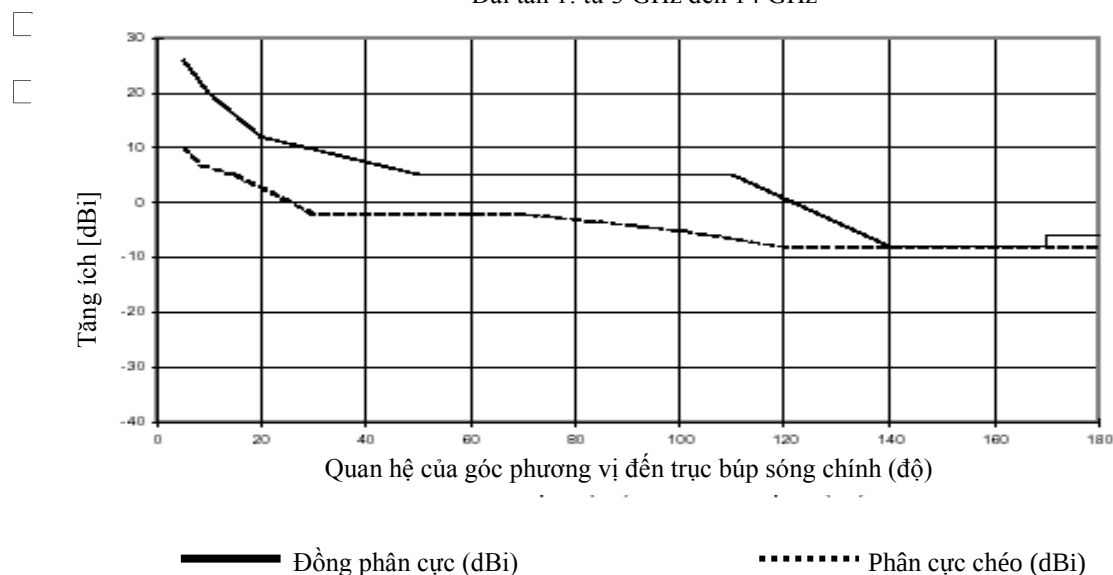
Dải tần 1:

- Loại 1: Hình 18a)
- Loại 2: Hình 18b)
- Loại 3: Hình 18c)
- Loại 4: Hình 18d)

Dải tần 2:

- Loại 1: Hình 19a)
- Loại 2: Hình 19b)
- Loại 3: Hình 19c)

Dải tần 1: từ 3 GHz đến 14 GHz

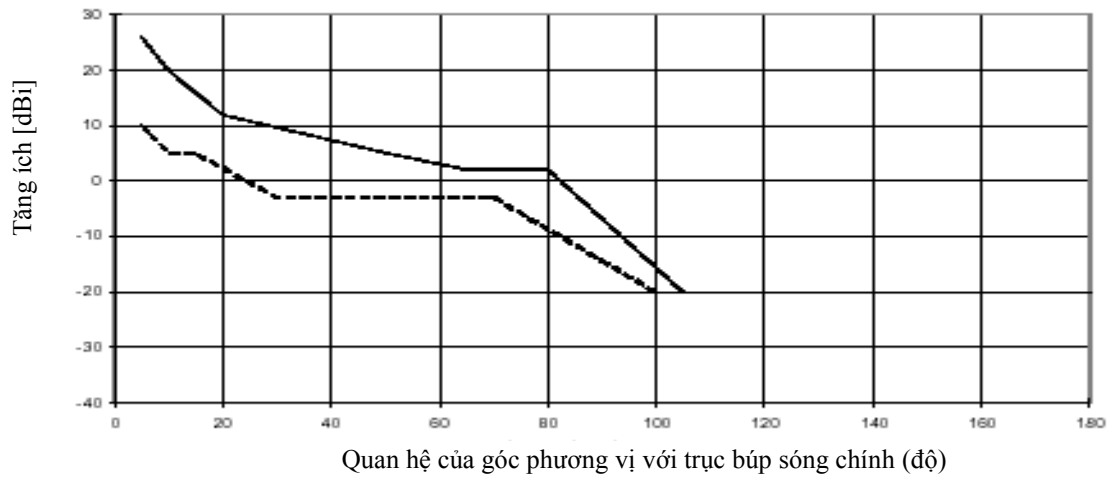


- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

☐ **Hình 18a - RPE đối với các ăng ten loại 1 trong dải tần 1**

- ☐

Dải tần 1: từ 3 GHz đến 14 GHz



- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

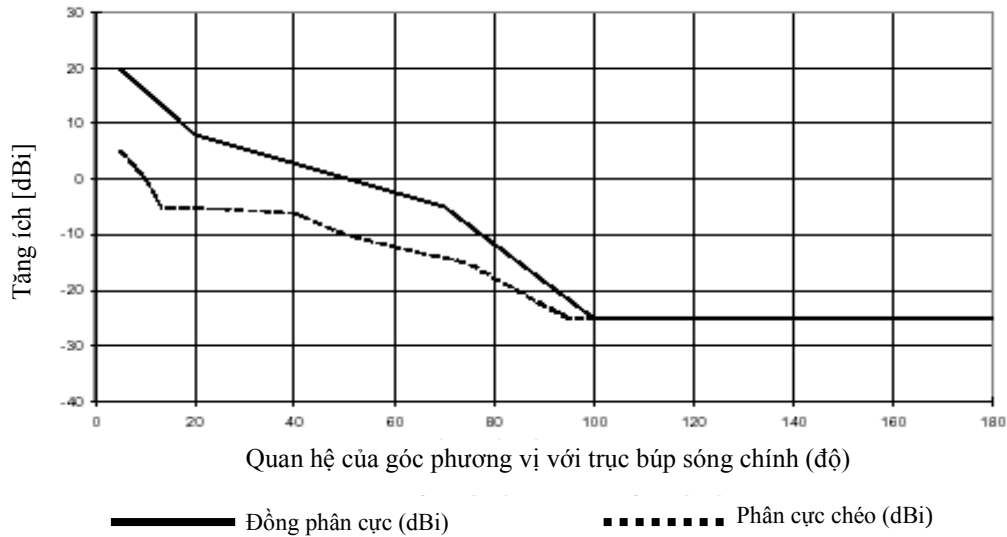
10	Đồng phân cực (dBi)	8	Phân cực chéo (dBi)
20	12	15	5
50	5	30	-2
110	5	70	-2
140	-8	100	-5
170	-8	120	-8
170	-6	180	-8
180	-6		

Góc (độ)	Đồng phân cực (dBi)	Góc (độ)	Phân cực chéo (dBi)
5	26	5	10
10	20	10	5
20	12	15	5
50	5	30	-3
65	2	70	-3
80	2	100	-20
105	-20	180	-20
180	-20		

☐ **Hình 18b - RPE đối với các ăng ten loại 2 trong dải tần 1**

□

Dải tần 1: từ 3 GHz đến 14 GHz



□

□

□

□

□

□

□

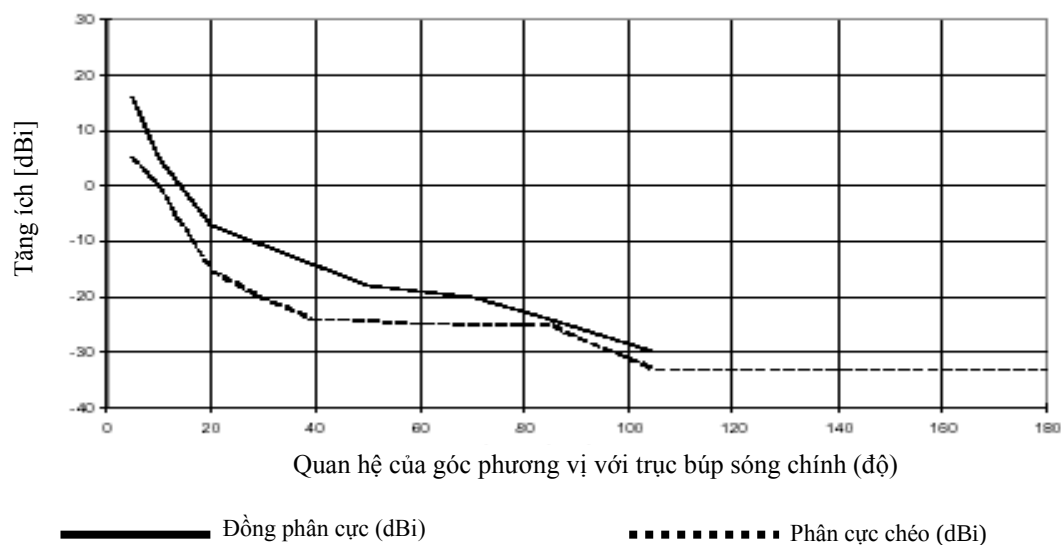
□

Góc (độ)	Đồng phân cực (dBi)	Góc (độ)	Phân cực chéo (dBi)
5	20	5	5
20	8	10	0
70	-5	13	-5
100	-25	20	-5
180	-25	40	-6
		50	-10
		75	-15
		95	-25
		180	-25

□

Hình 18c - RPE đối với các ăng ten loại 3 trong dải tần 1

Dải tần 1: từ 3 GHz đến 14 GHz



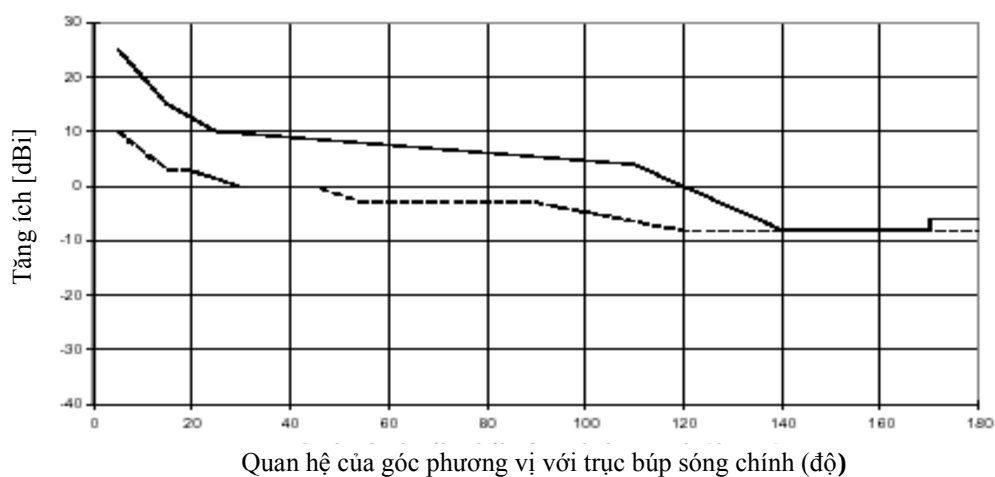


Góc (độ)	Đồng phân cực (dBi)	Góc (độ)	Phân cực chéo (dBi)
5	16	5	5
10	5	10	0
20	-7	13	-5
50	-18	20	-15
70	-20	30	-20
85	-24	40	-24
105	-30	45	-24
180	-30	70	-25
		85	-25
		105	-33
		180	-33



Hình 18d - RPE đối với các ăng ten loại 4 trong dải tần 1

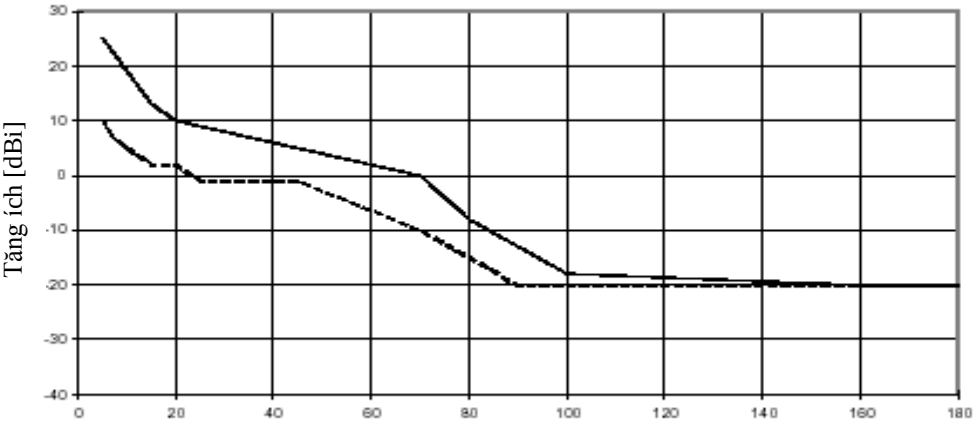
Dải tần 2: Từ 14 GHz đến 20 GHz



Góc (độ)	Đồng phân cực (dBi)	Góc (độ)	Phân cực chéo (dBi)
5	25	5	10
15	15	15	3
25	10	20	3
110	4	30	0
140	-8	45	0
170	-8	55	-3
170	-6	90	-3
180	-6	120	-8
		180	-8

Hình 19a - RPE đối với các ăng ten loại 1 trong dải tần 2

Dải tần 2: từ 14 GHz đến 20 GHz



Quan hệ của góc phương vị với trục búp sóng chính (độ)

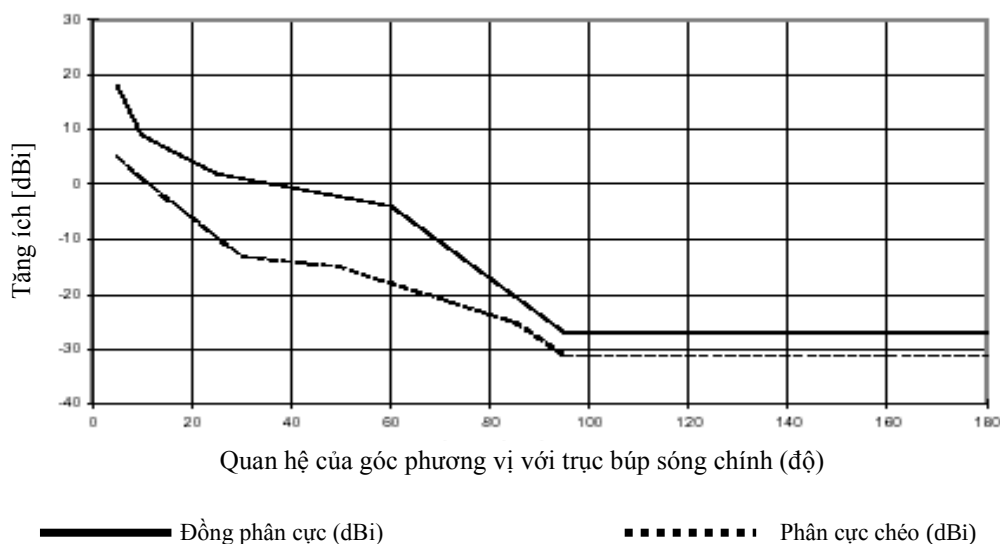
— Đồng phân cực (dBi) - - - - - Phân cực chéo (dBi)

Góc (độ)	Đồng phân cực (dBi)	Góc (độ)	Phân cực chéo (dBi)
5	25	5	10
15	13	7	7
20	10	15	2
70	0	20	2
80	-8	25	-1
100	-18	45	-1
160	-20	70	-10

180	-20	90	-20
		180	-20

□ **Hình 19b - RPE đối với các ăng ten loại 2 trong dải tần 2**

Dải tần 2: từ 14 GHz đến 20 GHz



Góc (độ)	Đồng phân cực (dBi)	Góc (độ)	Phân cực chéo (dBi)
5	18	5	5
10	9	10	1
25	2	30	-13
60	-4	50	-15
95	-27	85	-25
180	-27	95	-31
		180	-31

□ **Hình 19c - RPE đối với các ăng ten loại 3 trong dải tần 2**

□ **2.3.2. Tăng ích ăng ten**

Tăng ích ăng ten phải được biểu thị tương ứng với một bộ bức xạ đẳng hướng (dBi). Tăng ích ăng ten phải lớn hơn giá trị cực tiểu trên toàn dải tần hoạt động của hệ thống. Hai loại tăng ích ăng ten cực tiểu được đề cập trong Quy chuẩn kỹ thuật này là:

- Loại tăng ích 1: 28 dBi;
- Loại tăng ích 2: 32 dBi.

Người quản lý sẽ xác định một loại tăng ích sử dụng cho mỗi nhiệm vụ thích hợp.

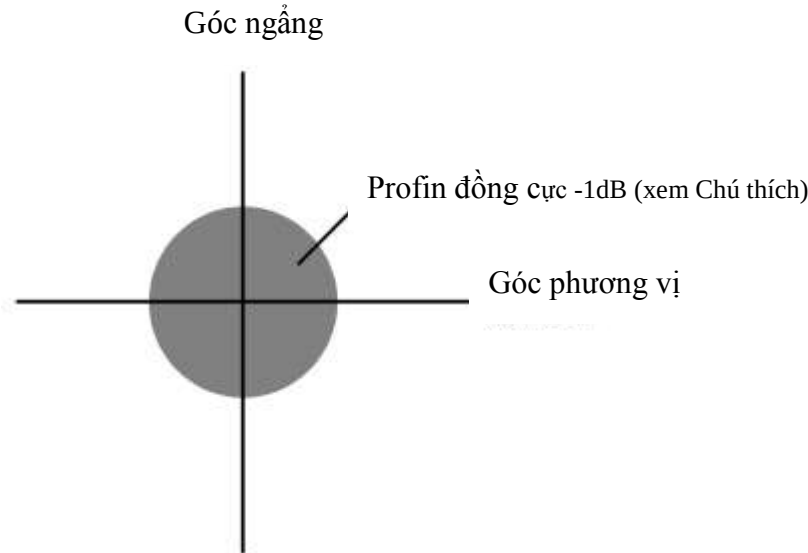
2.3.3. Phân biệt cực chéo của ăng ten (XPD)

XPD tương ứng với RPE (xem 2.3.1) phải lớn hơn hoặc bằng các giá trị chỉ ra trong Bảng 6.

Trong các Hình 20 và 21, mặt nạ được đưa ra đối với các phép đo XPD xung quanh trục búp sóng chính

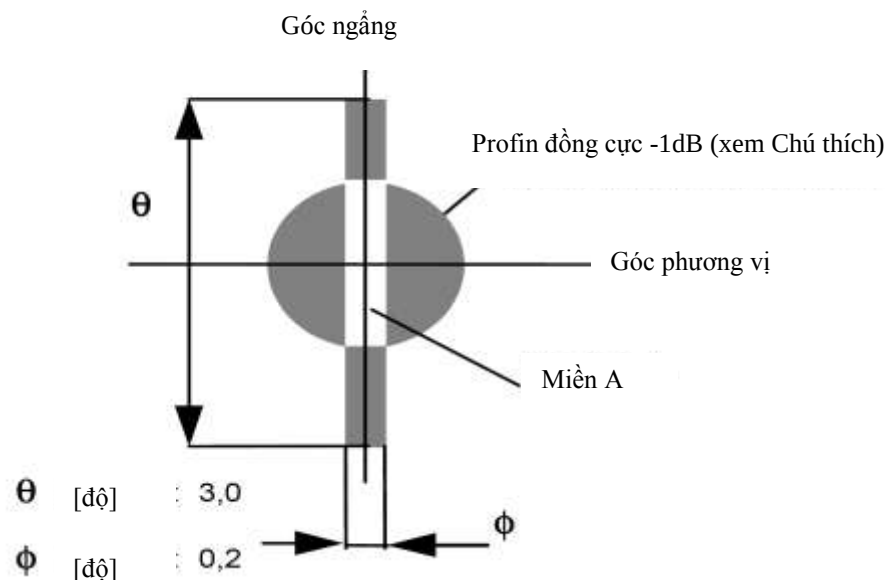
Bảng 6 - Giá trị XPD tương ứng với giá trị RPE trong 2.3.1

Các dải tần	XPD chuẩn (dB) (CHÚ THÍCH 1)	XPD cao (dB)	
		Loại 2 (Tham khảo Hình 20)	Loại 3 (Tham khảo Hình 21)
Dải 1	27	35	35
			40 (CHÚ THÍCH 2)
Dải 2	27	34	34
CHÚ THÍCH 1: Dựa vào mặt cắt góc phương vị trong phạm vi 1 dB đối với trục búp sóng chính đồng phân cực.			
CHÚ THÍCH 2: Tham khảo miền A trong Hình 21.			



CHÚ THÍCH : Profin – 1dB của ăng ten băng kép phải được sử dụng cho băng tần số cao nhất.

□ **Hình 20 - Mặt nạ XPD đo xung quanh trục búp sóng chính**



CHÚ THÍCH : Profin – 1dB phải được sử dụng cho băng tần số cao nhất trong trường hợp ăng ten hai băng tần.

□ Hình 21 - Mặt nạ của XPD đo xung quanh trục búp sóng chính

□ 2.4. Đặc tính kỹ thuật của máy thu

2.4.1. BER là hàm của mức vào máy thu (RSL)

2.4.1.1. Đối với hệ thống STM-1

Ngưỡng BER của máy thu (dBm) tham chiếu tại điểm C (đối với các hệ thống có bộ ghép song công đơn) hoặc điểm B (đối với các hệ thống có phân nhánh đa kênh) của sơ đồ khối (xem Hình 1) đối với BER = 10^{-3} , 10^{-6} và 10^{-10} phải bằng hoặc nhỏ hơn các giá trị chỉ ra trong Bảng 7.

Bảng 7- Các ngưỡng chỉ tiêu BER

RSL @ BER →	RSL @ 10^{-3} [dBm]	RSL @ 10^{-6} [dBm]	RSL @ 10^{-10} [dBm]
Băng tần ↓			
< 10 GHz	-71	-67	-63
13 GHz	-70	-66	-62
15 GHz	-69,5	-65,5	-61,5

Đối với các hệ thống ngoài trời và một phần ngoài trời không phụ thuộc vào các yêu cầu tương thích được chỉ ra trong Phụ lục C, các ngưỡng chỉ tiêu BER sẽ giảm 2 dB so với các giá trị đưa ra ở bảng trên.

2.4.1.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Điểm tham chiếu để xác định đường cong BER của mức đầu vào máy thu là B.

Trong Bảng 8, các giá trị BER đưa ra có thể vượt quá mức tín hiệu nhỏ nhất trong chỉ tiêu đó cho. (Vì thế các mức trong Quy chuẩn kỹ thuật này có thể được xem là tiêu chuẩn chỉ tiêu chấp nhận tối thiểu hoặc mức ngưỡng cực đại của máy thu). Những giá trị trong Bảng 8 phải được đo với cùng mức đầu vào trên cả hai phân cực và với hệ thống đủ tải, tải STM-4 hoặc 4xSTM-1 tại giao diện băng gốc.

Bảng 8 - Mức đầu vào máy thu đối với các băng tần khác nhau

	Băng tần	
	4, 5, U6 GHz	11 GHz
BER=10⁻³	- 63 dBm	- 62 dBm
BER=10⁻⁶	- 59 dBm	- 58 dBm
BER=10⁻¹⁰	- 54 dBm	- 53 dBm
CHÚ THÍCH : Các giới hạn này được yêu cầu khi kết nối tới cùng một cổng ăng ten của kênh chắn và lẻ, phân cách 40 MHz trên cùng một phân cực, được thực hiện với bộ ghép hybrid 3dB đặt tại điểm tham chiếu C. Khi được chọn lựa, đối với mục đích trên, giải pháp bộ lọc phân nhánh băng hẹp được sử dụng, các giới hạn này có thể lớn hơn 1,5 dB.		

2.4.1.3. Phương pháp đo

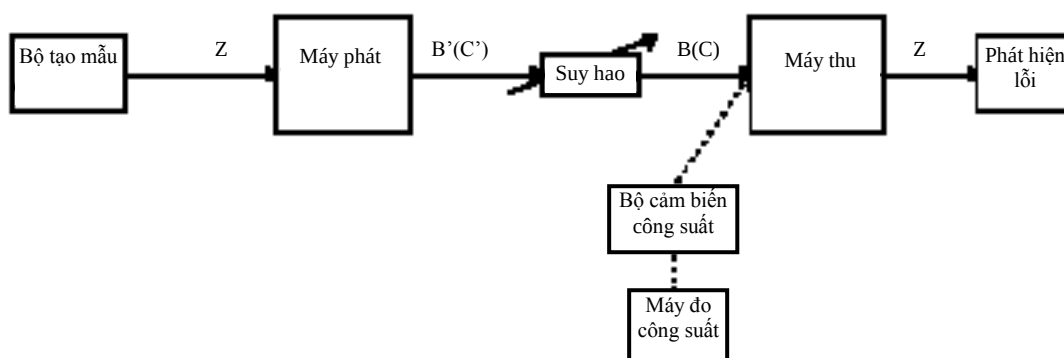
Mục đích

Thẩm tra mức tín hiệu thu được so với BER ngưỡng. Đây là phép đo đặc trưng tại 3 mức BER xác định trong tiêu chuẩn liên quan.

Thiết bị đo

- 1) Bộ tạo mẫu/Bộ phát hiện lỗi;
- 2) Bộ cảm biến và máy đo công suất.

Cấu hình đo



□ **Hình 22 - Cấu hình đo RLS**

Thủ tục đo

Nối đầu ra bộ tạo mẫu tới đầu vào BB của Tx. Gửi tín hiệu ra BB của Rx tới bộ phát hiện lỗi. Sau đó ghi lại đường cong BER bằng cách thay đổi trường của máy thu. Thẩm tra rằng RSL, tương ứng với BER ngưỡng, nằm trong giới hạn của chỉ tiêu kỹ thuật.

2.4.2. Độ nhạy cảm nhiễu đồng kênh bên ngoài

2.4.2.1. Đối với hệ thống STM-1

Các giới hạn nhiễu đồng kênh phải tuân theo Bảng 9, giá trị C/I cực đại đưa ra đối với độ suy hao 1 dB và 3 dB của giới hạn $BER = 10^{-6}$ được xác định trong 2.4.1.

Với mục đích phối hợp tần số, các giá trị trung gian được đưa ra trong Hình A.1 (xem Phụ lục A).

Bảng 9 - Độ nhạy cảm nhiễu đồng kênh

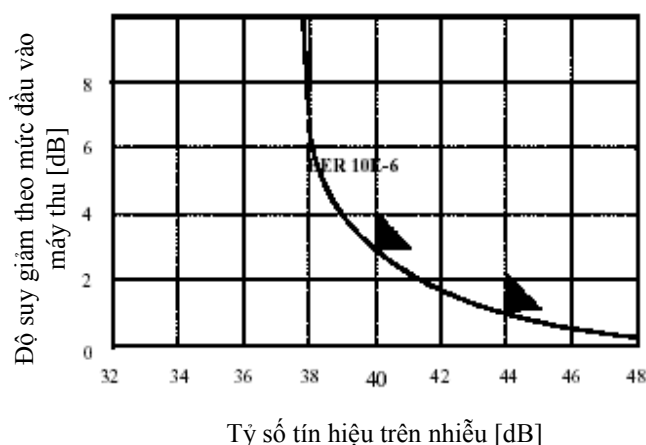
	Độ suy giảm RSL theo C/I tại $BER = 10^{-6}$	
Độ suy hao ➔	1 dB	3 dB
Loại 5 hạng A	34	31
Loại 5 hạng B	37	33

2.4.2.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Áp dụng chỉ tiêu kỹ thuật sau đây cho nhiễu “bên ngoài” từ các hệ thống giống nhau nhưng từ tuyến khác nhau (nhiều nút).

Đối với các băng tần đưa ra trong 2.1.2, giới hạn độ nhạy nhiễu đồng kênh phải theo Hình 23.

CHÚ THÍCH : Độ suy giảm mức đầu vào của máy thu đưa ra trong Hình 23 liên quan tới các mức đầu vào của máy thu đưa ra trong Bảng 9.



□ **Hình 23 - Giới hạn độ nhạy cảm đối với nhiễu số đồng kênh “bên ngoài” tham chiếu tại điểm B’**

2.4.2.3. Phương pháp đo

Có những khác biệt trong một số tiêu chuẩn về yêu cầu đo kiểm độ nhạy nhiễu đồng kênh. Những thay đổi này đó được tính đến với việc đưa ra các phương pháp đo 1 và 2 cho phép đo thử này. Đơn vị đo kiểm có thể áp dụng phương pháp phù hợp với tiêu chuẩn thiết bị liên quan.

Phương pháp 1

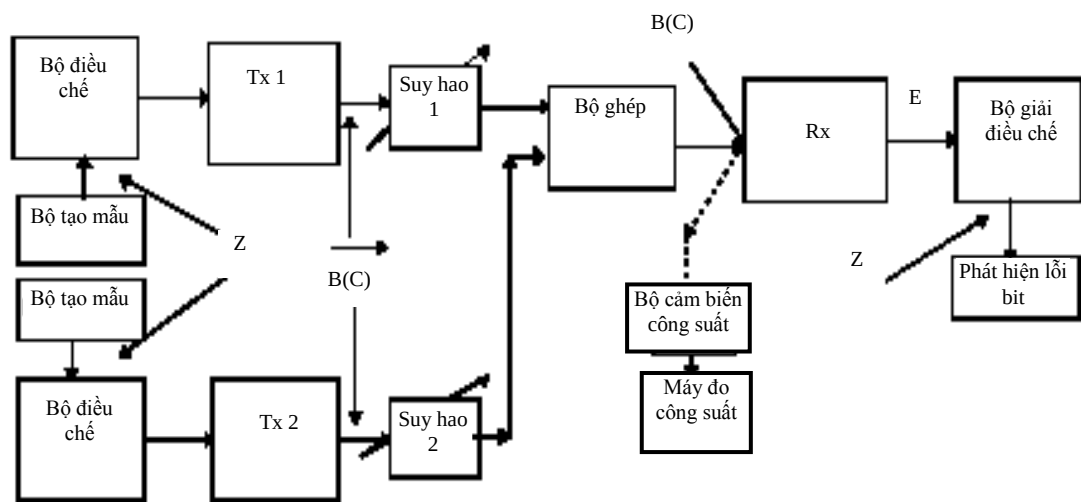
Mục đích

Để kiểm tra rằng BER tại điểm Z, của thiết bị đang kiểm tra, vẫn ở mức thấp hơn giới hạn trong chỉ tiêu kỹ thuật liên quan khi có nhiễu giống với tín hiệu điều chế trên cùng một kênh. Mức tín hiệu mong muốn và nhiễu tại điểm B(C) phải được đặt ở các mức đã cho trong chỉ tiêu kỹ thuật liên quan.

Thiết bị đo

- 1) 2 bộ tạo mẫu;
- 2) Bộ phát hiện lỗi;
- 3) Bộ cảm biến và máy đo công suất.

Cấu hình đo 1



□ **Hình 24 - Cấu hình đo độ nhạy cảm nhiễu đồng kênh bên ngoài (cấu hình 1)**

Thủ tục đo đối với cấu hình 1

Trong phép đo này, cả hai máy phát phải phát trên cùng một tần số và phải được điều chế bằng các tín hiệu khác nhau có cùng đặc tính. Chuyển các máy phát sang chế độ chờ và tháo ống dẫn sóng hoặc cáp tại điểm B(C) (xem Hình 24). Nối bộ cảm biến và máy đo công suất phù hợp. Bật Tx1 và điều chỉnh bộ suy hao 1 để tạo mức tín hiệu phù hợp, khoảng -30 dBm. Bật Tx1 ở chế độ chờ và Tx2 ở chế độ làm việc. Điều chỉnh bộ suy hao 2 để tạo tín hiệu gây nhiễu thấp hơn mức tín hiệu chuẩn, đã được đo trước, bằng tỷ số sóng mang trên nhiễu (C/I) được đưa ra trong chỉ tiêu kỹ thuật. Bật Tx2 ở chế độ chờ.

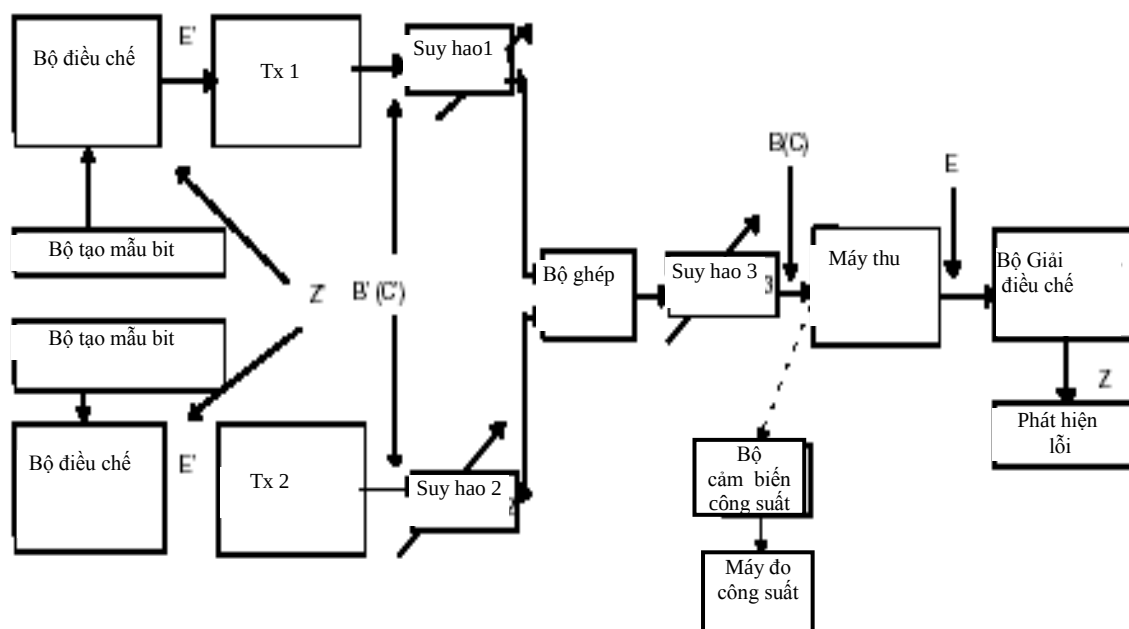
Nối lại máy thu đang kiểm tra, bật Tx1 và tăng bộ suy hao đến mức 10^{-6} để đạt được yêu cầu theo tiêu chuẩn. Tăng bộ suy hao 2 bằng mức tăng của bộ suy hao 1, bật Tx2 và ghi lại BER đối với C/I được nêu trong tiêu chuẩn.

Giảm bộ suy hao 2 cho đến khi BER của máy thu bằng giới hạn được đưa ra trong chỉ tiêu kỹ thuật. Tính toán và ghi lại tỷ số C/I.

Thủ tục thay thế 1

CHÚ THÍCH : Thủ tục này sử dụng một bộ suy hao bổ sung giữa bộ kết hợp và máy thu để điều khiển mức tín hiệu mong muốn và không mong muốn tuyệt đối đi vào máy thu. Chức năng của bộ suy hao 1 và 2 là duy trì tỷ số C/I chính xác.

Cấu hình đo 2



□ **Hình 25 - Cấu hình đo độ nhạy cảm nhiễu đồng kênh bên ngoài (cấu hình 2)**

Thủ tục đo đối với cấu hình đo 2

Với các máy phát ở chế độ chờ, đặt bộ suy hao 1 và 2 ở mức cực đại, bộ suy hao 3 ở mức 0. Ngắt ống dẫn sóng hoặc cáp tại điểm B(C) (xem Hình 25), nối bộ cảm biến và máy đo công suất phù hợp. Bật Tx1 và giảm bộ suy hao 1 để tạo mức tín hiệu phù hợp, khoảng -30 dBm. Ghi lại mức đo được. Bật Tx1 ở chế độ chờ và Tx2 ở chế độ làm việc. Giảm bộ suy hao 2 để tạo tín hiệu thấp hơn mức đó đo được trước đó một lượng bằng tỷ số C/I. Tăng bộ suy hao 3 để tạo mức vào máy thu mong muốn bằng mức được đưa ra trong chỉ tiêu kỹ thuật liên quan.

Với cả 2 máy phát ở chế độ chờ, ngắt bộ cảm biến công suất và nối lại máy thu đang thẩm tra. Bật cả 2 máy phát trong điều kiện điều chế, đo và ghi BER của máy thu trên bộ phát hiện lỗi.

Giảm bộ suy hao 2 cho đến khi BER của máy thu bằng giới hạn được đưa ra trong chỉ tiêu kỹ thuật. Tính toán và ghi lại tỷ số C/I mong muốn và không mong muốn.

Phương pháp 2

Mục đích

Để thẩm tra rằng giá trị C/I cực đại đối với độ suy giảm 1 dB và 3 dB với $BER = 10^{-6}$ và 10^{-3} vẫn duy trì ở mức thấp hơn giới hạn chỉ tiêu kỹ thuật liên quan khi có nhiễu giống với tín hiệu điều chế trên cùng một kênh.

Thiết bị đo

- 1) 2 bộ tạo mẫu;
- 2) Bộ phát hiện lỗi;
- 3) Bộ cảm biến và máy đo công suất.

Cấu hình đo

Xem Hình 24.

Thủ tục đo

Trong phép đo này cả hai máy phát phải phát trên cùng một kênh và phải được điều chế với các tín hiệu có cùng đặc điểm. Với các máy phát ở chế độ chờ, cả hai bộ suy hao đều được đặt ở mức cực đại.

Nối máy đo công suất tại điểm B(C). Bật Tx và điều chỉnh bộ suy hao 1 để tạo tín hiệu mong muốn tại mức tiêu chuẩn yêu cầu là 10^{-6} (hoặc 10^{-3}). Giảm bộ suy hao 1 xuống 1 dB (hoặc 3 dB) và ghi các tham số thiết lập của bộ suy hao này. Bật bộ tạo nhiễu và giảm bộ suy hao 2 để thu được $BER = 10^{-6}$ (hoặc 10^{-3}) trên bộ phát hiện lỗi. Tắt cả 2 máy phát và ngắt ống dẫn sóng, hoặc cáp, tại điểm B(C), xem Hình 24. Ghi lại các tham số thiết lập của bộ suy hao 2 và nối bộ cảm biến và máy đo công suất tới ống dẫn sóng hoặc cáp.

Bật Tx1 và giảm bộ suy hao 1 để tạo mức tín hiệu mong muốn trong dải đã hiệu chuẩn của máy đo công suất. Ghi lại mức công suất và độ suy giảm suy hao.

- Tính Công suất_{tín hiệu mong muốn} = mức công suất đo được - độ biến đổi suy hao.

- Tắt Tx 1, bật Tx 2 và lặp lại thủ tục đo để tính Công suất_{tín hiệu không mong muốn}.

Giá trị C/I đồng kênh cực đại đối với độ suy giảm 1 dB hoặc 3 dB trên 10^{-6} hoặc 10^{-3} là:

- $C/I = \text{Công suất}_{\text{tín hiệu mong muốn}} - \text{Công suất}_{\text{tín hiệu không mong muốn}}$.

2.4.3. Độ nhạy cảm nhiễu kênh lân cận

2.4.3.1. Đối với hệ thống STM-1

Các giới hạn nhiễu kênh lân cận phải tuân theo Bảng 10 đối với các tín hiệu điều chế giống nhau cách nhau một kênh, giá trị C/I cực đại đưa ra đối với độ suy hao 1 dB và 3 dB của giới hạn $BER = 10^{-6}$ được xác định

trong 2.4.1. Các số liệu này liên quan đến thiết bị loại 5 hạng A với chỉ tiêu thấp hơn cho phép sử dụng các hệ thống tại môi trường mật độ thấp.

Để phối hợp tần số, các giá trị trung gian được nêu trong Hình A.2 (xem Phụ lục A).

Bảng 10 - Độ nhạy cảm nhiễu kênh lân cận thứ nhất đối với các hệ thống loại 5 hạng A

		Độ suy giảm RSL theo C/I tại BER = 10^{-6}	
Khoảng cách kênh	Độ suy hao →	1 dB	3 dB
29 MHz đến 30 MHz		8,5	5,5
28 MHz		12,5	9,5

Các giới hạn nhiễu đối với kênh lân cận phải tuân theo Bảng 10 đối với các tín hiệu điều chế giống nhau cách nhau một kênh, giá trị C/I cực đại đưa ra đối với độ suy hao 1 dB và 3 dB của giới hạn BER = 10^{-6} được xác định trong 2.4.1. Các số liệu này liên quan đến thiết bị loại 5 hạng B với chỉ tiêu kênh lân cận tốt hơn cho phép sử dụng các hệ thống tại môi trường mật độ thấp.

Để phối hợp tần số, giá trị trung gian được nêu trong Hình A.2.

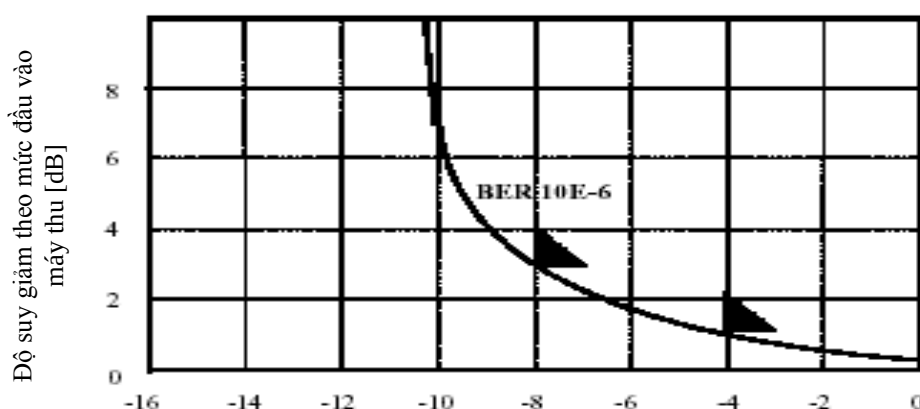
Bảng 11 - Độ nhạy cảm nhiễu kênh lân cận thứ nhất đối với các hệ thống loại 5 hạng B

		Độ suy giảm RSL theo C/I tại BER = 10^{-6}	
Các băng tần	Độ suy hao →	1 dB	3 dB
Tất cả các băng		+3	-1

2.4.3.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Đối với các băng tần đưa ra trong 2.1.2, giới hạn của độ nhạy nhiễu kênh lân cận phải tuân theo Hình 26.

CHÚ THÍCH : Độ suy giảm mức đầu vào của máy thu đưa ra trong Hình 26 liên quan tới các mức đầu vào của máy thu đưa ra trong Bảng 8.



□ **Hình 26 - Giới hạn độ nhạy cảm đối với nhiễu số của kênh lân cận tham chiếu tại điểm B'**

2.4.3.3. Phương pháp đo

Có những khác biệt trong một số tiêu chuẩn về yêu cầu đo kiểm độ nhạy cảm đối với nhiễu kênh lân cận. Những thay đổi này đã được tính đến với việc đưa ra các phương pháp đo 1 và 2 cho phép đo thử này. Đơn vị đo kiểm có thể áp dụng phương pháp phù hợp với tiêu chuẩn thiết bị liên quan.

CHÚ THÍCH 1: Trong nhiều trường hợp tỷ số C/I sẽ mang giá trị âm, vì thế tạo ra mức nhiễu lớn hơn mức tín hiệu mong muốn.

Phương pháp 1

Mục đích

Để thẩm tra BER tại điểm Z, của máy thu đang thẩm tra, vẫn ở mức thấp hơn giới hạn trong chỉ tiêu kỹ thuật liên quan khi có nhiễu giống với tín hiệu điều chế trên kênh lân cận. Mức tín hiệu mong muốn và nhiễu tại điểm B(C) phải được đặt ở mức đó cho trong chỉ tiêu kỹ thuật liên quan.

Thiết bị đo

Giống phép đo đồng kênh.

Cấu hình đo 1

Giống phép đo đồng kênh (xem Hình 24).

Thủ tục đo đối với Cấu hình đo 1

Trong phép đo này, cả hai máy phát phải phát trên cùng một tần số và được điều chế bằng các tín hiệu khác nhau có cùng đặc tính. Chuyển các máy phát sang chế độ chờ và ngắt ống dẫn sóng hoặc cáp tại điểm B(C). Nối bộ cảm biến và máy đo công suất phù hợp. Bật Tx1 và điều chỉnh bộ suy hao 1 để tạo mức tín hiệu phù hợp, khoảng - 30 dBm. Chuyển Tx1 sang chế độ chờ và Tx2 ở chế độ làm việc. Điều chỉnh bộ suy hao 2 để tạo tín hiệu gây nhiễu thấp hơn mức tín hiệu chuẩn, đã được đo trước, bằng với tỷ số sóng mang trên nhiễu (C/I) cho trong chỉ tiêu kỹ thuật. Chuyển Tx2 sang chế độ chờ.

Nối lại máy thu đang thẩm tra và tăng cả 2 bộ suy hao lên mức đảm bảo mức tín hiệu mong muốn và không mong muốn đi vào máy thu tại giá trị chính xác của chúng. Bật và điều chế các máy phát. Ghi lại BER của máy thu.

Lặp lại phép đo với máy phát tạo nhiễu được điều chỉnh phù hợp với kênh lân cận khác.

Thủ tục thay thế 1

CHÚ THÍCH 2: Thủ tục này sử dụng một bộ suy hao bổ sung giữa bộ kết hợp và máy thu để điều khiển mức tín hiệu mong muốn và không mong muốn tuyệt đối đi vào máy thu. Chức năng của bộ suy hao 1 và 2 là duy trì tỷ số C/I chính xác.

Cấu hình đo 2

Giống cấu hình đo đồng kênh, thay thế 1 (xem Hình 25).

Thủ tục đo đối với cấu hình đo 2

Với các máy phát ở chế độ chờ, đặt bộ suy hao 1 và 2 ở mức cực đại, bộ suy hao 3 ở mức 0. Tháo ống dẫn sóng hoặc cáp tại điểm B(C) (xem Hình 25) và nối bộ cảm biến và máy đo công suất phù hợp. Bật Tx1 và giảm bộ suy hao 1 để tạo mức tín hiệu phù hợp, khoảng -30 dBm. Ghi lại mức đo được. Bật Tx1 ở chế độ chờ và Tx2 ở chế độ làm việc. Giảm bộ suy hao 2 để tạo tín hiệu cao hơn mức đó đo được trước đó một lượng bằng tỷ số C/I. Tăng bộ suy hao 3 để tạo mức yêu cầu đưa ra trong chỉ tiêu.

Với cả 2 máy phát ở chế độ chờ, ngắt bộ cảm biến công suất và nối máy thu đang thẩm tra. Bật cả 2 máy phát trong điều kiện điều chế, đo và ghi BER của máy thu trên bộ phát hiện lỗi.

Lặp lại phép đo với máy phát tạo nhiễu được điều chỉnh phù hợp với kênh lân cận khác.

Phương pháp 2

Mục đích

Để thẩm tra rằng giá trị C/I cực đại đối với độ suy giảm 1 dB và 3 dB trên BER bằng 10^{-6} và 10^{-3} vẫn duy trì ở mức thấp hơn giới hạn chỉ tiêu kỹ thuật liên quan khi có nhiễu giống với tín hiệu điều chế trên cùng kênh truyền.

Thiết bị đo

- 1) 2 bộ tạo mẫu;
- 2) Bộ phát hiện lỗi;
- 3) Bộ cảm biến và máy đo công suất.

Cấu hình đo

Xem Hình 24.

Thủ tục đo

Khi đo kiểm, Tx 2 phải phát trên một trong các kênh lân cận và được điều chế với tín hiệu có cùng đặc tính như tín hiệu điều chế mong muốn. Cả 2 máy phát ở chế độ chờ, đặt các bộ suy hao ở giá trị cực đại.

Nối máy đo công suất tại điểm B(C). Bật Tx và điều chỉnh bộ suy hao 1 để tạo tín hiệu mong muốn tại mức tiêu chuẩn yêu cầu cho 10^{-6} (hoặc 10^{-3}). Giảm bộ suy hao 1 xuống 1 dB (hoặc 3 dB) và ghi các tham số thiết lập của bộ suy hao này. Bật bộ tạo nhiễu và giảm bộ suy hao 2 để thu được $BER = 10^{-6}$ (hoặc 10^{-3}) trên bộ phát hiện lỗi. Tắt cả 2 máy phát và ngắt ống dẫn sóng, hoặc cáp, tại điểm B(C), xem Hình 24. Ghi lại các tham số thiết lập của bộ suy hao 2 và nối bộ cảm biến và máy đo công suất tới ống dẫn sóng hoặc cáp.

Bật Tx1 và giảm bộ suy hao 1 để tạo mức tín hiệu mong muốn trong dải đo hiệu chuẩn của máy đo công suất. Ghi lại mức công suất và độ suy giảm suy hao.

Tính công suất tín hiệu mong muốn = mức công suất đo được - độ biến đổi suy hao.

Tắt Tx 1, bật Tx 2 và lặp lại thủ tục đo để tính Công suất tín hiệu không mong muốn.

Giá trị C/I đồng kênh cực đại đối với độ suy giảm 1 dB hoặc 3 dB trên 10^{-6} hoặc 10^{-3} là:

$-C/I = \text{Công suất tín hiệu mong muốn} - \text{Công suất tín hiệu không mong muốn}$.

Lặp lại phép đo với nhiễu tạo ra trên các kênh lân cận khác.

2.4.4. Nhiễu giả CW

2.4.4.1. Đối với hệ thống STM-1

Đối với máy thu hoạt động tại ngưỡng $BER = 10^{-6}$ đưa ra trong Bảng 7, việc tạo tín hiệu gây nhiễu CW tại mức +30 dB đối với tín hiệu mong muốn và tại bất kỳ tần số nào trong dải 30 MHz tới hai bậc 2 của tần số cao hơn của băng, ngoại trừ các tần số bên cạnh tần số trung tâm mong muốn của kênh RF cho tới 250% khoảng cách kênh, phải không được tạo ra BER lớn hơn 10^{-5} .

CHÚ THÍCH : Khi sử dụng ống dẫn sóng giữa các điểm tham chiếu A và C, nếu chiều dài ống dẫn sóng lớn hơn bước sóng không gian tự do của tần số cắt (F_c) 2 lần thì giới hạn dưới của phép đo sẽ tăng 0,7 F_c và tăng 0,9 F_c khi độ dài lớn hơn bước sóng 4 lần.

Việc đo kiểm này được thực hiện để nhận biết tần số xác định tại đó máy thu có đáp ứng giả, ví dụ tần số ảnh, hài của bộ lọc thu... Dải đo thực tế phải được điều chỉnh phù hợp. Việc đo kiểm này không đưa ra yêu cầu kỹ thuật cho các tần số ngoài băng được chỉ ra trong Quy chuẩn kỹ thuật này.

2.4.4.2. Phương pháp đo

Mục đích

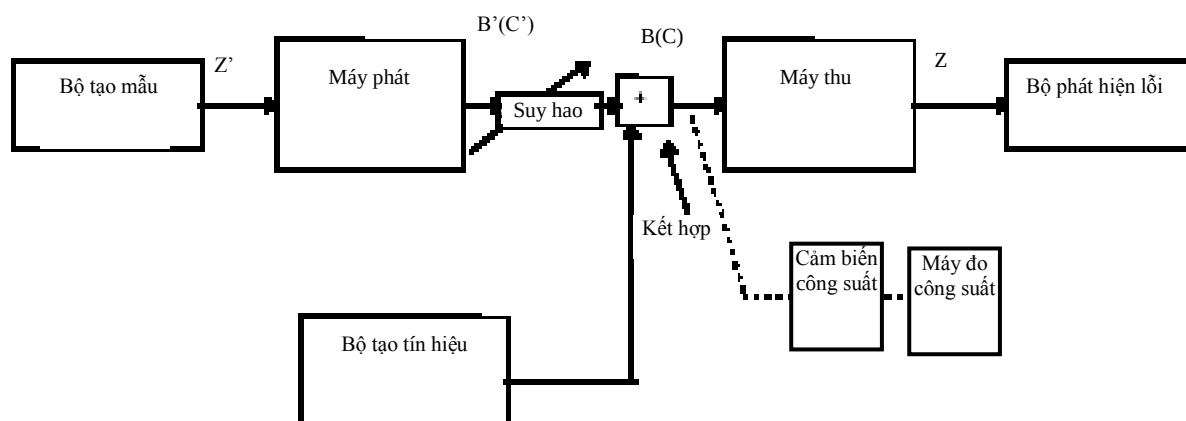
Phép đo này dùng để nhận biết các tần số cụ thể tại đó máy thu có thể có đáp ứng giả, ví dụ: tần số ảnh, đáp ứng hài của bộ lọc máy thu... Dải tần đo kiểm phải tuân thủ chỉ tiêu kỹ thuật liên quan.

Thiết bị đo

1) Bộ tạo mẫu;

- 2) Bộ phát hiện lỗi;
- 3) Bộ tạo tín hiệu;
- 4) Bộ cảm biến và máy đo công suất.

Cấu hình đo



□ **Hình 27 - Cấu hình đo nhiễu giả CW**

Thủ tục đo

Ngắt đầu ra bộ tạo tín hiệu, đo công suất ra RF của máy phát tại điểm B(C) bằng cách sử dụng bộ cảm biến công suất phù hợp, với mức suy hao cho trước. Thay bộ cảm biến công suất bằng máy thu đang thẩm tra, và tăng mức suy hao cho đến khi đạt mức yêu cầu theo tiêu chuẩn. Ghi lại mức BER cho mức máy thu (dBm).

Tắt máy phát, thay máy thu đang thẩm tra bằng bộ cảm biến công suất. Hiệu chỉnh bộ tạo tín hiệu theo dải tần yêu cầu của tiêu chuẩn tại mức x dB trên mức tính theo (dBm), trong đó x là mức tăng của tín hiệu CW nhiễu.

Thay bộ cảm biến công suất bằng máy thu đang thẩm tra và đảm bảo mức BER không bị thay đổi. Quét bộ tạo tín hiệu theo dải tần yêu cầu tại mức chuẩn, quan tâm đến băng ngoại trừ được chỉ ra trong tiêu chuẩn liên quan.

Ghi lại các tần số bất kỳ tạo ra BER vượt quá mức yêu cầu của tiêu chuẩn. Khuyến nghị rằng giá trị chuẩn phải được kiểm tra lại tại các tần số này.

CHÚ THÍCH 1: Việc sử dụng bộ tạo tín hiệu theo bước cho phép tạo ra kích thước bước lớn hơn hoặc bằng 1/3 độ rộng băng của máy thu đang thẩm tra.

CHÚ THÍCH 2: Phép đo này có thể yêu cầu sử dụng các bộ lọc thông thấp tại đầu ra của bộ tạo tín hiệu để tránh các hài của bộ tạo tín hiệu đưa vào băng ngoại trừ của máy thu.

2.4.5. Phát xạ giả

Phát xạ giả từ máy thu là những phát xạ tại bất kỳ tần số nào, đo được tại điểm C.

Phát xạ giả từ máy thu cần được xác định bởi 2 lý do:

a) Để hạn chế nhiễu đi vào các hệ thống khác đang hoạt động nằm ngoài hệ thống đang xem xét (phát xạ bên ngoài), các giới hạn này được tham chiếu tại Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 [6];

b) Để hạn chế nhiễu nội bên trong hệ thống nơi mà các máy phát và máy thu được kết nối thông qua các bộ lọc và các hệ thống phân nhánh.

Điều này dẫn đến: có hai nhóm giới hạn phát xạ giả, trong đó: các giới hạn xác định đối với nhiễu “nội” phải nhỏ hơn hoặc bằng các giới hạn của nhiễu “ngoại”.

2.4.5.1. Phát xạ giả bên ngoài

Tại điểm tham chiếu C phải áp dụng các giá trị giới hạn trong Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 [6].

2.4.5.2. Phát xạ giả nội

2.4.5.2.1. Đối với hệ thống STM-1

Các giới hạn phát xạ giả, tham chiếu tại điểm B, được quy định trong Bảng 12.

Mức yêu cầu sẽ bằng mức trung bình cộng của phát xạ đang xem xét.

Bảng 12 - Giới hạn của phát xạ giả nội

Giới hạn quy định	Hệ số điều khiển
≤ -110 dBm	Tập nằm trong nửa băng tần máy thu Đối với các hệ thống có các yêu cầu tương thích như trong Phụ lục C.2
≤ -90 dBm	Tập nằm trong nửa băng tần máy thu Đối với các hệ thống có các yêu cầu tương thích như trong Phụ lục C.3

Đối với các hệ thống không cần tương thích với các yêu cầu của Phụ lục C thì không yêu cầu.

Ngoài ra, khi yêu cầu tương thích với các hệ thống FDM trên cùng hệ thống phân nhánh/ăng ten và các thiết bị số sử dụng tần số trung tần 70 MHz, thì Các phát xạ dư LO, tại điểm tham chiếu B, phải:

- ≤ -125 dBm: đối với các hệ thống có các yêu cầu tương thích trong Phụ lục C.2 trong băng 7 GHz;

- ≤ -110 dBm: đối với các hệ thống có các yêu cầu tương thích trong Phụ lục C.2 trong mọi băng khác và đối với các hệ thống có yêu cầu tương thích trong Phụ lục C.3 trong mọi băng.

2.4.5.2.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Phát xạ giả nằm trong nửa băng của máy thu phải nhỏ hơn hoặc bằng -110 dBm (tham chiếu tại điểm B).

2.4.5.3. Phương pháp đo

Sử dụng phương pháp đo giống như trong 2.2.4.1.3. Mức phát xạ giả từ máy phát và máy thu của thiết bị song công sử dụng cổng chung được đo đồng thời và phép đo chỉ cần thiết thực hiện một lần.

Mục đích

Để thẩm tra phát xạ giả từ máy thu vẫn nằm trong giới hạn cho phép.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị vi ba số SDH điểm-điểm dải tần tới 15 GHz trong phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy các thiết bị vi ba số SDH điểm-điểm dải tần tới 15 GHz và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị vi ba số SDH điểm-điểm dải tần tới 15 GHz theo Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-234 :2006 “Thiết bị Viba số SDH điểm - điểm dải tần tới 15 GHz - Yêu cầu kỹ thuật”

5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới./.

Phụ lục A
(Tham khảo)
Thông tin bổ sung

A.1. Phân biệt cực chéo (XPD)

XPD hiệu dụng đo được trên một chặng điển hình (50 km tại các tần số thấp hơn 10 GHz, 25 km tại 3 GHz và 18 km tại 15 GHz) trong điều kiện không có pha đỉnh phải nhỏ hơn 28 dB.

A.2. Các yêu cầu phân nhánh/phi đơ/ăng ten

Thiết bị theo Quy chuẩn kỹ thuật này cũng có thể có cấu hình hệ thống với ăng ten tích hợp hoặc rất nhiều giải pháp kỹ thuật tương tự, không có kết nối phi đơ dài; các yêu cầu sau đây không được coi là các yêu cầu thiết yếu.

Khi ăng ten là một phần tích hợp của thiết bị thì sẽ không có yêu cầu nào.

A.2.1. Suy hao phản xạ

Đối với các hệ thống tuân thủ các yêu cầu tương thích trong Phụ lục C, suy hao phản xạ cực tiểu bằng 26 dB tại điểm C và C' trên toàn dải RF và được đo theo hướng ăng ten. Trong cùng điều kiện, đối với các hệ thống không tuân thủ các yêu cầu tương thích trong phụ lục C và sử dụng kết nối phi đơ “dài”, suy hao phản xạ cực tiểu bằng 20 dB.

A.2.2. Các thành phần xuyên điều chế

Mỗi thành phần xuyên điều chế gây nên bởi các máy phát khác nhau kết nối tại điểm C' tới bộ đo kiểm có suy hao phản xạ lớn hơn 23 dB được giả thiết nhỏ hơn -110 dBm tham chiếu tại điểm B' với công suất ra của mỗi máy phát khoảng 28 dBm.

A.2.3. Phân tích giữa các cổng

Giá trị này phải nhỏ hơn 40 dB.

A.3. Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)

ATPC có thể được sử dụng trong một số trường hợp, ví dụ:

- Để giảm nhiễu giữa các hệ thống gần kề hoặc giữa các kênh lân cận của cùng một hệ thống;
- Để cải thiện tính tương thích với các hệ thống tương tự và số tại các trạm nút;
- Để cải thiện chỉ tiêu BER hoặc RBER dư;
- Để giảm các vấn đề tăng pha đỉnh;
- Để giảm công suất tiêu thụ của máy phát;

- Để giảm nhiều khoảng cách số-số và số-tương tự giữa các chặng sử dụng lại tần số;
- Để tăng tăng ích hệ thống chống lại suy hao do mưa.

ATPC là tính năng tùy chọn, được sử dụng để điều khiển mức ra bộ khuếch đại công suất từ giá trị cực tiểu thích hợp, phù hợp với các yêu cầu kế hoạch mạng và được sử dụng trong điều kiện đường truyền bình thường, đến giá trị cực đại, đáp ứng đầy đủ mọi chỉ tiêu kỹ thuật xác định trong Quy chuẩn kỹ thuật này.

Dải ATPC không được vượt quá 25 dB. Khi có yêu cầu tương thích với các hệ thống tương tự, mức ra nhỏ nhất của bộ khuếch đại công suất không được nhỏ hơn +10 dBm vì giá trị này có thể dẫn đến giảm dải ATPC.

Để lập kế hoạch trong môi trường nút, hệ thống có ATPC có thể xem xét để hoạt động với công suất phát cực tiểu.

Khi ATPC là đặc tính cố định, dải ATPC được xác định là khoảng công suất cách đều nhau từ mức công suất ra cực đại (bao gồm cả dung sai) đến mức công suất ra cực tiểu (tại điểm tham chiếu B') có ATPC. Khi ATPC là tùy chọn, có thể xác định hai dải: "dải dưới" (down-range) từ mức danh định đến mức cực tiểu (bao gồm cả dung sai) và "dải trên" (up-range) từ mức danh định đến mức cực đại (bao gồm cả dung sai).

A.4. RBER (đối với hệ thống STM-1)

Trong các ứng dụng thực tế, khi mật độ tuyến vô tuyến trong khu vực cụ thể cao, ví dụ trạm nút, các máy thu vô tuyến phân bố gần nhau có thể sử dụng các kênh lân cận. Vì thế, để đảm bảo cấp độ dịch vụ, thiết bị phải đáp ứng chỉ tiêu RBER khi có nhiễu của kênh lân cận.

RBER được chuẩn hoá để phù hợp với chỉ tiêu ESR (hoặc BBER) theo yêu cầu trong các Khuyến nghị ITU-R về chỉ tiêu đường truyền.

Để phép đo có đủ độ tin cậy, khi BER tương đối thấp so với tải thực tế, thì thời gian đo phải rất dài. Quá trình đo và các giá trị BER được trình bày chi tiết trong TR 101 036-1 [5].

Khi có tính năng hiệu chỉnh lỗi, có thể giảm thời gian đo bằng cách ước lượng RBER theo công thức liên quan do nhà cung cấp công bố.

Một lựa chọn khác là để bảo đảm rằng lỗi không xuất hiện trong thời gian ghi cực tiểu theo Bảng A.1.

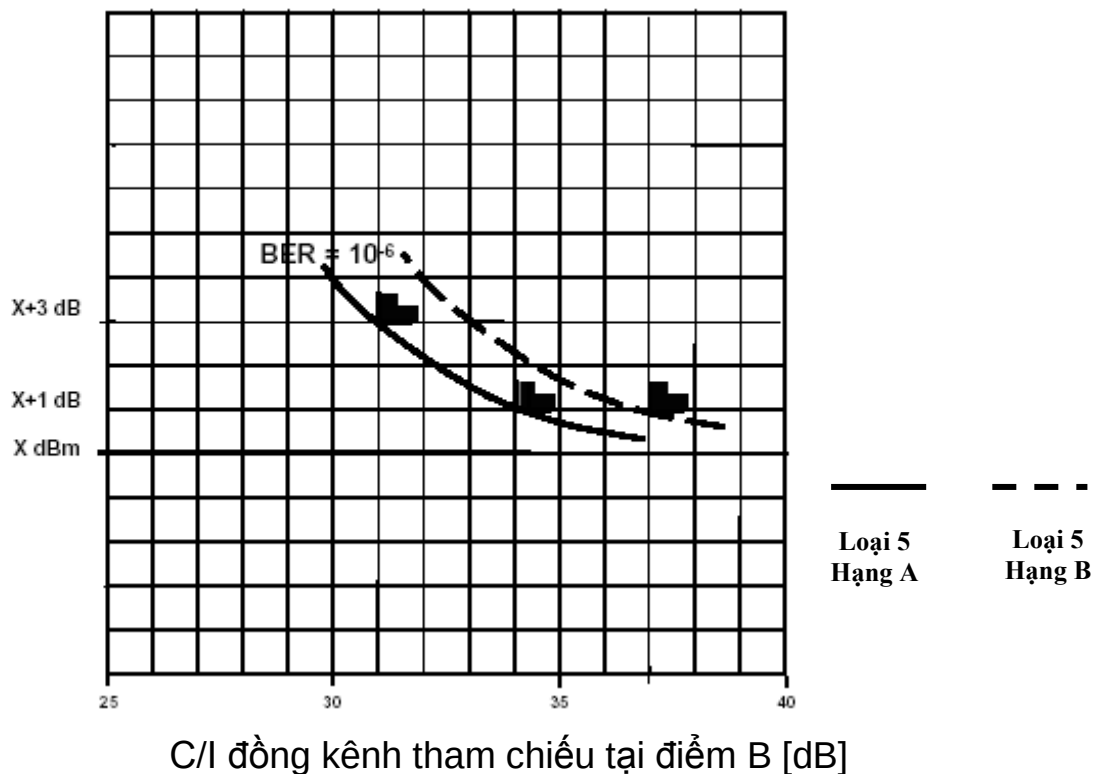
Bảng A.1- Thời gian ghi lỗi khung

Tốc độ bit đang thẩm tra [Mbit/s]	Thời gian ghi cực tiểu [phút]	Lỗi
140/155	108	0

A.5. Nhiễu đồng kênh và kênh lân cận

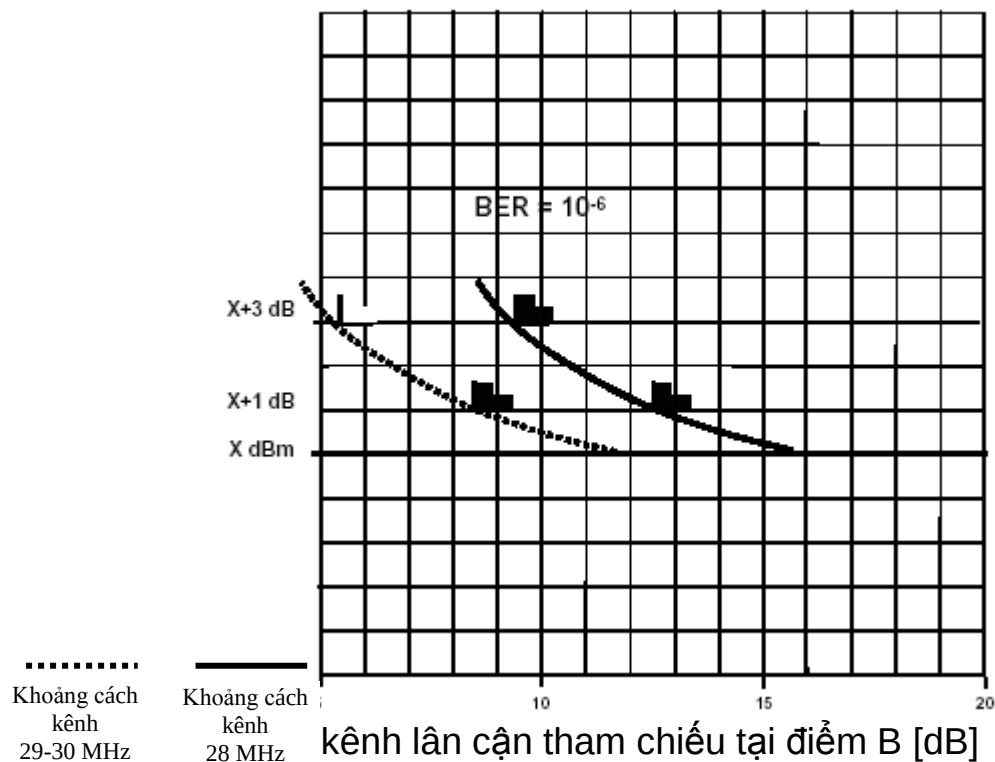
Chỉ tiêu đối với nhiễu đồng kênh và kênh lân cận được phân cách bằng một khoảng cách kênh C/I được đưa ra trong 2.4.2.1 và 2.4.2.2 tương ứng, chỉ đối với độ suy giảm 1 dB và 3 dB; Hình A.1 và A.2 biểu thị đặc trưng nhiễu đối với các giá trị suy giảm khác.

Mức vào máy thu tại điểm tham chiếu C tương ứng với ngưỡng BER = 10^{-6} (X) như qui định trong 2.4.1.1.



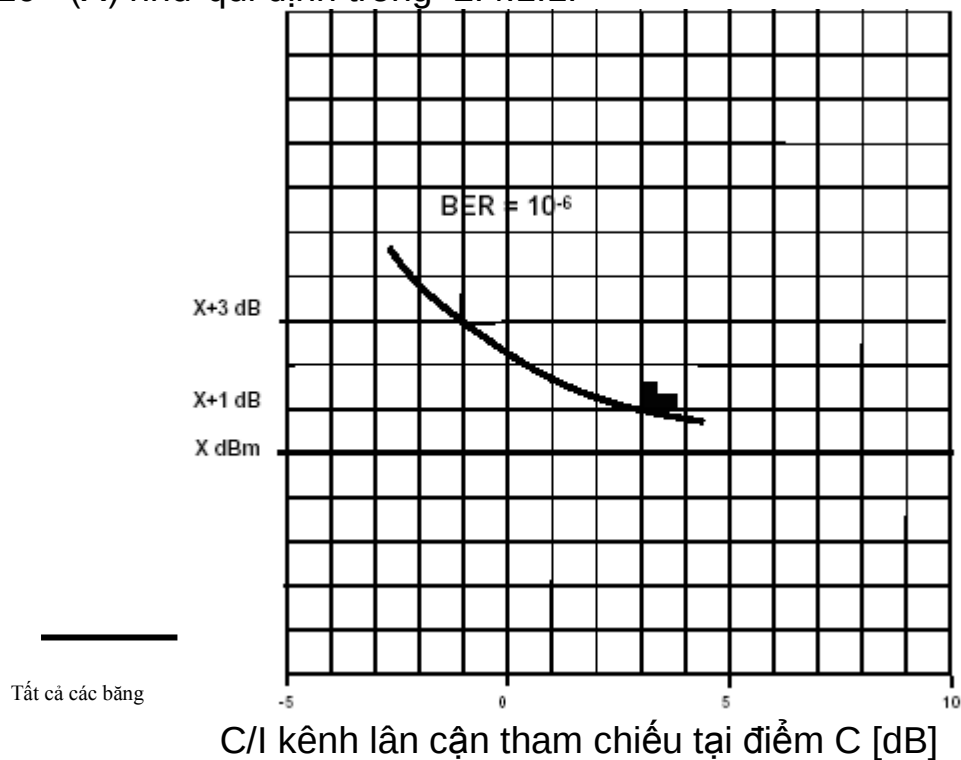
□ **Hình A.1 - Độ suy giảm ngưỡng đối với nhiễu đồng kênh**

Mức vào máy thu tại điểm tham chiếu C tương ứng với ngưỡng BER = 10^{-6} (X) như qui định trong 2.4.1.1.



Hình A.2 - Độ suy giảm ngưỡng đối với nhiễu kênh lân cận thứ nhất của hệ thống loại 5 hạng A

Mức vào máy thu tại điểm tham chiếu C tương ứng với ngưỡng BER = 10^{-6} (X) như qui định trong 2.4.1.1.



Hình A.3 - Độ suy giảm ngưỡng đối với nhiễu kênh lân cận thứ nhất của hệ thống loại 5 hạng B

Phụ lục B

(Tham khảo)

Độ nhạy cảm méo đối với các máy thu phân tập

Mục đích

Phép đo này áp dụng cho các hệ thống có sử dụng kỹ thuật kết hợp phân tập.

Phép đo này xác minh sự miễn nhiễm của thiết bị đối với méo đường truyền.

Cấu hình đo phù hợp với thiết bị có giao diện IF tại đầu ra bộ điều chế; tuy nhiên có thể được mở rộng tới mức RF, miễn là có sẵn các bộ mô phỏng pha đỉnh RF.

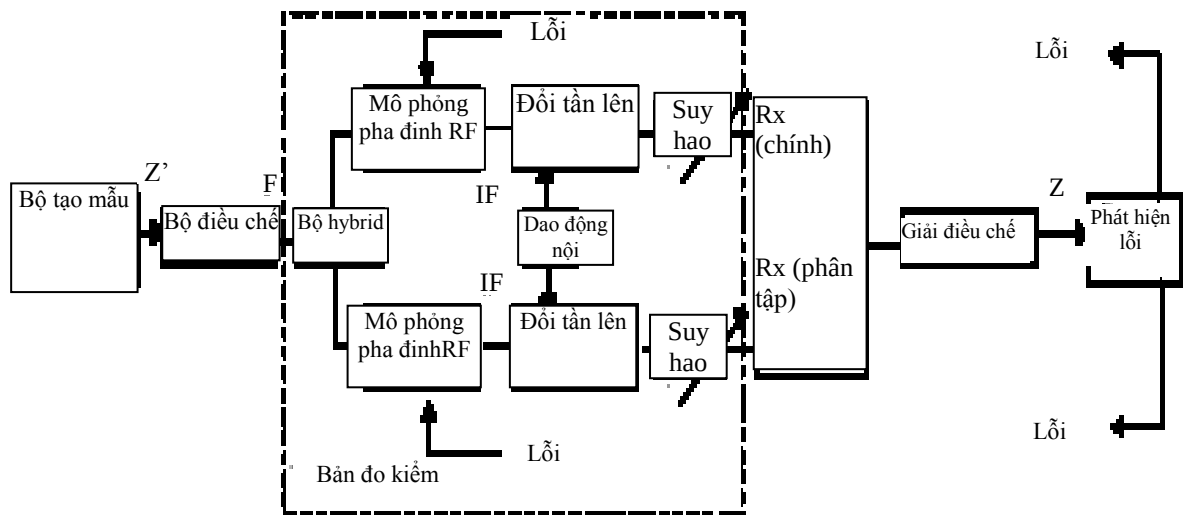
Các phép đo được thực hiện bằng cách sử dụng bộ mô phỏng pha đỉnh hai tia tại mức RF đối với mỗi đầu vào của hai máy thu (chính và phân tập).

Một vài cách đơn giản hoá có thể được thực hiện tùy thuộc việc triển khai thực tế của máy thu phân tập.

Thiết bị đo

- 1) Bộ tạo mẫu/Bộ phát hiện lỗi;
- 2) Bộ mô phỏng pha đỉnh.

Cấu hình đo



□ Hình B.1 - Cấu hình đo độ nhạy cảm méo đối với các máy thu phân tập

Thủ tục đo

Nối đầu ra bộ tạo mẫu tới đầu vào BB Tx. Điều khiển 2 bộ mô phỏng pha đỉnh (trễ 6,3 ns) để tạo méo đa đường (khe). Tạo các họ chữ ký giả trên cơ sở các lỗi tìm thấy tại đầu ra BB Rx trong điều kiện sau:

a) Điều khiển bộ mô phỏng pha đỉnh trên đường Rx chính để có điều kiện phẳng (không méo); điều khiển bộ mô phỏng pha đỉnh trên đường Rx phân tập để có khe (tại bước 1 MHz), tăng và giảm tần số trong băng tín hiệu điều chế; thay đổi độ sâu của (các) khe từ 10 dB đến 30 dB theo từng bước 1 dB, với các điều kiện pha cực tiểu và không cực tiểu. Điều khiển độ suy hao của các bộ suy hao biến đổi, và lặp lại phép đo tại mức tín hiệu thu khác;

b) Thay đổi trạng thái, có một khe trên đường Rx chính và điều kiện phẳng trên đường Rx phân tập;

c) Điều khiển bộ mô phỏng pha đỉnh trên đường Rx chính và trên đường Rx phân tập để có khe; thay đổi tần số của một khe (theo bước 1 MHz) bằng cách tăng hoặc giảm tần số trong băng tín hiệu điều chế và giữ ở vị trí cố định khoảng 1 giây, và thay đổi độ sâu của (các) khe từ 10 dB đến 30 dB theo các bước 1 dB, với điều kiện pha cực tiểu và không cực tiểu. Điều khiển độ suy giảm của các bộ suy hao biến đổi, lặp lại phép đo tại mức tín hiệu thu khác.

Phụ lục C

(Quy định)

Yêu cầu tương thích giữa các hệ thống

Đối với hệ thống STM-1

Yêu cầu tương thích giữa các hệ thống như sau:

C.1. Không yêu cầu hoạt động giữa thiết bị phát của một nhà sản xuất với thiết bị thu của nhà sản xuất khác;

C.2 Có thể yêu cầu kết hợp thiết bị của nhiều nhà sản xuất khác nhau trên cùng một phân cực của cùng một ăng ten;

C.3 Có thể yêu cầu kết hợp thiết bị của nhiều nhà sản xuất khác nhau trên phân cực khác nhau của cùng một ăng ten. Yêu cầu này không áp dụng đối với các hệ thống có ăng ten tích hợp.

Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Không yêu cầu hoạt động giữa thiết bị phát của một nhà sản xuất với thiết bị thu của nhà sản xuất khác.

Phụ lục D

(Tham khảo)

Yêu cầu về chỉ tiêu và tính khả dụng

Đối với hệ thống STM-1

Thiết bị phải được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu về tính khả dụng và chất lượng mạng theo khuyến nghị ITU-T G.826 và G.827 tiếp sau các tiêu chí đó được xác định trong Khuyến nghị ITU-R F.1092-1 và F.1189-1 đối với các tuyến truyền dẫn số quốc tế và quốc gia.

Đối với hệ thống 4x STM-1 hoặc STM-4

Thiết bị phải được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu về tính khả dụng và chất lượng mạng theo Khuyến nghị F.695, F.1092-1, F.1189-1 và F.557-4 tiếp sau các tiêu chí đó được xác định trong Khuyến nghị G.826 và G.827 đối với các tuyến truyền dẫn số quốc tế và quốc gia.

Việc thiết kế tuyến theo chỉ tiêu được thừa nhận và những tiêu chí thiết kế cơ bản nêu trong các Khuyến nghị ITU-R F.752-1, F.1093-1, F.1101, F.1092-1 và F.1189-1 được áp dụng.

Phụ lục E

(Quy định)

Điều kiện môi trường

Thiết bị phải thoả mãn các điều kiện môi trường đưa ra trong ETS 300 019 [1] quy định các khu vực có mái che và không có mái che, loại khí hậu và các điều kiện nghiêm ngặt về đo kiểm.

Nhà sản xuất phải công bố thiết bị được thiết kế phù hợp với loại khí hậu nào.

E.1. Thiết bị trong khu vực có mái che (khu vực trong nhà)

Thiết bị hoạt động trong những khu vực điều khiển được nhiệt độ hoặc một phần nhiệt độ phải phù hợp với các yêu cầu của loại 3.1 và 3.2 tương ứng trong ETS 300 019 [1].

Có thể tùy chọn áp dụng các yêu cầu chặt chẽ hơn của loại 3.3, 3.4 và 3.5 trong ETS 300 019 [1].

CHÚ THÍCH : Theo ETS 300 019-1-3 và ETS 300 019-1-4:

Loại 3.1: Những khu vực điều khiển được nhiệt độ.

Loại 3.2: Những khu vực điều khiển được một phần nhiệt độ.

Loại 3.3: Những khu vực không điều khiển được nhiệt độ.

Loại 3.4: Những khu vực có giữ nhiệt.

Loại 3.5: Những khu vực che chắn được mưa gió.

Bảng E.1 - Các tham số khí hậu đối với các loại môi trường từ 3.1 đến 3.5

Tham số môi trường		Đơn vị	Loại					
			3.1		3.2	3.3	3.4	3.5
			Chuẩn	Ngoại lệ				
a)	Nhiệt độ không khí thấp	°C	+5	-5	-5	-25	-40	-40
b)	Nhiệt độ không khí cao	°C	+40	+45	+45	+55	+70	+40 xem Chú thích 5
c)	Độ ẩm tương đối thấp	%RH	5	5	5	10	10	10
d)	Độ ẩm tương đối cao	%RH	85	90	95	100	100	100
e)	Độ ẩm tuyệt đối thấp	g/m ³	1		1	0,5	0,1	0,1
f)	Độ ẩm tuyệt đối cao	g/m ³	25		29	29	35	35
g)	Tốc độ thay đổi nhiệt độ (xem chú thích 1)	°C/p hút	0,5		0,5	0,5	1,0	1,0
h)	Áp suất không khí thấp	kPa	70		70	70	70	70
i)	Áp suất không khí cao (xem Chú thích 2)	kPa	106		106	106	106	106

j)	Bức xạ mặt trời	W/m ²	700	70 0	1 120	1 120	-
k)	Bức xạ nhiệt	W/m ²	600	60 0	600 xem Chú thích 4	600 xem Chú thích 4	600 xem Chú thích 4
l)	Tốc độ chuyển động không khí	m/s	5	5	5	5	30
CHÚ THÍCH 1: Tính trung bình trong một chu kỳ 5 phút.							
CHÚ THÍCH 2: Không tính đến các điều kiện trong các hầm mỏ.							
CHÚ THÍCH 3: Hệ thống làm lạnh không dựa trên hiện tượng đối lưu có thể bị ảnh hưởng bởi dòng không khí ngược.							
CHÚ THÍCH 4: Chỉ mang tính tạm thời.							
CHÚ THÍCH 5: Không tồn tại bức xạ mặt trời trực tiếp và các điều kiện có giữ nhiệt.							
CHÚ THÍCH 6: Ảnh hưởng thứ cấp của bức xạ mặt trời.							

Đối với thiết bị được thiết kế để sử dụng cố định trong môi trường có mái che (khu vực trong nhà), chỉ áp dụng các loại khí hậu 3.1 và 3.2.

Cần chú ý rằng, các tủ vô tuyến được cung cấp theo hệ thống sẽ tạo thành những thiết bị bảo vệ thời tiết của chính nó để bảo vệ hoàn toàn khỏi mưa gió. Vì thế, loại khí hậu 3.3, 3.4 và 3.5 có thể áp dụng được cho thiết bị đặt ngoài nhà.

Phụ lục F

(Tham khảo)

Nguồn cung cấp

Giao diện của nguồn cung cấp phải phù hợp với các chỉ tiêu kỹ thuật của một hoặc nhiều điện áp thứ cấp theo ETS 300 132-1 [2] và ETS 300 132-2 [3].

Bảng F.1

48 V DC	-40,5	-57,0	VDC
60 V DC	-50	-72	VDC
220 V AC	207	253	V AC/50 Hz $\pm$ 2Hz

Đối với các hệ thống một chiều, cực dương của nguồn cung cấp phải nối đất.

CHÚ THÍCH : Một vài ứng dụng có thể yêu cầu các điện áp thứ cấp không nằm trong ETS 300 132-1 [2] và ETS 300 132-2 [3].

Phụ lục G

(Quy định)

Tương thích điện từ

Thiết bị phải hoạt động trong những điều kiện được chỉ ra trong EN 300 385 [4], QCVN 18 :2010 [16] hoặc trong các phần liên quan của tiêu chuẩn EN 489-1 [9] và EN 301 489-4 [10].

Phụ lục H

(Tham khảo)

Giao diện mạng quản lý viễn thông (TMN)

Đối với thiết bị SDH, các yêu cầu chung đối với chức năng và giao diện TMN được quy định trong:

- EN 300 417-1-1, EN 300 417-2-1, EN 300 417-3-1, EN 300 417-4-1, EN 300 417-5-1, EN 300 417-6-1, EN 301 167, ETS 300 635 và EN 300 645, Khuyến nghị ITU-T G.784 và G.773, Khuyến nghị ITU-R F.750-3 và F.751-2.

CHÚ THÍCH : Việc chuẩn hoá chức năng giao diện TMN đang được nghiên cứu trong ETSI TMN và sẽ được áp dụng đối với các hệ thống vô tuyến chuyển tiếp được xem xét trong Quy chuẩn kỹ thuật này.

(Quy định)

Bảng tần và phân kênh

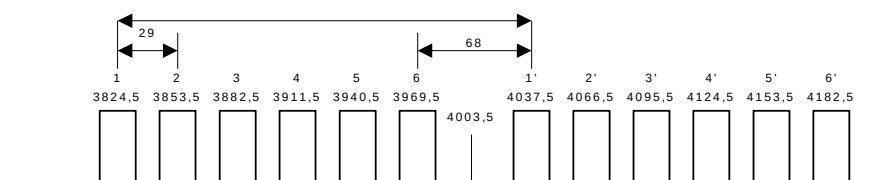
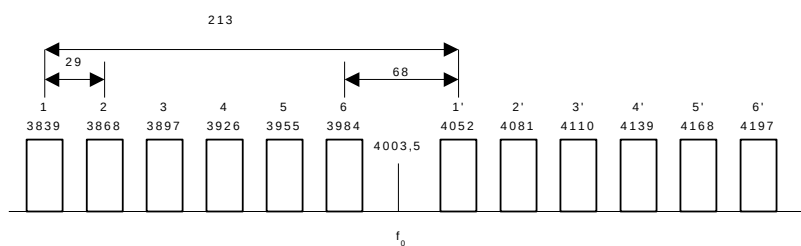
Theo “Qui hoạch kênh tần số vô tuyến điện của Việt Nam cho các nghiệp vụ cố định và lưu động mặt đất (30-30000 MHz)” [14]:

Bảng tần 4 GHz (Tần số từ 3 800 đến 4 200 MHz)

Công thức tính tần số trung tâm của các kênh chính (MHz):

$$f_n = f_0 - 208 + 29n \quad (\text{MHz}) \quad f_0 = 4003,5 \text{ MHz}$$

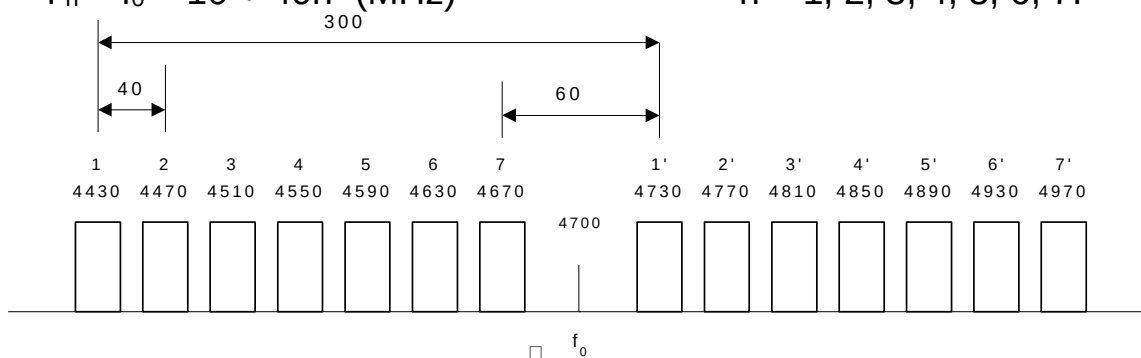
$$f'_n = f_0 + 5 + 29n \quad (\text{MHz}) \quad n = 1, 2, 3, 4, 5, 6.$$

**CHÍNH****XEN KẼ**□ **Hình K.1 - Phân kênh tần số trong bảng tần 4 GHz****Bảng tần 5 GHz (Tần số từ 4 400 đến 5 000 MHz)**

Công thức tính tần số trung tâm của các kênh chính (MHz):

$$f_n = f_0 - 310 + 40n \quad (\text{MHz}) \quad f_0 = 4700 \text{ MHz}$$

$$f'_n = f_0 - 10 + 40n \quad (\text{MHz}) \quad n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.$$

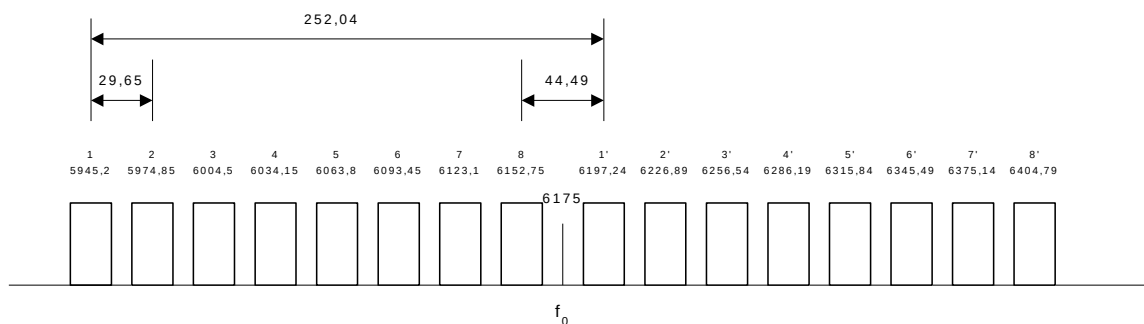
□ **Hình K.2 - Phân kênh tần số trong bảng tần 5 GHz****Bảng tần L6 GHz (Tần số từ 5 925 đến 6 425 MHz)**

Công thức tính tần số trung tâm của các kênh chính (MHz):

$$f_n = f_0 - 259,45 + 29,65n \quad (\text{MHz}) \quad f_0 = 6175 \text{ MHz}$$

$$f'_n = f_0 - 7,41 + 29,65n \quad (\text{MHz})$$

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.$$



□ **Hình K.3 - Phân kênh tần số trong băng tần L6 GHz**

Băng tần U6 GHz (Tần số từ 6 425 đến 7 110 MHz)

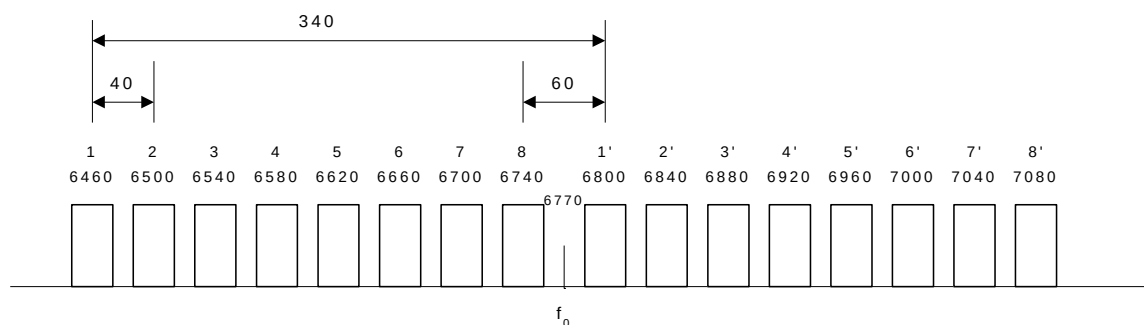
Công thức tính tần số trung tâm của Các kênh chính (MHz):

$$f_n = f_0 - 350 + 40n \quad (\text{MHz})$$

$$f_0 = 6770 \text{ MHz}$$

$$f'_n = f_0 - 10 + 40n \quad (\text{MHz})$$

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.$$



□ **Hình K.4 - Phân kênh tần số trong băng tần U6 GHz**

Băng tần 7 GHz (từ 7 110 đến 7 425 MHz)

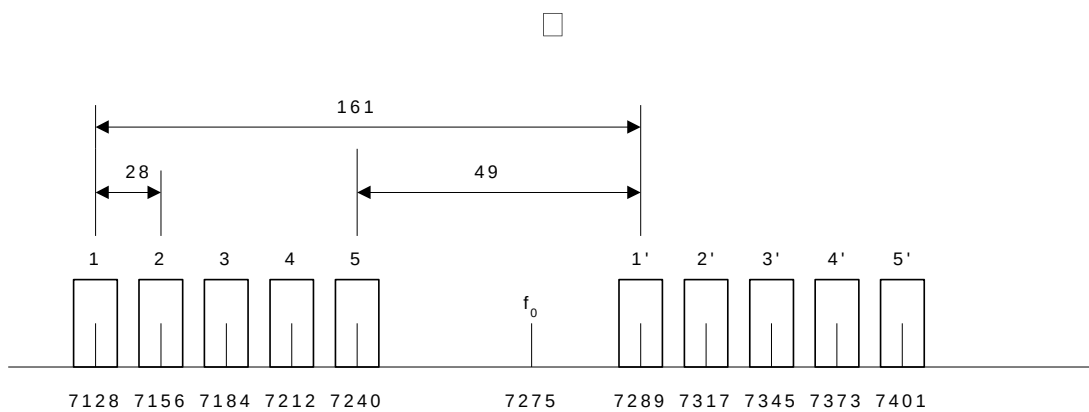
Công thức tính tần số trung tâm của Các kênh chính (MHz):

$$f_n = f_0 - 175 + 28n \quad (\text{MHz})$$

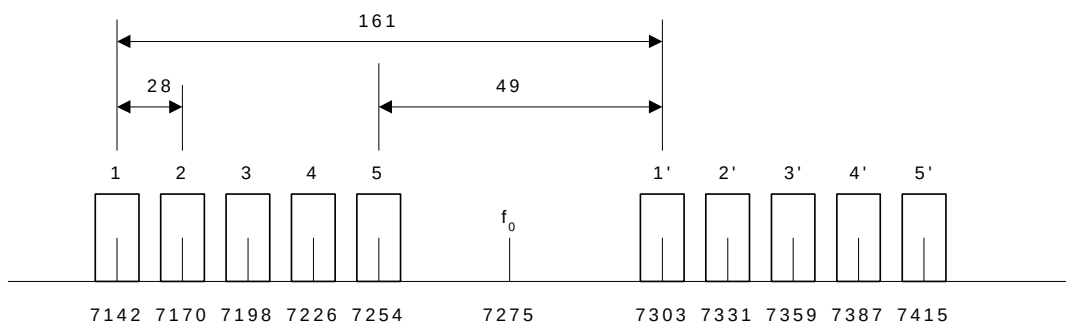
$$f_0 = 7275 \text{ MHz}$$

$$f'_n = f_0 - 14 + 28n \quad (\text{MHz})$$

$$n = 1, 2, 3, 4, 5.$$



CHÍNH



XEN KÊ

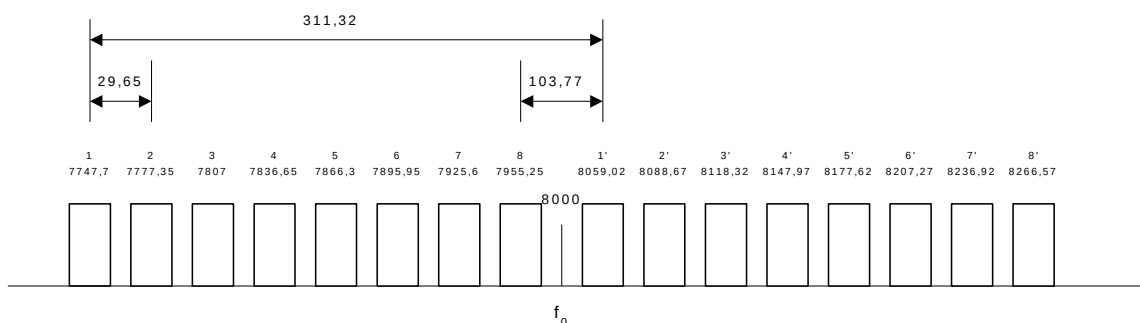
□ Hình K.5 - Phân kênh tần số trong băng tần 7 GHz

Băng tần 8 GHz (Từ 7 725 đến 8 275 MHz)

Công thức tính tần số trung tâm của Các kênh chính (MHz):

$$f_n = f_0 - 281,95 + 29,65n \quad (\text{MHz}) \quad f_0 = 8000 \text{ MHz}$$

$$f'_n = f_0 + 29,37 + 29,65n \quad (\text{MHz}) \quad n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.$$



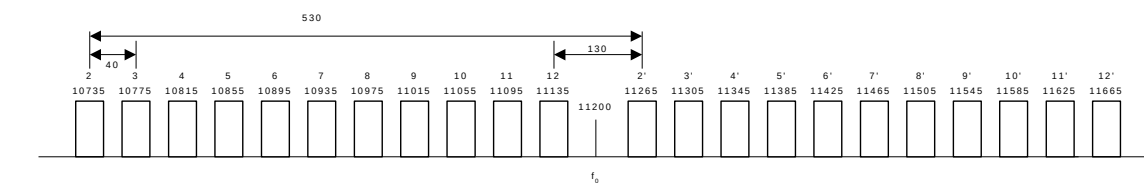
□ Hình K.6 - Phân kênh tần số trong băng tần 8 GHz

Băng tần 11 GHz (Từ 10 700 đến 11 700 MHz)

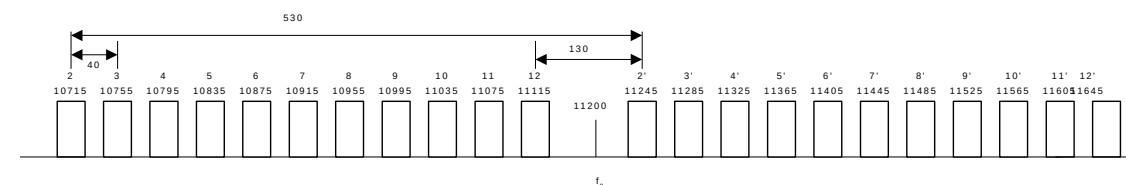
Công thức tính tần số trung tâm của Các kênh chính (MHz):

$$f_0 = f_0 - 545 + 40n \quad (\text{MHz}) \quad f_0 = 11200 \text{ MHz}$$

$$f'_n = f_0 - 15 + 40n \quad (\text{MHz}) \quad n = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.$$



CHÍNH



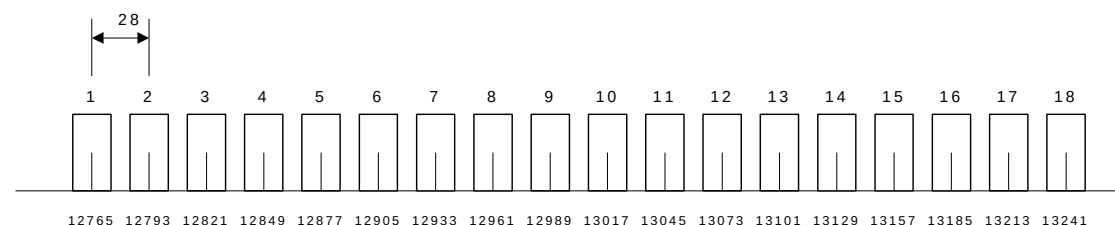
XEN KÈ

☐ **Hình K.7 - Phân kênh tần số trong băng tần 11 GHz**

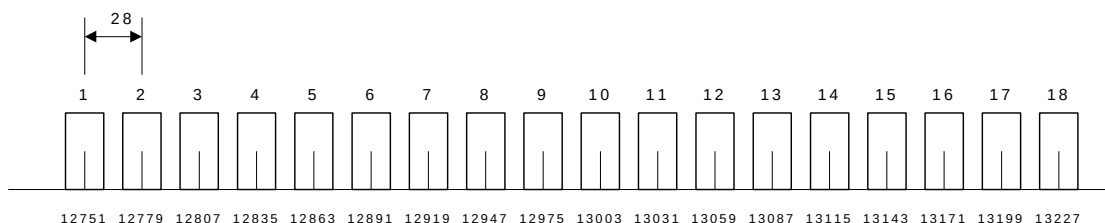
Băng tần 13 GHz (từ 12 750 đến 13 250 MHz)

Công thức tính tần số trung tâm của các kênh chính (MHz):

$$f_n = 12737 + 28n \quad (\text{MHz})$$



CHÍNH



XEN KÈ

$$n = 1, 2, 3, \dots, 18.$$

☐ **Hình K.8 - Phân kênh tần số trong băng tần 13 GHz**

Băng tần 15 GHz (từ 14 500 đến 15 350 MHz)

Công thức tính tần số trung tâm của Các kênh chính (MHz):

$$f_n = f_r + 2786 + 28n \quad (\text{MHz})$$

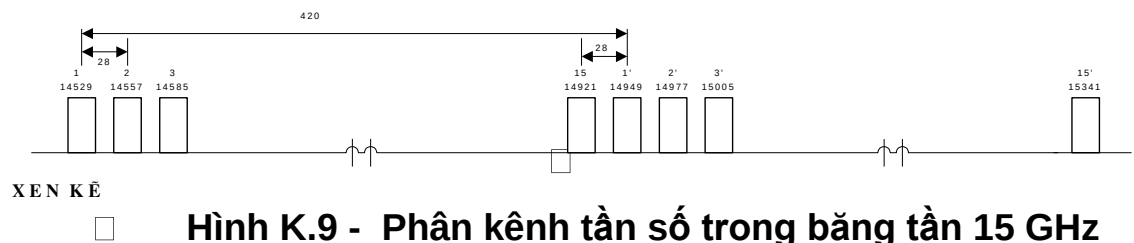
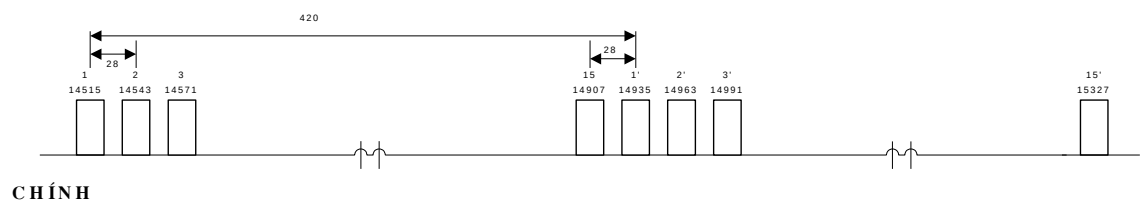
$$f_0 = 11701 \text{ MHz}$$

$$f'_n = f_r + 3206 + 28n \quad (\text{MHz})$$

$$n = 1, 2, 3, \dots, 15.$$

Bảng tần số trung tâm các kênh chính

Kênh	Tần số thu/phát (MHz)	Tần số phát/thu (MHz)	Kênh	Tần số thu/phát (MHz)	Tần số phát/thu (MHz)
1	14515	14935	9	14739	15159
2	14543	14963	10	14767	15187
3	14571	14991	11	14795	15215
4	14599	15019	12	14823	15243
5	14627	15047	13	14851	15271
6	14655	15075	14	14879	15299
7	14683	15103	15	14907	15327
8	14711	15131			



Hình K.9 - Phân kênh tần số trong băng tần 15 GHz

Phụ lục L

(Quy định)

Bảng tóm tắt các yêu cầu kỹ thuật

Bảng L.1 - Bảng tóm tắt các yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống DFRS điểm - điểm (có ăng ten tích hợp) trong các băng tần yêu cầu phối hợp

Tóm tắt yêu cầu kỹ thuật					
Các yêu cầu đối với máy phát					
TT	Mục (EN 301 751)	Các yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)	Điều kiện	Ghi chú	Mục (QCVN)
1	4.5.1	Dung sai tần số vô tuyến	M		2.2.1
2	4.5.2	Dải công suất phát	M		2.2.2
3	4.5.3.1	Công suất kênh lân cận - Mật nạ phổ và vạch phổ tại tốc độ ký hiệu	M		2.2.3.1 và 2.2.3.2
	4.5.3.2	Công suất kênh lân cận - Điều khiển công suất phát từ xa (RTPC)	O		2.2.3.3
4	4.5.4	Phát xạ giả	M		2.2.4
5	4.5.5.1	Quá độ tức thời của máy phát - Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)	O		2.2.5.1
	4.5.5.2	Quá độ tức thời của máy phát - Điều khiển tần số từ xa (RFC)	O		2.2.5.2
Các yêu cầu về định hướng ăng ten					
TT	Mục (EN301 751)	Yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)	Điều kiện	Ghi chú	Mục (QCVN)
1	4.6.1	Mật độ EIRP lệch trục - Đường bao mẫu bức xạ (RPE)	M	Chỉ áp dụng đối với thiết bị có ăng ten tích hợp	2.3.1
2	4.6.2	Tăng ích ăng ten	M	Chỉ áp dụng đối với thiết bị có ăng ten tích hợp	2.3.2
3	4.6.3	Phân cực chéo của ăng ten (XPD)	M	Chỉ áp dụng đối với thiết bị có ăng ten tích hợp	2.3.3
Các yêu cầu đối với máy thu					
TT	Mục (EN301 751)	Các yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)	Điều kiện	Ghi chú	Mục (QCVN)
1	4.7.1	BER là hàm của mức vào máy thu (RSL)	M		2.4.1
2	4.7.2	Độ nhạy cảm nhiễu đồng kênh	M		2.4.2
3	4.7.3	Độ nhạy cảm nhiễu kênh lân cận	M		2.4.3
4	4.7.4	Đặc tính chặn (Nhiều tạp CW)	M		2.4.4
5	4.7.5	Phát xạ giả	M		2.4.5

Bảng L.2 - Bảng tóm tắt các yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống DFRS điểm - điểm (có ăng ten tích hợp) trong các băng tần không yêu cầu phối hợp

Tóm tắt yêu cầu kỹ thuật					
Các yêu cầu đối với máy phát					
TT	Mục (EN 301 751)	Các yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)	Điều kiện	Ghi chú	Mục (QCVNN)
1	4.5.1	Dung sai tần số vụ tuyến	M		2.2.1
2	4.5.2	Dải công suất phát	M		2.2.2

3	4.5.3.1	Công suất kênh lân cận - Mặt nạ phổ và vạch phổ tại tốc độ ký hiệu	M		2.2.3.1 và 2.2.3.2
	4.5.3.2	Công suất kênh lân cận - Điều khiển công suất phát từ xa (RTPC)	O		2.2.3.3
4	4.5.4	Phát xạ giả	M		2.2.4
5	4.5.5.1	Quá độ tức thời của máy phát - Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)	O		2.2.5.1
	4.5.5.2	Quá độ tức thời của máy phát - Điều khiển tần số từ xa (RFC)	O		2.2.5.2
Các yêu cầu về định hướng ăng ten					
TT	Mục (EN301 751)	Yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)	Điều kiện	Ghi chú	Mục (QCVN)
1	4.6.1	Mật độ EIRP lệch trục - Đường bao mẫu bức xạ (RPE)	M	Chỉ áp dụng đối với thiết bị có ăng ten tích hợp	2.3.1
Các yêu cầu đối với máy thu					
TT	Mục (EN301 751)	Các yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)	Điều kiện	Ghi chú	Mục (QCVN)
1	4.7.5	Phát xạ giả	M		2.4.5
Các yêu cầu về chức năng điều khiển và giám sát					
TT	Mục (EN301 751)	Các yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)	Điều kiện	Ghi chú	Mục (QCVN)
1	4.8.1	Giao thức phân chia – Yêu cầu tránh nhiễu	M	Chỉ áp dụng đối với thiết bị hoạt động tại băng tần 58 GHz	

Bảng L.3 - Bảng tóm tắt các yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống DFRS điểm - điểm có ăng ten độc lập

Tóm tắt yêu cầu kỹ thuật					
Các yêu cầu về định hướng ăng ten					
TT	Mục (EN 301 751)	Các yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)	Điều kiện	Ghi chú	Mục (QCVN)
1	4.6.1	Mật độ EIRP lệch trục - Đường bao mẫu bức xạ (RPE)	M		2.3.1
2	4.6.2	Tăng ích ăng ten	M	Chỉ áp dụng đối với các băng tần yêu cầu phối hợp	2.3.2
3	4.6.3	Phân cực chéo của ăng ten (XPD)	M	Chỉ áp dụng đối với các băng tần yêu cầu phối hợp	2.3.3

CHÚ THÍCH :

M: Bắt buộc, phải thực hiện trong mọi trường hợp.

O: Tùy chọn, có thể được cung cấp, nhưng nếu được cung cấp phải thực hiện theo các yêu cầu.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ETSI ETS 300 019 (all parts): "Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment".
- [2] ETSI ETS 300 132-1: "Equipment Engineering (EE); Power supply interface at the input to telecommunications equipment; Part 1: Operated by alternating current (ac) derived from direct current (dc) sources".
- [3] ETSI ETS 300 132-2: "Equipment Engineering (EE); Power supply interface at the input to telecommunications equipment; Part 2: Operated by direct current (dc)".
- [4] ETSI EN 300 385: "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for fixed radio links and ancillary equipment".
- [5] ETSI TR 101 036-1: "Fixed Radio Systems; Point-to-point equipment; Generic wordings for standards on digital radio systems characteristics; Part 1: General aspects and point-to-point equipment parameters".
- [6] CEPT/ERC Recommendation 74-01: "Spurious emissions".
- [7] ITU-T Recommendation O.181 (1996): "Equipment to assess error performance on STM-N interfaces".
- [8] CEPT/ERC Recommendation T/L 04-04: "Harmonization of 140 Mbit/s digital radio relay systems for operation below 10 GHz utilizing 64 QAM at about 30 MHz spacing".
- [9] ETSI EN 301 489-1: "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements".
- [10] ETSI EN 301 489-4: "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM) ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 4: Specific conditions for fixed radio links and ancillary equipment and services".
- [11] Directive 1999/5/EC of the European Parliament and of the

Council of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity.

- [12] ITU-R Recommendation SM.329-7 (1997): "Spurious Emissions".
- [13] ITU-R Recommendation F.1191-1 (1997): "Bandwidths and unwanted emissions of digital radio-relay systems".
- [14] Thông tư số 27/2009/TT- BTTTT ngày 03 tháng 08 năm 2009 của Bộ Thông tin và Truyền thông về việc phê duyệt “Qui hoạch kênh tần số vô tuyến điện của Việt Nam cho các nghiệp vụ cố định và lưu động mặt đất (30-30000 MHz)”.
- [15] TCN 68-177: 1998 “Hệ thống thông tin quang và vi ba SDH – Yêu cầu kỹ thuật”.
- [16] QCVN 18 :2010 “Thiết bị thông tin vô tuyến – Yêu cầu chung về tương thích điện từ trường”.
- [17] ITU-R Recommendation F.746-6: "Radio-frequency channel arrangements for fixed service systems".



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 54 : 2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ THU PHÁT VÔ TUYẾN SỬ DỤNG KỸ THUẬT
ĐIỀU CHẾ TRẢI PHỔ TRONG BĂNG TẦN 2,4 GHZ**

*National technical regulation
on radio equipments operating in the 2.4 GHz band and using spread spectrum
modulation techniques*

HÀ NỘI – 2011

Lời nói đầu

QCVN 54 : 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-242: 2006 “Thiết bị thu phát vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 GHz – Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo được xây dựng trên cơ sở chấp thuận áp dụng các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn ETS 300 328 (11 - 1996) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 54 : 2011/BTTTT do Vụ Khoa học và Công nghệ biên soạn, trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ THU PHÁT VÔ TUYẾN SỬ
DỤNG KỸ THUẬT ĐIỀU CHẾ TRẢI PHỔ TRONG BĂNG TẦN 2,4 GHz**
*National technical regulation on radio equipments operating in the 2.4 GHz
band and using spread spectrum modulation techniques*

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định những yêu cầu kỹ thuật tối thiểu đối với thiết bị thông tin vô tuyến có công suất bức xạ đẳng hướng tương đương đến 100 mW e.i.r.p sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 GHz.

Quy chuẩn này không bao gồm các yêu cầu về thiết kế, chế tạo hay thủ tục làm việc của các thiết bị thông tin vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 GHz.

Quy chuẩn này không áp dụng cho thiết bị vô tuyến điện sử dụng cho nghiệp vụ vô tuyến cố định điểm - tới - điểm.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn này trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Chip (chip)

Một đơn vị điều chế, được sử dụng trong điều chế trải phổ chuỗi trực tiếp.

1.3.2. Tốc độ chip (chip rate)

Số các chip trên một giây.

1.3.3. Chuỗi chip (chip sequence)

Một chuỗi các chip với có độ dài và cực tính xác định trước.

1.3.4. Thiết bị tổ hợp (integrated equipment)

Thiết bị kết hợp thiết bị không có phần thu phát vô tuyến và thiết bị có phần thu phát vô tuyến để đưa ra đầy đủ các chức năng.

1.3.5. Điều chế trải phổ chuỗi trực tiếp (direct sequence spread spectrum modulation)

Một dạng điều chế mà số liệu cần truyền được tổ hợp với một chuỗi mã biết trước để tạo ra tín hiệu dùng để trực tiếp điều chế sóng mang.

1.3.6. Trạm cố định (fixed station)

Thiết bị sử dụng ở vị trí cố định, dùng một hoặc nhiều ăng ten.

1.3.7. Điều chế trải phổ nhảy tần (frequency hopping spread spectrum modulation)

Một kỹ thuật trải phổ mà theo thời gian tín hiệu phát đi sẽ chiếm một số tần số, mỗi tần số trong một khoảng thời gian gọi là thời gian dừng. Máy phát và máy thu sử dụng cùng mẫu bước nhảy. Dải tần được xác định từ vị trí nhảy tần thấp nhất, vị trí nhảy tần cao nhất và độ rộng của một vị trí nhảy.

1.3.8. Dải tần (frequency range)

Dải tần số làm việc của thiết bị.

1.3.9. Thiết bị chủ (host)

Một thiết bị có thể đáp ứng được toàn bộ các chức năng của người sử dụng khi không nối vào phần thiết bị vô tuyến và phần thiết bị vô tuyến này cung cấp các chức năng phụ trợ.

1.3.10. Ăng ten tích hợp (integral antenna)

Ăng ten được thiết kế nối với thiết bị mà không sử dụng đầu nối tiêu chuẩn và được coi như một phần của thiết bị.

1.3.11. Trạm di động (mobile station)

Thiết bị sử dụng trên xe hoặc như một phương tiện lưu động.

1.3.12. Tần số làm việc (operating frequency)

Tần số danh định mà thiết bị làm việc, còn được gọi là tần số trung tâm.

1.3.13. Thiết bị vô tuyến gắn thêm (plug-in radio device)

Thiết bị được sử dụng với nhiều loại hệ thống thiết bị chủ, sử dụng các chức năng điều khiển và nguồn cung cấp của thiết bị chủ.

1.3.14. Đường bao công suất (power envelope)

Đường bao công suất/tần số trong đó tạo ra các công suất cao tần có ích.

1.3.15. Điều chế trải phổ (spread spectrum modulation)

Kỹ thuật điều chế trong đó năng lượng của tín hiệu phát được dàn trải trên phần lớn phổ tần số tương ứng.

1.3.16. Thiết bị vô tuyến độc lập (stand-alone radio equipment)

Thiết bị thông tin, bình thường được sử dụng một cách độc lập.

1.4. Ký hiệu

dBm	dB tương ứng với 1 mW
dBW	dB tương ứng với 1 W

1.5. Chữ viết tắt

DSSS	Trải phổ chuỗi trực tiếp	Direct Sequence Spread Spectrum
e.i.r.p	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương	Equivalent Isotropically Radiated Power
FHSS	Trải phổ nhảy tần	Frequency Hopping Spread Spectrum
ISM	Công nghiệp, khoa học và y tế	Industrial, Scientific and Medical
R&TTE	Thiết bị đầu cuối viễn thông và vô tuyến	Radio and Telecommunications Terminal Equipment
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
Tx	Máy phát	Transmitter
Rx	Máy thu	Receiver

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Điều chế

Các nhà sản xuất phải công bố các đặc tính điều chế của thiết bị. Để xác định mật độ công suất đối với từng loại thiết bị, Quy chuẩn này xác định hai loại thiết bị: thiết bị điều chế trải phổ nhảy tần (FHSS) và thiết bị điều chế khác trải phổ nhảy tần trong đó bao gồm cả điều chế trải phổ chuỗi trực tiếp (DSSS).

2.1.1. Điều chế trải phổ nhảy tần

Điều chế trải phổ nhảy tần phải sử dụng ít nhất 20 kênh không chồng lấn, được xác định trước, hoặc các vị trí nhảy tần được phân biệt bởi băng thông của kênh đo được tại mức thấp hơn công suất đỉnh 20 dB. Khoảng thời gian dừng của mỗi kênh không được vượt quá 0,4 s. Khi thiết bị hoạt động (phát và/hoặc thu) mỗi kênh của chuỗi nhảy tần phải được chiếm ít nhất một lần trong một chu kỳ không quá bốn lần tích số giữa thời gian dừng trên một chặng (hop) và số kênh.

2.1.2. Điều chế trải phổ chuỗi trực tiếp và các dạng điều chế khác:

Trong Quy chuẩn kỹ thuật này, các dạng điều chế trải phổ khác với dạng điều chế nêu tại 2.1.1 sẽ được đánh giá tương đương điều chế trải phổ chuỗi trực tiếp. Các hệ thống sử dụng phương pháp điều chế tương đương phương pháp DSSS sẽ được đo thử tuân theo các yêu cầu đo DSSS.

2.2. Các chỉ tiêu của máy phát

2.2.1. Công suất bức xạ hiệu dụng

Công suất bức xạ hiệu dụng (E.R.P) là tổng công suất của máy phát. Công suất bức xạ hiệu dụng (E.R.P) phải bằng hoặc nhỏ hơn – 10 dBW (100 mW) e.i.r.p. Giới hạn này được áp dụng cho bất kỳ tổ hợp về mức công suất và ăng ten sử dụng.

2.2.2. Mật độ công suất phổ lớn nhất

Mật độ công suất phổ lớn nhất là mức công suất tức thời tính lớn nhất theo Watt trên Hz (W/Hz) do máy phát tạo ra trong đường bao công suất.

Đối với thiết bị sử dụng điều chế FHSS, mật độ công suất phổ lớn nhất nhỏ hơn hoặc bằng -10 dBW (100 mW) trên 100 kHz e.i.r.p. Đối với thiết bị sử dụng điều chế khác, mật độ công suất phổ lớn nhất có giới hạn trên là -20 dBW (10 mW) trên MHz e.i.r.p.

2.2.3. Dải tần số công tác

Dải tần số của thiết bị được tính từ tần số thấp nhất tới tần số cao nhất được giới hạn bởi đường bao công suất.

f_H là tần số cao nhất của đường bao công suất: đó là tần số cao nhất trên trục tần số của công suất lớn nhất, tại đó công suất ra sụt dưới mức của mật độ công suất phổ –80 dBm/Hz e.i.r.p. (hoặc –30 dBm nếu đo tại băng thông 100 kHz).

f_L là tần số thấp nhất của đường bao công suất: đó là tần số xa nhất dưới trục tần số của công suất lớn nhất, tại đó công suất ra sụt dưới mức tương đương của mật độ công suất phổ tới –80 dBm/Hz e.i.r.p. (hoặc –30 dBm nếu đo tại băng thông 100 kHz).

Đối với một tần số làm việc cho trước, độ rộng của đường bao công suất là $(f_H - f_L)$. Trong thiết bị cho phép điều chỉnh hoặc lựa chọn các tần số làm việc khác nhau, đường bao công suất chiếm các vị trí khác nhau trong băng tần được phân bổ. Dải tần số này được xác định bởi các giá trị thấp nhất f_L và giá trị cao nhất f_H , do sự điều chỉnh của thiết bị từ tần số làm việc thấp nhất và tần số làm việc cao nhất.

Dải tần số của toàn bộ thiết bị nằm trong băng tần 2,4 GHz – 2,4835 GHz ($f_L > 2,4$ GHz và $f_H < 2,4835$ GHz).

2.2.4. Các phát xạ giả

Các phát xạ giả là các phát xạ ngoài dải tần số của thiết bị (định nghĩa tại 2.2.3). Mức của các phát xạ giả được đo dưới dạng:

a) Công suất của các phát xạ ngoài dải tần của thiết bị trên tải cho trước (phát xạ giả dẫn); và

b/ Công suất bức xạ hiệu dụng của các bức xạ bởi từ máy hoặc cấu trúc của thiết bị (bức xạ từ máy);

hoặc

c/ Công suất bức xạ hiệu dụng do bức xạ bởi từ máy và ăng ten.

Các phát xạ giả của máy phát không được vượt quá giá trị ở Bảng 1 và 2.

Bảng 1 - Mức giới hạn phát xạ giả trong băng hẹp đối với máy phát

Dải tần số	Giới hạn khi hoạt động	Giới hạn khi dự phòng
Từ 30 MHz đến 1 GHz	-36 dBm	-57 dBm
Từ 1 GHz đến 12,75 GHz	-30 dBm	-47 dBm
Từ 1,8 GHz đến 1,9 GHz Từ 5,15 GHz đến 5,3 GHz	-47 dBm	-47 dBm

Các giá trị giới hạn ở bảng 1 áp dụng cho các phát xạ băng hẹp, ví dụ phát xạ do rò bộ dao động nội. Đo các phát xạ này trong đoạn băng thông càng nhỏ càng tốt để đạt được các giá trị đo có độ tin cậy cao.

Các phát xạ băng rộng không được vượt quá các giá trị ở Bảng 2.

Bảng 2 - Mức giới hạn phát xạ giả trong băng rộng đối với máy phát

Dải tần số	Giới hạn khi hoạt động	Giới hạn khi dự phòng
Từ 30 MHz đến 1 GHz	-86 dBm/Hz	-107 dBm/Hz
Từ 1 GHz đến 12,75 GHz	-80 dBm/Hz	-97 dBm/Hz
Từ 1,8 GHz đến 1,9 GHz Từ 5,15 GHz đến 5,3 GHz	-97 dBm/Hz	-97 dBm/Hz

2.3. Các chỉ tiêu của máy thu

2.3.1. Tổng quan

Quy chuẩn kỹ thuật này chỉ quy định yêu cầu kỹ thuật về các giới hạn phát xạ giả đối với máy thu.

2.3.2. Các phát xạ giả

Các phát xạ giả của máy thu không được vượt quá giá trị cho ở Bảng 3 và Bảng 4 trong dải tần chỉ định.

Bảng 3 - Các giới hạn phát xạ giả trong băng hẹp đối với máy thu

Dải tần số	Giới h ạ n
Từ 30 MHz đến 1 GHz	-57 d B m
Từ 1 GHz đến 12,75 GHz	-47 d B m

Các giá trị giới hạn trên đây áp dụng cho các phát xạ băng hẹp, ví dụ như phát xạ do rò bộ dao động nội. Đo các phát xạ này trong đoạn băng thông càng nhỏ càng tốt để đạt được các giá trị đo có độ tin cậy cao. Các giá trị phát xạ băng rộng không được vượt quá các giá trị ở Bảng 4.

Bảng 4 - Các giới hạn phát xạ giả trong băng rộng đối với máy thu

Dải tần số	Giới hạn
Từ 30 MHz đến 1 GHz	-107 dB m/ Hz
Từ 1 GHz đến 12,75 GHz	-97 dB m/ Hz

3. PHƯƠNG PHÁP ĐO KIỂM

3.1. Các điều kiện đo kiểm

3.1.1. Các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn

Đo kiểm hợp chuẩn phải được thực hiện ở điều kiện bình thường và tới hạn trừ khi có chỉ định khác.

3.1.2. Nguồn cung cấp

3.1.2.1. Nguồn cung cấp cho các thiết bị làm việc độc lập

Trong quá trình kiểm tra, nguồn cung cấp của thiết bị phải được thay thế bằng một nguồn đo kiểm, có khả năng tạo ra điện áp bình thường và điện áp tới hạn. Trở kháng trong của nguồn đo kiểm này phải đủ nhỏ để không làm ảnh hưởng tới kết quả đo. Với mục đích kiểm tra, điện áp của nguồn cung cấp phải được đo ở đầu vào của thiết bị.

Khi đo kiểm, các điện áp nguồn phải được duy trì với dung sai $\pm 1\%$ so với điện áp lúc bắt đầu đo. Giá trị dung sai này là rất quan trọng đối với các thông số nguồn cung cấp; sử dụng nguồn có dung sai càng nhỏ thì các giá trị đo được càng chính xác.

3.1.2.2. Nguồn cung cấp cho các thiết bị vô tuyến gắn thêm

Nguồn đo kiểm cho các thiết bị vô tuyến gắn thêm được cung cấp bởi nguồn của các thiết bị chủ hay nguồn ngoài.

Nếu nguồn cung cấp của thiết bị chủ và/hoặc thiết bị vô tuyến gắn thêm là nguồn ắc quy thì ắc quy phải được thay thế bằng nguồn đo kiểm ở vị trí càng gần điểm đấu ắc quy càng tốt.

3.1.3. Các điều kiện đo kiểm bình thường

3.1.3.1. Độ ẩm và nhiệt độ bình thường

- Nhiệt độ: +15°C đến

- Độ ẩm tương đối: 20% đến 75%,

Trường hợp không thể thực hiện được đo kiểm trong những điều kiện trên thì cần phải ghi chú lại các giá trị thực và sự ảnh hưởng lên các kết quả đo.

3.1.3.2. Nguồn đo kiểm bình thường

3.1.3.2.1. Nguồn điện lưới

Điện áp đo kiểm bình thường cho thiết bị đấu nối vào nguồn điện lưới là điện áp lưới danh định.

Tần số của nguồn đo kiểm tương ứng với nguồn điện lưới AC phải nằm trong khoảng 49 Hz đến 51 Hz.

3.1.3.2.2. Nguồn ắc quy axit-chì dùng trên xe ô tô

Khi thiết bị vô tuyến sử dụng nguồn ắc quy axit-chì trên xe ô tô, điện áp kiểm tra bình thường phải bằng 1,1 lần điện áp danh định của ắc quy (6 V, 12 V...).

Khi hoạt động với các nguồn cung cấp khác hoặc các loại ắc quy khác (sơ cấp hoặc thứ cấp), điện áp kiểm tra bình thường lấy theo công bố của nhà sản xuất.

3.1.4. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

3.1.4.1. Nhiệt độ tới hạn

Khi đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn, thực hiện đo theo các thủ tục quy định tại 3.1.4.3, với các nhiệt độ tới hạn như sau:

- Nhiệt độ tới hạn dưới -20°C ;
- Nhiệt độ tới hạn trên $+55^{\circ}\text{C}$;

3.1.4.2. Điện áp làm việc tới hạn

Nếu thiết bị vô tuyến là một phần của thiết bị kết hợp nào đó, được cung cấp nguồn từ nguồn chung thì không yêu cầu đo ở điều kiện này

3.1.4.2.1. Giá trị điện áp lưới

Giá trị điện áp lưới tới hạn cần đo đối với thiết bị dùng nguồn xoay chiều AC là giá trị danh định $\pm 10\%$.

3.1.4.2.2. Nguồn ắc qui axit-chì dùng trên xe ô tô

Khi thiết bị vô tuyến sử dụng nguồn ắc qui axit-chì trên xe ô tô, điện áp kiểm tra tới hạn phải bằng 1,3 và 0,9 lần điện áp danh định của ắc qui (6 V, 12 V...).

3.1.4.2.3. Nguồn ắc qui loại khác

Điện áp tới hạn dưới dùng cho thiết bị vô tuyến sử dụng các loại ắc qui khác nhau như sau:

- Đối với ắc qui Leclanché hoặc Lithium: 0,85 lần điện áp danh định của ắc qui.
- Đối với ắc qui Mercury hoặc Nikel - cadmium: 0,9 lần điện áp danh định của ắc qui.

Trong cả hai trường hợp điện áp tới hạn trên được áp dụng là 1,15 lần điện áp danh định của ắc qui.

Đối với các thiết bị sử dụng các loại nguồn cung cấp khác, hoặc có khả năng hoạt động với một loạt các nguồn cung cấp (sơ cấp, thứ cấp), các giá trị điện áp đo thử tới hạn do nhà sản xuất công bố.

3.1.4.3. Thủ tục thử tại nhiệt độ tới hạn

Trước khi thực hiện đo thử phải để thiết bị cân bằng nhiệt trong phòng đo.

Thiết bị phải được tắt nguồn trong quá trình ổn định nhiệt. Trường hợp thiết bị có chứa các mạch ổn định nhiệt độ thiết kế để làm việc liên tục, các mạch này phải được bật lên làm việc trong 15 phút sau khi đạt được sự cân bằng nhiệt. Sau thời gian này thiết bị phải đạt được các yêu cầu kỹ thuật quy định. Đối với kiểu thiết bị này, nhà sản xuất phải cung cấp các mạch nguồn để nuôi các khối mạch một cách độc lập với nguồn nuôi và phần còn lại của thiết bị.

Nếu cân bằng nhiệt không được kiểm tra, phải để thời gian ổn định nhiệt tối thiểu một giờ, hoặc thời gian này có thể được quyết định bởi phòng đo. Chuỗi các phép đo được lựa chọn và độ ẩm trong phòng đo được điều khiển để không bị ngưng đọng hơi nước.

Trước khi đo thử tại nhiệt độ tới hạn trên, cần đặt thiết bị trong phòng đo và chờ đến khi cân bằng nhiệt. Thiết bị được cho phát số liệu thử ít nhất trong một phút, sau đó ở chế độ thu dữ liệu trong bốn phút, lúc này thiết bị phải đạt được các yêu cầu kỹ thuật.

Để đo thử ở nhiệt độ tới hạn dưới cần đặt thiết bị trong phòng đo và chờ đến khi cân bằng nhiệt, sau đó để thiết bị ở chế độ dự phòng hoặc ở chế độ thu trong khoảng một phút sau đó thiết bị phải đạt được các yêu cầu kỹ thuật.

3.1.5. Lựa chọn thiết bị đo

3.1.5.1. Lựa chọn mẫu đo

Phép đo cần được thực hiện trên một hoặc trên nhiều mẫu sản phẩm được sản xuất công nghiệp, hoặc trên sản phẩm thực nghiệm tương đương. Trường hợp phép đo được thực hiện trên sản phẩm thực nghiệm thì sản phẩm được sản xuất công nghiệp tương ứng phải hoàn toàn giống về mọi mặt với sản phẩm thực nghiệm được đo.

Phép đo công suất bức xạ vô tuyến thường không chính xác, do vậy nên dùng phép đo dẫn. Trong phép đo dẫn có thể phải dùng đến các đầu nối (connector) phù hợp. Trường hợp không dùng được đầu nối thì phải dùng bộ ghép đo phù hợp để chuyển đổi tín hiệu bức xạ thành tín hiệu dẫn. Nếu không sử dụng được các phương pháp đo trên, phải dùng phương pháp đo bức xạ.

3.1.5.2. Thực hiện

Thiết bị độc lập được thực hiện đo kiểm với bất kỳ thiết bị phụ trợ nào. Các thiết bị vô tuyến gắn thêm có thể được đo cùng với các thiết bị chủ và/hoặc thiết bị gá lắp phù hợp. Khi sử dụng tập hợp nhiều thiết bị vô tuyến và ăng ten, cấu hình được chọn để đo kiểm như sau:

- Đối với mỗi tập hợp, xác định mức công suất được người sử dụng lựa chọn cao nhất và bộ ăng ten có độ lợi lớn nhất.
- Từ các tập hợp kết quả, chọn lấy tập hợp nào có công suất bức xạ đẳng hướng tương đương lớn nhất.

3.1.5.3. Lựa chọn các tần số làm việc

Thiết bị có thể được điều chỉnh hoặc làm việc tại các tần số khác nhau, tối thiểu có hai tần số làm việc có thể được lựa chọn là các giới hạn trên và dưới của (các) dải tần số của thiết bị.

3.1.6. Đo kiểm các thiết bị được đấu nối tới thiết bị chủ và các thiết bị vô tuyến gắn thêm

Đối với các thiết bị kết hợp và đối với các khối vô tuyến phải đấu nối tới thiết bị chủ để cung cấp các chức năng vô tuyến, cho phép sử dụng các phép đo thay thế khác nhau. Khi sử dụng nhiều tổ hợp, việc đo kiểm không cần lặp lại đối với các tổ hợp khối vô tuyến và thiết bị chủ khác nhau nếu chúng giống nhau về cơ bản.

Khi sử dụng nhiều tổ hợp và các thiết bị kết hợp không giống nhau về cơ bản, một thiết bị kết hợp này phải được đo theo toàn bộ các yêu cầu kỹ thuật quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật này và các thiết bị kết hợp khác chỉ đo kiểm các phát xạ giả bức xạ.

3.1.6.1. Lựa chọn A: Thiết bị kết hợp

Các thiết bị kết hợp hoặc tổ hợp các thiết bị vô tuyến gắn thêm với các loại thiết bị chủ cụ thể được sử dụng để đo kiểm theo đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật trong tiêu chuẩn.

3.1.6.2. Lựa chọn B: Sử dụng một thiết bị chủ hoặc thiết bị gá lắp

Trường hợp khối vô tuyến là một thiết bị vô tuyến gắn thêm được dự định sử dụng trong nhiều bộ kết hợp khác nhau, cấu hình đo kiểm phù hợp bao gồm thiết bị gá lắp hoặc thiết bị chủ điển hình. Cấu hình này phải đại diện cho các loại tổ hợp mà thiết bị có thể sử dụng. Thiết bị gá lắp phải cho phép phân thiết bị vô tuyến được cấp nguồn và kích thích hoạt động như khi được đấu nối tới hoặc đưa vào thiết bị chủ hoặc thiết bị kết hợp. Việc đo kiểm phải được thực hiện theo mọi yêu cầu kỹ thuật nêu trong tiêu chuẩn.

3.1.6.3. Chuỗi số liệu thử

Nhà sản xuất phải cung cấp chuỗi số liệu đo thử để kiểm tra quá trình điều chế. Chuỗi số liệu đo thử này sẽ trải công suất phát của máy phát trên đường bao công suất. Nếu thiết bị vô tuyến không phát tín hiệu RF liên tục thì chuỗi số liệu thử phải:

- Tạo ra tín hiệu RF giống hệt nhau trong mỗi lần truyền
- Truyền dẫn đều đặn theo thời gian
- Chuỗi tín hiệu truyền dẫn lặp lại chính xác.

3.1.7. Thông tin sản phẩm

Các thông tin sau đây cần thiết để thực hiện các phép đo:

- a) Kiểu điều chế sử dụng: điều chế FHSS, điều chế DSSS hoặc các kiểu điều chế khác;
- b) Khi sử dụng điều chế FHSS: số lượng kênh nhảy tần, thời gian dừng cho từng kênh và thời gian lớn nhất giữa hai trường hợp sử dụng cùng một kênh;
- c) Dải tần số làm việc của thiết bị và, nếu có thể, các băng tần hoạt động;
- d) Kiểu thiết bị, ví dụ: thiết bị làm việc độc lập, thiết bị vô tuyến gắn thêm, thiết bị làm việc kết hợp...;
- e) Các điều kiện làm việc tới hạn áp dụng cho thiết bị;
- f) Các tổ hợp dự kiến sẽ sử dụng của các thiết lập công suất thiết bị vô tuyến và một hay một số tổ hợp ăng ten và các mức e.i.r.p tương ứng của chúng;

- g) Các điện áp danh định của thiết bị vô tuyến làm việc độc lập hoặc điện áp danh định của thiết bị chủ hoặc thiết bị kết hợp trong trường hợp có các thiết bị vô tuyến gắn thêm;
- h) Kiểm tra điều chế đã được sử dụng.

3.2. Các phương pháp đo kiểm

3.2.1. Tổng quan

Phần này qui định các phương pháp đo kiểm các thông số của máy phát và máy thu sau đây:

- Công suất bức xạ hiệu dụng;
- Mật độ công suất phổ lớn nhất;
- Các dải tần số;
- Các phát xạ giả phát;
- Các phát xạ giả thu.

Các phương pháp đo kiểm sau đây dùng cho các thiết bị độc lập và các cấu hình thiết bị được xác định ở 3.1.5

3.2.2. Đo các chỉ tiêu của máy phát

3.2.2.1. Công suất bức xạ hiệu dụng (e.r.p)

Điều kiện đo kiểm xem mục 3.1.

Công suất bức xạ hiệu dụng (e.r.p) phải được xác định và ghi lại kết quả. Phương pháp đo được áp dụng cho tổ hợp thiết bị vô tuyến và ăng ten của nó. Trường hợp người sử dụng có thể điều chỉnh được các mức công suất cao tần thì các phép đo phải thực hiện với các mức công suất cao nhất có sẵn cho người sử dụng đối với thiết bị.

Phương pháp đo kiểm được áp dụng cho cả phép đo dẫn và phép đo bức xạ.

Trong trường hợp đo bức xạ, sử dụng vị trí đo như mô tả ở Phụ lục A và các thủ tục đo như mô tả ở Phụ lục B, công suất bức xạ hiệu dụng như quy định tại 4.2.1 được đo và ghi lại trong báo cáo đo.

Trong trường hợp đo dẫn, máy phát phải được nối với thiết bị đo qua một bộ suy hao phù hợp và công suất RF như quy định tại 2.2.1 được đo và ghi lại trong báo cáo đo.

Phép đo phải được thực hiện ở chế độ làm việc bình thường của thiết bị vô tuyến với điều chế sử dụng chuỗi số liệu thử.

Thủ tục đo như sau:

Bước 1:

- Sử dụng đầu nối phù hợp, nối đầu ra của máy phát với một đi-ốt tách sóng;
- Đầu ra của đi-ốt tách sóng được nối tới kênh dọc của máy đo máy hiện sóng;

- Bộ tổ hợp đi-ốt tách sóng và máy hiện sóng phải có khả năng tái sinh một cách trung thực các giá trị đỉnh của đường bao công suất và chu kỳ của tín hiệu ra của máy phát;
- Chu kỳ làm việc của máy phát quan sát được (Tx on/(Tx on + Tx off)) được ghi bằng biến x, ($0 < x < 1$) và được ghi lại trong báo cáo đo. Để kiểm tra, thiết bị phải làm việc với chu kỳ làm việc bằng hoặc lớn hơn 0,1.

Bước 2:

- Công suất ra trung bình của máy phát được xác định bởi sử dụng máy đo công suất cao tần bằng rộng đã được hiệu chuẩn có bộ tách sóng cặp nhiệt điện hoặc một thiết bị tương đương, với một chu kỳ kết hợp vượt quá chu kỳ lặp lại của máy phát 5 lần hoặc lớn hơn. Giá trị quan sát được ghi lại là A dBm;
- Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương e.i.r.p được tính toán từ công suất đầu ra A nêu trên, chu kỳ làm việc quan sát được x và tăng ích của ăng ten là G tính theo dBi theo công thức:

$$P = A + G + 10 \log(1/x)$$

P không được vượt quá các giá trị cho trong 2.2.1.

Bước 3:

- Phép đo được thiết lập như ở bước 1 để xác định đỉnh của đường bao công suất của tín hiệu đầu ra máy phát trên máy hiện sóng;
- Độ lệch lớn nhất của tia Y của máy hiện sóng được ghi lại là giá trị "B".

Bước 4:

- Thay thế máy phát bằng bộ tạo tín hiệu. Tần số ra của bộ tạo tín hiệu được đặt bằng tần số trung tâm của máy phát;
- Tín hiệu của bộ tạo tín hiệu là tín hiệu không bị điều chế. Tín hiệu này được nâng công suất phát lên bằng với độ lệch của tia Y của máy hiện sóng, bằng mức B ở bước 3;
- Mức công suất đầu ra "C" (dBm) của bộ tạo tín hiệu được xác định bằng máy đo công suất cao tần RF bằng rộng đã hiệu chuẩn có bộ tách sóng cặp nhiệt điện hoặc một thiết bị tương đương;
- Mức C phải không được vượt quá 3 dB, giá trị ở 2.2.1 trừ đi tăng ích G của ăng ten (dBi).

Các phép đo này phải được thực hiện tại các điều kiện thường và điều kiện tới hạn ở mục 3.1.

Các kết quả nhận được được so sánh với các giá trị giới hạn ở 2.2.1 để chứng tỏ sự phù hợp của thiết bị.

3.2.2.2. Mật độ công suất phổ lớn nhất

Mật độ công suất phổ lớn nhất phải được đo và ghi lại trong báo cáo đo. Trong trường hợp đo bức xạ, sử dụng vị trí đo như mô tả ở Phụ lục A và các thủ tục đo ở Phụ lục B, mật độ công suất phổ lớn nhất như quy định tại 2.2.2 phải được đo và ghi lại trong báo cáo đo.

Trong trường hợp đo dẫn, cần nối máy phát với máy đo thông qua một bộ suy hao thích hợp và mật độ công suất phổ lớn nhất như quy định tại 2.2.2 được đo phải được đo và ghi lại trong báo cáo đo.

Mật độ công suất phổ lớn nhất được xác định bằng một máy phân tích phổ có băng thông đủ lớn và máy đo công suất.

Các thiết bị phát xạ 10 μ s trở lên phải được đo như sau:

Nối một máy đo công suất RF tới đầu ra trung tần IF của máy phân tích phổ và cân chỉnh giá trị đọc chính xác bằng một máy tạo tín hiệu chuẩn.

Chú ý: Mức ra trung tần IF của máy phân tích phổ có thể thấp hơn 20 dB hoặc hơn nữa so với mức vào của máy phân tích phổ. Trừ khi máy đo công suất có đủ độ nhạy, có thể phải cần đến một bộ khuếch đại băng rộng.

Thủ tục đo như sau:

Bước 1:

- Thiết lập đo được cân chỉnh bằng tín hiệu CW từ một nguồn tín hiệu chuẩn, có mức là 10 dBm;
- Thiết lập các thông số của máy phân tích phổ như sau:
 - + Tần số trung tâm: bằng với nguồn tín hiệu;
- + Độ phân giải của băng thông BW: 100 kHz đối với FHSS, 1 MHz đối với DSSS;
 - + Băng thông video: giống nhau;
 - + Chế độ tách sóng: đỉnh xung dương;
 - + Mức trung bình: tắt;
 - + Khoảng cách: 0 Hz;
 - + Biên độ: điều chỉnh ở giữa khoảng thiết bị.

Bước 2:

- Công suất của tín hiệu cân chỉnh được giảm xuống 0 dBm và xác định các giá trị đọc được trên máy đo công suất cũng giảm 10 dB.

Bước 3:

- Đầu nối các thiết bị cần đo. Sử dụng các thiết lập sau của máy phân tích phổ kết hợp với chức năng giữ định (max hold) tìm ra tần số có công suất ra lớn nhất trên đường bao công suất:
 - + Tần số trung tâm: bằng với tần số làm việc;
- + Độ phân giải của băng thông BW: 100 kHz đối với FHSS, 1 MHz đối với DSSS;
 - + Băng thông video: giống nhau;
 - + Chế độ tách sóng: đỉnh xung dương;
 - + Mức trung bình: tắt;
 - + Khoảng cách: ba lần độ rộng phổ;
 - + Biên độ: điều chỉnh ở giữa khoảng thiết bị.

- Ghi lại tần số tìm được.

Bước 4:

Thiết lập tần số trung tâm của máy phân tích phổ bằng với tần số tìm được và chuyển tới khoảng số không (zero span). Máy đo công suất chỉ thị mật độ công suất đo được (D). Mật độ công suất phổ e.i.r.p. được tính toán từ mật độ công suất đo được D và tăng ích ăng ten G đã công bố.

Thủ tục đo ở trên phải được lặp lại đối với mỗi tần số trong hai tần số giống nhau trong thủ tục nêu tại 3.1.2.1.

Khi băng thông của máy phân tích phổ không tuân theo định luật Gauss, phải xác định hệ số sửa lỗi thích hợp và áp dụng để tính.

Nếu máy phân tích phổ có thể đo được mật độ công suất thì chức năng này có thể được sử dụng thay thế các thủ tục trên.

3.2.2.3. Dải tần của thiết bị sử dụng điều chế FHSS

Sử dụng các thủ tục đo theo Phụ lục B để xác định dải tần làm việc.

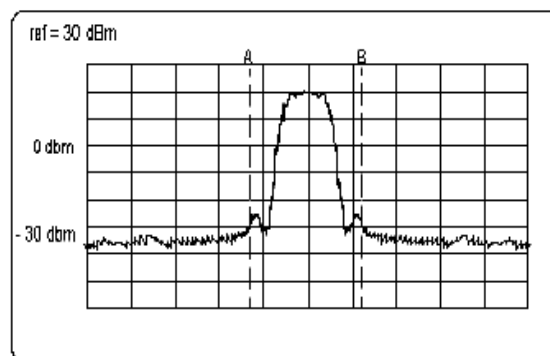
Các phép đo này được thực hiện ở chế độ bình thường và chế độ tới hạn và sử dụng chuỗi số liệu thử như quy định trong 3.1.6.3 để đo.

Thủ tục đo như sau:

- Đặt máy phân tích phổ ở chế độ video cân bằng với bước quét tối thiểu là 50 và kích hoạt máy phát cùng bộ điều chế. Màn hình sẽ hiển thị giống Hình 2;
- Chọn tần số làm việc thấp nhất của thiết bị cần đo;
- Tìm tần số thấp nhất thấp hơn tần số làm việc mà tại đó mật độ công suất phổ sụt dưới mức cho ở 2.2.3. Xem đường A của Hình 2, ghi lại tần số này;
- Chọn tần số làm việc cao nhất của thiết bị cần đo;
- Tìm tần số cao nhất tại đó mật độ công suất phổ sụt dưới mức cho ở 2.2.3. Xem đường B của Hình 2, ghi lại tần số này;
- Sự khác nhau giữa các tần số đo được ở bước c) và bước e) chính là dải tần số. Ghi lại dải tần số này trong báo cáo đo.

Chú ý: Đối với các thiết bị chỉ có một tần số làm việc cố định, có thể bỏ qua bước b) và bước d).

Phép đo này phải được lặp lại cho từng dải tần số làm việc mà nhà sản xuất công bố. Các kết quả nhận được được so sánh với các giới hạn cho ở 2.2.3 chứng minh sự phù hợp của thiết bị.



Hình 2 - Đo các tần số cực trị của đường bao công suất

Trong ví dụ này giả thiết băng thông có độ phân giải là 100 kHz.

3.2.2.4. Dải tần số của các thiết bị sử dụng các dạng điều chế khác

Sử dụng các thủ tục đo theo Phụ lục B để xác định dải tần làm việc.

Các phép đo này được thực hiện ở chế độ bình thường và chế độ tới hạn và sử dụng chuỗi số liệu thử như quy định tại 3.1.6.3 để đo.

Thủ tục đo như sau:

- a) Đặt máy phân tích phổ ở chế độ video cân bằng với bước quét tối thiểu là 50 và kích hoạt máy phát cùng bộ điều chế. Tín hiệu bức xạ cao tần RF của thiết bị sẽ hiển thị trên máy phân tích phổ. Màn hình sẽ hiển thị giống Hình 2;
- b) Chọn tần số làm việc thấp nhất của thiết bị cần đo;
- c) Dùng chức năng đánh dấu (marker) của máy phân tích phổ, tìm tần số thấp nhất, thấp hơn tần số làm việc mà tại đó mật độ công suất phổ sụt dưới mức cho ở mục 2.2.3. Xem đường A của Hình 2, ghi lại tần số này;
- d) Chọn tần số làm việc cao nhất của thiết bị cần đo;
- e) Tìm tần số cao nhất tại đó mật độ công suất phổ sụt dưới mức cho ở 2.2.3. Xem đường B của Hình 2, ghi lại tần số này;
- f) Sự khác nhau giữa các tần số đo được ở bước c) và bước e) chính là dải tần số.

CHÚ THÍCH: Đối với các thiết bị chỉ có một tần số làm việc cố định, có thể bỏ qua bước b) và bước d).

Phép đo này được lặp đi lặp lại cho từng dải tần số làm việc mà nhà sản xuất công bố.

3.2.2.5. Các phát xạ giả của máy phát

Phương pháp đo sau đây được dùng để đo cả hai phép đo dẫn và phép đo bức xạ.

Trong trường hợp đo bức xạ, sử dụng vị trí đo như mô tả tại Phụ lục A và các thủ tục đo theo Phụ lục B, phát xạ giả như định nghĩa tại 2.2.4 phải được đo và ghi lại trong báo cáo đo.

Trong trường hợp đo dẫn, thiết bị vô tuyến phải được nối vào thiết bị đo qua bộ suy hao phù hợp.

Đo kiểm thiết bị FHSS được thực hiện khi thiết bị nhảy tần qua lại các tần số trong dải tần số làm việc dưới đây:

- Tần số làm việc thấp nhất; và
- Tần số làm việc cao nhất.

Trong quá trình đo kiểm, điều chế được thực hiện với chuỗi dữ liệu đo kiểm.

Trường hợp trong khi đo máy phát ngừng phát giữa các chặng, máy phát phải ngừng phát trong một chu kỳ thời gian tối thiểu bằng hoặc lớn hơn thời gian máy phát dừng phát ở chế độ bình thường.

Nếu thiết bị có chế độ dừng tự động, chế độ này phải không được kích hoạt trong suốt thời gian đo kiểm, trừ khi phải vận hành để bảo vệ thiết bị. Nếu chế độ dừng tự động được kích hoạt, trạng thái của máy phải được hiển thị. Thiết bị đo phải được đặt ở chế độ đo giữ đỉnh.

Thủ tục đo như sau:

- Máy phát làm việc ở chế độ phát công suất lớn nhất, hoặc, trong trường hợp thiết bị có thể làm việc tại nhiều mức công suất khác nhau thì chọn mức cao nhất và mức thấp nhất;
- Dò phổ tần bên ngoài dải để tìm các phát xạ vượt quá các giá trị giới hạn cho trong 2.2.4 hoặc thấp hơn trong khoảng 6 dB các giá trị cho ở 2.2.4;
- Phép đo này phải được thực hiện với máy phát làm việc ở tần số thấp nhất và cao nhất.

Lặp lại phép đo này với máy phát ở chế độ dự phòng.

Trong trường hợp thực hiện đo với một máy phân tích phổ, những thiết lập và thủ tục đo sau đây được sử dụng:

- Độ phân giải của băng thông BW: 100 kHz;
- Băng thông video: giống nhau;
- Chế độ tách sóng: đỉnh xung dương;
- Mức trung bình: tắt;
- Khoảng cách: 100 MHz;
- Biên độ: điều chỉnh ở giữa khoảng thiết bị;
- Thời gian quét: 1 s.

Đối với các phát xạ đo được thấp hơn 6 dB giá trị giới hạn quy định, độ phân giải của băng thông phải được chuyển tới 30 kHz và các khoảng sẽ được điều chỉnh tương ứng. Nếu mức tín hiệu không thay đổi lớn hơn 2 dB thì đó là phát xạ băng hẹp, còn nếu mức tín hiệu thay đổi lớn hơn 2 dB thì đó là bức xạ băng rộng. Ghi lại các giá trị này.

CHÚ THÍCH: Phổ chính của thiết bị được đo có thể bao phủ lên các mạch vào của máy phân tích phổ và gây ra tín hiệu “giả” dạng ảnh bóng. Ảnh bóng có thể được phân biệt với tín hiệu thật bằng cách tăng suy hao đầu vào lên 10 dB. Nếu tín hiệu giả biến mất thì đó đúng là ảnh bóng và được bỏ qua.

3.2.2.6. Phát xạ giả của máy thu

Phương pháp đo sau đây được áp dụng cho cả phép đo dẫn và phép đo bức xạ.

Trong trường hợp đo bức xạ, sử dụng vị trí đo như quy định tại Phụ lục A và các thủ tục đo theo Phụ lục B, các phát xạ giả phải được đo và ghi lại.

Trong trường hợp đo dẫn, các thiết bị vô tuyến được nối vào thiết bị đo qua bộ suy hao phù hợp.

Thủ tục đo như sau:

- Đối với các thiết bị ở chế độ thu, phổ thích hợp sẽ được kiểm tra các bức xạ vượt quá giá trị giới hạn ở mục 2.3 hoặc thấp hơn trong khoảng 6 dB các giá trị giới hạn đã cho ở mục 2.3.

Việc đo kiểm chỉ được thực hiện trong các điều kiện sau:

- Đối với thiết bị FHSS, thiết bị phải được đo ở chế độ thu trên các tần số được định nghĩa ở 3.2.2.3;
- Đối với thiết bị DSSS và các thiết bị khác, đo kiểm được thực hiện ở chế độ thu tại tần số làm việc cao nhất và thấp nhất.

Trong trường hợp đo kiểm được thực hiện với máy phân tích phổ, sử dụng các thiết lập và thủ tục đo phát xạ băng hẹp như sau:

- Độ phân giải của băng thông BW: 100 kHz;
- Băng thông video: giống nhau;
- Chế độ tách sóng: đỉnh xung dương;
- Mức trung bình: tắt;
- Khoảng cách: 100 MHz;
- Biên độ: điều chỉnh ở giữa khoảng thiết bị;
- Thời gian quét: 1 s.

Đối với các phát xạ đo được thấp hơn 6 dB so với giới hạn quy định, độ phân giải của băng thông sẽ chuyển về 30 kHz và các khoảng sẽ được điều chỉnh tương ứng. Nếu mức tín hiệu không thay đổi lớn hơn 2 dB thì đó là bức xạ băng hẹp, còn nếu mức tín hiệu thay đổi lớn hơn 2 dB thì đó là bức xạ băng rộng. Ghi lại các giá trị này.

3.3. Độ không đảm bảo đo

Đối với từng phép đo, độ không đảm bảo đo được phải bằng hoặc nhỏ hơn các giá trị trong Bảng 5. Các tính toán độ không đảm bảo đo lấy theo tài liệu TR 100 028-1 với hệ số giãn nở (hệ số đường bao) $k = 1,96$ hoặc $k = 2$ (theo phân bố Gauss, trong trường hợp này các đặc tính phân bố có mức độ tin cậy tương ứng 95% và 95,45%).

Bảng 5 - Các giá trị độ không đảm bảo đo lớn nhất

Các thông số	Giá trị
Tần số	$\pm 1 \times 10^{-}$

Tổng công suất cao tần RF dẫn	$\pm 1,5$ dB
Mật độ công suất cao tần RF dẫn	± 3 dB
Các phát xạ giả dẫn	± 3 dB
Toàn bộ các phát xạ bức xạ	± 6 dB
Nhiệt độ	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
Độ ẩm	$\pm 5\%$
Các giá trị điện áp DC và tần thấp	$\pm 3\%$

4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị thu phát vô tuyến thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị thu phát vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 GHz và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

6.1 Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai quản lý các thiết bị thu phát vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 GHz theo Quy chuẩn này.

6.2 Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-242:2006 “Thiết bị thu phát vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 GHz – Yêu cầu kỹ thuật”.

6.3 Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới./.

Phụ lục A
(Quy định)
Vị trí đo kiểm và bố trí đo bức xạ

A.1. Vị trí đo kiểm

A.1.1. Vị trí đo ngoài trời

Thuật ngữ “ngoài trời” được hiểu theo quan điểm điện từ trường. Vị trí đo ngoài trời có thể thực sự là ở ngoài trời hoặc là vị trí đo thay thế với các tường và trần có tính chất trong suốt với các sóng vô tuyến ở các tần số quan tâm.

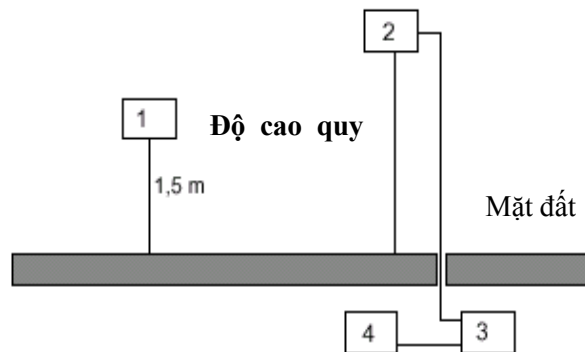
Một vị trí đo ngoài trời có thể được dùng để thực hiện các phép đo sử dụng phương pháp đo bức xạ mô tả ở mục 3.2. Các phép đo tuyệt đối và các phép đo tương đối có thể được thực hiện trên máy phát và máy thu. Các phép đo tuyệt đối về cường độ trường yêu cầu hiệu chuẩn tại vị trí đo.

Khoảng cách đo tối thiểu 3 m được sử dụng để đo tần số đến 1 GHz. Đối với tần số lớn hơn 1 GHz, có thể sử dụng các khoảng cách đo bất kỳ phù hợp. Kích thước của thiết bị (không kể ăng ten) phải nhỏ hơn 20% khoảng cách đo. Chiều cao của thiết bị hoặc của ăng ten thay thế phải là 1,5 m; độ cao của ăng ten đo (của máy phát hoặc máy thu) có thể thay đổi từ 1-4 m.

Cần chú ý để đảm bảo rằng các phản xạ từ các vật thể ngoài lân cận không làm suy giảm kết quả đo, cụ thể:

- Không có vật dẫn lạ có kích thước vượt quá một phần tư bước sóng của tần số đo cao nhất ở ngay gần vị trí đo;
- Các cáp dẫn phải càng ngắn càng tốt; các cáp được đặt trên mặt đất hoặc chôn bên dưới đất càng nhiều càng tốt; dùng các cáp trở kháng thấp.

Cấu hình đo cho ở Hình A.1.



- 1) Thiết bị cần đo
- 2) Ăng ten đo
- 3) Bộ lọc thông cao (theo yêu cầu)
- 4) Máy phân tích phổ hoặc máy thu đo.

Hình A.1 - Bố trí cấu hình đo

A.1.2. Phòng câm (phòng không phản xạ)

A.1.2.1. Tổng quan

Phòng câm là một phòng bọc kín bằng các loại vật liệu hấp thụ tần số vô tuyến và mô phỏng một môi trường không gian tự do. Đó là một môi trường thay thế để thực hiện các phép đo bức xạ đã nêu ở mục 3.2. Các phép đo tuyệt đối hoặc tương đối có thể được thực hiện trên các máy phát và máy thu. Các phép đo tuyệt đối cường độ trường yêu cầu sự cân chỉnh của phòng câm. Ăng ten đo, thiết bị được kiểm tra và các ăng ten phụ được sử dụng như đo kiểm tại vị trí đo kiểm ngoài trời, nhưng được bố trí ở cùng độ cao cố định trên sàn.

A.1.2.2. Mô tả

Một phòng câm phải đạt các yêu cầu về suy hao che chắn và suy hao phản xạ của tường được cho ở Hình A.2. Hình A.3 chỉ ra một ví dụ xây dựng một phòng câm có nền 5 m x 10 m và cao 5 m. Trần và các mặt tường được phủ vật liệu hấp thụ hình tháp nhọn cao xấp xỉ 1 m. Mặt nền được bao bọc bởi các vật liệu hấp thụ đặc biệt. Kích thước thật bên trong phòng là 3 m x 8 m x 3 m, vì vậy có thể đo được khoảng cách lớn nhất là 5 m ở trục giữa của phòng này. Vật hấp thụ sàn loại bỏ các phản xạ từ sàn do đó độ cao ăng ten không cần thay đổi. Các phòng câm có kích thước khác có thể được sử dụng.

A.1.2.3. Ảnh hưởng của các phản xạ ký sinh

Đối với lan truyền trong không gian tự do ở trường xa, mối quan hệ của cường độ trường E và khoảng cách R được cho bởi: $E = E_0 \times (R_0/R)$, với E_0 là độ mạnh trường chuẩn và R_0 là khoảng cách chuẩn. Mối quan hệ này cho phép thực hiện các phép đo tương đối do mọi hằng số đã được loại trừ trong tỉ số và suy hao cáp cũng như sự sai lệch ăng ten hoặc kích thước ăng ten đều không quan trọng.

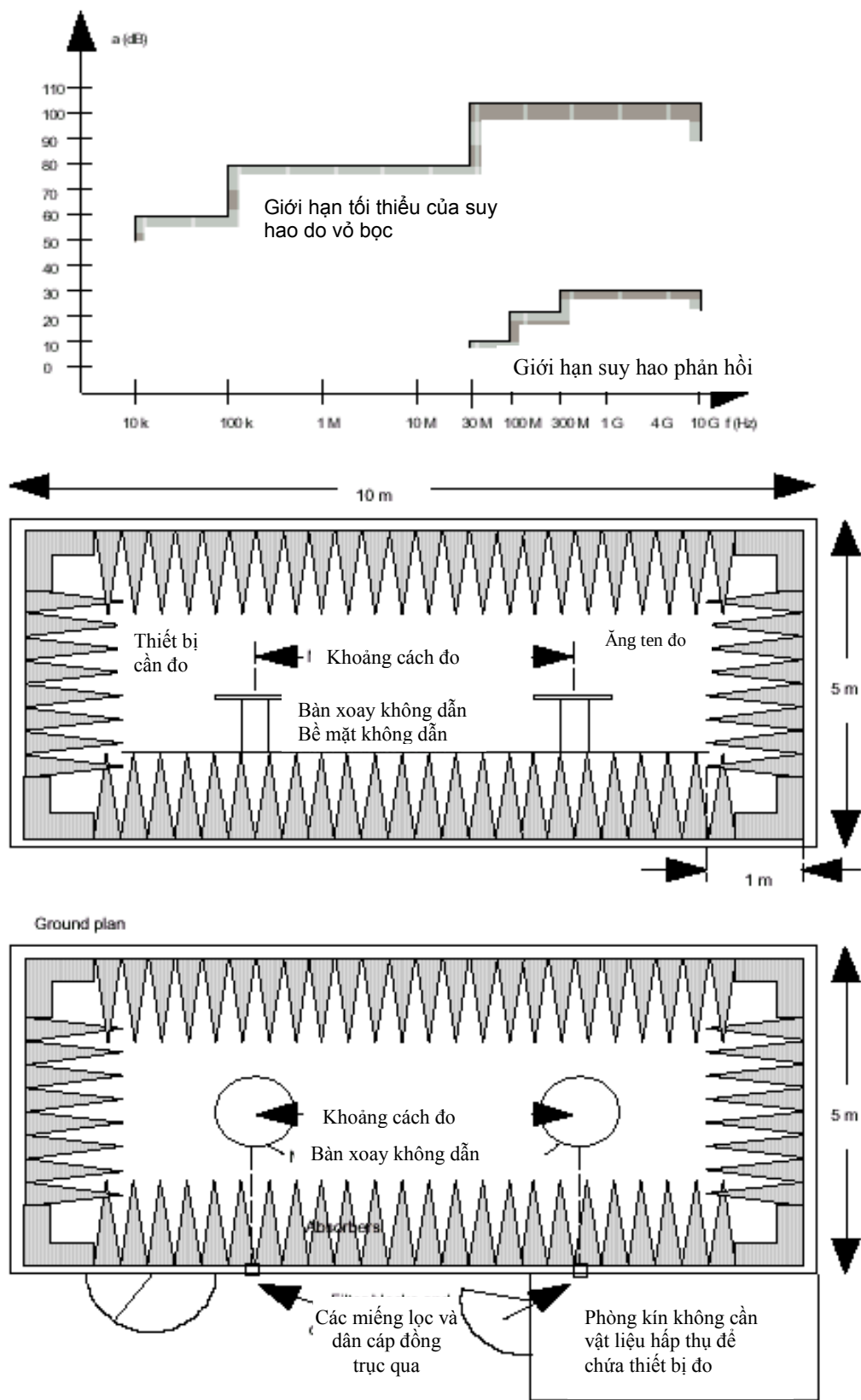
Nếu lấy logarit của phương trình trên, có thể dễ dàng thấy được độ lệch khỏi đường cong lý tưởng bởi sự tương quan lý tưởng của cường độ trường và khoảng cách diễn ra theo một đường thẳng. Những độ lệch xuất hiện trên thực tế nhìn thấy rất rõ ràng. Phương pháp gián tiếp này chỉ ra nhanh chóng và dễ dàng bất cứ sự nhiễu nào gây ra do các phản xạ và nó ít khó hơn nhiều so với phương pháp đo trực tiếp các suy hao phản xạ.

Trong một phòng câm có các kích thước như trên, tại tần số thấp hơn 100 MHz sẽ không có các điều kiện trường xa, nhưng sự phản xạ của các bức tường lại mạnh hơn, vì vậy phải cẩn thận khi cân chỉnh. Đối với dải tần số trung bình từ 100 MHz đến 1 GHz sự phụ thuộc của cường độ trường theo khoảng cách rất phù hợp với tính toán. Trên 1 GHz, do xuất hiện nhiều phản xạ, sự phụ thuộc

của cường độ trường với khoảng cách sẽ không tương quan một cách chặt chẽ như vậy.

A.1.2.4. Sự cân chỉnh và chế độ sử dụng

Sự cân chỉnh và chế độ sử dụng giống như đối với phép đo tại vị trí đo kiểm ngoài trời, sự khác nhau chỉ là các ăng ten đo không cần điều chỉnh nâng và hạ độ cao trong quá trình chọn giá trị lớn nhất, điều này sẽ đơn giản hoá phép đo.



Hình A.3 - Phòng được bọc bọc cam cho các phép đo mô phỏng không gian tự do

A.2. Ăng ten đo

Khi vị trí đo kiểm được sử dụng để đo bức xạ, ăng ten đo kiểm được sử dụng để phát hiện các trường điện từ từ ăng ten đo kiểm và ăng ten phụ. Khi vị trí đo kiểm được sử dụng để đo các đặc tính của máy thu, ăng ten được sử dụng như ăng ten phát. Ăng ten này sẽ được lắp trên giá đỡ cho phép sử dụng ăng ten cả phân cực đứng và phân cực ngang và cho phép thay đổi độ cao từ tâm của nó với đất trong phạm vi quy định.

Nên sử dụng các ăng ten đo kiểm có độ định hướng rõ ràng. Kích thước của các ăng ten đo kiểm dọc theo trục đo không được vượt quá 20% khoảng cách đo.

A.3. Ăng ten phụ

Ăng ten phụ được sử dụng để thay thế cho các thiết bị đo trong các phép đo thay thế. Đối với các phép đo dưới 1 GHz ăng ten phụ là ăng ten ngẫu cực cộng hưởng nửa bước sóng tại tần số nghiên cứu, hoặc ngẫu cực thu ngắn, được cân chỉnh theo ngẫu cực nửa bước sóng. Đối với phép đo từ 1 GHz và 4 GHz dùng ăng ten ngẫu cực nửa bước sóng hoặc ăng ten loa. Đối với các phép đo trên 4 GHz dùng ăng ten loa. Tâm của ăng ten này phải trùng với điểm chuẩn của mẫu đo nó thay thế. Điểm chuẩn này là tâm thể tích của mẫu khi ăng ten của nó được lắp bên trong hộp máy, hoặc là điểm ăng ten ngoài được nối đến hộp máy.

Khoảng cách giữa điểm thấp nhất của ngẫu cực với mặt đất ít nhất là 30 cm.

CHÚ THÍCH: Tăng ích của ăng ten loa được biểu diễn là giá trị tương đối so với phần tử bức xạ đẳng hướng.

Phụ lục B

(Quy định)

Mô tả tổng quan phép đo

Phụ lục này đưa ra phương pháp tổng quát để đo các tín hiệu cao tần RF sử dụng các vị trí đo kiểm và bố trí đo như Phụ lục A.

B.1. Các phép đo dẫn và việc sử dụng bộ ghép đo

Để đo các mức công suất thấp của thiết bị, có thể sử dụng các phép đo dẫn đối với thiết bị có đầu nối ăng ten, bằng cách sử dụng một máy phân tích phổ.

Nếu các thiết bị được đo không có đầu nối phù hợp thì có thể sử dụng một bộ ghép đo.

B.2. Các phép đo bức xạ

Các phép đo bức xạ được thực hiện với sự hỗ trợ của ăng ten đo và các thiết bị đo mô tả ở Phụ lục A. Ăng ten đo và thiết bị đo phải được căn chỉnh theo thủ tục xác định trong phụ lục này. Thiết bị được đo và ăng ten đo được định hướng để thu được mức công suất bức xạ lớn nhất. Vị trí này được ghi lại trong kết quả. Dải tần số được đo ở vị trí này.

Tốt nhất là các phép đo bức xạ được thực hiện trong phòng câm. Thủ tục đo như sau:

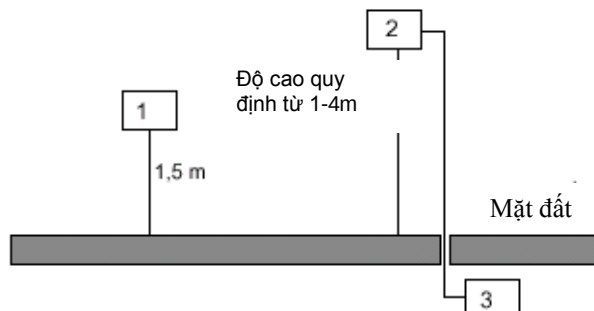
a) Sử dụng vị trí đo đáp ứng các yêu cầu của dải tần số của phép đo này. Ăng ten đo kiểm được định hướng ban đầu là phân cực đứng trừ khi có các chỉ định khác và máy phát được đo được trên giá đỡ ở vị trí chuẩn của nó và được bật lên;

b/ Sử dụng vôn kế không chọn lọc hoặc máy phân tích phổ băng rộng để đo công suất trung bình. Đối với các phép đo khác dùng máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn lọc và điều chỉnh tới tần số đo.

Trong trường hợp a) hoặc b), ăng ten đo được nâng lên hoặc hạ xuống nếu cần thiết, trong khoảng độ cao quy định cho tới khi thu được mức tín hiệu lớn nhất trên máy phân tích phổ hay vôn kế chọn lọc.

Ăng ten đo không cần nâng lên hay hạ xuống nếu phép đo được thực hiện ở vị trí đo kiểm theo mục A.1.2.

- 1) Thiết bị cần đo
- 2) Ăng ten đo
- 3) Máy phân tích phổ hoặc máy thu đo.



Hình B.1 - Bố trí phép đo số 1

c) Máy phát được xoay 360° quanh trục thẳng đứng cho đến khi thu được tín hiệu lớn nhất;

d) Ăng ten đo lại được điều chỉnh nâng lên hoặc hạ xuống trong khoảng độ cao quy định cho tới khi thu được mức tín hiệu lớn nhất. Ghi lại giá trị này.

Chú ý: Giá trị lớn nhất ghi được này có thể nhỏ hơn các giá trị thu được ở các độ cao bên ngoài giới hạn quy định.

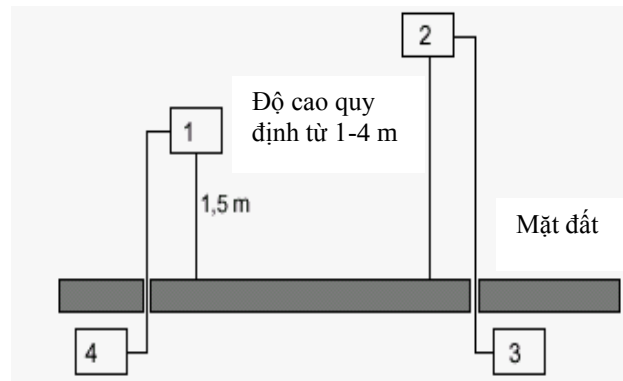
Ăng ten đo không cần nâng lên hay hạ xuống nếu phép đo được thực hiện ở vị trí đo kiểm theo A.1.2.

Phép đo này được lặp lại đối với phân cực ngang.

B.3. Phép đo thay thế

Tín hiệu thực tạo ra từ thiết bị được đo có thể được xác định bằng cách dùng phép đo thay thế, trong đó một nguồn tín hiệu đã biết thay thế cho thiết bị được đo, xem hình B.2.

Tốt nhất là phép đo thay thế này được thực hiện trong phòng câm. Đối với các vị trí đo khác, có thể cần thiết phải hiệu chỉnh, xem Phụ lục A.



- 1) Thiết bị được đo
- 2) Ăng ten thay thế
- 3) Máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn lọc
- 4) Bộ tạo tín hiệu

Hình B.2 - Bố trí phép đo số 2

a) Sử dụng bố trí phép đo số 2, ăng ten phụ sẽ thay thế cho ăng ten máy phát ở cùng vị trí và cùng phân cực đứng. Tần số của bộ tạo tín hiệu được điều chỉnh tới tần số đo. Ăng ten đo được điều chỉnh nâng lên hay hạ xuống để đảm bảo rằng tín hiệu lớn nhất vẫn còn thu được. Mức tín hiệu vào của ăng ten thay thế được điều chỉnh cho đến khi ngang bằng hoặc theo tương quan đã biết với mức đã phát hiện từ máy phát nhận được trên máy thu đo;

- Ăng ten đo không cần nâng lên hay hạ xuống nếu phép đo được thực hiện ở vị trí đo kiểm theo mục A.1.2.

- Công suất bức xạ bằng với công suất tạo ra bởi bộ tạo tín hiệu, tăng lên số lần theo mức tương quan đã biết và sau các hiệu chỉnh do độ lợi của ăng ten thay thế và suy hao cáp giữa bộ tạo tín hiệu và ăng ten thay thế;

b/ Phép đo này được lặp lại với phân cực ngang.



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 55 : 2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN CỤ LY NGẮN DÀI TẦN
9 KHZ - 25 MHZ**

*National technical regulation
on short range devices - radio equipment in the frequency range
9 kHz to 25 MHz*

HÀ NỘI – 2011

Lời nói đầu

QCVN 55 : 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi TCN 68-243: 2006 “Thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần từ 9 kHz đến 25 MHz - Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn ETSI EN 300 330-1 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI), có tham khảo các tiêu chuẩn EN 300 330 V1.2.2, ETS 300 683, ETR 28.

QCVN 55 : 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN CỤ LY NGẮN DẢI TẦN 9 KHZ - 25 MHZ
National technical regulation
on short range devices - radio equipment in the frequency range
9 kHz to 25 MHz

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này áp dụng cho các máy thu, phát vô tuyến cụ ly ngắn (SRD):

a) Máy phát hoạt động trong dải tần từ 9 kHz đến 25 MHz; và máy phát có vòng cảm ứng hoạt động trong dải tần từ 9 kHz đến 30 MHz.

b) Máy thu hoạt động trong dải tần từ 9 kHz đến 30 MHz.

Quy chuẩn kỹ thuật này áp dụng chung cho các thiết bị vô tuyến cụ ly ngắn sau:

- Các hệ thống mạch vòng cảm ứng;
- Các thiết bị có đầu nối ăng ten ngoài và/hoặc với ăng ten tích hợp;
- Các hệ thống cảnh báo, nhận dạng, điều khiển xa, đo xa;
- Các thiết bị thoại hoặc phi thoại.

Các thiết bị vô tuyến cụ ly ngắn được phân loại theo nhóm công suất dựa trên mức cường độ từ trường bức xạ hoặc công suất ra cực đại như trong Bảng 1.

Bảng 1 - Mức công suất (e.i.r.p) hoặc cường độ từ trường H bức xạ cực đại

Loại	Mức công suất hoặc cường độ từ trường cực đại (e.i.r.p)
1	7 dB μ A/m đo cách 10 m
2	42 dB μ A/m đo cách 10 m
3	72 dB μ A/m đo cách 10 m (trong dải 9 kHz đến 30 kHz, giảm 3 dB/8 độ chia từ 30 kHz đến 135 kHz)
4	37,7 dB μ A/m đo cách 10 m (tại 135 kHz, giảm 3 dB/8 độ chia từ 135 kHz đến 1 MHz) 29 dB μ A/m đo cách 10 m (tại 1 MHz, giảm 9 dB/8 độ chia từ 1 MHz đến 4,642 MHz)
5	9 dB μ A/m đo cách 10 m (trong dải 4,642 MHz đến 30 MHz)

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn này trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Cảnh báo (alarm)

Việc sử dụng thông tin vô tuyến để chỉ thị một trạng thái báo động tại phía đầu xa.

1.3.2. Ăng ten giả (artificial antenna)

Tải làm giảm bức xạ, có trở kháng tương đương với trở kháng danh định do bên có thiết bị cần đo kiểm quy định.

1.3.3. Dải tần số được ấn định (assigned frequency band)

Dải tần trong đó thiết bị được phép hoạt động.

1.3.4. Các phép đo dẫn (conducted measurements)

Các phép đo được thực hiện bằng cách nối trực tiếp đến thiết bị cần kiểm tra.

1.3.5. Ăng ten chế tạo theo yêu cầu của khách hàng (customized antenna)

Ăng ten được chế tạo theo các nguyên tắc thiết kế ăng ten của các nhà sản xuất nằm trong các giới hạn kiểm tra.

1.3.6. Ăng ten riêng (dedicated antenna)

Ăng ten có thể tháo rời, được kiểm tra và cung cấp kèm theo thiết bị vô tuyến, được thiết kế là một phần không thể thiếu được của thiết bị.

1.3.7. Trạm cố định (fixed station)

Thiết bị nhằm mục đích sử dụng tại một vị trí cố định.

1.3.8. Ăng ten kiểm tra trường H (H-field test antenna)

Vòng chấn điện hoặc một ăng ten tương đương, dùng để đo cường độ từ trường.

1.3.9. Hệ thống nhận dạng (identification system)

Thiết bị bao gồm máy phát, máy thu (hay tổ hợp cả hai) và ăng ten để nhận dạng các đối tượng bằng bộ phát đáp.

1.3.10. Ăng ten tích hợp (integral antenna)

Ăng ten được gắn cố định, nó có thể được thiết kế nằm bên trong thiết bị và là một phần không thể thiếu của thiết bị.

1.3.11. Mô men lưỡng cực từ (chỉ các cuộn lõi không khí) (magnetic dipole moment)

Tích của (số vòng cuộn) $\times$ (tiết diện cuộn) $\times$ (dòng qua cuộn).

1.3.12. Thiết bị di động (mobile station)

Thiết bị thường được lắp trên xe có động cơ.

1.3.13. Thiết bị xách tay (portable station)

Thiết bị mang theo người hoặc gắn trên xe.

1.3.14. Các phép đo bức xạ (radiated measurements)

Các phép đo liên quan tới trường bức xạ.

1.3.15. Điều khiển từ xa (telecommand)

Việc sử dụng thông tin vô tuyến để truyền dẫn các tín hiệu khởi tạo, thay đổi hay kết thúc các hoạt động của thiết bị ở cách xa.

1.3.16. Đo từ xa (telemetry)

Việc sử dụng thông tin vô tuyến để chỉ thị hay ghi số liệu ở cách xa.

1.3.17. Bộ phát đáp (transponder)

Thiết bị đáp ứng với tín hiệu dò tìm.

1.4. Ký hiệu

E	cường độ điện trường
E ₀	cường độ điện trường chuẩn (xem phụ lục A)
e.i.r.p	công suất bức xạ đẳng hướng hiệu dụng
f	tần số
H	cường độ từ trường
H ₀	cường độ từ trường chuẩn (xem phụ lục A)
m	mô men lưỡng cực từ
P	công suất
PSTN	mạng điện thoại chuyển mạch công cộng
R	khoảng cách
R ₀	khoảng cách chuẩn (xem Phụ lục A)
t	thời gian

1.5. Chữ viết tắt

EMC	Tương thích điện từ	ElectroMagnetic Compatibility
ISM	Công nghiệp, khoa học và y tế	Industrial, Scientific and Medical
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
R&TTE	Thiết bị đầu cuối viễn thông và vô tuyến	Radio and Telecommunications Terminal Equipment
SRD	Thiết bị vô tuyến cự ly ngắn	Short Range Device
VSWR	Tỉ số sóng đứng điện áp	Voltage Standing Wave Ratio

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Yêu cầu kỹ thuật

2.1.1. Các yêu cầu chung

2.1.1.1. Phân loại máy thu

Các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn được chia thành ba loại như trong Bảng 2, với các chỉ tiêu kỹ thuật tối thiểu. Việc phân loại này dựa trên tác động đối với con người trong trường hợp thiết bị không hoạt động đúng với chỉ tiêu kỹ thuật tối thiểu được quy định.

Bảng 2 - Phân loại máy thu

Loại máy thu	Các mục liên quan	Đánh giá chất lượng máy thu về phương diện nguy hại đối với con người
1	2.5.1, 2.5.2 và 2.5.3	Phương tiện thông tin SRD độ tin cậy cao: ví dụ dùng trong các hệ thống trong cơ thể người (có thể dẫn đến sự nguy hiểm cho cơ thể)
2	2.5.2 và 2.5.3	Phương tiện thông tin SRD độ tin cậy trung bình. Gây bất tiện nhưng không thể khắc phục đơn giản bằng biện pháp khác.
3	2.5.3	Phương tiện thông tin SRD độ tin cậy tiêu chuẩn. Gây bất tiện nhưng có thể khắc phục đơn giản bằng biện pháp khác (ví dụ bằng tay)
CHÚ THÍCH: Khuyến nghị các nhà sản xuất công bố việc phân loại các thiết bị của họ theo Bảng 2 và EN 300 330-2 [1], mục 4.2. Đặc biệt, khi độ an toàn của SRD có liên quan tới cuộc sống con người, các nhà sản xuất và người sử dụng phải đặc biệt chú ý tới khả năng can nhiễu từ các hệ thống khác hoạt động trong cùng dải tần hay các dải tần lân cận.		

2.1.1.2. Tiêu chuẩn kỹ thuật chung

Để kiểm tra chất lượng máy thu, máy thu phải có được kết quả thích hợp trong điều kiện mô tả sau đây. Khi không đạt được chất lượng như chỉ thị hoặc được định nghĩa theo cách khác, nhà sản xuất phải công bố tiêu chuẩn được sử dụng để xác định chất lượng máy thu:

- Tỉ số SND/ND là 20 dB, được đo tại đầu ra máy thu qua mạch lọc như mô tả trong Khuyến nghị ITU-T O.41 [6];
- Sau giải điều chế, tín hiệu số liệu với tỉ lệ lỗi bit 10^{-2} ; hoặc
- Sau giải điều chế, tỉ lệ bản tin chấp nhận là 80%.

2.1.2. Mô tả thiết bị cần đo kiểm

Khi yêu cầu đo kiểm chứng nhận thì thiết bị cần đo kiểm phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật này ở tất cả các tần số hoạt động của thiết bị. Bên có thiết bị cần đo kiểm phải công bố các dải tần, dải các điều kiện hoạt động và các yêu cầu về công suất với bên quản lý, nếu có thể, để thiết lập các điều kiện đo

kiểm phù hợp. Ngoài ra, phải cung cấp kèm theo các tài liệu kỹ thuật và hướng dẫn vận hành liên quan.

Bên có thiết bị cần đo kiểm có thể cung cấp bộ ghép đo cho thiết bị có ăng ten tích hợp (xem 2.3.3). Với thiết bị không có ăng ten, nghĩa là nhóm sản phẩm loại 3, bên có thiết bị cần đo kiểm phải cung cấp tải làm giảm bức xạ (xem 2.3.2.1) hoặc ăng ten giả theo quy định trong Phụ lục G.

Nếu thiết bị được thiết kế để hoạt động với các cường độ trường bức xạ hay mức công suất khác nhau, thì phải thực hiện phép đo với từng tham số máy phát, phù hợp với Quy chuẩn kỹ thuật này, trên các mẫu thiết bị quy định trong 2.1.2.1.

Để đơn giản và hài hòa các thủ tục đo kiểm giữa các phòng thí nghiệm khác nhau, phải thực hiện các phép đo phù hợp với tài liệu này cho các mẫu được quy định trong 2.1.2.1 và 2.1.2.4.

2.1.2.1. Lựa chọn mẫu thiết bị để đo kiểm

Bên có thiết bị cần đo kiểm phải cung cấp một hay nhiều mẫu thích hợp cho việc đo kiểm.

Bên có thiết bị cần đo kiểm cung cấp thiết bị hoàn chỉnh với thiết bị phụ trợ kèm theo cần cho quá trình đo kiểm

Nếu thiết bị có một số chức năng tùy chọn, được coi là không ảnh hưởng tới các tham số RF thì chỉ thực hiện các phép đo kiểm đối với thiết bị được cấu hình với tổ hợp các chức năng phức tạp nhất, theo như đề nghị của bên có thiết bị cần đo kiểm và được phòng thí nghiệm chấp thuận.

Thiết bị cần đo kiểm phải có đầu nối 50 Ω cho các phép đo mức công suất RF.

Trong trường hợp thiết bị có ăng ten tích hợp, nếu thiết bị không có đầu nối 50 Ω cố định bên trong thì cho phép cung cấp một mẫu thứ hai với đầu nối ăng ten tạm thời phù hợp để dễ dàng đo kiểm, xem 2.1.2.3.

2.1.2.2. Kiểm tra thiết bị có mức công suất hay trường bức xạ thay đổi

Nếu một họ thiết bị với mức công suất đầu ra hay cường độ trường có thể thay đổi bằng cách sử dụng các mô-đun công suất riêng biệt hay các tầng ghép thêm thì nhà cung cấp thiết bị phải công bố điều này. Phải kiểm tra từng mô-đun hay tầng ghép thêm kết hợp với thiết bị. Tối thiểu, các phép đo công suất bức xạ, e.i.r.p và phát xạ giả phải được thực hiện với từng tổ hợp và phải ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

2.1.2.3. Kiểm tra thiết bị không có đầu nối RF 50 Ω bên ngoài (thiết bị với ăng ten tích hợp)

2.1.2.3.1. Thiết bị đầu nối ăng ten tạm thời hay cố định bên trong

Bên có thiết bị cần đo phải nêu rõ biện pháp thực hiện kết nối ăng ten tạm thời hay cố định bên trong thiết bị kèm theo sơ đồ. Phải ghi lại việc sử dụng đầu nối ăng ten bên trong hay đầu nối tạm thời này trong báo cáo đo kiểm.

2.1.2.3.2. Thiết bị đầu nối ăng ten tạm thời

Bên có thiết bị cần kiểm tra có thể cung cấp thiết bị kết nối ăng ten thông thường để có thể thực hiện các phép đo bức xạ. Khi kết thúc các phép đo bức xạ, bên cung cấp thiết bị phải có mặt tại phòng thí nghiệm để tháo ăng ten và lắp kết nối tạm thời. Nhân viên phòng thí nghiệm không được nối hay tháo bất kỳ kết nối ăng ten tạm thời nào.

Cách khác, bên có thiết bị cần đo kiểm cung cấp hai mẫu thiết bị cho phòng thí nghiệm. Một mẫu được nối với kết nối ăng ten tạm thời mà ăng ten của thiết bị đã được tháo ra và một mẫu thiết bị nối với ăng ten thông thường. Mỗi thiết bị phải

được sử dụng cho các phép đo kiểm thích hợp. Bên có thiết bị cần đo kiểm công bố hai mẫu thiết bị này là giống nhau trong tất cả các mục, ngoại trừ đầu nối ăng ten.

2.1.2.4. Đo kiểm tại nơi lắp đặt

Trong các trường hợp không thể cung cấp các mẫu ăng ten và/hoặc thiết bị do giới hạn vật lý, phải thực hiện các phép đo tương đương với các phép đo mô tả trong tài liệu tại nơi lắp đặt thiết bị.

2.1.3. Thiết kế điện và cơ khí

2.1.3.1. Yêu cầu chung

Thiết bị cần đo kiểm phải được thiết kế và chế tạo phù hợp với thực tế kỹ thuật nhằm giảm tối đa mức can nhiễu đối với các thiết bị và các dịch vụ khác.

Các máy phát và các máy thu có thể là các khối riêng lẻ hay kết hợp.

2.1.3.2. Các chức năng điều khiển

Người sử dụng không thể dễ dàng truy cập tới các chức năng điều khiển mà nếu điều khiển sai có thể tăng khả năng gây nhiễu của thiết bị.

2.1.3.3. Phương tiện tắt máy phát

Nếu máy phát được trang bị với phương tiện tự động tắt máy phát thì nó phải có khả năng ngừng hoạt động trong thời gian đo kiểm.

2.1.3.4. Ngắt tiếng máy thu

Nếu máy thu được trang bị với mạch ngắt tiếng thì mạch này phải có khả năng ngừng hoạt động trong thời gian đo kiểm.

2.1.4. Các công bố của bên có thiết bị cần đo kiểm

Khi đưa thiết bị đến đo kiểm, bên có thiết bị cần đo kiểm cần cung cấp các thông tin cần thiết phù hợp với mẫu đơn có sẵn.

Chất lượng thiết bị đưa đi đo kiểm phải thể hiện chất lượng của chủng loại sản phẩm tương ứng.

2.1.5. Thiết bị kiểm tra phụ trợ

Khi kiểm tra mẫu, bên có thiết bị cần kiểm tra phải cung cấp kèm thiết bị cần kiểm tra tất cả các thông tin về nguồn tín hiệu thử cần thiết và thông tin cài đặt thiết bị.

2.1.6. Diễn giải các kết quả đo

Việc giải thích các kết quả ghi trong báo cáo đo kiểm cho các phép đo trình bày trong Quy chuẩn kỹ thuật này như sau:

- So sánh các giá trị đo được với giới hạn tương ứng để quyết định thiết bị có đáp ứng các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật này không.
- Độ không đảm bảo đo đối với phép đo của từng tham số phải có trong báo cáo đo kiểm.
- Độ không đảm bảo đo thu được đối với từng phép đo phải bằng hoặc thấp hơn các giá trị trong bảng độ không đảm bảo đo (mục 2.6).

2.2. Điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường

2.2.1. Điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn

Thông thường, phép đo được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường. Khi có yêu cầu, các phép đo phải được thực hiện cả trong điều kiện tới hạn.

Các điều kiện và thủ tục đo kiểm được quy định từ 2.2.2 đến 2.2.4.

2.2.2. Nguồn điện đo kiểm

Thiết bị cần đo kiểm phải sử dụng nguồn điện như quy định trong 2.2.1 hay 2.2.2. Thiết bị có thể được cấp nguồn bằng các nguồn ngoài hoặc trong. Nếu được cấp nguồn ngoài thì phải tuân theo quy định trong 2.2.1, sau đó lặp lại với nguồn trong như quy định trong 2.2.2.

Nguồn điện sử dụng trong quá trình đo kiểm phải được chỉ ra trong báo cáo đo kiểm.

2.2.2.1. Nguồn điện đo kiểm bên ngoài

Trong khi đo kiểm, nguồn của thiết bị phải được thay bằng nguồn điện ngoài có khả năng tạo ra các điện áp thông thường và tới hạn như quy định trong 2.2.3.2 và 2.2.4.2. Trở kháng trong của nguồn này phải đủ nhỏ để tác động không đáng kể đối với các kết quả đo kiểm. Khi đo kiểm, điện áp của nguồn phải được đo tại các đầu vào của thiết bị cần kiểm tra. Trong các phép đo bức xạ, phải bố trí các dây dẫn nguồn sao cho không ảnh hưởng đến các phép đo.

Trong quá trình kiểm tra, điện áp nguồn phải duy trì với dung sai nhỏ hơn $\pm 1\%$ so với điện áp tại thời điểm bắt đầu mỗi phép đo kiểm.

2.2.2.2. Nguồn điện đo kiểm bên trong

Trong các phép đo bức xạ đối với thiết bị xách tay có ăng ten tích hợp, phải sử dụng các ắc quy đã nạp đầy. Bên có thiết bị cần kiểm tra phải cung cấp hay khuyến nghị các ắc quy được sử dụng. Nếu sử dụng các ắc quy này, điện áp nguồn tại thời điểm kết thúc mỗi phép đo kiểm phải trong dung sai nhỏ hơn $\pm 5\%$ so với điện áp tại thời điểm bắt đầu mỗi phép đo kiểm.

Nếu thích hợp, đối với các phép đo dẫn hoặc sử dụng bộ ghép đo, có thể thay nguồn ắc quy bằng nguồn ngoài với điện áp theo yêu cầu. Điều này phải được chỉ ra trong báo cáo đo kiểm.

2.2.3. Điều kiện đo kiểm bình thường

2.2.3.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

Các điều kiện nhiệt độ và độ ẩm bình thường cho các phép đo kiểm phải là tổ hợp nhiệt độ và độ ẩm thích hợp trong các dải sau:

- Nhiệt độ từ $+15^{\circ}$ đến 35° C;
- Độ ẩm tương đối từ 20% đến 75%.

Khi không thể thực hiện các phép đo kiểm trong các điều kiện như vậy, phải ghi lại nhiệt độ và độ ẩm tương đối của môi trường trong quá trình đo kiểm vào báo cáo đo kiểm.

2.2.3.2. Nguồn điện đo kiểm bình thường

2.2.3.2.1. Nguồn điện lưới

Điện áp đo kiểm bình thường đối với thiết bị được nối vào nguồn điện lưới phải bằng điện áp lưới danh định. Trong Quy chuẩn này, điện áp lưới danh định là điện áp được công bố hoặc điện áp mà thiết bị được thiết kế để hoạt động.

Tần số của nguồn điện đo kiểm tương ứng với tần số nguồn điện lưới nằm trong dải từ 49 tới 51 Hz.

2.2.3.2.2. Nguồn ắc quy chì-axit

Khi thiết bị vô tuyến hoạt động với các loại nguồn ắc quy chì-axit thì điện áp đo kiểm bình thường phải bằng 1,1 nhân với điện áp danh định của ắc quy (ví dụ: 6 V hay 12 V).

2.2.3.2.3. Các nguồn khác

Khi hoạt động với các loại nguồn khác hay các loại ắc quy khác (sơ cấp hay thứ cấp), điện áp nguồn đo kiểm phải là điện áp mà bên có thiết bị cần đo kiểm công bố và được phòng thí nghiệm chấp thuận. Các giá trị này phải được ghi trong báo cáo đo kiểm.

2.2.4. Điều kiện đo kiểm tới hạn

2.2.4.1. Nhiệt độ tới hạn

2.2.4.1.1. Thủ tục đo kiểm tại các nhiệt độ tới hạn

Trước khi thực hiện các phép đo, thiết bị cần đo phải đạt tới trạng thái cân bằng nhiệt trong phòng đo. Thiết bị phải được tắt nguồn trong thời gian ổn định nhiệt độ. Trong trường hợp thiết bị có thiết kế mạch ổn định nhiệt độ để hoạt động liên tục, mạch ổn định nhiệt độ phải được bật khoảng 15 phút sau khi đạt được sự cân bằng nhiệt, và thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu quy định.

Khi không thể kiểm tra sự cân bằng nhiệt bằng phép đo, phải tuân thủ khoảng thời gian cân bằng nhiệt tối thiểu là 1 giờ hoặc một khoảng thời gian do nhân viên phòng thí nghiệm quyết định. Lựa chọn thứ tự các phép đo và giám sát độ ẩm trong phòng đo sao cho không xuất hiện quá trình ngưng tụ nước.

2.2.4.1.2. Thủ tục đo kiểm đối với thiết bị được thiết kế hoạt động liên tục

Nếu bên có thiết bị cần đo kiểm công bố thiết bị được thiết kế để hoạt động liên tục thì thủ tục đo kiểm như sau:

- Trước khi đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn trên, thiết bị phải được đặt trong phòng đo cho đến khi đạt sự cân bằng nhiệt. Sau khi đạt cân bằng nhiệt, thiết bị được bật nguồn và ở trạng thái phát trong khoảng thời gian 30 phút. Sau đó tiến hành các phép đo kiểm.
- Đối với các phép đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn dưới, thiết bị phải được đặt trong phòng đo cho đến khi đạt được sự cân bằng nhiệt. Sau khi đạt cân bằng nhiệt, thiết bị được bật nguồn trong khoảng thời gian 1 phút, sau đó thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu trong tiêu chuẩn.

2.2.4.1.3. Thủ tục đo kiểm đối với thiết bị được thiết kế hoạt động không liên tục

Nếu bên có thiết bị cần đo kiểm công bố là thiết bị được thiết kế để hoạt động không liên tục thì thủ tục đo kiểm như sau:

- Trước khi đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn trên, thiết bị phải được đặt trong phòng đo để đạt được sự cân bằng nhiệt, sau đó:
 - + Bật và ngắt máy phát theo chu kỳ hoạt động mà bên có thiết bị cần đo kiểm công bố trong khoảng thời gian 5 phút; hoặc
 - + Nếu bên có thiết bị cần đo kiểm công bố chu kỳ hoạt động lớn hơn 1 phút thì phát trong khoảng thời gian không quá 1 phút, sau đó để máy ở chế độ tắt hoặc chờ (standby) trong khoảng 4 phút; sau đó thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu trong tiêu chuẩn.
- Đối với các phép đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn dưới, đặt thiết bị trong phòng đo cho đến khi đạt sự cân bằng nhiệt. Khi đạt được sự cân bằng nhiệt, đặt thiết bị ở chế độ chờ hoặc thu trong vòng 1 phút, sau đó thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu trong tiêu chuẩn.

2.2.4.1.4. Dải nhiệt độ tới hạn

Đối với các phép đo kiểm tại các nhiệt độ tới hạn, các phép đo phải được thực hiện theo các thủ tục quy định trong 2.2.4.1.1 tại các nhiệt độ thấp và cao hơn của một trong các dải sau:

- Loại I (chung) từ -20°C đến +55°C;

- Loại II (xách tay) từ -10°C đến $+55^{\circ}\text{C}$;
- Loại III (thiết bị sử dụng trong nhà) từ 0°C đến $+55^{\circ}\text{C}$.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ “thiết bị sử dụng trong nhà” có nghĩa nhiệt độ trong nhà tối thiểu bằng hoặc lớn hơn 5°C . Trong các ứng dụng đặc biệt, nhà sản xuất phải xác định dải nhiệt độ rộng hơn so với các dải quy định tối thiểu trên.

Ghi lại dải nhiệt độ sử dụng trong báo cáo đo kiểm.

2.2.4.2. Điện áp nguồn tới hạn

2.2.4.2.1. Nguồn điện lưới

Điện áp nguồn đo kiểm tới hạn đối với thiết bị được nối tới nguồn điện lưới phải là điện áp nguồn điện lưới danh định $\pm 10\%$. Đối với thiết bị hoạt động quá dải các điện áp nguồn điện lưới, áp dụng 2.2.4.2.4.

2.2.4.2.2. Nguồn ắc quy chì-axit

Khi thiết bị vô tuyến hoạt động với các loại nguồn ắc quy chì-axit thì điện áp đo kiểm tới hạn phải bằng 1,3 và 0,9 nhân với điện áp danh định của ắc quy (ví dụ: 6 V hay 12 V).

Khi nạp đệm sử dụng các ắc quy loại “gel-cell”, điện áp giới hạn bằng 1,15 và 0,85 nhân với điện áp danh định của ắc quy.

2.2.4.2.3. Nguồn ắc quy khác

Điện áp đo kiểm tới hạn dưới đối với thiết bị sử dụng nguồn ắc quy như sau:

- Đối với thiết bị có chỉ thị nguồn ắc quy, là điện áp điểm cuối được chỉ thị.
 - Đối với thiết bị không có chỉ thị ắc quy, phải áp dụng các điện áp điểm cuối sau:
- + Đối với loại ắc quy leclanché hay lithium: 0,85 nhân với điện áp danh định của ắc quy;
- + Đối với loại nickel-cadmium: 0,9 nhân với điện áp danh định của ắc quy.
- Đối với loại thiết bị hoặc ắc quy khác, điện áp đo kiểm tới hạn dưới trong điều kiện phóng điện phải do bên có thiết bị cần đo kiểm công bố.

Điện áp đo kiểm tới hạn trên, trong trường hợp này phải là điện áp danh định.

2.2.4.2.4 Các nguồn khác

Đối với thiết bị sử dụng các nguồn khác, hay có khả năng hoạt động với nhiều loại nguồn khác nhau, điện áp đo kiểm tới hạn là giá trị điện áp được thoả thuận giữa bên có thiết bị cần đo kiểm và phòng thí nghiệm. Giá trị này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

2.3. Điều kiện chung

2.3.1. Tín hiệu và quá trình điều chế đo kiểm bình thường

Tín hiệu điều chế đo kiểm là tín hiệu điều chế sóng mang, nó phụ thuộc vào loại thiết bị cần đo kiểm và loại phép đo được thực hiện. Tín hiệu điều chế đo kiểm chỉ áp dụng đối với các sản phẩm có điều chế bên ngoài. Đối với các thiết bị không sử dụng điều chế bên ngoài, phải sử dụng quá trình điều chế trong hoạt động bình thường.

2.3.1.1. Tín hiệu đo kiểm đối với thoại tương tự

Tín hiệu đo kiểm đối với thoại tương tự được quy định như sau:

- A-M1: tần số 1000 Hz
- A-M2: tần số 1250 Hz.

Đối với điều chế pha, mức danh định của các tín hiệu đo kiểm A-M1 và A-M2 phải được điều chỉnh để tạo ra độ di tần bằng 12% khoảng cách kênh hay một giá trị thấp hơn mà bên có thiết bị cần kiểm tra đưa ra làm mức hoạt động thông thường.

Trong trường hợp điều chế biên độ, độ sâu điều chế danh định là 60% hoặc giá trị thấp hơn do bên có thiết bị cần kiểm tra đưa ra. Giá trị này phải được sử dụng làm mức hoạt động bình thường và được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

2.3.1.2. Tín hiệu đo kiểm đối với truyền số liệu

Tín hiệu đo kiểm đối với truyền số liệu được quy định như sau:

D-M2: Tín hiệu thử biểu thị chuỗi bit giả ngẫu nhiên, tối thiểu 511 bit phù hợp với Khuyến nghị ITU-T O.153 [4]. Chuỗi được lặp lại liên tục. Nếu chuỗi không được lặp lại liên tục, phải ghi lại trong báo cáo phương pháp thực tế được sử dụng.

D-M3: Trong trường hợp bản tin sử dụng được tạo ra hay giải mã trong thiết bị cần đo kiểm, bên có thiết bị cần đo kiểm thỏa thuận với phòng thí nghiệm về tín hiệu thử. Tín hiệu thử này có thể được định dạng và chứa các quá trình phát hiện và sửa lỗi.

Đối với quá trình điều chế pha, mức thử danh định của tín hiệu D-M3 phải tạo ra độ di tần bằng 20% khoảng cách kênh hoặc giá trị do bên có thiết bị cần đo kiểm đưa ra làm mức hoạt động bình thường.

Trong trường hợp điều chế biên độ, tỉ số điều chế là 60% hoặc giá trị do bên có thiết bị cần đo kiểm đưa ra làm mức hoạt động bình thường.

2.3.2. Ăng ten giả

Nếu thích hợp, nên thực hiện các phép đo sử dụng ăng ten giả mô phỏng cấu hình ăng ten thực theo quy định của bên có thiết bị cần đo kiểm.

2.3.2.1. Ăng ten giả cho các máy phát có ăng ten cuộn cảm (khác 50 Ω)

Đối với các phép đo máy phát có ăng ten cuộn cảm trở kháng khác 50 Ω , sử dụng tải làm giảm bức xạ nối vào đầu ra ăng ten theo thỏa thuận với phòng thí nghiệm.

Trở kháng ăng ten giả phải bằng trở kháng danh định của thiết bị do bên có thiết bị cần đo kiểm quy định.

Phương pháp này được dùng cho các phép đo dẫn sau:

- Dòng mạch vòng sóng mang máy phát tần số đến 30 MHz;
- Dòng mạch vòng phát xạ giả của máy phát dải tần số đến 30 MHz;
- Phép đo phát xạ giả dẫn trong dải 30 MHz đến 1 GHz.

Việc sử dụng tải khác 50 Ω trong quá trình đo kiểm phải được ghi vào báo cáo đo kiểm.

2.3.2.2. Ăng ten giả cho các máy phát có đầu nối trở kháng 50 Ω

Đối với các phép đo máy phát có trở kháng danh định ăng ten là 50 Ω , phải sử dụng ăng ten giả là một tải 50 Ω , không bức xạ, không có thành phần kháng nối vào cổng ăng ten. Tỉ số sóng đứng điện áp (VSWR) không lớn hơn 1,2:1 trong dải tần của phép đo.

Phương pháp này được dùng cho các phép đo dẫn sau:

- Dòng mạch vòng sóng mang máy phát tần số đến 30 MHz;
- Dòng mạch vòng phát xạ giả của máy phát tần số đến 30 MHz;
- Phép đo phát xạ giả dẫn trong dải 30 MHz đến 1 GHz.

Việc sử dụng tải 50 Ω trong quá trình kiểm tra phải được ghi vào báo cáo đo kiểm.

2.3.3. Bộ ghép đo

Sử dụng bộ ghép đo đối với thiết bị có ăng ten tích hợp không có đầu nối cao tần ra 50 Ω theo thỏa thuận với phòng thí nghiệm.

Bộ ghép đo là thiết bị ghép nối tần số vô tuyến để ghép ăng ten tích hợp với kết cuối $50\ \Omega$ trong dải tần số hoạt động của thiết bị cần đo kiểm. Điều này cho phép thực hiện các phép đo theo phương pháp đo dẫn.

Bên có thiết bị cần đo kiểm có nhiệm vụ mô tả đầy đủ bộ ghép đo. Phòng thí nghiệm phải hiệu chuẩn thiết bị này bằng cách thực hiện các phép đo trường yêu cầu tại nhiệt độ bình thường và tại vị trí đo kiểm được quy định. Sau đó, thực hiện các phép đo tương tự đối với thiết bị cần đo kiểm sử dụng bộ ghép đo đối với tất cả các thành phần tần số.

Ngoài ra, bộ ghép đo có thể cung cấp:

- Kết nối tới nguồn điện ngoài;
- Giao diện âm tần được kết nối trực tiếp hoặc qua bộ phối âm;
- Kết nối tới giao diện số liệu.
- Các chỉ tiêu chất lượng của bộ ghép đo phải tuân thủ các tham số cơ bản sau:
- Mạch ghép RF không chứa các linh kiện phi tuyến hoặc tích cực;
- Suy hao ghép nối không ảnh hưởng tới các kết quả đo;
- Suy hao ghép nối không phụ thuộc vào vị trí của bộ ghép đo và không bị ảnh hưởng bởi các đối tượng hoặc người gần đó;
- Suy hao ghép nối không thay đổi khi tháo hoặc nối lại với thiết bị cần đo kiểm;
- Suy hao ghép nối không thay đổi khi các điều kiện môi trường thay đổi.

2.3.4. Vị trí đo kiểm và sơ đồ đo chung đối với các phép đo bức xạ

Các hướng dẫn về vị trí đo bức xạ được mô tả trong Phụ lục A. Mô tả chi tiết về cách bố trí thiết bị cho các phép đo bức xạ được đưa ra trong phụ lục này.

2.3.5. Chế độ hoạt động của máy phát

Đối với các phép đo trong Quy chuẩn này, tốt nhất là để máy phát hoạt động ở trạng thái không điều chế. Bên có thiết bị cần đo kiểm và phòng thí nghiệm thoả thuận về phương pháp để đạt được tần số sóng mang không điều chế hay các mẫu điều chế đặc biệt. Điều này có thể bao gồm việc thay đổi tạm thời bên trong thiết bị cần kiểm tra. Nếu không thể tạo ra sóng mang không điều chế thì điều này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Đối với các máy phát sử dụng sóng mang quét băng rộng liên tục, phải thực hiện phép đo với chế độ quét được bật.

Đối với phép đo kiểm mẫu này, tín hiệu đo kiểm bình thường, xem 2.3.1.1 và 2.3.1.2 được đưa tới đầu vào của máy phát cần đo với điều kiện ngắt thiết bị đầu vào thông thường (ví dụ microphone).

2.3.6. Máy thu đo

Thuật ngữ máy thu đo nói đến von kế chọn lọc hay máy phân tích phổ. Băng thông và loại (kiểu) tách sóng được quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 - Băng thông và loại tách sóng

Tần số: (f)	Loại tách sóng	Băng thông
$9\text{ kHz} \leq f \leq 150\text{ kHz}$	Cận đỉnh	Từ 200 Hz đến 300 Hz
$150\text{ kHz} \leq f \leq 30\text{ MHz}$	Cận đỉnh	Từ 9 Hz đến 10 kHz
$30\text{ MHz} \leq f \leq 1000\text{ MHz}$	Cận đỉnh	Từ 100 Hz đến 120 kHz

Trường hợp ngoại lệ, có thể sử dụng băng thông khác nếu được sự đồng ý của phòng thí nghiệm. Điều này phải được ghi trong báo cáo đo kiểm.

2.4. Các yêu cầu máy phát

Để đáp ứng các yêu cầu của Quy chuẩn này, máy phát phải được đo theo trường H bức xạ, mức dòng dẫn hay công suất do bên có thiết bị cần đo kiểm công bố.

Nếu máy phát được thiết kế với dòng RF hay trường H sóng mang điều chỉnh được thì tất cả các tham số phải được đo ở mức công suất ra cao nhất mà bên có thiết bị cần đo kiểm công bố. Sau đó, điều chỉnh thiết bị tới mức công suất nhỏ nhất và lặp lại các phép đo phát xạ giả (xem 2.4.4).

Khi thực hiện các phép đo kiểm với máy phát được thiết kế để hoạt động không liên tục, chu kỳ hoạt động của máy phát, mà bên có thiết bị cần kiểm tra công bố không bị vượt quá. Chu kỳ hoạt động thực được sử dụng phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Nếu thiết bị được cấp kèm theo cả đầu nối ăng ten $50\ \Omega$ cố định và ăng ten riêng, thực hiện tất cả các phép đo kiểm sử dụng đầu nối ngoài và các phép kiểm tra sau được thực hiện với ăng ten riêng:

- Trường H bức xạ (xem 2.4.2.1);
- Phát xạ giả (xem 2.4.4 và Phụ lục A).

2.4.1. Phân loại máy phát

Các máy phát được phân theo các nhóm công suất dựa trên trường bức xạ và nhóm sản phẩm dựa trên loại ăng ten sử dụng. Đối với các máy phát nhóm sản phẩm loại 2 và loại 3, có thể sử dụng ăng ten vòng riêng dựa trên các hướng dẫn thiết kế của các nhà sản xuất. Các hướng dẫn này được đánh giá bởi phòng thí nghiệm như một phần của quá trình đo kiểm thiết bị và so sánh với các phép đo bức xạ thực tế.

2.4.1.1. Máy phát ăng ten cuộn cảm

Máy phát này được đặc trưng bởi:

- a) Tiết diện cuộn cảm ăng ten $A < 30\ \text{m}^2$;
- b) Độ dài của một phần tử ăng ten vòng bất kỳ $< \lambda/4$ ($< 75/f$, trong đó f tính theo MHz) hay $< 30\ \text{m}$, chọn giá trị nhỏ hơn;
- c) Cuộn cảm ăng ten có thể có một hoặc nhiều vòng.

2.4.1.2. Máy phát ăng ten cuộn cảm kích thước lớn

Máy phát này đặc trưng bởi:

- Tiết diện cuộn cảm ăng ten lớn $A > 30\ \text{m}^2$;
- ăng ten chỉ có một vòng;
- Dải tần chỉ giới hạn từ 9 kHz đến 135 kHz.

2.4.1.3. Các máy phát khác

Máy phát này đặc trưng bởi:

- Các máy phát trường E, hoặc;
- Các máy phát ăng ten cuộn cảm mà không thoả mãn tiêu chuẩn trong 2.4.1.1 và 2.4.1.2.

2.4.1.4. Các loại sản phẩm

Thiết bị được phân loại tùy thuộc vào loại ăng ten được sử dụng. Các loại sản phẩm không gây nhầm lẫn với các loại thiết bị, xem 2.1.1.1, hay các loại công suất, xem mục 1.1 và 2.4.2.1.3. Các loại ăng ten khác nhau tham khảo Khuyến nghị CEPT/ERC 70-03 [3].

Các loại sản phẩm là:

Sản phẩm loại 1:

Máy phát có ăng ten cuộn cảm, được đo kiểm bằng ăng ten hoặc là:

- ăng ten tích hợp (ăng ten loại 1); hoặc

- Ăng ten riêng cung cấp theo thiết bị (ăng ten loại 2).

Các giới hạn sau áp dụng cho loại sản phẩm này:

- Dải tần từ 9 kHz đến 30 MHz;
- Trường ăng ten không thiết kế theo yêu cầu của khách hàng;
- Tiết diện vòng ăng ten $< 30 \text{ m}^2$; và
- Độ dài của một phần tử vòng ăng ten nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất trong hai giá trị sau:
 $\lambda/4$ ($75/f$, trong đó f tính theo MHz) hay 30 m.

Sóng mang máy phát và các phát xạ giả được giới hạn bởi trường H cực đại phát ra (xem 2.4.2.1, 2.4.4.3 và 2.4.4.4).

Nếu nhà chế tạo cung cấp các ăng ten chuẩn, thiết bị phải được kiểm tra như sản phẩm loại 1 với các ăng ten kèm theo. Các phép đo phải được lặp lại với từng ăng ten như vậy.

Sản phẩm loại 2:

Các máy phát có ăng ten cuộn cảm, cho phép thay đổi trường của ăng ten.

Việc thay đổi chỉ được cho phép phù hợp với các nguyên tắc thiết kế của nhà sản xuất quy định.

Sản phẩm loại 2 được kiểm tra như sản phẩm loại 1 với hai ăng ten chuẩn kèm theo thiết bị. Hai ăng ten này phải đáp ứng các nguyên tắc thiết kế của nhà sản xuất thiết bị và có tiết diện vòng cực đại và cực tiểu tương ứng. Cả hai ăng ten phải có mô men lưỡng cực từ cực đại theo công bố của nhà sản xuất. Các giới hạn phụ sau đây được áp dụng cho loại sản phẩm này:

- Dải tần từ 9 kHz đến 30 MHz;
- Tiết diện vòng ăng ten $< 30 \text{ m}^2$; và
- Độ dài của một phần tử vòng ăng ten nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất trong hai giá trị sau:
 $\lambda/4$ ($75/f$, trong đó f tính theo MHz) hay 30 m.

Sóng mang máy phát và các phát xạ giả được giới hạn bởi trường H cực đại phát ra (xem 2.4.2.1, 2.4.4.3 và 2.4.4.4).

Trong trường hợp do các ràng buộc về kích thước, không có khả năng vận chuyển và kiểm tra ăng ten lớn cùng với thiết bị, phải đo kiểm thiết bị:

- Tại một vị trí rộng cùng với ăng ten chế tạo theo yêu cầu của khách hàng có kích thước cực đại và cực tiểu; hay
- Tại một trạm đại diện (on-site) phù hợp với 2.1.2.4.

Sản phẩm loại 3:

Sản phẩm loại này chỉ sử dụng các ăng ten vòng kích thước lớn chế tạo theo yêu cầu của khách hàng. Các máy phát ăng ten cuộn cảm được kiểm tra bằng cách sử dụng ăng ten giả.

Các giới hạn sau áp dụng cho loại sản phẩm này:

- Dải tần từ 9 kHz đến 135 kHz;
- Tiết diện vòng ăng ten $> 30 \text{ m}^2$;
- Chỉ có duy nhất một vòng.

Sóng mang máy phát và các phát xạ giả được giới hạn bởi dòng đầu ra cực đại nhân với tiết diện vòng ăng ten và phải phù hợp với giới hạn trường H được bức xạ (xem 2.4.2.1.3, 2.4.2.2.3, 2.4.4.2.1, 2.4.4.2.2, 2.4.4.3 và 2.4.4.4). Nhà sản xuất phải công bố kích thước cực đại của vòng.

Sản phẩm loại 4:

Máy phát trường E, được đo kiểm với mỗi loại ăng ten được sử dụng.

Sóng mang máy phát và các phát xạ giả được giới hạn bởi trường E cực đại, được đo như trường H tương đương (xem 2.4.2.1, 2.4.4.3 và 2.4.4.4).

2.4.2 Mức công suất sóng mang của máy phát

2.4.2.1. Trường H (bức xạ)

2.4.2.1.1. Định nghĩa

Trong trường hợp máy phát với ăng ten tích hợp hay ăng ten riêng, trường H được đo ở hướng có cường độ trường cực đại trong các điều kiện được xác định của phép đo.

2.4.2.1.2. Phương pháp đo

Các phép đo phải được thực hiện tại vị trí như quy định trong Phụ lục A. Bất kỳ giá trị đo được nào cũng phải lớn hơn mức tạp âm môi trường tối thiểu là 6 dB.

Trường H mà thiết bị tạo ra phải được đo tại khoảng cách tiêu chuẩn là 10 m. Nếu do kích thước của thiết bị bao gồm cả ăng ten hay do sử dụng một ăng ten loại trường đặc biệt thì có thể áp dụng khoảng cách khác. Khi sử dụng khoảng cách khác, thì khoảng cách đó và giá trị cường độ trường đo được phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm. Trong trường hợp này, giá trị đo được tại khoảng cách thực tế phải được ngoại suy cho giá trị tại 10 m và được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Trường H được đo bằng ăng ten vòng có màn chắn nối với máy thu đo. Băng thông và kiểu tách sóng của máy thu đo phải tuân theo 2.3.6.

Thiết bị cần đo kiểm phải hoạt động ở chế độ không điều chế. Nếu không, điều này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Đối với các máy phát sử dụng sóng mang quét băng rộng liên tục, phép đo được thực hiện khi tắt chế độ quét. Nếu không có khả năng tắt chế độ quét, các phép đo được thực hiện với chế độ quét và điều này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Đối với thiết bị đo được hiệu chuẩn theo dB μ V, giá trị đọc được phải giảm đi 51,5 dB để đổi thành dB μ A/m.

2.4.2.1.3. Các giới hạn

Các giới hạn được chỉ ra trong Quy chuẩn kỹ thuật này là các cường độ trường yêu cầu cho phép các hoạt động thích hợp của các hệ thống điện cảm. Các mức này được xác định sau các phân tích kỹ lưỡng của các tổ chức ETSI và ERC/CEPT.

Cường độ trường cực đại trong các điều kiện bình thường và tới hạn được quy định trong Bảng 4.

Đối với việc đo chứng nhận hợp quy, áp dụng các giới hạn trong Bảng 4. Trường hợp cá biệt, một số nhà quản lý cần có thêm hệ số bảo vệ đối với một số dịch vụ đang hoạt động trên các dải tần trong bảng này.

Trong tất cả các trường hợp, các SRD hoạt động trên cơ sở không gây nhiễu. Có thể áp dụng các giải pháp kỹ thuật làm thay đổi cường độ trường để không gây nhiễu.

Các thông tin phụ có thể tham khảo trong Khuyến nghị CEPT/ERC 70-03 [3] hoặc các hướng dẫn ERC.

Bảng 4 - Các giới hạn trường H đo tại khoảng cách 10 m

Loại công suất	Dải tần (MHz)	Giới hạn cường độ trường H dBμA/m tại 10m
3	$0,009 \leq f < 0,03$	72 hoặc theo chú ý
3	$0,03 \leq f < 0,07$ $0,119 \leq f < 0,135$	72 tại 0,03 MHz giảm 3 dB/8 độ chia hoặc theo chú ý

2	$0,0597 \leq f < 0,06025$ $0,07 \leq f < 0,119$	42
4	$0,135 \leq f < 1,0$	37,7 tại 0,135 MHz giảm 3 dB/8 độ chia
4	$1,0 \leq f < 4,642$	29 tại 1,0 MHz giảm 9 dB/8 độ chia
5	$4,642 \leq f < 30$	9
2 và 5	$6,765 \leq f \leq 6,795$ $13,553 \leq f \leq 13,567$ $26,957 \leq f \leq 27,283$	42
CHÚ THÍCH: - Đối với các dải tần số từ 9 đến 70 kHz và từ 119 đến 135 kHz áp dụng các giới hạn phụ sau cho các mức cao: - Đối với các ăng ten cuộn cảm tiết diện $\geq 0,16 \text{ m}^2$, áp dụng trực tiếp Bảng 4. - Đối với các ăng ten cuộn cảm tiết diện giữa $0,05 \text{ m}^2$ và $0,16 \text{ m}^2$, áp dụng Bảng 4 với hệ số hiệu chỉnh. Giới hạn là giá trị trong bảng + $10 \times \log(\text{tiết diện}/0,16 \text{ m}^2)$. - Đối với các ăng ten cuộn cảm tiết diện $< 0,05 \text{ m}^2$, giới hạn thấp hơn 10 dB so với giá trị trong Bảng 4.		

Biểu đồ tương đương của Bảng 4 được cho trong Phụ lục B.

2.4.2.2. Dòng sóng mang RF

2.4.2.2.1. Định nghĩa

Định nghĩa này chỉ áp dụng cho sản phẩm loại 3.

Dòng sóng mang RF được quy định là dòng đưa tới tải giả trong các điều kiện đo xác định. Nhà sản xuất phải công bố kích thước vòng ăng ten cực đại.

2.4.2.2.2. Phương pháp đo

Máy phát được nối tới ăng ten giả, xem 2.3.2.1 và Phụ lục G. Dòng RF tới ăng ten giả trong chu kỳ hoạt động được đo tới tần số 30 MHz bằng cách sử dụng:

- Đầu dò dòng đã hiệu chuẩn nối tới máy thu đo; hoặc
- Đầu ra từ ăng ten giả đã hiệu chuẩn nối tới máy thu đo, xem Phụ lục G.

Dải tần đo và loại bộ tách sóng tuân theo 2.3.6.

Đối với các máy phát sử dụng sóng mang quét băng rộng liên tục, thực hiện phép đo khi tắt chế độ quét. Nếu không tắt được chế độ quét, thực hiện các phép đo với chế độ quét. Điều này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Phương pháp đo dòng sóng mang máy phát này được sử dụng đối với thiết bị sản phẩm loại 3 hoạt động với tần số đến 135 kHz.

Các phép đo được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn, xem 2.2.4.

Mối liên hệ giữa dòng sóng mang RF, hệ số ăng ten ($N \times A$) và trường H được quy định trong Phụ lục F.

2.4.2.2.3. Các giới hạn

Bảng 5 quy định giới hạn dòng sóng mang RF nhân với tiết diện ăng ten đối với các máy phát vòng ăng ten kích thước lớn sản phẩm loại 3.

Bảng 5 - Dòng sóng mang RF × tiết diện ăng ten

Dải tần, MHz	Dòng sóng mang RF × tiết diện ăng ten, dBAm ²
$0,009 \leq 0,03$	40
$0,03 \leq f \leq 0,07$ $0,119 \leq f \leq 0,135$	40 tại 30 kHz độ dốc 3 dB/ 8 độ chia
$0,05975 \leq f \leq 0,06025$ $0,07 \leq f \leq 0,119$	10

Biểu đồ tương đương với Bảng 5 được cho trong Phụ lục C.

2.4.2.3. Trường E bức xạ (sản phẩm loại 4)

2.4.2.3.1. Định nghĩa

Trường E bức xạ được quy định là trường E ở hướng cường độ trường cực đại dưới các điều kiện đo xác định. Đây là định nghĩa cho máy phát với ăng ten tích hợp.

2.4.2.3.2. Phương pháp đo

Phép đo trường E được dựa trên trường H tương đương, tại khoảng cách 10 m.

Trường H được đo bằng ăng ten vòng có màn chắn nối với máy thu đo. Bảng thông và loại tách sóng của máy thu đo tuân theo 2.3.6.

Mô tả chi tiết mối liên hệ giữa trường E và trường H được cho trong Phụ lục H.

2.4.2.3.3. Các giới hạn

Trong dải tần từ 9 kHz đến 4,78 MHz, các giới hạn đối với H_{ef} theo các giới hạn trường H, H_f , quy định trong mục 2.4.2.1.3, Bảng 4 với hệ số hiệu chỉnh phụ C. Hệ số sau áp dụng cho khoảng cách đo 10 m.

Giới hạn $H_{ef} = H_f + C$, trong đó:

$$C = 20 \times \log \left(f_c / 4,78 \times 10^6 \right) \text{ dB};$$

với f_c là tần số sóng mang tính bằng Hz.

Đồ thị hệ số hiệu chỉnh C được cho trong Phụ lục D.

Trong dải tần từ 4,78 MHz đến 25 MHz, các giới hạn là tương tự như trong 2.4.2.1.3, Bảng 4, không cần hệ số hiệu chỉnh.

2.4.3. Dải tần cho phép của băng thông điều chế

Bên có thiết bị cần đo kiểm phải công bố dải tần cho phép.

2.4.3.1. Định nghĩa

Bảng thông điều chế và các băng phụ kèm theo phải ở trên các mức sau:

a) Đối với các tần số sóng mang dưới 135 kHz, mức cao nhất:

- Thấp hơn 30 dB so với mức sóng mang hoặc giới hạn phát xạ giả tương ứng, xem 2.4.4;

b) Đối với các tần số sóng mang trong dải từ 135 kHz đến 30 MHz:

- Tại giới hạn phát xạ giả tương ứng, xem 2.4.4.

Khi dải tần được phân định được chia thành các dải nhỏ, các mức đo và các băng thông trên được áp dụng trong các dải nhỏ này.

Đối với các thành phần điều chế bên trong các dải lân cận, xem các trường hợp đặc biệt trong Phụ lục K.

2.4.3.2. Phương pháp đo

Máy phát được nối tới ăng ten giả hoặc nếu máy phát có ăng ten tích hợp, sử dụng bộ ghép đo (xem 2.3.3). Đầu ra RF của thiết bị phải được nối tới máy phân tích phổ qua suy hao biến đổi có trở kháng 50 Ω .

Máy phát hoạt động với mức công suất sóng mang danh định hoặc cường độ trường được đo dưới các điều kiện đo kiểm bình thường trong 2.4.2. Điều chỉnh suy hao để có hiển thị mức phù hợp trên máy phân tích phổ.

Máy phát phải được điều chế với quá trình điều chế đo kiểm tiêu chuẩn (xem 2.3.1.1 và 2.3.1.2). Nếu thiết bị không có điều chế ngoài, sử dụng quá trình điều chế bên trong.

Đối với các máy phát sử dụng sóng mang quét băng rộng liên tục, các phép đo phải được thực hiện trong chế độ quét.

Đầu ra máy phát có hoặc không có bộ ghép đo, phải được đo bằng cách sử dụng máy phân tích phổ có băng thông phân giải phù hợp để chấp nhận tất cả các dải biên chính. Sau đó hiệu chuẩn mức công suất của máy phân tích phổ so với mức công suất hoặc cường độ trường được đo theo 2.4.2. Tính mức công suất tuyệt đối của dải biên.

Khẩu độ máy phân tích phổ phải được đảm bảo đủ rộng để chứa sóng mang và tất cả các dải biên chính.

Tần số tại các điểm trên và dưới đường bao công suất trong quá trình điều chế, bao gồm cả trôi tần số, được hiển thị, phải bằng các mức quy định trong 2.4.3.1 được ghi lại là băng thông điều chế.

Các phép đo phải được thực hiện trong các điều kiện bình thường và tới hạn (2.2.4.1 và 2.2.4.2 được áp dụng đồng thời).

2.4.3.3. Các giới hạn

Dải băng thông điều chế cho phép phải trong các giới hạn của băng tần được phân định theo Khuyến nghị CEPT/ERC 70-03 [3] hay các hướng dẫn ERC.

2.4.4. Phát xạ giả

2.4.4.1. Định nghĩa

Phát xạ giả là phát xạ tại các tần số khác với tần số sóng mang và các dải biên kèm theo quá trình điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.1). Mức của các phát xạ giả được đo trong điều kiện bình thường (xem 2.2.3) là:

- 1) a) Mức công suất hay dòng trong ăng ten giả; và
- b) Công suất bức xạ hiệu dụng hay cường độ trường bức xạ bởi vỏ hay cấu trúc thiết bị (bức xạ vỏ); hoặc
- 2) Công suất bức xạ hiệu dụng hay cường độ trường bức xạ bởi vỏ và ăng ten tích hợp.

2.4.4.2. Phát xạ giả dẫn

Mục này liên quan tới các yêu cầu trong 2.4.4.1; khoản 1a) và chỉ áp dụng đối với sản phẩm loại 3.

2.4.4.2.1. Phương pháp đo (< 30 MHz)

Máy phát được nối với ăng ten giả như trong 2.3.2.1. Máy thu đo được nối với đầu ra của ăng ten giả, đo dòng của sóng mang và các thành phần phát xạ giả. Chi tiết của ăng ten giả được cho trong Phụ lục G.

Phương pháp xác định giới hạn dòng phát xạ giả I_s , tính toán như sau:

$$I_c - I_s = H_c - H_s$$

trong đó:

I_s là giới hạn dòng của phát xạ giả dẫn đo được tính bằng dBμA;

I_c là giới hạn dòng sóng mang đo được tính bằng dBμA, xem 2.4.2.1.3;

H_c là giới hạn trường H phát ra tính bằng dBμA/m, xem 2.4.2.1.3;

H_s là giới hạn đối với phát xạ giả trường H tính bằng dBμA/m, xem 2.4.4.3.2.

Số hạng $(H_c - H_s)$ trong công thức trên là suy hao yêu cầu của phát xạ giả trường H, tính theo dB. Yêu cầu này có thể thay đổi theo tần số do các giá trị giới hạn thay đổi theo tần số.

Số hạng $(I_c - I_s)$, tính theo dB, là suy hao của dòng phát xạ giả so với sóng mang.

2.4.4.2.2. Giới hạn

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$(I_c - I_s) \geq (H_c - H_s)$$

2.4.4.2.3. Phương pháp đo (≥ 30 MHz)

Máy phát được nối với ăng ten giả theo 2.3.2.2. Các thành phần phát xạ giả được đo bằng von kế chọn lọc nối với đầu ra của máy phát bằng thiết bị ghép phù hợp. Chi tiết của ăng ten giả được cho trong Phụ lục G.

2.4.4.2.4. Giới hạn

Công suất của phát xạ giả bất kỳ không được lớn hơn các giá trị quy định trong Bảng 6.

Bảng 6 - Phát xạ giả dẫn

Trạng thái	Tần số	Các tần số khác giữa 30 MHz và 1000 MHz
	Từ 47 MHz đến 74 MHz Từ 87,5 MHz đến 118 MHz Từ 174 MHz đến 230 MHz Từ 470 MHz đến 862 MHz	
Hoạt động	4 nW	250 nW
Chờ	2 nW	2 nW

2.4.4.3. Cường độ trường bức xạ

Mục này liên quan tới mục 2.4.4.1 phần 1 b) và 2) .

2.4.4.3.1 Phương pháp đo (< 30 MHz)

Phương pháp này áp dụng cho tất cả các loại sản phẩm

Cường độ trường phải được đo đối với các tần số dưới 30 MHz. Thiết bị cần đo kiểm phải được đo tại khoảng cách 10 m ở vị trí đo kiểm ngoài trời. Ăng ten đo phải là ăng ten trường từ có màn chắn được hiệu chuẩn. Bố trí thiết bị cần đo kiểm và ăng ten đo như trong mục A.1 của Phụ lục A.

Đối với các sản phẩm loại 3, nối ăng ten giả với cổng ăng ten phát của thiết bị cần đo kiểm (xem 2.3.2) và đầu ra của ăng ten giả phải được kết cuối.

Thiết bị cần đo kiểm hoạt động với quá trình điều chế bình thường. Các đặc tính của tín hiệu điều chế được sử dụng phải được nêu ra trong báo cáo đo kiểm. Máy thu đo được điều chỉnh trong dải từ 9 kHz tới 30 MHz, ngoại trừ dải tần số máy phát hoạt động.

Tại mỗi tần số mà ở đó tín hiệu phát xạ giả được phát hiện, thiết bị cần đo kiểm và ăng ten được xoay cho đến khi thu được mức cường độ trường cực đại trên máy thu đo. Mức này phải được ghi lại.

Nếu máy phát có thể hoạt động trong chế độ chờ, thì phép đo này phải được lặp lại trong cả chế độ chờ.

Đối với các thiết bị đo hiệu chuẩn theo dB μ V, phải trừ giá trị đo được đi 51,5 dB để có giá trị đo tính bằng dB μ A/m.

2.4.4.3.2. Giới hạn

Các bức xạ dưới 30 MHz không được vượt quá giá trị cường độ trường H (dB μ A/m) tại khoảng cách 10 m, quy định trong Bảng 7.

Bảng 7 - Cường độ trường bức xạ

Trạng thái máy phát	Tần số $9 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	Tần số $10 \text{ MHz} \leq f \leq 30 \text{ MHz}$
Phát	27 dB μ A/m giảm 3 dB/ 8 độ chia	-3,5 dB μ A/m
Chờ	6 dB μ A/m giảm 3 dB/ 8 độ chia	-24,5 dB μ A/m

Biểu thị dưới dạng đồ thị bảng trên cho trong Phụ lục E.

2.4.4.4. Công suất bức xạ hiệu dụng

Mục này liên quan tới các yêu cầu của 2.4.4.1 phần 1)b) và 2).

2.4.4.4.1. Phương pháp đo ($\geq 30 \text{ MHz}$)

Phương pháp này áp dụng cho tất cả các loại sản phẩm.

Tại vị trí kiểm tra được lựa chọn theo Phụ lục A, đặt thiết bị cần kiểm tra trên giá đỡ không dẫn điện tại độ cao xác định và tại vị trí gần với vị trí hoạt động thông thường mà bên có thiết bị cần đo kiểm công bố.

Đối với sản phẩm loại 3, nối ăng ten giả tới cổng ăng ten máy phát (xem 2.3.2).

Ăng ten đo được định hướng để có phân cực đứng. Đầu ra của ăng ten đo được nối với máy thu đo.

Máy phát hoạt động ở chế độ điều chế bình thường và máy thu đo được điều chỉnh trong dải tần từ 30 MHz đến 1000 MHz.

Tại mỗi tần số ở đó tín hiệu phát xạ giả được phát hiện, ăng ten đo được nâng lên và hạ xuống trong phạm vi độ cao quy định cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại trên máy thu đo.

Sau đó, máy phát được xoay 360° theo mặt phẳng nằm ngang, cho đến khi đạt được mức tín hiệu cực đại trên máy thu đo.

Ghi lại mức tín hiệu cực đại máy thu đo nhận được.

Ăng ten thay thế phải được định hướng cho phân cực đứng và hiệu chuẩn tới tần số của thành phần phát xạ giả được phát hiện.

Điều chỉnh tần số tín hiệu của máy phát tín hiệu chuẩn tới tần số của thành phần phát xạ giả được phát hiện. Nếu cần, điều chỉnh suy hao đầu vào của máy thu đo để tăng độ nhạy máy thu đo.

Ăng ten đo được nâng lên và hạ xuống trong một khoảng xác định để đảm bảo thu được tín hiệu lớn nhất.

Khi sử dụng vị trí đo kiểm tuân theo mục A.3, không cần thay đổi độ cao ăng ten.

Điều chỉnh tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế cho đến khi máy thu đo đạt được mức tương đương hoặc mức tương ứng đã biết tách từ máy phát.

Ghi lại mức công suất tín hiệu lỗi vào ăng ten thay thế.

Số đo công suất bức xạ hiệu dụng của các thành phần phát xạ giả là số lớn hơn trong hai mức công suất được ghi lại đối với mỗi thành phần phát xạ giả tại đầu vào ăng ten thay thế.

Nếu không có được sóng mang không điều chế, thì thực hiện các phép đo với tín hiệu đo kiểm bình thường (xem 2.3.1.2). Trường hợp này, phải ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Nếu máy phát có chế độ chờ, thực hiện các phép đo ở cả chế độ chờ.

2.4.4.4.2. Giới hạn

Công suất của bất kỳ phát xạ giả nào không lớn hơn các giá trị quy định trong Bảng 8.

Bảng 8 - Công suất bức xạ hiệu dụng

Trạng thái	Tần số Từ 47 MHz đến 74 MHz Từ 87,5 MHz đến 118 MHz Từ 174 MHz đến 230 MHz Từ 470 MHz đến 862 MHz	Các tần số khác giữa 30 MHz và 1000 MHz
Hoạt động	4 nW	250 nW
Chờ	2 nW	2 nW

2.4.5. Chu kỳ hoạt động

2.4.5.1. Định nghĩa

Chu kỳ hoạt động là tỉ số giữa tổng thời gian của bản tin trên tổng thời gian dừng trong một giờ.

2.4.5.2. Khai báo

Đối với các thiết bị được lập trình trước hay điều khiển bằng phần mềm, bên có thiết bị cần đo kiểm phải khai báo các loại chu kỳ hoạt động đối với thiết bị cần đo kiểm, xem Bảng 9.

2.4.5.3. Các loại chu kỳ hoạt động

Trong khoảng thời gian 1 giờ, chu kỳ hoạt động không lớn hơn các giá trị quy định trong Bảng 9.

Bảng 9 - Giới hạn chu kỳ hoạt động

Loại chu kỳ hoạt động	Tỉ số chu kỳ hoạt động
1	< 0,1 %
2	< 1,0 %
3	< 10 %
4	Tới 100 %

2.5. Yêu cầu đối với máy thu

2.5.1. Độ chọn lọc kênh lân cận-trong dải

Phép đo này chỉ yêu cầu khi sử dụng quy hoạch tần số với khoảng cách kênh tiêu chuẩn, ví dụ tại 27 MHz.

Không thực hiện phép đo này nếu:

- Không thể tắt máy phát và khoảng cách giữa tần số máy phát và máy thu nhỏ hơn 10 lần băng thông 3 dB được công bố; hoặc
- Máy phát và máy thu hoạt động cùng tần số và không thể tắt máy phát vì sóng mang được sử dụng làm tín hiệu đưa vào máy thu (ví dụ đối với các hệ thống homodyne).

Trong trường hợp áp dụng mục a) và/hoặc b) ở trên, ghi lại điều này trong báo cáo đo kiểm.

2.5.1.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là số đo khả năng máy thu hoạt động được khi có tín hiệu không mong muốn có tần số chênh lệch so với tần số của tín hiệu mong muốn một lượng bằng độ phân cách kênh lân cận.

2.5.1.2. Phương pháp đo

Phép đo được thực hiện trong các điều kiện bình thường.

Hai máy phát tín hiệu A và B được nối tới máy thu qua mạng kết hợp hoặc:

a) Qua bộ ghép đo hoặc ăng ten thử tới máy thu có ăng ten tích hợp, ăng ten riêng hoặc ăng ten đo kiểm; hoặc

b) Trực tiếp tới cổng ăng ten tạm thời hay cố định của máy thu.

Phương pháp ghép tới máy thu được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Máy phát tín hiệu A được đặt tại tần số danh định của máy thu, với quá trình điều chế bình thường tín hiệu mong muốn.

Máy phát tín hiệu B không điều chế và phải được điều chỉnh tới tần số kênh lân cận ngay trên kênh tần số tín hiệu mong muốn.

Ban đầu máy phát tín hiệu B được tắt và sử dụng máy phát tín hiệu A với mức tín hiệu tạo ra đáp ứng đủ. Sau đó tăng mức phát tín hiệu thêm 3 dB.

Bật máy phát tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu cho đến khi đạt tới chỉ tiêu mong muốn. Ghi lại mức này.

Phép đo được lặp lại với tín hiệu máy phát B được điều chỉnh tới tần số kênh lân cận ngay dưới tín hiệu mong muốn.

Độ chọn lọc kênh lân cận đối với các kênh trên và dưới là tỉ số tính theo dB của mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn.

Đối với các hệ thống dò tìm (ví dụ hệ thống nhận dạng RF, chống trộm, điều khiển truy nhập, xác định vị trí hay tương tự), máy phát A được thay bằng đối tượng vật lý đặt cách 70% cự ly mà hệ thống có thể đo được (tính theo mét). Trong trường hợp này, độ chọn lọc kênh lân cận được ghi lại là tỉ số tính theo dB giữa mức thấp nhất của tín hiệu không mong muốn (máy phát B) với độ nhạy được công bố của máy thu cộng với 3 dB.

2.5.1.3. Giới hạn

Độ chọn lọc kênh lân cận của thiết bị trong các điều kiện xác định không nhỏ hơn giá trị quy định trong Bảng 10.

Bảng 10 - Độ chọn lọc kênh lân cận

Loại thiết bị	Khoảng cách kênh ≤ 25 kHz	Khoảng cách kênh > 25 kHz
1	60 dB	70 dB

2.5.2. Giảm độ nhạy thu đối với tín hiệu không mong muốn

2.5.2.1. Định nghĩa

Khả năng chặn (giảm độ nhạy thu đối với tín hiệu không mong muốn) là khả năng máy thu thu được tín hiệu điều chế mong muốn mà không gây ra sự suy giảm chất lượng vượt quá mức quy định do sự xuất hiện của tín hiệu đầu vào không mong muốn tại bất kỳ tần số nào không tính đến các đáp ứng giả hoặc độ chọn lọc kênh lân cận, xem 2.5.1.

2.5.2.2. Phương pháp đo

Phép đo được thực hiện trong các điều kiện bình thường.

Hai máy phát tín hiệu A và B được nối máy thu qua mạng kết hợp hoặc:

a) Qua bộ ghép đo hoặc ăng ten thử tới máy thu có ăng ten tích hợp hoặc ăng ten riêng; hoặc

b) Trực tiếp tới cổng ăng ten tạm thời hay cố định của máy thu.

Phương pháp ghép tới máy thu được ghi lại trong báo cáo kiểm tra.

Máy phát tín hiệu A được đặt tại tần số danh định của máy thu, với quá trình điều chế bình thường.

Máy phát B phát không điều chế và được điều chỉnh đến tần số đo kiểm quy định khoản a) hoặc b), chọn giá trị lớn hơn.

Ban đầu máy phát tín hiệu B được tắt và sử dụng máy phát tín hiệu A với mức tín hiệu tối thiểu tạo ra đáp ứng đủ. Sau đó tăng mức phát tín hiệu thêm 3 dB.

Bật máy phát tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu cho đến khi đạt tới chỉ tiêu mong muốn. Ghi lại mức này.

Tần số của máy phát tín hiệu B được xác định bằng a) hoặc b), chọn giá trị lớn hơn như sau:

a) Đối với dải tần từ 9 kHz đến < 500 kHz, các phép đo thực hiện tại tần số lân cận +50 kHz, +100 kHz, +200 kHz, + 300 kHz và +500 kHz từ tần số hoạt động cao nhất của máy thu cộng với băng thông 3 dB của máy thu. Lặp lại các phép đo tại tần số lân cận -50 kHz, -100 kHz, -200 kHz, -300 kHz và -500 kHz từ tần số hoạt động thấp nhất của máy thu trừ đi băng thông 3 dB của máy thu.

Đối với dải tần ≥ 500 kHz đến 30 MHz, các phép đo thực hiện tại tần số lân cận +500 kHz, +1 MHz, +2 MHz và +5 MHz từ tần số hoạt động cao nhất của máy thu cộng với băng thông 3 dB của máy thu. Lặp lại các phép đo tại tần số lân cận lân cận -500 kHz, -1 MHz, -2 MHz và -5 MHz từ tần số hoạt động thấp nhất của máy thu trừ đi băng thông 3 dB của máy thu.

Nhà sản xuất phải công bố các tần số hoạt động và băng thông 3 dB của máy thu. hoặc:

b) Các tần số đo kiểm trên và dưới đối với máy phát B được quy định như sau:

Các tần số đo kiểm trên: tần số hoạt động cao nhất cộng với (băng thông 3 dB của máy thu) $\times (N + 1)$.

Các tần số đo kiểm dưới: tần số hoạt động thấp nhất trừ đi (băng thông 3 dB của máy thu) $\times (N + 1)$.

Giá trị của N được quy định trong 2.5.2.3, Bảng 11.

Nhà sản xuất phải công bố các tần số hoạt động và băng thông 3 dB của máy thu.

Đối với các hệ thống có các tần số hoạt động quét:

Các tần số đo kiểm trên: tần số cao của dải quét cộng với (băng thông 3 dB của máy thu) $\times (N + 1)$.

Các tần số đo kiểm dưới: tần số thấp của dải quét trừ đi (băng thông 3 dB của máy thu) $\times (N + 1)$.

Nhà sản xuất phải công bố các tần số hoạt động và băng thông 3 dB và dải quét của máy thu.

Khả năng chặn hay giảm độ nhạy thu tín hiệu không mong muốn là tỉ số theo dB mức tín hiệu không mong muốn cao nhất (máy phát B) và mức tín hiệu mong muốn (máy phát A).

Đối với các hệ thống dò tìm (ví dụ hệ thống nhận dạng RF, chống trộm, điều khiển truy nhập, xác định vị trí hay tương tự), máy phát A được thay bằng đối tượng vật lý đặt cách 70 % cự ly mà hệ thống có thể đo được (tính theo mét). Trong trường hợp này, khả năng giảm độ nhạy thu tín hiệu không mong muốn là tỉ số tính theo dB mức thấp nhất của tín hiệu không mong muốn (máy phát B) với độ nhạy của máy thu cộng với 3 dB.

Không quy định và không đo các tần số của máy phát B dưới 9 kHz.

2.5.2.3 Giới hạn

Tỉ số chặn đối với một tần số bất kỳ trong các dải quy định không được nhỏ hơn các giá trị quy định trong Bảng 11, ngoại trừ các tần số trong đó có các đáp ứng phát xạ giả. Giá trị giới hạn được xác định bởi giá trị giới hạn chuẩn (Ref) cộng với hệ số điều chỉnh (dB) tùy thuộc vào việc phân loại máy thu tương ứng.

Bảng 11 - Khả năng giảm độ nhạy thu đối với tín hiệu không mong muốn

Loại máy thu	Dịch tần máy phát B $ f_A - f_B $ theo a) hoặc b), tùy thuộc giá trị nào lớn hơn (xem chú ý 2)			Giới hạn (dB)
	a) theo mục 2.5.2.2 khoản a)		b) theo mục 2.5.2.2, khoản b)	
	$f_A < 500$ kHz	$f_A \geq 500$ kHz	Giá trị của N , xem dưới đây	
1	Đối với tất cả các tần số dịch	Đối với tất cả các tần số dịch	2, 4, 8 và 20	Giới hạn chuẩn
2	± 100 kHz	± 500 kHz	2	Giới hạn chuẩn $\times 1/2$, chú thích 1
	± 200 kHz	± 1 MHz	4	Giới hạn chuẩn $\times 2/3$, chú thích 1
	± 300 kHz	± 2 MHz	8	Giới hạn chuẩn $\times 5/6$, chú thích 1
	± 500 kHz	± 5 MHz	20	Giới hạn chuẩn
Giới hạn chuẩn (Ref) = 30 dB tại 9 kHz tăng với độ dốc 10 dB/ 10 độ chia tới 65,2 dB tại 30 MHz.				
CHÚ THÍCH 1: Giới hạn là phân số của giá trị chuẩn.				
CHÚ THÍCH 2: Không quy định các tần số máy phát B dưới 9 kHz.				

2.5.3. Phát xạ giả của máy thu

Không áp dụng yêu cầu này đối với các máy thu được sử dụng cùng với các máy phát đặt cố định cùng vị trí. Cùng vị trí được quy định là khoảng cách < 3 m. Trong những trường hợp này, các máy thu phải được đo kiểm cùng với máy phát ở chế độ hoạt động (xem 2.4.4).

2.5.3.1. Định nghĩa

Phát xạ giả từ máy thu là các phát xạ được bức xạ từ ăng ten, khung và vỏ máy thu, được xác định là công suất bức xạ của tín hiệu rời rạc.

2.5.3.2. Phương pháp đo

1) Đối với các bức xạ dưới 30 MHz, xem 2.4.4.3.1.

2) Đối với các bức xạ bằng hoặc trên 30 MHz, xem 2.4.4.4.1.

Chuyển đổi số đo với hệ số 51,5 dB đối với các thiết bị đo hiệu chuẩn theo dB μ V hay dB μ V/m.

2.5.3.3. Giới hạn

2.5.3.3.1. Các phát xạ bức xạ dưới 30 MHz

Các thành phát xạ giả dưới 30 MHz không vượt quá các giá trị trường H được phát ra đo tại khoảng cách 10 m được quy định trong Bảng 12.

Bảng 12 - Giới hạn phát xạ giả của máy thu

Tần số $9 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	Tần số $10 \text{ MHz} \leq f \leq 100 \text{ MHz}$
6 dB μ A/m giảm 3 dB/8 độ chia	-24,5 dB μ A/m

Biểu thị dưới dạng đồ thị được cho trong Phụ lục E.

2.5.3.3.2. Các phát xạ bức xạ trên 30 MHz

Các giá trị đo được không lớn hơn 2 nW.

2.6. Độ không đảm bảo đo

Việc giải thích các kết quả ghi trong báo cáo đo kiểm đối với các phép đo mô tả trong tài liệu này như sau:

- Giá trị đo được so với tới giới hạn tương ứng để quyết định thiết bị có đáp ứng được các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật này hay không.
- Giá trị độ không đảm bảo đo đối với phép đo mỗi tham số phải được nêu ra trong báo cáo đo kiểm.
- Giá trị độ không đảm bảo đo, đối với mỗi phép đo, bằng hoặc thấp hơn các con số cho sau đây:

+ Tần số RF	$\pm 1 \times 10^{-7}$
+ Mức công suất, dẫn	$\pm 1 \text{ dB}$
+ Mức công suất, bức xạ	$\pm 6 \text{ dB}$
+ Nhiệt độ	$\pm 1^\circ \text{C}$
+ Độ ẩm	$\pm 5 \%$

Đối với các phương pháp đo kiểm, phù hợp với tài liệu này, các giá trị độ không đảm bảo phải được tính theo các phương pháp mô tả trong ETR 028 [5] tương ứng với hệ số mở rộng (hệ số bao phủ) $k = 1,96$ hay $k = 2$ (tạo ra các mức tin cậy 95% và 95,45% trong trường hợp đặc trưng các phân bố độ không chắc chắn đo là Gauss).

Các độ không đảm bảo đo nêu trên dựa vào các hệ số mở rộng nói trên.

Các hệ số mở rộng đặc biệt được sử dụng để đánh giá độ không đảm bảo đo phải được chỉ ra.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần từ 9 kHz đến 25 MHz thuộc phạm vi quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần từ 9 kHz đến 25 MHz và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1 Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần từ 9 kHz đến 25 MHz theo Quy chuẩn này.

5.2 Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-243:2006 “Thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần từ 9 kHz đến 25 MHz - Yêu cầu kỹ thuật”.

5.3 Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới./.

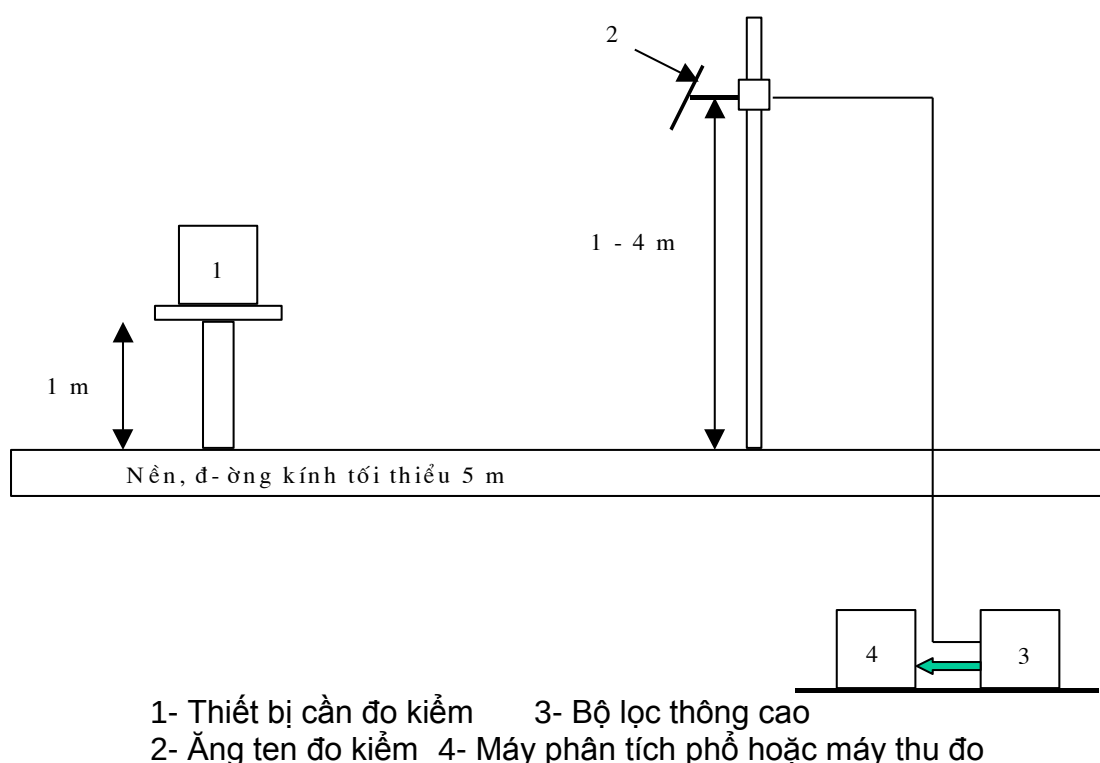
Phụ lục A
(Quy định)
Phép đo bức xạ

A.1. Vị trí đo kiểm và bố trí thiết bị cho các phép đo liên quan tới việc sử dụng các trường bức xạ

A.1.1. Vị trí đo kiểm ngoài trời

Vị trí đo kiểm ngoài trời phải là bề mặt phẳng hay mặt đất hợp lý. Đối với các phép đo tại các tần số dưới 30 MHz, không sử dụng bề mặt đất nhân tạo. Đối với các phép đo tại các tần số 30 MHz và trên đó, phải có một mặt phẳng đất dẫn điện đường kính tối thiểu 5 m tại địa điểm đo kiểm. Tại khoảng giữa mặt phẳng đất này sử dụng một giá đỡ không dẫn điện, có khả năng quay 360° trong phương nằm ngang, để đỡ mẫu đo kiểm trong vị trí tiêu chuẩn của nó, cách mặt phẳng đất 1 m, ngoại trừ thiết bị có ăng ten gắn trên sàn. Đối với thiết bị này, ăng ten phải được nâng cao 100 mm, trên giá đỡ không dẫn, các điểm tiếp xúc điều chỉnh được phù hợp với việc sử dụng thông thường. Địa điểm đo kiểm phải đủ rộng để có thể dựng các ăng ten phát hay đo cách 10 m hay 30 m tùy ý. Khoảng cách sử dụng trên thực tế phải được ghi lại cùng với các kết quả đo kiểm.

Phải đảm bảo các phản xạ từ các đối tượng bên ngoài gần địa điểm đo kiểm không làm giảm độ chính xác các kết quả phép đo.



Hình A-1 - Bố trí thiết bị đo

A.1.1.1. Vị trí tiêu chuẩn

Vị trí đo kiểm tiêu chuẩn trong tất cả các địa điểm kiểm tra, ngoại trừ đối với thiết bị để mang trên người như sau:

- Đối với thiết bị có ăng ten tích hợp, nó phải được đặt ở vị trí gần với vị trí sử dụng thông thường nhất như nhà sản xuất công bố;
- Đối với thiết bị có ăng ten ngoài cứng, ăng ten phải được đặt thẳng đứng.

- Đối với thiết bị có ăng ten ngoài không cứng, ăng ten phải được kéo thẳng đứng nhờ giá đỡ không dẫn điện.

Đối với các thiết bị mang gần cơ thể hay cầm tay, giá đỡ không dẫn, theo yêu cầu của bên có thiết bị cần kiểm tra được thay thế bằng người giả, nếu thích hợp. Việc sử dụng người giả được ghi lại trong báo cáo kiểm tra.

Người giả phải là ống crylic, đổ đầy nước muối (1,5 g NaCl pha với 1 lít nước cất).

Độ dài ống là $1,7\text{ m} \pm 0,1\text{ m}$, đường kính trong $300\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ với độ dày $1,5\text{ mm} \pm 0,5\text{ mm}$.

Để giảm khối lượng của người giả, có thể sử dụng ống tương đương, rỗng ở giữa có đường kính cực đại 200 mm.

Mẫu thử được gắn cố định trên bề mặt người giả, ở độ cao thích hợp đối với thiết bị.

A.1.2. Ăng ten đo kiểm

A.1.2.1. Dưới 30 MHz

Ăng ten vòng đã hiệu chuẩn được sử dụng để thu cường độ trường từ mẫu thử. Ăng ten phải được đỡ trong một mặt phẳng thẳng đứng và có thể quay quanh một trục thẳng đứng. Điểm thấp nhất của vòng phải cách mặt đất 1 m.

A.1.2.2. Trên 30 MHz

Ăng ten đo kiểm được dùng để thu trường bức xạ từ cả mẫu thử và ăng ten thay thế, khi được sử dụng cho các phép đo bức xạ. Khi sử dụng cho các phép đo đặc tính máy thu, nếu cần thiết, sử dụng ăng ten đo kiểm như một ăng ten phát.

Ăng ten được gắn trên một giá đỡ sao cho có thể sử dụng theo phân cực ngang hoặc đứng và độ cao tâm ăng ten so với mặt đất có thể thay đổi trong dải từ 1 m đến 4 m. Tốt nhất nên sử dụng ăng ten có độ định hướng cao. Kích thước ăng ten theo trục đo không vượt quá 20% khoảng cách đo.

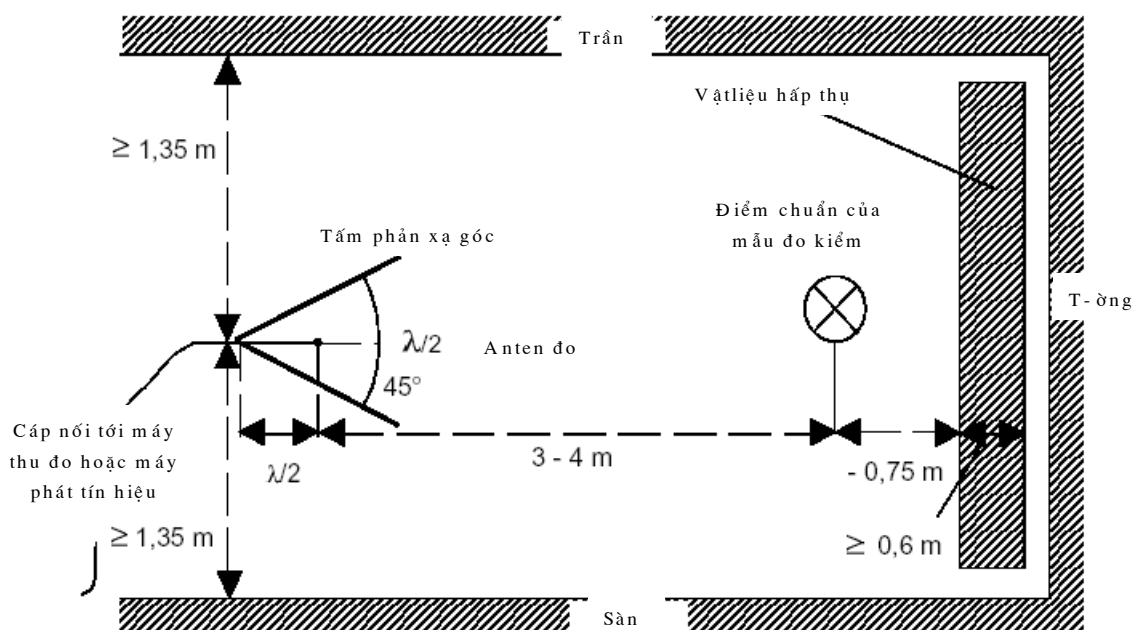
Đối với các phép đo bức xạ máy phát và thu, ăng ten đo kiểm được nối tới máy thu đo, có khả năng điều hướng tới tần số cần đo bất kỳ và đo chính xác các mức tương đối của tín hiệu đầu vào.

A.1.3. Ăng ten thay thế

Khi đo trong dải tần lên đến 1 GHz, ăng ten thay thế phải là loại dipole $\lambda/2$ (lưỡng cực nửa bước sóng), cộng hưởng tại tần số hoạt động, hay một dipole được làm ngắn đi, hiệu chuẩn theo dipole $\lambda/2$. Tâm của ăng ten này phải trùng với điểm chuẩn của mẫu thử mà nó thay thế. Điểm chuẩn này là tâm khối của mẫu khi ăng ten của nó được gắn bên trong vỏ, hoặc điểm ở đó ăng ten ngoài được nối với vỏ.

Khoảng cách giữa điểm thấp nhất của ăng ten và mặt đất không nhỏ hơn 0,3 m.

Ăng ten thay thế được nối tới máy phát tín hiệu đã hiệu chuẩn khi thực hiện các phép đo bức xạ và các phép đo công suất bức xạ hiệu dụng của máy phát. Khi sử dụng cho phép đo độ nhạy máy thu, ăng ten thay thế được nối tới máy thu đo đã hiệu chuẩn.



Hình A-2 - Bố trí vị trí đo trong nhà (minh hoạ đối với phân cực ngang)

A.1.4. Vị trí đo trong nhà (tùy chọn)

Khi tần số các tín hiệu cần đo lớn hơn 80 MHz, có thể sử dụng vị trí đo kiểm trong nhà. Điều này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Vị trí đo có thể là phòng thí nghiệm với diện tích tối thiểu 6 m × 7 m và cao tối thiểu 2,7 m.

Ngoài thiết bị đo, người vận hành, tường, sàn và trần, phòng đo càng ít các vật phản xạ càng tốt.

Các tín hiệu phản xạ từ bức tường phía sau thiết bị cần đo kiểm được giảm đi bằng cách đặt tấm chắn bằng chất liệu hấp thụ trước tường. Trong trường hợp các phép đo phân cực ngang, sử dụng các tấm phản xạ góc quanh ăng ten đo kiểm để giảm tác động của các tia phản xạ từ tường đối diện, từ trần và sàn. Tương tự như vậy, đối với các phép đo phân cực thẳng, các tấm phản xạ góc quanh ăng ten đo kiểm làm giảm tác động của các phản xạ từ các tường bên cạnh. Đối với phần tần số thấp (dưới khoảng 175 MHz), không cần sử dụng các tấm chắn hấp thụ và các tấm phản xạ góc.

Thực tế, có thể thay ăng ten $\lambda/2$ trong hình A.2 bằng một ăng ten có độ dài cố định, với điều kiện độ dài này có giá trị giữa $\lambda/4$ và λ tại tần số đo và hệ thống đo là đủ nhạy. Theo cách tương tự như vậy, có thể thay đổi khoảng cách $\lambda/2$ tới đỉnh.

Ăng ten đo kiểm, máy thu đo, ăng ten thay thế và máy phát tín hiệu chuẩn được sử dụng tương tự như phương pháp thông thường. Để đảm bảo không xuất hiện sai số do đường truyền sóng tới điểm mà tại đó xuất hiện sự triệt pha giữa tín hiệu trực tiếp và tín hiệu phản xạ, phải dịch chuyển ăng ten thay thế trong khoảng cách $\pm 0,1$ m theo hướng ăng ten đo kiểm cũng như theo hai hướng vuông góc với hướng đầu tiên.

Nếu những thay đổi khoảng cách này làm cho mức tín hiệu thay đổi hơn 2 dB, phải đặt lại mẫu đo kiểm cho đến khi đạt được thay đổi nhỏ hơn 2 dB.

A.2. Hướng dẫn sử dụng các vị trí đo kiểm bức xạ

Đối với các phép đo liên quan đến các trường bức xạ, sử dụng vị trí đo kiểm tuân theo các yêu cầu của mục A.1. Khi sử dụng vị trí như vậy, phải xem xét các điều kiện sau để đảm bảo sự phù hợp của các kết quả đo.

A.2.1. Khoảng cách đo

Thực tế cho thấy khoảng cách đo không phải là yếu tố quyết định và không ảnh hưởng đáng kể tới các kết quả đo, với điều kiện khoảng cách không nhỏ hơn $\lambda/2$ tại tần số của phép đo và thực hiện cẩn thận các yêu cầu trong phụ lục này.

Các phép đo tại các tần số thấp hơn và các khoảng cách nhỏ hơn $\lambda/2$ được xét đến trong Quy chuẩn kỹ thuật này, thực hiện như sau. Các khoảng cách đo 3 m, 5 m, 10 m và 30 m thường được sử dụng trong các phòng thí nghiệm ở Châu Âu. Các số đo tại các khoảng cách khác 10 m cần có số hạng hiệu chỉnh cộng với kết quả đạt được tại 10 m để có thể so sánh với giá trị giới hạn. Hệ số hiệu chỉnh phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

A.2.2. Ăng ten đo kiểm

Có thể sử dụng các loại ăng ten đo kiểm khác nhau vì việc thực hiện các phép đo thay thế giảm tác động của sai số tới các kết quả đo.

Thay đổi độ cao của ăng ten đo kiểm trong phạm vi từ 1 m đến 4 m là điều cần thiết để tìm ra điểm tại đó bức xạ là cực đại.

Tại các tần số thấp gần dưới 100 MHz, sự thay đổi độ cao ăng ten có thể không cần thiết.

A.2.3. Ăng ten thay thế

Sự thay đổi trong các kết quả đo có thể xuất hiện do việc sử dụng các loại ăng ten thay thế khác nhau tại các tần số dưới khoảng 80 MHz. Khi sử dụng ăng ten lưỡng cực được thu ngắn tại các tần số này, các chi tiết về loại ăng ten được sử dụng phải được ghi lại trong các kết quả đo kiểm. Các hệ số hiệu chỉnh phải được tính đến khi sử dụng các ăng ten lưỡng cực rút ngắn.

A.2.4. Ăng ten giả

Kích thước của các ăng ten giả sử dụng trong các phép đo bức xạ phải đủ nhỏ so với thiết bị cần đo kiểm.

Nên sử dụng đầu nối trực tiếp giữa ăng ten giả và mẫu thử. Trong trường hợp cần sử dụng cáp kết nối, cần phải thực hiện cẩn thận để giảm bức xạ từ cáp này, ví dụ sử dụng các cáp lõi ferit hoặc cáp có màn chắn kép.

A.2.5. Các cáp phụ

Vị trí của các cáp phụ trợ (các cáp nguồn hay cáp micro...) mà không đủ cách ly về mặt điện (de-coupled), có thể gây ra những thay đổi trong các kết quả đo. Nên bố trí theo phương thẳng đứng từ trên xuống (qua lỗ của giá đỡ cáp dẫn điện), hoặc theo quy định trong tài liệu kỹ thuật kèm theo thiết bị.

Đảm bảo các cáp kiểm tra không ảnh hưởng bất lợi tới kết quả đo.

A.3. Vị trí đo kiểm trong nhà sử dụng buồng chống phản xạ

Đối với các phép đo bức xạ, khi tần số của các tín hiệu được đo lớn hơn 30 MHz, có thể sử dụng vị trí đo trong nhà là buồng chống phản xạ được che chắn tốt và mô phỏng môi trường không gian tự do.

Nếu sử dụng buồng như vậy, điều này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Ăng ten đo kiểm, máy thu đo, ăng ten thay thế và máy phát tín hiệu chuẩn được sử dụng tương tự như phương pháp thông thường, mục A.1. Trong dải tần từ 30 MHz đến 100 MHz, cần có thêm một số hiệu chỉnh cần thiết.

Ví dụ về vị trí đo điển hình này là một buồng chống phản xạ, được che chắn tốt về điện, chiều dài 10 m, rộng 5 m, cao 5 m. Các bức tường và trần phải được phủ bằng vật liệu hấp thụ sóng RF với độ cao 1 m. Nền phải được phủ bằng chất liệu hấp thụ độ dày 1 m, sàn và bàn gỗ có khả năng chịu được sức nặng của thiết bị và người đo kiểm. Cấu trúc buồng chống phản xạ được mô tả trong các mục sau.

A.3.1. Cấu trúc buồng chống phản xạ

Các phép đo trường tự do có thể được mô phỏng trong buồng đo có màn chắn, các bức tường bên trong được phủ chất hấp thụ sóng RF. Hình A.3 biểu thị các yêu cầu đối với suy hao che chắn và suy hao phản xạ của buồng như vậy. Vì kích thước và đặc tính của các chất liệu hấp thụ thông thường giới hạn dưới 100 MHz (độ cao của các vật hấp thụ < 1 m, suy hao phản xạ < 20 dB), một buồng như vậy rất thích hợp với các phép đo trên 100 MHz. Hình A.4 minh họa cấu trúc của một buồng đo không phản xạ có kích thước rộng 5 m, dài 10 m, cao 5 m.

Trần và các bức tường được phủ bằng các vật hấp thụ sóng RF có dạng hình chóp độ cao xấp xỉ 1 m. Nền được phủ bằng các vật hấp thụ tạo thành một sàn nhỏ không dẫn. Các kích thước bên trong có thể sử dụng được của buồng là 3 m × 8 m × 3 m, sao cho có thể có được khoảng cách đo cực đại với độ dài 5 m theo trục giữa của phòng.

Tại tần số 100 MHz, khoảng cách đo có thể tăng tới giá trị cực đại là 2λ .

Các lớp hấp thụ ở sàn giảm các phản xạ từ sàn nên không cần thay đổi độ cao ăng ten và các tác động của phản xạ sàn không đáng kể.

Do vậy, tất cả các kết quả đo có thể được kiểm tra bằng các phép tính đơn giản và các độ không đảm bảo đo có các giá trị nhỏ nhất do cấu hình đo đơn giản.

A.3.2. Ảnh hưởng của các phản xạ ký sinh trong buồng chống phản xạ

Đối với truyền sóng trong không gian tự do, trong điều kiện trường xa, mối tương quan $E = E_0 (R_0/R)$ là hợp lệ đối với sự phụ thuộc của trường E vào khoảng cách R , trong đó E_0 là cường độ trường chuẩn trong khoảng cách chuẩn R_0 .

Việc sử dụng mối tương quan này rất hữu ích để so sánh các kết quả đo, vì tất cả các hằng số được khử theo tỉ số và suy hao cáp hay sự không phối hợp trở kháng ăng ten hoặc các kích thước đều không quan trọng.

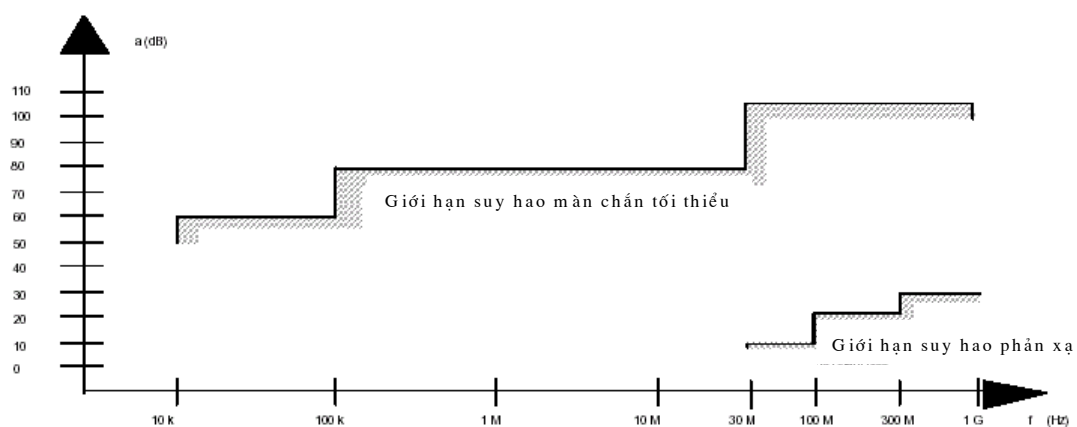
Nếu lấy logarit hệ thức trên, thì rất dễ dàng thấy được các đạo hàm từ đường cong lý tưởng do tương quan lý tưởng của cường độ trường và khoảng cách có thể biểu thị là đường thẳng và các đạo hàm xuất hiện trên thực tế có thể thấy rõ ràng.

Phương pháp gián tiếp này dễ dàng biểu thị những thăng giáng do phản xạ và ít phức tạp hơn so với phương pháp đo trực tiếp suy hao phản xạ.

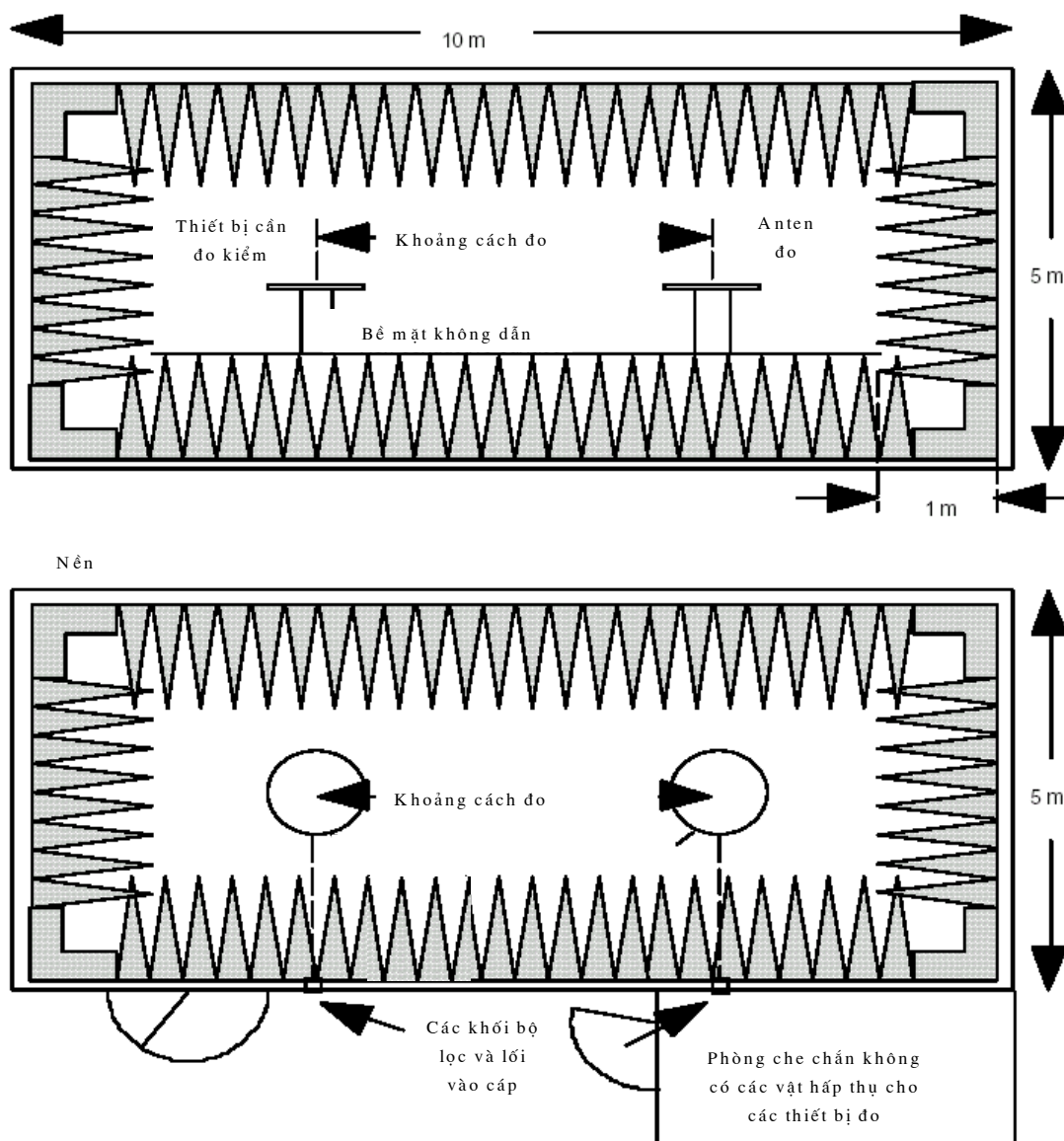
Với buồng không phản xạ có kích thước như giả thiết trong mục A.3, tại các tần số lên đến 100 MHz, không có các điều kiện về trường xa và do vậy các phản xạ mạnh hơn nên cần hiệu chỉnh cẩn thận; trong dải tần giữa 100 MHz đến 1 GHz, sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách rất phù hợp với các giá trị dự tính.

A.3.3. Hiệu chuẩn buồng chống phản xạ

Trên dải tần từ 30 MHz đến 1 GHz, cần phải hiệu chuẩn cẩn thận buồng không phản xạ.



Hình A-3: Chỉ tiêu đối với suy hao phản xạ và che chắn



Hình A-4 - Ví dụ cấu trúc buồng chống phản xạ

Phụ lục B
(Quy định)
Các giới hạn sóng mang máy phát

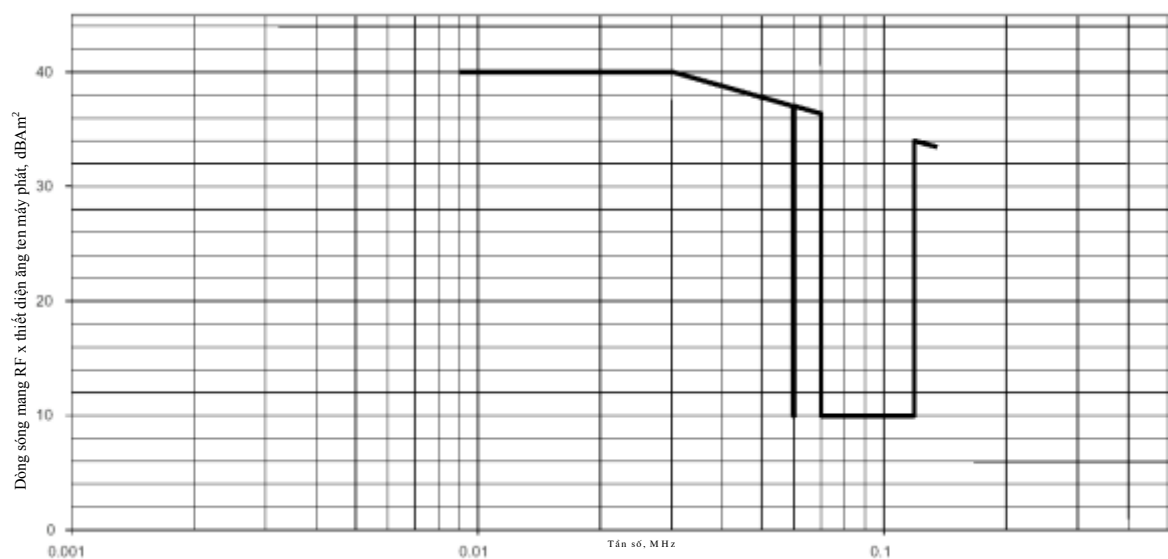


Hình B-1 - Trường H bức xạ tại khoảng cách 10 m.

Phụ lục C

(Quy định)

Giới hạn dòng sóng mang RF x tiết diện ăng ten máy phát đối với vòng kích thước lớn

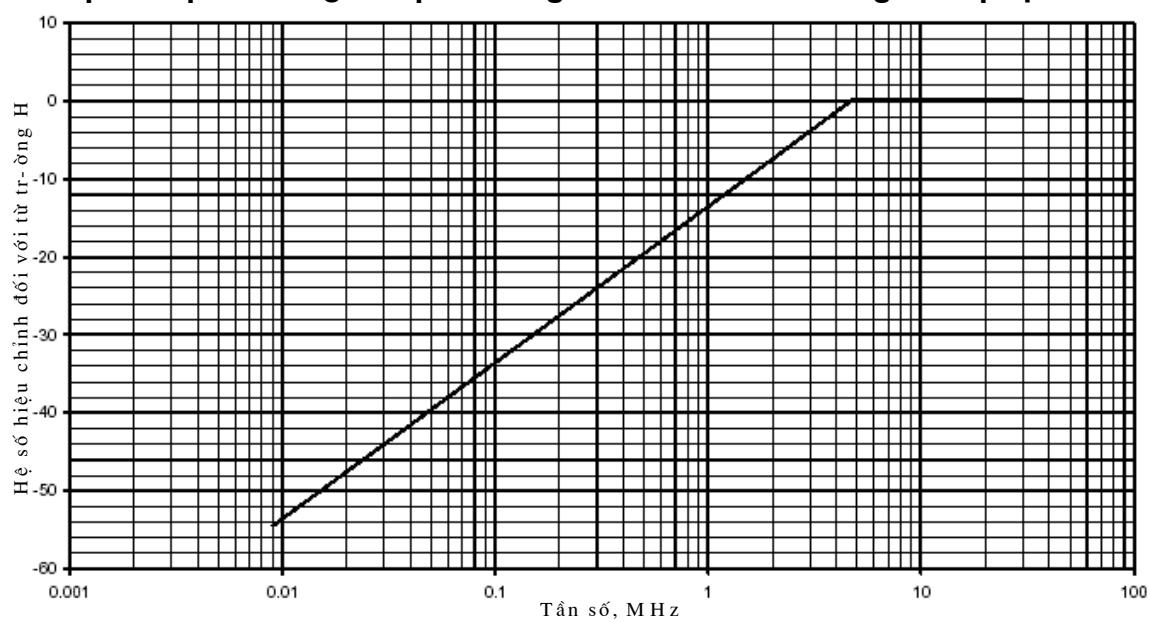


Hình C-1 - Giới hạn dòng sóng mang RF x tiết diện ăng ten máy phát đối với vòng kích thước lớn

Phụ lục D

(Quy định)

Hệ số hiệu chỉnh giới hạn trường H đối với các trường E được phát

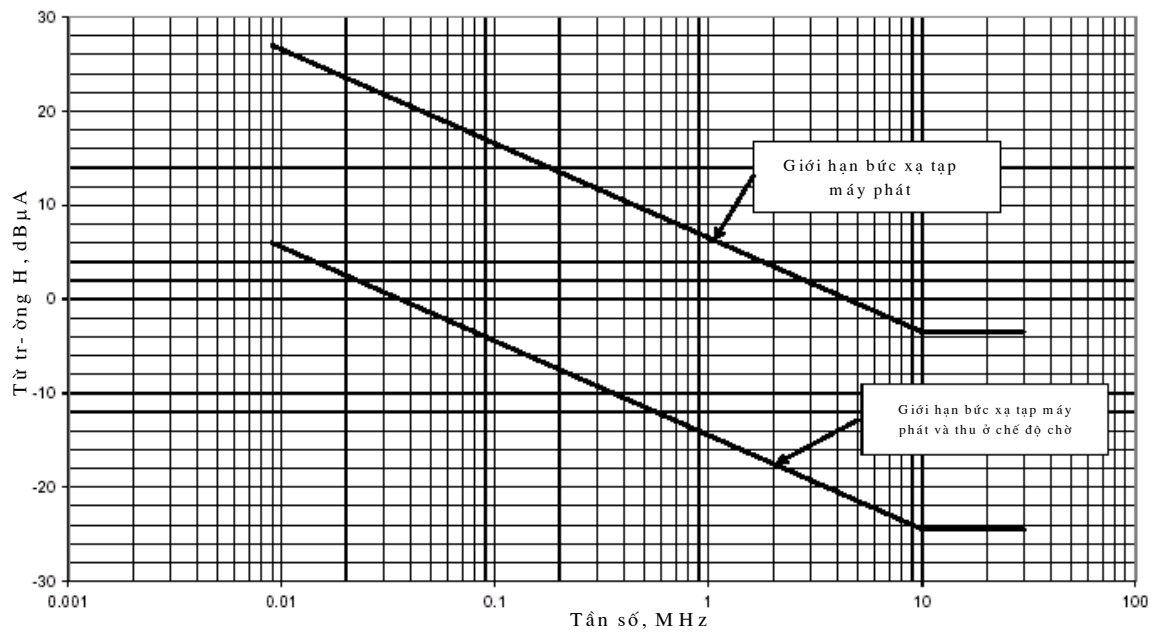


Hình D-5 - Hệ số hiệu chỉnh giới hạn trường H

Phụ lục E

(Quy định)

Các giới hạn phát xạ giả, trường H bức xạ tại các khoảng cách 10 m



Hình E-1 - Các giới hạn phát xạ giả, trường H bức xạ tại các khoảng cách 10 m

Phụ lục F
(Quy định)
Các ăng ten vòng chế tạo theo yêu cầu của khách hàng

F.1 Các loại sản phẩm liên quan tới ăng ten vòng

Quy chuẩn kỹ thuật này cho phép chế tạo các ăng ten vòng theo yêu cầu của khách hàng với các giới hạn sau:

- Sản phẩm loại 1 được đo kiểm với ăng ten tích hợp hoặc ăng ten riêng, không cho phép sửa đổi ăng ten theo yêu cầu của khách hàng;
- Sản phẩm loại 2 được giới hạn cho các tiết diện ăng ten nhỏ hơn 30 m² và độ dài vòng ăng ten nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất trong hai giá trị: $\lambda/4$ hay 30 m;
- Sản phẩm loại 2 được kiểm tra với hai ăng ten vòng có kích thước cực đại và cực tiểu do nhà sản xuất cung cấp. Sản phẩm loại 2 cho phép: chế tạo ăng ten vòng theo yêu cầu của khách hàng phù hợp với các nguyên tắc thiết kế của nhà sản xuất.
- Sản phẩm loại 3 giới hạn đối với các kích thước ăng ten vòng lớn hơn 30 m². Chỉ kiểm tra thiết bị với ăng ten giả: cho phép thay đổi một vòng lớn.

Các công thức thiết kế cho trong các mục F.1.1 và F.1.2 chỉ có tính hướng dẫn.

F.1.1 Các vòng ăng ten dưới 1 MHz

Từ trường, H, bức xạ từ ăng ten cuộn cảm trong trường gần được xác định như sau:

$$H = \frac{NIA}{2\pi d^3} \text{ A/m} \quad (1)$$

trong đó:

N : số vòng của ăng ten cuộn cảm;

I : dòng trong cuộn cảm của ăng ten tính theo Am pe;

A : tiết diện của cuộn cảm tính theo m²;

d : khoảng cách từ máy phát, tính theo m.

Công thức trên chỉ hợp lệ đối với các tần số thấp trong điều kiện sau:

- Độ dài cuộn cảm: $l < \lambda/2\pi$
- Khoảng cách từ cuộn cảm: $d < \lambda/2\pi$

Tích NIA là mô men lưỡng cực từ m của cuộn.

Từ công thức (1) ta có:

$$m = NIA = H 2\pi d^3 \text{ (A m}^2\text{)} \quad (2)$$

Trong Quy chuẩn kỹ thuật này, khoảng cách đo chuẩn d bằng 10 m hoặc 30 m. Nếu thay khoảng cách là 10 m vào (2), ta có:

$$m = NIA = H_{10} \times 6283 \text{ (A m}^2\text{)} \quad (3)$$

trong đó H_{10} là giới hạn trường H tại 10 m tính bằng A/m (xem mục 2.4.1.1).

Hệ thức trên chỉ hợp lệ với các tần số tới 1 MHz.

Phương pháp đo dòng mạch vòng trong ăng ten giả được cho trong Phụ lục G.

F.1.2 Các vòng ăng ten trên 1 MHz

Đối với các tần số trên 1 MHz, mômen lưỡng cực lớn nhất có thể tính theo công thức:

$$P = \frac{8\mu_0\pi^3 m^2 f^4}{3c^3} \text{ (W erp)} \quad (4)$$

Có thể viết lại công thức (4) dưới dạng:

$$m = NIA = \frac{1}{f^2} \sqrt{\frac{3c^3}{8\mu_0\pi^3}} (Werp) \quad (5)$$

Trên 1 MHz, giới hạn NIA được xác định theo công thức (5) và giảm theo f^2 hay 12 dB/8 độ chia.

Dưới 1 MHz, giới hạn NIA được xác định theo công thức (3), xem mục F.1.1.

Các giới hạn erp liên quan là 250 nW, 2,5 μ W và 10 mW.

Các tích NIA tương ứng được tính trong các công thức (6), (7) và (8):

Với erp = 250 nW erp trong (5):

$$NIA = \frac{0,255}{f^2} (A \times m^2) \quad (6)$$

Với erp = 2,5 μ W erp trong (5):

$$NIA = \frac{0,806}{f^2} (A \times m^2) \quad (7)$$

Với erp = 10 mW erp trong (5):

$$NIA = \frac{50,98}{f^2} (A \times m^2) \quad (8)$$

trong đó f là tần số tính theo MHz trong các công thức (6), (7) và (8).

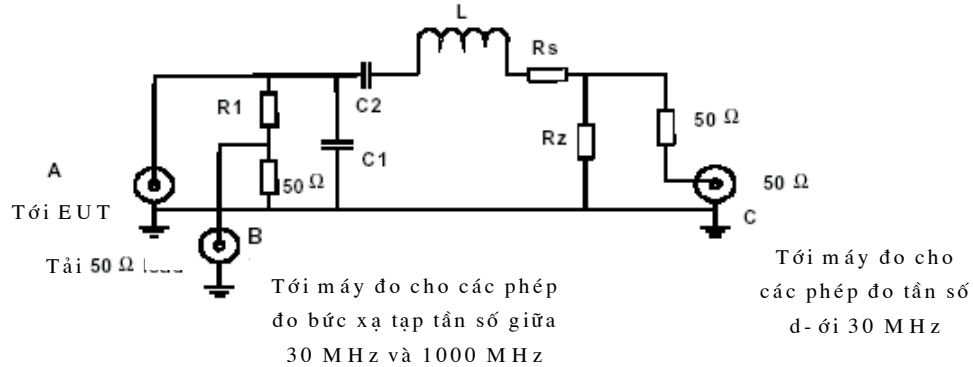
Phương pháp đo dòng mạch vòng trong ăng ten giả được cho trong Phụ lục G.

Phụ lục G

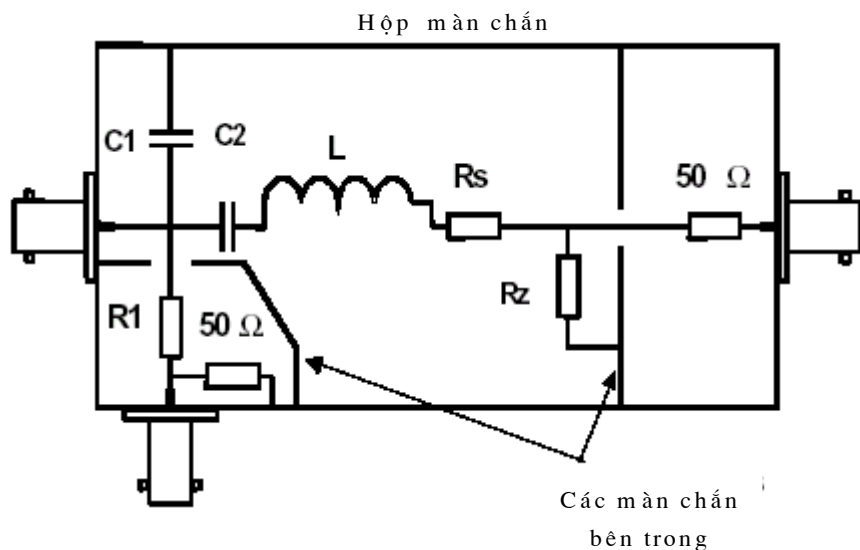
(Tham khảo)

Bộ ghép đo dòng sóng mang và hai máy phát cảm ứng sử dụng ăng ten giả (chỉ đối với sản phẩm nhóm 3)

Ăng ten giả được sử dụng đối với thiết bị có đầu nối ăng ten và cho quá trình kiểm tra mẫu không có ăng ten. Các trường bức xạ của sóng mang và phát xạ giả tỉ lệ với các dòng sóng mang RF và dòng phát xạ giả. Do đó, thực hiện các phép đo để xác định các dòng sóng mang RF và phát xạ giả trong ăng ten giả.



Hình G-6 – Sơ đồ cơ khí và mạch điện tương đương của các linh kiện



Hình G-7 – Sơ đồ cơ khí và mạch điện tương đương của các linh kiện

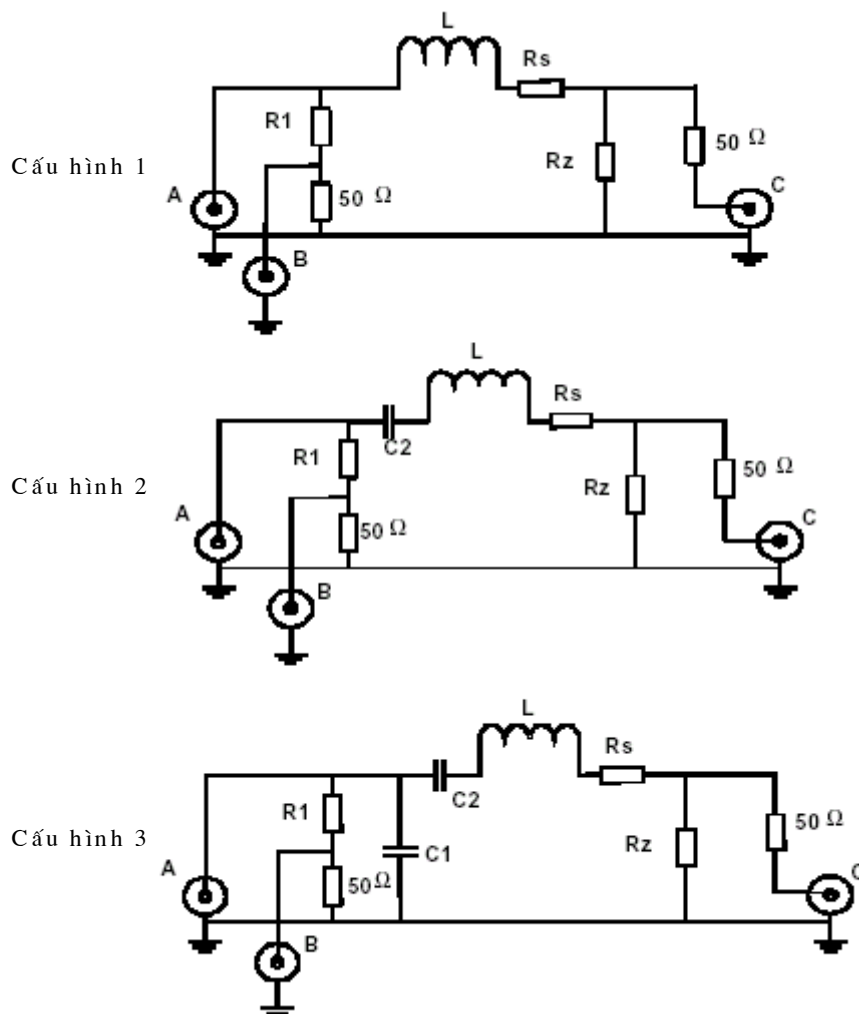
Ví dụ về sơ đồ cơ khí và mạch điện tương đương của các linh kiện được cho trong hình G.2 và G.1

Nếu nhà sản xuất sử dụng độ tự cảm ăng ten, thì nhà sản xuất phải cung cấp hai ăng ten giả có độ tự cảm cực đại và cực tiểu phù hợp với yêu cầu của phòng thí nghiệm. Điều này phải được ghi lại trong báo cáo kiểm tra.

R_z là điện trở thuần có giá trị thấp. Điện áp trên R_z tỉ lệ với các dòng vòng sóng mang và phát xạ giả. Các dòng này có thể được đo tại đầu nối C.

R_s kết hợp với R_z đảm bảo rằng ăng ten giả có cùng hệ số phẩm chất Q như ăng ten vòng thực.

Điện trở R_1 cùng với điện trở tải $50\ \Omega$ tạo ra suy hao tín hiệu đầu ra EUT tại đầu nối B được sử dụng cho các phép đo phát xạ giả dẫn giữa 30 MHz và 1 GHz. Các điện dung C_1 và C_2 là các linh kiện tùy chọn cùng với cuộn cảm L được sử dụng phù hợp với điện cảm của nhà sản xuất để mô phỏng cấu hình ăng ten vòng thực. Các cấu hình khác được minh họa trong hình G.3.



Hình G-8 – Các cấu hình khác

Phụ lục H

(Tham khảo)

Các trường E trong trường gần tại các tần số thấp

Điện trường E tại các tần số thấp thường ở trong trường gần và chỉ có thể dễ dàng đo thành phần trường H bằng ăng ten vòng có màn chắn; trong trường hợp này, có mối liên hệ giữa trường E và trường H qua trở kháng sóng Z. Trong trường gần, trở kháng sóng phụ thuộc nhiều vào loại ăng ten bức xạ (vòng hoặc dây đầu cuối hở) và bước sóng. Nếu mật độ công suất tại khoảng cách nào đó là tương tự đối với một tín hiệu tạo ra trường E và trường H, có thể thực hiện tính toán như sau:

Trong hướng công suất cực đại ở trường gần, mật độ công suất S là:

$$S = \frac{E^2}{Z_e} = H_e^2 Z_e = H_m^2 Z_m \quad (1)$$

trong đó:

S : mật độ công suất;

E : trường điện tạo ra bởi ăng ten trường điện tại khoảng cách d ;

H_e : trường từ tạo ra bởi ăng ten trường E tại khoảng cách d ;

H_m : trường từ tạo ra bởi ăng ten trường từ tại khoảng cách d ;

Z_e : trở kháng sóng của trường tạo ra bởi ăng ten trường E tại khoảng cách d ;

Z_m : trở kháng sóng của trường tạo ra bởi ăng ten trường H tại khoảng cách d .

$$Z_m = Z_0 2\pi \frac{d}{\lambda} \quad \text{nếu } d < \frac{\lambda}{2\pi} \quad (\text{trường gần}) \quad (2)$$

$$Z_e = Z_0 \frac{\lambda}{2\pi d} \quad \text{nếu } d < \frac{\lambda}{2\pi} \quad (\text{trường gần}) \quad (3)$$

từ công thức (1) ta có:

$$H_e = H_m \sqrt{\frac{Z_m}{Z_e}} \quad (\text{A/m}) \quad (4)$$

Thay (2) và (3) vào (4) ta có:

$$H_e = H_m \frac{2\pi d}{\lambda} = H_m \frac{2\pi d f_c}{300} \quad (5)$$

trong đó f_c là tần số sóng mang tính bằng MHz.

Với $2\pi d/\lambda = 1$, d = 10 và f_c = 4,78 MHz, sử dụng công thức (5), ta có:

$$H_e = H_m \frac{f_c}{4,78} \quad (f \text{ tính theo MHz}) \quad (6)$$

Với $2\pi d/\lambda < 1$ nếu f_c < 4,78 MHz thì công thức (5) hợp lệ, (nghĩa là trường gần).

Với $2\pi d/\lambda \geq 1$ nếu f_c > 4,78 MHz thì H_e = H_m (nghĩa là trường xa).

Phương pháp này cho phép trường E được tạo ra được đo như trường H bằng cách cộng thêm hệ số hiệu chỉnh lấy từ (6).

Biểu thị dưới dạng đồ thị hệ số hiệu chỉnh được cho trong Phụ lục D.

Phụ lục I

(Tham khảo)

Các phép đo trường H tại khoảng cách khác 10 m

Các phép đo tại các khoảng cách lớn hơn 10 m có thể thích hợp đối thiết bị sử dụng các ăng ten vòng tổ hợp có suy hao trường H bức xạ tăng dần theo khoảng cách. Ví dụ đối với tình huống thực tế này là “ăng ten tám cấu hình” có hai vòng ăng ten cách đều nhau về mặt vật lý nhưng được điều khiển bởi hai dòng có pha ngược nhau.

Các phép đo trường có thể thực hiện tại khoảng cách khác 10 m. Trong trường hợp này, giới hạn trường H tương ứng, H_x , đối với khoảng cách đo do bên có thiết bị cần kiểm tra yêu cầu, d_x , phải được tính. Việc tính giới hạn mới, H_x , phải do bên có thiết bị cần kiểm tra thực hiện.

Thủ tục sau phải được áp dụng trong quá trình tính toán:

a) Với $\frac{\lambda}{2\pi} \geq 3d$ (m)

trong đó d hoặc là 10 m hoặc là khoảng cách đo mới, d_x , bất cứ giá trị nào lớn hơn.

Giới hạn mới H_x theo dB μ A/m tại khoảng cách d_x , được xác định theo giới hạn 10 m, H_{10} là:

$$H_x = H_{10} + 60 \times \log \frac{10}{d_x} (dB \mu A / m) \quad (1)$$

b) Với $\frac{\lambda}{2\pi} \leq 0,3d$ (m)

trong đó d hoặc là 10 m hoặc là khoảng cách đo mới, d_x , bất cứ giá trị nào nhỏ hơn.

Giới hạn mới H_x theo dB μ A/m tại khoảng cách d_x , được xác định theo giới hạn 10 m, H_{10} là:

$$H_x = H_{10} + 20 \times \log \frac{10}{d_x} (dB \mu A / m) \quad (2)$$

c) Nếu $\frac{\lambda}{2\pi}$ là giữa hai giới hạn xác định trong các mục A và B trên, chúng ta tuân theo các bước sau:

Bước 1: tính độ dài bước sóng, λ :

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{300}{f} (m), \quad f \text{ tính theo MHz} \quad (3)$$

Bước 2: tính mô men lưỡng cực từ tại giới hạn 10 m, H_{10} , theo một trong hai cách:

a) với $\lambda \times 2,354 \geq 10$ m

$$m = H_{10} \frac{2\pi \times 10^3}{\sqrt{\lambda^2 + 10^2}} (Am^2) \quad (4)$$

hay:

b) với $\lambda \times 2,354 < 10$ m

$$m = H_{10} \frac{\lambda^2 \times 10^3 \times 4\pi}{\sqrt{\lambda^4 + \lambda^2 \times 10^2 + 10^4}} (Am^2) \quad (5)$$

Bước 3: tính giới hạn H_x mới đối với khoảng cách đo mới, d_x theo một trong hai cách:

a) với $d_x \leq x \leq 2,354$

$$H_x = \frac{m \sqrt{x^2 + d_x^2}}{2\pi (x + d_x^3)} (A / m) \quad (6)$$

hay

b) với $d_x > x > 2,354$

$$H_x = \frac{m \sqrt{x^4 + x^2 d_x^2 + d_x^4}}{4\pi (x^2 + d_x^3)} (A / m) \quad (7)$$

Giá trị tính được đối với H_x theo A/m có thể chuyển thành dB μ A/m.

Ví dụ, áp dụng phương pháp trên, có thể chuyển đổi các giới hạn trường H tại 10 m thành giá trị tại 30 m trong Bảng I.1

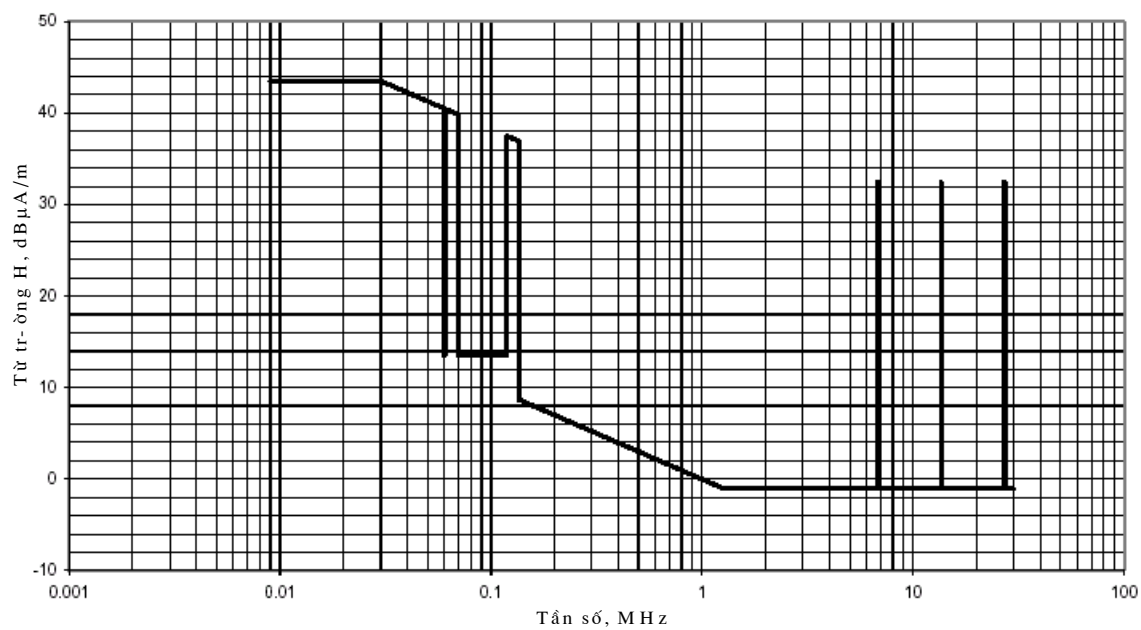
Bảng I.1 - Các giới hạn trường H tại 30 m

Dải tần (MHz)	Giới hạn cường độ trường H (H_f) dB μ A/m tại 30 m
$0,009 \leq f < 0,03$	43,5 hoặc theo chú thích
$0,03 \leq f < 0,07$ $0,119 \leq f < 0,135$	43,5 tại 0,03 MHz giảm 3 dB/8 độ chia hoặc theo chú thích
$0,05975 \leq f < 0,06025$ $0,07 \leq f < 0,119$	13,5
$0,135 \leq f < 1,26$	8,7 tại 0,135 giảm 3 dB/8 độ chia
$1,26 \leq f < 3,0$	-1
$6,765 \leq f < 6,795$ $13,553 \leq f < 13,567$ $26,957 \leq f < 27,283$	32,5

Chú thích: Đối với các dải tần 9 kHz tới 70 kHz và 119 kHz tới 135 kHz, áp dụng các giới hạn phụ sau cho các giá trị giới hạn cao:

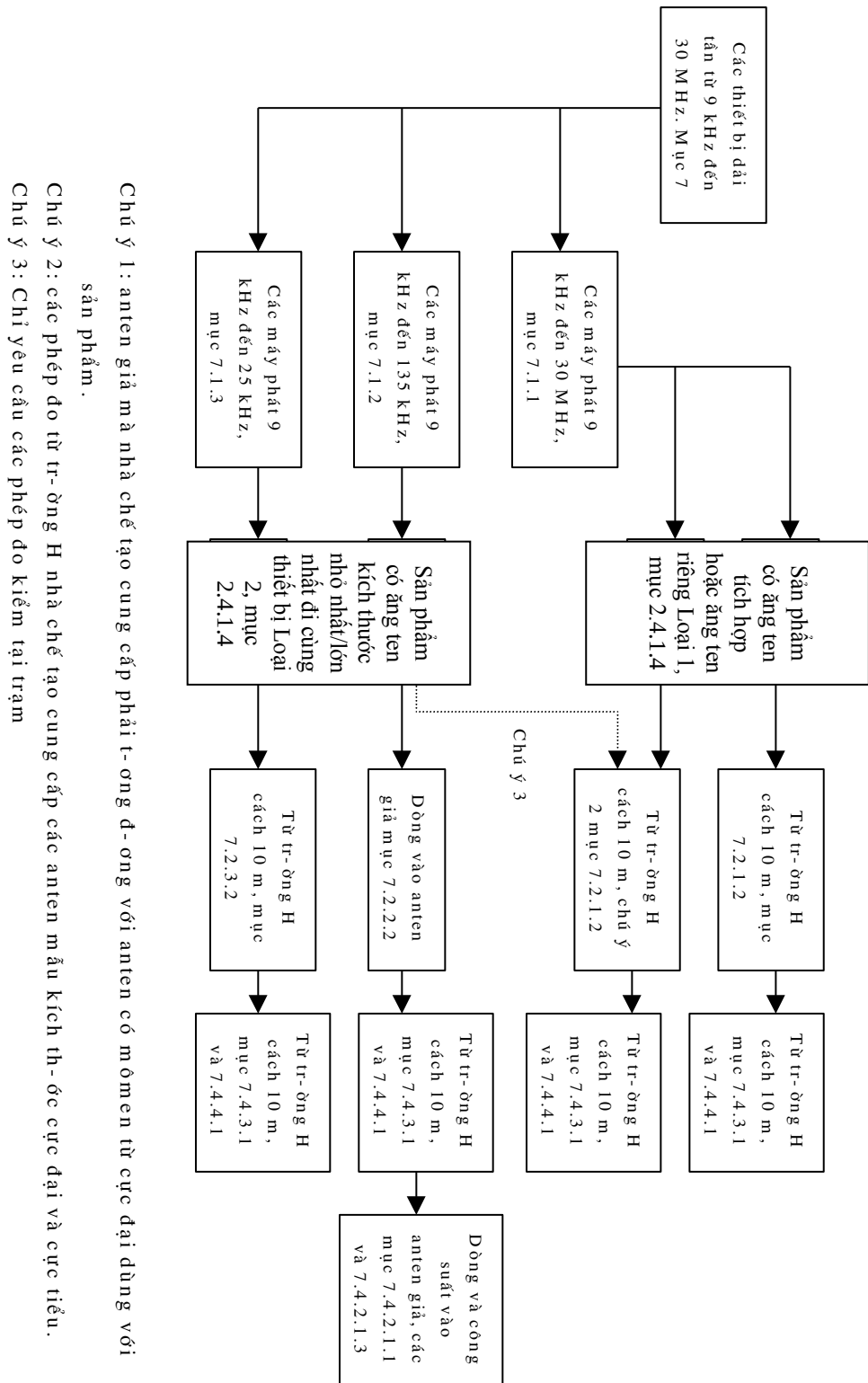
- Đối với các ăng ten cuộn cảm với tiết diện $\geq 0,16 \text{ m}^2$, áp dụng trực tiếp bảng I.1;
- Đối với các ăng ten cuộn cảm với tiết diện giữa $0,05 \text{ m}^2$ và $0,16 \text{ m}^2$, áp dụng bảng I.1 với hệ số hiệu chỉnh. Các giới hạn là: giá trị bảng I.1 + $10 \times \log(\text{tiết diện}/0,16 \text{ m}^2)$;
- Đối với các ăng ten với tiết diện $< 0,05 \text{ m}^2$, giới hạn nhỏ hơn các giá trị trong bảng I.1 10 dB.

Biểu thị dưới dạng đồ thị của Bảng I.1 trong Hình I.1.



Hình I-9 - Trường H bức xạ tại khoảng cách 30 m

Phụ lục J
(Tham khảo)
Tóm tắt các yêu cầu đối với máy phát



Hình J-1 - Tóm tắt các yêu cầu đối với máy phát

Phụ lục K

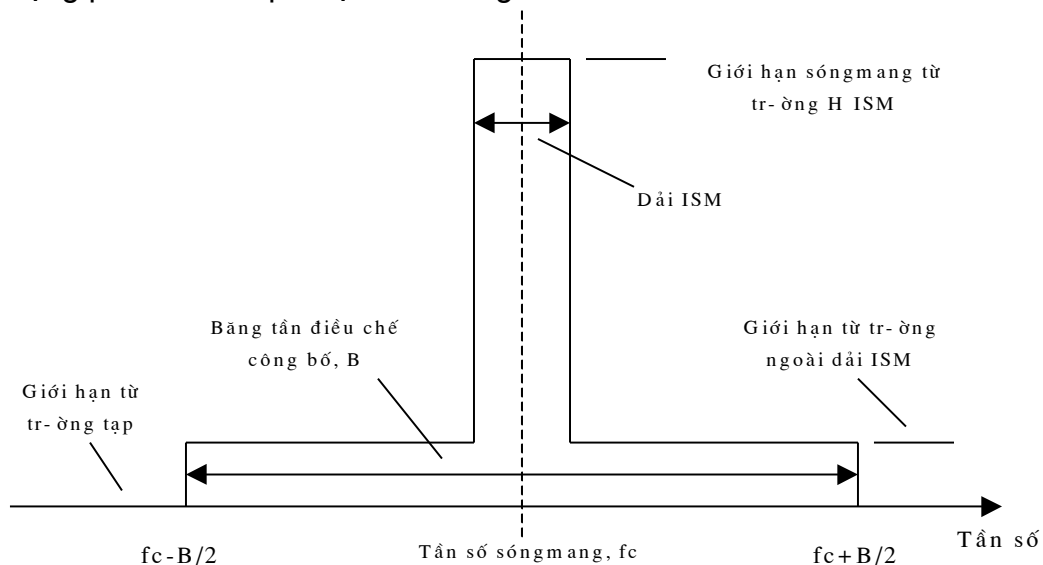
(Tham khảo)

Các phép đo dạng phổ máy phát mức thấp

Các phép đo có thể phù hợp với SRD hoạt động tại các dải tần số ISM.

Nhà sản xuất phải công bố dạng phổ và dạng phổ này tuân theo các giới hạn trong Bảng 2 và ứng dụng cho trong phụ lục thích hợp của Khuyến nghị CEPT/ERC 70-03 [3].

Ví dụ dạng phổ mức thấp được cho trong Hình K.1:



Hình K-10 - Ví dụ dạng phổ mức thấp

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ETSI EN 300 330-2 (V1.1.1): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short Range Devices (SRD); Radio equipment in the frequency range 9 kHz to 25 MHz and inductive loop systems in the frequency range 9 kHz to 30 MHz; Part 2: Harmonized EN under article 3.2 of the R&TTE Directive".
- [2] Directive 1999/5/EC of the European Parliament and of the Council of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity.
- [3] CEPT/ERC Recommendation 70-03 (1997): "Relating to the use of Short Range Devices (SRD)".
- [4] ITU-T Recommendation O.153: "Basic parameters for the measurement of error performance at bit rates below the primary rate".
- [5] ETSI ETR 028: "Radio Equipment and Systems (RES); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".
- [6] ITU-T Recommendation O.41: "Psophometer for use on telephone-type circuits".



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 56 : 2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN NGHIỆP DƯ**

*National technical regulation
on amateur radio equipment*

Lời nói đầu

QCVN 56 : 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-244: 2006 “Thiết bị vô tuyến nghiệp dư - Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo được xây dựng trên cơ sở chấp thuận áp dụng các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn ETSI EN 301 783-1 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 56 : 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN NGHIỆP DƯ**
*National technical regulation
on radio amateur equipment*

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này áp dụng cho thiết bị vô tuyến nghiệp dư được quy định trong Điều 1, định nghĩa 56 của Thẻ lệ Vô tuyến quốc tế và có sản phẩm trên thị trường.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn này trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Thiết bị trạm gốc (base station)

Thiết bị vô tuyến nghiệp dư được cấp nguồn từ mạng điện AC công cộng (trực tiếp hoặc gián tiếp qua bộ chuyển AC/DC).

1.3.2. Độ nhạy khả dụng cực đại (maximum usable sensitivity)

Mức tín hiệu RF tối thiểu ở đầu vào máy thu mà vẫn đảm bảo tỷ lệ SINAD tương tự hoặc tỷ lệ lỗi bit quy định, hoặc các số đo chất lượng đầu ra quy định khác liên quan đến mức tín hiệu đầu vào.

1.3.3. Thiết bị di động (mobile station)

ất cả thiết bị vô tuyến nghiệp dư được cấp nguồn từ nguồn điện trên phương tiện giao thông.

1.3.4. Phát xạ giả (spurious emission)

Các phát xạ trên một tần số hoặc trên nhiều tần số nằm ngoài độ rộng băng cần thiết và mức của nó có thể được giảm xuống mà vẫn không ảnh hưởng đến việc truyền dẫn thông tin. Các phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, các phát xạ ký sinh, các sản phẩm xuyên điều chế và các sản phẩm do đổi tần số, nhưng không bao gồm các phát xạ ngoài băng.

1.3.5. Các phát xạ ngoài băng (out-of-band emission)

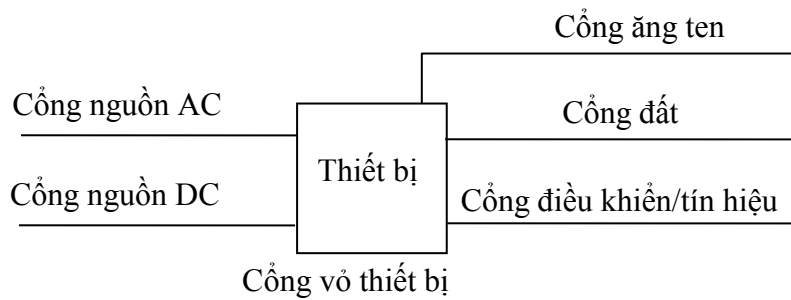
Các phát xạ ở một tần số hoặc nhiều tần số nằm ngoài độ rộng băng cần thiết, do quá trình điều chế tạo ra, nhưng không bao gồm các phát xạ giả.

1.3.6. Phát xạ không mong muốn (unwanted emission)

Bao gồm các phát xạ giả và các phát xạ ngoài băng.

1.3.7. Cổng (port)

Một giao diện của thiết bị với môi trường điện từ bên ngoài. Bất kỳ điểm kết nối nào trên thiết bị sử dụng để nối cáp tới hoặc từ thiết bị đó đều được gọi là một cổng (xem hình dưới).



1.3.8. Cổng vỏ thiết bị (enclosure port)

Đường bao của thiết bị mà thông qua đó các trường điện từ có thể bức xạ hoặc tác động.

1.3.9. Thiết bị xách tay (handportable station)

Tất cả thiết bị vô tuyến nghiệp dư được cấp nguồn từ ắc quy bên trong (và/hoặc) bên ngoài.

1.3.10. Điều kiện môi trường (environmental profile)

Các điều kiện môi trường mà thiết bị phải đảm bảo hoạt động tuân theo các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn.

1.4. Ký hiệu

Fb	Độ rộng dải quá độ	Skirt Bandwidth
Fc	Tần số trung tâm độ rộng băng tần cần thiết của máy phát	Centre Frequency of the Transmitter necessary Bandwidth
Fn	Độ rộng băng cần thiết	Necessary Bandwidth
HF	Tần số cao	High Frequency
SINAD	Tỷ số tín hiệu + Tạp âm + Méo / Tạp âm + Méo	Ratio of Signal + Noise + Distortion to Noise + Distortion
VHF	Tần số rất cao	Very High Frequency
UHF	Tần số cực cao	Ultra High Frequency

1.5. Chữ viết tắt

EMC	Tương thích điện từ trường	ElectroMagnetic Compatibility
LV	Điện áp thấp	Low Voltage
BER	Tỷ lệ lỗi bit	Bit Error Rate
DSB-SC	Sóng biên triệt sóng mang	Double SideBand Suppressed Carrier
emf	Sức điện động	Electromotive Force
ESD	Phóng tĩnh điện	ElectroStatic Discharge
EUT	Thiết bị được đo kiểm	Equipment Under Test
LISN	Mạch ổn định trở kháng đường dây	Line Impedance Stabilizing Network
PEP	Công suất đường bao đỉnh	Peak Envelope Power
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
SSB	Đơn biên	Single SideBand

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Điều kiện môi trường

Nhà cung cấp thiết bị phải công bố điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị. Thiết bị phải tuân theo các yêu cầu kỹ thuật của Quy chuẩn kỹ thuật này khi hoạt động trong phạm vi giới hạn của điều kiện môi trường.

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật

2.2.1. Phát xạ dẫn không mong muốn

2.2.1.1. Định nghĩa

Là những phát xạ từ cổng ăng ten của thiết bị ở trạng thái phát, thu (hoặc chờ phát), hoặc bất kỳ phát xạ nào nằm ngoài băng tần loại trừ của độ rộng băng cần thiết ở trạng thái phát.

2.2.1.2. Giới hạn

Bảng 1 - Các giới hạn phát xạ tại cổng ăng ten ở trạng thái phát

Dải tần	Giới hạn đo kiểm	Chú thích
0,15 MHz đến 1,7 MHz	-36 dBm hoặc -60 dBc Lấy giá trị cao hơn	
1,7 MHz đến 35 MHz	-36 dBm hoặc -40 dBc Lấy giá trị cao hơn	
35 MHz đến 50 MHz	-40 đến -60 dBc hoặc -36 dBm Lấy giá trị cao hơn	(Chú thích)
50 MHz đến 1 000 MHz	-36 dBm hoặc -60 dBc Lấy giá trị cao hơn	
> 1 000 MHz	-30 dBm hoặc -50 dBc Lấy giá trị cao hơn	(Chú thích)
CHÚ THÍCH: Các giới hạn tính theo dBc giảm tuyến tính theo loga của tần số trong dải từ 35 MHz đến 50 MHz. Với phép đo ở các tần số lớn hơn 40 GHz, không có các giới hạn đo kiểm nào được quy định.		

Khi các giới hạn được tính theo dBc, mức tham chiếu là PEP đầu ra RF cực đại của máy phát đo được ở cổng ăng ten.

Bảng 2 - Các giới hạn tại cổng ăng ten ở trạng thái thu hoặc chờ phát

Dải tần	Giới hạn đo kiểm	Chú thích
0,15 MHz đến 1 000 MHz	-57 dBm	
> 1 000 MHz	-47 dBm	(Chú thích)
CHÚ THÍCH: Với phép đo ở các tần số lớn hơn 40 GHz, không có các giới hạn đo kiểm nào được quy định.		

2.2.2. Phát xạ bức xạ không mong muốn

2.2.2.1. Định nghĩa

Là những phát xạ từ vỏ thiết bị ở trạng thái phát, thu (hoặc chờ phát) hoặc bất kỳ phát xạ nào nằm ngoài băng tần loại trừ của độ rộng băng cần thiết ở trạng thái phát.

2.2.2.2. Giới hạn

Bảng 3 - Các giới hạn tại cổng vỏ ở trạng thái phát

Dải tần	Giới hạn đo kiểm	Chú thích
30 MHz đến 35 MHz	-36 dBm hoặc -40 dBc Lấy giá trị cao hơn	

35 MHz đến 50 MHz	-40 đến -60 dBc hoặc -36 dBm Lấy giá trị cao hơn	(Chú thích 1)
50 MHz đến 1 000 MHz	-36 dBm hoặc -60 dBc Lấy giá trị cao hơn	
> 1 000 MHz	-30 dBm hoặc -50 dBc Lấy giá trị cao hơn	(Chú thích 2)
CHÚ THÍCH: Giới hạn tính theo dBc tăng tuyến tính theo loga của tần số trong dải từ 35 MHz đến 50 MHz. Với phép đo ở các tần số lớn hơn 40 GHz, không có các giới hạn đo kiểm nào được quy định.		

Khi các giới hạn được tính theo dBc, mức tham chiếu là PEP đầu ra RF cực đại của máy phát được đo tại cổng ăng ten.

Bảng 4 - Các giới hạn tại cổng vô ở trạng thái thu hoặc chờ phát

Dải tần	Giới hạn đo kiểm	Chú thích
30 MHz đến 1 000 MHz	-57 dBm	
> 1 000 MHz	-47 dBm	(Chú ý)
CHÚ THÍCH: Với phép đo ở các tần số lớn hơn 40 GHz, không có các giới hạn đo kiểm nào được quy định.		

2.2.3. Miễn nhiễm RF dẫn

2.2.3.1. Định nghĩa

Phép đo này đánh giá khả năng hoạt động của các máy thu, máy phát, máy thu phát, bộ chuyển đổi, bộ khuếch đại RF khi có nhiễu dẫn tần số vô tuyến tại cổng ăng ten máy thu.

Phép đo này áp dụng cho thiết bị trạm gốc, thiết bị di động, thiết bị xách tay và các thiết bị phụ trợ.

Phép đo này không áp dụng cho các bộ tiền khuếch đại RF tạp âm thấp được nối trực tiếp với ăng ten.

Thông thường, thiết bị phát vô tuyến nghiệp dư không được đặt cùng vị trí với các máy phát vô tuyến khác hoạt động trong phạm vi 10% tần số mang của nó, do đó sẽ không có xuyên điều chế giữa các máy phát. Vì vậy, việc đo kiểm khả năng miễn nhiễm tại cổng ăng ten máy phát là không cần thiết và không được đề cập trong Quy chuẩn kỹ thuật này.

2.2.3.2. Giới hạn

Bảng 5 - Các giới hạn miễn nhiễm RF dẫn

Môi trường	Dải tần hoạt động của EUT	Các đặc tính của tín hiệu không mong muốn	Đơn vị đo	Tiêu chuẩn chất lượng
Miễn nhiễm RF dẫn	< 30 MHz	90 80 0,15 - 1 000	dB μ V emf % AM (400 Hz) MHz	xem mục 3.4.1.1
	> 30 MHz	80 80 0,15 - 1 000	dB μ V emf % AM (400 Hz) MHz	xem mục 3.4.1.1

3. PHƯƠNG PHÁP ĐO KIỂM

3.1. Điều kiện khi đo kiểm

Các tần số đo kiểm EUT:

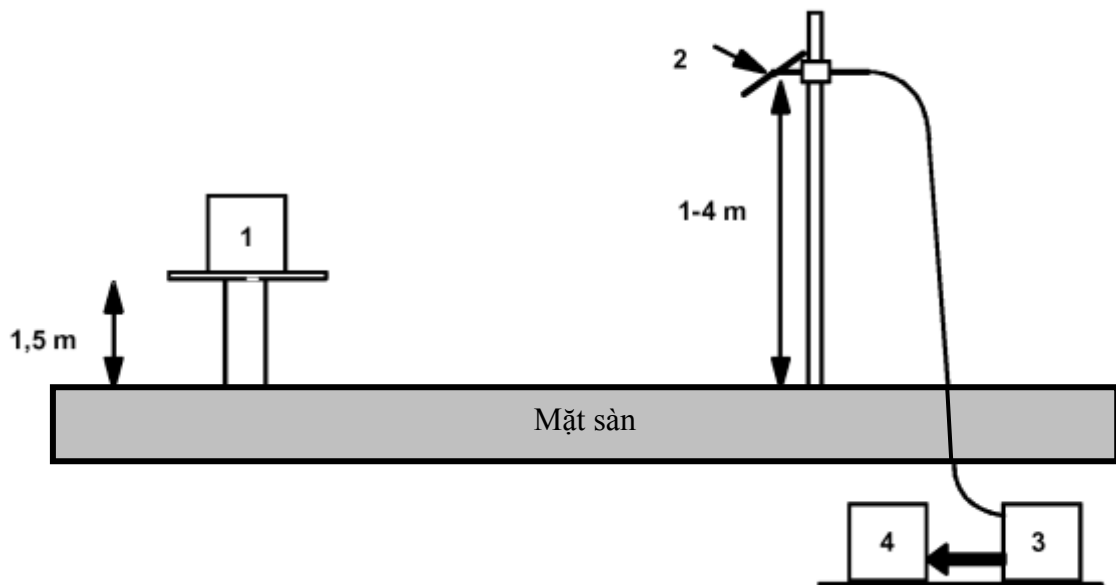
Phải thực hiện đo kiểm với EUT được thiết lập ở các tần số như sau:

- Thiết bị đơn băng: đo ở trung tâm của băng tần;
- Thiết bị song băng: đo ở trung tâm của cả hai băng tần;
- Thiết bị HF đa băng hoặc VHF/UHF đa băng: đo ở trung tâm của băng tần thấp nhất, băng tần chính giữa và băng tần cao nhất;
- Thiết bị kết hợp HF/VHF, HF/UHF hoặc HF/VHF/UHF: đo ở trung tâm của băng HF thấp nhất, trung tâm của băng HF chính giữa, trung tâm của băng HF cao nhất, trung tâm của băng VHF/UHF thấp nhất, trung tâm của băng VHF/UHF chính giữa và trung tâm của băng VHF/UHF cao nhất.

3.2. Phương pháp đo, vị trí đo kiểm và sơ đồ các phép đo sử dụng trường bức xạ

3.2.1. Sử dụng các vị trí đo ngoài trời

Vị trí đo ngoài trời phải tuân theo yêu cầu của CISPR 16-1 [5]. Vị trí chuẩn của mẫu đo phải cao hơn mặt sàn 1,5 m và được đỡ bằng cấu trúc không dẫn điện.



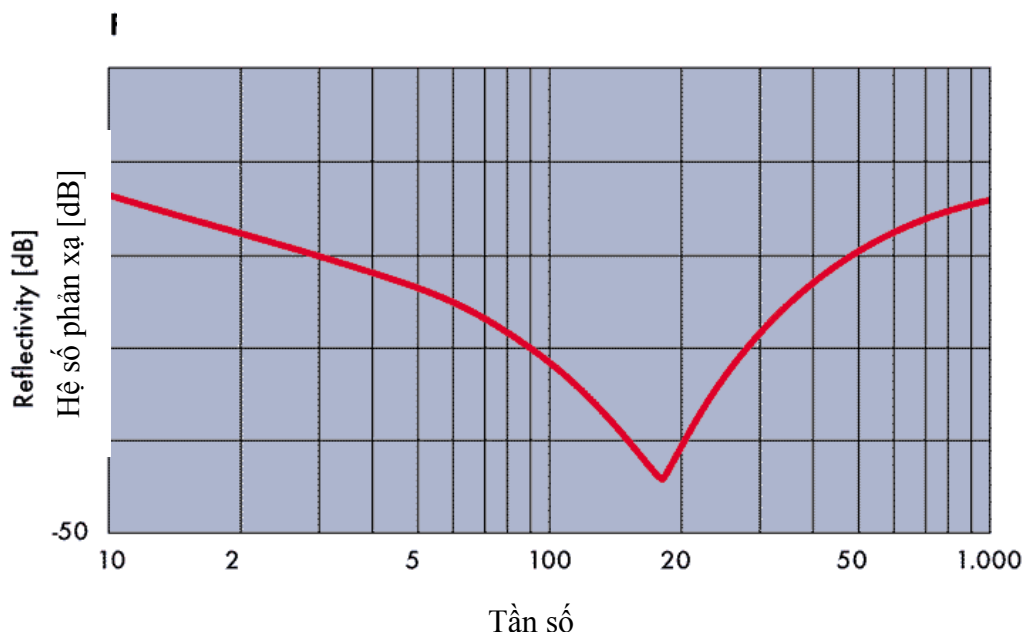
1. Thiết bị cần đo
2. Ăng ten đo kiểm
3. Bộ lọc thông cao (có thể không cần thiết)
4. Máy phân tích phổ hoặc máy thu đo

Hình 1 - Sơ đồ đo

3.2.2. Vị trí đo thay thế sử dụng phòng đo RF không phản xạ

Các phép đo bức xạ có thể được thực hiện trong phòng đo RF không phản xạ hoàn toàn mô phỏng môi trường EMC không gian tự do.

Phòng đo phải tuân theo các đặc tính suy hao phản xạ như trong Hình 2 [4]. Nếu sử dụng phòng đo này thì phải ghi lại trong báo cáo đo.



Hình 2 - Đặc tính suy hao phản xạ

3.3. Các phép đo vô tuyến thiết yếu

3.3.1. Các phát xạ dẫn không mong muốn

3.3.1.1. Phương pháp đo

EUT được kết cuối bằng tải không bức xạ và bộ suy hao công suất theo chỉ tiêu của nhà sản xuất. Đầu ra của bộ suy hao công suất được nối với máy thu đo. Máy thu đo (hoặc máy phân tích phổ) phải tuân theo độ rộng băng và các yêu cầu của bộ tách sóng như trong phần sau đây.

EUT phải được điều chế sao cho đạt được PEP đầu ra cực đại (có thể bằng cả đơn âm (tone) hoặc đa âm, hoặc bằng dòng bit phù hợp, hoặc trong trường hợp các máy phát không truyền thoại tương tự hoặc số liệu, bằng đặc trưng điều chế như khi sử dụng bình thường). Khi các giới hạn về nhiệt không cho phép phát liên tục ở các điều kiện như vậy thì có thể thực hiện các phép đo theo phương pháp chọn. Trong những trường hợp này, phương pháp đo phải được ghi lại trong báo cáo đo.

Nhà sản xuất phải công bố về điều chế đo kiểm. Trong trường hợp điều chế thoại tương tự đối với máy phát đơn biên (SSB) hoặc song biên triệt sóng mang (DSB-SC), quá trình điều chế phải gồm hai tần số tín hiệu sin không có tần số hài liên quan. Trong trường hợp máy phát AM, phải sử dụng tín hiệu với độ sâu điều chế ở giá trị danh định. Trong trường hợp máy phát FM băng hẹp, quá trình điều chế phải gồm tần số thoại đơn có mức tín hiệu sao cho độ lệch phải là giá trị danh định được nhà sản xuất công bố.

Trong trường hợp thiết bị truyền số liệu, nhà sản xuất phải công bố chuỗi số liệu đo kiểm mà máy phát được điều chế. Chuỗi số liệu đo kiểm phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- Các tín hiệu RF được tạo ra là như nhau trong mỗi lần phát;
- Phát cách quãng theo thời gian;
- Các chuỗi phát có thể được lặp lại chính xác;

- Dạng tín hiệu phải thoả mãn là số liệu được phát có tính ngẫu nhiên (để phân biệt với bất kỳ dãy mã đầu hoặc đồng bộ khác);
- Độ sâu điều chế (hoặc độ lệch) phải đặc trưng cho mục đích sử dụng thông thường của thiết bị.

Với một thiết bị, phải sử dụng cùng một chuỗi số liệu đo kiểm cho tất cả các phép đo phát xạ.

Nếu thiết bị được điều chế bởi các tín hiệu khác với ở trên, quá trình điều chế phải đặc trưng cho trường hợp sử dụng bình thường. Trong tất cả các trường hợp, chi tiết về quá trình điều chế phải được ghi lại trong báo cáo đo.

Máy thu đo phải được điều hưởng trên toàn bộ dải tần số đo và ở mỗi tần số phát hiện thấy thành phần giả thì phải ghi lại mức công suất là mức phát xạ giả dẫn đưa đến một tải xác định. Lặp lại các phép đo với EUT trong trạng thái chờ và trạng thái thu.

Dải tần đo là từ 150 kHz đến 12,5 GHz hoặc $2 \times F_c$ (Bảng 7) nếu lớn hơn 12,5 GHz (không bao gồm băng tần loại trừ cho các phát xạ). Nếu các phát xạ giả nằm trong khoảng -10 dB của giới hạn được quy định giữa 1,5 và 4 GHz thì phải thực hiện tiếp phép đo tới 12,75 GHz. Nếu tần số hoạt động của EUT lớn hơn 6,375 GHz thì dải tần số đo phải được mở rộng bằng hai lần tần số hoạt động cực đại.

Bảng 6 - Các yêu cầu về độ rộng băng

Dải tần	Độ rộng băng 6 dB
150 kHz đến 30 MHz	9 kHz đến 10 kHz
30 MHz đến 1 000 MHz	100 kHz đến 120 kHz
> 1 000 MHz	1 MHz

Để nâng cao độ nhạy thu hoặc hạn chế phát xạ mong muốn ở bộ lọc thông dải của máy thu đo, độ rộng băng đo B có thể giảm xuống khi đo gần F_c . Khi sử dụng máy phân tích phổ hoặc dụng cụ tương tự để thực hiện đo, độ rộng băng đo có thể được giảm xuống để tăng độ nhạy đo. Công suất đỉnh toàn phần của tất cả các phát xạ tập trong độ rộng băng ở trên phải được sử dụng để xác định xem có thoả mãn các yêu cầu hay không. Phải sử dụng bộ tách sóng đỉnh tuân theo CISPR 16-1 [5].

Bảng 7 - Băng tần loại trừ đối với các phát xạ của máy phát

Độ rộng băng cần thiết của phát xạ	Băng tần loại trừ	Trung tâm băng tần loại trừ
$F_n < 0,05 F_c$	$3 F_n + F_b$	F_c
$F_n > 0,05 F_c$	$1,1 F_n + F_b$	F_c

Trong đó:

- F_n = Độ rộng băng cần thiết của loại phát xạ mong muốn được định nghĩa trong Phụ lục 1 của Thể lệ vô tuyến điện (ITU RR) [1];
- F_b = 200 kHz trong dải tần thấp hơn 30 MHz;
- F_b = 2 MHz trong dải tần cao hơn 30 MHz;
- F_c = Tần số trung tâm độ rộng băng cần thiết của máy phát.

3.2.1.2. Giới hạn

Ở trạng thái phát, thiết bị phải tuân theo các giới hạn trong 2.2.1.2, Bảng 1.

Ở trạng thái thu và/hoặc chờ, thiết bị phải tuân theo các giới hạn trong 2.2.1.2, Bảng 2.

3.3.2. Các phát xạ bức xạ không mong muốn

3.3.2.1. Phương pháp đo

Các phép đo phát xạ được thực hiện theo phương pháp thay thế.

Ăng ten đo kiểm được sử dụng để thu bức xạ từ EUT. Ăng ten này được đặt trên một giá không dẫn điện sao cho có thể sử dụng ăng ten với cả phân cực đứng và phân cực ngang và có thể thay đổi được độ cao so với mặt sàn trong khoảng từ 1 đến 4 m. Tốt nhất nên sử dụng ăng ten đo kiểm là ăng ten định hướng. Kích thước của ăng ten đo kiểm theo hướng đo không được vượt quá 20% của khoảng cách đo.

Với các phép đo bức xạ của EUT, ăng ten đo kiểm được nối với máy thu đo có khả năng điều hưởng tại bất kỳ tần số nào cần đo kiểm và có khả năng đo các mức tín hiệu tại đầu vào của nó.

Trong các phép đo thay thế, thiết bị cần đo được thay bằng ăng ten thay thế và bộ tạo tín hiệu. Với các phép đo dưới 1 GHz, ăng ten thay thế phải là lưỡng cực nửa bước sóng cộng hưởng ở tần số cần đo kiểm hoặc lưỡng cực ngắn được hiệu chỉnh thành lưỡng cực nửa bước sóng. Với các phép đo nằm giữa 1 và 4 GHz, có thể sử dụng cả lưỡng cực nửa bước sóng hoặc bộ bức xạ loa. Với các phép đo trên 4 GHz thì phải sử dụng bộ bức xạ loa. Tâm của ăng ten này phải trùng với điểm tham chiếu của mẫu đo kiểm mà nó thay thế. Điểm tham chiếu này phải là tâm thể tích của mẫu khi ăng ten của nó được lắp trong vỏ máy hoặc điểm mà ăng ten ngoài nối với vỏ máy.

Khoảng cách giữa điểm thấp nhất của ăng ten đo kiểm và mặt sàn không được nhỏ hơn 0,3 m.

Thực tế cho thấy khoảng cách đo không phải là quan trọng và không ảnh hưởng nhiều đến các kết quả đo miễn là khoảng cách không được nhỏ hơn $\lambda/2$ tại tần số đo và tuân theo các chỉ dẫn trong mục này. Các khoảng cách đo thường được sử dụng là 3, 5, 10 và 30 m.

Với các tần số trên 1 GHz, có thể sử dụng khoảng cách đo ngắn hơn, miễn là lớn hơn năm lần kích thước cực đại của EUT, của ăng ten đo và của ăng ten thay thế đồng thời phải lớn hơn độ dài nửa bước sóng của tần số đo kiểm.

Vị trí của cáp hỗ trợ (cáp nguồn...) mà không được tách riêng vì có thể gây ảnh hưởng đến các kết quả đo. Để đảm bảo các kết quả đo, cáp và các dây dẫn của thiết bị hỗ trợ nên được sắp xếp phía dưới mặt sàn.

EUT phải được đặt trên giá đỡ ở vị trí chuẩn và ở trạng thái hoạt động.

Đầu tiên, ăng ten đo kiểm được đặt theo phân cực đứng. Sau đó ăng ten đo kiểm được điều chỉnh lên hoặc xuống trong dải độ cao xác định cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại.

Xoay EUT 360° xung quanh trục đứng để thu được tín hiệu cực đại.

Nếu cần thiết, ăng ten đo kiểm phải được điều chỉnh lên hoặc xuống một lần nữa cho đến khi tín hiệu đạt cực đại. Ghi lại mức tín hiệu này.

Lặp lại phép đo với phân cực ngang.

Ăng ten thay thế phải thay cho EUT ở cùng một vị trí và với phân cực đứng. Tần số của bộ tạo tín hiệu được điều chỉnh tới tần số cần kiểm tra.

Lặp lại việc xoay và điều chỉnh độ cao để cực đại hoá tín hiệu thu được.

Tín hiệu vào ăng ten thay thế được điều chỉnh theo mức cho đến khi đạt được mức bằng hoặc có giá trị tương đối xác định trước so với mức dò được từ EUT trong máy thu đo.

Lặp lại toàn bộ các bước đo với vị trí phân cực đứng của các ăng ten.

Công suất bức xạ bằng công suất của bộ tạo tín hiệu (đã được thay đổi theo mức tương đối nếu cần thiết và sau khi hiệu chỉnh theo tăng ích của ăng ten thay thế và suy hao cáp giữa bộ tạo tín hiệu và ăng ten thay thế).

Dải tần đo là từ 30 MHz đến 12,5 GHz hoặc $2 \times F_c$ nếu lớn hơn 12,5 GHz (bao gồm cả băng tần loại trừ của máy phát). Nếu phát hiện các phát xạ tạp trong phạm vi -10 dB của giới hạn quy định nằm giữa 1,5 và 4 GHz thì phải thực hiện tiếp phép đo tới 12,75 GHz. Nếu tần số hoạt động của EUT lớn hơn 6,375 GHz thì dải tần số đo phải mở rộng bằng hai lần tần số hoạt động cực đại.

Bảng 8 - Các yêu cầu về độ rộng băng

Dải tần	Độ rộng băng 6 dB
30 MHz đến 1 000 MHz	100 kHz đến 120 kHz
> 1 000 MHz	1 MHz

Để cải thiện độ nhạy thu hoặc hạn chế phát xạ mong muốn ở bộ lọc thông dải của máy thu đo khi đo gần F_c , có thể thực hiện phép đo phát xạ giả bằng hẹp với độ rộng băng nhỏ hơn ở trên. Công suất đỉnh toàn phần của tất cả các phát xạ giả trong độ rộng băng ở trên phải được sử dụng để xác định xem các yêu cầu có được thỏa mãn hay không. Phải sử dụng bộ tách sóng đỉnh tuân theo CISPR 16-1 [5].

Bảng 9 - Băng tần loại trừ đối với các phát xạ của máy phát

Độ rộng băng cần thiết của phát xạ	Băng tần loại trừ	Trung tâm băng tần loại trừ
$F_n < 0,05 F_c$	$3 F_n + F_b$	F_c
$F_n > 0,05 F_c$	$1,1 F_n + F_b$	F_c

Trong đó:

- F_n = Độ rộng băng cần thiết của loại phát xạ mong muốn được định nghĩa trong Phụ lục 1 của Thể lệ vô tuyến điện (ITU RR) [1];
- F_b = 200 kHz trong dải tần thấp hơn 30 MHz;
- F_b = 2 MHz trong dải tần cao hơn 30 MHz;
- F_c = Tần số trung tâm độ rộng băng cần thiết của máy phát.

3.3.2.2. Giới hạn

Ở trạng thái phát, thiết bị phải tuân theo các giới hạn trong 2.2.2.2, Bảng 3.

Ở trạng thái thu và/hoặc chờ, thiết bị phải tuân theo các giới hạn trong 2.2.2.2, Bảng 4.

3.4. Các yêu cầu đo kiểm khác

Miễn nhiễm RF dẫn

➤ Phương pháp đo

Hai tín hiệu đầu vào được nối với máy thu qua mạng kết hợp.

Nguồn tín hiệu đo kiểm được cấp cho máy thu phải có trở kháng với đầu vào máy thu là 50 Ω . Yêu cầu này phải được thoả mãn bất kể là một hoặc nhiều tín hiệu sử dụng mạng kết hợp được cấp đồng thời cho máy thu.

Các máy thu mà yêu cầu trở kháng nguồn khác 50 Ω như nhà sản xuất công bố, phải sử dụng bộ biến đổi trở kháng đặt giữa mạng kết hợp 50 Ω và đầu vào máy thu.

Các mức tín hiệu đo kiểm phải được biểu diễn theo sức điện động (e.m.f.) tại đầu nối vào máy thu.

Các ảnh hưởng của bất kỳ sản phẩm xuyên điều chế và tạp âm sinh ra trong các nguồn tín hiệu đo kiểm phải là không đáng kể.

Tín hiệu đo kiểm mong muốn (ở tần số danh định của máy thu, với điều chế đo kiểm bình thường, xem Bảng 10) phải được đưa tới đầu vào máy thu qua một đầu vào của mạng kết hợp với giá trị danh định cao hơn độ nhạy khả dụng cực đại của EUT (như nhà sản xuất công bố trong tài liệu sản phẩm) 60 dB (hoặc giá trị thấp hơn như nhà sản xuất công bố).

Bảng 10 - Tín hiệu đo kiểm

Chế độ	Đơn vị	Điều chế
AM	60	% AM (1 kHz)
FM	60	% độ lệch tần số cực đại cho phép (1 kHz)
SSB	bù 1 kHz	Không
Các chế độ khác	Như nhà sản xuất công bố	Như nhà sản xuất công bố

Đối với thông tin tương tự (thoại):

- Khi có thể, phải điều chỉnh âm lượng máy thu để có công suất đầu ra danh định thấp nhất là 50% (như nhà sản xuất công bố), hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng theo bước thì phải chỉnh đến bước đầu tiên mà có công suất đầu ra đạt ít nhất là 50% công suất đầu ra danh định.

Đối với thông tin phi thoại:

- Các thiết bị điều chế phải được nhà sản xuất công bố.

Việc đo kiểm phải được thực hiện trong toàn bộ dải tần từ 150 kHz đến 1 GHz với các bước tần số tối đa là 1% tần số tức thời và không tính băng tần loại trừ.

Băng tần loại trừ của máy thu hoặc phần thu của máy phát được xác định theo các đặc tính của thiết bị.

Trong trường hợp các máy thu hoạt động trên một tần số đơn cố định, băng tần loại trừ kéo dài từ âm 5% đến dương 5% của tần số đơn cố định đó.

Trong trường hợp các máy thu hoạt động hoặc có khả năng hoạt động trên một số tần số trong một băng tần hoạt động hẹp mà nhỏ hơn 20% của tần số trung tâm băng tần hoạt động, băng tần loại trừ là từ âm 5% của tần số thấp nhất của băng tần hoạt động hẹp đến dương 5% của tần số cao nhất của băng tần đó.

Trong trường hợp các máy thu hoạt động hoặc có khả năng hoạt động trên một số tần số trong một băng tần rộng, băng tần loại trừ đối với mỗi tần số đo kiểm tín hiệu mong muốn phải từ âm 5% đến dương 5% của mỗi tần số đo kiểm tín hiệu mong muốn.

Phép đo kiểm phải được thực hiện tại đầu nối vào của máy thu qua đầu vào thứ hai của mạng kết hợp.

Việc cấp các tín hiệu đo kiểm không được làm cho đầu ra máy thu giải điều chế bị:

- Giảm xuống thấp hơn 12dB SINAD đối với thiết bị thoại tương tự; hoặc
- Giảm xuống thấp hơn 80% của thông lượng số liệu gốc đối với thiết bị phi thoại; hoặc
- Giảm xuống mức được nhà sản công bố xuất đối với loại tín hiệu truyền.
- Các đáp ứng tạp ròi rạc phải được bỏ qua.

➤ *Giới hạn*

Thiết bị phải tuân theo các giới hạn trong 2.2.3.2.

4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị vô tuyến nghiệp dư thuộc phạm vi quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến nghiệp dư và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

6.1 Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến nghiệp dư theo Quy chuẩn này.

6.2 Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-244:2006 “Thiết bị vô tuyến nghiệp dư - Yêu cầu kỹ thuật”.

6.3 Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới./.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ITU Radio Regulations (Edition of 2004).
- [2] The amateur radio regulations of Vietnam.
- [3] ETSI ETS 300 684 ed.1 (1997-01): Radio Equipment and Systems (RES); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for commercially available amateur radio equipment.
- [4] EN 50147 (all parts): "Anechoic chambers".
- [5] CISPR 16-1: "Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus".
- [6] Directive 98/34/EC of the European Parliament and of the Council of 22 June 1998 laying down a procedure for the provision of information in the field of technical standards and regulations.



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 57: 2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ PHAO VÔ TUYẾN CHỈ VỊ TRÍ KHẨN CẤP HÀNG HẢI
(EPIRB) HOẠT ĐỘNG Ở BĂNG TẦN
406,0 MHz ĐẾN 406,1 MHz**

*National technical regulation
on Emergency Position Indicating Radio Beacons (EPIRBs)
operating in the 406,0 MHz – 406,1 MHz frequency band*

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

QCVN 57: 2011 được xây dựng trên cơ sở soát xét chuyển đổi TCN 68- 198:2001 “Phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở tần số 406,25 MHz – Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định 1059/2001/QĐ-TCBĐ ngày 21 tháng 12 năm 2001 của Tổng cục Bưu điện (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

QCVN 57: 2011 hoàn toàn tương đương tiêu chuẩn EN 300 066 V1.3.1 (2001-01) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI). Qui chuẩn này phù hợp với các yêu cầu liên quan của Liên minh viễn thông quốc tế (ITU) và Tổ chức Hàng hải quốc tế (IMO).

QCVN 57: 2011 do Vụ Khoa học công nghệ biên soạn và được ban hành theo Thông tư số 29/TT-BTTTT ngày 26 tháng 10 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ PHAO VÔ TUYẾN CHỈ VỊ TRÍ KHẨN CẤP HÀNG HẢI (EPIRB)
HOẠT ĐỘNG Ở BĂNG TẦN 406,0 MHz ĐẾN 406,1 MHz
National technical regulation
on Emergency Position Indicating Radio Beacons (EPIRBs)
operating in the 406,0 MHz – 406,1 MHz frequency band

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Qui chuẩn này quy định các yêu cầu tối thiểu về chất lượng và các đặc tính kỹ thuật cho các Phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp (EPIRB) qua vệ tinh khai thác trong hệ thống vệ tinh COSPAS-SARSAT để thông tin vô tuyến trong Hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS).

Qui chuẩn này áp dụng cho các EPIRB hoạt động ở băng tần 406,0 MHz đến 406,1 MHz.

Qui chuẩn này áp dụng cho các EPIRB gắn trong các phương tiện hàng hải.

Qui chuẩn này áp dụng cho các EPIRB qua vệ tinh hoạt động trong khoảng nhiệt độ:

- -40°C đến +55°C (loại 1: kích hoạt bằng tay hoặc tự động); hoặc
- -20°C đến +55°C (loại 2: kích hoạt bằng tay);

với một cơ cấu tự thả.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn này trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI EN 300 066 V1.3.1 (2001-01): ElectroMagnetic Compatibility and Radio Spectrum Matters (ERM); Float-free maritime satellite Emergency Position Indicating Radio Beacons (EPIRBs) operating in the 406,0 MHz to 406,1 MHz frequency band; Technical characteristics and methods of measurement.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. EPIRB vệ tinh (satellite EPIRB): Trạm mặt đất thuộc nghiệp vụ thông tin lưu động qua vệ tinh, phát xạ của nó phục vụ cho các hoạt động tìm kiếm và cứu nạn.

1.4.2. Cơ cấu tự thả (release mechanism): Một cơ cấu cho phép EPIRB tự động thả và nổi tự do.

1.4.3. Thiết bị dẫn đường (homing device): Báo hiệu vô tuyến 121,5 MHz, chủ yếu cho dẫn đường bằng máy bay.

1.4.4. Khối điều khiển từ xa (remote control unit): Khối cho phép kích hoạt EPIRB từ xa khi EPIRB được lắp trong cơ cấu tự thả.

1.4.5. Thiết bị (equipment): Thiết bị EPIRB vệ tinh bao gồm thiết bị dẫn đường 121,5 MHz, cơ cấu tự thả và khối điều khiển từ xa.

Loại 1: EPIRB vệ tinh hoạt động trong dải nhiệt độ từ - 40°C đến +55°C.

Loại 2: EPIRB vệ tinh hoạt động trong dải nhiệt độ từ -20°C đến +55°C.

1.5. Chữ viết tắt

AF	Hệ số ăngten	Antenna Factor
BCH	Bose-Chaudhuri-Hocquenghem	Bose-Chaudhuri-Hocquenghem
CW	Sóng mang	Carrier Wave
e.i.r.p.	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương	Equivalent isotropically radiated power
EPIRB	Phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp	Emergency Position Indicating Radio Beacon
ERPEP	Công suất bức xạ hiệu dụng đỉnh	Effective Radiated Peak Envelope Power
EUT	Thiết bị cần đo	Equipment Under Test
GLONASS	Hệ thống thông tin vệ tinh hàng hải toàn cầu	Global Navigational Satellite System (Russia)
GMDSS	Hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn Hàng hải toàn cầu	Global Maritime Distress and Safety System
GPS	Hệ thống định vị toàn cầu	Global Positioning System (USA)
ID	Nhận dạng	Identification
LHCP	Phân cực tròn trái	Left Hand Circularly Polarized
LSB	Bit có trọng số thấp nhất	Least Significant Bit
MID	Số nhận dạng Hàng hải	Maritime Identification Digits
MMSI	Nhận dạng điểm di động hàng hải	Maritime Mobile Station Identity
MSB	Bit có trọng số cao nhất	Most Significant Bit
PLL	Vòng khoá pha	Phase Locked Loop
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
RHCP	Phân cực tròn phải	Right Hand Circular Polarized
SOLAS	Công ước quốc tế về an toàn sinh mạng trên biển	International Convention for Safety of Life at Sea
VSWR	Tỷ số điện áp sóng đứng	Voltage Standing Wave Ratio

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Yêu cầu chung

2.1.1. Chỉ dẫn

Nhà sản xuất phải công bố phù hợp với các quy định tại mục 2 của quy chuẩn này.

2.1.2. Điều kiện hoạt động

EPIRB phải được lắp trong cơ cấu tự thả (mục 2.9) có tác dụng tự động thả EPIRB khi bị chìm trong nước. Khi thả như vậy EPIRB sẽ nổi lên bề mặt và bắt đầu phát tự động không cần bất kỳ sự điều khiển nào.

EPIRB phải có khả năng hoạt động khi nổi trên biển, trên boong tàu và trên xuồng cứu sinh.

EPIRB có thể được trang bị thiết bị định vị như GPS hoặc GLONASS.

Cấu trúc và phương pháp vận hành phải tránh thao tác vô ý ở mức cao nhưng vẫn phải đảm bảo thao tác đơn giản khi khẩn cấp.

EPIRB phải có khả năng tự thả và khai thác bằng tay. Nếu EPIRB được tháo khỏi cơ cấu tự thả, nó chỉ có thể được kích hoạt khi nổi trên mặt nước hoặc được kích hoạt bằng tay.

Thời gian từ lúc EPIRB được kích hoạt tự động hoặc bằng tay đến lúc tín hiệu cứu nạn được phát phải ít nhất là 47 giây và nhiều nhất là 5 phút. EPIRB phải là một khối tích hợp đơn gồm một nguồn sơ cấp và một ăngten bất cố định. Không phần nào có thể tháo ra được nếu không dùng các dụng cụ. Phần cố định của bản tin cứu nạn phải được lưu giữ sao cho không bị ảnh hưởng khi mất toàn bộ nguồn cung cấp. Mọi kết nối ngoài không được cản trở đến việc thả và kích hoạt EPIRB.

2.1.3. Dây buộc

EPIRB phải có một dây buộc để giữ thiết bị trong khi sử dụng. Dây phải có khả năng nổi trên biển và được sắp xếp để tránh bị mắc vào tàu khi nổi tự do.

2.1.4. Màu sắc

EPIRB phải có màu dễ nhận biết như màu vàng hoặc da cam, riêng phần đai nhô trên mặt nước phải làm bằng vật liệu phản quang có khổ rộng ít nhất 25 mm.

2.1.5. Đèn báo hiệu

EPIRB phải được trang bị đèn báo hiệu có công suất thấp đáp ứng các yêu cầu của mục 2.7.1.

2.1.6. Các bộ phận điều khiển

Tất cả các bộ phận điều khiển phải có kích thước vừa đủ để thao tác được thuận tiện, đơn giản cả khi sử dụng gắng tay của bộ đồ lặn.

Kích hoạt EPIRB bằng tay phải làm mất niêm phong và được thực hiện bằng hai thao tác độc lập. Người sử dụng không thể tự thay thế được niêm phong này.

Niêm phong phải không bị mất khi thử.

Khi EPIRB lắp trong cơ cấu tự thả, việc kích hoạt bằng tay phải yêu cầu hai thao tác độc lập. Các bộ phận kích hoạt bằng tay phải được bảo vệ để tránh các thao tác vô ý.

Sau khi kích hoạt bằng tay hoặc tự động, có thể tắt EPIRB bằng tay.

2.1.7. Các chỉ báo

Đèn báo hiệu có công suất thấp (mục 2.1.5) phải bắt đầu phát sáng trong khoảng 10 giây sau khi EPIRB được kích hoạt.

EPIRB phải có các chỉ báo trực quan hoặc loa để báo tín hiệu đang phát. Chỉ báo trực quan có thể kết hợp với đèn báo hiệu có công suất thấp.

2.1.8. Chế độ tự thử

EPIRB phải có khả năng tự thử không cần sử dụng hệ thống vệ tinh, để xác định rằng nó hoạt động tốt. Ở điều kiện đầy tải tối thiểu những mục sau được thử:

- Điện áp ắc-quy đủ để thoả mãn yêu cầu nguồn điện cấp cho EPIRB;
- Đầu ra tần số vô tuyến 406 MHz hoạt động; và
- Khoá pha của mạch vòng khoá pha 406 MHz, nếu sử dụng.

Khi chế độ tự thử được kích hoạt, EPIRB phải phát liên tục là chế độ truyền dẫn bình thường của nó, ngoại trừ mẫu đồng bộ khung phải là "011010000". Việc kết thúc thành công chế độ tự thử phải được chỉ báo. Sau đó các bộ phận thử phải tự động ngừng hoạt động.

2.1.9. Nhãn

EPIRB phải có một hoặc nhiều nhãn chứa các thông tin sau (ít nhất bằng tiếng Anh):

- Kí hiệu kiểu, số hiệu và chỉ dẫn của nhà sản xuất về kiểu ắc-quy sử dụng;
- Ngày cần thay thế ắc-quy;
- Chỉ dẫn đầy đủ để có thể kích hoạt, tắt bằng tay và tự thử;

- Cảnh báo rằng EPIRB chỉ sử dụng trong trường hợp khẩn cấp;
- Phần trống để ghi tên tàu, mã nhận dạng lưu động hàng hải MMSI và hô hiệu;
- Loại EPIRB ;
- Mã nhận dạng hệ 16 được lập trình trong EPIRB xác định bởi các bit 26 đến 85 của bản tin số;
- Khoảng cách an toàn tới thiết bị la bàn.

2.1.10. Các chỉ dẫn khai thác

Nhà sản xuất thiết bị phải cung cấp đầy đủ các chỉ dẫn và thông tin liên quan đến bảo quản, lắp đặt và khai thác EPIRB. Chỉ dẫn phải gồm: sự khai thác phù hợp, sự hạn chế tự thử tới mức tối thiểu để vẫn đảm bảo sự tin cậy trong việc khai thác EPIRB, sự thay thế ắc-qui và tránh báo động sai.

2.1.11. Thiết bị dẫn đường

EPIRB phải được trang bị thiết bị dẫn đường hoạt động ở tần số 121,5 MHz và thiết bị này phải thoả mãn các yêu cầu của mục 2.7.3.

2.1.12. Các phụ kiện

Các phụ kiện thay thế của EPIRB vẫn phải thoả mãn toàn bộ các yêu cầu của qui chuẩn này.

2.1.13. Nguồn

2.1.13.1. Yêu cầu về Ắc-qui

Tuổi thọ của ắc qui được xác định bằng ngày hết hạn phải ≥ 3 năm.

Ngày hết hạn của ắc-qui là ngày tính từ ngày sản xuất ắc-qui cộng với tối đa một nửa thời gian hoạt động có ích của ắc-qui. Ngày hết hạn phải được đánh dấu rõ ràng.

Thời gian hoạt động có ích của ắc-qui là khoảng thời gian sau ngày sản xuất ắc-qui mà ắc-qui vẫn còn thoả mãn các yêu cầu cấp nguồn điện cho EPIRB.

2.1.13.2. Yêu cầu an toàn

Không nối ngược cực tính của ắc qui.

Ắc-qui không bị thoát các chất độc hại hoặc ăn mòn ra bên ngoài EPIRB.

2.2. Điều kiện đo kiểm

2.2.1. Yêu cầu chung

Các yêu cầu của qui chuẩn này phải được thoả mãn sau thời gian 15 phút khởi động.

Nhà sản xuất phải cung cấp đầy đủ thông tin để thiết lập, kiểm tra và vận hành thiết bị trong khi đo kiểm.

2.2.2. Kiểm tra chất lượng

Trong qui chuẩn này “kiểm tra chất lượng” nghĩa là:

- Xác định tần số đặc trưng từ 4 lần đo tần số mang của tín hiệu không điều chế $f_c^{(1)}$, ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) trong thời gian S_1 (Hình 5) của bốn lần phát liên tiếp như sau:

$$f_0 = f^{(1)} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 f_{ci}^{(1)}$$

- Đối với móc có tần số danh định 406,025 MHz, tần số đặc trưng phải nằm giữa 406,023 MHz và 406,027 MHz;

- Đối với móc có tần số danh định 406,028 MHz, tần số đặc trưng phải nằm giữa 406,027 MHz và 406,029 MHz;
- Đo công suất đầu ra của EPIRB ở các điều kiện đo kiểm bình thường. Công suất đầu ra phải là: $37 \text{ dBm} \pm 2 \text{ dB}$;
- Đo công suất đầu ra của thiết bị dẫn đường 121,5 MHz ở các điều kiện đo kiểm bình thường. Công suất đầu ra phải là: $17 \text{ dBm} \pm 3 \text{ dB}$;
- Đo tần số mang của thiết bị dẫn đường 121,5 MHz ở các điều kiện đo kiểm bình thường. Tần số sóng mang phải là: $121,5 \text{ MHz} \pm 3,5 \text{ kHz}$.
- Kiểm tra hoạt động của đèn báo hiệu có công suất thấp.

2.2.3. Chuẩn bị EPIRB để đo kiểm

Khi đo kiểm, EPIRB phải được lập trình để phát các burst số liệu được mã hóa theo giao thức thích hợp và định dạng như (mục 2.6). Thiết bị dẫn đường phải được chuẩn bị để phát khi đo kiểm. Tránh phát tín hiệu cứu nạn trên các tần số cứu nạn và an toàn bằng cách bù tần số hoặc mã hoá đo kiểm.

Nhà sản xuất phải cung cấp EPIRB có cổng ăngten có thể nối được với thiết bị đo kiểm bằng cáp đồng trục có tải kết cuối 50Ω . Dây nối này phải không thấm nước và chịu được tất cả các điều kiện môi trường. Cổng ăngten có thể được nhà sản xuất chuẩn bị trước khi đo kiểm.

2.2.4. Trình tự đo kiểm

Các phép đo phải được thực hiện theo thứ tự như trong qui chuẩn này.

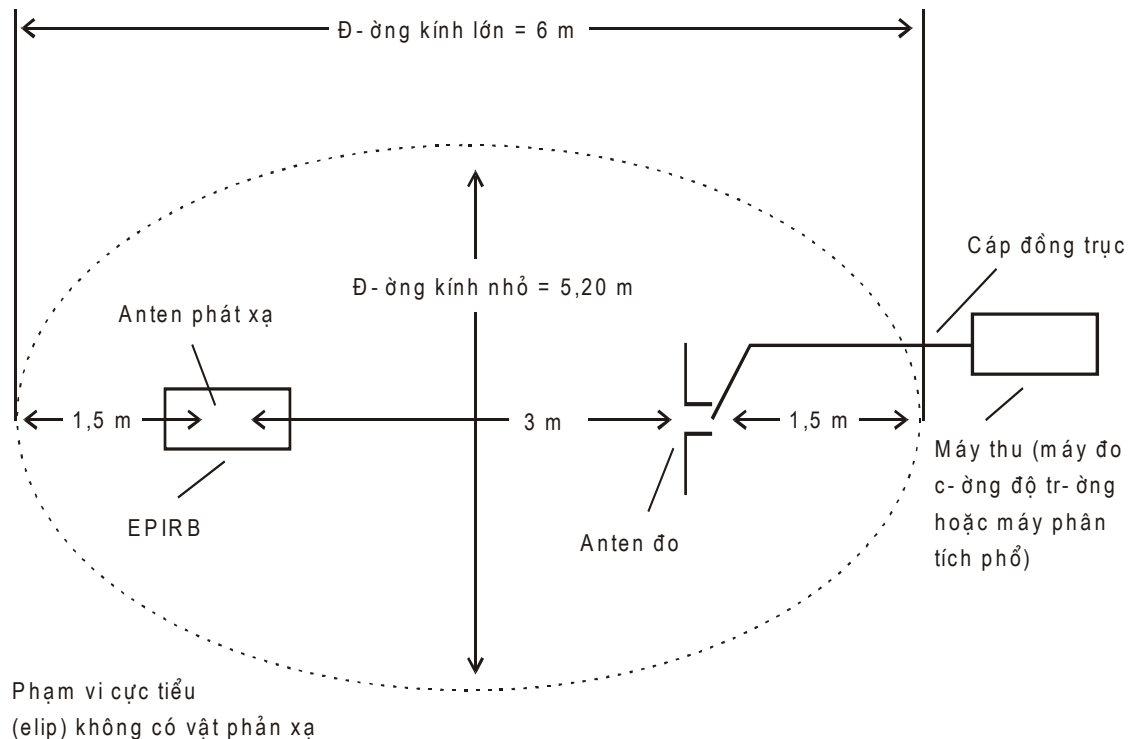
Tất cả các phép đo phải được thực hiện trên một khối duy nhất và được chuẩn bị theo mục 2.2.3.

2.2.5. Nguồn đo kiểm

Thiết bị phải sử dụng nguồn ắc-qui bên trong khi thực hiện các đo kiểm và kiểm tra chất lượng.

2.2.6. Vị trí đo kiểm

Vị trí đo kiểm phải là một vị trí không có các vật phản xạ như cây và các vật kim loại. Các vật phản xạ không được nằm trong phạm vi đường elip có kích thước như trong Hình 1.



Hình 1 - Vị trí đo kiểm mẫu

Địa hình bên ngoài vị trí đo phải bằng phẳng. Bất kỳ vật dẫn nào bên trong vùng elip phải có kích thước nhỏ hơn 7 cm. Chuẩn bị mặt sàn kim loại hoặc lưới dây để có thể bao phủ ít nhất vùng elip có trục lớn và trục nhỏ như trong Hình 1. Tất cả các dây điện và cáp phải được đi dưới sàn. Cáp ăngten phải được kéo dài sau ăngten đo 1,5 m so với hai trục, dọc theo trục lớn trước khi đi xuống sàn.

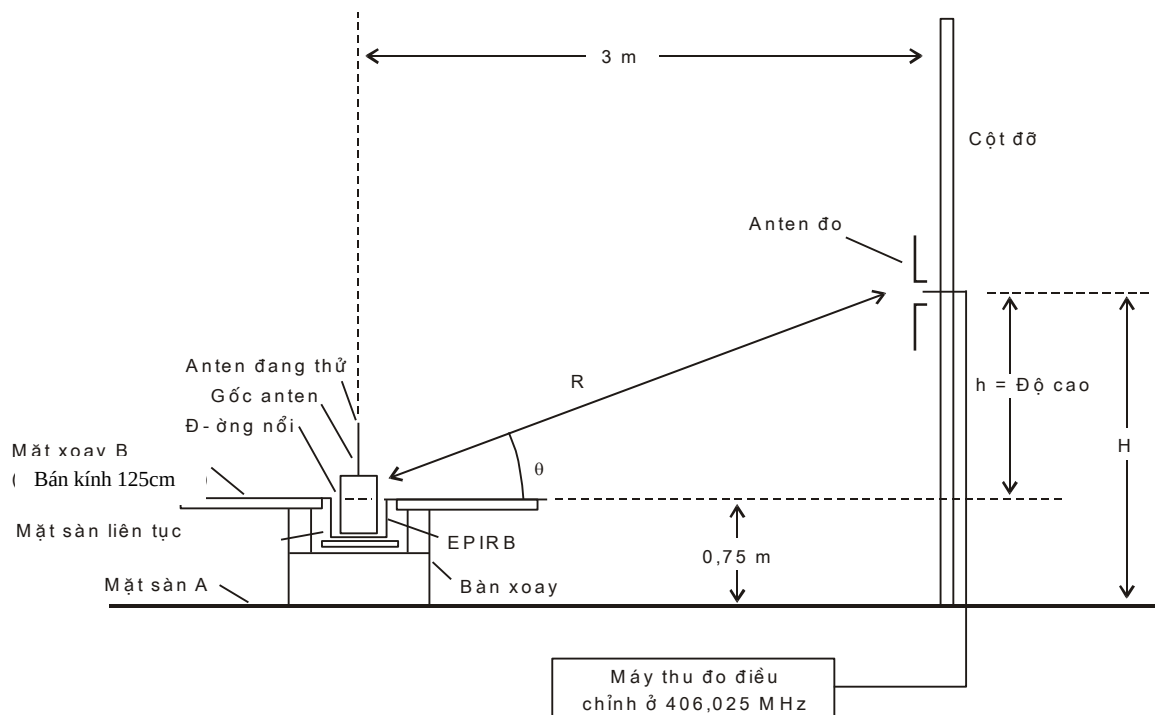
Trong khi đo, không có người nào được đứng trong phạm vi 6 m tính từ EPIRB. Báo cáo đo kiểm phải trình bày chi tiết về môi trường đo kiểm.

Có thể bao quanh vị trí đo kiểm bằng các vật liệu như sợi thủy tinh, nhựa, gỗ hoặc vải.

2.2.7. Thiết lập đo kiểm

Thiết lập đo kiểm như trong Hình 2.

EPIRB được đặt ở tư thế hoạt động như theo thiết kế và EPIRB được đặt trong một mặt hình tròn có khả năng quay 360° trong mặt phẳng phương vị. Như chỉ trong hình 2, mặt xoay B phải có bán kính tối thiểu là $1,7\lambda$ (125 cm) và được làm bằng vật liệu dẫn điện cao (đồng hoặc nhôm). Nó phải được đặt trên mặt phẳng A ở độ cao chuẩn $X = 0,75 \pm 0,10$ m. Vạch nổi của EPIRB phải ngang mặt xoay B và ăngten của EPIRB được định vị ở giữa.



Hình 2- Thiết lập đo kiểm

2.2.8. Máy thu đo

Máy thu đo (có thể là máy đo cường độ trường hoặc máy phân tích phổ) được hiệu chỉnh như sau:

- Nối thiết bị như trong Hình 2. Lắp đặt EPIRB như trong mục 2.2.7.
- Bật EPIRB phát bình thường. Đặt băng thông máy thu để đo công suất phát. Băng thông này được sử dụng trong quá trình đo ăngten. Điều chỉnh máy thu để có tín hiệu thu cực đại. Định vị ăngten đo trong mặt phẳng (đứng hoặc ngang) mà có tín hiệu thu được lớn nhất. Xoay ăngten EPIRB và xác định hướng có cường độ trường bức xạ trung bình. Ghi lại mức thu;
- Ngắt ăngten đo và cấp nguồn RF chuẩn tới máy thu thông qua cáp ăngten đo. Điều chỉnh nguồn tín hiệu để có cùng mức thu như trong phần b);
- Ngắt nguồn RF chuẩn từ cáp ăngten đo và đo đầu ra RF bằng máy đo công suất;
- Nối lại nguồn RF chuẩn tới cáp ăngten đo và điều chỉnh tăng ích chuẩn của máy thu.

2.2.9. Ăngten đo

Trường bức xạ của ăngten EPIRB được dò tìm và đo bằng ăngten lưỡng cực. Ăngten lưỡng cực được đặt cách ăngten EPIRB 3 m và được lắp trên một cột đỡ thẳng đứng mà có thể thay đổi độ cao của ăngten đo từ 1,3 đến 4,3 m (nghĩa là từ 10 đến 15 độ so với mặt phẳng B được đặt ở độ cao chuẩn $X = 0,75$ m, Hình 2). Ăngten đo phải được nâng lên ở góc ngẩng được tính theo công thức sau:

$$h = 3 \tan \theta \text{ và } H = h + X$$

Trong đó:

X là độ cao chuẩn (0,75 m);

h là độ cao của ăngten đo so với độ cao chuẩn X;

θ là góc ngẩng so với mặt xoay B (ở độ cao chuẩn X);

H là độ cao của ăngten đo so với mặt sàn A.

CHÚ THÍCH: điểm giữa của ăngten lưỡng cực được sử dụng để xác định độ cao của nó

Khi ăngten đo được nâng theo phương thẳng đứng, khoảng cách (R) giữa ăngten EPIRB và ăngten đo tăng lên. Khoảng cách (R) là hàm của góc ngẩng (θ) và được tính theo công thức sau:

$$R = \frac{3}{\cos \theta}$$

Cần biết hệ số ăngten (AF) của ăngten đo ở 406 MHz.

Hệ số này thường được nhà sản xuất ăngten lưỡng cực cung cấp. Nó được sử dụng để chuyển đổi số đo điện áp cảm ứng thành cường độ trường điện từ.

Do giá trị của AF phụ thuộc vào hướng truyền sóng so với hướng của ăngten thu nên ăngten lưỡng cực phải luôn vuông góc với hướng truyền sóng. Để giảm sai số trong khi đo, sử dụng hệ số hiệu chỉnh đồ thị phương hướng của ăngten đo (Hình 3), nếu ăngten đo không vuông góc với hướng truyền sóng. Với ăngten lưỡng cực, hệ số hiệu chỉnh ăngten được tính như sau:

$$AF_c = \frac{AF}{P} \text{ và } P = \frac{\cos (90^\circ - \sin \theta)}{\cos \theta}$$

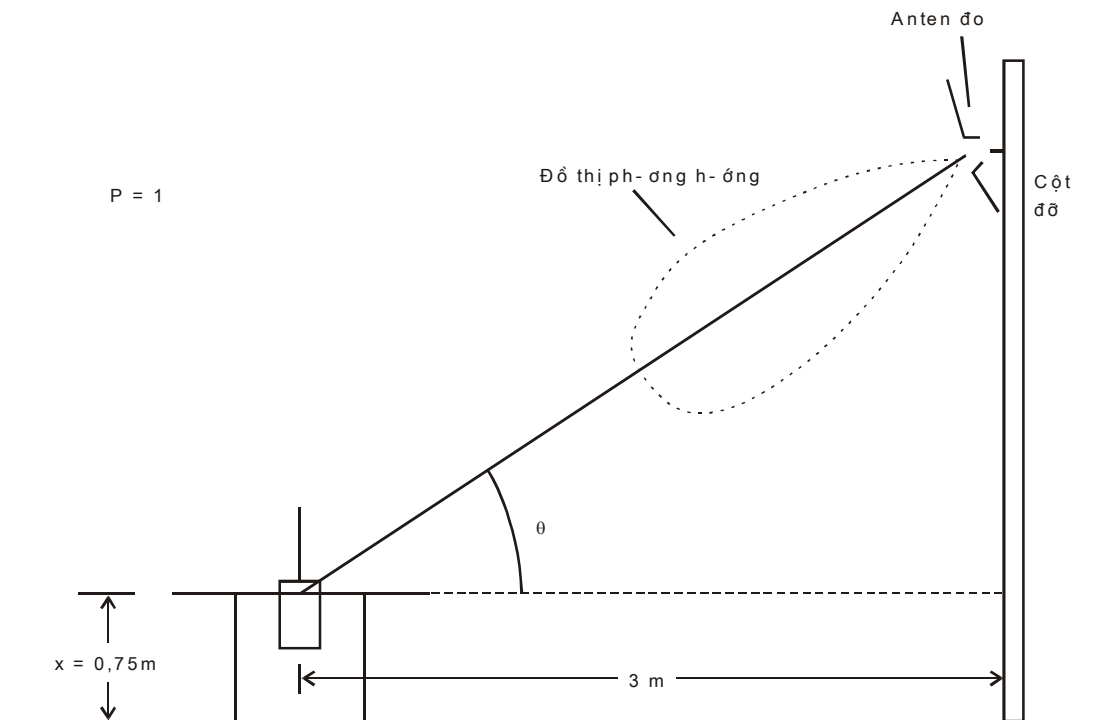
trong đó:

AF là hệ số ăngten của ăngten đo ở 406 MHz;

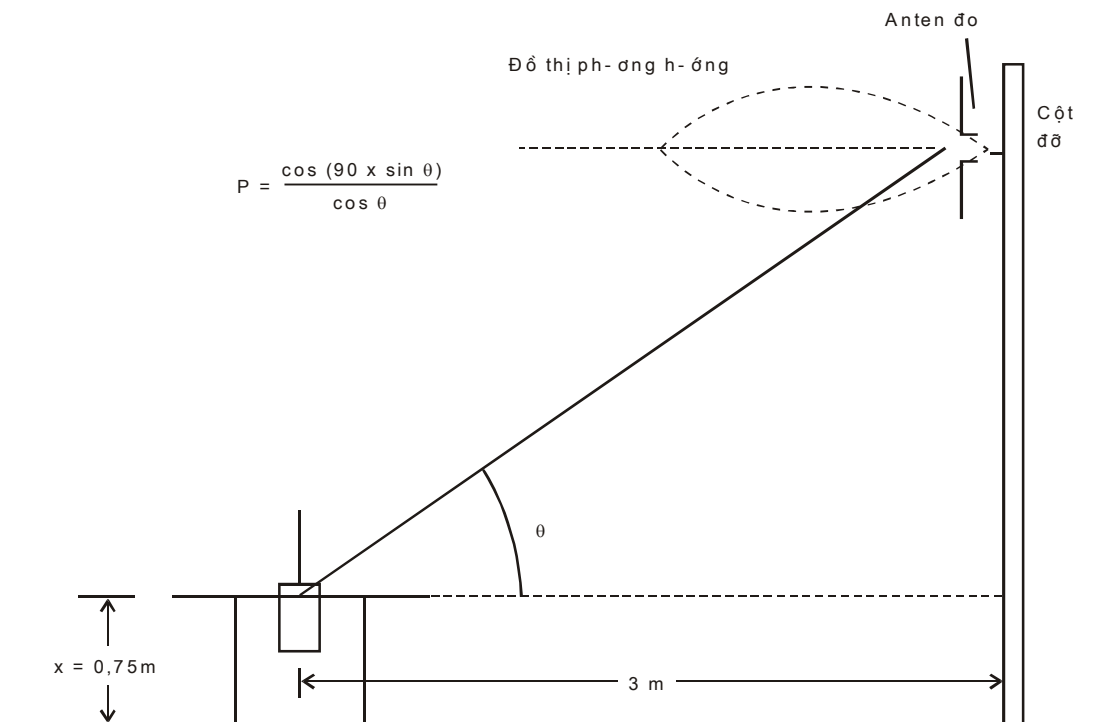
θ là góc ngẩng;

P là hệ số hiệu chỉnh của ăngten lưỡng cực.

CHÚ THÍCH: Hệ số hiệu chỉnh (P) bằng 1 khi ăngten đo vuông góc với hướng truyền sóng. Vì vậy, P bằng 1 khi ăngten đo phân cực ngang ở bất kỳ góc ngẩng nào. Hệ số hiệu chỉnh chỉ áp dụng với các phép đo phân cực đứng.



Hình 3- Ăngten đo vuông góc với phương truyền sóng.



Hình 4 - Ăngten đo không vuông góc với phương truyền sóng.

2.2.10. Điều kiện đo kiểm bình thường

Điều kiện nhiệt độ và độ ẩm:

- Nhiệt độ: +15°C đến 35°C;
- Độ ẩm tương đối: 20% đến 75%.

2.2.11. Điều kiện đo kiểm tới hạn

Các phép đo được thực hiện theo thủ tục trong mục 2.2.12 tại các nhiệt độ tới hạn trên và dưới như sau:

- Với EPIRB loại 1 : - 40°C và +55°C
- Với EPIRB loại 2 : -20°C và +55°C

Khi đo kiểm cơ cấu tự thả ở nhiệt độ tới hạn, nhiệt độ tới hạn trên và dưới là -30°C và +65°C

2.2.12. Thủ tục đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn

Thiết bị phải tắt trong lúc ổn định nhiệt độ.

Trước khi thực hiện các phép đo, thiết bị phải đạt được cân bằng nhiệt trong buồng đo và được bật trong thời gian 15 phút.

2.2.13. Độ không đảm bảo đo

Bảng 1- Độ không đảm bảo đo tuyệt đối: các giá trị cực đại

Thông số	Sai số cực đại
Chu kỳ lặp lại	$\pm 0,01$ s
Tổng thời gian phát	$\pm 1,0$ ms
Phần mào đầu sóng mang	$\pm 1,0$ ms
Tốc độ bit	$\pm 0,6$ bit/s
Tần số danh định	± 100 Hz
Độ ổn định tần số	$<1 \times 10^{-10}$
Công suất phát	$\pm 0,5$ dB
Mặt nạ phổ	± 2 dB
Thời gian quá độ sóng mang	$\pm 0,5$ ms
Thời gian quá độ điều chế	± 25 μ s
Đối xứng điều chế	$<0,01$
Điều chế pha	$\pm 0,04$ rad
Nhiệt độ	$\pm 2^{\circ}\text{C}$
Đo ăngten	± 3 dB

2.3. Thử nghiệm môi trường

2.3.1. Yêu cầu chung

Các thử nghiệm môi trường trong mục này được thực hiện trước các phép đo kiểm khác và phải được thực hiện dưới điều kiện đo kiểm bình thường trừ khi có chỉ định khác. EPIRB phải được lắp đặt trong cơ cấu tự thả ở điều kiện hoạt động bình thường nhưng không được phát, trừ khi có chỉ định khác.

2.3.2. Thử nhiệt độ

2.3.2.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử nhiệt độ.

Tốc độ tăng và giảm nhiệt độ của buồng đo tối đa là 1°C/phút.

2.3.2.2. Thử nung khô

2.3.2.2.1. Phương pháp thử

Thiết bị phải được đặt trong một buồng đo có nhiệt độ phòng bình thường. Sau đó tăng nhiệt độ và giữ ở 70°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong một khoảng thời gian từ 10 giờ đến 16 giờ. Sau thời gian này, bộ phận điều khiển nhiệt độ trong thiết bị mới được bật và nhiệt độ buồng đo được giảm xuống $+55^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$). Quá trình giảm nhiệt độ phải hoàn thành trong 30 phút.

Sau đó EPIRB được bật và duy trì làm việc bình thường trong 2 giờ. Nhiệt độ của buồng đo phải được giữ ở $+55^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong thời gian này. Thiết bị phải được kiểm tra chất lượng trong thời gian 30 phút cuối.

Cuối quá trình thử, buồng đo phải được giảm nhiệt độ trong thời gian không ít hơn 1 giờ. Thiết bị được đặt trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 3 giờ trước khi phép đo tiếp theo được thực hiện.

2.3.2.2.2. Yêu cầu

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải được thỏa mãn.

2.3.2.3. Thử nung ẩm

2.3.2.3.1. Phương pháp thử

Thiết bị phải được đặt trong một buồng đo ở nhiệt độ phòng bình thường. Độ ẩm của phòng được giữ không đổi trong thời gian 3 giờ ($\pm 0,5$ giờ). Thiết bị được nung từ nhiệt độ phòng tới 40°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) và trong khoảng thời gian này phải duy trì độ ẩm tương đối ở 93 % (± 2 %).

Những điều kiện này phải được duy trì trong một khoảng thời gian từ 10 giờ đến 16 giờ.

30 phút sau, EPIRB được bật và duy trì làm việc trong 2 giờ.

Nhiệt độ và độ ẩm tương đối của buồng đo phải giữ ở 40°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) và 93 % (± 2 %) trong khoảng thời gian 2 giờ 30 phút. Thiết bị phải được kiểm tra chất lượng trong thời gian 30 phút cuối.

Cuối quá trình thử, buồng đo phải được giảm xuống nhiệt độ phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 1 giờ. Thiết bị được đặt trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 3 giờ hoặc tới khi độ ẩm được phân tán đều trước khi thực hiện kiểm tra chất lượng tiếp theo.

2.3.2.3.2. Yêu cầu

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải được thỏa mãn.

2.3.2.4. Thử nhiệt độ thấp

2.3.2.4.1. Phương pháp thử

Thiết bị phải được đặt trong một buồng đo có nhiệt độ phòng bình thường. Sau đó giảm nhiệt độ và giữ ở -40°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) với EPIRB loại 1 và -30°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) với EPIRB loại 2 trong một khoảng thời gian từ 10 giờ đến 16 giờ.

Bộ phận điều khiển nhiệt độ của thiết bị được bật và phòng được chuyển tới nhiệt độ -20°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) (với thiết bị loại 2). Quá trình này phải hoàn thành trong 25 phút (± 5 phút).

Nhiệt độ của phòng phải được duy trì ở -20°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong thời gian 2 giờ.

Thiết bị được kiểm tra chất lượng trong 30 phút cuối của quá trình thử nghiệm.

Cuối quá trình thử, buồng đo phải được giảm xuống nhiệt độ phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 1 giờ. Thiết bị được đặt trong điều kiện nhiệt độ và độ

âm phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 3 giờ hoặc tới khi độ ẩm được phân tán đều trước khi thực hiện phép đo tiếp theo.

Trong khi thử nghiệm thiết bị phải hoạt động bình thường.

2.3.2.4.2. Yêu cầu

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải được thoả mãn.

2.3.3. Thử rung

2.3.3.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử rung.

2.3.3.2. Phương pháp thử

Thiết bị được gắn vào một bàn rung bởi các phương tiện hỗ trợ của nó. Thiết bị có thể được treo để bù trọng lượng mà bàn rung không chịu được.

Tránh các ảnh hưởng đến chỉ tiêu thiết bị do trường điện từ của khối rung.

Thiết bị phải chịu rung dạng sin theo phương thẳng đứng ở tất cả các tần số nằm giữa:

- 2 Hz (-0/+3 Hz) và 13,2 Hz với khoảng rung $\pm 1 \text{ mm} \pm 10 \%$ (gia tốc tối đa 7 m/s^2 ở 13,2 Hz); và

- 13,2 Hz và 100 Hz với gia tốc tối đa không đổi 7 m/s^2 .

Tốc độ quét tần số phải đủ thấp để cho phép phát hiện sự cộng hưởng trong các phần của thiết bị.

Dò tìm cộng hưởng phải được thực hiện trong khi thử rung. Nếu tìm thấy sự cộng hưởng ở bất kỳ phần nào, thiết bị phải được thử sự chịu rung ở tần số cộng hưởng đó với thời gian không ít hơn 2 giờ. Thử nghiệm phải được lặp lại với mức rung như trên ở hướng vuông góc tương hỗ trong mặt phẳng ngang.

Kiểm tra chất lượng của EPIRB và khối điều khiển từ xa (nếu trang bị) phải được thực hiện trong và sau khi thử rung. Cuối quá trình thử, thiết bị được xem xét các sai hỏng cơ khí.

2.3.3.3. Yêu cầu

EPIRB phải không phóng khỏi vị trí lắp ráp của nó và không tự động kích hoạt trong khi thử rung.

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải thoả mãn. Không có sai hỏng cơ khí nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.3.4. Thử va chạm

2.3.4.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử va chạm.

2.3.4.2. Phương pháp thử

EPIRB phải được lắp trong cơ cấu tự thả của nó. Thử nghiệm được tiến hành với:

- Gia tốc đỉnh: $98 \text{ m/s}^2 \pm 10 \%$;

- Độ rộng xung: $18 \text{ ms} \pm 20 \%$;

- Dạng sóng: Sóng hình sin nửa chu kỳ;

- Trục thử: Thẳng đứng;

- Số va chạm: 4 000.

Cuối quá trình thử nghiệm, thiết bị phải được kiểm tra các sai hỏng cơ khí. Thực hiện tự thử EPIRB (mục 2.1.8).

2.3.4.3. Yêu cầu

EPIRB không được phóng khỏi vị trí của nó và không tự động kích hoạt trong quá trình thử.

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng cơ khí nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.3.5. Thử ăn mòn

Thử nghiệm có thể không cần nếu nhà sản xuất có khả năng cung cấp đầy đủ các thông tin về các thành phần, các chất và khả năng duy trì các chỉ tiêu điện và cơ không đổi đối với các ảnh hưởng của sự ăn mòn.

2.3.5.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử ăn mòn.

2.3.5.2. Phương pháp thử

Sử dụng thiết bị phun sương dung dịch muối có thành phần như trong Bảng 2.

Bảng 2- Thành phần dung dịch muối

NaCl	26,5	g	$\pm 10 \%$
MgCl ₂	2,5	g	$\pm 10 \%$
MgSO ₄	3,3	g	$\pm 10 \%$
CaCl ₂	1,1	g	$\pm 10 \%$
KCl	0,73	g	$\pm 10 \%$
Na ₂ CO ₃	0,20	g	$\pm 10 \%$
NaBr	0,28	g	$\pm 10 \%$
Thêm nước cất để tạo thành 1 lít dung dịch			

Ngoài ra có thể sử dụng dung dịch NaCl 5 %. Muối được sử dụng trong thử nghiệm phải là NaCl chất lượng cao (0,1 % lớt và 0,3 % tổng tạp chất).

Dung dịch được pha chế bằng cách hoà tan 5 phần (± 1) trọng lượng của muối trong 95 phần trọng lượng của nước cất hoặc nước được khử khoáng.

Độ pH của dung dịch phải nằm giữa 6,5 và 7,2 ở nhiệt độ 20°C ($\pm 2^\circ\text{C}$). Duy trì độ pH trong khoảng này bằng cách pha thêm HCl hoặc NaOH để điều chỉnh độ pH.

Các thiết bị phun sương phải đảm bảo không có thành phần ăn mòn trong dung dịch muối.

Phun sương dung dịch muối trên toàn bộ mặt ngoài của thiết bị trong thời gian 1 giờ. Sau mỗi lần phun, thiết bị được lưu trữ với thời gian 7 ngày ở nhiệt độ 40°C ($\pm 2^\circ\text{C}$). Độ ẩm tương đối trong khi lưu trữ được giữ trong khoảng 90 % và 95 %. Quá trình trên được thực hiện 4 lần.

Cuối thời gian thử nghiệm, thiết bị phải được xem xét bằng mắt thường. Quá trình tự thử EPIRB (mục 2.1.8) phải được thực hiện.

2.3.5.3. Yêu cầu

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải được thoả mãn và các phần kim loại không bị ăn mòn.

Trong trường hợp được lắp kín, thiết bị phải không có dấu hiệu bị thấm ẩm.

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

2.3.6. Thử rơi vào nước

2.3.6.1. Định nghĩa

Khả năng của EPIRB duy chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử rơi vào nước.

2.3.6.2. Phương pháp thử

EPIRB được tháo khỏi cơ cấu tự thả và được thả vào nước. EPIRB được thả ba lần vào nước từ độ cao $20\text{ m} \pm 1\text{ m}$ ở vị trí hoạt động bình thường, vị trí đảo ngược và vị trí vuông góc so với vị trí hoạt động bình thường.

Cuối quá trình thử nghiệm, thực hiện quá trình tự thử (mục 2.1.8).

2.3.6.3. Yêu cầu

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.3.7. Thử sốc nhiệt

2.3.7.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì được chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử sốc nhiệt.

2.3.7.2. Phương pháp thử

Thiết bị được đặt trong môi trường không khí $+65^{\circ}\text{C} (\pm 3^{\circ}\text{C})$ trong 1 giờ. Sau đó nó được ngâm trong nước với nhiệt độ $+20^{\circ}\text{C} (\pm 3^{\circ}\text{C})$ ở độ sâu 10 cm (đo từ điểm cao nhất của EPIRB đến mặt nước) trong thời gian 1 giờ.

Cuối quá trình thử nghiệm, thực hiện quá trình tự thử (mục 2.1.8).

2.3.7.3. Yêu cầu

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.3.8. Thử ngâm nước

2.3.8.1. Định nghĩa

Khả năng của EPIRB duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thực hiện thử ngâm nước.

2.3.8.2. Phương pháp thử

Thiết bị phải chịu áp suất thủy lực 100 kPa (tương ứng với độ sâu 10 m) trong thời gian 5 phút.

Cuối quá trình thử nghiệm, thực hiện quá trình tự thử (mục 2.1.8).

2.3.8.3. Yêu cầu

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.3.9. Thử tác động của dòng phun nước

2.3.9.1. Định nghĩa

Khả năng giữ EPIRB trong cơ cấu tự thả của nó và không phát báo động cấp cứu khi thử tác động của dòng phun nước.

2.3.9.2. Phương pháp thử

EPIRB được lắp trong cơ cấu tự thả. Phun nước trực tiếp vào EPIRB trong thời gian 5 phút. Vòi phun nước phải có đường kính danh định là 63,5 mm và tốc độ phun nước là 2 300 lit nước một phút. Điểm đầu của vòi phun phải cách EPIRB 3,5 m và cao hơn điểm gốc của ăngten 1,5 m. Vòi phun nước được di chuyển trong khi thử

nghiệm để phun nước tới EPIRB từ tất cả các hướng trong cung 180⁰ vuông góc với vị trí lắp ráp bình thường của EPIRB.

2.3.9.3. Yêu cầu

EPIRB không được phóng khỏi vị trí của nó và phải không tự động kích hoạt trong quá trình thử.

2.3.10. Thử nổi

2.3.10.1. Định nghĩa

Độ nổi được tính theo phần trăm của tỷ số lực nổi trên trọng lực.

2.3.10.2. Phương pháp thử

EPIRB được ngâm trong nước.

Có thể sử dụng một trong hai phương pháp sau:

- Lực nổi được đo trong khi toàn bộ EPIRB ngập trong nước. Sau đó lấy lực nổi chia cho trọng lực đo được. Kết quả được ghi lại; hoặc
- Độ nổi có thể được tính bằng cách chia thể tích của khối trên mặt nước cho thể tích của khối dưới mặt nước. Kết quả được ghi lại.

2.3.10.3. Yêu cầu

Độ nổi $\geq 5\%$.

2.3.11. Thử bức xạ mặt trời

Thử nghiệm này có thể không cần nếu nhà sản xuất có thể cung cấp đủ các chứng cứ mà các thành phần, vật liệu... duy trì được chỉ tiêu điện và cơ xác định dưới ảnh hưởng của bức xạ mặt trời liên tục.

2.3.11.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì được chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử bức xạ mặt trời được thực hiện.

2.3.11.2. Phương pháp thử

Thiết bị phải được đặt dưới nguồn bức xạ mặt trời giả (xem Bảng 3) trong 80 giờ.

Cuối quá trình thử nghiệm, quá trình tự thử (mục 2.1.8) phải được thực hiện.

Cường độ sáng ở điểm thử (gồm cả bức xạ phản xạ từ xung quanh) phải là $1120 \text{ kW/m}^2 \pm 10\%$ với sự phân bố phổ như trong bảng 3.

Bảng 3 - Phân bố phổ

Vùng phổ	Tử ngoại B	Tử ngoại A	Nhìn thấy			Hồng ngoại
Băng thông (μm)	0,28-0,32	0,32-0,40	0,40-0,52	0,52-0,64	0,64-0,78	0,78-3,00
Bức xạ (W/m^2)	5	63	200	186	174	492
Dung sai (%)	± 35	± 25	± 10	± 10	± 10	± 20

CHÚ THÍCH: Bức xạ có bước sóng ngắn hơn $0,30 \mu\text{m}$ tới bề mặt trái đất là không đáng kể

2.3.11.3. Yêu cầu

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.3.12. Thử tác dụng của dầu

Thử nghiệm này có thể không cần nếu nhà sản xuất có thể cung cấp đủ các chứng cứ mà các thành phần, vật liệu... duy trì được chỉ tiêu điện và cơ do tác dụng của dầu.

2.3.12.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì các chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử nghiệm ngâm trong dầu được thực hiện.

2.3.12.2. Phương pháp thử

EPIRB phải được nhúng trong dầu trong 6 giờ ở nhiệt độ 19°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) với yêu cầu sau:

- Điểm Aniline: $120^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- Điểm Flash: Tối thiểu là 240°C ;
- Độ nhớt: 10 - 25 cSt ở 99°C .

Các dầu sau có thể được sử dụng:

- Dầu ATSM số 1;
- Dầu ATSM số 2;
- Dầu ISO số 1.

Cuối quá trình thử nghiệm, thực hiện quá trình tự thử (mục 2.1.8). Sau khi thử nghiệm, EPIRB phải được rửa sạch theo các chỉ dẫn của nhà sản xuất.

2.3.12.3. Yêu cầu

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

EPIRB phải không có dấu hiệu hỏng như co, vỡ, nổ, tan hoặc thay đổi các đặc tính cơ khí.

2.4. Máy phát

2.4.1. Công suất đầu ra

2.4.1.1. Định nghĩa

Công suất đầu ra của EPIRB là công suất trung bình cung cấp cho đầu cuối RF $50\ \Omega$ trong một chu kỳ tần số vô tuyến.

2.4.1.2. Phương pháp đo

Công suất tại đầu ra của EPIRB được đo ở các điều kiện đo kiểm bình thường và được ghi lại. Công suất này được dùng như công suất đầu ra chuẩn của EPIRB (P_R).

Phép đo được lặp lại ở các điều kiện đo kiểm tới hạn. Các giá trị này được ghi lại.

2.4.1.3. Yêu cầu

Công suất đầu ra là: $37\ \text{dBm} \pm 2\ \text{dB}$.

2.4.2. Tần số đặc trưng

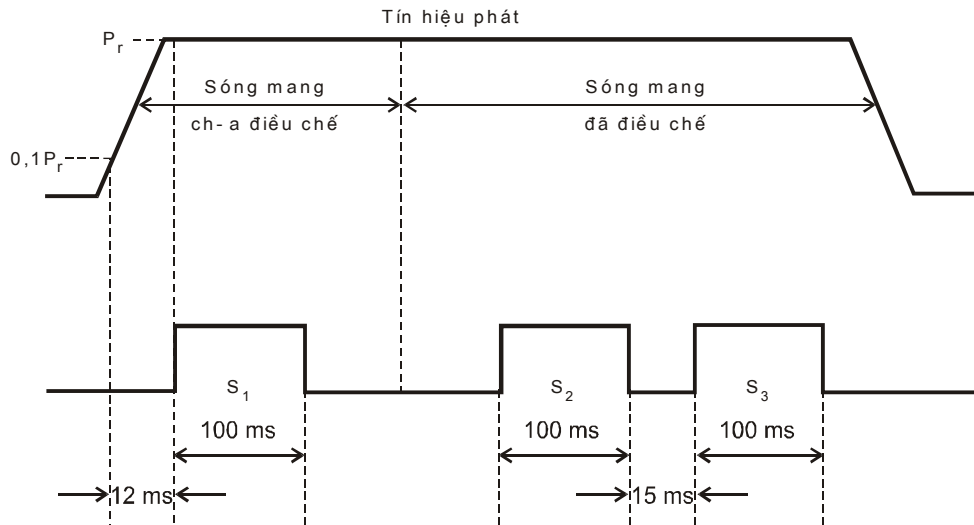
2.4.2.1. Định nghĩa

Tần số của tín hiệu không điều chế phát bởi EPIRB.

2.4.2.2. Phương pháp đo

Tần số đặc trưng (f_0) được xác định từ 18 phép đo tần số mang của tín hiệu không điều chế $f_c^{(1)}$, được thực hiện ở các điều kiện tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) trong thời gian S_1 (Hình 5) của 18 lần phát liên tiếp như sau:

$$f_0 = f^{(1)} = \frac{1}{18} \sum_{j=1}^{18} f_{c_j}^{(1)}$$



- Xung S_1 bắt đầu sau 12ms tính từ thời điểm đầu của sóng mang không điều chế.
- Xung S_2 bắt đầu ở bit 23.
- Xung S_3 bắt đầu sau 15 ms tính từ khi kết thúc S_2 .

Hình 5- Các thời gian đo

2.4.2.3. Yêu cầu

Tần số đặc trưng phải nằm trong khoảng: 406,023 MHz và 406,027 MHz.

2.4.3. Độ ổn định tần số thời hạn ngắn

2.4.3.1. Định nghĩa

Độ ổn định tần số trong số lần phát được xác định trước.

2.4.3.2. Phương pháp đo

Độ ổn định tần số thời hạn ngắn thu được từ các phép đo $f_i^{(2)}$ và $f_i^{(3)}$, được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) trong các thời gian S_2 và S_3 (Hình 5) của 18 lần phát liên tiếp như sau:

$$\sigma_{100ms} = \sqrt{\frac{1}{36} \sum_{i=1}^{18} \left(\frac{f_i^{(2)} - f_i^{(3)}}{f_i^{(2)}} \right)^2}$$

2.4.3.3. Yêu cầu

Độ ổn định tần số thời hạn ngắn phải $> 2 \times 10^{-9}$.

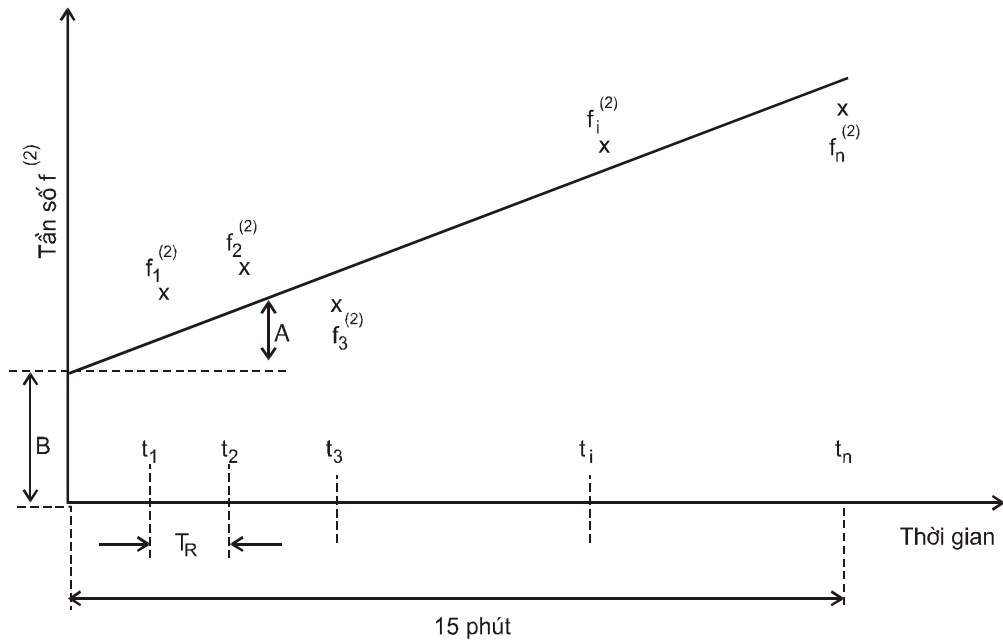
2.4.4. Độ ổn định tần số thời hạn trung bình

2.4.4.1. Định nghĩa

Độ ổn định tần số thời hạn trung bình được đánh giá theo hai tham số là độ dốc trung bình của đường tần số - thời gian trong một khoảng thời gian định trước và biến thiên tần số dư so với độ dốc đó.

2.4.4.2. Phương pháp đo

Độ ổn định tần số thời gian trung bình thu được từ các phép đo $f_i^{(2)}$, được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) trên các lần phát liên tiếp tại các thời điểm t_i trong thời gian 15 phút (Hình 6).



Hình 6- Đo độ ổn định tần số thời hạn trung bình

Với 1 nhóm (n) phép đo, độ ổn định tần số thời hạn trung bình được xác định bởi độ dốc trung bình của đường thẳng bình phương nhỏ nhất và biến thiên tần số dư so với độ dốc đó.

Độ dốc trung bình được tính như sau:

$$A = \frac{n \sum_{i=1}^n t_i f_i - \sum_{i=1}^n f_i \sum_{i=1}^n t_i}{n \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right)^2}$$

Tung độ tại gốc của đường thẳng bình phương nhỏ nhất được tính như sau:

$$B = \frac{n \sum_{i=1}^n f_i \sum_{i=1}^n t_i^2 - \sum_{i=1}^n t_i \sum_{i=1}^n t_i f_i}{n \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right)^2}$$

Biến thiên tần số dư được tính như sau:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (f_i - A t_i - B)^2}$$

Với chu kỳ lặp lại phát là 50 s, sẽ có 18 phép đo trong thời gian 15 phút ($n = 18$).

2.4.4.3. Yêu cầu

Độ dốc trung bình $\leq 1 \times 10^{-9}$.

Biến thiên tần số dư $\leq 3 \times 10^{-9}$.

2.4.5. Gradient nhiệt độ

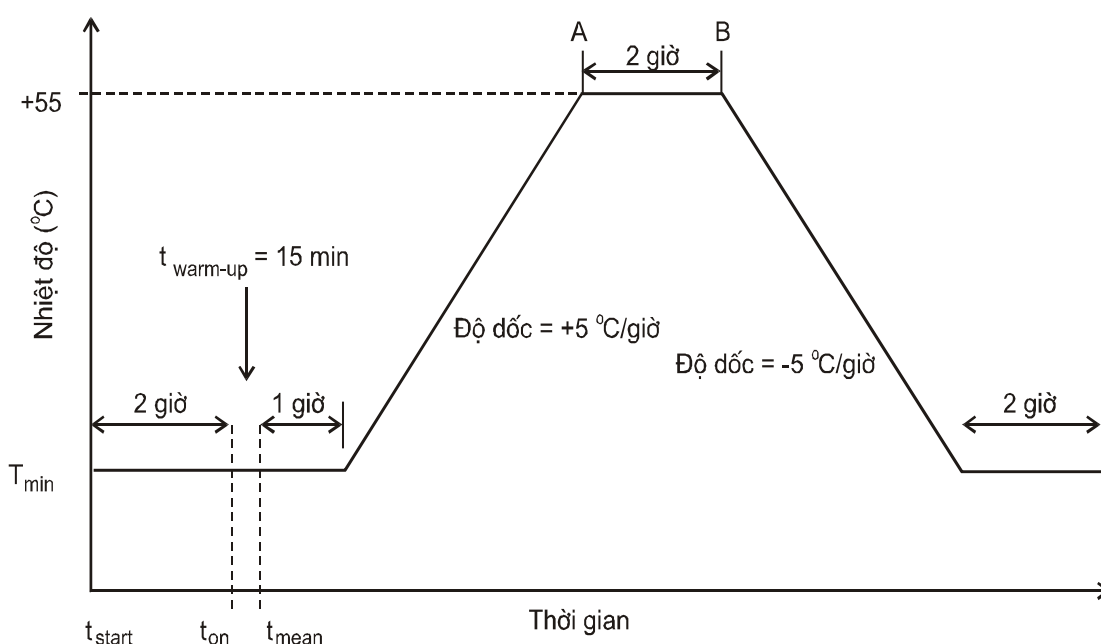
2.4.5.1. Định nghĩa

Tính ổn định đối với ảnh hưởng của gradient nhiệt độ là khả năng của EPIRB duy trì chỉ tiêu điện xác định khi các phép đo sau được thực hiện.

2.4.5.2. Phương pháp đo

Trong khi tắt, EPIRB được phép ổn định trong 2 giờ tại nhiệt độ hoạt động thấp nhất, sau đó được bật và chịu gradient nhiệt độ như xác định trong Hình 7. Trong thời gian đó, các phép đo sau thực hiện trên mỗi burst:

- Tần số đặc trưng (mục 2.4.2), độ ổn định tần số thời hạn ngắn (mục 2.4.3) và độ ổn định tần số thời hạn trung bình (mục 2.4.4).
- Công suất đầu ra (mục 2.4.1).



- $T_{\min} = -40^{\circ}\text{C}$ (EPIRB loại 1)
- $T_{\min} = -20^{\circ}\text{C}$ (EPIRB loại 2)
- t_{on} = EPIRB bật sau 2 giờ “làm lạnh”
- t_{mean} = thời gian bắt đầu ổn định tần số ($t_{\text{on}} + 15$ phút)

Hình 7- Gradient nhiệt độ

2.4.5.3. Yêu cầu

Các yêu cầu của các mục 2.4.2 (tần số đặc trưng), mục 2.4.3 (độ ổn định tần số thời hạn ngắn), mục 2.4.4 (độ ổn định tần số thời hạn trung bình), mục 2.4.1 (công suất đầu ra) và mục 2.6 (mã hoá EPIRB) phải được thoả mãn.

2.4.6. Mật nà phổ RF

2.4.6.1. Định nghĩa

Mật nà phổ RF được xác định theo công suất đầu ra so với công suất cực đại trong băng tần 406,0 - 406,1 MHz.

2.4.6.2. Phương pháp đo

Thiết bị được nối với một máy phân tích phổ.

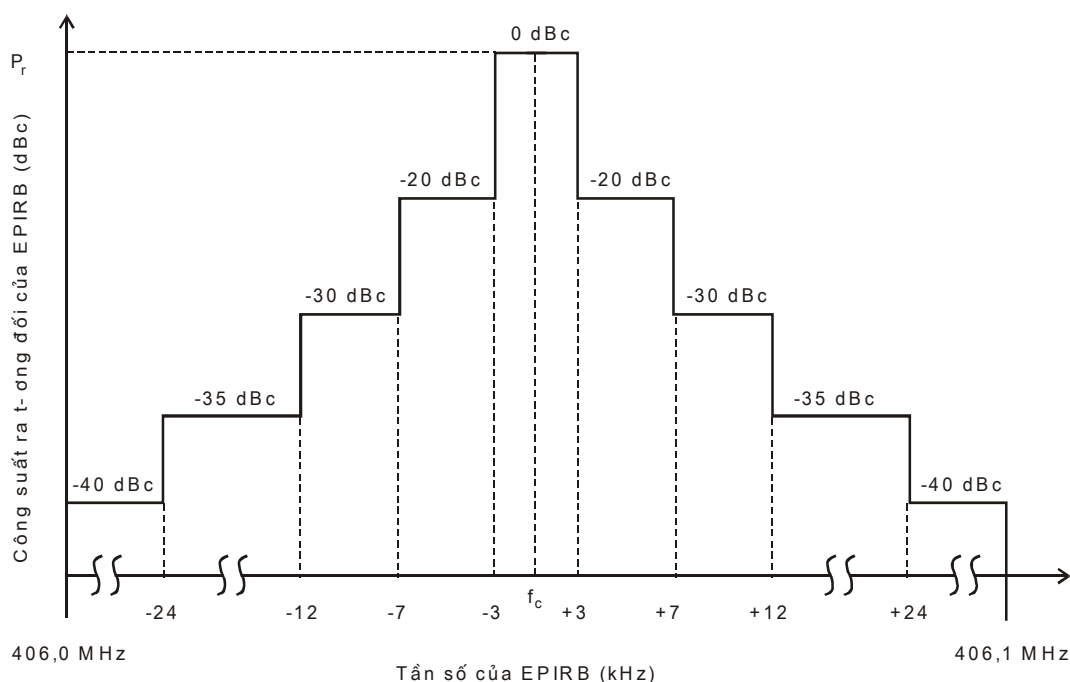
EPIRB phát tín hiệu điều chế trên tần số f_c ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12).

Trở kháng vào của máy phân tích phổ là 50Ω . Tần số trung tâm của hệ thống hiển thị của máy phân tích phổ phải là tần số sóng mang của EPIRB. Độ phân giải tần số của máy phân tích phổ là 100 Hz.

Hình hiển thị trên màn phải được ghi lại.

2.4.6.3. Yêu cầu

Phát xạ không được vượt quá các mức được xác định bởi mặt nạ phổ trong Hình 8.



P_r = Công suất sóng mang không điều chế đầu ra của EPIRB

f_c = Tần số sóng mang của EPIRB

dBc = Mức công suất tín hiệu phát của EPIRB theo dB so với P_r (độ phân giải băng tần của máy phân tích phổ là 100Hz)

Hình 8 - Mặt nạ phổ ở băng 406,0 đến 406,1 MHz

2.4.7. Độ lệch pha và sự mã hoá số liệu

2.4.7.1. Định nghĩa

Độ lệch pha là hiệu giữa pha tức thời của tần số vô tuyến được điều chế và pha của sóng mang không điều chế.

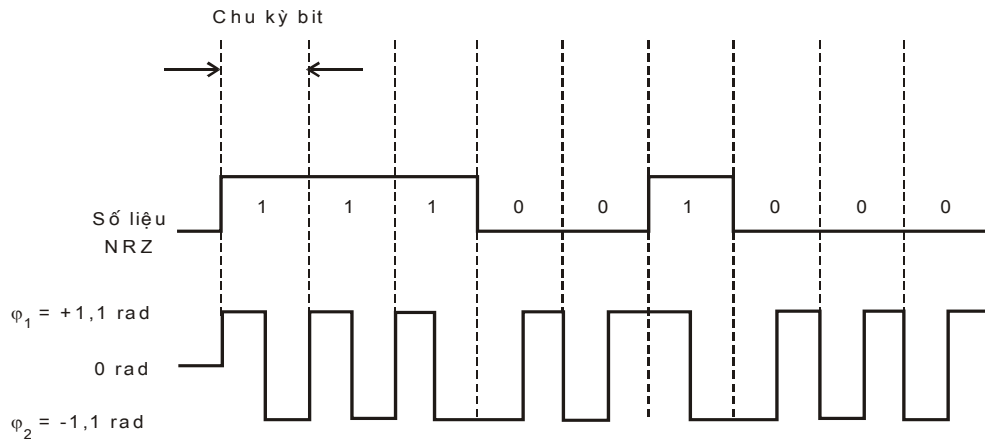
2.4.7.2. Phương pháp đo

Tín hiệu RF đã điều chế được đưa tới đầu vào của một bộ giải điều chế tuyến tính và một bộ giải mã.

Các giá trị giới hạn của pha φ_1 và φ_2 trong Hình 9, được đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) không tính đến các giá trị tức thời.

2.4.7.3. Yêu cầu

Sóng mang được điều chế pha (G1B) với hai giá trị đỉnh là $+1,1 \pm 0,1$ rad và $-1,1 \pm 0,1$ rad so với sóng mang không điều chế. Số liệu phải được mã hoá hai pha như trong Hình 9.

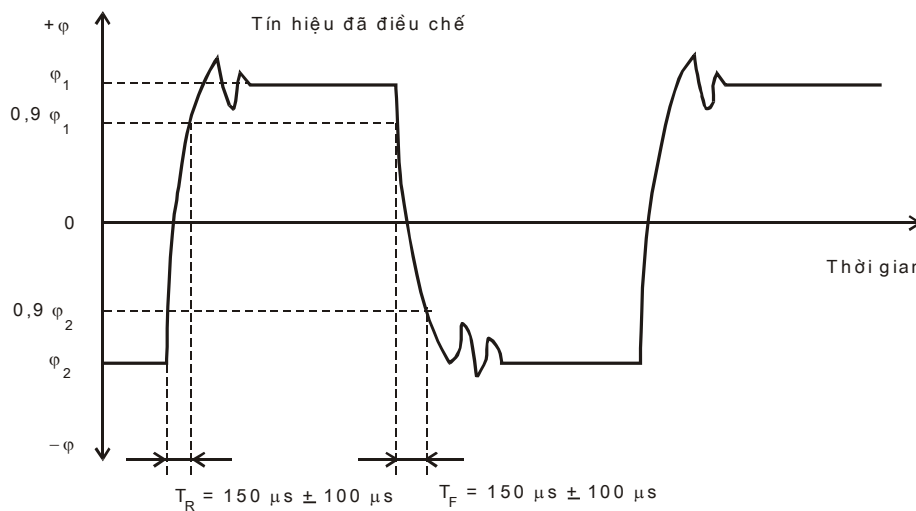


Hình 9 - Mã hoá số liệu và dạng điều chế

2.4.8. Quá độ điều chế

2.4.8.1. Định nghĩa

Thời gian quá độ điều chế tăng (T_R) và thời gian quá độ điều chế giảm (T_F) của dạng sóng đã điều chế là thời gian đo được giữa các điểm 0,9 của chuyển tiếp pha đỉnh - đỉnh (Hình 10).



Hình 10- Thời gian điều chế tăng và giảm

2.4.8.2. Phương pháp đo

Tín hiệu RF đã điều chế được đưa tới đầu vào của bộ giải điều chế tuyến tính. Thời gian quá độ điều chế tăng (T_R) và thời gian quá độ điều chế giảm (T_F) được đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) và được ghi lại.

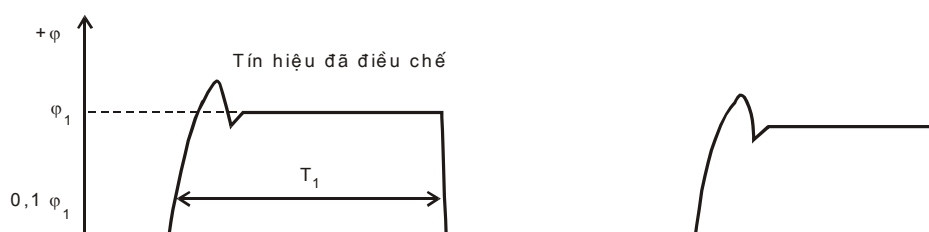
2.4.8.3. Yêu cầu

Các thời gian quá độ điều chế tăng và giảm của dạng sóng đã điều chế phải là: $150 \mu s \pm 100 \mu s$.

2.4.9. Đối xứng điều chế

2.4.9.1. Định nghĩa

Đối xứng điều chế là sự khác nhau giữa các khoảng thời gian T_1 và T_2 như xác định trong Hình 11.



Hình 11- Đối xứng điều chế

2.4.9.2. Phương pháp đo

Tín hiệu RF đã điều chế được đưa tới đầu vào của bộ giải điều chế tuyến tính.

Các thời gian T_1 và T_2 được đo ở các điều kiện tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) và được ghi lại.

2.4.9.3. Yêu cầu

Tính đối xứng điều chế phải thoả mãn: $\left| \frac{T_1 - T_2}{T_1 + T_2} \right| \leq 0,05$.

2.5. Định dạng tín hiệu

2.5.1. Yêu cầu chung

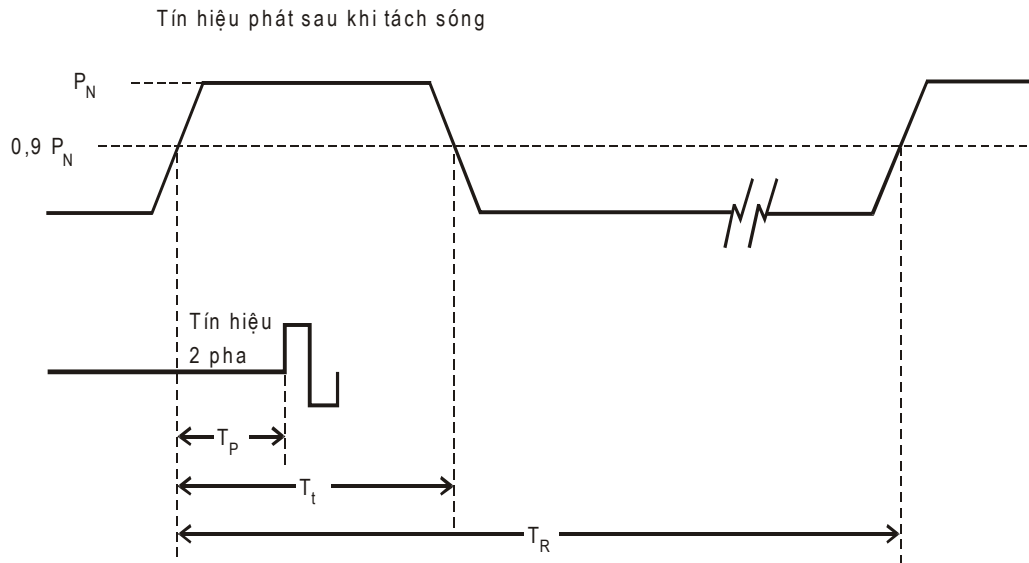
Phát xạ của EPIRB được điều chế bởi tín hiệu số gồm phần đầu, bản tin và một mã sửa lỗi. Định dạng tín hiệu được xác định trong mục này.

CHÚ THÍCH: Các phép đo trong mục 2.5 được thực hiện trên 18 lần phát liên tục.

2.5.2. Chu kỳ lặp lại

2.5.2.1. Định nghĩa

Khoảng thời gian giữa các điểm 90% ($0,9 P_N$) công suất của hai lần phát liên tiếp (T_R) (Hình 12).



Hình 12 - Chu kỳ lặp lại

2.5.2.2. Phương pháp đo

Chu kỳ lặp lại (T_R) được đo trong 18 lần phát liên tục. Các phép đo được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) và sai số giữa các giá trị cực đại và cực tiểu của chu kỳ lặp lại phải nhỏ hơn 1 giây. Ghi lại các giá trị cực đại và cực tiểu của T_R .

2.5.2.3. Yêu cầu

T_R phải nằm trong khoảng: 47,5 s đến 52,5 s

2.5.3. Tổng thời gian phát (T_t)

2.5.3.1. Định nghĩa

Khoảng thời gian phát công suất ở tần số đặc trưng trong một lần phát

2.5.3.2. Phương pháp đo

Tổng thời gian phát (T_t) được đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) giữa các điểm mà công suất sóng mang đầu ra bằng 90% giá trị giới hạn của nó (Hình 12).

2.5.3.3. Yêu cầu

Tổng thời gian phát (T_t) phải nằm trong giới hạn sau:

- Bản tin ngắn: 435,6 ms đến 444,4 ms;
- Bản tin dài (tuỳ chọn): 514,8 ms đến 525,2 ms.

2.5.4. Phần mào đầu sóng mang (CW)

2.5.4.1. Định nghĩa

Phần mào đầu sóng mang là sóng mang không điều chế, có một khoảng thời gian xác định, ở đầu mỗi bản tin số.

2.5.4.2. Phương pháp đo

Thời hạn của phần đầu CW (T_P) được đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12), giữa điểm mà công suất sóng mang đầu ra đạt 90% giá trị giới hạn

của nó và điểm bắt đầu của bản tin số (Hình 12). Phép đo này được thực hiện trong 18 lần phát liên tiếp.

2.5.4.3. Yêu cầu

Phần mào đầu sóng mang phải nằm trong khoảng: 158,4 ms đến 161,6 ms.

2.5.5. Tốc độ bit

2.5.5.1. Định nghĩa

Tốc độ bit là số bit/giây.

2.5.2.2. Phương pháp đo

Tốc độ bit (f_b) được đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12), trên 15 bit đầu tiên trong 1 lần phát. Phép đo được thực hiện trong 18 lần phát và tốc độ bit được ghi lại.

2.5.5.3. Yêu cầu

Tốc độ bit phải nằm trong khoảng: 396 bit/s đến 404 bit/s.

2.6. Mã hoá EPIRB

2.6.1. Yêu cầu chung

a) Bản tin ngắn

Tín hiệu phát 112 bit cho bản tin ngắn ($280 \text{ ms} \pm 1 \%$) với tốc độ bit ($400\text{bps} \pm 1$).

b) Bản tin dài

Tín hiệu phát 144 bit cho bản tin dài ($360 \text{ ms} \pm 1 \%$) với tốc độ bit ($400\text{bps} \pm 1$).

2.6.1.1. Đồng bộ bit

Mẫu đồng bộ bit gồm các bit “1” chiếm 15 vị trí bit đầu tiên.

2.6.1.2. Đồng bộ khung

Mẫu đồng bộ khung gồm 9 bit chiếm các vị trí bit từ 16 đến 24. Mẫu đồng bộ khung bình thường là 000101111. Trong chế độ tự thử, mẫu đồng bộ khung là 011010000 (nghĩa là bù 8 bit cuối).

2.6.1.3. Cấu trúc cơ bản

Bản tin số được phát tại 406 MHz gồm:

a) 112 bit cho bản tin ngắn.

b) 144 bit cho bản tin dài.

Những bit này được chia thành 5 nhóm:

(1) Phát 24 bit đầu tiên, các vị trí từ 1 đến 24, là các bit hệ thống và được sử dụng để đồng bộ bit và đồng bộ khung.

(2) 61 bit sau, các vị trí từ 25 đến 85, là các bit số liệu. Nhóm bit số liệu này xem như trường dữ liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1). Bit số liệu đầu tiên (vị trí 25) xác định bản tin là ngắn hoặc dài: “0” = bản tin ngắn, “1” = bản tin dài.

(3) 21 bit tiếp theo (các vị trí từ 86 đến 106) là mã sửa sai (BCH) (82, 61), được tính từ 61 bit số liệu phía trước. Nhóm bit mã sửa sai này xem như trường mã sửa sai thứ nhất (BCH -1). Mã sửa sai này được rút ngắn khuôn dạng từ ba mã sửa sai BCH (127, 106). Mã sửa sai này có thể dò tìm và sửa chữa ba lỗi bit trong 82 bit (PDF-1 + BCH-1). Tổ hợp PDF-1 và BCH-1 xem như trường được bảo vệ đầu tiên.

(4) Nhóm tiếp theo gồm các bit số liệu, số và định nghĩa của nhóm bit này phụ thuộc vào định dạng bản tin, như sau:

a) Bản tin ngắn: 6 bit cuối cùng của bản tin ngắn ở các vị trí 107 đến 112, các bit số liệu này không được bảo vệ. Nhóm bit số liệu này được xem như trường số liệu không được bảo vệ.

b) Bản tin dài: 26 bit tiếp theo của bản tin dài ở các vị trí 107 đến 132. Nhóm bit này được xem như trường số liệu được bảo vệ thứ hai (PDF-2).

(5) 12 bit cuối cùng của bản tin dài ở các vị trí 133 đến 144 là mã sửa sai BCH (38,26). Nhóm bit này xem như trường sửa sai thứ hai (BCH-2). Mã sửa sai này được rút ngắn khuôn dạng từ hai mã sửa sai BCH (63,51). Mã sửa sai này có thể dò tìm và sửa chữa hai lỗi bit trong 38 bit (PDF-2 + BCH-2). Tổ hợp PDF-2 và BCH-2 xem như trường được bảo vệ thứ hai.

2.6.2. Mã hoá

Bản tin số được chia thành nhiều trường bit khác nhau như sau:

Định dạng bản tin ngắn (xem Hình 13)

Tên trường bit

1. Đồng bộ bit
2. Đồng bộ khung
3. Trường số liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1)
4. Trường sửa lỗi BCH thứ nhất (BCH-1)
5. Trường số liệu không được bảo vệ

Vị trí trường bit

- bit 1 đến bit 15
bit 16 đến bit 24
bit 25 đến bit 85
bit 86 đến bit 106
bit 107 đến bit 112

Định dạng bản tin dài (xem Hình 14)

Tên trường bit

1. Đồng bộ bit
2. Đồng bộ khung
3. Trường số liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1)
4. Trường sửa lỗi BCH thứ nhất (BCH-1)
5. Trường số liệu được bảo vệ thứ hai (PDF-2)
6. Trường sửa lỗi BCH thứ hai (BCH-2)

Vị trí trường bit

- bit 1 đến bit 15
bit 16 đến bit 24
bit 25 đến bit 85
bit 86 đến bit 106
bit 107 đến bit 112
bit 133 đến bit 144

Trường dữ liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1) và trường dữ liệu không được bảo vệ của bản tin ngắn qui định tại mục 2.6.1.3, 2.6.4 và các Hình 13,15,16.

Trường dữ liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1) và trường dữ liệu được bảo vệ thứ hai (PDF-2) của bản tin dài qui định tại mục 2.6.1.3, 4.6.5 và các Hình 14,17,18,19,20,21.

Các trường sửa lỗi BCH-1 và BCH-2 qui định tại mục 2.6.1.3.

2.6.2.1. Cờ định dạng bản tin, cờ giao thức và mã quốc gia

Vị trí bit trong cờ định dạng, cờ giao thức và mã quốc gia là thống nhất trong tất cả các giao thức. Chúng được ấn định trong PDF-1 của các bản tin ngắn và dài như sau:

<u>Bit</u>	<u>Sử dụng</u>
25	Cờ định dạng (F)
26	Cờ giao thức (P)
27-36	Mã quốc gia

2.6.2.1.1. Cờ định dạng

Cờ định dạng (bit25) được mã như sau dù bản tin là ngắn hoặc dài:

F=0 định dạng ngắn

F=1 định dạng dài

2.6.2.1.2. Cờ giao thức

Cờ giao thức (bit26) cho biết loại giao thức sử dụng để xác định cấu trúc của số liệu đã được mã hoá như sau:

P=0 các giao thức định vị bản tin ngắn chuẩn, các giao thức định vị chuẩn (của bản tin dài), giao thức định vị bản tin ngắn - theo vùng hoặc giao thức định vị vùng (của bản tin dài).

P=1 giao thức người sử dụng hoặc giao thức định vị - người sử dụng.

2.6.2.1.3. Mã quốc gia

Mã quốc gia là ba số thập phân được biểu diễn bằng số nhị phân từ bit 27-36. Mã quốc gia căn cứ vào số nhận dạng hàng hải (MID) theo ITU.

2.6.3. Mã giao thức

Mỗi giao thức đã mã hoá được nhận dạng bằng một mã giao thức như sau:

- Mã 3 bit từ bit 37 đến bit 39, cho các giao thức người sử dụng và các giao thức định vị-người sử dụng.

- Mã 4 bit từ bit 37 đến bit 40, cho giao thức định vị bản tin ngắn-chuẩn, giao thức định vị bản tin ngắn- theo vùng hoặc giao thức định vị vùng. Bảng 4 chỉ ra các tổ hợp cờ định dạng và cờ giao thức để nhận biết mỗi loại giao thức được mã hoá. Việc gán các mã giao thức được tóm tắt trong Bảng 5.

Bảng 4 - Tổ hợp cờ giao thức và cờ định dạng

Cờ định dạng (bit 25) Cờ giao thức (bit 26)	0 (bản tin ngắn)	1 (bản tin dài)
0 (Mã giao thức: bit 37-40)	Các giao thức định vị bản tin ngắn- chuẩn Giao thức định vị bản tin ngắn- theo vùng	Các giao thức định vị chuẩn Giao thức định vị vùng
1 (Mã giao thức: bit 37-39)	Các giao thức người sử dụng	Các giao thức người sử dụng Các giao thức định vị người- sử dụng

	Đồng bộ bit	Đồng bộ khung	Trường số liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1)				BCH-1	Trường dữ liệu không được bảo vệ
giải điều chế sóng mang (160 ms)	Mẫu đồng bộ bit	Mẫu đồng bộ khung	Cờ định dạng	Cờ giao thức	Mã nước	Số liệu vị trí kèm số nhận dạng hoặc số nhận dạng	Mã BCH 21-Bit	Mã khẩn cấp/ vùng sử dụng hoặc số liệu bổ sung
Bit số.	1-15	16-24	25	26	27-36	37-85	86-106	107-112
	15 bit	9bit	1 bit	1 bit	10bit	49bit	21bit	6 bit

	Đồng bộ bit	Đồng bộ khung	Trường số liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1)				BCH-1	Trường dữ liệu được bảo vệ thứ hai (PDF-2)	BCH-2
giải điều chế sóng mang (160 ms)	Mẫu đồng bộ bit	Mẫu đồng bộ khung	Cờ định dạng	Cờ giao thức	Mã nước	Số liệu vị trí kèm số nhận dạng hoặc số nhận dạng	Mã BCH 21-Bit	Việc bổ sung và vị trí hoặc số liệu vùng	Mã BCH 12 bit
Bit số.	1-15	16-24	25	26	27-36	37-85	86-106		133 - 144
	15 bit	9bit	1 bit	1 bit	10bit	49bit	21bit	107-112 6 bit	12 bit

Hình 14- Các trường số liệu trong định dạng bản tin dài.

Bảng 8- Gán các mã giao thức

5.A Giao thức người sử dụng và giao thức định vị-người sử dụng

(F=0, P=1) Bản tin ngắn

(F=1, P=1) bản tin dài

Các mã giao thức
(Bit 37 -39)

1. EPIRB- giao thức người sử dụng hàng hải: (MMSI, 6 số) 010
(hồ hiệu vô tuyến 6 ký tự) 010
2. EPIRB – Giao thức người sử dụng hồ hiệu vô tuyến 110
3. ELT –giao thức người sử dụng hàng không (Dấu hiệu đăng ký hàng không) 001
4. chuỗi giao thức người sử dụng: 011
bit 40, 41, 42 được sử dụng để nhận dạng các loại sau:
000 ELT với số hiệu nhận dạng
001 ELT với chỉ định điều khiển hàng không và số hiệu

010 EPIRB với số hiệu nhận dạng
 100 không EPIRB với số hiệu nhận dạng
 110 PLB với số hiệu nhận dạng
 011 ELT với địa chỉ 24 bit hàng không
 101 & 111 dự phòng
 bit 43 = 0: số hiệu nhận dạng được cho mỗi quốc gia hoặc
 bit 43 = 1: số liệu nhận dạng chứa C/S

5. Giao thức người sử dụng đo kiểm	111
6. Giao thức ghi lại vị trí	000
7. Giao thức người sử dụng theo vùng	100
8. Dự phòng	101

5.B: giao thức định vị bản tin ngắn-chuẩn và giao thức định vị bản tin ngắn-theo vùng, giao thức định vị chuẩn và giao thức định vị vùng.

(F=0, P=0) Bản tin ngắn

(F=1, P=0) các mã giao thức bản tin dài

Các mã giao thức
(Bit 37 -40)

Giao thức định vị bản tin ngắn-chuẩn và các giao thức định vị chuẩn

1. EPIRB -MMSI/giao thức định vị	0010
2. ELT -24-bit địa chỉ/giao thức định vị	0011
3. Dãy giao thức định vị	
a) ELT –số hiệu	0100
b) ELT - chỉ định điều khiển hàng không	0101
c) EPIRB-số hiệu	0110
d) PLB-số hiệu	0111
4. <u>Giao thức định vị bản tin ngắn quốc gia và giao thức định vị quốc gia</u>	
a) ELT	1000
b) Dự phòng	1001
c) EPIRB	1010
d) PLB	1011
5. <u>Các giao thức định vị đo kiểm</u>	
a) Giao thức định vị đo kiểm chuẩn	1110
b) Giao thức định vị đo kiểm theo vùng	1111
6. Dành riêng (ghi lại vị trí)	0000, 0001
7. Dự phòng	1100, 1101

2.6.4. Giao thức người sử dụng

Các định dạng bản tin giao thức người sử dụng được sử dụng để mã hoá việc nhận dạng và các số liệu khác trong bản tin phát ở tần số cứu nạn 406 MHz.

2.6.4.1. Cấu trúc của các giao thức người sử dụng

Giao thức người sử dụng có cấu trúc như sau:

<u>bit</u>	<u>Dùng cho</u>
25	cờ định dạng (bản tin ngắn =0, bản tin dài =1)
26	cờ giao thức (=1)
27-36	Mã nước
37-39	Mã giao thức
40-83	số liệu nhận dạng
84-85	Các loại thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ

Bit 37-39 của trường mã giao thức ấn định một mã giao thức của người sử dụng như Bảng 5.A .

Bit 40-83 được sử dụng để mã hoá số liệu nhận dạng, cờ giao thức, mã quốc gia, mã giao thức của phao báo hiệu và bit 84-85 phải tạo ra duy nhất một số nhận dạng cho mỗi phao báo hiệu.

Bit 84-85 cho biết tất cả các giao thức của người sử dụng ngoại trừ giao thức ghi lại vị trí. Phân bố các bit như sau:

<u>bit 84-85</u>	<u>loại thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ</u>
00	Không có thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ
01	121,5 MHz
10	Phát đáp radar tìm kiếm và cứu nạn hàng hải 9 GHz (SART)
11	loại thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ khác

Nếu loại thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ khác sử dụng tần số dẫn đường 121,5 MHz sẽ sử dụng mã 01.

Việc phân bố các bit của giao thức người sử dụng trong PDF-1 tại bản tin số phao báo hiệu ở tần số 406 MHz được tóm tắt trong Hình 15:

1. Giao thức người sử dụng hàng hải												
Bit	25	26	27	36	37	39	40	81	82	83	84	85
.....	0	1	Mã nước		0	1	0	MMSI hoặc hồ hiệu vô tuyến (42 bit)	0	0	R	L

2. giao thức người sử dụng hồ hiệu vô tuyến												
Bit	25	26	27	36	37	39	40	81	82	83	84	85
.....	0	1	Mã nước		1	1	0	Hồ hiệu vô tuyến(42 bit)	0	0	R	L

3. Số hiệu giao thức người sử dụng																
Bit	25	26	27	36	37	39	40	42	43	44	73	74	83	84	85	
.....	0	1	Mã nước		0	1	1	T	T	T	C	Số hiệu và số liệu khác		C/S hoặc National Use	R	L

4. Giao thức người sử dụng hàng không													
Bit	25	26	27	36	37	39	40	81	82	83	84	85	
.....	0	1	Mã nước		0	0	1	Dấu hiệu đăng ký hàng không(42		0	0	R	L

					bits)		
5. Giao thức người sử dụng vùng							
Bit	25	26	27 36	37 39	40		85
.....	F	1	Mã nước	1 0 0		Vùng sử dụng (46 bits)	
6. Giao thức người sử dụng đo kiểm							
Bits	25	26	27 36	37 39	40		85
.....	F	1	Mã nước	1 1 1		Số liệu kiểm tra phao báo hiệu (46 bits)	
7. Giao thức ghi lại vị trí							
Bit	25	26	27 36	37 39	40		85
.....	F	1	Mã nước	0 0 0		Số liệu ghi lại vị trí (46 bits)	

CHÚ THÍCH : RL = Thiết bị định vị- vô tuyến phụ trợ

TTT = 000 - ELT với số hiệu

010 - EPIRB với số hiệu

011 - ELT với địa chỉ hàng không 24-bit

100 – Không phải EPIRB nổi tự do với số hiệu

001 - ELT với điều khiển hàng không

110 – phao báo hiệu cá nhân (PLB) với số ấn định và số hiệu

C = C/S cờ chứng nhận loại chuẩn:

"1" = C/S số chứng nhận loại chuẩn được mã hoá từ bit 74 đến 83

"0" = vùng sử dụng khác

F = Cờ định dạng ("0" = bản tin ngắn, "1" = bản tin dài)

Hình 15 - Phân bổ bit trong trường số liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1) của các giao thức - người sử dụng.

Bảng 6 - mã cải biên

Chữ cái	Mã		Chữ cái	Mã		Hình	Mã	
	MSB	LSB		MSB	LSB		MSB	LSB
A	111000		N	100110		()*	100100	
B	110011		O	100011		(-)**	011000	
C	101110		P	101101		/	010111	
D	110010		Q	111101		0	001101	
E	110000		R	101010		1	011101	
F	110110		S	110100		2	011001	
G	101011		T	100001		3	010000	
H	100101		U	111100		4	001010	
I	101100		V	101111		5	000001	
j	111010		w	111001		6	010101	

k	111110	x	110111	7	011100
L	101001	y	110101	8	001100
M	100111	z	110001	9	000011

MSB: bit trọng số cao

* trống

LSB: bit trọng số thấp

** gạch nối

CHÚ THÍCH : mã cải biên dùng để mã hoá các ký tự trong bản tin EPIRB gồm MMSI hoặc sự nhận dạng hô hiệu vô tuyến và ELT gồm dấu hiệu đăng ký vô tuyến hoặc ba chữ cái ấn định điều khiển hàng không.

2.6.4.2. Giao thức người sử dụng hàng hải

Giao thức người sử dụng hàng hải có cấu trúc như sau:

<u>Bit</u>	<u>Dùng cho</u>
25	Cờ định dạng (=0)
26	Cờ giao thức (=1)
27-36	Mã nước
37-39	Mã giao thức người sử dụng (=010)
40-75	Hô hiệu vô tuyến hoặc 6 số MMSI
76-81	Số phao báo hiệu đặc biệt
82-83	Trống (=00)
84-85	Các loại thiết bị định vị- vô tuyến phụ trợ

Bit 40-75 ấn định cho hô hiệu vô tuyến hoặc 6 số cuối cùng trong 9 số nhận dạng dịch vụ di động hàng hải (MMSI) sử dụng mã cải biên xem bảng 6.

Mã modified- Baudot này có 6 ký tự mã hoá 36 bit (6x6=36). Số liệu này là phù hợp cả khi khoảng trống mã cải biên được sử dụng mà không tồn tại ký tự nào. Nếu tất cả các ký tự là các con số, nó được xem như 6 số cuối của MMSI.

Giao thức người sử dụng hàng hải và giao thức người sử dụng hô hiệu vô tuyến có thể được sử dụng trong phao báo hiệu mà cần đến sự mã hoá cùng với hô hiệu vô tuyến. Giao thức người sử dụng hàng hải được sử dụng cho hô hiệu vô tuyến có 6 hoặc một vài ký tự. Hô hiệu vô tuyến có 7 ký tự phải sử dụng giao thức người sử dụng hô hiệu vô tuyến để mã hoá.

2.6.4.3. Giao thức người sử dụng hô hiệu vô tuyến

Giao thức người sử dụng hô hiệu vô tuyến dùng để hô hiệu vô tuyến cho tàu lớn có 7 ký tự, các chữ cái được sử dụng ở bốn ký tự đầu tiên.

Cấu trúc giao thức người sử dụng hô hiệu vô tuyến như sau:

<u>Bit</u>	<u>Dùng cho</u>
25	Cờ định dạng (=0)
26	Cờ giao thức (=1)
27-36	Mã quốc gia
37-39	Mã giao thức người sử dụng (=110)
40-75	Hô hiệu vô tuyến
40-63	4 ký tự đầu

64-75	3 ký tự cuối
76-81	số phao báo hiệu đặc biệt
82-83	Trống (=00)
84-85	loại thiết bị định vị-vô tuyến phụ trợ

Bit 40 đến 75 chứa hô hiệu vô tuyến có 7 ký tự. Hô hiệu vô tuyến có ít hơn 7 ký tự phải phù hợp với trường hô hiệu vô tuyến (bit 40-75) và được bù bằng ký tự “trống”(1010) trong trường thập phân - được mã hoá nhị phân (bit 64-75).

Bit 76 đến 81 được sử dụng để nhận dạng các phao báo hiệu đặc biệt trên cùng một tàu. Các phao phải được đánh số liên tiếp từ 1 đến 9 và từ A đến Z.

2.6.4.4. Giao thức người sử dụng hàng không

Giao thức người sử dụng hàng không có cấu trúc như sau:

<u>Bit</u>	<u>Dùng cho</u>
25	Cờ định dạng (=0)
26	Cờ giao thức (=1)
27-36	Mã quốc gia
37-39	Mã giao thức người sử dụng (=001)
40-81	Dấu hiệu đăng ký hàng không
82-83	Trống (=00)
84-85	Loại thiết bị định vị-vô tuyến phụ trợ

Bit 40-81 chỉ định cho dấu hiệu đăng ký hàng không sử dụng mã modified-Baudot xem Bảng 6. Mã này được mã hoá bằng 7 ký tự sử dụng 42 bit (6x7=42). Số liệu này phải thích hợp với khoảng trống mã cái biên (100100) được sử dụng ở vị trí không có ký tự.

2.6.4.5. Giao thức người sử dụng số hiệu

Giao thức người sử dụng số hiệu cho phép nhà sản xuất phao báo hiệu có ID hệ Hex

được nhận dạng trong cơ sở dữ liệu cho những bộ phận đặc trưng. Các dạng số liệu nhận dạng số hiệu được mã hoá trong phao báo hiệu như sau:

- Số hiệu .
- Số địa chỉ hàng không 24 bit.
- Chỉ định điều khiển hàng không và số hiệu .

Bit 40-42 chỉ rõ loại phao báo hiệu với số liệu nhận dạng số hiệu đã mã hoá như sau:

000	chỉ báo số hiệu ELT hàng không được mã hoá tại bit 44-63
010	chỉ báo số hiệu EPIRB nổi tự do hàng hải được mã hoá tại bit 44-63
100	chỉ báo số hiệu EPIRB không nổi tự do hàng hải được mã hoá tại bit 44-63
110	chỉ báo số hiệu phao báo hiệu chỉ vị trí con người (PLB) được mã hoá tại bit 44-63
011	chỉ báo địa chỉ chỉ hàng không 24 bit được mã hoá tại bit 44-67 và mỗi ELT bổ sung trên máy bay được đánh số tại bit 68-73

001 chỉ báo ấn định điều khiển hàng không và số hiệu được mã hoá tại bit 44-61 và 62-73 tương ứng.

Bit 43 là bit cờ chỉ báo số chứng chỉ kiểu Cospas-Sarsat được mã hoá.

Nếu bit 43 đặt là 1:

- Bit 64-73 phải đặt tất cả là 0 hoặc được sử dụng để xác định địa chỉ hàng không 24 bit hoặc chỉ định điều khiển hàng không.

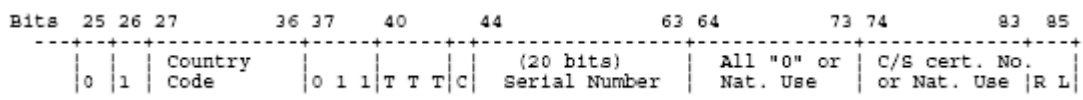
Nếu bit 43 đặt là 0:

Bit 64-83 được sử dụng để xác định địa chỉ hàng không 24 bit hoặc chỉ định điều khiển hàng không.

Chi tiết về số liệu nhận dạng số hiệu xem phần dưới.

2.6.4.5.1. Số hiệu

Giao thức người sử dụng số hiệu sử dụng số hiệu được mã hoá trong bản tin phao báo hiệu có cấu trúc như sau:



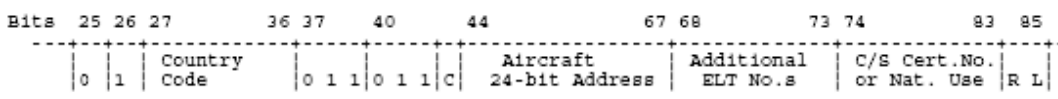
<u>Bit</u>	<u>Dùng cho</u>
25	Cờ định dạng (= 0)
26	Cờ giao thức (=1)
27-36	Mã nước
37-39	Mã giao thức người sử dụng (=011)
40-42	Loại phao báo hiệu (=000, 010, 100 hoặc 110)
43	Cờ bit cho số chứng chỉ kiểu Cospas-Sarsat
44-63	Số hiệu
64-73	Tất cả là 0 hoặc vùng sử dụng
74-83	Số chứng chỉ loại C/S hoặc vùng sử dụng
84-85	Các loại thiết bị định vị-vô tuyến phụ trợ

Bit 44-63 chỉ định mã nhận dạng số hiệu giải từ 0 đến 1,048,575 (tức là $2^{20}-1$) được biểu diễn bằng hệ nhị phân.

Số hiệu được mã hoá trong bản tin phao báo hiệu không nhất thiết giống như số hiệu trên sản phẩm phao báo hiệu.

2.6.4.5.2. Địa chỉ hàng không 24 bit

Giao thức người sử dụng số hiệu sử dụng địa chỉ hàng không 24 bit có cấu trúc như sau:



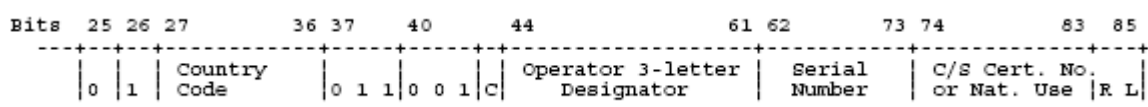
<u>Bit</u>	<u>Dùng cho</u>
25	Cờ định dạng (= 0)

26	Cờ giao thức (=1)
27-36	Mã nước
37-39	Mã giao thức người sử dụng (=011)
40-42	Loại phao báo hiệu (=011)
43	Cờ bit cho số chứng chỉ kiểu Cospas-Sarsat
44-67	Địa chỉ hàng không 24 bit
68-73	Số ELT của các ELT bổ sung trên cùng một máy bay
74-83	Số chứng chỉ loại C/S hoặc vùng sử dụng
84-85	Các loại thiết bị định vị-vô tuyến phụ trợ

Bit 44-67 là số nhị phân 24 bit gán cho hàng không. Bit 68-73 chứa số ELT, trong hệ nhị phân với bit significant nhỏ nhất bên phải, của các ELT bổ sung trên cùng một máy bay hoặc mặc định là 0 khi chỉ có một ELT.

2.6.4.5.3. Số hiệu và chỉ định điều khiển hàng không

Giao thức người sử dụng số hiệu sử dụng chỉ định điều khiển hàng không và số hiệu có cấu trúc như sau:



<u>Bit</u>	<u>Dùng cho</u>
25	Cờ định dạng (= 0)
26	Cờ giao thức (=1)
27-36	Mã nước
37-39	Mã giao thức người sử dụng (=011)
40-42	Loại phao báo hiệu (=011)
43	Cờ bit cho số chứng chỉ kiểu Cospas-Sarsat
44-61	Người điều khiển hàng không
62-73	Số số hiệu được gán bởi người điều khiển
74-83	Số chứng chỉ loại C/S hoặc vùng sử dụng
84-85	Các loại thiết bị định vị-vô tuyến phụ trợ

Bit 62-73 là số hiệu (trong phạm vi từ 1 đến 4095) được ấn định bởi người điều khiển hàng không, được mã hoá theo hệ nhị phân.

2.6.4.6. Giao thức người sử dụng đo kiểm

Giao thức người sử dụng đo kiểm được sử dụng để thuyết minh, phê chuẩn, đo thử quốc gia, tập huấn... Trung tâm điều khiển khu vực (MCC) không đẩy tới bản tin đã được mã hoá giao thức này trừ khi có yêu cầu từ nhà chức trách chỉ đạo việc đo thử.

Giao thức người sử dụng đo kiểm có cấu trúc như sau:

<u>Bit</u>	<u>Dùng cho</u>
25	Cờ định dạng (bản tin ngắn = 0, bản tin dài = 1)
26	Cờ giao thức (=1)

27-36	Mã quốc gia
37-39	Mã giao thức người sử dụng đo kiểm (=111)
40-85	Vùng sử dụng

2.6.4.7. Giao thức ghi lại vị trí

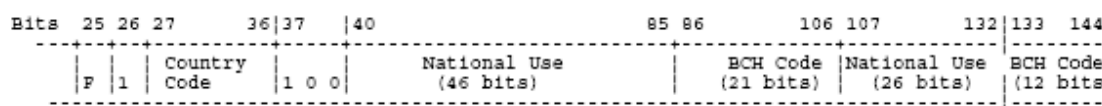
Giao thức ghi lại vị trí sử dụng cho các máy phát đồng chỉnh hệ thống đặc biệt và các thiết bị đầu cuối người sử dụng nào đó do người vận hành chỉ định. Do đó nó không được miêu tả trong qui chuẩn này.

2.6.4.8. Giao thức người sử dụng theo vùng

Giao thức người sử dụng theo vùng là định dạng mã hoá đặc biệt có một số trường số liệu, chỉ báo "vùng sử dụng", do chính phủ mỗi quốc gia quy định và kiểm duyệt về việc mã hoá trong trường mã quốc gia.

Giao thức người sử dụng theo vùng có thể hoặc là bản tin ngắn hoặc bản tin dài được chỉ báo bằng cờ định dạng (bit 25). Các mã BCH phải được mã hoá tại bit 86 – 106 và tại bit 133 – 144 nếu phát bản tin dài.

Giao thức người sử dụng theo vùng có cấu trúc như sau:



Bit	Dùng cho
25	Cờ định dạng (bản tin ngắn =0, bản tin dài =1)
26	Cờ giao thức (=1)
27-36	Mã quốc gia
37-39	Mã giao thức người sử dụng theo vùng (=100)
40-85	Vùng sử dụng
86-106	Mã BCH 21-bit
107-112	Vùng sử dụng
113-132	Vùng sử dụng (bản tin dài)
133-144	Mã BCH 12-bit (bản tin dài)

Khi một phao báo hiệu được kích hoạt, nội dung của bản tin từ bit 1 đến 106 phải cố định, bit 107 trở đi cho phép thay đổi theo qui luật, cứ 20 phút một lần với mã BCH 12 bit.

Nó được chú ý khi bản tin cảnh báo được mã hoá với giao thức người sử dụng theo vùng thông qua hệ thống Cospas-Sarsat với số liệu hệ Hex và nội dung của bản tin chỉ có thể được giải thích bởi nhà quản lý địa phương.

2.6.4.9. Trường số liệu- không được bảo vệ

Trường số liệu - không được bảo vệ bao gồm bit 107 đến 112, được mã hoá với mã khẩn cấp/ số liệu người sử dụng theo vùng được biểu diễn ở phần dưới. Tuy nhiên, khi cả mã khẩn cấp hoặc số liệu người sử dụng theo vùng không được thực hiện hoặc số liệu không được nhập vào, việc mã hoá mặc định sau đây được sử dụng cho các bit từ 107 đến 112:

000000: cho các phao báo hiệu chỉ kích hoạt bằng tay (bit 108 = 0).

010000: cho các phao báo hiệu được kích hoạt bằng tay và tự động (bit 108 = 1).

Bit 107 là cờ bit phải tự động đặt giá trị =1 nếu số liệu mã khẩn cấp có trong các bit từ 109 đến 112 được xác định như sau:

Bit 108 chỉ rõ phương pháp kích hoạt gắn với phao báo hiệu:

- Bit 108 đặt = 0 chỉ rõ loại phao báo hiệu chỉ kích hoạt bằng tay.
- Bit 108 đặt = 1 chỉ rõ loại phao báo hiệu được kích hoạt bằng tay và tự động.

2.6.4.9.1. Mã khẩn cấp hàng hải

Mã khẩn cấp hàng hải là đặc tính tùy chọn hợp nhất trong phao báo hiệu cho phép người sử dụng nhập số liệu trong trường mã khẩn cấp (bit 109 đến 112) sau khi phao báo hiệu kích hoạt bất kỳ giao thức hàng hải nào (giao thức người sử dụng hàng hải, giao thức người sử dụng số hiệu hàng hải và giao thức người sử dụng hô hiệu vô tuyến). Nếu số liệu được nhập trong bit 109 đến 112 sau khi kích hoạt, thì bit 107 phải tự động đặt =1 và các bit 109 đến 112 phải đặt mã khẩn cấp hàng hải phù hợp như trong Bảng 7. Nếu phao báo hiệu được lập trình từ trước, bit 109 đến 112 phải được mã hoá (0000).

2.6.4.9.2. Mã khẩn cấp không hàng hải

Mã khẩn cấp hàng hải là đặc tính tùy chọn hợp nhất trong phao báo hiệu cho phép người sử dụng nhập số liệu trong trường mã khẩn cấp (bit 109 - 112) của bất kỳ mã giao thức không hàng hải nào (giao thức người sử dụng kích hoạt, kích hoạt số hiệu người sử dụng và các giao thức riêng hoặc các giao thức dự phòng khác). Nếu số liệu được nhập trong bit 109 đến 112 thì bit 107 phải tự động đặt = 1 và bit 109 đến 112 phải đặt mã khẩn cấp không hàng hải phù hợp như trong Bảng 8.

Bảng 7 - Các mã khẩn cấp hàng hải phù hợp với sự thay đổi của IMO về chỉ báo tai nạn

Chỉ dẫn IMO (xem CHÚ THÍCH 2)	Mã nhị phân	Dùng cho
1	0001	Cháy /nổ
2	0010	Ngập
3	0011	Va chạm
4	0100	Mắc cạn
5	0101	Lật úp
6	0110	Chìm
7	0111	Không hoạt động và trôi dạt
8	0000	Không nguy hiểm
9	1000	Tàu trôi dạt
	1001	Trống
	đến	
	1111	

CHÚ THÍCH 1: sự thay đổi chỉ đến mã "1111", được sử dụng như một "khoảng trống" thay cho mã "đo kiểm".

CHÚ THÍCH 2: chỉ báo IMO là một số mã khẩn cấp, nó khác với số được mã hoá nhị phân.

CHÚ THÍCH 3: nếu không có số liệu mã khẩn cấp nào được nhập vào, từ bit 107 đặt (= 0).

Bảng 8 - Các mã khẩn cấp không thuộc hàng hải

<u>Bit</u>	<u>Dùng cho</u>
109	Không cháy (=0); cháy (=1)
110	Không giúp đỡ về y tế (=0); Yêu cầu giúp đỡ về y tế (=1)
111	Không trôi dạt (=0); trôi dạt (=1)
112	Trống(=0)

Nếu không có số liệu mã khẩn cấp nào được nhập vào, từ bit 107 đặt (= 0).

2.6.4.9.3. Vùng sử dụng

Khi bit 107 đặt (=0), các mã (0001) đến (1111) của các bit 109 đến 112 được gán theo vùng sử dụng và phải phù hợp với giao thức của nhà quản lý địa phương.

B 25:	Cờ định dạng:	0 = Bản tin ngắn, 1 = Bản tin dài		
B 26:	Cờ giao thức:	1 = Các giao thức người sử dụng		
B 27 -b 36:	Mã quốc gia:	3 số, như đã liệt kê trong Phụ lục 43 trong sách thể lệ vô tuyến của ITU		
B 37 -b 39:	Mã giao thức người sử dụng:	000 = Ghi lại vị trí 110 = Hồ hiệu vô tuyến 001 = Kích hoạt 111 = Kiểm tra 010 = Hàng hải 100 = Vùng 011 = Số hiệu 101 = Trống		
B 37 -b 39: 010 = Người sử dụng Hàng hải. b 40 -b 63: Bốn ký tự đầu tiên (mã cải biên) B 40 -b 75: 6 số cuối của MMSI hoặc hồ hiệu vô tuyến b 64 -b 75: ba ký tự cuối cùng b 76 -b 81: phao báo hiệu b 82 -b 83: 00 = dự phòng		110 = Radio call sign user b 40 -42 loại phao báo hiệu 000 = kích hoạt 001 = điều khiển hàng không 011 = địa chỉ hàng hải 010 = hàng hải (nổi tự do) 100 = hàng hải (không nổi tự do) 110 = người b 43: C/S cờ chúng nhận b 44 -b 73: số Số hiệu và số liệu khác b74 -b83: C/S số chứng nhận hoặc vùng sử dụng b 82 -b 83: 00 = dự phòng		
b 84 – 85: Loại định vị vô tuyến phụ trợ:		00 = không thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ 01 = 121,5 MHz		

		10 = định vị hàng hải: 9 GHz SART 11 = các thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ khác	
b 86 -b 106:	Mã BCH :	21-bit mã lỗi kết nối từ bit 25 đến 85	
b 107:	Mã khẩn cấp sử dụng từ b 109 -b 112:	0 = vùng sử dụng, không được định nghĩa 1 =cờ mã khẩn cấp	b 107 -112: Vùng sử dụng
b 108:	Kiểu kích hoạt:	0 = loại phao chỉ kích hoạt bằng tay 1 = loại phao kích hoạt bằng tay và tự động	
b 109 – b 112:	Thiên tai:	Mã khẩn cấp hàng hải (xem Bảng 7) (mặc định = 0000) Mã khẩn cấp không thuộc hàng hải (xem Bảng 8) (mặc định = 0000)	

Hình16 - Bảng tóm tắt các giao thức tùy chọn mã hoá người sử dụng

2.6.5. Các giao thức định vị

Mục này xác định các giao thức có thể được sử dụng với các định dạng bản tin phao báo hiệu 406 MHz về việc mã hoá số liệu vị trí phao báo hiệu, cũng như số liệu nhận dạng phao báo hiệu trong bản tin số được phát đi từ phao báo hiệu gặp nạn.

2.6.5.1. Tóm tắt

Năm loại giao thức định vị được xác định để sử dụng hoặc với định dạng bản tin dài hoặc với định dạng bản tin ngắn, xem Hình 17.

2.6.5.1.1. Các giao thức định vị người - sử dụng

Các giao thức định vị này sử dụng với định dạng bản tin dài. Số liệu nhận dạng phao báo hiệu có trong PDF-1 cùng với các giao thức người sử dụng trong mục 2.6.4 (xem Hình 15). Số liệu vị trí gồm vĩ độ và kinh độ, độ phân giải 4 phút, được mã hoá trong PDF – 2.

2.6.5.1.2. Các giao thức định vị chuẩn

Các giao thức định vị này sử dụng với định dạng bản tin dài. Số liệu nhận dạng phao báo hiệu được cung cấp định dạng chuẩn 24 bit trong PDF-1. Số liệu vị trí độ phân giải 15 phút đã có trong PDF-1, cùng với việc dịch chuyển vị trí, độ phân giải 4 giây trong PDF-2.

2.6.5.1.3. Các giao thức định vị bản tin ngắn - chuẩn

Phiên bản định dạng bản tin ngắn của các giao thức định vị chuẩn cho các phương pháp nhận dạng phao báo hiệu giống nhau xem như phiên bản định dạng dài và cho phép mã hoá số liệu vị trí phao báo hiệu độ phân giải 15 phút trong PDF-1. Số liệu bổ sung trong trường số liệu không được bảo vệ (bit 107-112) là không được bảo vệ bằng mã BCH.

2.6.5.1.4. Giao thức định vị theo vùng

Các giao thức định vị này sử dụng với định dạng bản tin dài. Số liệu nhận dạng phao báo hiệu được cung cấp định dạng 18 bit trong PDF-1. Số liệu vị trí, độ phân giải 2 phút, đã cho trong PDF-1, cùng với việc dịch chuyển vị trí, độ phân giải 4 giây trong PDF-2.

2.6.5.1.5. Giao thức định vị bản tin ngắn-theo vùng

Phiên bản định dạng bản tin ngắn của các giao thức định vị theo vùng cho các phương pháp nhận dạng phao báo hiệu cùng loại xem như phiên bản định dạng bản tin dài và cho phép mã hoá số liệu vị trí phao báo hiệu với độ phân giải 2 phút trong PDF-1. Số liệu bổ sung trong trường số liệu không được bảo vệ (bit 107-112) là không được bảo vệ bằng mã BCH.

2.6.5.2. Các giá trị mặc định trong số liệu vị trí

Các giá trị mặc định phải được sử dụng trong tất cả các trường số liệu vị trí đã mã hoá tại các giao thức định vị, khi không có số liệu hợp lệ:

- Tất cả các bit tại trường góc độ đặt bằng “1”, cùng với các cờ N/S, E/W đặt bằng “0”.
 - Tất cả các bit tại trường phút đặt bằng “0”, cùng với Δ signs đặt bằng “1”.
 - Tất cả các bit tại trường giây đặt bằng “1” (giá trị “1111”=60 s nằm ngoài phạm vi)
- Mẫu này phải được phát đi nếu phao báo hiệu phát đi bản tin trong chế độ tự thử ở 406 MHz.

Các giao thức định vị - người sử dụng							
Bit	bit	bit 40-83	bit	bit 86-106	bit 107	bit 108-132	bit
26	27-		84-85				133-144

	39						
1		Số liệu nhận dạng (44 bit)	Thiết bị định vị vô tuyến	21-Bit mã BCH	số liệu vị trí	số liệu vị trí độ phân giải 4 phút (25 bit)	12-Bit mã BCH

Các giao thức định vị chuẩn							
bit 26	bit 27-40	bit 41-64	bit 65-85	bit 86-106	bit 107-112	bit 113-132	bit 133-144
0		Số liệu nhận dạng (24 bit)	Số liệu vị trí độ phân giải 15 phút (21 bit)	21-Bit mã BCH	Số liệu bổ sung	số liệu vị trí độ phân giải 4 giây (20 bit)	12-Bit mã BCH
Các giao thức định vị bản tin ngắn chuẩn							

Giao thức định vị vùng								
bit 26	bit 27-40	bit 41-58	bit 59-85	bit 86-106	bit 107-112	bit 113-126	bit 127-132	bit 133-144
0		Số liệu nhận dạng (18 bit)	Số liệu nhận dạng độ phân giải 2 phút (27 bit)	21-Bit mã BCH	Số liệu bổ sung	số liệu vị trí độ phân giải 4 giây (14 bit)	Vùng sử dụng	12-Bit mã BCH
Giao thức định vị bản tin ngắn-vùng								

Hình 17- Tổng quan về các giao thức định vị

2.6.5.3. Xác định các giao thức định vị

Cấu trúc chung của các giao thức định vị mô tả trong Hình 18

2.6.5.3.1. Số liệu vị trí

Tất cả các thông tin vị trí được mã hoá là độ, phút và giây theo vĩ độ hoặc kinh độ. Số liệu kinh độ và vĩ độ được làm tròn (bỏ bớt) trong khả năng có thể.

Một vị trí được mã hoá như sau. Vị trí thô lúc đầu được mã hoá ở PDF-1 được lựa chọn để càng gần càng tốt so với vị trí thực tế. Lúc đầu vị trí bù được mã hoá ở PDF-2 (khi thích hợp) được lựa chọn sao cho nó có thể bổ sung thêm với vị trí thô lúc đầu để đưa ra một vị trí tốt hơn và càng gần càng tốt so với vị trí thực tế. Cập nhật vị trí kế tiếp (nếu thích hợp) rồi được mã hoá bằng việc duy trì vị trí thô và chỉ thay đổi vị trí bù, miễn là giá trị được yêu cầu nằm bên trong phạm vi của vị trí bù. Nếu vị trí cập nhật không được mã hoá bằng sự thay đổi riêng của vị trí bù, thì cả hai PDF-1 và PDF-2 tuân theo thủ tục mã hoá vị trí lúc ban đầu ở trên.

Các giá trị kinh độ và vĩ độ chứa trong PDF-1 là những số dương mà không quan tâm đến hướng của chúng. Vị trí bù được cung cấp khi thêm hay bớt giá trị bù đã đăng ký trong PDF-2. Ví dụ:

100° E. kinh độ + 30' vị trí bù = 100° 30' E. kinh độ

100° W. kinh độ + 30' vị trí bù = 100° 30' W. kinh độ (không phải 99° 30' W. kinh độ)

100° W. kinh độ -30' vị trí bù = 99° 30' W. kinh độ (không phải 100° 30' W. kinh độ).

2.6.5.3.2. Số liệu bổ sung

Số liệu bổ sung được cung cấp trong các giao thức định vị, để nhận ra được yêu cầu số liệu nhận dạng và số liệu vị trí sẵn có.

2.6.5.3.3. Điểm bắt đầu của số liệu vị trí

Thông tin này được mã hoá ở bit 107 trong giao thức định vị - người sử dụng hoặc bit 111 trong giao thức các giao thức chuẩn và giao thức định vị vùng (phiên bản ngắn và dài) với cách hiểu như sau:

“0”= Số liệu vị trí đã mã hoá cung cấp cho các thiết bị hàng hải bên ngoài.

“1”= Số liệu vị trí đã mã hoá cung cấp cho các thiết bị hàng hải bên trong.

2.6.5.3. Mã thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ (thiết bị dẫn đường)

Số liệu về thiết bị dẫn đường 121,5 MHz được mã hoá ở bit 112 trong các giao thức chuẩn và giao thức định vị national (phiên bản ngắn và dài):

“1” = chỉ báo thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ 121,5 MHz.

“0”= chỉ báo khác hoặc không có thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ

và tại bit 84-85 trong giao thức định vị- người sử dụng được mã hoá như sau:

“00”= không có thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ.

“01”= thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ 121,5 MHz.

“10”= định vị hàng hải 9 GHz (SART).

“11”= thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ khác.

2.6.5.3.5. Các giao thức định vị đo kiểm

Giao thức đo kiểm cho tất cả các phương pháp mã hoá (các giao thức “định vị” và “người sử dụng”) được mã hoá tại bit 37-39 (mã giao thức) đến “111”.

Bit 40 sử dụng để phân biệt giữa định dạng đo kiểm của các giao thức định vị chuẩn (bit 40= “0”) và giao thức định vị theo vùng (bit 40= “1”).

←1	25	←27	←37 3	40	←41	84	←86	←107	←113	←113
24→	26	36→	9→		83→	85	106→	112→	132→	144→
	←----- 61 BIT -----→ PDF-1						BCH-1	←----- 26 BIT -----→ PDF-2		BCH-2
Mẫu đồng bộ bit và đồng bộ khung	2	10	4	45		21	6	20	12	
	cờ giao thức và cờ định dạng	Mã quốc gia	3	Giao thức định vị - người sử dụng		2	Mã hiệu chỉnh lỗi BCH 21-BIT	Giao thức định vị - người sử dụng		Mã sửa lỗi BCH 12 bit
				(P=1)				số liệu kinh độ/ vĩ độ (độ chính xác 4 phút) Xem Hình 19		
			010	số liệu nhận dạng (giống các giao thức người sử dụng) Xem Hình 19						
			110							
			001							
			011							
			111							
4	Các giao thức định vị chuẩn		Các giao thức định vị chuẩn							
0010	(P=0)		Số liệu bổ sung							
0011										
0100	số liệu nhận dạng và									
0101	số liệu vị trí									
			0110	(độ phân giải 1/4 độ)						

			0111 1110	Xem Hình 20		Xem Hình 20	
			4	Các giao thức định vị vùng		Các giao thức định vị vùng	
			1000 1001 1010 1011 1111	(P=0) số liệu nhận dạng và số liệu vị trí (độ phân giải 2 độ) Xem Hình 21		Số liệu bổ sung Xem Hình 21	
↑□ F= 1 P=0 /1 ↑ Mã giao thức Xem Bảng 5 Định dạng bản tin ngắn -112 BIT→ Định dạng bản tin dài -144 BIT→							

Hình 18 - Định dạng chung của bản tin dài trong các giao thức định vị

2.6.6. Các giao thức định vị - người sử dụng

Các giao thức này (nhận dạng bằng F=1, P=1) chuẩn bị cho việc mã hoá số liệu kinh độ/vĩ độ trong PDF-2 phân tích khoảng 4 phút. Số liệu nhận dạng phao báo hiệu phải được mã hoá trong PDF-1 sử dụng bất kỳ giao thức người sử dụng xác định trong mục 4.6.4, ngoại trừ giao thức ghi lại vị trí và các giao thức người sử dụng theo vùng mà đặc trưng cho ứng dụng cụ thể hoặc quốc gia cụ thể.

Các mã giao thức (bit 37 -39) xác định trong bảng 5.A cho các mã giao thức người sử dụng và giao thức định vị - người sử dụng.

26 bit sẵn có trong PDF – 2 được xác định như sau:

a) bit 107: điểm bắt đầu số liệu vị trí được mã hoá

"0" = thiết bị hàng hải bên ngoài cung cấp số liệu vị trí được mã hoá.

"1" = thiết bị hàng hải bên trong cung cấp số liệu vị trí được mã hoá.

b) bit 108 đến 119: số liệu vĩ độ (12 bit) độ phân giải 4 phút, bao gồm:

bit 108: cờ N/S (N=0, S=1)

bit 109 đến 115: độ (0 đến 90), độ phân giải 1 độ.

bit 116 đến 119: phút (0 đến 56), độ phân giải 4 phút.

(giá trị mặc định của bit 108 đến 119 = 0 1111111 0000) và

c) bit 120 đến 132: số liệu kinh độ (13 bit) độ phân giải 4 phút bao gồm:

bit 120: cờ E/W (E=0, W=1)

bit 121 đến 128: độ (0 đến 180), độ phân giải 1 độ

bit 129 đến 132: phút (0 đến 56), độ phân giải 4 phút

(giá trị mặc định của bit 120 đến 132 = 0 11111111 0000)

2.6.7. Các giao thức định vị chuẩn

2.6.7.1. Cấu trúc

Các giao thức định vị chuẩn được nhận dạng bằng các cờ F=1, P=0 và các mã giao thức từ 1 đến 3 trong bảng 5 B. có cấu trúc như sau:

a) PDF-1:

bit 37 đến 40: mã giao thức 4 bit được xác định trong bảng 5.B

bit 41 đến 64: số liệu nhận dạng 24 bit

bit 65 đến 85: số liệu vị trí được mã hoá 21 bit độ phân giải 15 phút.

b) PDF-2:

bit 107 đến 112: số liệu bổ sung có 4 bit cố định và 2 bit bổ sung

bit 113 đến 132: bù vị trí 20-bit (Δ vĩ độ, Δ kinh độ), độ phân giải 4 giây

2.6.7.2. Số liệu nhận dạng

Số liệu nhận dạng 24 bit (bit 41 đến 64) được sử dụng để mã hoá:

a) (PC=0010) sáu số cuối cùng dạng nhị phân của MMSI từ bit 41 đến 60 (20 bit), cùng với số phao báo hiệu riêng 4 bit (0 đến 15) từ bit 61 đến 64, dùng để phân biệt giữa các EPIRB trên cùng một tàu.

b) (PC=0011) địa chỉ hàng không 24 bit (chỉ duy nhất một ELT trên một máy bay sử dụng giao thức này) hoặc

c) (PC=01xx, xem ghi chú 1 mục 4.6.7.5) số hiệu nhận dạng duy nhất bao gồm:

(i) Số phê chuẩn của phao báo hiệu 10 bit theo Cospas-Sarsat (1 đến 1,023) trong bit 41 đến 50 và số hiệu (1 đến 16,383) trong bit 51 đến 64 hoặc

(ii) Ấn định người điều khiển hàng không 15- bit (xem ghi chú 1&2 mục 4.6.7.5) từ bit 41 đến 55 và số hiệu 9 bit (1 đến 511) được ấn định cho người điều khiển từ bit 56 đến 64.

2.6.7.3. Số liệu vị trí PDF-1

Số liệu vị trí 21 bit trong PDF-1 được mã hoá như sau:

a) bit 65 đến 74: số liệu vĩ độ (10 bit) độ phân giải 15 phút, bao gồm:

bit 65 : cờ N/S (N=1, S=0)

bit 66 đến 74: độ (0 đến 90), độ phân giải 1/4 độ

(giá trị mặc định của bit 65 đến 74 = 0 111111111) và

b) bit 75 đến 85: số liệu kinh độ (11 bit) độ phân giải 15 phút, bao gồm:

bit 75: cờ E/W (E=0, W=1)

bit 76 đến 85: độ (0 đến 180), độ phân giải 1/4 độ

(giá trị mặc định của các bit từ 75 đến 85=0 111111111)

2.6.7.4. Số liệu vị trí PDF-2

26 bit sẵn có trong PDF-2 được xác định như sau:

a) bit 107 đến 109: = “110” (cố định)

b) bit 110: = “1” (cố định)

c) bit 111: điểm bắt đầu số liệu vị trí được mã hoá

“0” = số liệu vị trí đã mã hoá cấp cho thiết bị hàng hải bên ngoài

“1” = số liệu vị trí đã mã hoá cấp cho thiết bị hàng hải bên trong

d) bit 112: thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ 121,5 MHz trong phao báo hiệu

(1= có, 0 = không)

e) bit 113 đến 122: Δ vĩ độ, độ phân giải 4 giây:

bit 113: Δ sign (0 = trừ, 1 = cộng)

bit 114 đến 118: phút (0 đến 30), độ phân giải 1 phút

bit 119 đến 122: giây (0 đến 56), độ phân giải 4 giây

(giá trị mặc định của các bit 113 đến 122 = 1 00000 1111) và

f) bit 123 đến 132: Δ kinh độ, độ phân giải 4 giây:

bit 123: Δ sign (0 = trừ, 1 = cộng)

bit 124 đến 128: phút (0 đến 30), độ phân giải 1 phút

bit 129 đến 132: giây (0 đến 56), độ phân giải 4 giây

(giá trị mặc định của các bit 123 đến 132 = 1 00000 1111)

2.6.7.5. Giao thức đo kiểm

Giao thức đo kiểm sử dụng định dạng ở trên được mã hoá trong các bit 37 – 39 là “111” và bit 40 là “0”.

Ghi chú 1: hai bit cuối cùng của mã giao thức (bit 39 - 40) được sử dụng như sau (xem thêm Bảng 5):

00 ELT-số hiệu

10 EPIRB-số hiệu

01 ELT- người điều khiển hàng không

11 PLB-số hiệu

GHI CHÚ 2: người điều khiển hàng không (3 chữ) được mã hoá 15 bit sử dụng mã cải biên dạng ngắn (tất cả các ký tự của mã cải biên được mã hoá 6 bit với bit đầu tiên = “1”. Bit đầu tiên này có thể bị xoá từ dạng mã 5 bit)

2.6.8. Các giao thức định vị bản tin ngắn - chuẩn

Các giao thức định vị bản tin ngắn - chuẩn sử dụng cùng với định dạng bản tin ngắn (F=0). Cấu trúc PDF-1 của các giao thức định vị bản tin ngắn - chuẩn giống với cấu trúc PDF-1 của các giao thức định vị chuẩn được xác định trong mục 2.6.7.

Số liệu bổ sung từ bit 107 đến 112 (6 bit) của trường số liệu không được bảo vệ có cùng cách xác định như các bit tương ứng trong các giao thức định vị chuẩn, như trong mục 2.6.7.

2.6.9. Giao thức định vị theo vùng

Giao thức định vị theo vùng được nhận dạng bởi các cờ F=1, P=0 và các mã giao thức theo số hiệu 4 của Bảng 5.B có cấu trúc như sau:

2.6.9.1. Cấu trúc

a) PDF-1:

bit 37 đến 40: mã giao thức 4 bit xác định trong Bảng 5.B

bit 41 đến 58: số liệu nhận dạng 18 bit gồm số số hiệu được chỉ định từ cơ quan có thẩm quyền.

bit 59 đến 85: số liệu vị trí 27 bit, độ phân giải 2 phút

b) PDF-2:

bit 107 đến 112: 3 bit cố định đặt là "110", 1bit cờ số liệu bổ sung, mô tả việc sử dụng các bit 113 đến 132 và 2 bit số liệu bổ sung

bit 113 đến 126: 14 bit bù vị trí (Δ vĩ độ, Δ kinh độ) độ phân giải 4 giây hoặc sử dụng vùng sử dụng luân phiên và

bit 127 đến 132: 6 bit được dành riêng cho vùng sử dụng (nhận dạng phao báo hiệu bổ sung hoặc các phao báo hiệu khác)

2.6.9.2. Số liệu vị trí PDF-1

Số liệu vị trí 21 bit trong PDF-1 được mã hoá như sau:

a) bit 59 đến 71: số liệu vĩ độ (13 bit) độ phân giải 2 phút:

bit 59 : cờ N/S (N=0, S=1)

bit 60 đến 66: độ (0 đến 90), độ phân giải 1 độ

bit 67 đến 71: phút (0 đến 58), độ phân giải 2 phút

(giá trị mặc định của bit 59 đến 71 = 0 1111111 00000) và

b) bit 72 đến 85: số liệu kinh độ (14 bit) độ phân giải 2 phút:

bit 72: cờ E/W (E=0, W=1)

bit 73 đến 80: độ (0 đến 180), độ phân giải 1 độ

bit 81 đến 85: phút (0 đến 58), độ phân giải 2 phút

(giá trị mặc định của các bit từ 72 đến 85= 0 11111111 00000)

2.6.9.3. Số liệu vị trí PDF-2

38 bit sẵn có trong PDF-2 được xác định như sau:

a) bit 107 đến 109: = "110" (cố định)

b) bit 110: cờ số liệu bổ sung (1 = Δ số liệu vị trí được mô tả phần dưới trong các bit từ 113 đến 132; 0 = trường hợp khác)

c) bit 111: điểm bắt đầu số liệu vị trí được mã hoá

"0" = số liệu vị trí đã mã hoá cấp cho thiết bị hàng hải bên ngoài

"1" = số liệu vị trí đã mã hoá cấp cho thiết bị hàng hải bên trong

d) bit 112: thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ 121,5 MHz trong phao báo hiệu
(1= có, 0 = không)

e) bit 113 đến 119: Δ vĩ độ, độ phân giải 4 giây:

bit 113: Δ sign (0 = trừ, 1 = cộng)

bit 114 đến 115: phút (0 đến 3), độ phân giải 1 phút

bit 116 đến 119: giây (0 đến 56), độ phân giải 4 giây

(giá trị mặc định của các bit 113 đến 119 = 1 00 1111) và

f) bit 120 đến 126: Δ kinh độ, độ phân giải 4 giây:

bit 120: Δ sign (0 = trừ, 1 = cộng)

bit 121 đến 122: phút (0 đến 3), độ phân giải 1 phút

bit 123 đến 126: giây (0 đến 56), độ phân giải 4 giây

(giá trị mặc định của các bit 120 đến 126 = 1 00 1111)

g) bit 127 đến 132: nhận dạng phao báo hiệu bổ sung

(giá trị mặc định của các bit 127 đến 132 = 000000)

Giao thức đo kiểm sử dụng định dạng ở trên được mã hoá bằng việc sắp xếp các bit 37-39 là "111" và bit 40 là "1"

2.6.10. Giao thức định vị bản tin ngắn – Theo vùng

Giao thức định dạng bản tin ngắn – Theo vùng sử dụng định dạng bản tin ngắn (F=0). Cấu trúc của PDF-1 đối với giao thức định vị bản tin ngắn – theo vùng giống như cấu trúc của PDF-1 cho giao thức định vị theo vùng (qui định tại mục 2.6.9).

Số liệu bổ sung trong các bit 107-109 và các bit 111-112 của trường số liệu không được bảo vệ có cùng định nghĩa như các bit tương ứng trong giao thức định vị theo vùng (qui định tại mục 2.6.9). Bit 110 phải đặt là "1".

2.7. Các yêu cầu kỹ thuật khác

2.7.1. Cường độ sáng hiệu dụng của đèn hiệu

2.7.1.1. Định nghĩa

Giá trị được tính toán theo công thức như trong Nghị quyết A689 (17) của IMO.

2.7.1.2. Phương pháp đo

Cường độ sáng được đo ở các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn.

Cường độ sáng hiệu dụng được tính theo công thức sau:

$$I_{\text{eff|cd}} = \frac{\int_{t_1}^{t_2} I(t) dt}{0,2 + (t_2 - t_1)}$$

trong đó:

- I_{eff} là cường độ hiệu dụng;
- $I(t)$ là cường độ tức thời;
- $(t_2 - t_1)$ là thời gian phát sáng (giây).

2.7.1.3. Yêu cầu

Cường độ sáng hiệu dụng nhỏ nhất là 0,75 cd, tốc độ nhấp nháy thấp nhất là 20 lần trong 1 phút, thời gian một lần phát sáng nằm trong khoảng 10^{-6} giây và 1 giây.

2.7.2. Dung lượng ắc-qui

2.7.2.1. Định nghĩa

Dung lượng ắc-qui là khả năng của nguồn điện bên trong cung cấp đủ công suất cho hoạt động liên tục của thiết bị trong một khoảng thời gian xác định.

2.7.2.2. Phương pháp đo

Sử dụng một ắc-qui mới, EPIRB được kích hoạt (tại nhiệt độ môi trường) trong một thời gian được nhà sản xuất đưa ra tương ứng với sự giảm dung lượng do tự thối và tự phóng điện trong thời gian hoạt động có ích của ắc-qui. Nhà sản xuất phải giải thích phương pháp sử dụng để xác định thời gian này.

EPIRB được đặt trong một phòng có nhiệt độ bình thường. Sau đó giảm nhiệt độ và giữ ở -40°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) với EPIRB loại 1 hoặc -30°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) với EPIRB loại 2 trong thời gian 10 giờ.

Cuối thời gian trên, bộ phận điều khiển nhiệt độ được bật và phòng được chuyển tới nhiệt độ -20°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) (với thiết bị loại 2). Quá trình này phải hoàn thành trong 20 phút.

30 phút sau, thiết bị được kích hoạt và duy trì hoạt động liên tục trong thời gian 48 giờ. Nhiệt độ của buồng đo phải được duy trì ổn định trong suốt 48 giờ.

2.7.2.3. Yêu cầu

EPIRB phải tuân theo yêu cầu của các mục 2.4.1 (công suất đầu ra), mục 2.4.2 (tần số đặc trưng), mục 2.4.3 (độ ổn định tần số thời hạn ngắn), mục 2.4.4 (độ ổn định tần số thời hạn trung bình) và mục 2.6 (mã hoá EPIRB) trong 48 giờ.

2.7.3. Thiết bị dẫn đường

2.7.3.1. Yêu cầu chung

2.7.3.1.1. Loại phát xạ

Tín hiệu song biên cả sóng mang (A3X).

2.7.3.1.2. Tần số điều chế

Tín hiệu âm thanh quét từ cao xuống thấp giữa 1.600 Hz và 300 Hz trong một dải không nhỏ hơn 700 Hz.

2.7.3.1.3. Chu trình hoạt động của máy phát

Trong khi phát tín hiệu 406 MHz, máy phát phải đảm bảo làm việc liên tục và chỉ có thể bị gián đoạn tối đa là 2 giây.

2.7.3.1.4. Tốc độ quét lặp lại

Tốc độ quét lặp lại của máy phát là: 2 Hz đến 4 Hz.

2.7.3.2. Sai số tần số

2.7.3.2.1. Định nghĩa

Sai số tần số là hiệu giữa tần số đo được và giá trị danh định của nó.

2.7.3.2.2. Phương pháp đo

Tần số sóng mang được đo bằng một máy đếm tần số hoặc một máy phân tích phổ ở các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn.

2.7.3.2.3. Yêu cầu

Tần số sóng mang là: $121,5\text{ MHz} \pm 50\text{ ppm}$.

2.7.3.3. Chu trình hoạt động điều chế

2.7.3.3.1. Định nghĩa

$$\text{Chu trình hoạt động điều chế} = \frac{T_1}{T_2} 100 \%$$

trong đó:

- T_1 là khoảng thời gian nửa chu kỳ dương của điều chế âm tần được đo ở các điểm nửa biên độ của đường bao điều chế; và
- T_2 là chu kỳ của tần số điều chế âm tần cơ bản.

2.7.3.3.2. Phương pháp đo

Đầu ra máy phát được nối với một máy hiện sóng có nhớ. T_1 và T_2 được đo tại điểm đầu, điểm giữa và điểm cuối của chu kỳ điều chế. Chu kỳ hoạt động điều chế phải được tính toán.

2.7.3.3.3. Yêu cầu

Chu trình hoạt động điều chế phải nằm giữa: 33% và 55%.

2.7.3.4. Hệ số điều chế

2.7.3.4.1. Định nghĩa

$$\text{Hệ số điều chế} = \frac{A + B}{A - B}$$

trong đó:

- A là giá trị biên độ cực đại của đường bao;
- B là giá trị biên độ cực tiểu của đường bao.

2.7.3.4.2. Phương pháp đo

Đầu ra máy phát được nối với một máy hiện sóng có nhớ. A và B được đo tại các điểm đầu, điểm giữa và điểm cuối của chu kỳ điều chế. Hệ số điều chế phải được tính toán.

2.7.3.4.3. Yêu cầu

Hệ số điều chế phải nằm trong khoảng: 0,85 và 1.

2.7.3.5. Công suất phát xạ hiệu dụng đỉnh

2.7.3.5.1. Định nghĩa

Là công suất trung bình trong một khoảng chu kỳ tần số vô tuyến tại đỉnh của đường bao điều chế.

2.7.3.5.2. Phương pháp đo

Phép đo được thực hiện ở các điều kiện nhiệt độ bình thường và sử dụng EPIRB mà ắc-qui của nó đã được bật trong ít nhất 44 giờ. Nếu thời gian đo vượt quá 4 giờ, ắc-qui có thể được thay thế bởi cái khác với điều kiện đã bật trong ít nhất 44 giờ.

Khi đo kiểm ngoài buồng đo, đề phòng phát các tín hiệu cứu nạn trên các tần số an toàn và cứu nạn, ví dụ bằng cách bù tần số.

Máy thu phải dò được tần số sóng mang của máy phát. Ăng ten đo kiểm phân cực đứng. Điều chỉnh độ cao của Ăng ten đo kiểm sao cho máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại. Máy phát phải quay 360° quanh trục thẳng đứng để dò tìm hướng tín hiệu cực đại. Ghi lại mức tín hiệu cực đại của máy thu đo tìm được. Máy phát phải được thay bằng ăngten thay thế. Ăngten thay thế phải được nối với máy tạo tín hiệu chuẩn. Tần số của máy tạo tín hiệu chuẩn phải được điều chỉnh từ tần số sóng mang của máy phát. Suy hao đầu vào của máy thu đo phải điều chỉnh được để làm tăng độ nhạy thu của máy thu nếu cần.

Ăngten đo phải được điều chỉnh được trong phạm vi của độ cao đã chỉ định để đảm bảo rằng thu được tín hiệu cực đại.

Tín hiệu đầu vào ăngten thay thế phải được điều chỉnh đến mức mà máy thu đo dò được mà bằng với mức dò được từ thiết bị bằng việc hiệu chỉnh đo do thay đổi suy hao đầu vào của máy thu đo.

ERPEP cực đại bằng công suất máy phát tín hiệu, được tăng thêm nhờ tăng ích của ăngten thay thế và được hiệu chỉnh bằng sự thay đổi của bộ suy hao.

2.7.3.5.3. Yêu cầu

Công suất phát xạ hiệu dụng đỉnh phải nằm trong khoảng 25 mW và 100 mW.

2.7.3.6. Phát xạ giả

2.7.3.6.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả là các phát xạ trên một hay nhiều tần số ngoài băng thông cần thiết và mức phát xạ có thể được làm giảm nhưng không ảnh hưởng đến sự truyền thông tin tương ứng. Các phát xạ giả bao gồm phát xạ hài, phát xạ ký sinh, sản phẩm xuyên điều chế và sản phẩm biến đổi tần số nhưng không gồm phát xạ ngoài băng.

2.7.3.6.2. Phương pháp đo

Các phát xạ giả được đo trong các băng tần 108 MHz - 137 MHz; 156 MHz - 162 MHz; 406,0 MHz - 406,1 MHz và 450 MHz đến 470 MHz.

2.7.3.6.3. Yêu cầu

Công suất của thành phần phát xạ giả ở tần số bất kỳ $\leq 25\mu\text{W}$.

2.8. Đo công suất phát xạ

2.8.1. Yêu cầu chung

Phương pháp đo công suất phát xạ cung cấp số liệu biểu thị đặc tính ăngten bằng cách đo phân cực sóng đứng và ngang.

2.8.2. Công suất phát xạ

2.8.2.1. Định nghĩa

Công suất phát xạ là công suất phát xạ đẳng hướng tương đương (e.i.r.p).

2.8.2.2. Phương pháp đo

EPIRB phát bình thường và sử dụng một ắc-qui mới. Tín hiệu từ ăngten đo được đưa tới một máy phân tích phổ hoặc một máy đo cường độ trường. EPIRB được xoay 360° với ít nhất 12 bước bằng nhau $30^\circ(\pm 3^\circ)$ và các phép đo được thực hiện.

Để đo e.i.r.p toàn phần, ăngten đo phải phân cực tuyến tính và được đặt ở hai vị trí để đồng chỉnh với hai thành phần phân cực đứng và ngang của tín hiệu phát xạ.

Sau đó ăngten đo được đặt tại góc ngẩng 10° , 20° , 30° , 40° và $50^\circ(\pm 3^\circ)$ với các góc phương vị 0° đến 360° theo các bước 30° và đo điện áp cảm ứng cho mỗi loại phân cực ở 60 vị trí đó.

Các giá trị V_h và V_v ở mỗi vị trí đo được ghi lại.

Các bước sau được thực hiện cho mỗi bộ điện áp đo được và các kết quả được ghi lại.

Bước 1: Tính điện áp cảm ứng toàn phần V_{rec} theo dBV sử dụng công thức:

$$V_{\text{rec(dBV)}} = 20\log \sqrt{V_v^2 + V_h^2}$$

Trong đó:

- V_v và V_h là các số đo điện áp cảm ứng (V) khi ăngten đo được định hướng trong mặt phẳng đứng và ngang.

Bước 2: Tính toán cường độ trường E theo dBV/m tại ăngten đo sử dụng công thức:

$$E_{(dBV/m)} = V_{rec} + 20\log AF_c + L_c$$

Trong đó:

- V_{rec} là mức tín hiệu được tính từ bước 1 (dBV);
- AF_c là tham số hiệu chỉnh của ăngten đo;
- L_c là độ suy giảm hệ thống thu và suy hao cáp (dB).

Bước 3: Tính e.i.r.p

Tính e.i.r.p cho mỗi tọa độ góc theo công thức:

$$e.i.r.p(w) = \frac{E^2 \cdot R^2}{30}$$

Trong đó:

- R là khoảng cách giữa EPIRB và ăngten lưỡng cực đo;
- E là cường độ trường được chuyển đổi trong bước 2 thành V/m.

Các phép đo được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm bình thường.

2.8.2.3. Yêu cầu

Công suất phát xạ phải nằm trong giới hạn từ -5 dB đến +6 dB so với mức e.i.r.p 5 W.

2.8.3. Các đặc tính ăngten

2.8.3.1. Định nghĩa

Các đặc tính ăngten được xác định với các góc ngẩng lớn hơn 5° và nhỏ hơn 60°.

2.8.3.2. Phương pháp đo

Hệ số khuếch đại ăngten được tính cho từng bộ tọa độ góc theo công thức:

$$G_i = \frac{e.i.r.p.}{P_t}$$

Trong đó:

- e.i.r.p. là công suất phát xạ;
- P_t là công suất cấp cho ăngten EPIRB;
- G_i là tỷ số hệ số khuếch đại của ăngten EPIRB so với ăngten đẳng hướng.

Phân tích số liệu (V_v, V_h) thu được trong khi đo, ăngten phải đủ để xác định phân cực của ăngten EPIRB là tuyến tính hoặc tròn.

Nếu các phép đo điện áp cảm ứng (V_v, V_h) cho mỗi bộ tọa độ góc (góc phương vị, góc ngẩng) khác nhau ít nhất 10 dB, phân cực là tuyến tính. Phân cực sẽ là đứng hoặc ngang nếu V_v hoặc V_h lớn hơn.

Nếu các phép đo điện áp cảm ứng (V_v, V_h) khác nhau trong khoảng 10 dB, ăngten EPIRB là phân cực tròn.

So sánh các tín hiệu thu được sử dụng các ăngten phân cực tròn phải và phân cực tròn trái đã biết khi ăngten EPIRB đang phát xạ. Kết quả ăngten có tín hiệu thu được lớn hơn xác định chiều của phân cực.

2.8.3.3. Giới hạn.

Ăngten có các đặc tính sau:

- Kiểu: Bán cầu;
- Phân cực: Phân cực tròn phải hoặc tuyến tính;
- Tăng ích (ở hướng vuông góc với mặt phẳng): Từ -3 dBi đến +4 dBi;
- Biến đổi tăng ích (theo góc phương vị): < 3 dB;
- Tỷ số điện áp sóng đứng của ăngten $\leq 1,5$.

2.9. Cơ cấu tự thả

2.9.1. Yêu cầu chung

2.9.1.1. Các điều kiện hoạt động

Cơ cấu tự thả phải được chế tạo từ các vật liệu phù hợp không bị ăn mòn. Không mạ hoặc các hình thức phủ kim loại khác trên các phần của cơ cấu tự thả.

Có thể kiểm tra cơ cấu tự thả bằng một phương pháp đơn giản mà không cần kích hoạt EPIRB.

Cơ cấu tự thả phải được trang bị các bộ phận để tránh phóng hay kích hoạt EPIRB một cách vô ý.

Có thể thả EPIRB bằng tay không cần các dụng cụ.

2.9.1.2. Nhãn

Cơ cấu tự thả phải có một hoặc nhiều nhãn chứa thông tin sau :

- Kí hiệu kiểu;
- Các chỉ dẫn khai thác khi thả EPIRB bằng tay;
- Khoảng cách an toàn tới thiết bị la bàn;
- Ngày bảo dưỡng và /hoặc thay thế cơ cấu tự thả, nếu có thể.

2.9.1.3. Các chỉ dẫn khai thác

Nhà sản xuất thiết bị phải cung cấp tất cả các chỉ dẫn và thông tin liên quan đến việc sắp xếp, lắp đặt và khai thác cơ cấu tự thả.

2.9.2. Tự động thả EPIRB

2.9.2.1. Định nghĩa

Tự động thả là khả năng tự thả EPIRB của cơ cấu tự thả khi chìm trong nước ở các điều kiện xác định.

2.9.2.2. Phương pháp đo

EPIRB được lắp trong cơ cấu tự thả và được chìm xuống nước. Nhiệt độ của nước được ghi lại.

Thử nghiệm được thực hiện sáu lần và thiết bị được xoay trong mỗi lần như sau:

- Vị trí lắp ráp bình thường;
- Xoay 90° về phía mạn phải tàu;
- Xoay 90° về phía mạn trái tàu;
- Xoay 90° về phía mũi tàu;
- Xoay 90° về phía đuôi tàu;
- Vị trí ngược lại.

Thử nghiệm ở điều kiện nhiệt độ tới hạn (mục 2.2.11) chỉ được thực hiện ở vị trí lắp ráp bình thường.

2.9.2.3. Yêu cầu

EPIRB phải tự động phóng và nổi tự do trước khi đạt tới độ sâu 4m.

Cơ cấu tự thả phải có khả năng hoạt động ở dải nhiệt độ:

-30°C đến +65°C.

2. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở tần số 406,025 MHz thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định trong Quy chuẩn này.

3. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở tần số 406,025 MHz và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

4. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1 Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở băng tần 406,0 MHz đến 406,1 MHz theo Quy chuẩn này.

5.2 Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-198:2001 “Phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở tần số 406,025 MHz - Yêu cầu kỹ thuật”.

5.3 Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 58: 2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ GỌI CHỌN SỐ DSC**

*National technical regulation
on digital selective calling equipment*

Lời nói đầu

QCVN 58: 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét cập nhật, chuyển đổi TCN 68-201:2001 “Thiết bị gọi chọn số DSC – Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định số 1059/2001/QĐ- TCBĐ ngày 21 tháng 12 năm 2001 (nay là Bộ thông tin và Truyền thông).

QCVN 58: 2011/BTTTT hoàn toàn tương đương tiêu chuẩn EN 300 338 V1.2.1 (1999-04) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI). Các yêu cầu này tính đến các điều khoản liên quan trong Thẻ lệ vô tuyến thế giới của ITU và các Khuyến nghị của ITU-R, Công ước quốc tế về An toàn sinh mạng trên biển (SOLAS), và các Nghị quyết liên quan của Tổ chức Hàng hải quốc tế (IMO).

QCVN 58: 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26 tháng 10 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ GỌI CHỌN SỐ DSC
National technical regulation
on digital selective calling equipment

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này qui định những yêu cầu kỹ thuật thiết yếu đối với thiết bị gọi chọn số (DSC) MF, MF/HF và/hoặc VHF trong hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS).

Quy chuẩn này quy định những yêu cầu tối thiểu đối với thiết bị cần được sử dụng để tạo, truyền và thu dịch vụ Gọi Chọn Số (DSC) trên các tàu thuyền.

DSC có thể được sử dụng trong Dịch vụ Lưu động Hàng hải (MMS) ở Tần số trung bình (MF), Cao tần (HF) và Siêu cao tần (VHF), vừa sử dụng trong thông tin an toàn và cứu nạn và vừa sử dụng trong thư tín công cộng.

Quy chuẩn này bao gồm các yêu cầu cần thỏa mãn bởi

- Thiết bị DSC được tích hợp với máy phát và/ hoặc máy thu;
- Thiết bị DSC không tích hợp với máy phát và/ hoặc máy thu.

Các loại thiết bị sau đây được chỉ định để tạo, truyền và thu DSC:

- Loại A - bao gồm tất cả các phương tiện được xác định trong Phụ lục 1, Khuyến nghị M.493-6 của ITU-R;
- Loại B - cung cấp các phương tiện tối thiểu cho thiết bị trên các tàu không yêu cầu sử dụng loại thiết bị A và tuân thủ các yêu cầu tối thiểu về quản lý Cứu nạn Hàng hải Toàn cầu của IMO (GMDSS) đối với những sự lắp đặt MF và/hoặc VHF. Thiết bị này phải cung cấp:
 - * Báo động, báo nhận và các phương tiện chuyển tiếp đối với các mục đích cứu nạn;
 - * Gọi và báo nhận đối với các mục đích truyền thông chung; và
 - * Gọi đến các dịch vụ nửa tự động/tự động, như được xác định trong Khuyến nghị M.493-6, Phụ lục 2, mục 3 của ITU-R;
- Loại D - cung cấp các phương tiện tối thiểu đối với dịch vụ cứu nạn, khẩn cấp và an toàn DSC ở VHF cũng như phương tiện gọi và thu thông thường, không nhất thiết phải phù hợp hoàn toàn với các yêu cầu về quản lý GMDSS của IMO đối với những sự lắp đặt VHF;
- Loại E - cung cấp các phương tiện tối thiểu đối với dịch vụ cứu nạn, khẩn cấp và an toàn DSC ở MF và/hoặc HF cũng như phương tiện gọi và thu thông thường, không nhất thiết phải phù hợp hoàn toàn với các yêu cầu về quản lý GMDSS của IMO đối với những sự lắp đặt MF/HF;
- Loại F - cung cấp cuộc gọi cứu nạn, khẩn cấp và an toàn DSC ở VHF và cũng cung cấp dịch vụ thu báo nhận đối với các cuộc gọi cứu nạn của chính mình (để kết cuối quá trình truyền);
- Loại G - cung cấp cuộc gọi cứu nạn, khẩn cấp và an toàn DSC ở MF và cũng cung cấp dịch vụ thu báo nhận đối với các cuộc gọi cứu nạn của chính mình (để kết cuối quá trình truyền).

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này được áp dụng cho các cơ quan, tổ chức, nhà sản xuất, nhập khẩu và khai thác thiết bị gọi chọn số DSC thuộc hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS).

1.3. Tài liệu viện dẫn

EN 300 338 V1.2.1 (1999-04): “Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Technical characteristics and methods of measurement for equipment for generation, transmission and reception of Digital Selective Calling (DSC) in the maritime MF, MF/HF and/or VHF mobile service”.

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Cấu trúc thiết bị

2.1.1. Cấu trúc chung

Thiết bị phải bao gồm các phương tiện thiết yếu để mã hoá, truyền DSC và giải mã hoá, chuyển đổi nội dung thông tin DSC đã nhận được sang dạng trực quan bằng ngôn ngữ không mã hoá.

Thiết kế và chức năng của thiết bị DSC phải tuân thủ các điều khoản của Khuyến nghị M.493-6 của ITU-R.

Thiết bị có thể hoặc là;

- Khối độc lập để đấu nối với sự cài đặt vô tuyến bên ngoài được thiết kế cho thông tin vô tuyến hàng hải; hoặc
- Được tích hợp bằng điện và cơ học trong thiết bị vô tuyến như vậy.

Thiết bị phải được cấu trúc tuân thủ thực tiễn kỹ thuật, cả về cơ và điện, và phải phù hợp cho việc sử dụng trên tàu thuyền. Nếu thiết bị DSC được tích hợp vào thiết bị vô tuyến, phần thu của thiết bị phải được thiết kế để hoạt động liên tục.

2.1.2. Các tín hiệu DSC vào/ra: Tín hiệu tương tự

Nếu thiết bị được thiết kế là khối DSC độc lập để đấu nối với các đầu âm tần của thiết bị vô tuyến ngoài, các trở kháng vào và ra phải là 600 Ω không nối đất.

2.1.3. Các tín hiệu DSC vào/ra: Tín hiệu số

Nếu thiết bị được thiết kế là khối DSC độc lập, với các đầu ra và các đầu vào nhị phân đối với DSC, mức logic phải tuân theo Khuyến nghị V.11 của ITU-R.

2.1.4. Giải mã

Thiết bị DSC phải được thiết kế sao cho trong quá trình giải mã, năng lực sử dụng khả dụng lớn nhất được làm bởi các bit bậc/ bit chắn - lẻ để phát hiện lỗi, những bản mô phỏng đa thời và các ký tự kiểm tra lỗi trong cuộc gọi nhận được (xem Khuyến nghị M.493-6 của ITU-R Phụ lục I, mục 1.6 và mục 1.7.2 nếu thích hợp).

2.1.5. Khả năng truy nhập

Tất cả các phần của thiết bị (phải điều chỉnh kiểm tra và bảo dưỡng) có thể được truy nhập dễ dàng.

Các thành phần có thể được nhận dạng dễ dàng bằng cách đánh dấu trong phạm vi thiết bị hoặc với sự trợ giúp trong mô tả kỹ thuật.

2.1.6. Hiệu chuẩn

Thiết bị phải được chế tạo sao cho có thể thay thế các mô-đun chính một cách dễ dàng mà không phải hiệu chuẩn một cách tỉ mỉ hoặc điều chỉnh lại.

2.1.7. Lựa chọn đặc tính tín hiệu

Thiết bị dùng DSC được sử dụng trên các tần số thuộc dải tần MF/HF và dải tần số VHF dùng cho hàng hải. Thiết bị phải tự động lựa chọn các đặc trưng tín hiệu tương ứng với dải tần số thực tế. (Xem Khuyến nghị ITU-R M. 493-6 Phụ lục I, khoản 1.2 và 1.3).

2.1.8. Giảm công suất thiết bị sử dụng ở VHF

Thiết bị tích hợp DSC dùng VHF phải tự động giảm công suất khi thực hiện quá trình khởi tạo truyền dẫn.

2.1.9. Truy nhập kênh 70 VHF

Khi không được sử dụng cho các cuộc gọi an toàn hay cứu nạn, thiết bị truyền dẫn DSC trên dải tần số VHF hàng hải phải tự động ngăn việc truyền dẫn thông tin DSC trên kênh 70 VHF cho đến khi kênh này rỗi.

2.1.10. Dịch vụ tự động/bán tự động

Thiết bị được thiết kế cho sử dụng trong dịch vụ điện thoại vô tuyến tự động/bán tự động dùng DSC phải phù hợp với các điều khoản của Khuyến nghị ITU-R M.689-2 khi sử dụng ở VHF và khuyến nghị ITU-R M.1082 khi sử dụng ở MF/HF.

2.2. Thời gian chuyển mạch

Đối với thiết bị tích hợp, thời gian cần thiết để chuyển từ việc sử dụng một kênh sang sử dụng một kênh khác trong cùng băng tần (MF/HF hay VHF) không vượt quá 5 giây và thời gian cần thiết để chuyển đổi từ phát sang thu vô tuyến hoặc ngược lại không vượt quá 0,3 giây.

2.3. Tần số

Tần số sử dụng cho thiết bị tích hợp DSC phát hay thu là một hay các tần số sau đây:

- 2187,5 kHz;
- 4207,5 kHz; 6312 kHz; 8414,5 kHz; 12577 kHz; 16804 kHz;
- Kênh 70 VHF.

Thiết bị RF cũng phải có khả năng phát hay thu trên các tần số trong các băng tần được phép của thể lệ vô tuyến ITU .

- 415 kHz - 526,5 kHz
- 1606,5 kHz - 4000 kHz
- 4 MHz - 27,5 MHz
- 156 MHz - 174 MHz

2.4. Các loại phát xạ

Thiết bị tích hợp sử dụng để thu/phát trong dải MF/HF phải tạo ra được các loại phát xạ sau:

F1B: Điều chế tần số (FM) với thông tin số, không dùng sóng mang con cho việc thu tự động; hay

J2B: Đơn biên (SSB) với thông tin số, sử dụng sóng mang con điều chế, nén sóng mang ít nhất là 40 dB thấp hơn công suất đường bao đỉnh.

Thiết bị tích hợp sử dụng để thu/phát trong dải VHF phải tạo ra được loại phát xạ sau:

G2B: Điều chế pha (PM) với thông tin số, sử dụng sóng mang con cho việc thu tự động.

2.5. Điều khiển và chỉ thị

2.5.1. Giới thiệu chung

Số lượng các điều khiển khai thác và việc thiết kế, chức năng, vị trí đặt, các bố trí và kích thước của chúng phải đảm bảo đơn giản, thao tác nhanh, hiệu quả.

Các điều khiển phải được bố trí sao cho tránh được kích hoạt vô ý, và được xác định rõ ràng ở nơi khai thác.

Các điều khiển không cần thiết cho hoạt động bình thường của thiết bị, hoàn toàn không có khả năng truy nhập tới.

2.5.2. Panel đầu vào

Panel đầu vào số, có các số "0" đến "9"; các số này phải được sắp xếp theo khuyến nghị ITU-TE.161. Còn panel đầu vào với các phím chữ cái, các số "0" đến "9" được sắp xếp liên tiếp theo tiêu chuẩn ISO 379.

2.5.3. Nguồn ánh sáng

Nếu thiết bị có trang bị nguồn ánh sáng để chỉ thị, chiếu sáng... Thiết bị phải có điều khiển để giảm (liên tục hay từng bước) ánh sáng đến khi tắt.

2.5.4. Khai thác

Thiết bị được thiết kế sao cho việc sử dụng sai điều khiển không gây hư hỏng cho thiết bị hay nguy hại tới con người

Đối với thiết bị tích hợp phải có biện pháp để ngừng phát và đặt lại thiết bị bằng tay.

2.5.5. Đánh dấu

Tất cả các điều khiển, dụng cụ, các chỉ thị và các đầu cuối phải được đánh dấu rõ ràng. Chi tiết về nguồn cung cấp cho thiết bị phải được chỉ định rõ ràng. Ký hiệu loại thiết bị (để tuân thủ khi kiểm tra chất lượng) được đánh dấu sao cho nhìn thấy dễ dàng ở nơi khai thác.

2.5.6. Chức năng cứu nạn

Báo động cứu nạn chỉ được kích hoạt bởi một nút bấm dành riêng. Nút bấm này không nằm trên bảng điều khiển và được bảo vệ chống lại những hoạt động sơ suất, không cố ý. Khởi tạo báo động cứu nạn yêu cầu ít nhất hai thao tác độc lập. Đồng thời, việc ngắt hay khởi tạo các báo động cứu nạn có thể thực hiện vào bất kỳ lúc nào. Trạng thái của việc truyền dẫn báo động cứu nạn được chỉ thị liên tục (có hay không có tín hiệu cảnh báo).

2.6. Khả năng mã hoá và giải mã DSC

2.6.1. Hợp thành các cuộc gọi

Các phương tiện (để mã hoá, hợp thành các cuộc gọi tuân theo khuyến nghị ITU-R M.493-6 và M.541-5) phải được sắp xếp sao cho người khai thác có khả năng nhập cuộc gọi nhanh chóng và chính xác (không cần sự giúp đỡ bên ngoài như bằng tay

chẳng hạn, để biến đổi thông tin chứa trong cuộc gọi thành các mã hình ảnh dùng trong khuôn dạng tín hiệu).

2.6.2. Chỉ thị nhìn

Thiết bị phải được trang bị phương tiện chỉ thị nhìn, giám sát và có khả năng sửa bằng tay nội dung thông tin của cuộc gọi trước khi truyền nó. Ở bảng điều khiển DSC phải có chỉ thị khi thông báo đang phát và chỉ thị bộ mã hoá DSC ở chế độ tự động phát lại. Phải có chỉ thị về trạng thái hoạt động như xác định trong khuyến nghị ITU-R M.541-5.

Chỉ thị nhìn của nội dung thông tin phải rõ ràng ở mọi điều kiện ánh sáng môi trường.

2.6.3. Nhận dạng tàu

Thiết bị phải có khả năng lưu giữ cố định số nhận dạng nghiệp vụ lưu động hàng hải 9 số của tàu (MMSI) và số đó được nhập tự động vào cuộc gọi. Phải không có khả năng thay đổi số nhận dạng khi dùng kết hợp các điều khiển khai thác.

2.6.4. Nhập (vào) thông tin

Phải có các phương tiện đảm bảo cho việc nhập bằng tay thông tin vị trí địa lý và thời gian khi thông tin vị trí đó hợp lệ. Hơn nữa phải có các phương tiện để tự động nhập và mã hoá thông tin vị trí địa lý và thời gian. Các phương tiện này phải tuân theo NMEA 0183, phiên bản 2.0.0.

2.6.5. Xen các mã chuỗi

Kết thúc các mã chuỗi 117 (RQ); 122 (BQ), hay 127 phải tự động xen vào một cách thích hợp

2.6.6. Xen ký tự kiểm tra lỗi

Khi mã hoá nội dung thông tin cuộc gọi kết thúc, ký tự kiểm tra lỗi cuối cùng phải được xen vào một cách tự động.

2.6.7. Cuộc gọi cứu nạn

Thiết bị DSC phải có khả năng khởi tạo lại từ đầu việc truyền tín hiệu cứu nạn trên ít nhất một tần số cảnh báo của thiết bị vô tuyến. Trạng thái khởi động một cuộc gọi cứu nạn phải được ưu tiên hơn so với các hoạt động khác của thiết bị.

2.6.8. Điều khiển từ xa

Nếu thiết bị có thể thao tác từ nhiều vị trí, ưu tiên phải có bộ điều khiển ở xa nơi tàu thường hoạt động và bộ điều khiển riêng này phải có bộ chỉ thị chỉ thiết bị hoạt động.

2.6.9. Cuộc gọi cứu nạn tần số đơn

Khi thiết bị được kích hoạt để truyền cuộc gọi cứu nạn tại một tần số đơn, cuộc gọi sẽ được tự động truyền đi 5 lần liên tiếp, không ngắt để đạt được sự đồng bộ bit giữa máy phát và máy thu của cuộc gọi. Mỗi cuộc gọi sẽ bao gồm các mẫu dấu chấm thích hợp.

2.6.10. Cuộc gọi cứu nạn đa tần số

Thiết bị được cấu tạo cho việc sử dụng DSC trên các tần số trong dải tần MF/HF có khả năng tự động truyền dẫn nhiều nhất 6 cuộc gọi cứu nạn trên 6 tần số (các tần số cứu nạn an toàn: 2187,5kHz; 4207,5 kHz; 6312 kHz; 8414,5 kHz; 12557 kHz; và 16804,5 kHz). Khi đó, thiết bị sẽ có thể nhận các cuộc gọi DSC trên tất cả các tần số cứu nạn ngoài tần số phát đang sử dụng trong khi cuộc gọi cứu nạn đang được truyền hoặc hoàn thành cuộc gọi cứu nạn trong vòng 1 phút.

2.6.11. Báo nhận cuộc gọi cứu nạn

Nếu không nhận được phúc đáp cuộc gọi cứu nạn, thiết bị phải tự động truyền lại yêu cầu cứu nạn sau một khoảng thời gian trễ ngẫu nhiên nằm trong khoảng 3,5 đến 4,5 phút kể từ cuộc gọi trước đó. Việc truyền như vậy chỉ dừng khi nhận được phúc đáp cuộc gọi cứu nạn hoặc bị tắt bởi người sử dụng. Thiết bị phải có khả năng truyền yêu cầu cuộc gọi cứu nạn theo sự điều khiển của người sử dụng bất cứ lúc nào.

2.6.12. Các cuộc gọi đến

Thiết bị DSC phải có các phương tiện thích hợp để biến đổi cuộc gọi đến với nội dung địa chỉ phù hợp sang dạng nhìn bằng ngôn ngữ dễ hiểu (xem 2.1.1 và 2.6.1).

2.6.13. Bộ nhớ trong của thiết bị

Nếu thiết bị không có máy in để in ra tức thời nội dung các bản tin nhận được, nó phải có bộ nhớ trong với dung lượng đủ lớn để có thể chứa ít nhất 20 cuộc gọi cứu nạn khác nhau. Dãy cuộc gọi liên tiếp trên một tần số chỉ được giữ lại một lần. Nội dung các bản tin mới nhất chưa được in ra sẽ được giữ lại cho đến khi được đưa ra.

Các bản tin phải được ghi lại hoặc in ra kể cả khi việc kiểm tra lỗi sai. Việc báo sai lỗi chỉ xuất hiện khi nội dung bản tin được hiển thị.

2.6.14. Báo nhận tự động

Thiết bị phải được trang bị phương tiện để tự động truyền báo nhận trừ khi báo nhận cứu nạn và báo nhận cuộc gọi có loại cứu nạn.

Truyền báo nhận tự động không được thực hiện khi ký tự kiểm tra lỗi (ECC) không được thu và giải mã đúng.

2.6.15. Kiểm tra thường lệ

Thiết bị phải có phương tiện cho phép kiểm tra thường lệ khối DSC mà không kích hoạt máy phát vô tuyến kết hợp.

2.7. Mạch báo động

2.7.1. Khẩn cấp và cứu nạn

Thiết bị phải có báo động hình ảnh và báo động âm thanh và tự động báo động khi nhận được các cuộc gọi cứu nạn hay khẩn cấp. Báo động phải liên tục cho đến khi đặt lại chế độ bằng tay. Máy không có khả năng tự ngắt mạch báo động.

2.7.2. Các loại khác

Thiết bị phải có báo động hình ảnh và báo động âm thanh và tự động báo động khi nhận cuộc gọi khác với cuộc gọi trong mục 2.7.1. Máy có khả năng ngắt mạch báo động âm thanh.

2.8. Các giao diện giữa thiết bị DSC với mạch ngoài

2.8.1. Báo động từ xa

Thiết bị phải có khả năng nối với báo động từ xa như mô tả trong mục 2.7.

2.8.2. Giao diện khai thác

Thiết bị DSC phải có giao diện phù hợp tự động tiếp nhận thông tin đạo hàng, định vị và thời gian UTC (Univesal Time Co-ordinated).

Ngoài ra thiết bị còn phải có các giao diện phù hợp sau:

- Điều khiển máy phát ngoài và máy thu kết hợp khai thác DSC ;

- Điều khiển các máy thu quét.

Đối với các bộ độc lập như các giao diện (nếu có) phải thoả mãn với NMEA 0183, phiên bản 2.0.0.

2.8.3. Đầu ra máy in

Phần giải mã của thiết bị phải có máy in hay đầu ra để nối với máy in ngoài. Đặc tính điện của đầu ra phải là giao diện loại CENTRONIC song song.

2.8.4. Các giao diện khác

Ngoài các giao diện tiêu chuẩn, thiết bị phải có thêm các giao diện cho cùng các chức năng với các đặc tính điện khác.

2.9. Độ an toàn

2.9.1. Điện áp và dòng điện quá tải

Thiết bị phải được bảo vệ để chống lại ảnh hưởng của điện áp hay dòng điện quá tải cũng như ảnh hưởng của gia tăng nhiệt độ tại bất cứ bộ phận nào do hỏng hóc của bộ làm mát thiết bị.

2.9.2. Bảo vệ thiết bị

Thiết bị phải được bảo vệ để chống lại các hỏng hóc khi thay đổi quá độ điện áp hoặc khi điện áp bị đảo cực tính. Đồng thời, thiết bị DSC vẫn phải hoạt động bình thường nếu có lỗi tại mạch ngoài.

2.9.3. Tiếp đất

Phần vỏ kim loại của thiết bị được tiếp đất nhưng không được nối tiếp đất cho nguồn điện.

2.9.4. Bảo vệ chống tiếp xúc

Tất cả dây dẫn cũng như bộ phận có điện áp đỉnh trên 50 V đều được bảo vệ chống lại việc tiếp xúc ngẫu nhiên gây nguy hiểm cũng như tự động cách ly khỏi mọi nguồn điện khác khi mở vỏ máy.

Bên trong và bên ngoài vỏ máy phải có các chỉ dẫn về dụng cụ sử dụng để tiếp xúc với các loại nguồn điện nói trên.

2.9.5. Bộ nhớ

Thông tin chứa trong các thiết bị nhớ lập trình được phải có khả năng tồn tại trong ít nhất 10 h kể từ khi ngắt nguồn. Các thông tin về nhận dạng tàu cũng như thông tin liên quan cần thiết cho hoạt động DSC phải được lưu trong các thiết bị nhớ cố định.

2.10. Khoảng cách an toàn tới la bàn

Khoảng cách an toàn tới la bàn phải được công bố trong thiết bị hay trong sổ tay tra cứu.

2.11. Các hướng dẫn

Các hướng dẫn chi tiết về khai thác và bảo dưỡng phải được cung cấp theo thiết bị.

Nếu thiết bị được cấu tạo cho việc thực hiện chuẩn đoán hư hỏng và sửa chữa tới mức thành phần, các hướng dẫn gồm sơ đồ mạch đầy đủ, sơ đồ lắp đặt và bảng liệt kê linh kiện.

Nếu thiết bị cấu tạo theo mô-đun, không có khả năng chẩn đoán hư hỏng và sửa chữa tới mức thành phần, phải có chỉ dẫn về khả năng xác định và thay thế mô-đun hỏng.

2.12. Chu kỳ hâm nóng

2.12.1. Thời gian

Thiết bị phải hoạt động và thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này trong khoảng 1 phút sau khi "bật" máy, trừ những trường hợp trong mục 2.12.2.

2.12.2. Các bộ nung

Nếu thiết bị có các bộ phận đòi hỏi phải nung nóng để làm việc tốt (thạch anh chẳng hạn), chúng phải được nung nóng trong khoảng 30 phút kể từ khi cấp nguồn, sau đó các yêu cầu của tiêu chuẩn này phải được thoả mãn.

2.12.3. Mạch nung nóng

Các bộ nung có áp dụng mạch nung nóng, nguồn cấp cho mạch nung phải được bố trí sao cho chúng vẫn hoạt động khi ngắt các nguồn khác trong thiết bị. Nếu có chuyển mạch riêng cho các mạch này, chức năng của chuyển mạch phải được chỉ rõ ràng và các hướng dẫn khai thác phải công bố rằng mạch bình thường phải được nối với điện áp cung cấp. Phải có chỉ thị nhìn trên mặt trước panel về "nguồn điện nối tới các mạch này".

3. QUY ĐỊNH ĐO KIỂM

3.1. Giới thiệu chung

Các phép đo kiểm chất lượng trong tiêu chuẩn này phải thực hiện ở điều kiện đo kiểm bình thường và khi có chỉ rõ ở điều kiện đo kiểm tới hạn.

3.2. Tạo và kiểm tra tín hiệu gọi chọn số

Trong thời gian đo kiểm chất lượng, các tín hiệu DSC tạo bởi máy phải được kiểm tra bằng thiết bị hiệu chuẩn để giải mã và in ra các nội dung thông tin của các cuộc gọi.

Phần giải mã của máy phải có máy in hay đầu ra để nối với máy in ngoài. Thiết bị dùng cho mục đích đo kiểm cũng phải có máy in hay đầu ra nối với máy in hay máy tính để ghi các chuỗi cuộc gọi được giải mã

Mọi chi tiết tín hiệu đầu ra liên quan đến máy in hay máy tính phải được phù hợp giữa nhà sản xuất và phòng thí nghiệm đo kiểm. Các khả năng về máy thu, và/hay giải mã DSC phải được kiểm tra bằng tín hiệu DSC của máy tạo DSC đã được hiệu chuẩn.

3.3. Tín hiệu đo kiểm chuẩn

3.3.1. Giới thiệu tín hiệu đo kiểm chuẩn

Tín hiệu đo kiểm chuẩn gồm seri các chuỗi cuộc gọi nhận dạng, chứa một số ký hiệu thông tin đã biết (bản ghi khuôn dạng, địa chỉ, loại, nhận dạng.... của Khuyến nghị ITU-R M.493-6. Xem thêm mục 3.4.

Tín hiệu đo kiểm chuẩn phải có độ dài vừa đủ cho phép việc đo được thực hiện hay có khả năng lặp lại mà không làm gián đoạn phép đo.

3.3.2. Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 dùng cho bộ giải mã DSC MF/HF là tín hiệu có tần số bằng tần số danh định máy thu ± 85 Hz và có khả năng điều chế với tốc độ điều chế 100 bit/s. Các loại cuộc gọi DSC khác nhau tạo bởi thiết bị hiệu chuẩn. Khi đo kiểm thiết bị không tích hợp, tín hiệu đo kiểm số 1 có tần số danh định là 1700 Hz

3.3.3. Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 2

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 2 dùng cho bộ giải mã DSC MF/HF làm việc với tín hiệu nhị phân phải có mức logic phù hợp khuyến nghị ITU-T V.11 và điều chế với tốc độ điều chế 100 bit/s các loại cuộc gọi DSC khác nhau tạo bởi thiết bị hiệu chuẩn.

3.3.4. Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 3

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 3 dùng cho bộ giải mã DSC VHF là tín hiệu điều chế pha ở kênh 70 VHF với chỉ số điều chế bằng 2. Tín hiệu điều chế có tần số danh định là 1700 Hz và độ lệch tần là ± 400 Hz. Đối với thiết bị không tích hợp, tín hiệu đo kiểm chuẩn số 3 là tín hiệu điều chế duy nhất.

3.3.5. Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4 dùng cho bộ giải mã DSC VHF làm việc với tín hiệu nhị phân phải có mức logic phù hợp với khuyến nghị ITU-T V.11 và được điều chế với tốc độ điều chế 1200 bit/s các loại cuộc gọi DSC khác nhau tạo bởi thiết bị hiệu chuẩn.

3.4. Xác định tỷ số lỗi ký hiệu ở đầu ra phân thu

Nội dung thông tin chuỗi cuộc gọi được giải mã sử dụng mã sửa lỗi, kỹ thuật chèn và thông tin kiểm tra tổng phải được chia thành các khối tương ứng với một ký hiệu thông tin trong tín hiệu đo kiểm được dùng trong mục 3.3.1.

Xác định tỷ số giữa tổng ký hiệu sai/tổng ký hiệu thông tin.

3.5. Trở kháng nguồn tín hiệu đo kiểm

3.5.1. Các cổng thiết bị

Các cổng thiết bị được phân loại như sau:

- Cổng RF: Kết cuối thiết bị có mang tín hiệu RF, tức là đầu cuối anten máy thu hay máy phát.
- Cổng tương tự: Kết cuối thiết bị có mang tín hiệu tương tự như trong mục 2.1.2.
- Cổng số: Kết cuối thiết bị có mang tín hiệu số như trong mục 2.1.3.

Khi cổng là cổng đầu ra, trở kháng đo kiểm phải bằng trở kháng tải đưa ra cổng bởi thiết bị đo kiểm bên ngoài.

Khi cổng là cổng đầu vào, trở kháng đo kiểm bằng trở kháng của nguồn đưa ra cổng bởi thiết bị đo kiểm bên ngoài. Nguồn của tín hiệu đo kiểm dùng ở đầu vào thiết bị phải nối qua một mạch sao cho trở kháng hay mạch điện đưa ra đầu vào thiết bị bằng giá trị cho trong Bảng 1.

Bảng 1 - Giá trị trở kháng đo kiểm

Cổng	Áp dụng	Trở kháng(1)
Cổng RF dưới 1,6 MHz	Tải đo kiểm máy phát 1,6 MHz	Trở kháng thuần 3 Ω nối tiếp với tụ 400 pF (2)
Cổng RF giữa 1,6 MHz và 4 MHz	Tải đo kiểm máy phát giữa 1,6 MHz và 4 MHz trở kháng đo kiểm máy thu tùy chọn dưới 4MHz	Trở kháng 10 Ω nối tiếp với tụ 250 pF (2)
Cổng RF cao hơn 4 MHz	Tải đo kiểm máy phát cao hơn 4 MHz, trở kháng đo	Trở kháng 50 Ω (3)

	kiểm máy thu	
Cổng tương tự	Tín hiệu tương tự DSC, tải/nguồn	Trở kháng 600 Ω (3)
Cổng số	Tín hiệu số, tải/nguồn	Đầu nối tiếp tại trở nguồn 50 Ω (3)
GHI CHÚ 1. Bảng này không có nghĩa là thiết bị chỉ làm việc với các ăng ten có đặc tính này 2. Giá trị điện dung ở mạng này hoàn toàn không đổi trong dải tần số đo 3. Trở kháng phải hoàn toàn không đổi trong dải tần số đo		

3.5.2. Trở kháng

Các trở kháng trong Bảng 1 được sử dụng cho các cổng trong mục 3.5.1.

Thiết bị không tích hợp

Nếu thiết bị được thiết kế là một khối độc lập, mạch trở kháng nguồn đối với các tín hiệu dùng cho đo kiểm bộ giải mã phải là hoặc 600 Ω hoặc tuân theo khuyến nghị ITU-T V.11.

3.6. Kết nối tín hiệu đo kiểm

Nguồn tín hiệu đo kiểm áp dụng ở đầu vào thiết bị phải được nối qua mạng sao cho (không kể một hay nhiều tín hiệu đo kiểm cùng áp dụng cho thiết bị) trở kháng hay mạch đưa tới đầu vào thiết bị bằng giá trị cho trong Bảng 1.

Trong trường hợp đa tín hiệu đo kiểm, phải dùng các bước để tránh ảnh hưởng xấu do sự tương tác giữa các tín hiệu trong các bộ tạo tín hiệu hay trong các nguồn khác.

Mức của tín hiệu đo kiểm tương tự được biểu diễn bằng sức điện động (e.m.f) ở điểm mà tín hiệu đưa tới phần thu hay giải mã của thiết bị.

3.7. Nguồn đo kiểm

Trong thời gian đo kiểm chất lượng, thiết bị được cấp nguồn từ nguồn có khả năng sinh ra điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn như xác định trong mục 3.9.2 và 3.10.3.

Trở kháng nội của nguồn đo kiểm phải đủ thấp để nó ảnh hưởng không đáng kể đến kết quả đo. Điện áp nguồn được đo ở đầu vào thiết bị.

Nếu thiết bị có cấp nguồn nối cố định, điện áp đo kiểm phải là điện áp đo ở điểm nối cấp với thiết bị.

Điện áp nguồn đo kiểm phải giữ trong phạm vi 3% so với điện áp lúc bắt đầu đo kiểm.

3.8. Tín hiệu tạo sóng nội

Đối với đo kiểm chất lượng và mục đích bảo dưỡng, thiết bị phải có biện pháp không cho người khai thác tạo tín hiệu B hay Y và mẫu dấu chấm liên tục.

Đối với đo kiểm chất lượng, thiết bị VHF phải có biện pháp không cho người khai thác tạo sóng mang không điều chế.

3.9. Điều kiện đo kiểm bình thường

3.9.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

Điều kiện nhiệt độ và độ ẩm bình thường cho đo kiểm là kết hợp giữa nhiệt độ và độ ẩm trong các phạm vi sau:

- Nhiệt độ: +15 °C đến +35 °C;
- Độ ẩm tương đối: 20% đến 70%.

3.9.2. Nguồn đo kiểm bình thường

3.9.2.1. Điện áp và tần số lưới

Điện áp nguồn đo kiểm bình thường đối với thiết bị được nối tới lưới điện xoay chiều là điện áp lưới danh định.

Tần số nguồn đo kiểm là tần số của lưới điện xoay chiều phải là 50 Hz $\pm$ 1 Hz.

3.9.2.2. Nguồn ác-quy

Khi thiết bị được thiết kế làm việc với ác-quy, điện áp đo kiểm danh định phải là điện áp theo qui định của nhà sản xuất.

3.10. Điều kiện đo kiểm tới hạn

3.10.1. Nhiệt độ khi đo kiểm ở điều kiện tới hạn

Khi đo kiểm ở điều kiện tới hạn, phép đo được thực hiện ở -15°C ($\pm$ 3°C) và +55°C ($\pm$ 3°C) đối với thiết bị dưới bàn và ở -25 °C ($\pm$ 3°C) và +55°C ($\pm$ 3°C) đối với thiết bị trên bàn, theo thủ tục mô tả trong mục 3.10.2.

3.10.2. Thủ tục đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn

Trước khi đo, thiết bị phải đạt cân bằng nhiệt trong buồng đo kiểm ở nhiệt độ xác định như trong mục 3.10.1. Thiết bị phải "tắt" trong suốt thời gian ổn định nhiệt độ, trừ 2.12.3. Sau thời gian này các thiết bị điều khiển khí hậu trong thiết bị được "bật" và tuân thủ phép đo xác định. Tuân tự các phép đo được chọn và độ ẩm trong buồng đo kiểm được điều khiển sao cho không có sự ngưng tụ quá mức.

Khi kết thúc quá trình đo kiểm (khi thiết bị vẫn ở trong buồng đo kiểm), hộp được đưa ra nhiệt độ trong phòng ít nhất 1 giờ. Sau đó thiết bị được đưa ra nhiệt độ bình thường trong phòng ít nhất là 3 giờ trước khi tiến hành đo kiểm tiếp theo.

Tốc độ tăng/giảm tối đa nhiệt độ trong buồng đo kiểm là: 10 °C/phút.

3.10.3. Giá trị tới hạn của nguồn đo kiểm

3.10.3.1. Điện áp và tần số lưới

Điện áp đo kiểm tới hạn đối với thiết bị nối với lưới điện cung cấp là: điện áp danh định lưới $\pm$ 10%.

Tần số lưới điện cung cấp là: 50 Hz $\pm$ 1 Hz.

3.10.3.2. Nguồn ác-quy thứ cấp

Khi máy làm việc với nguồn ác-quy, điện áp đo kiểm là 1,3 và 0,9 điện áp danh định của ác-quy (12 V, 24 V,...).

3.10.3.3. Các nguồn khác

Đối với thiết bị dùng các nguồn khác, điện áp đo kiểm tới hạn là điện áp do các nhà sản xuất công bố.

3.11. Thử môi trường

3.11.1. Giới thiệu

Thiết bị phải có khả năng làm việc liên tục ở các điều kiện của các trạng thái biến khác nhau, rung, độ ẩm và biến đổi nhiệt độ giống thử thách trên tàu, nơi thiết bị được lắp đặt.

3.11.2. Thủ tục

Thử môi trường được thực hiện trước tất cả các đo kiểm của thiết bị theo các yêu cầu khác của tiêu chuẩn này.

Nếu không có chỉ định khác, thiết bị chỉ được nối tới nguồn điện trong khoảng thời gian xác định để việc thử về điện được thực hiện và với điện áp đo kiểm bình thường.

3.11.3. Kiểm tra chất lượng

Đối với tiêu chuẩn này, kiểm tra chất lượng có nghĩa là:

a) Đối với máy thu với bộ giải mã - Kiểm tra độ nhạy cuộc gọi:

Độ nhạy cuộc gọi:

i) Đối với thiết bị MF/HF - đầu vào máy thu nối với anten giả (mục 3.5.2) và tín hiệu RF có tần số bằng tần số danh định, máy thu được điều chế bởi tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 chứa cuộc gọi DSC cấp tới đầu vào máy thu. Mức của tín hiệu đo kiểm là 6 dBμV. Tỷ số lỗi ký hiệu được giải mã phải nhỏ hơn: 10^{-2} ;

ii) Đối với thiết bị VHF - đầu vào máy thu nối với anten giả (mục 3.5.2) và tín hiệu RF có tần số bằng tần số danh định kênh f_0 được điều chế với tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4 chứa cuộc gọi DSC cấp tới đầu vào máy thu. Mức của tín hiệu đo kiểm là 6 dBμV. Tỷ số lỗi ký hiệu đã giải mã phải nhỏ hơn: 10^{-2} .

b) Đối với bộ giải mã riêng biệt - Kiểm tra sự giải mã đúng các tín hiệu DSC

Giải mã tín hiệu DSC: Đối với cả hai bộ giải mã MF/HF và VHF - Đầu vào nối với thiết bị hiệu chuẩn tạo tín hiệu DSC. Mức các tín hiệu đầu vào là +7 V và -7 V với độ lệch điện áp $\geq 2,0V$ đối với điện áp nhị phân và là ± 10 dB so với 0,775V r.m.s đối với tín hiệu tương tự. Chuỗi cuộc gọi được giải mã ở đầu ra của bộ giải mã phải có khuôn dạng kỹ thuật hợp lệ kể cả ký tự kiểm tra lỗi.

c) Đối với máy phát có bộ mã hoá - Kiểm tra công suất ra, sai số tần số và cuộc gọi cứu nạn không ấn định.

1) Công suất ra

i) Đối với thiết bị MF/HF - Phương pháp đo (như trong mục 4.1.5.2) và giới hạn (mục 4.1.2.3) được áp dụng;

ii) Đối với thiết bị VHF - áp dụng phương pháp đo (4.1.2.2). Chuyển mạch công suất đặt ở vị trí cực đại, công suất ra nằm trong khoảng 6 W và 25 W;

2) Sai số tần số

i) Đối với thiết bị MF/HF - áp dụng phương pháp đo (4.1.2), phép đo chỉ thực hiện ở trạng thái B hay Y. Giới hạn áp dụng theo (4.1.3);

ii) Đối với thiết bị VHF - áp dụng phương pháp đo và giới hạn của (6.1).

3) Cuộc gọi cứu nạn không ấn định

Cả thiết bị MF/HF và VHF - Tín hiệu đo kiểm số 1 được điều chế với cuộc gọi cứu nạn không ấn định. Tín hiệu được giải mã không có lỗi ký tự.

d) Đối với bộ mã hoá riêng biệt - Kiểm tra điện áp đầu ra, lỗi tần số và cuộc gọi cứu nạn không ấn định

1) Điện áp đầu ra

Đối với cả hai bộ giải mã MF/HF và VHF - áp dụng phương pháp đo và giới hạn theo mục (4.7);

2) Sai số tần số

i) Bộ mã hoá MF/HF - áp dụng phương pháp đo (4.7) và chỉ thực hiện ở trạng thái B hoặc Y. Giới hạn theo (4.7);

ii) Bộ mã hoá VHF - áp dụng phương pháp đo (4.8) và chỉ thực hiện ở trạng thái B hoặc Y. Giới hạn theo (4.7);

3) Cuộc gọi cứu nạn không ấn định

Đối với cả hai bộ mã hoá MF/HF và VHF - Dùng tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 có điều chế với cuộc gọi cứu nạn không ấn định. Tín hiệu giải mã không có lỗi ký tự.

3.11.4. Thử rung

3.11.4.1. Phương pháp đo

Thiết bị (với cơ cấu giảm sóc của nó) được kẹp (giữ) trên bàn rung bằng bộ đỡ của nó và ở tư thế bình thường.

Phải có các biện pháp để giảm hay loại bỏ ảnh hưởng bất lợi đến chất lượng thiết bị do điện từ trường tạo ra bởi bộ rung gây nên.

Ít nhất 15 phút bát độ tần số (octave of frequency) thiết bị phải chịu độ rung có hình sin theo chiều thẳng đứng ở tất cả các tần số giữa:

- 5 Hz và 12,5 Hz với độ lệch $\pm 1,6 \text{ mm} \pm 10\%$;
- 12,5 Hz và 25 Hz với độ lệch $\pm 0,38 \text{ mm} \pm 10\%$;
- 25 Hz và 50 Hz với độ lệch $\pm 0,10 \text{ mm} \pm 10\%$.

Trong khi thử rung phải tiến hành tìm cộng hưởng xảy ra . Nếu có cộng hưởng của bất kỳ phần nào của bất kỳ bộ phận nào, thiết bị phải chịu thử độ bền, rung ở mỗi tần số cộng hưởng trong thời gian ít nhất là 2 giờ với mức rung như trên.

Phép thử phải được lặp lại với độ rung ở mỗi hướng vuông góc với mặt phẳng ngang.

Kiểm tra chất lượng được thực hiện khi thử rung.

Sau khi thử rung, thiết bị phải được xem xét (kiểm tra) về hư hỏng cơ học.

3.11.4.2. Giới hạn

Phải thoả mãn yêu cầu kiểm tra chất lượng.

Không có hư hỏng thấy được bằng mắt.

3.11.5. Thử nhiệt độ

3.11.5.1. Nung khô đối với thiết bị lắp ngoài

3.11.5.1.1. Phương pháp đo

- Đặt thiết bị vào buồng đo có nhiệt độ trong phòng bình thường. Nhiệt độ được nâng lên và giữ ở $+70^{\circ}\text{C} (\pm 3^{\circ}\text{C})$ trong thời gian ít nhất 10 giờ.

- Sau thời gian này, các thiết bị điều khiển khí hậu của thiết bị được "bật" và buồng đo được làm lạnh tới $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$). Việc làm lạnh buồng đo được hoàn thành trong 30 phút.
- Sau đó thiết bị được "bật" và thực hiện kiểm tra chất lượng.
- Nhiệt độ trong buồng đo được duy trì ở $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$) trong thời gian kiểm tra chất lượng.
- Sau khi đo (thiết bị vẫn ở trong buồng đo), đưa buồng đo vào nhiệt độ phòng ít nhất là 1 giờ. Sau đó thiết bị được đưa ra với nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong phòng ít nhất 3 giờ trước khi thực hiện phép đo tiếp theo.

3.11.5.1.2. Giới hạn

Phải thỏa mãn yêu cầu kiểm tra chất lượng.

3.11.5.2. Chu kỳ nung ẩm

3.11.5.2.1. Phương pháp đo

Thiết bị đặt trong buồng đo ở nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong phòng trong thời gian 3 giờ ($\pm 0,5$ giờ), và trong khoảng thời gian này buồng đo được nung tới $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$) và đưa tới độ ẩm tương đối là 93% ($\pm 2\%$) nhưng không có hiện tượng ngưng tụ quá mức.

Điều kiện trên được duy trì trong khoảng thời gian 10 giờ.

Sau khoảng thời gian trên, tất cả các thiết bị điều khiển khí hậu trong thiết bị được "bật".

30 phút sau thiết bị được "bật" và giữ cho làm việc liên tục trong 2 giờ.

Nếu thiết bị được kiểm tra là (hay gồm) máy phát, máy phát phải làm việc ở mức công suất cực đại và phát tín hiệu cứu nạn tuân theo thủ tục được chỉ ra trong khuyến nghị ITU-R M.541-5.

Thiết bị phải được kiểm tra chất lượng trong khoảng thời gian 2 giờ. Nhiệt độ và độ ẩm tương đối của buồng đo phải duy trì ở $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$) và 93% ($\pm 2\%$) trong thời gian 2 giờ 30 phút. Kết thúc đo (thiết bị vẫn còn trong buồng đo) buồng đo được đưa về nhiệt độ trong phòng trong thời gian ít nhất 1 giờ. Sau đó thiết bị được đưa về nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong phòng trong thời gian tối thiểu là 3 giờ trước khi tiến hành phép đo tiếp theo.

3.11.5.2.2. Giới hạn

Phải thỏa mãn yêu cầu về kiểm tra chất lượng.

3.11.5.3. Chu kỳ nhiệt độ thấp đối với thiết bị lắp bên ngoài

3.11.5.3.1 Phương pháp đo

Đặt thiết bị vào trong buồng đo ở nhiệt độ bình thường trong phòng. Sau đó nhiệt độ được giảm và giữ ở $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$) trong khoảng thời gian ít nhất là 10 giờ.

Các thiết bị điều khiển khí hậu trong máy được "bật" và buồng đo được làm nóng lên đến $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$). Việc làm nóng được thực hiện trong thời gian ít nhất 30 phút (± 5 phút).

Sau đó nhiệt độ buồng đo được duy trì ở $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$) trong khoảng thời gian 1 giờ 30 phút.

Thiết bị được "bật" và được kiểm tra chất lượng trong thời gian 30 phút cuối của phép đo. Các nguồn nung nóng thiết bị có thể "bật" trong thời gian kiểm tra chất lượng.

Kết thúc đo (thiết bị vẫn còn trong buồng đo) buồng đo được đưa về nhiệt độ bình thường trong phòng trong khoảng thời gian ít nhất là 1 giờ.

Sau đó thiết bị được đưa ra nhiệt độ bình thường trong phòng trong khoảng thời gian không ít hơn 3 giờ hay đến khi hơi ẩm bay hết (nếu lâu hơn) trước khi tiến hành phép đo tiếp theo.

3.11.5.3.2. Giới hạn

Phải thoả mãn yêu cầu về kiểm tra chất lượng.

3.11.6. Thử ăn mòn

3.11.6.1. Giới thiệu chung

Nếu người yêu cầu hợp chuẩn cung cấp đầy đủ các bằng chứng đảm bảo các yêu cầu trong mục này được thoả mãn thì có thể không cần tiến hành thử nữa.

3.11.6.2. Phương pháp đo

Thiết bị đặt trong buồng đo có máy tạo sương muối bằng dung dịch muối như sau:

- Natri Clorua 26,50 g $\pm$ 10%;
- Magiê Clorua 2,50 g $\pm$ 10%;
- Magiê Sunphat 3,30 g $\pm$ 10%;
- Canxi Clorua 1,10 g $\pm$ 10%;
- Kali Clorua 0,73 g $\pm$ 10%;
- Natri Cacbonat 0,20 g $\pm$ 10%;
- Bromua Natri 0,28 g $\pm$ 10%;
- Nước cất để tạo thành 1 lít dung dịch.

Có thể dùng dung dịch Natri Clorua 5% (NaCl).

Muối dùng để thử phải là NaCl chất lượng cao, chứa không nhiều hơn 0,1% Natri lôt và không nhiều hơn 0,3% tạp chất.

Nồng độ dung dịch muối, theo trọng lượng phải là 5% ($\pm$ 1%).

Dung dịch được làm từ (theo trọng lượng) 5 phần $\pm$ 1 muối hoà tan và 95 phần nước cất.

Giá trị pH của dung dịch phải nằm trong khoảng 6,5 và 7,2 và ở nhiệt độ 20 °C ($\pm$ 2°C). Giá trị pH phải được duy trì trong phạm vi trên trong suốt thời gian qui định; để đạt được điều này, axit Clo Hiđric loãng hay Natri Hiđrôxit được dùng để điều chỉnh giá trị pH, đảm bảo rằng nồng độ NaCl vẫn nằm trong giới hạn ở trên. Giá trị pH được đo khi chuẩn bị mỗi lọ dung dịch muối.

Sản phẩm của sự ăn mòn không thể hoà lẫn với dung dịch muối chứa trong bình phun sương mù.

Dung dịch muối được phun đồng thời lên toàn bộ bề mặt thiết bị trong thời gian 1 giờ.

Phun được thực hiện 4 lần với khoảng thời gian 7 ngày ở nhiệt độ 40 °C (± 2 °C) sau mỗi lần phun. Độ ẩm tương đối trong khoảng thời gian này phải giữ trong khoảng 90% và 95%.

Kết thúc thời gian thử, thiết bị được xem xét bằng cách quan sát. Sau đó thiết bị phải qua kiểm tra chất lượng.

3.11.6.3 Giới hạn

Phải không có sự hư hỏng hay ăn mòn quá mức của các phần kim loại, đầu cuối, vật liệu hay các bộ phận được quan sát bằng mắt thường.

Trong trường hợp thiết bị được bọc kín, phải không có dấu hiệu lọt nước.

Thiết bị phải thoả mãn yêu cầu kiểm tra chất lượng.

3.11.7. Thử mưa

3.11.7.1 Giới thiệu chung

Phép thử tuân theo IEC 529, Bảng 2, cột thứ nhất, mục 6 "Bảo vệ thiết bị tránh biến động dữ dội".

Phép thử này chỉ thực hiện đối với thiết bị lắp bên ngoài.

3.11.7.2. Phương pháp đo

Thiết bị được đặt trong buồng đo thích hợp

Thiết bị phải hoạt động bình thường suốt cuộc thử.

Phép thử được thực hiện bằng cách phun dòng nước lên thiết bị. Phải tuân thủ các điều kiện sau:

- Đường kính trong của vòi phun: 12,5 mm;
- Tốc độ: 100 lít/phút ($\pm 5\%$);
- Áp suất nước ở miệng vòi phun: gần 100 kPa (1bar);
- Thời gian thử : 30 phút;
- Khoảng cách từ miệng vòi đến mặt phẳng thiết bị: gần 3 m.

Áp lực phải được điều chỉnh để đạt tốc độ xác định. ở 100 kPa cột nước theo chiều thẳng đứng cao khoảng 8 m.

Kết thúc cuộc thử, thiết bị được kiểm tra chất lượng và quan sát.

Sau đó thiết bị được bỏ niêm phong theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

3.11.7.3. Giới hạn

Thiết bị phải thoả mãn các yêu cầu về kiểm tra chất lượng.

Giám sát bằng mắt thường không thấy dấu hiệu lọt nước vào trong thiết bị.

3.12. Sai số đo và giải thích kết quả đo

3.12.1. Sai số đo

Xem Bảng 2.

3.12.2. Giải thích kết quả đo

Kết quả đo ghi trong báo cáo của tiêu chuẩn được hiểu như sau:

- Giá trị đo được liên quan đến giới hạn tương ứng dùng để quyết định việc thiết bị có thoả mãn các yêu cầu của quy chuẩn hay không;

- Giá trị sai số đo của mỗi tham số phải đưa vào bản báo cáo đo kiểm;
- Giá trị ghi được của sai số đo phải bằng hay nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 2.

Bảng 2- Giá trị sai số lớn nhất đối với các đại lượng

Tên đại lượng (Tính theo giá trị tuyệt đối)	Giá trị sai số lớn nhất
Tần số vô tuyến, Hz	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Công suất, dB	$\pm 0,75$
Độ lệch cực đại:	
Trong khoảng 300 Hz đến 6 kHz, âm tần, %	± 5
Trong khoảng 6 kHz đến 25 kHz, âm tần, dB	± 3
Giới hạn độ lệch, %	± 5
Công suất lân cận, dB	± 5
Phát xạ tạp của máy phát, dB	± 4
Công suất âm tần đầu ra, dB	$\pm 0,5$
Đặc tuyến biên độ của bộ hạn chế thu, dB	$\pm 1,5$
Độ nhạy, dB	± 3
Phát xạ tạp của máy thu, dB	± 3
Đo hai tín hiệu, dB	± 4
Đo ba tín hiệu, dB	± 3
Công suất phát xạ của máy phát, dB	± 6
Công suất phát xạ của máy thu, dB	± 6
Thời gian quá độ của máy phát, %	± 20
Tần số quá độ của máy phát, Hz	± 250
Giảm nhạy cảm của máy thu, dB	$\pm 0,5$

4. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT

4.1. Máy phát MF/HF tích hợp bộ mã hoá DSC

4.1.1. Sai số tần số

4.1.1.1. Định nghĩa

Sai số tần số là hiệu giữa tần số đo được và giá trị danh định của nó.

4.1.1.2. Phương pháp đo

Nối máy phát với anten giả (3.5). Máy phát đặt ở tần số ấn định cho DSC và ở băng tần cao nhất được thiết kế.

Công suất ra có thể giảm bớt nhưng không được nhỏ hơn 60 W. Phép đo phải được thực hiện ở trạng thái B và Y.

- Trạng thái B = Tần số ấn định +85 Hz;
- Trạng thái -Y = Tần số ấn định -85 Hz.

Phép đo phải thực hiện ở điều kiện đo kiểm bình thường (3.9) và điều kiện tới hạn (3.10.1 và 3.10.3). Sau khi sấy máy (2.12).

4.1.1.3. Giới hạn

Tần số đo phải đối với trạng thái B nằm trong đối với tần số ấn định + 85 Hz và đối với trạng thái Y, tần số đo phải nằm trong đối với tần số ấn định - 85 Hz.

Độ chênh lệch tần số giữa trạng thái B và trạng thái Y

Đối với trạng thái B và Y, sai số tần số nằm trong khoảng: $\pm 10\text{Hz}$.

4.1.2. Công suất phát

4.1.2.1. Định nghĩa

Công suất máy phát là công suất trung bình đưa tới anten giả.

4.1.2.2. Phương pháp đo

Máy phát nối với anten giả (3.5). Thiết bị đặt để phát các mẫu dấu chấm liên tục và đo công suất phát trung bình.

Phép đo được thực hiện ở điều kiện đo kiểm bình thường (3.9) và điều kiện tới hạn (3.10.1 và 3.10.3).

4.1.2.3. Giới hạn

Đối với các máy phát chỉ định cho các tần số nằm trong phạm vi băng từ 415 kHz đến 526,5 kHz, công suất phát trung bình ít nhất phải là 60 W.

Đối với các máy phát chỉ định cho các tần số hàng hải nằm trong phạm vi dải tần từ 1,6 MHz đến 4 MHz, công suất trung bình ít nhất phải là 60 W và không vượt quá 400W.

Đối với các máy phát chỉ định cho các tần số hàng hải nằm trong phạm vi dải tần từ 4 MHz đến 27,5 MHz, công suất trung bình ít nhất phải là 60 W và không vượt quá 1500W.

4.1.3. Tốc độ điều chế

4.1.3.1. Định nghĩa

Tốc độ điều chế là tốc độ dòng bit tính theo bit/s.

4.1.3.2. Phương pháp đo

Thiết bị đặt để phát mẫu dấu chấm liên tục. Đầu ra RF của máy nối tới bộ giải điều chế tần số tuyến tính. Đầu ra bộ giải điều chế phải được giới hạn độ rộng băng bằng bộ lọc băng thấp với tần số cắt 1 kHz và độ dốc 12 dB/octave.

Đo tần số ở đầu ra.

4.1.3.3. Giới hạn

Tần số phải là $50\text{ Hz} \pm 30 \times 10^{-6}$ tương ứng có tốc độ điều chế là 100 bit/s.

4.1.4. Dư điều chế của máy phát

4.1.4.1. Định nghĩa

Dư điều chế được xác định như tỷ số (dB) giữa tín hiệu B hay Y đã giải điều chế và mẫu dấu chấm đã được giải điều chế.

4.1.4.2. Phương pháp đo

Đầu ra RF của máy nối tới bộ giải điều chế tần số tuyến tính. Đầu ra bộ giải điều chế được giới hạn độ rộng băng bằng bộ lọc băng thấp với tần số cắt 1 kHz và độ dốc 12 dB/octave.

Mức ra r.m.s được đo trong thời gian phát tín hiệu B hay Y và trong thời gian phát mẫu dấu chấm liên tục.

Xác định tỷ số giữa hai mức rms ở đầu ra của bộ giải điều chế. Điện áp một chiều phải được nén bởi thiết bị ghép phối hợp xoay chiều để chúng không ảnh hưởng tới kết quả đo.

4.1.4.3. Giới hạn

Dư điều chế không được lớn hơn -26 dB.

4.1.5. Phát xạ không mong muốn

4.1.5.1. Định nghĩa

Phát xạ không mong muốn (Unwanted Emission) bao gồm phát xạ giả (Spurious Emission) và phát xạ ngoài băng (Out of Band Emission).

- Phát xạ giả là phát xạ ở các tần số nằm ngoài băng thông cần thiết. Mức của phát xạ có thể giảm mà không ảnh hưởng đến việc truyền thông tin tương ứng. Phát xạ này gồm phát xạ hài, phát xạ ký sinh, thành phần xuyên điều chế và sản phẩm đổi tần nhưng không bao gồm phát xạ ngoài băng.
- Phát xạ ngoài băng là phát xạ ở các tần số trung gian lân cận băng thông cần thiết và sinh ra bởi quá trình điều chế tín hiệu.

4.1.5.2. Phương pháp đo

Thiết bị được đặt để phát mẫu dấu chấm liên tục.

Phép đo được thực hiện nhờ thiết bị đo chọn tần có khả năng đo các thành phần phát xạ riêng biệt trong dải tần 9 kHz - 2 GHz.

Độ rộng băng của bộ phân tích chọn lọc phải là:

- 200 Hz trong băng tần 9 kHz - 150 kHz.
- 9 - 10 kHz trong băng tần 150 kHz - 30 MHz.
- 100 - 200 kHz trong băng tần 30 MHz - 1 GHz.
- 1 MHz ở tần số lớn hơn 1 GHz.

Bộ tách sóng là bộ tách đỉnh.

4.1.5.3. Giới hạn

Các phát xạ không mong muốn phải đáp ứng yêu cầu đã chỉ ra trong Hình 1. 0 dB tương ứng với mức ra công suất trung bình đã đăng ký.

4.1.6. Thử nghiệm chuỗi cuộc gọi được tạo ra

Đầu ra của thiết bị phải được đấu nối với dụng cụ đã hiệu chuẩn để giải mã và in ra nội dung thông tin các chuỗi cuộc gọi được thiết bị tạo ra.

Thiết bị phải được thiết lập để phát các cuộc gọi DSC như đã chỉ định trong Phụ lục A để xác định xem các yêu cầu của khuyến nghị ITU-R M. 493-6 đối với nội dung và kết cấu bản tin có được đáp ứng không.

Cuộc gọi được tạo ra phải được phân tích bằng dụng cụ hiệu chuẩn đối với cấu hình chính xác của khuôn dạng tín hiệu, kể cả độ phân tập thời gian.

Phải thông báo các lệnh từ xa đã sử dụng trong báo cáo đo kiểm.

4.1.7. Thời gian điều chỉnh tần số

Các máy phát dùng cho DSC ở tần số MF/HF phải có khả năng thay đổi tần số hoạt động càng nhanh càng tốt trong thời gian không quá 15 s. Việc truyền dẫn cuộc gọi sẽ không xảy ra cho đến khi quá trình điều khiển tần số được hoàn thành.

4.1.8. Bảo vệ máy phát

4.1.8.1. Định nghĩa

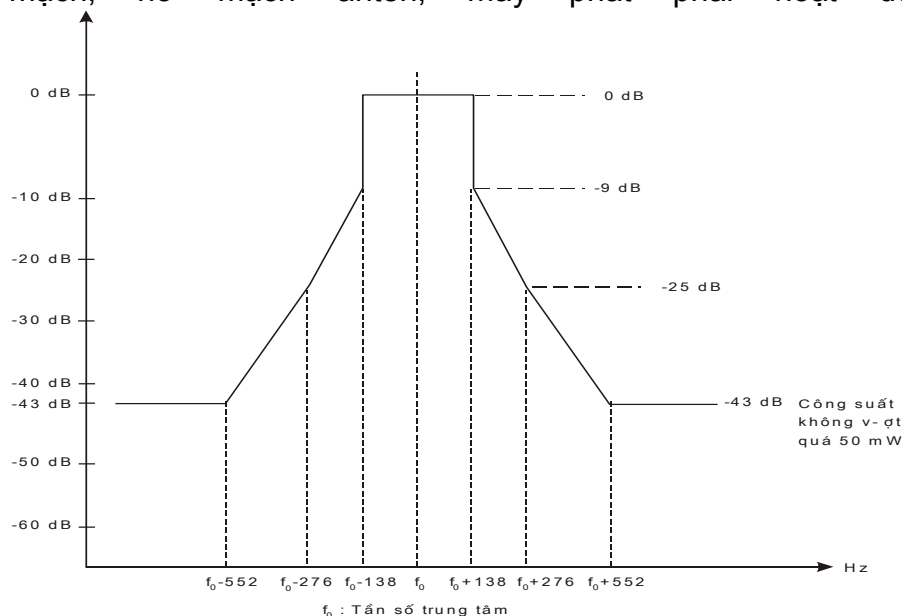
Đây là sự bảo vệ máy phát không bị hỏng do lỗi của anten gây ra.

4.1.8.2. Phương pháp đo

Khi máy phát đang phát mẫu dấu chấm với công suất ra biểu kiến, các đầu cuối anten trước tiên được ngắn mạch và sau đó lại hở mạch, mỗi trường hợp kéo dài trong 5 phút.

4.1.8.3. Giới hạn

Trong thời gian đo kiểm máy phát không bị hỏng. Sau khi thoát khỏi điều kiện ngắn mạch, hở mạch anten, máy phát phải hoạt động bình thường.



Hình 1- Các thành phần phổ tần không mong muốn của máy phát MF/HF với bộ giải mã DSC

4.2. Máy phát VHF tích hợp bộ mã hoá DSC

4.2.1. Sai số tần số

4.2.1.1. Định nghĩa

Sai số tần số là độ chênh lệch giữa tần số sóng mang đo được và giá trị danh định của nó.

4.2.1.2. Phương pháp đo

Máy phát phải được kết nối với anten giả (như đã chỉ định trong mục 3.5). Máy phát phải được đặt ở kênh 70.

Phép đo phải được thực hiện không có điều chế.

Phép đo phải được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường (mục 3.9) và điều kiện đo kiểm tới hạn (các mục 3.10.1 và 3.10.3 được đồng thời áp dụng).

4.2.1.3. Giới hạn

Sai số tần số phải nằm trong khoảng: $\pm 1,5$ kHz.

4.2.2. Sai số tần số (Tín hiệu giải điều chế)

4.2.2.1. Định nghĩa

Sai số tần số đối với các trạng thái B và trạng thái Y là độ chênh lệch giữa tần số đo được từ bộ giải điều chế và các giá trị danh định của chúng.

4.2.2.2. Phương pháp đo

Máy phát phải được kết nối với anten giả (như đã chỉ định trong mục 3.5) và bộ giải điều chế FM thích hợp.

Máy phát được đặt ở kênh 70.

Thiết bị phải được thiết lập để phát liên tục trạng thái B hoặc trạng thái Y.

Phép đo phải được thực hiện bằng cách đo đầu ra đã giải điều chế, đối với cả hai trạng thái B và Y liên tục

Phép đo phải được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường (mục 3.9) và điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 3.10.1 và 3.10.3 được áp dụng đồng thời).

4.2.2.3. Giới hạn

Tần số đo được từ bộ giải điều chế ở mọi thời điểm phải nằm trong giới hạn 1300 Hz $\pm$ 10 Hz đối với trạng thái B và 2100 Hz $\pm$ 10Hz đối với trạng thái Y.

4.2.3. Công suất sóng mang

4.2.3.1. Định nghĩa

Phục vụ mục đích của quy chuẩn này, công suất sóng mang là công suất trung bình đưa tới anten giả trong một chu trình tần số vô tuyến.

Công suất ra biểu kiến là công suất sóng mang được công bố bởi nhà sản xuất.

4.2.3.2. Phương pháp đo

Máy phát phải được điều hướng tới kênh 70 và được kết nối với anten giả (mục 3.5). Công suất phát tới anten giả này phải được đo. Các phép đo phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường (mục 3.9), và trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (các mục 3.10.1 và 3.10.3 được áp dụng đồng thời).

4.2.3.3. Giới hạn

4.2.3.3.1. Điều kiện đo kiểm bình thường

Trong trường hợp chuyển mạch công suất ra được đặt ở vị trí cực đại, công suất sóng mang phải giữ nguyên từ 6 W đến 25 W và không lệch nhiều hơn 1,5 dB so với công suất ra biểu kiến.

Trong trường hợp chuyển mạch công suất ra được đặt ở vị trí tối thiểu hoặc trong thời gian giảm công suất tự động (xem 2.1.8), công suất sóng mang phải giữ nguyên từ 0,1 W đến 1,0 W.

4.2.3.3.2. Điều kiện đo kiểm tới hạn

Trong trường hợp chuyển mạch công suất ra được đặt ở vị trí cực đại, công suất sóng mang phải giữ nguyên từ 6 W đến 25 W và nằm trong phạm vi +2 dB đến -3 dB so với công suất ra biểu kiến.

Trong trường hợp chuyển mạch công suất ra được đặt ở vị trí tối thiểu hoặc trong thời gian giảm công suất tự động (xem 2.1.8), công suất sóng mang phải giữ nguyên từ 0,1 W đến 1,0 W.

4.2.4. Chỉ số điều chế

4.2.4.1. Định nghĩa

Chỉ số điều chế là tỷ số giữa độ lệch tần số và tần số của tín hiệu điều chế.

Độ lệch tần số là độ chênh lệch giữa tần số tức thời của tín hiệu RF được điều chế đồng thời và tần số sóng mang.

4.2.4.2. Phương pháp đo

Phải thiết lập máy phát để phát tín hiệu B và tiếp theo tín hiệu Y liên tục. Phải đo các độ lệch tần số.

4.2.4.3. Giới hạn

Chỉ số điều chế phải là $2,0 \pm 10\%$.

4.2.5. Tốc độ điều chế

4.2.5.1. Định nghĩa

Tốc độ điều chế là tốc độ dòng bit đo được tính theo bit/s.

4.2.5.2. Phương pháp đo

Phải thiết lập máy phát để phát mẫu chấm liên tục. Đầu ra RF của máy phát phải được kết nối với bộ giải điều chế FM tuyến tính. Đầu ra của bộ giải điều chế phải được giới hạn trong độ rộng băng bằng bộ lọc băng thấp với tần số ngưỡng là 1 kHz và độ dốc là 12 dB/octave.

Phải đo tần số ở đầu ra.

4.2.5.3. Giới hạn

Tần số phải là $600 \text{ Hz} \pm 30 \times 10^{-6}$ tương ứng với tốc độ điều chế là 1200 bit/s.

4.2.6. Dư điều chế của máy phát

4.2.6.1. Định nghĩa

Dư điều chế của máy phát được định nghĩa là tỷ số (tính theo dB) của tín hiệu giải điều chế B hoặc Y trên mẫu chấm đã giải điều chế.

4.2.6.2. Phương pháp đo

Đầu ra RF của máy phát phải được nuôi qua bộ giải điều chế tuyến tính với mạch gia cường là 6 dB/octave tới bộ giải điều chế FM tuyến tính khác. Đầu ra của bộ giải điều chế thứ hai phải được giới hạn trong độ rộng băng bằng bộ lọc băng thấp với tần số ngưỡng là 3 kHz và độ dốc là 12 dB/octave.

Mức ra r.m.s phải được đo trong thời gian truyền mẫu chấm liên tục và trong thời gian truyền các tín hiệu B hoặc Y liên tục.

Phải xác định tỷ số của hai mức ra của r.m.s từ bộ giải điều chế thứ hai.

Các điện áp một chiều phải được nén bởi thiết bị ghép phối hợp AC sao cho chúng không ảnh hưởng tới các kết quả đo.

4.2.6.3. Giới hạn

Dur điều chế không được lớn hơn -26 dB.

4.2.7. Công suất kênh lân cận

4.2.7.1. Định nghĩa

Công suất kênh lân cận là phần tổng công suất ra của máy phát khi máy phát được điều chế với mẫu chấm liên tục lọt vào trong băng thông quy định tập trung trên tần số danh định của một trong hai kênh lân cận. Công suất này là tổng các công suất trung bình được tạo ra bởi quá trình điều chế, đồ ồn và tạp âm của máy phát.

4.2.7.2. Phương pháp đo

Công suất kênh lân cận phải được đo với máy thu đo công suất tuân thủ Phụ lục B (được nói đến như “máy thu”).

Các phép đo được thực hiện như sau:

- a) Máy phát phải hoạt động ở công suất sóng mang được xác định trong mục 4.2.3 ở các điều kiện đo kiểm bình thường. Đầu ra của máy phát phải được ghép nối với đầu vào của “máy thu” bằng thiết bị đấu nối sao cho trở kháng đối với máy phát là 50 W và mức ở đầu vào “máy thu” là thích hợp;
- b) Với máy phát không được điều chế, bộ điều hướng của “máy thu” phải được điều chỉnh để đạt được đáp ứng cực đại. Đó là điểm đáp ứng 0 dB. Việc thiết lập bộ suy hao của “máy thu” và số đọc đồng hồ đo phải được ghi lại;
- c) Sự điều hướng của “máy thu” phải được điều chỉnh cách xa sóng mang sao cho đáp ứng -6 dB của “máy thu” gần nhất với tần số sóng mang của máy phát được định vị ở tần số dịch chuyển so với tần số sóng mang danh định là 17 kHz;
- d) Máy phát phải được điều chế bởi mẫu chấm liên tục;
- e) Bộ suy hao biến đổi của “máy thu” phải được điều chỉnh để thu được cùng một số đọc đồng hồ như trong bước b) hoặc đại lượng có sự liên quan đã biết với số đọc đó
- f) Tỷ số của công suất kênh lân cận trên công suất sóng mang là độ chênh lệch giữa các thiết lập bộ suy hao trong bước b) và bước e), được hiệu chỉnh đối với bất kỳ sự chênh lệch nào trong số đọc của đồng hồ;
- g) Phép đo phải được lặp lại với “máy thu” được điều hướng với biên khác của sóng mang.

4.2.7.3. Giới hạn

Công suất kênh lân cận không được vượt quá giá trị thấp hơn công suất sóng mang 70 dB (không cần thấp hơn 0,2 mW).

4.2.8. Phát xạ giả dẫn truyền tới anten

4.2.8.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả dẫn là các phát xạ ở tần số hoặc nhiều tần số nằm ngoài độ rộng băng cần thiết và mức phát xạ giả dẫn này có thể giảm đi mà không ảnh hưởng đến quá trình truyền dẫn thông tin tương ứng. Các phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, các phát xạ ký sinh, các kết quả xuyên điều chế và các kết quả biến đổi tần, nhưng không bao gồm các phát xạ ngoài băng.

4.2.8.2. Phương pháp đo các phát xạ giả dẫn của máy phát truyền tới anten

Các phát xạ giả dẫn phải được đo với máy phát đầu nối với anten giả (xem 3.5). Máy phát phải được thiết lập để phát mẫu chấm liên tục.

Các phép đo phải được thực hiện trên khắp dải tần số từ 9 kHz đến 2 GHz, trừ kênh trên đó máy phát đang hoạt động và các kênh lân cận của nó.

- Độ rộng băng của máy phân tích chọn lọc phải là: 200 Hz trong dải tần từ 9 kHz đến 150 kHz;
- Từ 9 kHz đến 10 kHz trong băng tần từ 150 kHz đến 30 MHz;
- Từ 100 kHz đến 120 kHz trong băng tần từ 30 MHz đến 1 GHz;
- 1 MHz trên dải tần 1 GHz.
- Bộ tách sóng phải là bộ tách sóng đỉnh.

4.2.8.3. Giới hạn

Công suất của phát xạ giả dẫn bất kỳ ở tần số rời rạc bất kỳ không được vượt quá 0,25 mW.

4.2.9. Thử nghiệm chuỗi cuộc gọi được tạo ra

Xem 4.1.6.

4.2.10. Đặc điểm tần số quá độ của máy phát

4.2.10.1. Định nghĩa

Đặc điểm tần số quá độ của máy phát là sự biến đổi theo thời gian của độ chênh lệch tần số máy phát so với tần số danh định máy phát khi bật và tắt công suất ra của tần số vô tuyến (RF).

t_{on} : theo phương pháp đo được mô tả trong mục 4.2.10.2, thời điểm bật máy phát t_{on} được xác định bởi điều kiện khi công suất ra, đo tại đầu cuối anten, vượt quá 0,1% công suất danh định;

t_1 : khoảng thời gian bắt đầu tại t_{on} và kết thúc theo Bảng 3;

t_2 : khoảng thời gian bắt đầu tại thời điểm kết thúc t_1 và kết thúc theo Bảng 3;

t_{off} : thời điểm tắt được xác định bởi điều kiện khi công suất danh định giảm xuống dưới 0,1% công suất danh định;

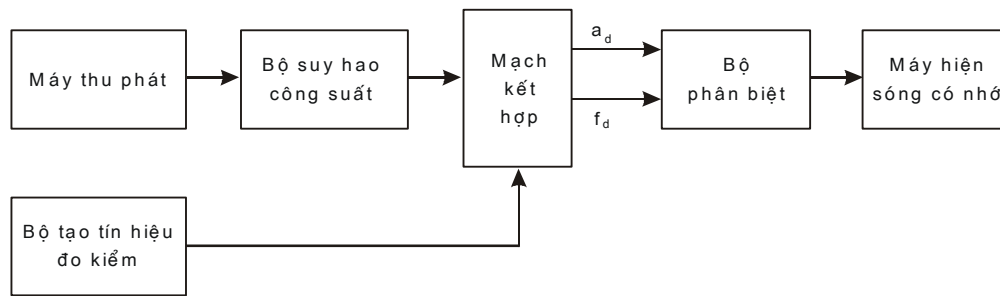
t_3 : khoảng thời gian kết thúc tại t_{off} và khởi đầu theo Bảng 3.

Bảng 3 - Các khoảng thời gian

Khoảng thời gian	Giá trị (ms)
t_1 (ms)	5,0
t_2 (ms)	20,0
t_3 (ms)	5,0

CHÚ THÍCH: Trong suốt các khoảng thời gian t_1 và t_3 , độ chênh lệch tần số không được vượt quá giá trị phân cách một kênh. Trong khoảng thời gian t_2 , độ chênh lệch tần số không được vượt quá một nửa giá trị phân cách kênh.

4.2.10.2. Phương pháp đo



Hình 2- Sơ đồ đo tần số quá độ

Hai tín hiệu phải được kết nối với bộ phân biệt đo kiểm thông qua mạch phối hợp (xem 3.6).

Máy phát phải được kết nối với bộ suy hao công suất 50 W.

Đầu ra của bộ suy hao công suất phải được nối với bộ phân biệt đo kiểm thông qua một đầu vào của mạch phối hợp;

Máy tạo tín hiệu đo kiểm phải được kết nối với đầu vào thứ hai của mạch phối hợp.

Tín hiệu đo kiểm phải được điều chỉnh đến tần số danh định của máy phát.

Tín hiệu đo kiểm phải được điều chế bởi tần số 1 kHz với độ lệch là ± 25 kHz.

Mức tín hiệu đo kiểm phải được điều chỉnh tương ứng với 0,1% công suất của máy phát cần đo kiểm, được đo tại đầu vào của bộ phân biệt đo kiểm. Mức này phải được giữ không đổi trong suốt thời gian đo.

Đầu ra của độ chênh lệch biên độ (a_d) và độ chênh lệch tần số (f_d) của bộ phân biệt đo kiểm phải được kết nối với máy hiện sóng có nhớ.

Máy hiện sóng có nhớ phải được thiết lập để hiển thị kênh tương ứng với đầu vào (f_d) đến ± 1 độ chênh lệch tần số kênh, tương ứng với sự phân cách kênh liên quan, so với tần số danh định.

Máy hiện sóng có nhớ phải được thiết lập đến tốc độ quét là 10 ms/độ chia và phải được thiết lập để sự khởi phát (trigger) xảy ra ở một độ chia từ biên trái của màn hình.

Màn hình phải hiển thị liên tục tín hiệu đo kiểm 1 kHz.

Tiếp theo, máy hiện sóng có nhớ phải được thiết lập để khởi phát (trigger) ở kênh tương ứng với đầu vào của độ chênh lệch biên độ (a_d) ở mức đầu vào thấp, tăng dần lên.

Sau đó phải bật điện máy phát, không điều chế, để tạo ra xung khởi phát (trigger) và hình ảnh trên màn hình.

Kết quả của sự thay đổi tỷ số công suất của tín hiệu đo kiểm trên công suất ra của máy phát do độ bất của bộ phân biệt đo kiểm, sẽ tạo ra hai phía riêng biệt trên hình, một phía hiển thị tín hiệu đo kiểm 1 kHz, phía kia hiển thị độ chênh lệch tần số của máy phát biến thiên theo thời gian.

Thời điểm khi tín hiệu đo kiểm 1 kHz bị triệt hoàn toàn được coi là thời điểm quy định t_{on} .

Khoảng thời gian t_1 và t_2 như được xác định trong Bảng 3 phải được sử dụng để xác định khuôn mẫu thích hợp.

Trong khoảng thời gian t_1 và t_2 , độ chênh lệch tần số không được vượt quá các giá trị đã cho trong phần ghi chú ở Bảng 3;

Sau khi kết thúc t_2 , độ chênh lệch tần số phải nằm trong giới hạn sai số tần số, mục 4.2.1 ($\pm 1,5$ kHz);

Kết quả phải được ghi là độ chênh lệch tần số theo thời gian.

Máy phát phải giữ nguyên ở chế độ bật điện.

Máy hiện sóng có nhớ phải được thiết lập để khởi phát (trigger) trên kênh tương ứng với đầu vào của độ chênh lệch biên độ (ad) ở mức vào cao, suy giảm dần xuống và phải được thiết lập sao cho sự khởi phát (trigger) xảy ra ở một độ chia từ biên phải của màn hình.

Sau đó phải tắt điện máy phát.

Thời điểm khi tín hiệu đo kiểm 1 kHz bắt đầu tăng lên, được coi là thời điểm quy định t_{off} .

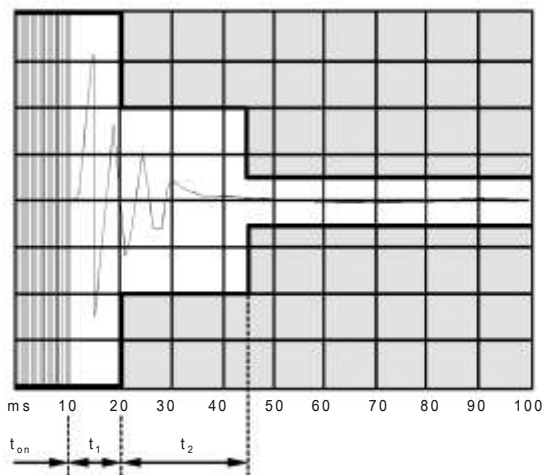
Khoảng thời gian t_3 như được xác định trong Bảng 3 phải được sử dụng để xác định khuôn mẫu thích hợp.

Trong khoảng thời gian t_3 , độ chênh lệch tần số không được vượt quá các giá trị đã cho trong phần ghi chú ở Bảng 3;

Trước khi bắt đầu t_3 , độ chênh lệch tần số phải nằm trong giới hạn sai số tần số, mục 4.2.1 ($\pm 1,5$ kHz);

Kết quả phải được ghi là độ chênh lệch tần số theo thời gian.

a) Trạng thái bật: t_{on} , t_1 , t_2



+ $\Delta f = 1 \times$ khoảng cách giữa hai kênh

+ $\Delta f = 1/2 \times$ khoảng cách giữa hai kênh

AM: Tần số danh định

SSB: Tần số danh định -1 kHz (LSB) hoặc +1 kHz (USB)

- $\Delta f = 1/2 \times$ khoảng cách giữa hai kênh

- $\Delta f = 1 \times$ khoảng cách giữa hai kênh

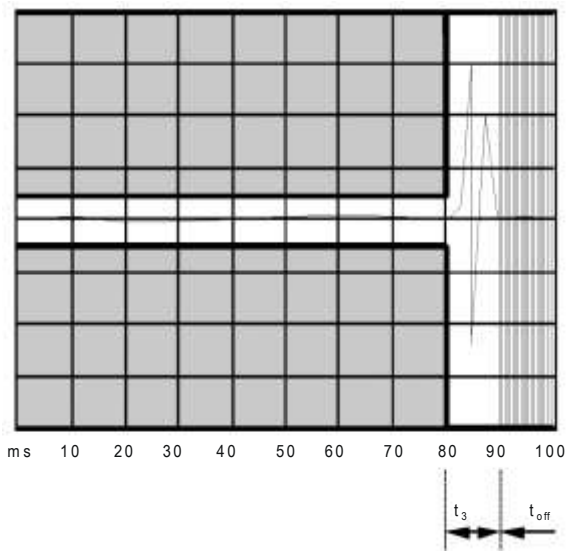
b) Trạng thái tắt: t_3 , t_{off}

+ $\Delta f = 1 \times$ khoảng cách giữa hai kênh

+ $\Delta f = 1/2 \times$ khoảng cách giữa hai kênh

AM: Tần số danh định

SSB: Tần số danh định -1 kHz (LSB) hoặc +1 kHz (USB)



$-\Delta f = 1/2 \times$ khoảng cách giữa hai kênh

$-\Delta f = 1 \times$ khoảng cách giữa hai kênh

Hình 3 - Màn hình máy hiện sóng nhớ khi đo tần số quá độ

4.3. Bộ mã hoá DSC MF/HF

4.3.1. Sai số tần số

4.3.1.1. Định nghĩa

Sai số tần số là độ chênh lệch giữa tần số đo được và giá trị danh định của nó.

4.3.1.2. Phương pháp đo

Phép đo phải được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường (mục 3.9) và trong điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 3.10.1 và 3.10.3 được áp dụng đồng thời).

Tải thuần trở 600 Ω phải được đấu nối với đầu ra của thiết bị. Phải đo các tần số tương ứng với trạng thái B và Y (Khuyến nghị M.493-6 của ITU-R, Phụ lục 1, mục 1.4) ở đầu ra. Bộ mã hoá phải được thiết lập để tạo tín hiệu B hoặc Y liên tục.

4.3.1.3. Giới hạn

Tần số đo được tiếp theo sau thời gian khởi động (mục 2.12) ở thời điểm bất kỳ phải:

không quá ± 1 Hz so với 1700 Hz + 85 Hz đối với trạng thái B và

không quá ± 1 Hz so với 1700 Hz - 85 Hz đối với trạng thái Y.

4.3.2. Điện áp ra

4.3.2.1. Định nghĩa

Điện áp ra là điện áp âm thanh được đo trên tải thuần trở 600 Ω . Đối với đầu ra nhị phân, điện áp này là mức "1" và mức "0".

4.3.2.2. Phương pháp đo

Tải thích hợp 600 Ω như đã chỉ định trong mục 3.5.3 phải được đấu nối với đầu ra của thiết bị.

Thiết bị phải được thiết lập để phát mẫu chấm liên tục và điện áp ra r.m.s trong thời gian phát mẫu chấm phải được đo.

4.3.2.3. Giới hạn

4.3.2.3.1. Điện áp tương tự

Điện áp ra r.m.s phải có thể điều chỉnh được ít nhất khoảng ± 10 dB so với 0,775 V (rms).

Mức ra của hai tone không được thay đổi lớn hơn 0,5 dB trong quá trình truyền dẫn khối thông tin hoặc tín hiệu điều khiển và độ chênh lệch giữa hai tone không được vượt quá 0,5 dB.

4.3.2.3.2. Điện áp nhị phân

Các mức điện áp ra phải tuân thủ khuyến nghị V.11 của ITU-T.

4.3.3. Tốc độ dòng bit

4.3.3.1. Định nghĩa

Tốc độ dòng bit là số bit trên giây.

4.3.3.2. Phương pháp đo

Thiết bị phải được thiết lập để phát mẫu chấm liên tục.

Đầu ra của thiết bị phải được đấu nối với bộ giải điều chế FM tuyến tính. Đầu ra của bộ giải điều chế phải được giới hạn về độ rộng băng bằng bộ lọc băng thông thấp với tần số ngưỡng là 1 kHz và độ dốc là 12 dB/octave.

Phải đo tần số của mẫu chấm.

4.3.3.3. Giới hạn

Tần số phải là $50 \text{ Hz} \pm 30 \times 10^{-6}$ tương ứng với tốc độ dòng bit là 100 bit/s.

4.3.4. Các thành phần phổ không mong muốn của tín hiệu ra

4.3.4.1. Định nghĩa

Các thành phần phổ không mong muốn là các phát xạ ở tần số hoặc các tần số nằm ngoài băng thông cần thiết. Mức của các phát xạ này có thể giảm mà không ảnh hưởng đến việc truyền thông tin tương ứng. Các thành phần phổ không mong muốn bao gồm các thành phần phổ hài và các sản phẩm xuyên điều chế.

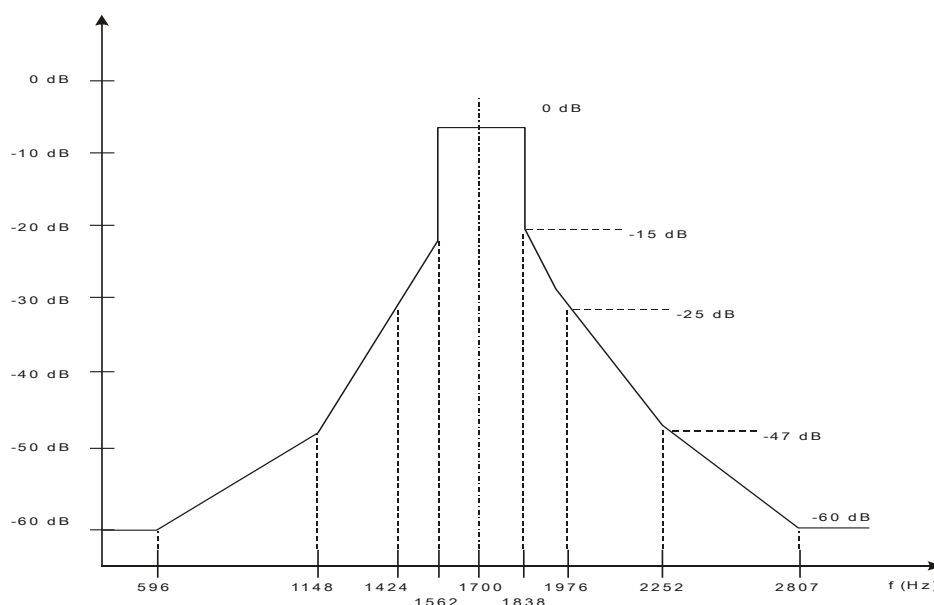
4.3.4.2. Phương pháp đo

Các đầu ra của thiết bị phải được đấu nối với tải thuần trở 600 Ω .

Thiết bị phải được thiết lập để phát mẫu chấm liên tục. Phải xác định các thành phần phổ không mong muốn trong tín hiệu ra.

4.3.4.3. Giới hạn

Các thành phần phổ không mong muốn phải đáp ứng yêu cầu trong Hình 4. 0 dB tương ứng với mức ra công suất trung bình đã đăng ký.



Hình 4 - Các thành phần phổ không mong muốn (bộ mã hoá DSC MF/HF)

4.3.5. Thử nghiệm chuỗi cuộc gọi được tạo ra của máy phát

Xem 4.6.

4.3.6. Điều chế tần dư

4.3.6.1. Định nghĩa

Mức điều tần dư là tỷ số tính theo dB của công suất tạp nhiễu trong thời gian phát xạ tín hiệu B hoặc Y liên tục và công suất ra trong khi phát xạ mẫu chấm liên tục.

4.3.6.2. Phương pháp đo

Đầu ra của thiết bị phải được kết cuối với tải thuần trở 600Ω và được cấp cho bộ giải điều chế FM tuyến tính. Đầu ra của bộ giải điều chế phải được giới hạn về độ rộng băng bằng bộ lọc băng thông thấp với tần số ngưỡng là 1 kHz và độ dốc là 12 dB/octave.

Mức ra rms phải được đo trong thời gian phát xạ mẫu chấm liên tục và trong thời gian phát xạ tín hiệu B hoặc Y liên tục.

Tỷ số của hai mức ra rms từ bộ giải điều chế phải được xác định.

Các điện áp một chiều phải được triệt bằng thiết bị ghép phối hợp xoay chiều để chúng không ảnh hưởng đến các kết quả của phép đo.

4.3.6.3. Giới hạn

Tỷ số điều tần dư không được lớn hơn - 36dB.

4.4. Bộ mã hoá DSC VHF

4.4.1. Sai số tần số

4.4.1.1. Định nghĩa

Sai số tần số là độ chênh lệch giữa tần số đo được và giá trị danh định của nó.

4.4.1.2. Phương pháp đo

Phải thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (mục 3.9) và trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 3.10.1 và 3.10.3 được áp dụng đồng thời).

Tải thuần trở 600 Ω phải được kết nối với đầu ra của thiết bị. Các tần số tương ứng với trạng thái B và trạng thái Y (Khuyến nghị M.493-6 của ITU-R, Phụ lục 1, mục 1.4) phải được đo ở đầu ra. Bộ giải mã phải được thiết lập để tạo ra tín hiệu B hoặc tín hiệu Y liên tục.

4.4.1.3. Giới hạn

Tần số đo được tiếp theo sau thời gian khởi động (mục 2.12) ở thời điểm bất kỳ phải:

không quá ± 10 Hz so với 1700 Hz + 400 Hz đối với trạng thái B và

không quá ± 10 Hz so với 1700 Hz - 400 Hz đối với trạng thái Y.

4.4.2. Điện áp ra

4.4.2.1. Định nghĩa

Điện áp ra là điện áp âm thanh được đo trên tải thuần trở 600 Ω . Đối với đầu ra nhị phân, điện áp này là mức "1" và mức "0".

4.4.2.2. Phương pháp đo

Tải thuần trở 600 Ω phải được đấu nối với đầu ra của thiết bị.

Thiết bị phải được thiết lập để phát mẫu chấm liên tục và điện áp ra rms trong thời gian phát mẫu chấm phải được đo.

4.4.2.3. Giới hạn

4.4.2.3.1. Điện áp tương tự

Điện áp ra r.m.s phải có thể điều chỉnh được ít nhất khoảng ± 10 dB so với 0,775 V (rms).

Mức ra của hai tone không được thay đổi lớn hơn 0,5 dB trong quá trình truyền dẫn khối thông tin hoặc tín hiệu điều khiển và độ chênh lệch giữa hai tone không được vượt quá 0,5 dB.

4.4.2.3.2. Điện áp nhị phân

Các mức điện áp ra phải tuân thủ NMEA 0183, phiên bản 2.0.0.

4.4.3. Tốc độ dòng bit

4.4.3.1. Định nghĩa

Tốc độ dòng bit là số bit trên giây.

4.4.3.2. Phương pháp đo

Thiết bị phải được thiết lập để phát mẫu chấm liên tục.

Đầu ra của thiết bị phải được đấu nối với bộ giải điều chế FM tuyến tính. Đầu ra của bộ giải điều chế phải được giới hạn về độ rộng băng bằng bộ lọc băng thông thấp với tần số ngưỡng là 1 kHz và độ dốc là 12 dB/octave.

Phải đo tần số của mẫu chấm.

4.4.3.3. Giới hạn

Tần số phải là 600 Hz $\pm 30 \times 10^{-6}$ tương ứng với tốc độ dòng bit là 1200 baud.

4.4.4. Các thành phần phổ không mong muốn của tín hiệu ra

4.4.4.1. Định nghĩa

Các thành phần phổ không mong muốn là các phát xạ ở tần số hoặc các tần số nằm ngoài băng thông cần thiết. Mức của các phát xạ này có thể giảm mà không ảnh hưởng đến việc truyền thông tin tương ứng. Các thành phần phổ không mong muốn bao gồm các thành phần phổ hài và các sản phẩm xuyên điều chế.

4.4.4.2. Phương pháp đo

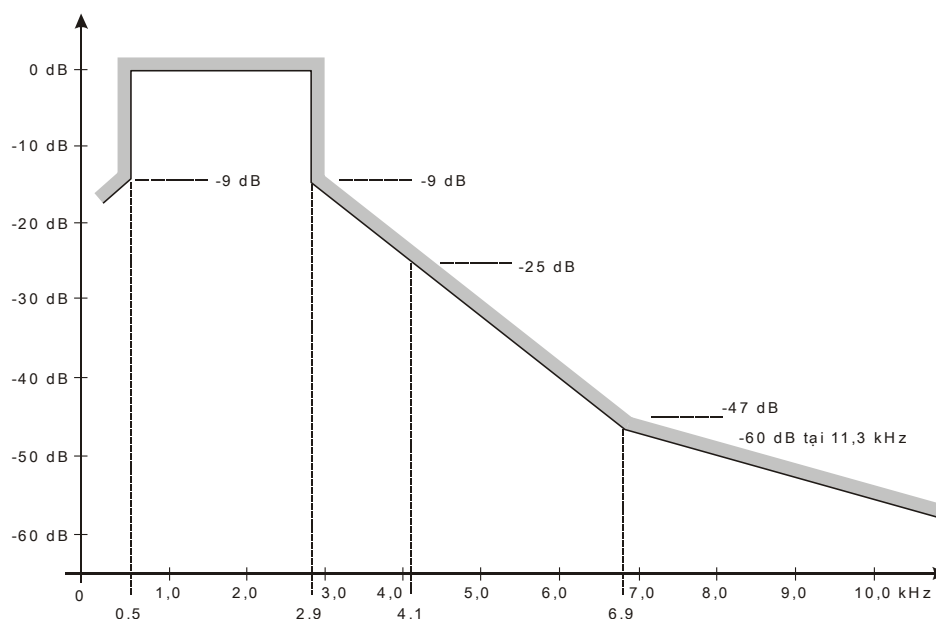
Các đầu ra của thiết bị phải được đấu nối với tải thuần trở 600 Ω .

Thiết bị phải được thiết lập để phát mẫu chấm liên tục.

Phải xác định các thành phần phổ không mong muốn trong tín hiệu ra.

4.4.4.3. Giới hạn

Các thành phần phổ không mong muốn phải đáp ứng yêu cầu trong hình 5. 0 dB tương ứng với mức ra công suất trung bình đã đăng ký.



Hình 5 - Các thành phần phổ không mong muốn (bộ mã hoá DSC VHF)

4.4.5. Thử nghiệm chuỗi cuộc gọi được tạo ra

Xem 4.1.6

4.4.6. Dư điều chế

4.4.6.1. Định nghĩa

Mức điều tần dư là tỷ số tính theo dB của công suất tạp nhiễu trong thời gian phát xạ tín hiệu B hoặc Y liên tục và công suất ra trong khi phát xạ mẫu chấm liên tục.

4.4.6.2. Phương pháp đo

Đầu ra của thiết bị phải được kết cuối với tải thuần trở 600 Ω và được cấp cho bộ giải điều chế FM tuyến tính. Đầu ra của bộ giải điều chế phải được giới hạn về độ rộng băng bằng bộ lọc băng thông thấp với tần số ngưỡng là 3 kHz và độ dốc là 12 dB/octave.

Các mức ra rms phải được đo trong thời gian phát xạ các tín hiệu B hoặc Y và trong thời gian phát xạ mẫu chấm liên tục.

Tỷ số của hai mức ra rms từ bộ giải điều chế phải được xác định.

Các điện áp một chiều phải được triệt bằng thiết bị ghép phối hợp xoay chiều để chúng không ảnh hưởng đến các kết quả của phép đo.

4.4.6.3. Giới hạn

Tỷ số điều tần tương tự dư không được lớn hơn - 36 dB.

4.5. Máy thu MF/HF với bộ giải mã DSC tích hợp

4.5.1. Hiệu suất quét của máy thu

4.5.1.1. Định nghĩa

Hiệu suất quét là khả năng của máy thu/bộ giải mã thu được chính xác các cuộc gọi đến trước bởi hơn 20 bit của 200 bit mẫu chấm và được truyền ở một tần số trong khi quét đến 6 tần số và bỏ qua tất cả các tín hiệu và tạp nhiễu khác.

4.5.1.2. Phương pháp đo

Hai tín hiệu đo kiểm RF với mức 20 dBμV phải được áp tới máy thu.

Một trong số các tín hiệu RF phải có tần số danh định tương ứng với tần số nằm trong chuỗi quét và phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 chứa cuộc gọi cứu nạn DSC đơn thuần.

Tín hiệu RF thứ hai phải có tần số danh định tương ứng với tần số khác đang được quét và phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 chứa các cuộc gọi DSC với mẫu dấu chấm 20 bit.

Các chuỗi cuộc gọi cứu nạn phải được lặp lại sau khoảng thời gian ngẫu nhiên từ 2,5 s đến 4,0 s.

Máy thu phải được thiết lập để quét số lượng tần số cực đại mà máy thu được thiết kế.

Số lượng cuộc gọi cứu nạn được phát phải là 200 và tỷ số lỗi ký hiệu phải được xác định như đã mô tả trong mục 3.4.

4.5.1.3. Giới hạn

Tổng số các cuộc gọi cứu nạn thu được phải bằng hoặc lớn hơn 95% các cuộc gọi cứu nạn được phát và tỷ số lỗi ký hiệu phải $\leq 10^{-2}$.

4.5.2. Độ nhạy cuộc gọi

4.5.2.1. Định nghĩa

Độ nhạy cuộc gọi của máy thu là mức tín hiệu RF xác định, tại đó máy thu cho tỷ lệ lỗi ký hiệu tốt hơn hoặc bằng 10^{-2} .

4.5.2.2. Phương pháp đo

Đầu vào máy thu phải được đấu nối với anten giả đã chỉ định trong mục 3.5 và phải áp vào tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 chứa các cuộc gọi DSC.

Mức tín hiệu đo kiểm phải là 0 dBμV đối với các tần số thu nằm trong các băng từ 415 kHz đến 526,5 kHz và từ 1,6 MHz đến 27,5 MHz lúc bắt đầu đo kiểm.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã phải được xác định như đã mô tả trong mục 3.4.

Mức vào phải được giảm xuống cho đến khi tỷ lệ lỗi ký hiệu bằng hoặc nhỏ hơn 10^{-2} , mức này phải được ghi lại.

Phép đo phải được lặp lại ở tần số vào danh định ± 10 Hz.

Các phép đo phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường (mục 3.9) và trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 3.10.1 và 3.10.3 được áp dụng đồng thời).

4.5.2.3. Giới hạn

Độ nhạy phải nhỏ hơn 0 dB μ V trong các điều kiện đo kiểm bình thường và tốt hơn 6 dB μ V trong các điều kiện đo kiểm tới hạn.

4.5.3. Độ chọn lọc kênh lân cận

4.5.3.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận được định nghĩa là độ triệt tín hiệu không mong muốn, được biểu diễn bằng tỷ lệ lỗi ký hiệu gây ra bởi tín hiệu không mong muốn ở đầu ra của bộ giải mã.

4.5.3.2. Phương pháp đo

Bố trí để áp các tín hiệu đo kiểm phải theo đúng mục 3.6.

Tín hiệu RF mong muốn phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1, chứa các cuộc gọi DSC và mức của tín hiệu mong muốn phải là 20 dB μ V.

Tín hiệu không mong muốn phải là tín hiệu không điều chế ở tần số +500 Hz và sau đó ở tần số -500 Hz đối với tần số danh định của máy thu (tần số trung tâm).

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã phải được xác định như đã mô tả trong mục 3.4.

Khi đó, mức tín hiệu không mong muốn phải được tăng lên cho đến khi tỷ lệ lỗi ký hiệu bằng 10^{-2} , mức này phải được ghi lại.

Phép đo phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường (mục 3.9) và trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 3.10.1 và 3.10.3 được áp dụng đồng thời).

4.5.3.3. Giới hạn

Mức tín hiệu không mong muốn không được nhỏ hơn 60 dB μ V trong các điều kiện đo kiểm bình thường và không được nhỏ hơn 54 dB μ V trong các điều kiện đo kiểm tới hạn.

4.5.4. Triệt nhiễu cùng kênh

4.5.4.1. Định nghĩa

Triệt nhiễu cùng kênh là khả năng của máy thu thu tín hiệu mong muốn khi xuất hiện tín hiệu không mong muốn, cả hai tín hiệu đều ở trên kênh mong muốn của máy thu.

4.5.4.2. Phương pháp đo

Bố trí để áp các tín hiệu đo kiểm phải theo đúng mục 3.6.

Tín hiệu mong muốn phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1, chứa các cuộc gọi DSC và mức của tín hiệu mong muốn phải là 20 dB μ V.

Tín hiệu không mong muốn phải là tín hiệu không điều chế.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã phải được xác định như đã mô tả trong mục 3.4.

Mức vào của tín hiệu không mong muốn phải được tăng lên cho đến khi tỷ lệ lỗi ký hiệu bằng 10^{-2} , mức này phải được ghi lại.

4.5.4.3. Giới hạn

Mức tín hiệu không mong muốn không được nhỏ hơn 14 dB μ V.

4.5.5. Đáp ứng xuyên điều chế RF

4.5.5.1. Định nghĩa

Đáp ứng xuyên điều chế RF được định nghĩa là độ triệt các sản phẩm xuyên điều chế sinh ra từ hai tín hiệu không mong muốn với các mức và các tần số đã cho, được biểu diễn bằng mức, tại đó tỷ lệ lỗi ký hiệu là 10^{-2} .

4.5.5.2. Phương pháp đo

Các tín hiệu được áp tới đầu vào máy thu phải được đấu nối đúng như mục 3.6.

Tín hiệu mong muốn phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1, chứa các cuộc gọi DSC và mức của tín hiệu mong muốn phải là 20 dBμV.

Cả hai tín hiệu không mong muốn đều là tín hiệu không điều chế và ở cùng một mức. Không một tín hiệu nào trong hai tín hiệu này ở tần số cách tần số tín hiệu mong muốn một dải nhỏ hơn 30 kHz.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã phải được xác định như đã mô tả trong mục 3.4.

Khi đó, các mức của hai tín hiệu không mong muốn phải được tăng lên đồng thời cho đến khi tỷ lệ lỗi ký hiệu là 10^{-2} , mức tín hiệu này được ghi lại.

4.5.5.3. Giới hạn

Các mức của các tín hiệu không mong muốn không được nhỏ hơn 70 dBμV.

4.5.6. Triệt nhiễu và chống nghẹt

4.5.6.1. Định nghĩa

Triệt nhiễu và chống nghẹt là khả năng của máy thu phân biệt giữa tín hiệu mong muốn và các tín hiệu không mong muốn với các tần số ở phía ngoài băng thông của máy thu.

4.5.6.2. Phương pháp đo

Tín hiệu mong muốn và tín hiệu không mong muốn không điều chế phải được áp tới đầu vào máy thu theo đúng mục 3.6.

Tín hiệu mong muốn phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1, chứa các cuộc gọi DSC và mức của tín hiệu mong muốn phải là 20 dBμV.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã phải được xác định như đã mô tả trong mục 3.4.

Mức vào của tín hiệu không mong muốn phải được tăng lên cho đến khi tỷ lệ lỗi ký hiệu là 10^{-2} , mức này phải được ghi lại.

4.5.6.3. Giới hạn

Mức tín hiệu không mong muốn không được nhỏ hơn 60 dBμV đối với các tần số từ +1 kHz đến +3 kHz và từ -1 kHz đến -3 kHz đối với tần số danh định. Mức tín hiệu không mong muốn không được nhỏ hơn 90 dBμV đối với các tần số từ 9 kHz đến 2 GHz không kể băng tần ± 3 kHz so với tần số danh định.

4.5.7. Dải động

4.5.7.1. Định nghĩa

Dải động của thiết bị là dải từ mức tối thiểu đến mức cực đại của tín hiệu tần số vô tuyến đầu vào, tại đó tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã không vượt quá giá trị quy định.

4.5.7.2. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1, chứa những cuộc gọi DSC, phải được áp tới đầu vào máy thu. Mức của các cuộc gọi DSC phải tín hiệu đo kiểm phải thay đổi luân phiên giữa 100 dBμV và 0 dBμV.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã phải được xác định như đã mô tả trong mục 3.4.

4.5.7.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu trong các chuỗi cuộc gọi được giải mã phải $\leq 1 \times 10^{-2}$.

4.5.8. Các phát xạ giả dẫn

4.5.8.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả dẫn là tất cả các tín hiệu tạo ra nội tại được dẫn tới đầu cuối anten, bất kể ở tần số nào.

4.5.8.2. Phương pháp đo

Đầu vào máy thu phải được đấu nối với anten giả được chỉ định trong mục 3.5. Các phát xạ giả phải được đo, sử dụng thiết bị đo chọn lọc. Khi đó, phải tính giá trị rms của thành phần bất kỳ của phát xạ giả.

Phép đo phải được thực hiện trên khắp dải tần từ 9 kHz đến 2 GHz.

Độ rộng băng của máy phân tích chọn lọc là:

- 200 Hz trong dải tần từ 9 kHz đến 150 kHz;
- Từ 9 kHz đến 10 kHz trong băng tần từ 150 kHz đến 30 MHz;
- Từ 100 kHz đến 120 kHz trong băng tần từ 30 MHz đến 1 GHz;
- 1 MHz trong dải tần số trên 1 GHz.

Bộ tách sóng phải là bộ tách sóng đỉnh.

4.5.8.3. Giới hạn

Công suất của mỗi thành phần tần số không lớn hơn: 2 nW.

4.5.9. Kiểm tra việc giải mã đúng nhiều loại cuộc gọi chọn số khác nhau

Đầu vào của thiết bị phải được đấu nối với dụng cụ hiệu chuẩn để tạo các tín hiệu DSC.

Các cuộc gọi DSC như đã chỉ định trong Phụ lục A phải được áp tới thiết bị để kiểm tra xem các yêu cầu của khuyến nghị ITU-R M. 493-6 về nội dung và kết cấu của bản tin có được thoả mãn không.

Các chuỗi cuộc gọi đã giải mã ở đầu ra thiết bị phải được xem xét khuôn dạng kỹ thuật chính xác, bao gồm cả ký tự kiểm tra lỗi.

Khi các phép đo của bộ giải mã được thực hiện bằng cách sử dụng máy in hoặc máy tính, phải thực hiện việc kiểm tra để bảo đảm sự phù hợp giữa số chỉ ở đầu ra máy in và số chỉ hiển thị.

Phải thông báo trong báo cáo đo kiểm các lệnh từ xa đã sử dụng.

4.5.10. Bảo vệ các mạch vào anten máy thu

Máy thu không được hỏng khi áp tín hiệu đo kiểm tần số vô tuyến không điều chế ở mức điện áp hiệu dụng là 30 V ở tần số bất kỳ trong dải từ 100 kHz đến 27,5 MHz tới các đầu vào máy thu trong thời gian 15 phút theo đúng mục 3.6.

Máy thu phải hoạt động bình thường không cần ghi chú thêm khi bỏ tín hiệu đo kiểm.

Để bảo vệ chống lại sự hỏng hóc do những điện áp tĩnh có thể xuất hiện ở đầu vào máy thu, phải có đường dẫn một chiều không vượt quá 100 kΩ từ đầu cuối anten đến khung gầm máy.

4.6. Máy thu VHF với bộ giải mã tích hợp DSC

4.6.1. Độ nhạy khả dụng cực đại

4.6.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu là mức tối thiểu của tín hiệu (emf) ở tần số danh định của máy thu khi tác động vào đầu vào máy thu với điều chế đo kiểm sẽ tạo ra tỷ lệ lỗi ký hiệu là 10^{-2} .

4.6.1.2. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4 chứa các cuộc gọi DSC phải được áp tới đầu vào máy thu.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã phải được xác định như đã mô tả trong mục 3.4.

Mức vào phải được giảm xuống cho đến khi tỷ lệ lỗi ký hiệu là 10^{-2} , mức này phải được ghi lại.

Phép đo phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường (mục 3.9) và trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 3.10.1 và 3.10.3 được áp dụng đồng thời).

Phép đo phải được lặp lại trong các điều kiện đo kiểm bình thường ở tần số sóng mang danh định $\pm 1,5$ kHz.

4.6.1.3. Giới hạn

Độ nhạy khả dụng cực đại phải tốt hơn hoặc bằng 0 dB μ V trong các điều kiện đo kiểm bình thường và phải tốt hơn +6 dB μ V trong các điều kiện đo kiểm tới hạn.

4.6.2. Triệt nhiễu cùng kênh

4.6.2.1. Định nghĩa

Triệt nhiễu cùng kênh là chỉ tiêu đánh giá khả năng của máy thu có thể thu tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá độ giảm cấp đã cho khi xuất hiện tín hiệu điều chế không mong muốn, cả hai tín hiệu đều ở tần số danh định của máy thu.

4.6.2.2. Phương pháp đo

Hai tín hiệu vào phải được áp tới đầu vào máy thu qua mạch phối hợp (xem 3.6). Tín hiệu mong muốn phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4, chứa các cuộc gọi DSC. Mức tín hiệu mong muốn phải là +3 dB μ V.

Tín hiệu không mong muốn phải được điều chế bởi 400 Hz với độ lệch là ± 3 kHz.

Cả hai tín hiệu vào phải ở tần số danh định của máy thu cần đo kiểm và phải lặp lại phép đo đối với những dịch chuyển tín hiệu không mong muốn đến ± 3 kHz.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã phải được xác định như đã mô tả trong mục 3.4.

Mức vào của tín hiệu không mong muốn phải được tăng lên cho đến khi tỷ lệ lỗi ký hiệu là 10^{-2} , mức này phải được ghi lại.

4.6.2.3. Giới hạn

Tín hiệu không mong muốn ít nhất phải ở mức -5 dB μ V.

4.6.3 Độ chọn lọc kênh lân cận

4.6.3.1 Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là chỉ tiêu đánh giá khả năng của máy thu có thể thu được tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá độ giảm cấp đã cho do sự xuất

hiện của tín hiệu điều chế không mong muốn khác với tín hiệu mong muốn về tần số là 25 KHz.

4.6.3.2. Phương pháp đo

Hai tín hiệu vào phải được áp tới đầu vào máy thu qua mạch phối hợp (xem 4.1.1). Tín hiệu mong muốn phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4, chứa các cuộc gọi DSC. Mức tín hiệu mong muốn phải là +3 dB μ V.

Tín hiệu không mong muốn phải được điều chế bởi 400 Hz với độ lệch là ± 3 KHz. Tín hiệu không mong muốn phải được điều hưởng đến tần số trung tâm của các kênh lân cận trên.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã phải được xác định như đã mô tả trong mục 3.4.

Mức vào của tín hiệu không mong muốn phải được tăng lên cho đến khi tỷ lệ lỗi ký hiệu là 10^{-2} , mức này phải được ghi lại.

Phải lặp lại phép đo với tín hiệu không mong muốn được điều hưởng đến tần số trung tâm của kênh lân cận dưới.

Phép đo phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường (mục 3.9) và trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 3.10.1 và 3.10.3 được áp dụng đồng thời).

4.6.3.3. Giới hạn

Tín hiệu không mong muốn ít nhất phải ở mức 73 dB μ V trong các điều kiện đo kiểm bình thường và ít nhất phải ở mức 63 dB μ V trong các điều kiện đo kiểm tới hạn.

4.6.4. Đáp ứng giả và triệt nhiễu

4.6.4.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng giả và nhiễu là chỉ tiêu đánh giá khả năng của máy thu có thể thu được tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá độ giảm cấp đã cho do sự xuất hiện tín hiệu điều chế không mong muốn với các tần số nằm ngoài băng thông của máy thu.

4.6.4.2. Phương pháp đo

Hai tín hiệu vào phải được áp tới đầu vào máy thu qua mạch phối hợp (mục 3.6). Tín hiệu mong muốn phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4, chứa các cuộc gọi DSC. Mức tín hiệu mong muốn phải là +3 dB μ V.

Đối với phép đo kiểm nhiễu, tín hiệu không mong muốn phải là tín hiệu không điều chế. Tần số phải được thay đổi (so với tần số danh định của tín hiệu mong muốn) từ -10MHz đến 1 MHz và cũng được biến đổi từ +1 MHz đến +10 MHz.

Đối với phép đo kiểm đáp ứng giả, tín hiệu không mong muốn phải là tín hiệu không điều chế. Tần số phải được thay đổi trên khắp dải tần từ 9 KHz đến 2 GHz trừ kênh tín hiệu mong muốn và các kênh lân cận của nó.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã phải được xác định như đã mô tả trong mục 3.4.

Tại nơi nhiễu hoặc đáp ứng giả xuất hiện, mức vào của tín hiệu không mong muốn phải được tăng lên cho đến khi tỷ lệ lỗi ký hiệu là 10^{-2} , mức này phải được ghi lại.

Phải lặp lại phép đo với tín hiệu không mong muốn được điều hưởng đến tần số trung tâm của kênh lân cận dưới.

4.6.4.3. Giới hạn

Tín hiệu không mong muốn ít nhất phải ở mức 93 dB μ V đối với yêu cầu nhiễu

Tại nơi đáp ứng giả xuất hiện, mức tín hiệu không mong muốn ít nhất phải là 73 dB μ V.

4.6.5. Đáp ứng xuyên điều chế

4.6.5.1. Định nghĩa

Đáp ứng xuyên điều chế là chỉ tiêu đánh giá khả năng của máy thu có thể thu được tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá độ giảm cấp đã cho do sự xuất hiện hai hoặc nhiều tín hiệu không mong muốn có mối tương quan tần số riêng đối với tần số tín hiệu mong muốn.

4.6.5.2. Phương pháp đo

Ba tín hiệu vào phải được đấu nối với đầu vào máy thu qua mạch phối hợp (xem 3.6)

Tín hiệu mong muốn từ máy tạo tín hiệu A phải nằm ở tần số danh định của máy thu và phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4, chứa các cuộc gọi DSC. Mức tín hiệu mong muốn phải là +3 dB μ V.

Các tín hiệu không mong muốn phải được đưa vào, cả hai ở cùng một mức. Tín hiệu không mong muốn từ máy tạo tín hiệu B phải không được điều chế và được điều chỉnh đến tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu là 50 kHz. Tín hiệu không mong muốn thứ hai từ máy tạo tín hiệu C phải được điều chế bởi 400 Hz với độ lệch là ± 3 kHz và được điều chỉnh đến tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu là 100 kHz.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã phải được xác định như mô tả trong mục 3.4.

Mức vào của các tín hiệu không mong muốn phải được tăng đồng thời cho đến khi tỷ lệ lỗi ký hiệu là 10^{-2} , mức này phải được ghi lại.

4.6.5.3. Giới hạn

Các tín hiệu không mong muốn ít nhất phải ở mức 68 dB μ V.

4.6.6. Dải động

4.6.6.1. Định nghĩa

Dải động của thiết bị là dải từ mức tối thiểu đến mức cực đại của tín hiệu tần số vô tuyến đầu vào, tại đó tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã không vượt quá giá trị quy định.

4.6.6.2. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm đúng như tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4 chứa những cuộc gọi DSC liên tiếp, phải được áp tới đầu vào máy thu. Mức của tín hiệu đo kiểm phải thay đổi luân phiên giữa 100 dB μ V và 0 dB μ V.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã phải được xác định như đã mô tả trong mục 3.4.

4.6.6.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu trong chuỗi cuộc gọi được giải mã phải $\leq 10^{-2}$.

4.6.7. Phát xạ giả dẫn

4.6.7.1. Định nghĩa

Xem 4.5.7.1.

4.6.7.2. Phương pháp đo

Xem 4.5.7.2.

4.6.7.3. Giới hạn

Xem 4.5.7.3.

4.6.8. Kiểm tra việc giải mã đúng nhiều loại cuộc gọi chọn số khác nhau

Xem 4.5.9.

4.7. Bộ giải mã DSC MF/HF

4.7.1. Giao diện cho việc quét tín hiệu

Nếu bộ giải mã DSC MF/HF được dự kiến sử dụng với máy thu MF/HF để thu các cuộc gọi chọn số với những phương tiện để quét 6 kênh DSC (mục 4.5.1), bộ giải mã phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

- Bộ giải mã phải cung cấp tín hiệu thích hợp để tự động ngừng quá trình quét chỉ khi tách sóng/nhận thấy 100 baud mẫu chấm có độ dài hơn 20 bit;
- Phải cung cấp các phương tiện ở máy thu MF/HF để phát thông tin về tần số hoặc kênh ở đó việc quét tín hiệu đã ngừng lại, các phương tiện này sử dụng giao thức NMEA 0183, phiên bản 2.0.0. Tần số hoặc kênh phải được hiển thị hoặc in ra tương ứng với cuộc gọi DSC đã nhận được;
- Bộ giải mã phải cung cấp tín hiệu thích hợp để khởi động lại quá trình quét sau khi nhận được cuộc gọi DSC hoặc, trong thời gian nhận cuộc gọi DSC không được gửi thẳng đến tàu, ngay sau khi nhận ra cuộc gọi DSC không được gửi thẳng đến tàu;
- Tín hiệu ngừng phải là mức logic “0” và tín hiệu khởi động phải là mức logic “1”. Các mức này phải tuân thủ giao thức NMEA, phiên bản 2.0.0;
- Các tín hiệu ngừng và khởi động lại có thể được thay thế bằng cách thiết lập tần số trực tiếp của máy thu quét bởi thiết bị DSC sử dụng giao thức NMEA 0183, phiên bản 2.0.0.

4.7.2. Hiệu suất quét

4.7.2.1. Định nghĩa

Hiệu suất quét là khả năng của bộ giải mã nhận dạng đúng các cuộc gọi đến trước là hơn 20 bit của mẫu chấm 200 bit, bỏ qua tất cả các tín hiệu và tạp nhiễu khác và tạo ra các tín hiệu thích hợp để điều khiển máy thu quét kết hợp.

4.7.2.2. Phương pháp đo

Hai tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 hay số 2 chứa một dãy các chuỗi cuộc gọi phải được áp luân phiên nhau tới máy thu vào những khoảng thời gian ngẫu nhiên.

Một tín hiệu đo kiểm chuẩn phải là cuộc gọi cứu nạn đơn thuần. Tín hiệu đo kiểm chuẩn khác phải chứa những cuộc gọi DSC với mẫu chấm 20 bit.

Số các cuộc gọi cứu nạn được phát phải là 200 và tỷ số lỗi ký hiệu phải được xác định như đã mô tả trong mục 3.4.

4.7.2.3. Giới hạn

Tổng số các cuộc gọi cứu nạn nhận được phải bằng hoặc lớn hơn 95% các cuộc gọi được phát và tỷ lệ lỗi ký hiệu phải $\leq 10^{-2}$.

4.7.3. Dải động

4.7.3.1. Định nghĩa

Dải động của bộ giải mã là dải từ mức tần số âm thanh tối thiểu đến mức tần số âm thanh cực đại tại đó bản tin phải được giải mã không bị lỗi.

Đối với tín hiệu đầu vào nhị phân, dải động là điện áp vi sai đầu vào cần thiết để giả thiết đúng trạng thái nhị phân đã định.

4.7.3.2. Phương pháp đo

4.7.3.2.1. Điện áp tương tự

Phải áp tới đầu vào thiết bị tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1, tín hiệu này phải biến đổi ± 10 dB so với điện áp hiệu dụng 0,775 V.

Nếu thiết bị có trang bị bộ điều chỉnh đặt sẵn để điều chỉnh đến các mức vào tần số âm thanh khác nhau, thiết bị phải được thiết lập để tương đương với mức vào mà thiết bị được thiết kế (xem 2.1.2).

Tần số trung tâm của tín hiệu đo kiểm trong thời gian đo kiểm phải được thay đổi tuần hoàn đến giá trị ± 20 Hz so với giá trị danh định của nó.

4.7.3.2.2. Điện áp nhị phân

Phải áp tới các đầu vào thiết bị tín hiệu đo kiểm chuẩn số 2, tín hiệu này phải được biến đổi trên toàn bộ dải điện áp ở chế độ chung từ +7 V đến -7 V với điện áp vào vi sai là 2 V.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã phải được xác định như đã mô tả trong mục 3.4.

Các phép đo phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường (mục 3.9) và trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 3.10.1 và 3.10.3 được áp dụng đồng thời).

4.7.3.3. Giới hạn

Trong giới hạn dải điện áp đã công bố, các cuộc gọi DSC phải được giải mã không có lỗi.

4.7.4. Kiểm tra việc giải mã đúng nhiều loại cuộc gọi chọn số khác nhau

Xem 4.5.9.

4.8. Bộ giải mã DSC VHF

4.8.1. Dải động

4.8.1.1. Định nghĩa

Xem 4.7.3.1.

4.8.1.2. Phương pháp đo

4.8.1.2.1. Điện áp tương tự

Xem 4.7.3.2.

4.8.1.2.2. Điện áp nhị phân

Xem 4.7.3.2 .

4.8.1.3. Giới hạn

Trong giới hạn dải điện áp đã công bố, các cuộc gọi DSC phải được giải mã không có lỗi.

4.8.2. Kiểm tra việc giải mã đúng nhiều loại cuộc gọi chọn số khác nhau

Xem 4.5.9.

5. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị gọi chọn số (DSC) MF, MF/HF và/hoặc VHF trong hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS) thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định trong Quy chuẩn này.

6. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC CÁ NHÂN

6.1. Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy cho thiết bị gọi chọn số (DSC) MF, MF/HF và/hoặc VHF trong hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS) theo các quy định tại mục 4 của Quy chuẩn này.

6.2. Công bố hợp quy đối với các quy định nêu tại mục 2 và mục 4 của Quy chuẩn này cho thiết bị gọi chọn số (DSC) MF, MF/HF và/hoặc VHF trong hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS).

6.3. Các tổ chức, cá nhân liên quan chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

7. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

7.1. Cục Viễn thông và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị gọi chọn số (DSC) MF, MF/HF và/hoặc VHF trong hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS) theo Quy chuẩn này.

7.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-201:2001 “Thiết bị gọi chọn số DSC – Yêu cầu kỹ thuật”.

7.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

Phụ lục A
(Quy định)
Các loại cuộc đo kiểm

A.1. Các loại cuộc gọi cần đo kiểm

Bảng A.1- Các cuộc gọi đo kiểm

Loại cuộc gọi	Thu	Phát
Phát xạ EPIRB	x	-
Cuộc gọi cứu nạn không chứa thông tin	x	x
Cuộc gọi cứu nạn, với vị trí trong mỗi một trong số 4 cung phần tư	-	x
Cuộc gọi cứu nạn, với vị trí trong mỗi một trong số 4 cung phần tư và tính cứu nạn khác nhau	x	x (Chú thích 1)
Báo nhận cứu nạn	x	x
Cuộc gọi chuyển tiếp cứu nạn đến các trạm duyên hải riêng	x	-
Cuộc gọi chuyển tiếp cứu nạn đến vùng địa lý trong mỗi một trong số 4 cung phần tư	x	-
Cuộc gọi chuyển tiếp cứu nạn đến tất cả các tàu với vị trí được chèn tự động và bằng tay theo mỗi một trong số 4 cung phần tư	x	x
Cuộc gọi an toàn đến các trạm tàu riêng	x	-
Báo nhận chuyển tiếp cứu nạn	-	x
Cuộc gọi khẩn cấp đến các trạm tàu riêng	x (Chú thích 1)	-
Cuộc gọi khẩn cấp đến nhóm các trạm	x	-
Cuộc gọi khẩn cấp đến tất cả các tàu	x	-
Cuộc gọi an toàn đến vùng địa lý	x (Chú thích 1)	-
Cuộc gọi an toàn đến tất cả các tàu	-	x
Cuộc gọi thương mại của tàu đến trạm riêng	x	x
Cuộc gọi thường trình đến các trạm riêng	x	x
Cuộc gọi thường trình đến nhóm các trạm	-	x (Chú thích 1)
Cuộc gọi thường trình đến vùng địa lý	-	x (Chú thích 1)
Cuộc gọi dịch vụ bán tự động/tự động (Chú thích 2)	x (Chú thích 3)	x
Báo nhận, có thể tuân thủ	x	x (Chú thích 1)
Báo nhận, không thể tuân thủ	x	x

Cuộc gọi kiểm soát vòng	x	x
Cuộc gọi cập nhật định vị hoặc vị trí của tàu	x	x
Cuộc gọi đo kiểm (Chú thích 4)	x (Chú thích 5)	x

Các ký hiệu: X = Loại cuộc gọi cần đo kiểm.

- = Loại cuộc gọi không yêu cầu đo kiểm.

CHÚ THÍCH 1: Chỉ yêu cầu đo kiểm đối với thiết bị loại A.

CHÚ THÍCH 2: Cũng ring-back và end-of-call (kết thúc cuộc gọi) cần đo kiểm.

CHÚ THÍCH 3: Một trong số mỗi cuộc gọi chứa thông tin về tần số, kênh và vị trí phải được đo kiểm.

CHÚ THÍCH 4: Chỉ có thể áp dụng cho thiết bị MF/HF.

CHÚ THÍCH 5: Chỉ báo nhận.

A.2. Các lệnh từ xa có thể áp dụng cho thiết bị DSC mang trên tàu

Các phép đo kiểm phải được thực hiện bằng cách chọn lọc các lệnh từ xa khả dụng được gạch dưới sau đây.

A.2.1. Thiết bị MF/HF loại A

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ nhất: 103, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 123, 124 và 126;

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ hai: 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 123, 124 và 126.

A.2.2. Thiết bị VHF loại A

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ nhất: 100, 101, 103, 104, 105, 106, 110, 112, 116, 119, 121, 124 và 126;

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ hai: 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 123, 124 và 126.

A.2.3. Thiết bị MF loại B

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ nhất: 105, 109, 110, 111, 112, 118 và 126 và chỉ sử dụng khi thu 104 ;

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ hai: 109, 111, và 126 và chỉ sử dụng khi thu 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108 và 109.

A.2.4. Thiết bị VHF loại B

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ nhất: 100, 101, 105, 110, 112, và 126 và chỉ sử dụng khi thu 104;

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ hai: 110, 111, và 126, và chỉ sử dụng khi thu 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108, và 109.

A.2.5. Thiết bị loại D

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ nhất: 100, 126 và chỉ sử dụng khi thu 104, 110 và 112;

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ hai: 126 và chỉ sử dụng khi thu 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.

A.2.6. Thiết bị loại E

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ nhất: 109, 111 và 126 và chỉ sử dụng khi thu 104, 110 và 112.

A.2.7. Thiết bị loại F

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ nhất: 100 và chỉ sử dụng khi thu 110;

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ hai: 126.

A.2.8. Thiết bị loại G

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ nhất: 109 và 111 và chỉ sử dụng khi thu 110;

Số ký hiệu lệnh từ xa thứ hai: 126.

Phụ lục B

(Quy định)

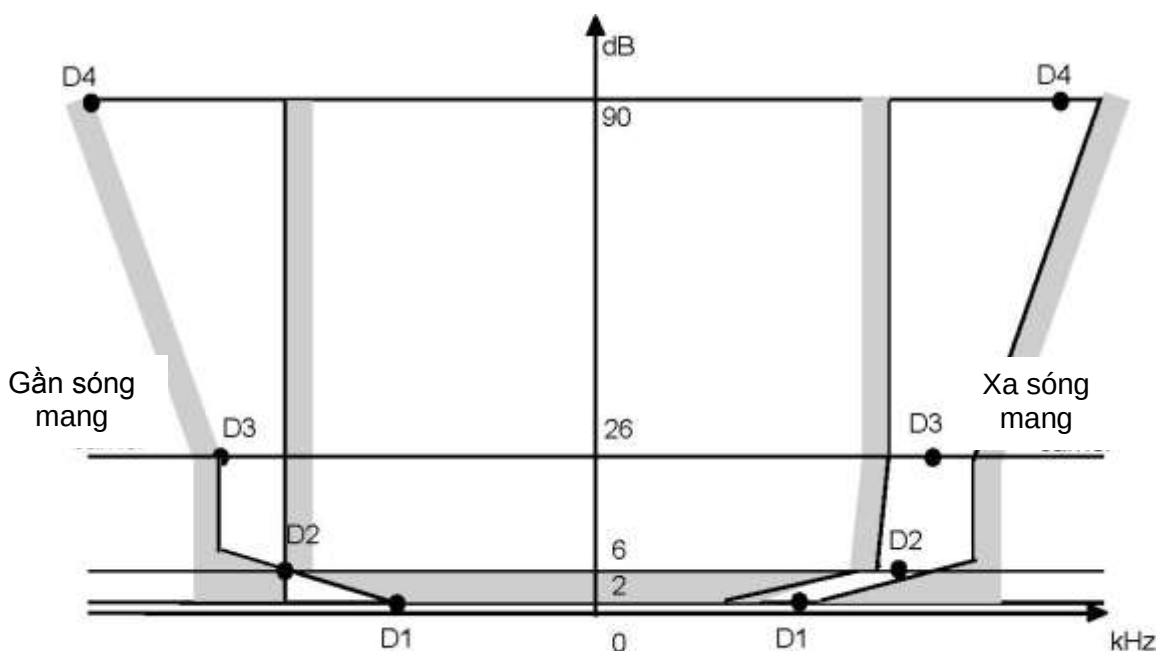
Đặc điểm kỹ thuật của máy thu đo công suất kênh lân cận

B.1. Đặc điểm kỹ thuật của máy thu đo công suất

Máy thu đo công suất gồm có bộ trộn, bộ lọc IF, bộ dao động, bộ khuếch đại, bộ suy hao có thể biến đổi được và đồng hồ chỉ thị giá trị rms. Thay cho bộ suy hao có thể biến đổi với bộ chỉ thị giá trị công suất trung bình bình phương, cũng có thể sử dụng vôn kế đo điện áp trung bình bình phương lấy chuẩn theo dB. Các đặc tính kỹ thuật của máy thu đo công suất được trình bày trong các mục từ B.1.1 đến B.1.4

B.1.1. Bộ lọc tần số trung gian (IF)

Bộ lọc IF phải nằm trong các giới hạn của các đặc tính chọn lọc được chỉ ra trong Hình B.1



Hình B.1- Đặc tính của bộ lọc IF

Đặc tính chọn lọc phải tuân theo các khoảng cách tần số sau đây so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận đã cho trong cột 2 Bảng B.1.

Các điểm suy hao trên đường dốc về phía sóng mang không được vượt quá các dung sai, như đã cho trong cột 3 của Bảng B.1.

Các điểm suy hao trên đường dốc, gần sóng mang, không được vượt quá các dung sai, như đã cho trong cột 4 của Bảng B.1.

Điểm suy hao trên đường ngược phía sóng mang không được vượt quá sai lệch cho trong cột 4 của Bảng B.1.

Bảng B.1 - Đặc tính chọn lọc của “máy thu”

Các điểm suy hao, (dB)	Khoảng tần số, kHz	Dung sai gần sóng mang, kHz	Dung sai xa sóng mang, kHz
D1 (2 dB)	5,00 kHz	+ 3,10 kHz	± 3,50 kHz

D2 (6 dB)	8,00 kHz	$\pm 0,10$ kHz	$\pm 3,50$ kHz
D3 (26 dB)	9,25 kHz	- 1,35 kHz	$\pm 3,50$ kHz
D4 (90 dB)	13,25 kHz	- 5,35 kHz	+ 3,50 kHz và - 7,5 kHz

Suy hao tối thiểu của bộ lọc nằm ngoài các điểm suy hao 90 dB phải bằng hoặc lớn hơn 90 dB.

B.1.2. Bộ chỉ thị suy hao

Bộ chỉ thị suy hao phải có dải chỉ thị tối thiểu là 80 dB và độ đọc chính xác là 1 dB. Trong các quy định sau này, độ suy hao phải bằng hoặc lớn hơn 90 dB.

B.1.3. Bộ chỉ thị giá trị trung bình bình phương

Dụng cụ phải chỉ thị chính xác các tín hiệu không phải hình sin theo tỷ lệ không quá 10:1 giữa giá trị đỉnh và giá trị trung bình bình phương.

B.1.4. Bộ tạo dao động và bộ khuếch đại

Bộ dao động và bộ khuếch đại phải được thiết kế sao cho phép đo công suất kênh lân cận của máy phát không điều chế tạp âm thấp, tạp nhiễu tự nó không gây ảnh hưởng đáng kể đối với kết quả đo, cho giá trị đo < -90 dB.



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 59:2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ ĐIỆN THOẠI VÔ TUYẾN MF VÀ HF**

*National technical regulation
on MF and HF radio telephone*

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

QCVN 59:2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, cập nhật chuyển đổi TCN 68-202:2001 “Điện thoại vô tuyến MF và HF - Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo quyết định số 1059/2001/QĐ-TCBĐ ban hành ngày 21 tháng 12 năm 2001 của Tổng cục trưởng Tổng cục Bưu điện (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

QCVN 59:2011/BTTTT hoàn toàn tương đương tiêu chuẩn ETSI EN 300 373 - 2 V1.1.1 (2002-01) và ETSI EN 300 373 - 3 V1.1.1 (2002-01) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI).

QCVN 59:2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và công nghệ trình duyệt và được ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26 tháng 10 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ ĐIỆN THOẠI VÔ TUYẾN MF VÀ HF

National technical regulation on MF and HF radio telephone

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này áp dụng cho các máy thu, máy phát vô tuyến, được sử dụng trên các tàu thuyền lớn, hoạt động chỉ ở Tần số trung bình (MF) hoặc hoạt động ở các băng Tần số trung bình và Cao tần (MF/HF), được phân bổ theo các Quy định Vô tuyến của Hiệp hội Viễn thông Quốc tế ITU cho Nghiệp vụ Lưu động Hàng hải (MMS). Quy chuẩn này liên quan đến thiết bị:

- Điều chế băng đơn biên (SSB) đối với việc phát và thu thoại (J3F);
- Khoá dịch tần (FSK) hoặc điều chế SSB của sóng mang phụ có khoá để phát và thu và phát các tín hiệu Gọi Chọn Số (DSC) phù hợp với Khuyến nghị ITU-R M.293-10.

Quy chuẩn này cũng liên quan tới thiết bị vô tuyến, không tích hợp với bộ mã hoá hoặc bộ giải mã DSC, nhưng xác định các giao diện với thiết bị như vậy.

Những yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn kỹ thuật này nhằm đảm bảo thiết bị vô tuyến được thiết kế để “sử dụng có hiệu quả phổ tần số vô tuyến được phân chia cho thông tin vô tuyến mặt đất/vũ trụ và nguồn tài nguyên quỹ đạo sao cho tránh khỏi sự can nhiễu có hại” và để “hỗ trợ các đặc tính bảo đảm truy nhập vào các nghiệp vụ cứu nạn khẩn cấp”.

Các yêu cầu trong quy chuẩn này có thể áp dụng cho các máy thu hoạt động trên toàn bộ các tần số trong các băng từ 1605 kHz đến 2000 kHz hoặc từ 1605 kHz đến 27,5 MHz như được phân bổ trong các Thẻ lệ Vô tuyến điện của ITU cho MMS.

Các máy thu tần số điểm khác phải đáp ứng toàn bộ các yêu cầu của quy chuẩn này và các quy chuẩn khác liên quan.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các cơ quan, tổ chức, nhà sản xuất, nhập khẩu và khai thác thiết bị điện thoại vô tuyến MF và HF.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI EN 300 373-2 V1.1.1 (2002-01): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Maritime mobile transmitters and receivers for use in the MF and HF bands; Part 2: Harmonized EN covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE Directive".

ETSI EN 300 373-3 V1.1.1 (2002-01): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Maritime mobile transmitters and receivers for use in the MF and HF bands; Part 3: Harmonized EN covering essential requirements under article 3.3 of the R&TTE Directive".

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Tần số quy định (assigned frequency): trung tâm băng tần được quy định cho trạm.

1.4.2. Tần số sóng mang (carrier frequency): tần số mà máy phát hoặc máy thu

được điều hưởng.

1.4.3. Hiện trạng môi trường (environmental profile): Dải các điều kiện môi trường mà thiết bị trong phạm vi của quy chuẩn này được yêu cầu phải tuân thủ theo các điều khoản của quy chuẩn này.

1.4.4. Phát xạ giả (spurious emission): Phát xạ trên tần số, hoặc các tần số ở bên ngoài độ rộng băng cần thiết và mức phát xạ giả có thể giảm mà không ảnh hưởng đến sự truyền thông tin tương ứng.

CHÚ THÍCH: Các phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, các phát xạ ký sinh, các sản phẩm xuyên điều chế và các thành phần đổi tần nhưng trừ các phát xạ ngoài bản (Thẻ lệ vô tuyến Vô tuyến điện của ITU).

1.4.5. Công suất ra chuẩn (standard output power): (của máy thu) được định nghĩa là:

- a) 1 mW đối với thu ống nghe;
- b) 500 mW đối với thu loa phóng thanh;
- c) 0 dBm ứng với 600 Ω đối với các đầu ra đường âm thanh;

được đo qua điện trở bằng giá trị danh định của trở kháng tải như công bố của nhà sản xuất.

1.5. Ký hiệu

dBA	dB tương ứng với 2×10^{-5} Pascal
dBd	tăng ích anten tương ứng với lưỡng cực nửa sóng
dBuV	dB tương ứng với sức điện động 1 microvolt
dBuV/m	dB tương ứng với 1 microvolt/m
F1B	kênh đơn, điều chế tần số chứa thông tin đã lượng tử hoá hoặc thông tin số không sử dụng sóng mang thứ cấp điều chế, phép điện báo để thu tự động
J2B	SSB, kênh đơn, sóng mang bị triệt chứa thông tin đã lượng tử hoá hoặc thông tin số sử dụng sóng mang thứ cấp điều chế, phép điện báo để thu tự động
J3E	SSB, kênh đơn, sóng mang bị triệt chứa thông tin tương tự, thoại.

1.6. Chữ viết tắt

AGC	Điều khiển tăng ích tự động	Automatic Gain Control
Bd	Baud	Baud
BER	Tốc độ lỗi bit	Bit Error Rate
DC	Dòng một chiều	Direct Current
DSC	Gọi Chọn Số	Digital Selective Calling
EMC	Tương thích điện từ	ElectroMagnetic Compatibility
emf	Sức điện động	electro-motive force
FSI	Thông tin thiết lập tần số	Frequency Set Information
FSK	Khoá Dịch Tần	Frequency Shift Keying
IEC	Ủy ban kỹ thuật điện tử quốc tế	International Electrotechnical Committee

IF	Tần số trung gian	Intermediate Frequency
ISO	Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế	International Standards Organization
ITU	Liên minh Viễn thông Quốc tế	International Telecommunications Union
LV	Điện áp thấp	Low Voltage
MF	Tần số trung bình	Medium Frequency
MF/HF	Tần số trung bình và tần số cao	Medium and High Frequency
MMS	Nghệp vụ Lưu động Hàng hải	Maritime Mobile Service
MMSI	Nhân dạng Nghệp vụ Lưu động Hàng hải	Maritime Mobile Service Identity
NBDP	Điện báo in trực tiếp băng hẹp	Narrow Band Direct Printing telegraphy
PEP	Công suất hình bao đỉnh	Peak Envelope Power
ERP	Công suất bức xạ hiệu dụng	effective radiated power
EUT	Thiết bị cần đo kiểm	Equipment Under Test
fd	Hiệu tần số	frequency difference
OATS	Trạm đo kiểm vùng mở	Open Area Test Site
PEP	Công suất đường bao đỉnh	Peak Envelope Power
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
rms	Căn trung bình bình phương	root mean square
SINAD	Tín hiệu + tạp âm + méo/tạp âm + méo	signal + noise + distortion / noise + distortion
SNR	Tỷ số tín hiệu trên tạp	Signal-to-Noise Ratio
SSB	Dải biên đơn	Single SideBand
UHF	Siêu cao tần	Ultra High Frequency
VSWR	Tỷ số sóng đứng/điện áp	Voltage Standing Wave Ratio
R&TTE	Thiết bị đầu cuối viễn thông và vô tuyến	Radio and Telecommunications Terminal Equipment

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Điều kiện môi trường

Các yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này áp dụng trong điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị được xác định bởi loại môi trường của thiết bị. Thiết bị phải hoàn toàn tuân thủ mọi yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này khi hoạt động trong phạm vi các giới hạn biên của điều kiện môi trường hoạt động đã quy định.

2.2. Yêu cầu chung, yêu cầu hoạt động và yêu cầu kỹ thuật

2.2.1. Tổng quát

Không có bộ đo thiết yếu cho các khuyến nghị trong mục 2.2. Tính khả thi của các điều khiển xác định sẽ được thử lại bởi việc kiểm tra bằng mắt.

2.2.2. Các yêu cầu chung

2.2.2.1. Kết cấu

2.2.2.1.1. Giao diện tần số âm thanh

Các đầu vào và ra sau đây phù hợp cho loại thiết bị được cung cấp :

a) Máy phát:

- Thoại SSB:
 - Đầu vào tiếng không cần nối đất 600 Ω ;
 - Đầu vào microphone;
- DSC có giao diện tương tự:
 - Đầu vào tiếng không cần nối đất 600 Ω ;
- DSC có giao diện số:
 - Đầu vào IEC 61162-1.

Mức logic và các chức năng phù hợp sẽ tuân theo IEC 61162-1. Vị trí B là mức logic "0", và vị trí Y sẽ là mức logic "1".

b) Máy thu:

- Thoại SSB:
 - Đầu vào tiếng không cần nối đất 600 Ω ;
 - Đầu ra ống nghe;
 - Đầu ra loa;
- DSC có giao diện tương tự
 - Đầu vào tiếng không cần nối đất 600 Ω ;
- DSC có giao diện số:
 - Đầu vào IEC 61162-1 .

Mức logic và các chức năng phù hợp sẽ tuân theo IEC 61162-1. Vị trí B là mức logic "0", và vị trí Y sẽ là mức logic "1".

c) Điều khiển:

- Nếu một giao diện điều khiển được cung cấp cho thiết bị thì nó sẽ thỏa mãn IEC 61162-1.

Giao diện cho điều khiển sẽ tuân theo IEC 61162-1.

Các quy ước sẽ phù hợp với Thông tin thiết lập tần số (FSI) (xem Phụ lục A)

Giao diện đầu vào khóa máy phát sẽ là một mạch kín 2 dây phát với một điện áp hở mạch lớn nhất là 50V và một dòng kín lớn nhất là 100 mA.

Những đầu nối được dùng cần sẵn sàng cho mục đích thương mại. Các nhà sản xuất cung cấp việc nhận diện các kết nối được dùng

2.2.2.1.2. Điều khiển đầu vào số

Tại một điều khiển đầu vào số với các số từ “0” đến “9” được cung cấp, các số sẽ được bố trí cho phù hợp với khuyến nghị E.161 của ITU-R. Tuy nhiên, tại thiết kế bàn phím số được cung cấp, thì là các số từ 0 đến 9, như một sự lựa chọn, được bố trí thỏa mãn với tiêu chuẩn ISO 3791.

2.2.2.2. Cấu trúc

Cảnh báo của nhà sản xuất được đưa ra đối với EN 60925 mà cung cấp những hướng dẫn trên việc xây dựng và chi tiết cho thiết bị dự định sử dụng trên tàu thuyền.

Tất cả các điều khiển sẽ khả năng thực hiện các chức năng điều khiển thông thường dễ dàng thi hành và số lượng các điều khiển cần thiết cho vận hành tốt và đơn giản là ít nhất.

Hướng dẫn vận hành chi tiết được cung cấp kèm theo thiết bị.

Thiết bị sẽ có khả năng hoạt động ở các kênh đơn và hai tần số với điều khiển bằng tay (một chiều).

2.2.2.3. Điều khiển và bộ chỉ thị

2.2.2.3.1. Tổng quát

Tất cả các điều khiển sẽ được nhận diện dễ dàng từ vị trí mà người điều khiển vận hành thiết bị.

Số lượng các điều khiển, thiết kế và cách thức hoạt động, vị trí, sắp xếp và kích thước cần cung cấp để vận hành phải đơn giản, nhanh và hiệu quả. Vận hành thông thường không cần tới những điều khiển mà gây ảnh hưởng đến thao tác viên.

Các điều khiển phải được thiết kế để hạn chế rủi ro khi vận hành sai.

Với máy phát, để chuyển từ loại phát xạ này sang loại phát xạ khác chỉ cần thực hiện một thao tác điều khiển.

Với máy thu, loại phát xạ được chọn bởi một điều khiển duy nhất .

Loa ngoài được tắt khi sử dụng tai nghe hoặc ống điện thoại. Loa ngoài tự động tắt khi hoạt động ở chế độ song công.

Nếu thiết bị được cung cấp là máy phát để giảm ảnh hưởng của nhiễu xung, một chuyển mạch sẽ được thiết lập để dừng hoạt động của thiết bị

2.2.2.3.2. Độ sáng

Thiết bị được lắp đặt trên một đèn định hướng của tàu sẽ cung cấp đủ sáng để nhận diện các điều khiển và dễ dàng đọc các bộ chỉ thị. Phương tiện được cung cấp để giảm liên tục, dập tắt bất kì nguồn sáng nào trên thiết bị mà có khả năng ảnh hưởng đến việc định vị.

Mọi sự điều chỉnh và điều khiển cần thiết để chuyển mạch máy phát và máy thu trên các kênh an toàn và cứu nạn phải được ghi rõ ràng và dễ dàng thao tác.

Nếu điều khiển được xác định trên các bảng điều khiển riêng biệt và nếu có hai hay nhiều bảng điều khiển, thì một trong những bảng điều khiển sẽ có ưu thế hơn những cái khác. Nếu có hai hay nhiều bảng điều khiển, thì khi bất kì một bảng điều khiển nào được sử dụng thì sẽ được chỉ dẫn rõ ràng trên tất cả các bảng điều khiển khác.

2.2.2.2. Đánh nhãn

Tổng quát

Mọi điều khiển, dụng cụ, bộ chỉ thị và đầu cuối phải được ghi nhãn rõ ràng.

Khoảng cách an toàn phải được chỉ rõ trên thiết bị hoặc trong tài liệu hướng dẫn sử dụng.

Tần số cứu nạn

Các tần số cứu nạn trong Bảng 1 có thể áp dụng cho thiết bị, phải được ghi rõ ràng trên mặt trước của thiết bị hoặc trên nhãn hướng dẫn sử dụng được cấp kèm theo thiết bị

Bảng 1- Tần số cứu nạn

DSC (kHz)	Thoại (kHz)	Telex (kHz)
2187,5	2182	2127,5
2207,5	2.125	2177,5
6312	6.215	6268
8212,5	8.291	8376,5
12577	12290	12520
16802,5	16220	16695
CHÚ THÍCH: các tần số Telex và DSC là các tần số chỉ định còn số thoại là tần số sóng mang		

Ngoài ra, những điều khiển thông thường cần cho việc điều chỉnh thiết bị tại những tần số có liên quan trong Bảng 1, và các thiết lập khác của thiết bị sẽ được xác định rõ ràng.

Bảo vệ thiết bị chống hồng hóc

Bảo vệ thiết bị khỏi sự thay đổi điện áp tức thời, đảo cực nguồn nuôi và ảnh hưởng của hiện tượng quá áp.

Thông tin trong thiết bị nhớ hay thay đổi phải được bảo vệ trong thời gian ngắt nguồn lên tới 60s.

Thông tin trong các thiết bị nhớ có khả năng lập trình và nhận dạng của tàu thuyền và thông tin vốn có cho quy trình DSC phải được lưu trữ trong các thiết bị nhớ cố định.

Thông tin trong thiết bị nhớ có khả năng lập trình của người sử dụng phải được bảo vệ trong thời gian ngắt nguồn nuôi tối thiểu là 10 tiếng.

2.2.3. Yêu cầu hoạt động

2.2.3.1. Băng tần

Thiết bị chỉ hoạt động ở băng MF hoặc cả băng MF/HF như định nghĩa trong mục 2.2.3.1.1 và 2.2.3.1.2.

2.2.3.1.1. Băng MF

Thiết bị cung cấp cho phát và/hoặc thu trong các băng tần từ 1605 kHz đến 2000 kHz được chỉ rõ trong khuyến nghị về vô tuyến của ITU cho MMS.

2.2.3.1.2. Băng HF

Thiết bị cung cấp cho phát và/hoặc thu trong các băng tần từ 2 MHz đến 27,5 MHz được chỉ rõ trong khuyến nghị về vô tuyến của ITU cho MMS.

2.2.3.2. Các loại phát xạ

Thiết bị thu và/hoặc nhận tín hiệu sử dụng các loại phát xạ sau, phù hợp với thiết bị:

J3E	Thoại SSB, với sóng mang bị khử thấp hơn công suất đường bao đỉnh ít nhất 20 dB;
F1B	FSK phù hợp cho DSC với dịch tần ± 85 Hz. Loại điều chế J2B được sử dụng với sóng mang phụ 1700 Hz. Trong trường hợp này, thiết bị sẽ được điều chỉnh tới tần số sóng mang thấp hơn tần số ấn định 1700 Hz.

Máy thu cũng có thể thu được các loại phát xạ khác.

2.2.4. Thời gian sấy

2.2.4.1. Thời gian

Thiết bị hoạt động tuân theo những quy định trong quy chuẩn này sau khi bật máy một phút, ngoại trừ trong trường hợp ở mục 2.4.2.2.

2.2.4.2. Bộ tản nhiệt

Nếu thiết bị có những bộ phận được yêu cầu làm nóng để hoạt động chính xác (ví dụ như lò thạch anh), thì khi bật nguồn những bộ phận này sẽ được làm nóng trong 30 phút, sau đó thực hiện theo các yêu cầu của quy chuẩn này.

2.2.4.3. Mạch gia nhiệt

Theo 2.2.2.2, mạch gia nhiệt được cấp nguồn riêng và không bị ngắt khi cắt nguồn cung cấp cho thiết bị. Nếu các mạch này bị ngắt, chức năng ngắt và các hướng dẫn hoạt động đã chỉ rõ rằng mạch này thông thường được nối về bên trái nguồn cung cấp.

Quan sát bằng mắt thấy nguồn được nối với những mạch này.

2.2.4.4. Trễ

Sau khi bật máy, nếu chậm cung cấp nguồn cho các bộ phận của thiết bị, sẽ xảy ra trễ ngay lập tức.

2.2.5. Các yêu cầu kỹ thuật

2.2.5.1. Các điều khiển sự cố

Mọi sự điều chỉnh và điều khiển cần thiết để chuyển mạch máy phát và máy thu trên các kênh an toàn và cứu nạn phải được ghi rõ ràng và dễ dàng thao tác.

2.2.5.2. Điều khiển truyền thoại

Ở chế độ hoạt động đơn công hoặc song công, việc chuyển từ thu sang phát và ngược lại phải được kết hợp trên một nút điều khiển. Điều khiển này có trong micro hoặc bộ đàm và khi không sử dụng sẽ tách khỏi thiết bị trong trường hợp thu.

2.2.5.3. Điều khiển sai

Thiết bị phải được thiết kế để khi điều khiển sai không làm hư hỏng đến thiết bị.

2.2.5.2. Mức ưu tiên bảng điều khiển

Nếu điều khiển được xác định trên các bảng điều khiển riêng biệt và nếu có hai hay nhiều bảng điều khiển, thì một trong những bảng điều khiển sẽ có ưu thế hơn những cái khác. Nếu có hai hay nhiều bảng điều khiển, thì khi bất kì một bảng điều khiển nào được sử dụng thì sẽ được chỉ dẫn rõ ràng trên tất cả các bảng điều khiển khác.

2.2.5.5. Điều khiển khuếch đại bằng tay và tự động (AGC)

Các máy thu thoại phải được trang bị một điều khiển hệ số khuếch đại tần số âm thanh bằng tay và AGC của tần số âm thanh và/ hoặc trung tần có khả năng làm việc với các loại phát xạ được quy định trong mục 2.2.3.2 và các dải tần số trong mục 2.2.3.1.

2.2.5.6. Chỉ thị đầu ra

Máy phát có một bộ chỉ thị công suất ra và/ hoặc dòng của anten.

2.3. Các yêu cầu môi trường

2.3.1. Thử rung

2.3.1.1. Định nghĩa

Phép thử này xác định khả năng của thiết bị chịu được rung để không dẫn đến hỏng máy hoặc vận hành kém.

2.3.1.2. Giới hạn

Các giới hạn ở điều kiện tới hạn trong mục 3.3.1.3 phải được thỏa mãn.

Không có hư hỏng có hại nào của thiết bị có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.3.1.3. Hợp chuẩn

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.1.

2.3.2. Thử nhiệt độ

2.3.2.1. Định nghĩa

Việc chống lại những ảnh hưởng của nhiệt độ là khả năng của thiết bị để bảo vệ máy móc và hoạt động của máy sau khi thực hiện các phép đo. Tốc độ tăng hoặc giảm nhiệt độ phòng chứa thiết bị trong quá trình thử lớn nhất là 1°C/min.

2.3.2.2. Nung khô

2.3.2.2.1. Định nghĩa

Phép thử này nhằm xác định khả năng thiết bị hoạt động ở nhiệt độ môi trường xung quanh lớn và hoạt động cả trong điều kiện nhiệt độ thay đổi.

2.3.2.2.2. Giới hạn

- Thiết bị lắp đặt bên trong

Các giới hạn ở điều kiện tới hạn trong mục 3.3.1.3 phải được thỏa mãn.

- Thiết bị lắp đặt bên ngoài

Các giới hạn ở điều kiện tới hạn trong mục 3.3.1.3 phải được thỏa mãn.

2.3.2.2.3. Hợp chuẩn

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.1.

2.3.2.3. Nung ẩm

2.3.2.3.1. Định nghĩa

Phép thử này xác định khả năng thiết bị hoạt động trong điều kiện độ ẩm cao.

2.3.2.3.2. Giới hạn

Các giới hạn ở điều kiện tới hạn trong mục 3.3.1.3 phải được thỏa mãn.

2.3.2.3.3. Hợp chuẩn

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.1.

2.3.2.2 Chu trình nhiệt thấp

2.3.2.2.1. Định nghĩa

Phép thử này xác định khả năng thiết bị hoạt động ở điều kiện nhiệt độ thấp. Đồng thời cho thấy khả năng của thiết bị để khởi động trong điều kiện nhiệt độ xung quanh thấp.

2.3.2.2.2. Giới hạn

- Thiết bị lắp đặt bên trong

Các giới hạn ở điều kiện tới hạn trong mục 3.3.1.3 phải được thỏa mãn.

- Thiết bị lắp đặt bên ngoài

Các giới hạn ở điều kiện tới hạn trong mục 3.3.1.3 phải được thỏa mãn.

2.3.2.2.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.1.

2.3.3. Thử ăn mòn

2.3.3.1. Định nghĩa

Phép thử này nhằm xác định khả năng của thiết bị chịu được và hoạt động trong điều kiện ăn mòn

2.3.3.2. Giới hạn

Các bộ phận kim loại không bị ăn mòn hoặc hư hỏng, cuối cùng, các bộ phận cấu thành hoặc vật liệu có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

Trong trường hợp thiết bị được bịt kín, không có biểu hiện lọt hơi nước vào thiết bị.

Các giới hạn ở điều kiện tới hạn trong mục 3.3.1.3 phải được thỏa mãn.

2.3.3.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.1.

2.3.4. Thử mưa

2.3.4.1. Định nghĩa

Phép thử này nhằm xác định khả năng của thiết bị chịu được và hoạt động trong điều kiện có mưa

2.3.4.2. Giới hạn

Các giới hạn ở điều kiện tới hạn trong mục 3.3.1.3 phải được thỏa mãn.

Mắt thường không thể nhìn thấy sự xâm nhập của nước.

2.3.4.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.1.

2.4. Các yêu cầu hợp quy

2.4.1. Sai số tần số của máy phát

2.4.1.1. Định nghĩa

Sai số tần số của máy phát được xác định là:

a) Đối với điện thoại đơn biên SSB:

- Độ chênh lệch giữa tần số đo được và giá trị danh định của tần số đối với kênh

thoại riêng biệt, nhỏ hơn 1000 Hz.

b) Đối với DSC có giao diện tương tự (analog):

- Độ chênh lệch giữa tần số đo được và tần số quy định danh định.

c) Đối với DSC có giao diện số (digital):

- Độ chênh lệch giữa tần số đo được ở trạng thái Y và tần số quy định danh định là -85 Hz và độ chênh lệch giữa tần số đo được ở trạng thái B và tần số quy định danh định là +85 Hz.

2.4.1.2. Giới hạn

Các tần số của máy phát, sau thời gian khởi động được chỉ định trong mục 3.1.7, phải nằm trong phạm vi ± 10 Hz cách các tần số được tính phù hợp với các định nghĩa trong mục 2.2.4.1.

2.4.1.3. Hợp quy

Phải tiến hành các phép đo kiểm hợp quy như mô tả trong mục 3.3.2.1.

2.4.2. Công suất ra và các sản phẩm xuyên điều chế của máy phát

2.4.2.1. Định nghĩa

Công suất ra là giá trị công suất đường bao đỉnh được máy phát cấp cho anten giả ở chế độ SSB thoạt hoặc là giá trị công suất trung bình được máy phát cấp cho anten giả ở chế độ DSC.

CHÚ THÍCH: Phép đo các sản phẩm xuyên điều chế tiêu biểu cho tính tuyến tính của các máy phát đã điều biên và được chỉ rõ trong Khuyến nghị SM 326-6 của ITU-R.

2.4.2.2. Giới hạn

2.4.2.2.1. Công suất ra trong dải từ 1605 kHz đến 2000 kHz đối với mọi chế độ điều chế

Công suất đường bao đỉnh cực đại hoặc công suất trung bình cực đại, khi thích hợp (xem 2.4.2.1) phải nằm trong phạm vi $\pm 1,5$ dB cách (các) giá trị đã được nhà sản xuất công bố, phải lớn hơn 60 W và không được vượt quá 200 W.

2.4.2.2.2. Công suất ra trong dải từ 2 MHz đến 27,5 MHz đối với mọi chế độ điều chế

Công suất đường bao đỉnh cực đại hoặc công suất trung bình cực đại, khi thích hợp (xem 2.4.2.1) phải nằm trong phạm vi $\pm 1,5$ dB cách (các) giá trị đã được nhà sản xuất công bố, phải lớn hơn 60 W và không được vượt quá 1500 W.

2.4.2.2.3. Các sản phẩm xuyên điều chế đối với các chế độ thoạt SSB

Đối với thiết bị có công suất ra biểu kiến vượt quá PEP 250 W, giá trị của các sản phẩm xuyên điều chế không được vượt quá 25 dB dưới giá trị cao nhất trong hai tone trong các điều kiện đo kiểm bình thường và không được vượt quá 22 dB dưới mức cao nhất trong hai tone trong các điều kiện đo kiểm tới hạn.

Đối với thiết bị có công suất ra biểu kiến nhỏ hơn hoặc bằng (lên đến và gồm cả) PEP 250 W, giá trị của các sản phẩm xuyên điều chế không được vượt quá 22 dB dưới giá trị cao nhất trong hai tone trong các điều kiện đo kiểm bình thường và không được vượt quá 19 dB dưới mức cao nhất trong hai tone trong các điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.4.2.2.4. Độ chênh lệch công suất giữa tần số ở trạng thái B và tần số ở trạng thái Y

Độ chênh lệch công suất giữa tần số ở trạng thái B và tần số ở trạng thái Y không được vượt quá 2 dB.

2.4.2.2.5. Phổ đầu ra

Phổ đầu ra khi phát tín hiệu DSC, mô hình điểm phải nằm trong phạm vi mặt nạ được xác định trong Hình 2.

2.4.2.3. Hợp quy

Phải tiến hành các phép đo kiểm hợp quy như mô tả trong mục 3.3.2.2.

2.4.3. Công suất của các phát xạ ngoài băng của thoại SSB

2.4.3.1. Định nghĩa

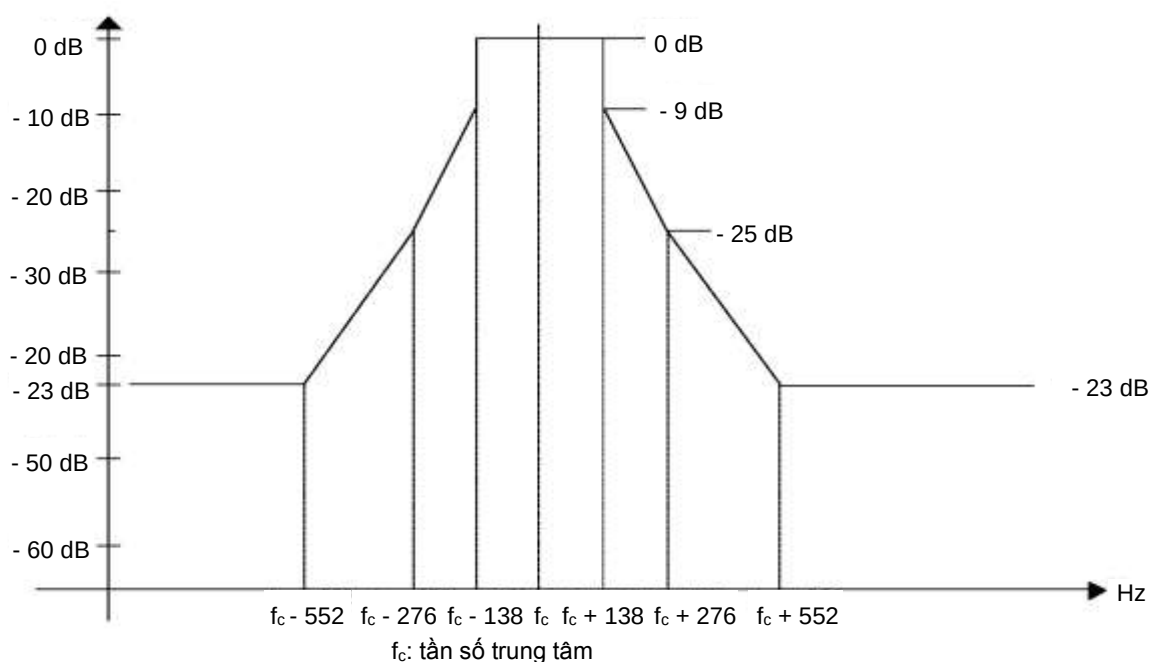
Các phát xạ ngoài băng là các phát xạ ở tần số hoặc các tần số ngay bên ngoài độ rộng băng cần thiết do quá trình điều chế, nhưng không bao gồm các phát xạ giả.

2.4.3.2. Giới hạn

Công suất phát xạ ngoài băng bất kỳ được cấp cho anten giả phải phù hợp với các giới hạn đã cho trong Bảng 1.

2.4.3.3. Hợp quy

Phải tiến hành các phép đo kiểm hợp quy như mô tả trong mục 3.3.2.3.



Hình 1- Phổ đầu ra

Bảng 1 - Các giới hạn của phát xạ ngoài băng

Khoảng cách Δ (tính theo kHz) giữa tần số của phát xạ ngoài băng và tần số 1200 Hz trên sóng mang	Suy hao tối thiểu dưới công suất đường bao đỉnh cực đại
$1,5 < \Delta \leq 2,5$	31 dB
$2,5 < \Delta \leq 7,5$	38 dB
$7,5 < \Delta \leq 12$	23 dB không vượt quá công suất 50 mW

2.4.4. Công suất phát xạ giả dẫn của thoại SSB

2.4.2.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả là các phát xạ ở tần số hoặc ở các tần số ngay bên ngoài độ rộng băng cần thiết, và mức của nó có thể giảm mà không ảnh hưởng tới việc truyền thông tin tương ứng. Phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, các phát xạ ký sinh, các sản phẩm xuyên điều chế và các thành phần đổi tần, nhưng không bao gồm các phát xạ ngoài băng.

2.4.2.2. Giới hạn

Công suất của phát xạ giả dẫn bất kỳ ở cổng anten giả phải phù hợp với Bảng 2.

Bảng 2 - Giới hạn đối với các phát xạ giả dẫn

Dải tần số	Suy hao tối thiểu dưới công suất đường bao đỉnh ở chế độ phát Tx	Công suất ở chế độ dự phòng Tx
Từ 9 kHz đến 2 GHz	23 dB không vượt quá công suất 50 mW	2 nW
> 2 GHz đến 2 GHz	23 dB không vượt quá công suất 50 mW	20 nW

2.4.3.3. Hợp quy

Phải tiến hành các phép đo kiểm hợp quy như mô tả trong mục 3.3.2.2.

2.4.5. Triệt sóng mang

2.4.5.1 Định nghĩa

Triệt sóng mang được biểu diễn dưới dạng tỷ số giữa công suất đường bao đỉnh và công suất ra của sóng mang.

2.4.5.2. Giới hạn

Để điều chế J3E, triệt sóng mang ít nhất phải bằng 20 dB.

2.4.5.3. Hợp quy

Phải tiến hành các phép đo kiểm hợp quy như mô tả trong mục 3.3.2.5.

2.4.6. Độ nhạy khả dụng cực đại

2.4.6.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng cực đại là mức tối thiểu của tín hiệu vào ở tần số vô tuyến với điều chế chỉ định, sẽ tạo ra giá trị tỷ số Tín hiệu cộng Tạp + Méo trên Tạp + Méo đã chọn và đồng thời tạo ra công suất ra không nhỏ hơn công suất ra tiêu chuẩn ở các đầu ra tương tự của máy thu.

Trong trường hợp các đầu ra số, độ nhạy khả dụng cực đại là mức tối thiểu của tín hiệu vào ở tần số vô tuyến với điều chế chỉ định sẽ tạo ra giá trị tỷ số lỗi bit đã chọn.

2.4.6.2. Giới hạn

Độ nhạy khả dụng cực đại phải tốt hơn các giá trị đã cho trong Bảng 3.

Bảng 3 - Giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại

Dải tần	Các loại phát xạ	Mức đầu vào cực đại của tín hiệu vào (dB μ V) trở kháng nguồn 50 Ω hoặc 10 Ω và 250 pF

		Các điều kiện thường	Các điều kiện tới hạn
Từ 1605 kHz đến 2000 kHz			
	J3E	+16	+22
	F1B	+5	+11
Từ 2 MHz đến 27,5 MHz			
	J3E	+11	+17
	F1B	+0	+6

2.4.5.3. Hợp quy

Phải tiến hành các phép đo kiểm hợp quy như mô tả trong mục 3.3.2.6.

2.4.7. Độ chọn lọc tín hiệu lân cận

2.4.7.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc tín hiệu lân cận được định nghĩa là khả năng của máy thu phân biệt giữa tín hiệu mong muốn (tín hiệu mà máy thu điều hưởng) và tín hiệu không mong muốn hiện có đồng thời trong các kênh lân cận với các kênh của tín hiệu mong muốn hoặc sự tăng tỷ số lỗi bit lên 10^{-2} .

2.4.7.2. Giới hạn

Độ chọn lọc tín hiệu lân cận phải vượt quá các giá trị đã cho trong các Bảng 4, 5 và 6.

Bảng 4 - Loại phát xạ J3E

Tần số sóng mang của tín hiệu không mong muốn ứng với tần số sóng mang của tín hiệu mong muốn	Độ nhạy đối với tín hiệu lân cận
- 1 kHz và + 2 kHz	20 dB
- 2 kHz và + 5 kHz	50 dB
- 5 kHz và + 8 kHz	60 dB

Bảng 5 - Loại phát xạ F1B

Tần số sóng mang của tín hiệu không mong muốn ứng với tần số sóng mang của tín hiệu mong muốn	Độ nhạy đối với tín hiệu lân cận
- 500 Hz và + 500 Hz	20 dB

Bảng 6 - Loại phát xạ F1B (đầu ra số)

Tần số sóng mang của tín hiệu không mong muốn ứng với tần số sóng mang của tín hiệu mong muốn	Độ nhạy đối với tín hiệu lân cận
- 500 Hz và + 500 Hz	BER = 10^{-2} hoặc tốt hơn

2.4.7.3. Hợp quy

Phải tiến hành các phép đo kiểm hợp quy như mô tả trong mục 3.3.2.7.

2.4.8. Nghẹt hoặc độ khử nhạy

2.4.8.1. Định nghĩa

Nghẹt là sự thay đổi (thông thường là sự giảm) công suất ra mong muốn của máy thu, hoặc sự giảm tỷ số SINAD, hoặc sự tăng tỷ số lỗi bit do tín hiệu không mong muốn ở tần số khác.

2.4.8.2. Giới hạn

Loại phát xạ J3E hoặc F1B (đầu ra tương tự)

Với tín hiệu mong muốn ở +60 dB μ V, mức tín hiệu không mong muốn không được nhỏ hơn 100 dB μ V.

Với tín hiệu mong muốn ở mức bằng độ nhạy khả dụng cực đại đo được, mức tín hiệu không mong muốn ít nhất phải là + 65 dB trên mức độ nhạy khả dụng đo được.

Loại phát xạ F1B (đầu ra số)

Tỷ lệ lỗi bit phải là 10^{-2} hoặc tốt hơn.

2.4.8.3. Hợp quy

Phải tiến hành các phép đo kiểm hợp quy như mô tả trong mục 3.3.2.8.

2.4.9. Đáp ứng xuyên điều chế

2.4.9.1. Định nghĩa

Xuyên điều chế là quá trình mà các tín hiệu được tạo ra từ hai hoặc nhiều tín hiệu (thông thường là các tín hiệu không mong muốn) đồng thời xuất hiện trong mạch phi tuyến.

2.4.9.2. Giới hạn

Mức của mỗi tín hiệu trong hai tín hiệu gây nhiễu dẫn đến tỷ số SINAD 20 dB ở đầu ra máy thu, không được nhỏ hơn +80 dB μ V đối với trường hợp J3E và +70 dB μ V đối với trường hợp F1B tương tự.

Đối với các máy thu số, mức của mỗi tín hiệu trong hai tín hiệu gây nhiễu dẫn đến tỷ số lỗi bit là 10^{-2} , không được nhỏ hơn + 70 dB μ V.

2.4.9.3. Hợp quy

Phải tiến hành các phép đo kiểm hợp quy như mô tả trong mục 3.3.2.9.

2.4.10. Tỷ số triệt đáp ứng giả

2.4.10.1. Định nghĩa

Tỷ số triệt đáp ứng giả là tỷ số giữa mức tín hiệu vào không mong muốn ở tần số của đáp ứng giả và mức tín hiệu vào mong muốn khi các tín hiệu mong muốn và không mong muốn riêng lẻ gây ra cùng một tỷ số SINAD ở đầu ra máy thu.

2.4.10.2. Giới hạn

Loại phát xạ J3E và loại phát xạ F1B (đầu ra tương tự): Tỷ số triệt đáp ứng giả không nhỏ hơn 60 dB.

Loại phát xạ F1B (đầu ra số): Tỷ số lỗi bit phải là 10^{-2} hay tốt hơn.

2.4.10.3. Hợp quy

Phải tiến hành các phép đo kiểm hợp quy như mô tả trong mục 3.3.2.10.

2.4.11. Phát xạ giả của máy thu

2.4.11.1. Định nghĩa

Phát xạ giả là phát xạ ở tần số vô tuyến bất kỳ được phát sinh ra trong máy thu và bị bức xạ bằng cách dẫn tới anten hoặc bằng các dây dẫn khác được kết nối với máy thu, hoặc bị bức xạ trực tiếp bởi máy thu. Trong quy chuẩn này, chỉ tính đến các phát xạ giả được dẫn bằng anten.

2.4.11.2. Giới hạn

Công suất của thành phần rời rạc bất kỳ được đo bằng 50 Ω :

không được vượt quá 2 nW trong băng từ 9 kHz đến 2 GHz và

không được vượt quá 20 nW trong băng từ 2 GHz đến 2 GHz.

2.4.11.3. Hợp quy

Phải tiến hành các phép đo kiểm hợp quy như mô tả trong mục 3.3.2.11.

2.4.12. Khoá bộ tổng hợp

Không thể thực hiện truyền cho tới khi bộ tổng hợp tần số bất kỳ, được sử dụng để thu bộ tần số trên bảng điều khiển hoặc phía trước máy phát, bị khoá.

2.4.13. Chuyển mạch kênh

Không thể thực hiện truyền trong thời gian chuyển mạch kênh của máy phát hoạt động. Thao tác điều khiển phát/thu không được gây ra các phát xạ không mong muốn.

2.4.14. Điều chế tần số không mong muốn

2.4.14.1. Định nghĩa

Điều chế tần số không mong muốn là độ lệch tần số ra của máy phát có thể xảy ra do một số nguyên nhân nhưng đặc biệt là khi toàn bộ thiết bị bị rung trong một khoảng tần số và biên độ xác định.

2.4.14.2. Giới hạn

Độ lệch của đỉnh tần số không vượt quá ± 5 Hz.

2.4.14.3. Hợp quy

Phải tiến hành các phép đo kiểm hợp quy như mô tả trong mục 3.3.2.12.

2.4.15. Độ nhạy của micro và độ nhạy của đầu vào tuyến 600 Ω cho thoại SSB

2.4.15.1. Định nghĩa

Phép đo này xác định khả năng máy phát có thể tạo công suất ra đầy đủ và được điều chế hoàn toàn, khi một tín hiệu âm thanh tương ứng với mức thoại trung bình bình thường được đặt vào micro được cung cấp bằng thiết bị hoặc khi mức tín hiệu đường âm thanh bình thường được áp vào đường vào 600 Ω

2.4.15.2. Giới hạn

Mức công suất ra phải nằm trong phạm vi -3 dB và -9 dB so với công suất ra cực đại như được đo trong EN 300 373-2.

2.4.15.3. Hợp quy

Phải tiến hành các phép đo kiểm hợp quy như mô tả trong mục 3.3.2.13.

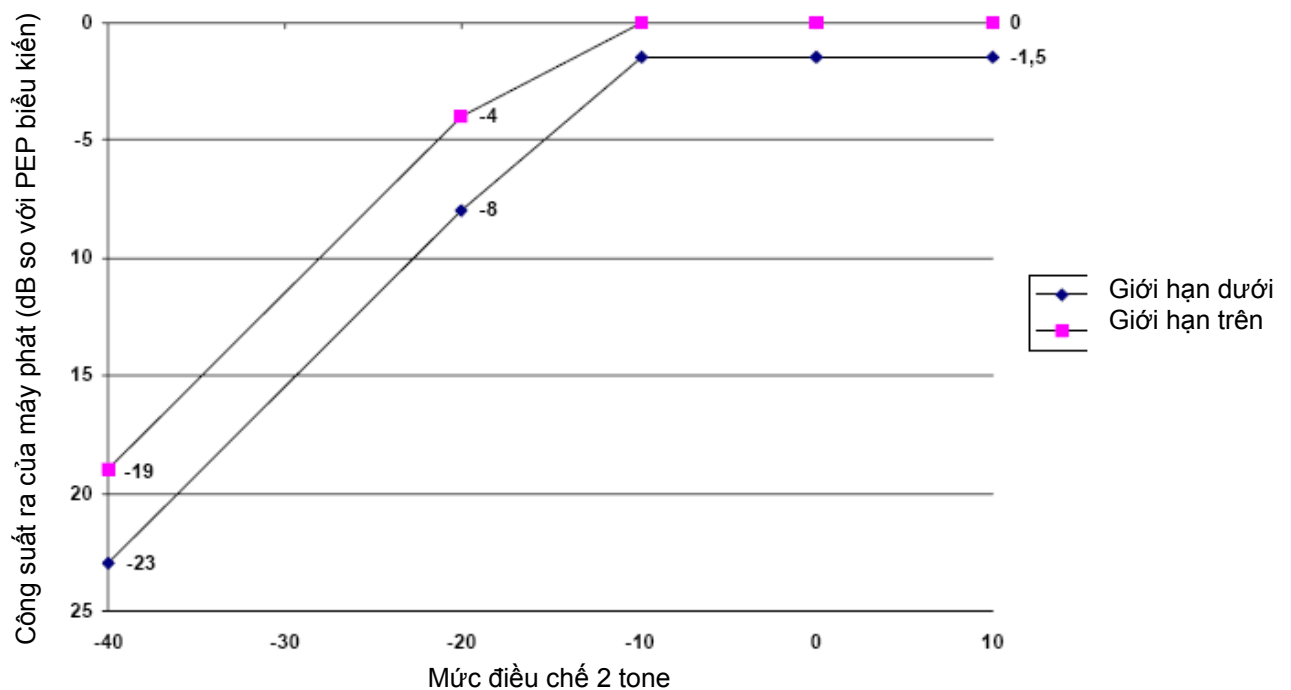
2.4.16. Điều khiển mức tự động và/hoặc bộ hạn chế đối với thoại SSB

2.4.16.1. Định nghĩa

Phép thử này cho thấy khả năng thiết bị phát công suất ra, tương ứng với công suất vào điều chế.

2.4.16.2. Giới hạn

Đồ thị phải nằm trong giới hạn chỉ ra trong Hình 2.



Hình 2 - Giới hạn điều khiển mức thoại

2.4.16.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.14.

2.4.17. Đáp ứng tần số âm thanh của thoại SSB

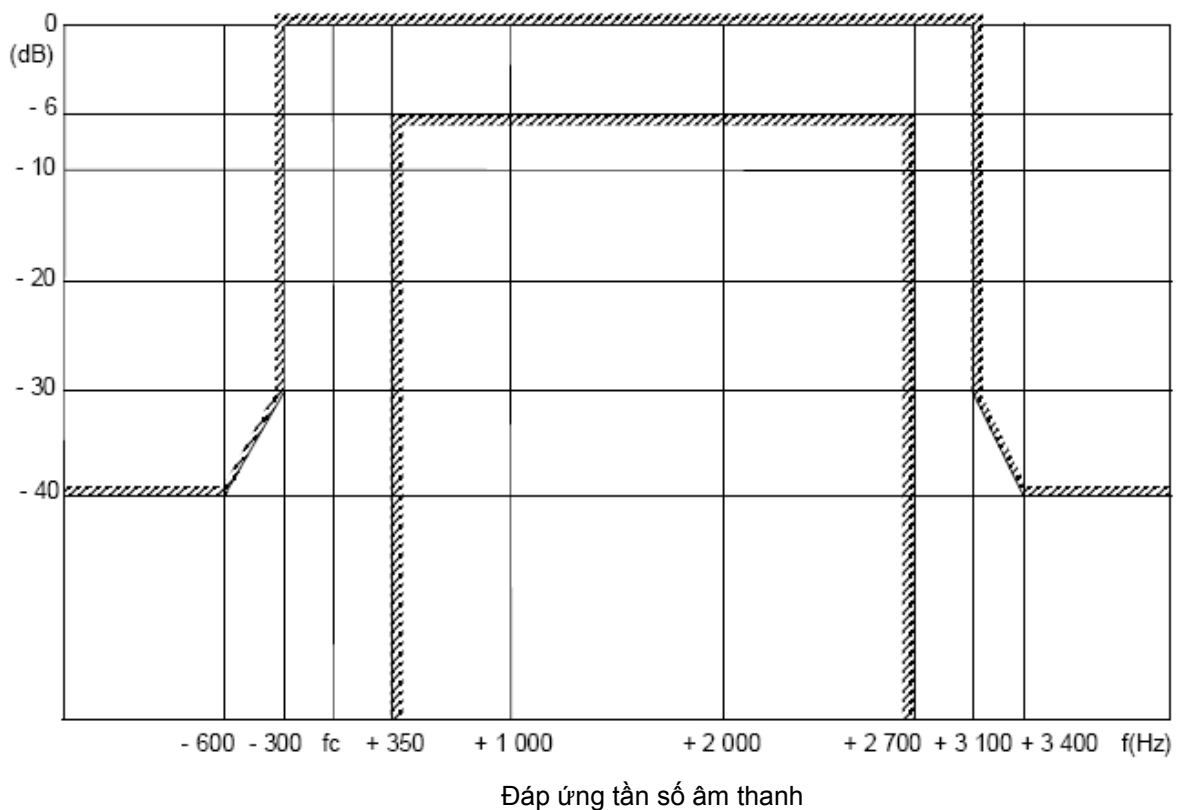
2.4.17.1. Định nghĩa

Đáp ứng tần số âm thanh là sự biến đổi công suất ra như một hàm số của tần số âm thanh điều chế.

2.4.17.2. Giới hạn

Biểu đồ trong Hình 3 được biểu diễn sao cho đỉnh chạm vào đường 0 dB.

Ở Hình 3, đặc tính đáp ứng tần số âm thanh phải nằm giữa các đường gạch chéo.



Hình 3 - Giới hạn đáp ứng tần số âm thanh

2.4.17.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.15.

2.4.18. Công suất tạp nhiễu và độ ồn dư đối với điện thoại

2.4.18.1. Định nghĩa

Công suất tạp nhiễu và độ ồn dư là công suất do máy phát cung cấp cho anten giả khi ngừng tín hiệu vào điều chế.

2.4.18.2. Giới hạn

Công suất tạp nhiễu và độ ồn dư toàn phần (ngoại trừ sóng mang) phải thấp hơn công suất đường bao đỉnh ít nhất là 20 dB.

2.4.18.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.16.

2.4.19. Điều chế tần số dư trong DSC

2.4.19.1. Định nghĩa

Điều chế tần số dư của máy phát được định nghĩa là tỉ số tính theo dB giữa tín hiệu giải điều chế B hoặc Y với mẫu điểm giải điều chế.

2.4.19.2. Giới hạn

Điều chế tần số dư không được vượt quá -26dB.

2.4.19.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.17.

2.4.20. Hoạt động điện thoại liên tục

2.4.20.1. Định nghĩa

Hoạt động liên tục của máy phát là khả năng tạo công suất ra RF danh định không ngắt trong một khoảng thời gian xác định.

2.4.20.2. Giới hạn

Công suất ra không được vượt quá $\pm 1,5$ dB so với công suất ra danh định.

2.4.20.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.18.

2.4.21. Bảo vệ máy phát

2.4.21.1. Định nghĩa

Máy phát được bảo vệ tránh hư hỏng do anten phát trên tàu gây ra.

2.4.21.2. Giới hạn

Phép đo này không gây hư hại cho máy phát. Sau khi loại bỏ các trường hợp ngắn mạch hoặc hở mạch, máy phát có thể hoạt động bình thường ở mọi chế độ.

2.4.21.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.19.

2.4.22. Sai số tần số của máy thu

2.4.22.1. Định nghĩa

a) Đối với thoại SSB:

- Sai số tần số tuyệt đối của tần số ra 1000 Hz khi máy thu điều chỉnh tới tần số sóng mang sử dụng tín hiệu vào được định nghĩa ở mục 3.1.6.2.1;

b) Đối với DSC có giao diện tương tự:

- Sai số tần số tuyệt đối của tần số ra 1700 Hz khi máy thu điều chỉnh tới tần số chỉ định sử dụng tín hiệu vào được định nghĩa ở mục 3.1.6.2.2.

2.4.22.2. Giới hạn

Sai số tần số máy thu phải nhỏ hơn ± 10 Hz, sau chu kỳ gia nhiệt được định nghĩa trong mục 2.2.2.

2.4.22.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.20.

2.4.23. Điều chế tần số không mong muốn

2.4.23.1. Định nghĩa

Điều chế tần số không mong muốn là sự lệch tần số ra do một số nguyên nhân nhưng chủ yếu là khi thiết bị bị rung trong một khoảng tần số và biên độ xác định.

2.4.23.2. Giới hạn

Độ lệch tần số cực đại không được vượt quá ± 5 Hz.

2.4.23.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.21.

2.4.24. Bảng thông

2.4.24.1. Định nghĩa

Bảng thông đo tại đầu ra của máy thu là dải tần số tại đó suy hao so với đáp ứng đỉnh không lớn hơn 6 dB.

2.4.24.2. Giới hạn

Bảng thông tần số âm thanh là từ 350 Hz đến 2700 Hz.

2.4.24.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.22.

2.4.25. Trộn tương hỗ

2.4.25.1. Định nghĩa

Trộn tương hỗ là sự chuyển các dải biên tạp âm của bộ tạo sóng nội ở máy thu tới một tín hiệu mong muốn do có sự xuất hiện của tín hiệu mong muốn hay không mong muốn lớn

2.4.25.2. Giới hạn

Mức trộn tương hỗ không được nhỏ hơn +100 dB μ V.

2.4.25.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.23.

2.4.26. Nội dung hài ở đầu ra

2.4.26.1. Định nghĩa

Nội dung hài ở đầu ra của máy thu thoại là tổng điện áp RMS của tất cả các hài riêng lẻ ở các tần số điều chế, xuất hiện tại các đầu ra máy thu, là kết quả của sự không tuyến tính trong máy thu và được tính theo phần trăm của tổng điện áp đầu ra RMS, khi thực hiện điều chế tín hiệu hình sin.

2.4.26.2. Giới hạn

Thành phần hài không được vượt quá 10 % công suất đầu ra danh định và 5 % công suất đầu ra chuẩn.

2.4.26.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.22.

2.4.27. Xuyên điều chế tần số âm thanh

2.4.27.1. Định nghĩa

Xuyên điều chế tần số âm thanh là một quá trình trong đó tín hiệu được tạo ra từ hai hay nhiều tín hiệu mong muốn xuất hiện đồng thời trong bộ giải điều chế và/ hoặc bộ khuếch đại tần số âm thanh của một máy thu thoại, được biểu diễn theo tỉ số giữa mức của từng sản phẩm xuyên điều chế với mức của một hay nhiều tín hiệu đo cùng biên độ.

2.4.27.2. Giới hạn

Sản phẩm xuyên điều chế nào không được vượt quá -25 dB so với mức ra của tín hiệu không mong muốn

2.4.27.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.25.

2.4.28. Các tín hiệu giả phát nội tại

2.4.28.1. Định nghĩa

Các tín hiệu giả phát nội tại là những tín hiệu xuất hiện tại đầu ra máy thu do các quá trình hòa trộn trong hệ thống thu không có tín hiệu đầu vào anten.

2.4.28.2. Giới hạn

Ở tần số ấn định cho cứu nạn và những băng bảo vệ kết hợp của nó phải không có các tín hiệu giả phát nội tại. Ở tần số khác, so với mức nhiễu vốn có của máy thu, tạp nội phải nhỏ hơn 10 dB.

2.4.28.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.26.

2.4.29. Hiệu suất AGC

2.4.29.1. Định nghĩa

Hiệu suất AGC của máy thu là khả năng duy trì thay đổi mức đầu ra âm thanh trong giới hạn khi điện áp vào RF thay trong một khoảng xác định.

2.4.29.2. Giới hạn

Theo những điều kiện đo được chỉ định trong mục 3.3.2.27.1, máy thu phải được điều chỉnh để đưa ra một mức đầu ra 10 dB nhỏ hơn công suất đầu ra chuẩn. Mức đầu vào sẽ tăng thêm 70 dB. Kết quả là công suất đầu ra tăng không quá 10 dB.

2.4.29.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.27.

2.4.30. Hằng số thời gian AGC (thời gian tác động và phục hồi)

2.4.30.1. Định nghĩa

Thời gian tác động AGC: là thời gian từ thời điểm mức tín hiệu vào đột ngột tăng một lượng nhất định đến thời điểm mức tín hiệu đầu ra đạt tới và bằng giá trị của trạng thái ổn định tiếp theo là ± 2 dB.

Thời gian phục hồi AGC: là thời gian từ thời điểm mức tín hiệu vào đột ngột giảm một lượng nhất định đến thời điểm mức tín hiệu đầu ra đạt tới và bằng giá trị của trạng thái ổn định tiếp theo là ± 2 dB.

2.4.30.2. Giới hạn

Thời gian tác động : 5 ms đến 10 ms.

Thời gian phục hồi: 1 s đến 2 s.

2.4.30.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.28.

2.4.31. Bảo vệ mạch vào

2.4.31.1. Định nghĩa

Bảo vệ mạch vào là khả năng đầu vào anten chịu được điện áp lớn trong thời gian xác định.

2.4.31.2. Giới hạn

Máy thu hoạt động bình thường khi ngắt tín hiệu đo kiểm.

2.4.31.3. Hợp quy

Điều kiện môi trường thử được thực hiện như quy định trong mục 3.3.2.29.

3. QUY ĐỊNH VỀ ĐO KIỂM

3.1. Điều kiện đo kiểm, nguồn và nhiệt độ môi trường

3.1.1. Yêu cầu chung

Đo kiểm hợp quy phải được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm bình thường ở các điều kiện tới hạn khi có thông báo. Khi chuẩn bị các mẫu báo cáo đo kiểm cho thiết bị được đo kiểm phù hợp với quy chuẩn này, điểm đo điện áp DC phải được chỉ rõ (xem 3.1.2).

3.1.2. Nguồn điện đo kiểm

Trong thời gian đo kiểm hợp quy, thiết bị phải được cấp từ nguồn điện đo kiểm, nguồn này có khả năng tạo ra các điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn như đã chỉ định trong các mục 3.1.3.2 và 3.1.2.2.

Nhằm mục đích đo kiểm, điện áp của nguồn điện phải được đo ở các đầu vào của thiết bị.

Nếu thiết bị được quy định với cáp điện được kết nối cố định, điện áp đo kiểm phải được đo tại điểm kết nối của cáp điện với thiết bị.

Trong thời gian đo kiểm, các điện áp nguồn điện đo kiểm phải được duy trì trong phạm vi dung sai là $\pm 3\%$ đối với điện áp lúc bắt đầu mỗi phép đo.

3.1.3. Điều kiện đo kiểm bình thường

3.1.3.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

Các điều kiện về nhiệt độ và độ ẩm bình thường đối với các phép đo kiểm phải là sự kết hợp thuận lợi bất kỳ của nhiệt độ và độ ẩm trong phạm vi các dải sau đây:

- Nhiệt độ: Từ $+15^{\circ}\text{C}$ đến $+35^{\circ}\text{C}$
- Độ ẩm tương đối: Từ 20 % đến 75 %

3.1.3.2. Nguồn điện đo kiểm bình thường

3.1.3.2.1. Điện áp mạng lưới và tần số

Điện áp đo kiểm bình thường đối với thiết bị được đấu nối với các mạng điện xoay chiều là điện áp mạng lưới danh định. Trong quy chuẩn này, điện áp danh định phải là điện áp đã công bố hoặc bất kỳ điện áp nào trong số các điện áp đã công bố mà thiết bị được chỉ định.

Tần số của nguồn điện đo kiểm tương ứng với các mạng điện xoay chiều phải là $50\text{ Hz} \pm 1\text{ Hz}$.

3.1.3.2.2. Nguồn ắc quy (phụ)

Nơi thiết bị được chỉ định hoạt động từ ắc quy, điện áp đo kiểm bình thường phải là điện áp danh định của ắc quy (ví dụ 12V, 22V).

3.1.3.2.3. Nguồn điện khác

Để hoạt động từ các nguồn điện khác, điện áp đo kiểm bình thường phải là điện áp được nhà sản xuất khai báo.

3.1.4. Điều kiện đo kiểm tới hạn

3.1.4.1. Đo kiểm nhiệt độ tới hạn

Khi đo kiểm trong các điều kiện tới hạn, các phép đo phải được thực hiện trong dải

từ -15°C đến $+55^{\circ}\text{C}$ đối với thiết bị được lắp đặt dưới boong tàu và các phép đo phải được thực hiện trong dải từ -25°C đến $+55^{\circ}\text{C}$ đối với thiết bị được lắp đặt trên boong tàu

Trước khi thực hiện các phép đo, thiết bị phải đạt được sự cân bằng nhiệt độ trong buồng đo. Thiết bị phải tắt trong thời gian ổn định về nhiệt độ, không kể các nguồn điện cho các dây nóng. Trình tự các phép đo phải được chọn, và trạng thái độ ẩm trong buồng đo phải được điều khiển sao cho không xảy ra sự ngưng tụ quá mức.

3.1.4.2. Các giá trị tới hạn của nguồn điện đo kiểm

3.1.4.2.1. Điện áp mạng lưới và tần số mạng lưới

Điện áp đo kiểm tới hạn đối với thiết bị được đấu nối với nguồn mạng điện xoay chiều phải là điện áp mạng lưới danh định $\pm 10\%$.

Tần số của nguồn điện đo kiểm tương ứng với các mạng điện xoay chiều phải là $50\text{ Hz} \pm 1\text{ Hz}$.

3.1.4.2.2. Nguồn ắc quy (phụ)

Nơi thiết bị được chỉ định hoạt động từ nguồn ắc quy phụ, điện áp đo kiểm tới hạn phải bằng 1,3 và 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy (ví dụ 12V, 22V).

3.1.4.2.3. Nguồn điện khác

Đối với thiết bị sử dụng các nguồn điện khác, điện áp đo kiểm tới hạn phải là điện áp được nhà sản xuất khai báo.

3.1.5. Anten giả

3.1.5.1. Anten giả của các máy phát

Để phục vụ mục đích đo kiểm hợp quy, máy phát, ở đầu ra của anten thích ứng với thiết bị, phải thỏa mãn các yêu cầu của quy chuẩn này khi được đấu nối với các anten giả được liệt kê dưới đây:

- Ở dải tần từ 1605 kHz đến 2000 kHz: Anten giả phải gồm trở kháng $10\ \Omega$ và điện dung 250 pF được đấu nối tiếp;
- Ở dải tần từ 2 MHz đến 27,5 MHz: Anten giả phải gồm trở kháng $50\ \Omega$.

Các đặc tính này tuyệt nhiên không ngụ ý rằng máy phát chỉ làm việc với các anten có các đặc tính này.

3.1.5.2. Anten giả của các máy thu

Để phục vụ mục đích đo kiểm hợp quy, máy thu phải thỏa mãn các yêu cầu của quy chuẩn này khi được đấu nối với nguồn đo kiểm, như được mô tả trong mục

3.1.6.1.1, ở điểm tại đó anten được đấu nối bình thường, có các đặc tính sau đây:

- Tín hiệu đo kiểm phải được thu từ nguồn có điện trở là $50\ \Omega$, trừ khi được cho phép dưới đây:
 - Trong dải tần từ 1605 kHz đến 2000 kHz theo yêu cầu của nhà sản xuất, anten giả gồm điện trở $10\ \Omega$ nối tiếp với tụ 250 pF có thể được sử dụng đối với các tần số nhỏ hơn 2 MHz.
 - Sơ đồ sử dụng phải được thông báo trong báo cáo đo kiểm.

Điều này tuyệt nhiên không ngụ ý rằng máy thu chỉ hoạt động tốt với các anten có các đặc tính trở kháng này.

3.1.6. Các tín hiệu đo kiểm chuẩn

3.1.6.1. Các tín hiệu đo kiểm được áp tới đầu vào máy thu

3.1.6.1.1. Nguồn

Nguồn của các tín hiệu đo kiểm để áp tới đầu vào máy thu phải được đấu nối qua mạng sao cho trở kháng đưa tới đầu vào máy thu bằng trở kháng của các anten giả đã chỉ định trong mục 3.1.5.2. Yêu cầu này phải được đáp ứng bất chấp một, hai hoặc nhiều tín hiệu đo kiểm hơn nữa đồng thời được áp tới máy thu. Trong trường hợp có nhiều tín hiệu đo kiểm, các bước phải được thực hiện để tránh bất kỳ ảnh hưởng không mong muốn nào do sự tương tác giữa các tín hiệu trong các máy phát điện hoặc các nguồn khác.

3.1.6.1.2. Mức

Các mức của tín hiệu đầu vào đo kiểm phải được biểu diễn dưới dạng emf hiện có ở các đầu ra của nguồn kể cả mạng phối hợp được đề cập trong mục 3.1.6.1.1.

3.1.6.2. Tín hiệu đo kiểm bình thường

Các tín hiệu đo kiểm tần số vô tuyến được áp tới đầu vào máy thu phải là các tín hiệu như được mô tả trong các mục sau đây, nếu không có thông báo nào khác.

3.1.6.2.1. Loại phát xạ J3E

Tín hiệu không điều chế có tần số cao hơn tần số sóng mang mà máy thu được điều hưởng là 1000 Hz ($\pm 0,1$ Hz).

3.1.6.2.2. Loại phát xạ F1B

DSC với giao diện tương tự, tín hiệu không điều chế trên tần số phân định.

DSC với giao diện số, tín hiệu trên tần số phân định, được điều chế thích hợp. Tín hiệu dịch tần với độ dịch ± 85 Hz ở 100 Bd với dạng bit giả ngẫu nhiên.

3.1.6.3. Chọn lọc các tần số đo kiểm

Nếu không có thông báo khác, các phép đo phải được thực hiện ở tần số cứu nạn và một tần số khác đối với loại phát xạ trong mỗi băng tần mà thiết bị được chỉ định hoạt động.

Các tần số sử dụng phải được thông báo trong báo cáo đo kiểm.

3.1.7. Thời gian sấy

3.1.7.1. Thời gian

Thiết bị phải được sẵn sàng hoạt động và phải đáp ứng các yêu cầu của quy chuẩn: 1 phút sau khi bật, trừ khi quy định trong mục 3.1.7.2.

3.1.7.2. Bộ nung

Nếu thiết bị bao gồm các bộ phận cần được nung để hoạt động phù hợp, (ví dụ các lò tinh thể), thì thời gian nung/khởi động là 30 phút từ lúc áp nguồn vào các bộ phận được phép, sau khi các yêu cầu của quy chuẩn phải được đáp ứng.

3.2. Giải thích kết quả đo kiểm

Các kết quả ghi trong báo cáo đo kiểm đối với các phép đo mô tả trong quy chuẩn này phải được giải thích như sau:

- Giá trị đo được liên quan với giới hạn tương ứng được sử dụng để quyết định xem thiết bị có đáp ứng các yêu cầu của quy chuẩn hay không;

- Giá trị độ không đảm bảo đo đối với phép đo mỗi tham số phải được đưa vào báo cáo đo kiểm;
- Đối với mỗi phép đo, giá trị ghi được của độ không đảm bảo đo phải bằng hoặc nhỏ hơn những các giá trị trong các Bảng 7.

Theo quy chuẩn này, đối với các phương pháp đo kiểm, các giá trị của độ không đảm bảo đo phải được tính toán theo TR 100 028 và phải tương ứng với hệ số mở rộng (hệ số phủ) $k = 1,96$ hoặc $k = 2$ (hệ số này quy định mức độ tin cậy là 95 % và 95,25% trong trường hợp khi những phân bố đặc trưng độ không đảm bảo đo thực tế là chuẩn (Gauss)).

Bảng 7 được dựa trên hệ số mở rộng này.

Bảng 7- Độ không bảo đảm đo cực đại

Thông số	Độ không bảo đảm đo cực đại
Tần số RF	$\pm 1 \times 10^{-8}$
Công suất RF	$\pm 1,5$ dB
Phát xạ giả dẫn của máy phát	± 2 dB
Phát xạ giả bức xạ	+ 6 dB
Công suất ra tần số âm thanh	$\pm 0,5$ dB
Độ nhạy của máy thu	± 3 dB
Phát xạ dẫn của máy thu	± 3 dB
Đo hai tín hiệu	± 2 dB
Đo ba tín hiệu	± 3 dB

3.3. Đo kiểm các tham số thiết yếu cho phần vô tuyến

3.3.1. Đo kiểm môi trường

3.3.1.1. Giới thiệu

Thiết bị phải có khả năng làm việc ở tất cả các điều kiện khác nhau của biển, rung, độ ẩm và sự thay đổi của nhiệt độ trên tàu mà thiết bị được lắp đặt.

Ghi chú: Phân loại điều kiện môi trường có thể được tìm thấy ở EN 300 019-1-6.

3.3.1.2. Thủ tục

Đo môi trường được thực hiện trước tất cả các phép đo khác của cùng một thiết bị.

Nếu không có chỉ định khác, thiết bị phải được nối với nguồn điện trong suốt thời gian thực hiện đo kiểm. Các phép đo này sử dụng điện áp đo kiểm bình thường.

Trong quá trình đo môi trường, đầu ra của máy phát có thể giảm đi 6dB nhưng phải lớn hơn 60 W PEP.

3.3.1.3. Kiểm tra chất lượng

Với mục đích của quy chuẩn này, từ “kiểm tra chất lượng” được sử dụng để chỉ các phép đo và những giới sau:

a) Đối với máy phát:

- Sai số tần số:

Với máy phát nối với anten giả (xem 3.1.5), máy phát được chỉnh ở tần số 2 182 Hz cho thiết bị MF hoặc 8 291 kHz cho thiết bị MF/HF và làm việc ở chế độ J3B, được điều chế với tín hiệu 1000 Hz $\pm$ 0,1 Hz. Tín hiệu 1000 Hz là kết quả của việc lấy tần số đo trừ đi tần số máy phát. Tần số máy phát sẽ nằm trong phạm vi $\pm$ 10 Hz của tần số được chọn

- Công suất ra:

Với máy phát nối với anten giả (xem 3.1.5), máy phát được chỉnh ở tần số 2182 Hz cho thiết bị MF hoặc 8291 kHz cho thiết bị MF/HF và làm việc ở chế độ J3B. Máy phát được điều chế bởi một tín hiệu đo gồm có hai xung tần số âm thanh, phát cùng lúc tới đầu vào microphone, ở tần số 1100 Hz và 1700 Hz. Mức của các xung này sẽ được điều chỉnh để chúng phát cùng một công suất ra và công suất ra thu được lớn hơn 60 W PEP

b) Đối với máy thu:

- Độ nhạy khả dụng cực đại

Với chế độ hoạt động AGC, máy thu được chỉnh ở tần số 2182 kHz đối với thiết bị MF hoặc 8291 kHz đối với thiết bị MF/HF và làm việc ở chế độ J3E. Sử dụng tín hiệu đo kiểm như quy định ở mục 3.1.6.2.1. Mức của tín hiệu vào được điều chỉnh cho đến khi SINAD tại đầu ra máy thu là 20 dB, và công suất ra đạt mức tiêu chuẩn tối thiểu (xem 3.1). Mức của tín hiệu vào không được vượt quá +22 dB μ V tại 182 kHz hoặc không được vượt quá +17dB μ V tại 8291 kHz.

3.3.1.2. Thử rung

Thiết bị cùng với bộ giảm xóc được gắn chặt vào bàn rung.

Thiết bị có thể được treo lơ lửng để cân bằng trọng lượng mà không cần gắn vào bàn rung.

Các yêu cầu có thể làm giảm bớt hay loại bỏ mọi ảnh hưởng xấu đến vận hành của thiết bị do việc xuất hiện trường điện-từ từ bàn rung.

Dành ra ít nhất 15 phút để bao phủ mỗi octave tần số, thiết bị rung hình sin theo phương thẳng đứng ở những tần số giữa:

- 2 Hz hoặc 5 Hz và 13,2 Hz với sai lệch $\pm$ 1 mm $\pm$ 10 %;
- 13,2 Hz và 100 Hz với gia tốc lớn nhất không đổi 7 m/s/s.

Trong khi thử rung, phải tiến hành tìm cộng hưởng. Khi bất kì cộng hưởng nào của EUT có Q lớn hơn 5 liên quan tới bàn rung, thì EUT sẽ là đối tượng cho phép thử chịu độ bền rung ở mỗi tần số cộng hưởng trong thời gian ít nhất là 2 tiếng với mức rung trong đo kiểm. Nếu không xảy ra có cộng hưởng với Q lớn hơn 5 thì phép thử chịu độ bền được thực hiện ở một tần số đơn. Nếu không có cộng hưởng nào xuất hiện thì phép thử chịu độ bền được thực hiện ở tần số 30 Hz.

Phép thử được lặp lại với độ rung ở mỗi phương thẳng đứng trong mặt phẳng ngang.

Việc kiểm tra hoạt động được thực hiện ít nhất một lần trong mỗi quá trình thử chịu độ bền và một lần trước khi kết thúc quá trình này.

Sau khi tiến hành phép thử rung, kết quả thiết bị cần thỏa mãn 3.3.1.3 và không có biến dạng nào của thiết bị có thể nhận thấy bằng mắt thường.

3.3.1.5. Thử nhiệt độ

a) Nung khô

- Thiết bị lắp đặt bên trong

Thiết bị được đặt trong buồng đo ở nhiệt độ phòng bình thường. Sau đó phải tăng nhiệt độ lên và duy trì ở $+55^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong thời gian 10 tiếng.

Sau khoảng thời gian trên, bật các thiết bị điều khiển khí hậu của thiết bị nếu có. 30 phút sau, bật thiết bị, và duy trì cho thiết bị hoạt động trong khoảng thời gian 2 tiếng.

Trong khoảng thời gian 2 tiếng này, thực hiện kiểm tra chất lượng của thiết bị.

Kết thúc kiểm tra, và thiết bị vẫn được đặt trong phòng ở nhiệt độ phòng trong thời gian ít nhất 1 giờ. Thiết bị được duy trì tại nhiệt độ và độ ẩm chuẩn của phòng ít nhất là 3 giờ trước khi phép đo tiếp theo được thực hiện.

- Thiết bị lắp đặt bên ngoài

Thiết bị được đặt trong buồng đo ở nhiệt độ phòng bình thường. Sau đó phải tăng nhiệt độ lên và duy trì ở $+70^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong thời gian 10 tiếng.

Sau khoảng thời gian trên, bật các thiết bị điều khiển khí hậu của thiết bị nếu có và làm lạnh buồng đo đến $+55^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$). Việc làm lạnh được thực hiện trong 30 phút.

Thiết bị được khởi động và cho làm lạnh liên tục trong 2 giờ.

Trong thời gian đó, tiến hành việc kiểm tra chất lượng thiết bị.

Nhiệt độ phòng phải được duy trì ở $+55^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong khoảng thời gian 2 giờ đó.

Kết thúc kiểm tra, và thiết bị vẫn được đặt trong phòng ở nhiệt độ phòng trong thời gian ít nhất 1 giờ. Thiết bị được duy trì tại nhiệt độ và độ ẩm chuẩn của phòng ít nhất là 3 giờ trước khi phép đo tiếp theo được thực hiện.

b) Nung ẩm

Thiết bị được đặt trong buồng đo ở nhiệt độ và độ ẩm bình thường, sau 3 giờ ($\pm 0,5$ giờ), nhiệt độ phòng được tăng lên $+20^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) và trong thời gian này tạo ra độ ẩm tương đối là 93 % (± 2 %) sao cho không quá ngưng tụ.

Điều kiện này được duy trì trong thời gian ít nhất là 10 giờ.

Sau khoảng thời gian trên, bật các thiết bị điều khiển khí hậu của thiết bị nếu có.

30 phút sau, bật thiết bị, và duy trì làm việc liên tục trong thời gian 2 giờ.

Trong thời gian 2 giờ, tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị.

Nhiệt độ và độ ẩm tương đối của buồng đo phải được duy trì ở $+20^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) và 93 % (± 2 %) trong thời gian 2 tiếng 30 phút.

Kết thúc kiểm tra, và thiết bị vẫn được đặt trong phòng ở nhiệt độ phòng trong thời gian ít nhất 1 giờ. Thiết bị được duy trì tại nhiệt độ và độ ẩm chuẩn của phòng ít nhất là 3 giờ, hoặc độ ẩm được phân tán không lâu, trước khi phép đo tiếp theo được thực hiện.

c) Chu trình nhiệt thấp

- Thiết bị lắp đặt bên trong

Thiết bị được đặt trong buồng đo ở nhiệt độ phòng bình thường. Sau đó phải giảm nhiệt độ và duy trì ở -15°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong thời gian ít nhất là 10 tiếng.

Sau khoảng thời gian trên, bật các thiết bị điều khiển khí hậu/ hoặc các nguồn cấp nhiệt của thiết bị nếu có.

Tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị trong thời gian không quá 30 phút.

Trong khi kiểm tra chất lượng phải duy trì nhiệt độ phòng ở -15°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$)

Kết thúc kiểm tra, và thiết bị vẫn được đặt trong phòng ở nhiệt độ phòng trong thời gian ít nhất 1 giờ. Thiết bị được duy trì tại nhiệt độ và độ ẩm chuẩn của phòng ít nhất là 3 giờ, hoặc độ ẩm được phân tán không lâu, trước khi phép đo tiếp theo được thực hiện.

- *Thiết bị lắp đặt bên ngoài*

Thiết bị được đặt trong buồng đo ở nhiệt độ phòng bình thường. Sau đó phải giảm nhiệt độ và duy trì ở -30°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong thời gian ít nhất là 10 tiếng.

Bật các thiết bị điều khiển khí hậu của thiết bị nếu có và làm nóng nhiệt độ phòng lên -20°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong thời gian 30 phút (± 5 phút).

Nhiệt độ phòng phải được duy trì ở -20°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong khoảng thời gian 1 tiếng 30 phút.

Thiết bị phải được tiến hành kiểm tra chất lượng trong khoảng thời gian ít nhất là 30 phút của phép đo. Bật mọi nguồn nhiệt của thiết bị trong suốt quá trình kiểm tra.

Kết thúc kiểm tra, và thiết bị vẫn được đặt trong phòng ở nhiệt độ phòng trong thời gian ít nhất 1 giờ. Thiết bị được duy trì tại nhiệt độ và độ ẩm chuẩn của phòng ít nhất là 3 giờ, hoặc độ ẩm được phân tán không lâu, trước khi phép đo tiếp theo được thực hiện.

Trong cả quá trình đo kiểm, thiết bị làm việc bình thường.

3.3.1.6. Thử ăn mòn

a) Yêu cầu chung

Phép đo này không phải thực hiện nếu có dấu hiệu đảm bảo rằng các yêu cầu tương ứng của mục này được thỏa mãn.

b) Phương pháp đo

Thiết bị được đặt trong buồng đo có máy phun sương mù, dung dịch muối dùng để phun gồm có:

- Natri Clorua $26,50\text{ g} \pm 10\%$;
- Magiê Clorua $2,50\text{ g} \pm 10\%$;
- Magiê Sunphát $3,50\text{ g} \pm 10\%$;
- Canxi Clorua $1,10\text{ g} \pm 10\%$;
- Kali Clorua $0,73\text{ g} \pm 10\%$;
- Natri Cácbônát $0,20\text{ g} \pm 10\%$;
- Natri Brômua $0,28\text{ g} \pm 10\%$;
- Cộng với nước cất thành một lít dung dịch.

Sử dụng dung dịch muối (NaCl) có nồng độ dung dịch là 5 %.

Muối sử dụng cho phép đo có nồng độ Natri Clorua cao, khi khô không được quá 0,1 % nồng độ iốt và không quá 30 % tổng các tạp chất.

Nồng độ dung dịch muối có tỷ trọng 5 % ($\pm 1\%$).

Nồng độ dung dịch phải được hòa tan, 5 phần ± 1 phần muối trong 95 phần nước cất hoặc nước khoáng.

Độ pH của dung dịch muối từ 6,5 đến 7,2 ở nhiệt độ 20 °C (± 2 °C). Giá trị độ pH được duy trì trong khoảng trên; có thể pha thêm axit clohydric hoặc dung dịch hydroxyt để điều chỉnh giá trị độ pH, cô đọng NaCl còn lại trong giới hạn quy định. Giá trị độ pH được đo mỗi khi chuẩn bị một đợt dung dịch mới.

Máy phun được cấu tạo sao cho các phản ứng ăn mòn không hòa trộn với dung dịch muối chứa trong bình phun.

Phun dung dịch muối đồng thời trong khoảng 1 giờ trên toàn bộ bề mặt thiết bị.

Quá trình phun được thực hiện 2 lần và lưu giữ trong vòng 7 ngày ở nhiệt độ 20 °C (± 2 °C) sau mỗi lần phun. Độ ẩm tương đối trong thời gian lưu trữ được giữ ở khoảng từ 90 % đến 95 %.

Cuối cùng, thiết bị phải được kiểm tra bằng mắt.

Thiết bị được tiến hành kiểm tra chất lượng.

3.3.1.7. Thử mưa

a) Yêu cầu chung

Phép thử mưa chỉ được thực hiện với các thiết bị lắp đặt trên boong tàu.

b) Phương pháp đo

Thiết bị được đặt trong buồng đo thích hợp.

Trong suốt quá trình đo, thiết bị làm việc bình thường.

Phép đo được thực hiện nhờ ống phun nước với các điều kiện sau:

- Đường kính trong của vòi phun: 12,5 mm;
- Tốc độ dòng: 100 l/phút (± 5 %);
- Áp suất nước ở vòi phun: xấp xỉ 100 kPa (1 bar). Áp suất được điều chỉnh để đạt tới tốc độ dòng danh định. Tại 100 kPa, mực nước được nâng lên tới khoảng cách theo chiều thẳng đứng là 8m trên vòi phun;
- Thời gian thử: 30 phút;
- Khoảng cách từ vòi đến mặt thiết bị: xấp xỉ 3 m.

Sau khi đo, thiết bị được xem xét và kiểm tra chất lượng.

Sau khi kiểm tra, thiết bị được công nhận lại là phù hợp với những hướng dẫn của nhà sản xuất.

3.3.2. Đo kiểm hợp quy

3.3.2.1. Đo kiểm sai số tần số của máy phát

Tần số phải được đo với máy phát được nối với anten giả (xem 3.1.5). Các phép đo phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 3.1.3) và trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (các mục 3.1.4.1 và 3.1.4.2 được áp dụng đồng thời).

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.1.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật

a) Thoại SSB:

- Máy phát phải được điều chế với tín hiệu 1000 Hz $\pm$ 0,1 Hz. Tần số máy phát bằng tần số đo được trừ đi tín hiệu 1000 Hz.

b) DSC với giao diện tương tự

- Máy phát được điều chế với tín hiệu $1700 \text{ Hz} \pm 0,1 \text{ Hz}$.

c) DSC với giao diện số

- Trước tiên đầu vào số được đấu nối với số “0” và sau đó đấu nối với số “1”.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.1.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

3.3.2.2. Đo kiểm công suất ra và các sản phẩm xuyên điều chế

Máy phát phải được đấu nối với anten giả thích hợp như đã chỉ định trong mục 3.1.5.1

Các tần số hoạt động phải là 2 182 kHz và phải là mỗi tần số cứu nạn trong số các tần số cứu nạn trong băng 2 MHz, 6 MHz, 8 MHz, 12 MHz, 16 MHz và ở trên một tần số trong băng hoạt động cao nhất thích hợp với thiết bị.

a) Thoại SSB

- Máy phát phải được điều chế bởi tín hiệu đo kiểm gồm hai tone tần số âm thanh, được áp đồng thời vào đầu vào micro, ở các tần số 1100 Hz và 1700 Hz. Mức các tone phải được điều chỉnh sao cho chúng tạo ra công suất ra bằng nhau. Mức tín hiệu vào phải được tăng cho tới khi công suất ra của máy phát là công suất ra biểu kiến như công bố của nhà sản xuất $\pm 1,5 \text{ dB}$. Sau đó mức tín hiệu vào phải tăng thêm 10 dB;
- Phải đo công suất đường bao đỉnh và các sản phẩm xuyên điều chế;
- Sau đó tín hiệu vào phải giảm đi 20 dB và lặp lại phép đo các sản phẩm xuyên điều chế;
- Phải lặp lại đo kiểm sử dụng các kết nối đầu vào đường dây tần số âm thanh 600 Ω đã được cung cấp.

b) DSC với giao diện tương tự

- Máy phát phải được điều chế bởi máy phát tạo ra mẫu điểm chấm liên tiếp trước tiên ở 0 dBm với tải 600 Ω và sau đó ở +10 dBm với tải 600 Ω . Phải đo công suất trung bình và độ chênh lệch công suất của tần số ở trạng thái Y và công suất của tần số ở trạng thái B. Ghi lại phổ đầu ra.

c) DSC với giao diện số

- Máy phát phải được điều chế bởi máy phát tạo ra mẫu điểm chấm liên tiếp. Phải đo công suất trung bình và độ chênh lệch công suất của tần số ở trạng thái Y và công suất của tần số ở trạng thái B. Ghi lại phổ đầu ra. Đo kiểm vừa phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 3.1.3) và vừa phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (xem các mục 3.1.4.1 và 3.1.4.2 được áp dụng đồng thời).

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 2.2.2.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

3.3.2.3. Đo kiểm công suất phát xạ ngoài băng của thoại SSB

Máy phát phải được đấu nối với anten giả thích hợp như đã chỉ định trong mục 3.1.5.1 và tạo ra công suất ra cực đại được đo trong mục 2.4.3 bởi tín hiệu điều chế gồm hai tone tần số âm thanh với độ giãn cách tần số giữa chúng sao cho toàn bộ các sản phẩm xuyên điều chế xuất hiện ở các tần số cách tần số 1200 Hz trên sóng mang ít nhất là 1500 Hz.

Đo kiểm phải được thực hiện sử dụng đầu vào micro và đầu vào đường tần số âm thanh 600 Ω .

Bất kỳ bộ hạn chế hoặc điều khiển tự động của mức điều chế phải ở chế độ hoạt động bình thường.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.3.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

3.3.2.2. Đo kiểm công suất phát xạ giả dẫn của thoại SSB

Máy phát phải được đấu nối với bộ suy hao công suất có trở kháng 50 Ω . Đầu vào điều chế phải được kết cuối bởi trở kháng 600 Ω và máy phát đặt ở chế độ phát.

Các phát xạ giả phải được đo từ 9 kHz đến 2 GHz. Các tần số ± 12 kHz của tần số phân định phải loại trừ khỏi phép đo kiểm này của máy phát.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.4.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

3.3.2.5. Đo kiểm triệt sóng mang

Máy phát phải được đấu nối với anten giả thích hợp được mô tả trong mục 3.1.5.1. Sau đó máy phát phải được điều chế bởi tần số âm thanh 1000 Hz để tạo công suất ra cực đại như được đo trong mục 3.3.2.

Triệt sóng mang phải được đo ở chế độ J3E.

Đo kiểm vừa phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 3.1.3) và vừa phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (xem các mục 3.1.4.1 và 3.1.4.2 được áp dụng đồng thời).

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.5.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

3.3.2.6. Đo kiểm độ nhạy khả dụng cực đại

Với AGC đang hoạt động, đo kiểm phải thực hiện với máy thu được điều chỉnh đối với mỗi dải tần và loại phát xạ đã chỉ định cho máy thu. Tín hiệu đầu vào đo kiểm máy thu phải là các tín hiệu đo kiểm bình thường trong mục 3.1.6.2.

Đối với mỗi phép đo, mức vào của tín hiệu đo kiểm phải được điều chỉnh cho tới khi tỷ số SINAD ở đầu ra máy thu là 20 dB hoặc tỷ số lỗi bit nhỏ hơn 10^{-2} và cùng một lúc ít nhất công suất ra tiêu chuẩn hoặc các mức được thu. Mức vào đo được là độ nhạy khả dụng cực đại. Khi thực hiện đo kiểm tỷ số lỗi bit, các phép đo kiểm phải được lặp lại với tần số tín hiệu đầu vào bằng giá trị danh định của nó ± 10 Hz.

Đo kiểm vừa phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 3.1.3) và vừa phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (xem các mục 3.1.4.1 và 3.1.4.2 được áp dụng đồng thời).

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.6.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

3.3.2.7. Đo kiểm độ chọn lọc tín hiệu lân cận

Bố trí để áp hai tín hiệu đo kiểm tới đầu vào máy thu phải tuân theo mục 3.1.6.1. AGC phải đang hoạt động.

Tín hiệu mong muốn phải phù hợp với mục 3.1.6.2.

- Loại phát xạ J3E và loại phát xạ F1B (đầu ra tương tự)

Các máy thu tương tự phải được điều chỉnh để cho công suất ra tiêu chuẩn ở tần số mong muốn, và cho tỷ số SINAD bằng 20 dB.

Mức tín hiệu không mong muốn phải được tăng thêm (bắt đầu từ mức thấp) cho tới khi tỷ số SINAD giảm từ 20 dB xuống 12 dB hoặc tỷ số lỗi bit giảm xuống 10^{-2} .

- Loại phát xạ F1B (đầu ra số)

GHI CHÚ: Chỉ yêu cầu phép đo ở chế độ F1B khi máy thu không có chế độ J3E.

Mức của tín hiệu mong muốn phải là $20 \text{ dB}\mu\text{V}$, và phải được điều chế với chuỗi xuất phát từ máy phát BER. Tín hiệu không mong muốn phải có mức $+60 \text{ dB}\mu\text{V}$ và không điều chế.

Các máy thu số phải có tỷ số lỗi bit tốt hơn 10^{-2} . Mức của tín hiệu mong muốn phải là $+20 \text{ dB}\mu\text{V}$.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.7.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

3.3.2.8. Đo kiểm nghẹt hoặc độ khử nhạy

Các phép đo kiểm phải được thực hiện trong chế độ J3E với AGC đang hoạt động, điều khiển tăng ích RF/IF (nếu được quy định) ở giá trị cực đại của nó, và bộ suy hao đầu vào bất kỳ được điều chỉnh tới suy hao tối thiểu. Các phép đo phải được thực hiện bằng cách áp đồng thời hai tín hiệu đo kiểm tới đầu vào của máy thu. Một trong số các tín hiệu đo kiểm là tín hiệu mong muốn mà máy thu được điều hưởng, và các tín hiệu khác là tín hiệu không mong muốn.

- Loại phát xạ J3E hoặc F1B (đầu ra tương tự)

Các phép đo phải được thực hiện với mức tín hiệu vào mong muốn là $+60 \text{ dB}\mu\text{V}$ và được lặp lại với tín hiệu mong muốn ở mức bằng độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu như được đo trong mục 3.3.2.20.

Tín hiệu đo kiểm đầu vào mong muốn được đưa tới máy thu phải là tín hiệu đo kiểm bình thường được quy định trong mục 3.1.6.2.

Máy thu phải được điều chỉnh sao cho tín hiệu mong muốn cho công suất ra tiêu chuẩn.

Tín hiệu không mong muốn phải có tần số bằng tần số của tín hiệu mong muốn $\pm 20 \text{ kHz}$.

Tín hiệu không mong muốn không được điều chế. Mức đầu vào của tín hiệu không mong muốn phải được điều chỉnh cho tới khi nó gây ra sự thay đổi là 3 dB ở mức ra của tín hiệu mong muốn, hoặc cho tới khi nó gây ra sự giảm tỷ số SINAD là 6 dB, bất cứ hiệu ứng nào xảy ra trước. Khi đạt được điều kiện quy định, mức vào của tín hiệu không mong muốn phải được xem là mức nghẹt.

- Loại phát xạ F1B (đầu ra số)

GHI CHÚ: Phép đo ở chế độ F1B chỉ yêu cầu khi máy thu không có chế độ J3E. Phép đo phải được thực hiện với mức tín hiệu vào mong muốn là $+60 \text{ dB}\mu\text{V}$.

Tín hiệu không mong muốn không được điều chế. Mức vào của tín hiệu không mong muốn phải được đặt ở mức $+100 \text{ dB}\mu\text{V}$.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.8.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

3.3.2.9. Đo kiểm đáp ứng xuyên điều chế

- Loại phát xạ J3E

Với AGC đang hoạt động, nút điều khiển tăng ích RF/IF (nếu được quy định) ở giá trị cực đại của nó, và bộ suy hao đầu vào bất kỳ được điều chỉnh tới suy hao tối thiểu, tín hiệu đầu vào không điều chế với tần số cao hơn tần số mà máy thu được điều hưởng 1000 Hz phải được áp tới đầu vào máy thu ở mức +30 dB μ V và phải điều chỉnh nút điều khiển tăng ích tần số âm thanh để cho công suất ra tiêu chuẩn

Với tín hiệu mong muốn vẫn được áp vào, hai tín hiệu không điều chế có mức bằng nhau phải được áp đồng thời tới đầu vào máy thu, không tín hiệu nào trong số hai tín hiệu này có tần số nằm trong 30 kHz so với tín hiệu mong muốn.

Cần chú ý khi chọn các tần số sử dụng cho phép đo này để tránh những tần số tại đó xuất hiện các đáp ứng giả.

GHI CHÚ: Các tần số đầu vào có thể gây ra các sản phẩm xuyên điều chế không mong muốn như đã mô tả trong Khuyến nghị SM.332-2 của ITU-R, mục 6.2

Các mức vào của hai tín hiệu gây nhiễu phải giữ bằng nhau và được điều chỉnh để giảm tỷ số SINAD ở đầu ra của máy thu xuống 20 dB, điều chỉnh cẩn thận tần số của một trong các tín hiệu không mong muốn để cực đại hoá việc giảm tỷ số SINAD.

- Loại phát xạ F1B tương tự

Với AGC đang hoạt động, nút điều khiển tăng ích RF/IF (nếu được quy định) ở giá trị cực đại của nó, và bộ suy hao đầu vào bất kỳ được điều chỉnh tới suy hao tối thiểu, tín hiệu đầu vào không điều chế ở tần số phân định phải được áp tới đầu vào máy thu ở mức +20 dB μ V.

Với tín hiệu mong muốn vẫn được áp vào, hai tín hiệu không điều chế có mức bằng nhau phải được áp đồng thời tới đầu vào máy thu, không tín hiệu nào trong số hai tín hiệu này có tần số nằm trong 30 kHz so với tín hiệu mong muốn.

Cần chú ý khi chọn các tần số sử dụng cho phép đo này để tránh những tần số tại đó xuất hiện các đáp ứng giả.

CHÚ THÍCH: Các tần số đầu vào có thể gây ra các sản phẩm xuyên điều chế không mong muốn được mô tả trong Khuyến nghị SM.332-2 của ITU-R, mục 6.2

Các mức vào của hai tín hiệu gây nhiễu phải giữ bằng nhau và được điều chỉnh để giảm tỷ số SINAD ở đầu ra của máy thu xuống 20 dB, điều chỉnh cẩn thận tần số của một trong các tín hiệu không mong muốn để cực đại hoá việc giảm tỷ số SINAD.

- Loại phát xạ F1B số

Với AGC đang hoạt động, nút điều khiển tăng ích RF/IF (nếu được quy định) ở giá trị cực đại của nó, và bộ suy hao đầu vào bất kỳ được điều chỉnh tới suy hao tối thiểu, tín hiệu ở tần số phân định phải được áp tới đầu vào máy thu ở mức +20 dB μ V, được điều chế với tín hiệu 100 baud với độ dịch tần là ± 85 Hz thích hợp với các phép đo kiểm tỷ số lỗi bit.

Hai tín hiệu không điều chế có mức bằng nhau phải được áp đồng thời tới đầu vào máy thu, không tín hiệu nào trong số hai tín hiệu này có tần số nằm trong 30 kHz so với tín hiệu mong muốn.

Cần chú ý khi chọn các tần số sử dụng cho phép đo này để tránh những tần số tại đó xuất hiện các đáp ứng giả.

CHÚ THÍCH: Các tần số đầu vào có thể gây ra các sản phẩm xuyên điều chế không mong muốn được đề cập trong Khuyến nghị SM.332-2 của ITU-R, mục 6.2

Các mức vào của hai tín hiệu gây nhiễu phải giữ bằng nhau và được điều chỉnh để giảm tỷ số SINAD ở đầu ra của máy thu xuống 20 dB, điều chỉnh cẩn thận tần số

của một trong các tín hiệu không mong muốn để cực đại hoá việc giảm tỷ số lỗi bit.

Kết quả

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.9.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật .

3.3.2.10. Đo kiểm tỷ số triệt đáp ứng giả

Các tần số có thể gây ra đáp ứng giả ở các tần số ảnh của các bộ trộn và ở nhiều tần số IF khác nhau được sử dụng trong máy thu.

Ác nhà sản xuất phải cung cấp nhà đo kiểm với sơ đồ khối đơn giản chỉ ra:

- Các tần số IF được sử dụng;
- Các tần số của bộ dao động tại chỗ được sử dụng;
- Dải phủ sóng;
- Sơ đồ lọc của bộ trộn đầu tiên.

Đo kiểm phải được thực hiện với tần số của tín hiệu mong muốn ở 2 182 kHz đối với các máy thu J3E và 2187,5 kHz đối với máy thu F1B nếu vùng phủ sóng từ 1605 kHz đến 2000 kHz và ở 8 291 kHz đối với các máy thu J3E và 8376,5 kHz đối với máy thu F1B nếu vùng phủ sóng từ 1605 kHz đến 27,5 MHz.

CHÚ THÍCH: Chỉ yêu cầu các phép đo ở chế độ F1B khi máy thu không có chế độ J3E. Các phép đo sau đây phải được thực hiện:

- Tìm kiếm đầy đủ dải phủ sóng;
- Phép đo tất cả các tần số IF ở bên ngoài dải đó;
- Phép đo tất cả các tần số được xác định bởi:

$$n \times f_{lo1} \pm f_{if1};$$

$$p \times f_{receive} \pm f_{if1};$$

$$(f_{lo2} \pm f_{if2}) \pm f_{lo1};$$

Trong đó: n và p là những số nguyên

f_{lo1} là tần số của bộ dao động tại chỗ của bộ trộn thứ nhất

f_{if1} là tần số IF thứ nhất

f_{lo2} là tần số của bộ dao động tại chỗ của bộ trộn thứ hai

f_{if2} là tần số IF thứ hai

Nếu các phép đo nằm trong 10 dB giới hạn, các số nguyên n và p không cần lớn hơn 10, nếu không tần số đo kiểm cận trên phải là 2 GHz.

Phải chú ý khi đo độ triệt IF trong phạm vi dải phủ sóng.

Nếu tần số của tín hiệu mong muốn là nguyên nhân cần đưa vào bộ lọc để cải tiến đáp ứng của IF, thì tần số của tín hiệu mong muốn khác phải được chọn trong cùng băng như tần số IF không gần tần số IF hơn 100 kHz.

Khi thực hiện các phép đo gần với tín hiệu mong muốn, các mức và các phép đo kiểm được quy định đối với các điều kiện này trong quy chuẩn này phải được ưu tiên. Không cần thiết đo kiểm đối với các tần số ở gần tín hiệu mong muốn hơn 20 kHz.

Máy thu phải được thiết lập phù hợp với mục 3.3.2.21. Tất cả các nút điều khiển máy thu phải giữ nguyên không thay đổi trong suốt thời gian còn lại của phép đo.

Hai máy phát tín hiệu A và B phải được đấu nối tới đầu vào máy thu qua mạch phối hợp sao cho chúng không ảnh hưởng đến việc phối hợp trở kháng.

- Loại phát xạ J3E và loại phát xạ F1B (đầu ra tương tự)

Tín hiệu mong muốn tương ứng với máy phát tín hiệu A phải ở tần số danh định và phải có điều chế đo kiểm theo mục 3.1.6.2, mức của máy phát tín hiệu A phải ở mức độ nhạy được quy định trong Bảng 3.

Máy phát tín hiệu B phải có mức cao hơn mức của máy phát tín hiệu A ít nhất là 80 dB và các tần số phải tuân theo mục 3.1.6.2 như đã đề cập ở trên.

Đối với mỗi đáp ứng giả, tần số sóng mang của tín hiệu đầu vào phải được điều chỉnh để cho công suất ra cực đại. Sau đó, phải điều chỉnh mức đầu vào cho tới khi đạt được tỷ số SINAD ở đầu ra của máy thu là 12 dB.

Khi đó Tỷ số giữa mức vào của mỗi tín hiệu giả và mức vào của tín hiệu mong muốn cho cùng một tỷ số SINAD phải được đánh giá.

- Loại phát xạ F1B (đầu ra số)

Mức của máy phát tín hiệu A phải cao hơn mức độ nhạy đã quy định trong Bảng 2 là 3 dB.

Máy phát tín hiệu B phải ở mức cao hơn mức của máy phát tín hiệu A là 70 dB và các tần số phải tuân theo mục 3.1.6.2 như đã đề cập ở trên.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.10.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

3.3.2.11. Đo kiểm các phát xạ giả của máy thu

Cổng anten của máy thu phải được kết cuối với điện trở 50 Ω và phải thực hiện tìm kiếm đối với sự có mặt các tín hiệu xuất hiện qua điện trở. Phát xạ tạp dẫn tới anten được đo trên điện trở nối tới đầu vào anten máy thu. Phép đo phải được thực hiện trên dải tần từ 9 kHz đến 2 GHz.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.11.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

3.3.2.12. Đo kiểm điều chế tần số không mong muốn

Máy phát cùng với bộ máy và bộ giảm xóc (nếu có) được bắt chặt vào bàn rung tại vị trí hoạt động chuẩn và được nối với anten giả như mô tả trong mục 3.1.5.1.

Sau đó bật máy phát, điều chỉnh cho máy hoạt động ở chế độ phát xạ J3E, sau quá trình sấy như yêu cầu trong mục 3.1.7, được điều chế bởi một tín hiệu đo gồm một xung tần số âm thanh 1000 Hz đối với thoại SSB hoặc 1700Hz đối với DSC.

Mức của tín hiệu vào được điều chỉnh sao công suất ra thấp hơn công suất đo được theo EN 300 373-2, mục 3.5.2 là 3 dB.

Độ lệch tần số được đo bởi một máy thu kiểm soát phù hợp, bộ giải điều chế FM hoặc máy đo độ lệch tần số. Dải thông của máy đo độ lệch là ± 125 Hz. Bàn bị rung như đã đề cập trong mục 3.3.1.2.

Phép đo được thực hiện ở tần số 2182 kHz nếu máy phát được thiết kế chỉ làm việc trong dải từ 1605 kHz đến 2000 kHz hoặc ở tần số trong băng 8 MHz nếu thiết bị được thiết kế làm việc ở tất cả các băng tần dành cho hàng hải từ 1605 kHz đến 27500 kHz.

Các kết quả thu được sẽ được so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.14.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.13. Đo kiểm độ nhạy của microphone và độ nhạy đầu vào tuyến 600 Ω đối với thoại SSB

Tín hiệu âm thanh ở tần số 1000 Hz và mức 92 dBA đưa vào micro và công suất ra cần đo.

Tín hiệu tần số âm thanh ở tần số 1000 Hz và mức -16 dBm đặt tới đầu vào đường 600 Ω và công suất ra cần đo. Máy phát được điều chỉnh tới tần số 2182 kHz đối với thiết bị MF và 8291 kHz đối với thiết bị MF/HF.

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.15.2 để thỏa mãn các yêu cầu

3.3.2.12. Đo kiểm bộ điều khiển mức tự động và/ hoặc bộ hạn chế đối với thoại SSB

Máy phát được điều chỉnh tới tần số 2182 kHz đối với thiết bị MF hoặc 8291 kHz đối với thiết bị MF/HF.

Máy phát được nối với anten giả như đã đề cập trong mục 3.1.5.1 và được điều chế trong khoảng 0 dB và -1 dB so với công suất ra cực đại đo được theo EN 300 373-2, mục 3.3.2, bởi một tín hiệu đo gồm 2 xung tần số âm thanh trên tổng biên độ đưa tới đầu vào điều chế, tại các tần số 700 Hz, 1100 Hz, 1700 Hz và 2500 Hz.

Các mức của tín hiệu đo kiểm quá thấp khiến cho phép đo không thực tế, có thể sử dụng bộ suy giảm đã hiệu chỉnh có trở kháng bằng trở kháng đầu vào máy phát được cho bởi nhà sản xuất. Mức vào tới máy phát có thể được tính từ các phép đo mức tín hiệu tại đầu vào tới bộ suy giảm và giá trị suy giảm trong mạch.

Mức tín hiệu đo được thay đổi và điện áp đỉnh của tín hiệu vào cùng với giá trị tương ứng của công suất đường bao đỉnh được đo tại các điểm tạo thành đồ thị mức vào công suất đường bao đỉnh. Đồ thị được vẽ như Hình 2 trong đó đường tiếp xúc với các giới hạn dưới tại ít nhất 2 điểm, không vượt quá các giới hạn dưới này tại bất kì điểm nào.

Ghi mức tín hiệu vào tương ứng -10 dB so với công suất ra danh định.

Phép đo được lặp lại sử dụng đầu vào đường audio 600 Ω .

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.16.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.15. Đo kiểm đáp ứng tần số âm thanh của thoại SSB

Máy phát được điều chỉnh tới tần số 2182 kHz đối với thiết bị MF hoặc 8291 kHz đối với thiết bị MF/HF.

Máy phát được nối với anten giả như đã đề cập trong mục 3.1.5.1 và được điều chế nhờ một tín hiệu đo tần số âm thanh hình sin nối với tới đầu vào điều chế. Tần số của tín hiệu đo được thay đổi trong khoảng 100 Hz và 10 kHz. Công suất tần số âm thanh được đo tại đầu ra của máy phát có sử dụng phương pháp chọn lọc (ví dụ máy phân tích phổ).

Mức của tín hiệu đo được điều chỉnh sao cho công suất ra tại đỉnh của đặc tính đáp ứng thấp hơn công suất danh định 10 dB.

Phép đo được lặp lại sử dụng đầu vào đường audio 600 Ω .

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.17.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.16. Đo kiểm công suất nhiều và tạp âm dư đối với thoại

Máy phát được điều chỉnh tới tần số 2182 kHz đối với thiết bị MF hoặc 8291 kHz đối với thiết bị MF/HF.

Máy phát được nối với anten giả như đã đề cập trong mục 3.1.5.1 và được điều chế bởi tín hiệu đo hai tone để tạo công suất ra cực đại như trong EN 300 373-2, mục 3.5.2.

Sau đó ngắt tín hiệu đo kiểm ở đầu vào bộ điều chế của máy phát và công suất tần số âm thanh được đo tại đầu ra máy phát ở băng tần nằm giữa tần số sóng mang và tần số sóng mang + 2 700 Hz.

Ngắn mạch đầu vào của bộ điều chế và đo công suất tần số âm thanh một lần nữa. phép đo này được lặp lại sử dụng đầu vào đường audio 600 Ω .

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.18.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.17. Đo kiểm điều chế tần số dư trong DSC

Máy phát được nối với anten giả như đã đề cập trong mục 3.1.5.1 và được điều chế bởi một mẫu điểm để tạo công suất ra cực đại như trong EN 300 373-2, mục 3.5.2.

Đầu ra RF của thiết bị được đưa tới bộ giải điều chế FM phù hợp. Đầu ra của bộ giải điều chế nối tới bộ lọc thông thấp với tần số cắt là 1 kHz và độ dốc 12 dB/octave. Điện áp một chiều bị triệt tiêu bởi bộ kết hợp một chiều sao cho không ảnh hưởng tới kết quả đo.

Đo mức ra RMS trong thời gian phát liên tục tín hiệu B hay Y và trong thời gian phát liên tục mẫu điểm.

Tính tỉ số hai mức ra RMS đo được từ bộ giải điều chế. Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.19.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.18. Đo kiểm hoạt động thoại liên tục

Máy phát được nối với anten giả như đã đề cập trong mục 3.1.5.1 và được điều chế bởi tín hiệu đo hai tone để tạo công suất ra cực đại như trong EN 300 373-2, mục 3.5.2.

Thiết bị phải phát liên tục trong 15 phút.

Máy phát được điều chỉnh tới tần số 2 182 kHz đối với thiết bị MF hoặc 8291 kHz đối với thiết bị MF/HF.

Phép đo được thực hiện ở điều kiện bình thường (3.1.3) và điều kiện tới hạn (3.1.4.1 và 3.1.4.2).

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.20.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.19. Đo kiểm bảo vệ máy phát

Sau khi điều chỉnh máy phát và trong khi đồng thời hai tín hiệu điều chế cùng một mức được đưa vào máy phát để tạo công suất ra danh định, các đầu cuối anten được ngắn mạch và sau đó hở mạch, với mỗi trường hợp xảy ra khoảng 5 phút. Phép đo chỉ được thực hiện ở một tần số. Tần số được chọn phải ghi lại trong báo cáo đo.

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.21.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.20. Đo kiểm sai số tần số của máy thu

a) Thoại SSB:

- Tín hiệu vào chuẩn J3E ở mức +60 dBμV đặt vào máy thu ở tần số danh định tới tần số mà nó điều chỉnh. Đo tần số ở đầu ra tại các đầu cuối 600 Ω và ghi lại độ lệch giữa nó với 1000 Hz;

b) DSC với đầu vào tương tự:

- Tín hiệu vào chuẩn F1B được đưa vào máy thu tại tần số chỉ định tới mức mà nó điều chỉnh +60 dBμV. Đo tần số ở đầu ra tại các đầu cuối 600 Ω và ghi lại độ lệch giữa nó với 1700 Hz.

Phép đo được thực hiện ở điều kiện bình thường (3.1.3) và điều kiện tới hạn (3.1.4.1 và 3.1.4.2).

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.22.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.21. Đo kiểm điều chế tần số không mong muốn

Máy phát cùng với bộ máy và bộ giảm xóc (nếu có) được bắt chặt vào bàn rung tại vị trí hoạt động tiêu chuẩn.

Bật máy thu, điều chỉnh để thu phát xạ J3E, sau quá trình sấy như yêu cầu trong mục 3.1.7, một tín hiệu đo tần số âm thanh như trình bày trong mục 3.1.6.2.1 được cấp tới đầu vào máy thu ở mức +60 dBμV.

Điều chỉnh máy thu để phát công suất là chuẩn 1 kHz. Bàn bị rung như trình bày trong mục 3.3.1.2. Dùng bộ giải điều chế chuẩn đo độ lệch tần số của tín hiệu ra xuất hiện trong quá trình đo. Độ lệch là ± 125 Hz.

Nếu máy thu không có chức năng thoại, phép đo kiểm trên được thực hiện sử dụng chế độ thu phát xạ F1B với tín hiệu đo kiểm có mức như trên còn tần số ra là 1700 Hz.

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.23.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.22. Đo kiểm băng thông

- Loại phát xạ J3E

Với chế độ hoạt động AGC, hai tín hiệu đo tần số âm thanh không điều chế được đưa tới đầu vào máy thu theo 3.1.6.1.

Một tín hiệu đó có tần số là 1500 Hz lớn hơn tần số sóng mang của máy thu, và có mức +60 dBμV. Mức tín hiệu này ổn định độ khuếch đại máy thu. Tín hiệu khác có mức +50 dBμV và tần số thay đổi từ tần số sóng mang danh định đến tần số cao hơn tần số sóng mang 10 kHz, tần số và điện áp đầu ra audio được đo ở một số điểm thích hợp, sử dụng máy phân tích phổ hoặc vôn kế, để xác định băng thông.

Khi đo trong khoảng lân cận 1500 Hz, tần số của độ khuếch đại tín hiệu đầu vào ổn định sẽ thay thế cho tần số bên ngoài băng thông của thiết bị đo.

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.24.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.23. Đo kiểm trộn tương hỗ

Phép đo được thực hiện với máy thu ở chế độ J3B, với chế độ hoạt động AGC, điều chỉnh hệ số khuếch đại RF/IF ở mức cực đại và đầu vào bộ suy giảm tại mức suy giảm nhỏ nhất. Phép đo được thực hiện bởi hai tín hiệu đo kiểm đồng thời được cấp tới đầu vào máy thu. Một được máy thu điều chỉnh tới tín hiệu mong muốn, còn lại là tần số không mong muốn.

Tín hiệu đo kiểm mong muốn là tín hiệu đo kiểm chuẩn có mức +60 dBμV theo 3.1.6.2. Điều chỉnh máy thu sao cho tín hiệu không mong muốn tạo công suất ra tiêu chuẩn.

Tín hiệu không mong muốn có phân cách tần số ± 20 kHz, hoặc hơn, so với tần số máy thu và không được điều chế.

Điều chỉnh mức đầu vào của tín hiệu không mong muốn cho tới khi tỉ số SNR giảm tới 30 dB. Ghi lại mức đầu vào của tín hiệu không mong muốn và đây chính là mức trộn tương hỗ.

Khi đo cần chú ý tránh các ảnh hưởng của méo.

Cần chú ý để đảm bảo các dải biên nhiễu của các bộ phát có kết quả như mong muốn, đặc biệt là những tín hiệu không mong muốn, không được làm ảnh hưởng đến phép đo.

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.25.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.22. Đo kiểm nội dung hài ở đầu ra

Phép đo được thực hiện với công suất ra danh định và công suất ra tiêu chuẩn. Tín hiệu đo kiểm như trình bày trong mục 3.1.6.2 được cấp tới đầu vào máy thu phù hợp với mọi dạng điều chế tương tự.

Mức của tín hiệu có thể thay đổi giữa +30 dBμV và +80 dBμV, đồng thời giữ cho mức ra ở mức công suất tiêu chuẩn và sau đó ở mức công suất ra danh định. Đo các thành phần hài.

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.26.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.25. Đo kiểm xuyên điều chế tần số âm thanh

Với chế độ hoạt động AGC, điều chỉnh hệ số khuếch đại RF/IF (nếu có) đạt giá trị cực đại, và điều chỉnh đầu vào bộ suy hao để có suy hao nhỏ nhất, một tín hiệu không điều chế, lớn hơn tần số máy thu 1100 Hz, và mức +60 dBμV cấp tới đầu vào máy thu. Đồng thời tín hiệu không điều chế thứ hai, với tần số lớn hơn tần số máy thu 1700 Hz và mức của nó được điều chỉnh sao cho tín hiệu 1100 Hz và 1700 Hz ở đầu ra máy thu có cùng biên độ.

Điều chỉnh hệ số khuếch đại tần số âm thanh để công suất ra tổng cộng của máy thu đạt mức tiêu chuẩn.

Đo các sản phẩm xuyên điều chế tần số âm thanh

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.27.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.26. Đo kiểm các tín hiệu giả phát nội tại

Máy thu phải không có tín hiệu vào và được nối với một tải có trở kháng (như trình bày trong 3.1.5) ở đầu vào anten. Máy thu làm việc ở chế độ J3B và dò tìm tiếng rít ở đầu ta trong tất cả các băng. Với các nhà sản xuất đo kiểm chất lượng cần một sự dò tìm nhanh theo từng bước không lớn hơn 1 kHz trong các băng.

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.28.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.27. Đo kiểm hiệu suất AGC

3.3.2.27.1. Các thiết lập

Để kiểm tra chất lượng của AGC, phép đo được thực hiện với máy thu sử dụng ở băng tần lưu động hàng hải. Tín hiệu vào là tín hiệu đo kiểm bình thường như trong mục 3.1.6.2. Các thông số phải được kiểm tra tại tất cả các đầu vào audio.

3.3.2.27.2. Tăng tỷ số tín hiệu trên tạp âm (SNR)

Với mỗi tín hiệu đầu vào đo kiểm phải có mức bằng độ nhạy khả dụng lớn nhất được đo theo EN 300 373-2, mục 3.2.2. Sau đó tăng mức vào thêm 20 dB. Tỷ số SNR tăng ít nhất 15 dB.

Khi đo cần chú ý tránh các ảnh hưởng của méo.

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.29.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.28. Đo kiểm hằng số thời gian AGC (thời gian tác động và phục hồi)

Tín hiệu đo kiểm (xem 3.1.6.2) được đưa tới đầu vào máy thu làm việc ở chế độ J3B qua bộ suy hao có bước chuyển 30 dB không ngắt tín hiệu đo. Kết quả đầu ra tín hiệu audio được hiển thị trên máy hiện sóng.

Điều chỉnh mức tín hiệu vào để tỷ số SNR bằng 20 dB, và điều chỉnh mức ra thấp hơn 10 dB so với công suất ra tần số âm thanh tiêu chuẩn. Chuyển mạch bộ suy giảm để tín hiệu vào có mức 30 dB

Sau đó đo thời gian tác động. Chuyển mạch bộ suy giảm để tín hiệu vào trở lại mức ban đầu. Đo thời gian phục hồi.

Khi đo cần chú ý tránh các ảnh hưởng của méo.

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.30.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

3.3.2.29. Đo kiểm bảo vệ mạch vào

Tín hiệu đo kiểm tần số âm thanh không mong muốn, có mức 30 V RMS đưa tới đầu vào máy thu trong khoảng thời gian 15 phút theo hướng dẫn trong mục 3.1.6.

Phép đo được thực hiện tại tần số 2182 kHz nếu thiết bị chỉ thiết kế hoạt động ở băng từ 605 kHz đến 2000 kHz, hoặc ở một tần số trong băng 8 MHz nếu thiết bị được thiết kế làm việc ở tất cả các băng hàng hải trong dải từ 1605 kHz đến 27500 kHz

Các kết quả thu được phải so sánh với các giới hạn trong mục 2.4.31.2 để thỏa mãn các yêu cầu.

4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị đầu cuối MF và HF thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định trong Quy chuẩn này.

5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

5.1. Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy theo các quy định tại điều 2.4 của quy chuẩn này.

5.2 Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện công bố hợp quy các thiết bị đầu cuối MF, HF theo quy chuẩn này và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

6.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị đầu cuối MF và HF theo Quy chuẩn này.

6.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-202:2001 “Điện thoại vô tuyến MF và HF - Yêu cầu kỹ thuật”.

6.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

Phụ lục A
(quy định)
Gọi chọn số E

A.1 Các yêu cầu chung, yêu cầu thao tác và yêu cầu kỹ thuật

Thiết bị được thực hiện gọi chọn số loại E, tuân thủ các yêu cầu sau đây

A.1.1. Các yêu cầu chung và yêu cầu thao tác

A.1.1.1. Cấu tạo

Ngoài những yêu cầu trong mục 2.2, thiết bị gồm có:

- Một máy thu watchkeeping chuyên dụng cho bộ giải mã DSC ;
- Một bộ mã hóa DSC; và
- Một bộ giải mã DSC.

A.1.1.2. Tần số

Máy thu watchkeeping chuyên dụng hoạt tại một hay nhiều tần số sau:

- Thiết bị MF: 2187,5 kHz;
- Thiết bị HF: 2207,5 kHz, 6312 kHz, 8212,5 kHz, 12577 kHz và 16802,5 kHz.

A.1.1.3. Điều khiển và chỉ thị

Ngoài những yêu cầu trong mục 2.2.2.3 còn có những điều khiển hay những chức năng sau:

- DISTRESS BUTTON (mục A.1.1.2.3): Thông báo rủi ro không được chỉ định;
- CALL: ngầm định (hiển thị lúc đầu) là một cuộc gọi cá nhân;
- CANCEL: trở lại hiển thị ban đầu. Chức năng cancel thay thế tự động sau tình trạng kém hoạt động nhiều nhất là 5 phút;
- ENTER/Accept/OK: các phần tử menu;
- NUMERIC KEY PAD: cho trường hợp nhập MMST cho các cuộc gọi và thông tin vị trí bằng tay. Điều này là phù hợp với ITU-T Recommendation E.161;
- ALPHA - NUMERIC DISPLAY;

A.1.1.2 Khả năng mã hóa và giải mã của DSC

A.1.12.1 Chức năng gọi

Khả năng mã hóa và cấu tạo các cuộc gọi được bố trí sao cho có thể hoạt động nhanh và chính xác khi thêm vào một cuộc gọi.

Những chức năng CALL chấp nhận việc lựa chọn các chức năng sau đây:

- INDIVIDUAL: tạo một cuộc gọi tới một MMSI cụ thể;
- ALL SHIPS URGENCY/SAFETY: tạo các cuộc gọi trên tàu;
- RECEIVED CALLS: lấy lại các cuộc gọi DSC đến được lưu giữ;
- OTHER: cho các chức năng bên trong thiết bị.

Nếu chọn INDIVIDUAL, hoặc một cuộc gọi MANUAL hoặc một cuộc gọi DIRECTORY được chọn. Danh sách DIRECTORY có thể chứa ít nhất 10 đầu vào. Những MMSI khác có thể lập trình được.

A.1.1.2.2. Cuộc gọi MANUAL

Cuộc gọi MANUAL chấp nhận đầu vào của một MMSI. Nếu trạm gọi là trạm trên bờ biển (MMSI bắt đầu 00) người điều khiển không yêu cầu thông tin gì thêm. Nếu trạm gọi là một trạm trên tàu, thiết bị yêu cầu đầu vào của một số hiệu kênh. Thiết bị sẽ hỗ trợ người điều khiển bằng cách cung cấp một kênh inter-ship phù hợp.

A.1.1.2.3. Cuộc gọi cứu nạn

Việc truyền những cuộc gọi DSC cứu nạn bằng một phím chuyên dụng đơn không sử dụng cho các mục đích khác là có thể thực hiện được. Phím này là không phải là panel đầu vào số của ITU-T Recommendation E.161 hay bảng điều khiển chuẩn ISO cho thiết bị. Phím được nhận biết dễ dàng và được bảo vệ chống lại những hoạt động thiếu thận trọng, phím này không tháo được, nhảy qua sự quá tải.

Khởi tạo cảnh báo cứu nạn cần đến ít nhất hai hành động độc lập. Cung cấp một dấu hiệu bằng tay và một báo động âm thanh để bắt đầu cảnh báo cứu nạn. Có một khoảng trễ ít nhất 3 giây giữa hoạt động ban đầu của nút bấm và cảnh báo xảy ra.

Việc lựa chọn những rủi ro tự nhiên để truyền một cuộc gọi cứu nạn. Kiểu này được gọi là rủi ro không được chỉ định.

Khởi đầu một cuộc gọi cứu nạn có quyền tự động ưu tiên hơn những hoạt động khác của thiết bị. Thiết bị tự động lựa chọn công suất máy phát lớn nhất.

Bảng tay nghĩa là truyền một cuộc gọi không liên tục.

Cuộc gọi cứu nạn là cuộc gọi tần số đơn với tần số 2187,5 kHz và tự động phát năm lần liên tiếp không có khoảng cách giữa các cuộc gọi riêng lẻ sao cho đồng bộ bit giữa máy phát và máy thu của cuộc gọi được duy trì. Mỗi cuộc gọi có một mẫu điểm phù hợp.

Sau khi phát chuỗi cuộc gọi cứu nạn, thiết bị tự động điều chỉnh tới tần số cứu nạn phù hợp cho thoại trong băng mà tại đó cuộc gọi cứu nạn được thực hiện và lựa chọn công suất phát lớn nhất.

A.1.1.2.2. Cuộc gọi ALL SHIPS

Phát các cuộc gọi ALL SHIPS URGENCY và ALL SHIPS SAFETY nghĩa là những hành động có chủ ý, như 2 mức của menu hướng dẫn.

A.1.1.2.5. Cuộc gọi đến

Thiết bị DSC được cung cấp những điều kiện phù hợp cho việc biến đổi các cuộc gọi đến với thành phần địa chỉ có liên quan thành dạng nhìn thấy theo ngôn ngữ bình thường. Các thành phần của ít nhất 10 cuộc gọi nhận của DSC sẽ được lưu giữ cho đến khi đọc bằng tay từ menu RECEIVED CALL

Điện thoại vô tuyến có khả năng chuyển mạch tự động tới bất kì kênh nào được nhận diện trong một cuộc gọi đến. Trong trường hợp các cuộc gọi đến là cứu nạn và khẩn cấp, điện thoại vô tuyến sẽ chuyển mạch tới tần số cứu nạn phù hợp cho thoại trong băng tần mà tại đó nhận được cuộc gọi và sẽ tự động chọn công suất phát lớn nhất.

A.1.1.5. Hiện thị DSC

Thiết bị được cung cấp 160 khả năng hiển thị ký tự để biểu diễn các chức năng sẵn có hiện nay, nhắc nhở người vận hành nếu thử một hoạt động sai, hiển thị những thông báo lỗi và hiển thị các cuộc gọi đến và các cuộc gọi truy nhập. Khi thiết bị không sử dụng trong các mục đích liên lạc thông thường, nó sẽ hiển thị vị trí nhập vào cuối cùng.

Thiết bị có khả năng chỉ thị bằng thị giác, và khả năng sửa chữa bằng tay những thông tin lập trình của người sử dụng trong một cuộc gọi trước khi cuộc gọi được gửi đến.

Có một chỉ thị mà thông báo đến chưa đọc xuất hiện trong bộ nhớ. Những chỉ thị được cung cấp khi một cảnh báo cứu nạn ở dạng phát lại tự động.

A.1.1.6. Loa ngoài

Tại những kết nối tới loa ngoài, cũng có những báo động âm thanh chuyển tiếp.

A.1.1.7. Dữ liệu bộ nhớ

Thông tin trong các thiết bị nhớ có thể lập trình và thông tin cố hữu của tàu tới các chu trình DSC được lưu giữ trong các thiết bị nhớ cố định

A.1.1.8. Làm nóng

Sau khi bật máy, thiết bị hoạt động trong 5 giây.

A.2. Các yêu cầu kỹ thuật

A.2.1. Loại phát xạ

Với mục đích là gọi chọn số, thiết bị cung cấp một trong những loại sau:

F1B Điều chế tần số, kênh đơn chứa thông tin số hoặc lượng tử không sử dụng sóng mang con điều chế, thu thoại tự động.

J2B SSB, sóng mang bị triệt tiêu, kênh đơn chứa thông tin số hoặc lượng tử sử dụng sóng mang con điều chế, thu thoại tự động.

A.2.2. Các phương tiện phát và thu DSC

A.2.2.1. Yêu cầu chung

Thiết bị bao gồm khả năng mã hóa và phát của DSC trên những tần số được trình bày trong A.1.1.2, giải mã và chuyển đổi thông tin của DSC thu tới dạng nhìn thấy bằng ngôn ngữ bình thường.

Thiết bị cũng có thể:

- a) Một kết nối độc lập tới điện thoại vô tuyến kết hợp; hoặc
- b) Tích hợp cả về điện và máy móc trong cùng một thiết bị vô tuyến.

Mặc dù vậy trong các trường hợp thiết bị DSC có khả năng chuyển kênh tự động trong thiết bị vô tuyến.

Phần thu watchkeeping của thiết bị DSC được thiết kế để hoạt động liên tục trong các tần số đã cho ở mục A.1.1.2 nhưng máy thu không cần hoạt động khi đang sử dụng máy phát.

A.2.2.2. Giải mã

Thiết bị DSC được thiết kế cho quá trình mã hóa tạo ra những bit chẵn lẻ để phát hiện lỗi, lặp lại phân tập thời gian và các ký tự kiểm tra lỗi trong cuộc gọi nhận như trong ITU-R Recommendation M.293-10.

A.2.2.3. Phát kênh rồi

Thiết bị DSC có khả năng loại ra những cuộc gọi cứu nạn, tự động trì hoãn việc phát của DSC cho đến khi tần số gọi được lựa chọn rồi.

A.2.2.2. Báo nhận tự động

Thiết bị không được trang bị khả năng phát tự động báo nhận.

A.2.2.5. Tự động phát lại các cuộc gọi cứu nạn

Khi không nhận được báo nhận cứu nạn DSC nào, thiết bị sẽ tự động phát lại cuộc gọi cứu nạn trên tần số lựa chọn sau một trì hoãn ngẫu nhiên giữa 3½ và 2½ phút từ lúc bắt đầu cuộc gọi trước.

Sau khi phát mỗi cuộc gọi cứu nạn, thiết bị sẽ tự động điều chỉnh lại tới tần số cứu nạn phù hợp cho thoại trong băng tần mà tại đó xảy ra cuộc gọi cứu nạn và lựa chọn công suất phát lớn nhất.

Quá trình này tiếp tục cho đến khi nhận được một báo nhận cứu nạn DSC hoặc cho đến khi phát tự động một cuộc gọi cứu nạn bị gián đoạn bằng tay.

Phương tiện được trang bị cho phát cuộc gọi cứu nạn đáp lại bởi điều khiển bằng tay tại bất kì thời điểm nào.

A.2.3. Nhận dạng tàu - MMSI và MMSI của nhóm

Thiết bị có khả năng lưu trữ lâu dài số nhận dạng dịch vụ lưu động hàng hải 9 số được chèn tự động vào cuộc gọi. Số thứ 10 sẽ được tự động thêm vào là số 0. Việc thay đổi số nhận dạng sử dụng kết hợp các điều khiển hoạt động là không thể thực hiện được. Không phát một cuộc gọi DSC cho đến khi MMSI được lưu giữ.

Cho phép người điều khiển lập trình và lưu giữ số của nhóm MMSI để thiết bị nhận diện cuộc gọi đánh địa chỉ tới cả MMSI và nhóm MMSI. Những khả năng này hạn chế số lượng các kí tự có thể lập trình của người điều khiển tới 8 và số không ở đầu sẽ được chèn tự động bởi thiết bị.

A.2.2. Mục nhập thông tin vị trí

Phương pháp này được trang bị việc tiếp nhận bằng tay của vị trí địa lí và thời gian mà một thông tin vị trí này có hiệu lực. Ngoài ra còn cung cấp khả năng tiếp nhận tự động và mã hóa vị trí địa lý và thông tin thời gian. Những khả năng này phù hợp với IEC 61162-1.

Khi không có kết nối hoặc kết nối thất bại, các mạch ngoài sẽ tách thiết bị DSC. Trong trường hợp không thực hiện được luồng dữ liệu, một thông báo lỗi sẽ hiện ra và nhắc nhở người điều khiển với vị trí đầu vào bằng tay trong thời gian 2 tiếng.

Nếu thông tin về vị trí không được cập nhật trong 23,5 giờ thì vị trí phải mặc định với số lặp lại "9" như đã chỉ định trong Khuyến nghị M.293-10 của ITU-R .

A.2.5. Mạch báo động

A.2.5.1. Cứu nạn và khẩn cấp

Thiết bị được trang bị một báo động âm thanh riêng và một chỉ thị bằng thị giác, tự động kích hoạt khi nhận được một cuộc gọi chỉ định cứu nạn hoặc khẩn cấp. Không thể ngắt các mạch báo động này.

A.2.5.2. Các loại khác

Thiết bị được trang bị một báo động âm thanh và một chỉ thị bằng thị giác, tự động kích hoạt khi nhận được các cuộc gọi khác với cứu nạn và khẩn cấp. Không thể ngắt các mạch báo động âm thanh này.

A.2.5.3. Báo động âm thanh

Công suất âm của một báo động ít nhất là 80 dB(A) tại khoảng cách 1 m tính từ thiết bị. với thiết bị mà đang cải tiến báo động mức, thì sẽ đạt tới mức này trong 30 giây.

A.2.5.2. Hủy báo động

Cung cấp một phương pháp hủy bỏ bằng tay các báo động. Trong trường hợp khi một báo động không được hủy bằng tay, việc hủy bỏ tự động sẽ thay thế sau 2 phút.

A.2.6. Thiết bị theo dõi

A.2.6.1. Yêu cầu chung

Thiết bị có một máy thu đồng hồ quét thỏa mãn các yêu cầu sau:

Máy thu/ bộ giải mã đồng hồ sẽ thu chính xác các cuộc gọi bởi hơn 20 bit của một mẫu điểm 200 bit và phát ở một tần số trong khi đó quét tới 6 tần số bỏ qua những tín hiệu và nhiễu khác.

A.3. Các yêu cầu kỹ thuật và các phương pháp đo kiểm của máy thu theo dõi và bộ giải mã DSC kết hợp

A.3.1. Hiệu suất của máy thu theo dõi quét

A.3.1.1. Định nghĩa

Hiệu suất quét là khả năng máy thu/ bộ giải mã thu chính xác các cuộc gọi bởi hơn 20 bit của một mẫu điểm 200 bit và phát trên một tần số trong khi quét tới 6 tần số bỏ qua các tín hiệu và nhiễu khác

A.3.1.2. Phương pháp đo

Hai tín hiệu đo kiểm RF có mức 20 dB μ V được cấp cho thiết bị.

Một tín hiệu có tần số danh định tương ứng với một tần số trong chuỗi quét và được điều chế với một cuộc gọi cứu nạn DSC đơn.

Tín hiệu còn lại có tần số danh định tương ứng với một tần số quét khác. Điều chế liên tục các cuộc gọi DSC với mẫu điểm 20 bit.

Chuỗi cuộc gọi cứu nạn được lặp lại sau khoảng ngẫu nhiên từ 2,5 s đến 2,0 s.

Máy thu được thiết kế để quét một số lượng tần số lớn nhất.

Số lượng các cuộc gọi cứu nạn truyền đi là 200 và tính tốc độ lỗi ký tự .

A.3.1.3. Giới hạn

Toàn bộ các cuộc gọi cứu nạn nhận được bằng hoặc lớn hơn 95 % cuộc gọi cứu nạn phát đi và tốc độ lỗi ký tự là $\leq 10^{-2}$.

A.3.2. Độ nhạy cuộc gọi

A.3.2.1. Định nghĩa

Độ nhạy cuộc gọi của máy thu là một mức tín hiệu RF tại đó máy thu sinh ra một tốc độ lỗi ký tự lớn hơn hoặc bằng 10^{-2} .

A.3.2.2. Phương pháp đo

Đầu vào máy thu được nối với anten giả như trong 3.1.5.2 và cung cấp một tín hiệu đo kiểm chứa các cuộc gọi DSC. Mức của tín hiệu đo là 0 dB μ V tại thời điểm bắt đầu đo.

Tính tốc độ lỗi ký tự tại đầu ra bộ giải điều chế.

Giảm mức đầu vào cho đến khi tốc độ lỗi ký tự bằng hoặc nhỏ hơn 10^{-2} , ghi lại mức này.

Phep đo được lặp lại tại tần số vào danh định ± 10 Hz.

Phép đo được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường (3.1.3) và điều kiện đo kiểm tới hạn (3.1.2)

A.3.2.3. Giới hạn

Độ nhạy phải nhỏ hơn 0 dBμV ở điều kiện thường và lớn hơn 6 dBμV ở điều kiện tới hạn.

A.3.3. Độ chọn lọc kênh lân cận

A.3.3.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận được định nghĩa là việc loại bỏ tín hiệu không mong muốn, biểu diễn tốc độ lỗi ký tự do tín hiệu không mong muốn tại đầu ra bộ giải điều chế.

A.3.3.2. Phương pháp đo

Bố trí sử dụng các tín hiệu đo phải phù hợp với 3.1.6.1.1.

Tín hiệu RF mong muốn là tín hiệu chứa các cuộc gọi DSC, và mức của tín hiệu này là 20 dBμV.

Tín hiệu không mong muốn là tín hiệu không điều chế tại tần số +500 Hz và sau đó là -500 Hz so với tần số danh định của máy thu (tần số trung tâm).

Tính tốc độ lỗi ký tự tại đầu ra bộ giải mã.

Tăng mức tín hiệu không mong muốn cho tới khi tốc độ lỗi ký tự bằng 10^{-2} , ghi lại mức này.

Phép đo được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường (3.1.3) và điều kiện đo kiểm tới hạn (3.1.2).

A.3.3.3. Giới hạn

Mức tín hiệu không mong muốn phải nhỏ hơn 60 dBμV ở điều kiện thường và không nhỏ hơn 52 dBμV ở điều kiện tới hạn.

A.3.2. Triệt nhiễu đồng kênh

A.3.2.1. Định nghĩa

Triệt nhiễu đồng kênh là khả năng máy thu nhận một tín hiệu mong muốn khi xuất hiện một tín hiệu không mong muốn, cả hai tín hiệu này ở trên kênh mong muốn của máy thu.

A.3.2.2. Phương pháp đo

Bố trí sử dụng các tín hiệu đo phải phù hợp với 3.1.6.1.1.

Tín hiệu mong muốn là tín hiệu chứa các cuộc gọi DSC, và mức của tín hiệu này là 20 dBμV.

Không điều chế tín hiệu không mong muốn.

Tính tốc độ lỗi ký tự tại đầu ra bộ giải mã.

Tăng mức vào tín hiệu không mong muốn cho tới khi tốc độ lỗi ký tự bằng 10^{-2} , ghi lại mức này.

A.3.2.3. Giới hạn

Mức tín hiệu không mong muốn không nhỏ hơn 12 dBμV.

A.3.5. Đáp ứng xuyên điều chế RF

A.3.5.1. Định nghĩa

Đáp ứng xuyên điều chế RF là việc loại bỏ những sản phẩm xuyên điều chế bắt nguồn từ hai tín hiệu không mong muốn với các mức và tần số đã cho, tại đó tốc độ lỗi ký tự là 10^{-2} .

A.3.5.2. Phương pháp đo

Các tín hiệu cấp tới đầu vào máy thu phải phù hợp với 3.1.6.1.1.

Tín hiệu mong muốn là tín hiệu chứa các cuộc gọi DSC, và mức của tín hiệu này là 20 dB μ V.

Hai tín hiệu không mong muốn đều không được điều chế và có cùng mức. Một trong hai tín hiệu ở tần số gần với tín hiệu mong muốn 30 kHz (khả năng kết hợp tần số trong các sản phẩm xuyên điều chế không mong muốn đã đưa ra trong Khuyến nghị SM.332-2, phần 6.2 của ITU-R).

Tính tốc độ lỗi kí tự tại đầu ra bộ giải mã.

Tăng mức vào hai tín hiệu không mong muốn cùng một lúc cho tới khi tốc độ lỗi kí tự bằng 10^{-2} , ghi lại mức này.

A.3.5.3. Giới hạn

Mức tín hiệu không mong muốn không được nhỏ hơn 70 dB μ V.

A.3.6. Triệt nhiễu và chống nghẹt

A.3.6.1. Định nghĩa

Triệt nhiễu và chống nghẹt là khả năng máy thu có thể phân biệt giữa một tín hiệu mong muốn và các tín hiệu không mong muốn với các tần số ở ngoài băng tần máy thu.

A.3.6.2. Phương pháp đo

Tín hiệu mong muốn và không mong muốn được cấp tới đầu vào máy thu phù hợp với 3.1.6.1.1.

Tín hiệu mong muốn là tín hiệu chứa các cuộc gọi DSC, và mức của tín hiệu này là 20 dB μ V.

Tính tốc độ lỗi kí tự tại đầu ra bộ giải mã.

Tăng mức vào tín hiệu không mong muốn cho tới khi tốc độ lỗi kí tự bằng 10^{-2} , ghi lại mức này.

A.3.6.3. Giới hạn

Mức của tín hiệu không mong muốn không được nhỏ hơn 60 dB μ V cho những tần số từ +1 kHz đến +3 kHz và từ -1 kHz đến -3 kHz so với tần số danh định. Mức này cũng không được nhỏ hơn 90 dB μ V cho những tần số từ 9 kHz đến 2 GHz ngoại trừ băng tần số ± 3 kHz từ tần số danh định.

A.3.7. Dải động

A.3.7.1. Định nghĩa

Dải động của thiết bị là dải từ mức nhỏ nhất đến mức cao nhất, của tín hiệu đầu vào tần số âm thanh tại đó tốc độ lỗi kí tự ở đầu ra bộ giải điều chế không vượt quá giá trị danh định

A.3.7.2. Phương pháp đo

Tín hiệu chứa các cuộc gọi DSC, được cấp tới đầu vào máy thu. Mức RF của tín hiệu này thay đổi trong khoảng 80 dB μ V và 0 dB μ V.

Tính tốc độ lỗi kí tự tại đầu ra bộ giải mã.

A.3.7.3. Giới hạn

Tốc độ lỗi kí tự trong chuỗi cuộc gọi giải mã bằng 1×10^{-2} hoặc nhỏ hơn.

A.3.8. Phát xạ giả dẫn

A.3.8.1. Định nghĩa

Phát xạ giả dẫn điện là toàn bộ các tín hiệu được tạo ra bên trong được dẫn tới đầu cuối anten, bất kể ở tần số nào.

A.3.8.2. Phương pháp đo

Đầu vào máy thu được nối với anten giả như trong mục 3.1.6.1.1, và đo các phát xạ giả, sử dụng dụng cụ đo có chọn lọc. Sau đó đánh giá các giá trị rms của các thành phần phát xạ giả.

Phép đo được thực hiện ở dải tần từ 9 kHz đến 2 GHz.

Băng tần của máy phân tích có chọn lọc:

- 200 trong dải tần từ 9 kHz đến 150 kHz;
- 9 kHz đến 10 kHz trong băng tần từ 150 kHz đến 30 MHz;
- 100 kHz đến 120 kHz trong băng tần 30 MHz đến 1 GHz;
- 1 MHz trên 1 GHz.

Máy dò là một máy dò đỉnh.

A.3.8.3. Giới hạn

Công suất của thành phần tần số riêng lẻ không vượt quá 2 nW.

A.2. Đo kiểm dấy các cuộc gọi được tạo ra

A.2.1. Định nghĩa

Dấy các cuộc gọi được tạo ra là các cuộc gọi tuân theo các khuyến nghị ITU-R Recommendation M.293-10.

A.2.2. Giới hạn

Tuân theo các khuyến nghị ITU-R M.293-10 về kết cấu và thành phần các thông điệp

Các cuộc gọi tạo ra sẽ được phân tích với các dụng cụ định cỡ để thiết lập chính xác dạng tín hiệu, bao gồm cả tính đa dạng về thời gian.

Cần kiểm tra lại là sau khi phát một cuộc gọi DSC, máy phát điều chỉnh lại tới kênh ban đầu. Tuy vậy trong trường hợp một cuộc gọi cứu nạn, máy phát điều chỉnh tới tần số cứu nạn phù hợp cho thoại trong băng tần mà tại đó cuộc gọi cứu nạn được thực hiện và tự động lựa chọn công suất lớn nhất.

A.2.3. Hợp quy

Thiết bị tạo ra chính xác các cuộc gọi DSC có sử dụng :

- Định dạng: Distress (112), All Ships (116), Individual (120).
- Phân loại: Distress (112), Urgency (110), Safety (108), Routine (100).
- MMSI: ID của mình và ID bên được gọi.
- Các thông điệp: Bản chất của cứu nạn ngoại trừ EPIRB (112), tọa độ cứu nạn, thời gian cập nhật vị trí cuối cùng, sử dụng J3B cho mọi liên lạc đến sau.
- Điều khiển từ xa 1: thoại J3E (109), Unable to comply (102), Test (118).
- Điều khiển từ xa 2: không có thông tin (126).

A.5. Kiểm tra việc giải mã đúng nhiều loại cuộc gọi DSC khác nhau

A.5.1. Định nghĩa

Dãy cuộc gọi DSC là các cuộc gọi tuân thủ ITU-R M.293-10.

A.5.2. Giới hạn

Tuân theo các khuyến nghị ITU-R M.293-10 về kết cấu và thành phần các thông điệp.

Dãy cuộc gọi đã giải mã tại đầu ra máy thu được kiểm tra định dạng kỹ thuật chính xác, bao gồm các đặc tính kiểm tra lỗi.

Khi sử dụng máy in hoặc máy vi tính để đo kiểm máy thu, việc kiểm tra phải đảm bảo phù hợp giữa đầu ra máy in và chỉ số hiển thị.

Cần kiểm tra khả năng thiết bị chuyển tới một kênh được nhận ra trong cuộc gọi DSC.

Đối với chuyển mạch, sử dụng điều khiển từ xa và đo kiểm các kênh được đề cập trong báo cáo đo.

A.5.3. Hợp quy

Thiết bị giải mã chính xác các cuộc gọi DSC có sử dụng :

- Định dạng: Distress (112), All Ships (116), Individual (120).
- Phân loại: Distress (112), Urgency (110), Safety (108), Routine (100).
- MMSI: Self ID and called party ID.
- Các thông điệp: Bản chất của cứu nạn ngoại trừ EPIRB (112), tọa độ cứu nạn, thời gian cập nhật vị trí cuối cùng, sử dụng J3B cho mọi liên lạc đến sau.
- Điều khiển từ xa 1: J3E telephony (109), Unable to comply (102), Test (118), Distress acknowledgement (110), Distress relay (112) khi là cuộc gọi liên quan đến vùng địa lý (102).
- Điều khiển từ xa 2: Không có thông tin (126).



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 60:2011/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ BỘ PHÁT ĐÁP RA ĐA TÌM KIẾM VÀ CỨU NẠN
National technical regulation
on transponders for search and rescue radar

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

QCVN 60:2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét cập nhật TCN 68-205:2001 “Bộ phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn – Yêu cầu kỹ thuật ” ban hành theo Quyết định số 1059/QĐ-TCBĐ ngày 21 tháng 12 năm 2001 của Tổng cục Bưu điện (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

QCVN 60: 2011/BTTTT hoàn toàn tương đương các yêu cầu kỹ thuật của Khuyến nghị ITU-R M.628-3 của Liên minh Viễn thông quốc tế (ITU).

QCVN 60:2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT- BTTTT ngày 26 tháng 10 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ PHÁT ĐÁP RA ĐA TÌM KIẾM VÀ CỨU NẠN

National technical regulation
on transponders for search and rescue radar

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi áp dụng

Quy chuẩn này quy định các chỉ tiêu kỹ thuật thiết yếu của bộ phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn hoạt động trong băng tần 9200 – 9500 MHz.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các cơ quan, tổ chức, nhà sản xuất, nhập khẩu và khai thác thiết bị bộ phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn hoạt động trong băng tần 9200 – 9500 MHz.

1.3. Tài liệu viện dẫn

Recommendation ITU-R M.628-3: “Technical characteristics for Search and Rescue Radar Transponders”.

IEC 61097-1 : “Radar transponder - Marine search and rescue (SART) - Operational and performance requirements, methods of testing and required test results.

1.4. Chữ viết tắt

SART	Bộ phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn	search and rescue radar transponder
nm	Hải lý	nautical
GMDSS	Hệ thống an toàn cứu nạn hàng hải quốc tế	Global Maritime distress and safety system
IEC	Ủy ban kỹ thuật điện tử quốc tế	International Electrotechnical Commission
ITU	Liên minh Viễn thông quốc tế	International Telecommunication Union
IMO	Tổ chức hàng hải quốc tế	International Maritime Organization

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Đặc tính kỹ thuật của bộ phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn

2.1.1. Tần số

9200 – 9500 MHz.

2.1.2. Phân cực

Ngang hoặc tròn.

2.1.3. Tốc độ quét

200 MHz trong 5 μ s, danh định.

2.1.4. Tín hiệu trả lời

Gồm 12 chu kỳ quét.

2.1.5. Dạng quét

Dạng răng cưa, thời gian quét thuận: $7,5 \mu\text{s} \pm 1\mu\text{s}$.

thời gian quét ngược: $0,4 \mu\text{s} \pm 0,1\mu\text{s}$.

tin hiệu trả lời bắt đầu ở thời gian quét ngược.

2.1.6. Xung phát xạ

$100 \mu\text{s}$ danh định.

2.1.7. e.i.r.p

Không thấp hơn 400 mW (tương đương $+26 \text{ dBm}$).

2.1.8. Độ nhạy hiệu dụng của máy thu

Nhỏ hơn -50 dBm (tương đương $0,1 \text{ mW/m}^2$) (xem chú thích 1).

2.1.9. Thời gian hoạt động

96 giờ trong trạng thái chờ, sau đó bộ phát đáp phát trong 8 giờ khi liên tục nhận được xung thăm dò với tần số xung lặp lại là 1 kHz .

2.1.10. Khoảng nhiệt độ

Môi trường : -20°C đến $+55^{\circ}\text{C}$,

Lưu kho : -30°C đến $+65^{\circ}\text{C}$.

2.1.11. Thời gian hồi phục sau khi kích hoạt

$10 \mu\text{s}$ hoặc thấp hơn.

2.1.12. Độ cao hiệu dụng của anten

$\geq 1 \text{ m}$ (xem chú thích 2).

2.1.13. Trễ giữa thời điểm thu tín hiệu ra đa và thời điểm bắt đầu phát

$0,5 \mu\text{s}$ hoặc thấp hơn.

2.1.14. Độ rộng búp sóng đứng của anten

Ít nhất là $\pm 12,5^{\circ}$ so với mặt phẳng nằm ngang của bộ phát đáp ra đa.

2.1.15. Độ rộng búp sóng ngang của anten

Đẳng hướng trong khoảng $\pm 2 \text{ dB}$.

CHÚ THÍCH 1:

- Độ nhạy hiệu dụng của máy thu tính cả tăng ích của ăng ten.
- Độ nhạy hiệu dụng của máy thu thấp hơn -50 dBm đối với các xung thăm dò của ra đa (xung trung bình và dài) $> 400 \text{ ns}$.
- Độ nhạy hiệu dụng của máy thu thấp hơn -37 dBm đối với các xung thăm dò của ra đa (xung ngắn) $\leq 100 \text{ ns}$.
- Máy thu có khả năng hoạt động tốt trong trường bức xạ 28 dBW/m^2 từ ra đa theo Nghị quyết A.477 (XII) của IMO ở bất kỳ khoảng cách $> 20 \text{ m}$.

CHÚ THÍCH 2:

- Độ cao hiệu dụng của ăng ten áp dụng cho các thiết bị yêu cầu bởi các Khuyến nghị II/6.2.2 và IV/7.1.3 trong các điểm sửa đổi năm 1988 của công ước SOLAS 1974.

2.2. Phương pháp đo kiểm và kết quả yêu cầu

2.2.1. Tổng quan

2.2.1.1. Các phép đo kiểm phải được thực hiện tại các vị trí đo do đơn vị đo kiểm chỉ định. Các nhà sản xuất phải thiết lập thiết bị và đảm bảo thiết bị hoạt động bình thường trước khi tiến hành đo kiểm.

2.2.1.2. Nguồn điện phải được cung cấp trong khi tiến hành đo kiểm bởi các acqui có sẵn trong thiết bị. Tuy nhiên, các acqui có thể được thay thế bằng nguồn điện đo kiểm đối với một số phép đo kiểm chất lượng. Các nguồn điện này phải được sự thống nhất của nhà sản xuất và đơn vị đo kiểm.

2.2.1.3. Đo kiểm chức năng bao gồm các phép đo trong mục 2.2.3.4.

2.2.1.4. Trong phạm vi bật máy 5 phút, các yêu cầu của quy chuẩn này phải được xác định.

2.2.2. Dung lượng acqui

2.2.3.1. Phương pháp đo

2.2.3.1.1. Xác định điện áp thấp nhất mà tại đó thiết bị làm việc chính xác, bằng cách cung cấp nguồn cho thiết bị từ một nguồn điện bên ngoài. Các phép đo kiểm chức năng phải được tiến hành tại điện áp thấp nhất này và yêu cầu kết quả đo phải được thỏa mãn.

2.2.3.1.2. Dòng điện trung bình (I_1) tính theo mA yêu cầu cho thiết bị hoạt động ở điện áp acqui bình thường trong chế độ chờ, và tương tự (I_2) trong chế độ đáp ứng khi được kích thích liên tục bởi tần số xung lặp lại 1 kHz, phải được xác định. Acqui sẽ được dùng trong thiết bị phải được nối tới một tải giả có điện trở, điều chỉnh điện trở để có được dòng điện I_1 mA trong thời gian 96h. Tải giả sau đó phải được điều chỉnh lại để có được dòng điện I_2 mA trong thời gian 8 h.

2.2.3.2. Kết quả yêu cầu

Điện áp đầu cuối tải đo được trong 15 phút cuối cùng của các phép đo kiểm dung lượng phải không nhỏ hơn điện áp thấp nhất trong phép đo chức năng đã thực hiện trong mục 2.2.3.1.1.

2.2.3.3. Phép đo kiểm phải được thực hiện để xác định rằng dung lượng acqui yêu cầu sẽ dùng được ở dải nhiệt độ hoạt động bình thường và tới hạn. Ba dạng đo kiểm acqui phải được thực hiện, đó là ở 20°C, nhiệt độ thông thường và ở + 55°C.

2.2.3. Các đặc tính kỹ thuật

2.2.3.1. Tổng quan

Thiết bị cần đo kiểm phải được đo tại vị trí sử dụng các kỹ thuật trường phát xạ. Sơ đồ đo kiểm có thể thực hiện như trong Hình 1.

2.2.3.2. Các tín hiệu đo kiểm

2.2.3.2.1. Tín hiệu đo kiểm 1

Tín hiệu này là sóng mang xung có tần số lặp lại 3 kHz. Thời gian tăng trưởng và thời gian suy giảm giữa các giá trị 10% và 90% của biên độ xung phải là 20 ns $\pm$ 5 ns. Khoảng thời gian các xung giữa các giá trị 90% phải bằng 80 ns $\pm$ 10 ns.

2.2.3.2.2. Tín hiệu đo kiểm 2

Tín hiệu này là sóng mang xung có tần số lặp lại 1 kHz. Thời gian tăng trưởng và thời gian suy giảm giữa các giá trị 10% và 90% của biên độ xung phải là 20 ns $\pm$ 5 ns. Khoảng thời gian các xung giữa các giá trị 90% phải bằng 500 ns $\pm$ 50 ns.

2.2.3.2.3. Tín hiệu đo kiểm 3

Tín hiệu này là sóng mang xung có tần số lặp lại 1 kHz. Thời gian tăng trưởng và thời gian suy giảm giữa các giá trị 10% và 90% của biên độ xung phải là $20 \text{ ns} \pm 5 \text{ ns}$. Khoảng thời gian các xung giữa các giá trị 90% phải bằng $1 \mu\text{s} \pm 0,1 \mu\text{s}$.

2.2.3.3. Độ nhạy máy thu

2.2.3.3.1. Phương pháp đo

Thiết bị cần đo kiểm phải được kích thích bởi tín hiệu đo 1 và tín hiệu đo 2 tại các tần số 9200 MHz, 9350 MHz và 9500 MHz. Mức công suất của bộ tạo tín hiệu phải được tăng đến khi SART đáp ứng trên từng tần số.

2.2.3.3.2. Kết quả yêu cầu

Độ nhạy máy thu hiệu dụng (bao gồm cả tăng ích anten) phải không nhỏ hơn -37 dBm đối với tín hiệu đo kiểm 1 và -50 dBm (tương đương với $0,1 \text{ mW/m}^2$ tại đầu vào anten) đối với tín hiệu đo kiểm 2 (Theo như mục 2.1.8).

2.2.3.4. Các đặc tính quét

2.2.3.4.1. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm 2 được dùng cho SART.

Thực hiện đo các điểm cuối tần số/ thời gian của quét.

2.2.3.4.2. Kết quả yêu cầu

SART phát ra chuỗi 12 quét tần số, mỗi quét bao phủ dải tần từ $9200(+0;-60) \text{ MHz}$ đến $9500(+60;-0) \text{ MHz}$.

Thời gian quét thuận phải là $7,5 \mu\text{s} \pm 1 \mu\text{s}$ và thời gian quét ngược là $0,4 \mu\text{s} \pm 0,1 \mu\text{s}$.

Phần mờ của hiển thị quét phải nằm trong phạm vi $\pm 20 \text{ MHz}$ so với quét thẳng hơn nối giữa các điểm 9 200 MHz và 9 500 MHz.

2.2.3.5. Công suất phát xạ

2.2.3.5.1. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm 2 được dùng cho SART. SART được quay 360° trong mặt phẳng ngang và phải ghi lại các mức tín hiệu thu được.

2.2.3.5.2. Kết quả yêu cầu

Tín hiệu nhỏ nhất thu được phải không nhỏ hơn $400 \text{ mW e.i.r.p (+26 dBm)}$. (tuân theo mục 2.1.7)

Các tín hiệu nhỏ nhất và lớn nhất phải nằm trong phạm vi 4 dB.

2.2.3.6. Đặc tính ăng ten

2.2.3.6.1. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm 2 được dùng cho SART. SART phải được quay 360° trong mặt phẳng ngang. Ghi lại các mức tín hiệu cao nhất và thấp nhất thu được từ SART thông qua ăng ten đo kiểm khi đường nhìn thẳng tới ăng ten đo kiểm với góc $\pm 12,5^\circ$ so với mặt phẳng nằm ngang.

2.2.3.6.2. Kết quả yêu cầu

Các tín hiệu ghi được tại góc $\pm 12,5^\circ$ so với mặt phẳng nằm ngang phải lớn hơn -2 dB so với tín hiệu yêu cầu trong mục 2.2.3.5.2 (tuân theo mục 2.1.14 và 2.1.15).

2.2.3.7. Thời gian hồi phục sau kích thích

2.2.3.7.1. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm 3 được dùng cho SART. Mức tín hiệu này ít nhất phải cao hơn 3dB so với mức độ nhạy như trong mục 2.2.3.3.1. Tần số xung lặp lại của tín hiệu đo kiểm phải tăng đến khi SART đáp ứng hai kích thích liên tiếp bị lỗi.

2.2.3.7.2. Kết quả yêu cầu

Khoảng lặp lại xung (nghịch đảo của tần số lặp lại xung) trừ đi hằng thời gian phát của SART phải bằng 10 μ s hoặc ít hơn (tuân theo mục 2.1.11).

2.2.3.8. Trễ giữa thời điểm thu tín hiệu ra đa và thời điểm bắt đầu phát

2.2.3.8.1. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm 3 được dùng cho SART. Mức tín hiệu này ít nhất phải cao hơn 3dB so với mức độ nhạy như trong mục 2.2.3.3.1. Thời gian trễ giữa khởi đầu của xung kích thích và khởi đầu đường bao phát tại điểm 10% phải được đo kiểm.

2.2.3.8.2. Kết quả yêu cầu

Thời gian trễ không vượt quá 0,5 μ s (tuân theo mục 2.1.13).

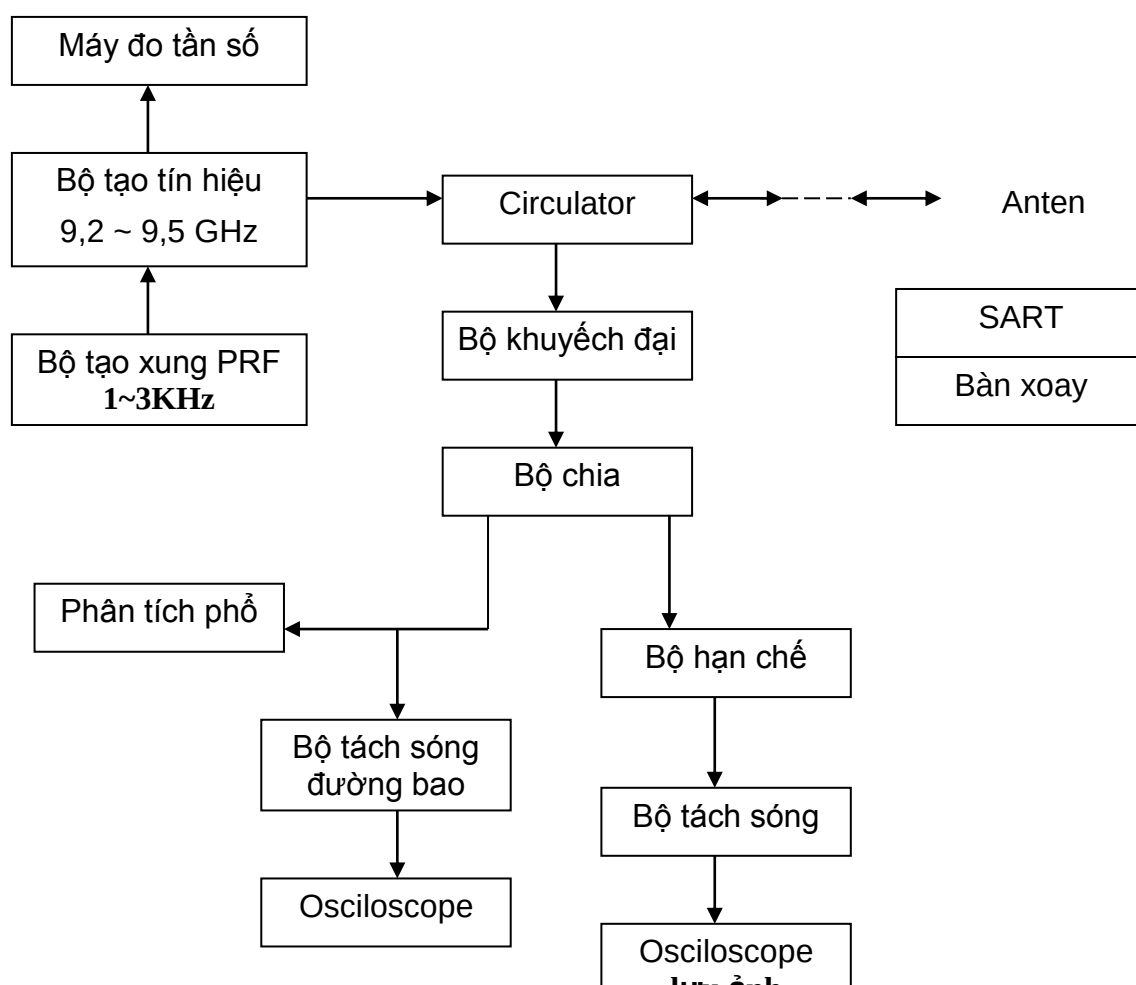
2.2.3.9 Bảo vệ lỗi vào máy thu

2.2.3.9.1. Phương pháp đo

SART phải được đặt (sẵn sàng hoạt động) trong trường phát xạ (28 dBW/m^2) của ra đa (phù hợp theo qui tắc của IMO A.477 (XII)) hoạt động trên dải tần 9 GHz, trên khoảng cách 20m. Sau khi thử, tín hiệu ra của SART phải được nhìn thấy trên màn hình ra đa thích hợp.

2.2.3.9.2. Kết quả yêu cầu

SART phải hoạt động chính xác.



3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định trong Quy chuẩn này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy các bộ phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn thuộc hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS) và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1 Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn thuộc hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS) theo Quy chuẩn này.

5.2 Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-205:2001 “ Bộ phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn – Yêu cầu kỹ thuật ”.

5.3 Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Cự ly phát hiện xa nhất của SART

Cự ly phát hiện xa nhất của SART với e.i.r.p đã cho hoặc đo được và với độ nhạy hiệu dụng khi làm việc với ra đa (theo nghị quyết XII A.477 của IMO) có thể được xác định theo Hình A.1.

Các tham số của ra đa:

- Công suất phát: 25 kW,
- Tăng ích anten: 30 dBi,
- Độ cao anten: 15 m,
- Độ nhạy máy thu: -94 dBm.

Hình A.1 là các đường truyền sóng của các SART có độ cao 0,5 m; 1 m và 1,5 m khi biển lặng (độ cao sóng 0,3 m). Khi biển động, hệ số phản xạ giảm và các đường truyền sóng di chuyển về phía đường không gian tự do tùy theo sự khúc xạ của khí quyển. Với SART có độ cao 1 m, cự ly phát hiện xa nhất: ≥ 5 nm.

Phương pháp sử dụng Hình A.1 như sau:

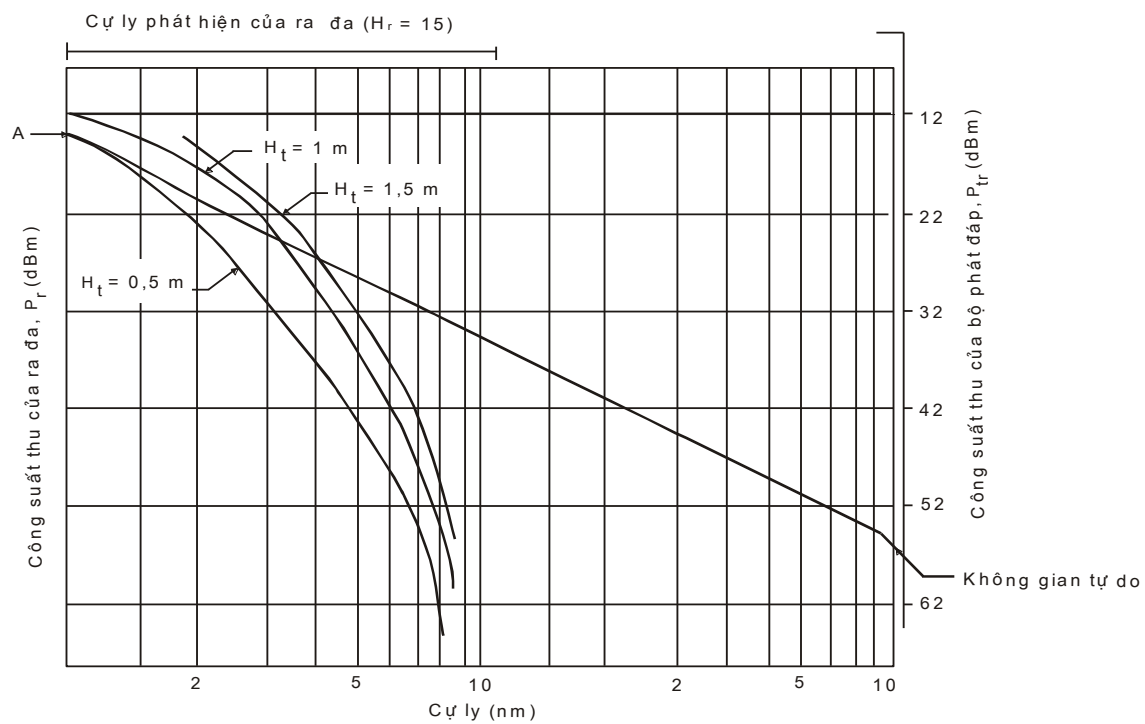
- Tính công suất của tín hiệu thu được tại ra đa P_r ở khoảng cách 1 nm sử dụng công thức sau:

$$P_r = \text{SART e.i.r.p.} \cdot \text{Tăng ích ăng ten ra đa} \cdot \left(\frac{\lambda}{4\pi R} \right)^2$$

$$\text{do đó } P_r(\text{dBm}) = \text{SART e.i.r.p. (dBm)} - 87 \text{ dB};$$

- Từ đó xác định được điểm A trên thang đo công suất thu của ra đa và lập thang đo (10 dB trên một thang đo);
- Từ độ nhạy hiệu dụng của máy thu SART trên thang đo công suất thu của bộ phát đáp xác định được cự ly phát hiện xa nhất từ ra đa tới SART;
- Từ mức -94 dBm trên thang đo công suất tín hiệu thu được của ra đa xác định được cự ly phát hiện xa nhất từ SART tới ra đa;

Cự ly phát hiện xa nhất nhỏ hơn là cự ly phát hiện xa nhất của SART. Theo Nghị quyết A.697 của IMO, cự ly phát hiện xa nhất của SART ≥ 5 nm.



Hình A.1 - Xác định cự ly phát hiện xa nhất của SART

Phụ lục B

(Tham khảo)

Ảnh hưởng của độ cao ăng ten và các vật chắn trên tàu tới cự ly phát hiện của SART

Ảnh hưởng của độ cao ăng ten SART đối với cự ly phát hiện

Độ cao khi lắp đặt ăng ten thấp nhất là 1 m so với mặt biển để có cự ly phát hiện 5 hải lý theo Nghị quyết A.802 của IMO. Các phép đo thực tế phải xác nhận chỉ tiêu này.

Thực hiện các phép đo với các vị trí của SART với các chỉ tiêu như sau:

- SART nằm trên sàn tàu: cự ly phát hiện 1,8 nm,
- SART đứng trên sàn tàu: cự ly phát hiện 2,5 nm,
- SART nổi trên mặt nước: cự ly phát hiện 2,0 nm.

Ảnh hưởng của các vật chắn đối với tín hiệu SART

Các phép đo được thực hiện với SART được lắp trên xuồng cứu hộ với độ cao ăng ten 1 m để xác định ảnh hưởng của các vật chắn trên tàu đối với tín hiệu SART.



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 61:2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ ĐIỆN THOẠI VÔ TUYẾN UHF**

*National technical regulation
on UHF radio telephone*

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

QCVN 61:2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở TCN 68-206 :2011 “Điện thoại vô tuyến UHF – Yêu cầu kỹ thuật ” ban hành theo Quyết định số 1060/2001/QĐ-TCBĐ ngày 21 tháng 12 năm 2001.

QCVN 61:2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở chấp thuận áp dụng các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn ETSI EN 300 720-2 V1.2.1 (2007-06) và ETSI EN 300 720-1 V1.3.2 (2007-07) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI).

QCVN 61:2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ khoa học công nghệ trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26 tháng 10 năm 2011.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VÔ TUYẾN UHF**

National technical regulation on UHF radio telephone

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này qui định những yêu cầu kỹ thuật thiết yếu đối thiết bị vô tuyến UHF được lắp đặt ở các tàu thuyền lớn và các hệ thống hoạt động trên các tần số được phân bổ cho các dịch vụ di động hàng hải theo các Thể lệ Vô tuyến điện của ITU.

Những yêu cầu kỹ thuật của qui chuẩn kỹ thuật này nhằm đảm bảo thiết bị vô tuyến được thiết kế để sử dụng có hiệu quả phổ tần số vô tuyến được phân chia cho thông tin mặt đất/vũ trụ và nguồn tài nguyên quỹ đạo sao cho tránh khỏi sự can nhiễu có hại.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị vô tuyến UHF trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI EN 300 720-1 V1.3.2 (2007-07): "Electromagnetic compatibility and Radio Spectrum Matters (ERM); Ultra-High Frequency (UHF) on-board communications systems and equipment; Part 1: Technical characteristics and methods of measurement".

ETSI EN 300 720-2 V1.2.1 (2007-06): "Electromagnetic compatibility and Radio Spectrum Matters (ERM); Ultra-High Frequency (UHF) on-board communications systems and equipment; Part 2: Harmonized EN under article 3.2 of the R&TTE Directive".

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Anten tích hợp

Anten được thiết kế như phần cố định của thiết bị, không sử dụng bộ đầu nối ngoài và không thể bị tháo rời ra khỏi thiết bị bởi người sử dụng

1.4.2. Chỉ số điều chế

Tỷ số giữa độ lệch tần số và tần số điều chế

1.4.3. Hiện trạng môi trường

Dải các điều kiện môi trường mà ở đó thiết bị được yêu cầu phải tuân theo các điều khoản của quy chuẩn này

1.4.4. Nhà cung cấp

Tổ chức, cá nhân cung cấp thiết bị trên thị trường.

1.5. Chữ viết tắt

ad	Hiệu biên độ	amplitude difference
emf	Sức điện động	electro-motive force
ERP	Công suất bức xạ hiệu dụng	effective radiated power
EUT	Thiết bị cần đo kiểm	Equipment Under Test

fd	Hiệu tần số	frequency difference
OATS	Trạm đo kiểm vùng mở	Open Area Test Site
PEP	Công suất hình bao đỉnh	Peak Envelope Power
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
rms	Căn trung bình bình phương	root mean square
SINAD	Tín hiệu + tạp âm + méo/tạp âm + méo	signal + noise + distortion / noise + distortion
UHF	Siêu cao tần	Ultra High Frequency
VSWR	Tỷ số sóng đứng/ điện áp	Voltage Standing Wave Ratio
R&TTE	Thiết bị đầu cuối viễn thông và vô tuyến	Radio and Telecommunications Terminal Equipment

1.6. Ký hiệu

dBA: Mức âm thanh tính theo dB tương ứng với 2×10^{-5} Pa.

emf: sức điện động.

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Cấu trúc

Cấu trúc cơ và điện và việc hoàn thiện thiết bị phải thích hợp về mọi phương diện cho việc bố trí sử dụng trên tàu thuyền. Đối với thiết bị xách tay, màu của thiết bị không được là màu vàng hoặc màu da cam.

2.2. Tần số

Thiết bị phải hoạt động trên các kênh đơn công đơn tần hoặc song tần ở các tần số được chỉ định trong Khuyến nghị M.1174-2 của ITU-R.

Các kênh đơn công đơn tần phải phù hợp với Bảng 1.

Các kênh bổ sung đối với thiết bị 12,5 kHz phải phù hợp với Bảng 2.

Các kênh đơn công song tần để sử dụng với trạm lặp phải phù hợp với Bảng 3.

Bảng 1- Các kênh đơn công đơn tần (sử dụng 25 kHz hoặc 12,5 kHz)

Ký hiệu kênh	Tần số
Kênh A	467,525 MHz
Kênh B	467,550 MHz
Kênh C	467,575 MHz
Kênh D	457,525 MHz
Kênh E	457,550 MHz
Kênh F	457,575 MHz

Bảng 2 -Các kênh bổ sung cho thiết bị 12,5 kHz

Ký hiệu kênh	Tần số
Channel M	467,5375 MHz

Channel N	467,5625 MHz
Channel O	457,5375 MHz
Channel P	457,5625 MHz

Bảng 3- Các kênh đơn công song tần chỉ dùng với bộ lặp

Ký hiệu kênh	Tần số Rx của máy thu	Tần số Tx của máy phát
Channel G	467,525 MHz	457,525 MHz
Channel H	467,550 MHz	457,550 MHz
Channel J	467,575 MHz	457,575 MHz
Channel K	467,5375 MHz	457,5375 MHz
Channel L	467,5625 MHz	457,5625 MHz

Không thể chọn độc lập tần số thu và tần số.

Thiết bị phải phù hợp ít nhất với một kênh đơn công một tần số, tần số này là 457,525 MHz.

Thiết bị không được phát trong thời gian thao tác chuyển kênh.

2.3. Điều khiển

Thiết bị phải có những bộ điều chỉnh sau:

- Bộ chọn kênh, bộ này chỉ ra ký hiệu kênh mà thiết bị được đặt.
- Công tắc đóng/ ngắt đối với thiết bị với chỉ dẫn thị giác rằng thiết bị được đóng điện.
- Chuyển mạch không khóa, bấm-để-nói điều khiển bằng tay để vận hành máy phát (trừ thiết bị trạm lặp).
- Bộ điều chỉnh âm lượng công suất tần số âm thanh (trừ thiết bị trạm lặp).

Đối tượng sử dụng không được truy nhập vào bất cứ bộ điều chỉnh nào, vì nếu thiết lập sai, nó có thể làm hỏng các đặc tính kỹ thuật của thiết bị.

2.4. Thời gian chuyển mạch

Sự bố trí chuyển mạch kênh phải được thực hiện sao cho thời gian cần thiết chuyển từ việc sử dụng một trong số các kênh sang việc sử dụng bất cứ kênh nào khác không được vượt quá 5 giây.

Thời gian cần thiết để chuyển từ quá trình phát sang quá trình thu và ngược lại không được vượt quá 0,3 giây.

2.5. Dự phòng an toàn

Phải dự phòng cho việc bảo vệ thiết bị tránh hiện ứng dòng hoặc điện áp thừa quá mức. Phải kết hợp chặt chẽ các biện pháp để ngăn sự đảo cực tính của nguồn ắc quy.

Thiết bị với đế anten phải không bị hỏng do hiệu ứng mạch hở hoặc đoản mạch của đế anten trong thời gian ít nhất là 5 phút.

Nhà sản xuất phải công bố khoảng cách an toàn của la bàn theo đúng ISO 694, Phương pháp B.

2.6. Loại phát xạ và đặc tính điều chế

Thiết bị phải sử dụng điều chế pha, G3E (điều chế tần số với bù trước là 6 dB/octave).

Thiết bị phải được thiết kế để hoạt động với khoảng cách kênh là 25 kHz hoặc 12,5 kHz hoặc cả hai khoảng cách kênh đó.

2.7. Ắc quy đối với thiết bị xách tay

Ắc quy có thể là phần có sẵn bên trong của thiết bị.

Ắc quy sơ cấp và/hoặc thứ cấp có thể được sử dụng.

Phải dự phòng để thay thế ắc quy một cách dễ dàng.

Nếu thiết bị thích hợp với ắc quy thứ cấp, nhà sản xuất phải khuyến nghị bộ nạp ắc quy phù hợp.

2.8. Loa và micro

Thiết bị phải được cung cấp với micro và loa, chúng có thể kết hợp với nhau (trừ thiết bị trạm lặp).

Khi phát, đầu ra của máy thu phải được làm câm (trừ thiết bị trạm lặp).

2.9. Ghi nhãn

Tất cả các bộ điều khiển phải được ghi nhãn rõ ràng. Nhãn bao gồm:

- Tên nhà sản xuất và thương hiệu;
- Số chủng loại và số sê-ri của thiết bị; và
- Khoảng cách an toàn của la bàn.

2.10. Tài liệu về thiết bị

Nhằm mục đích đo kiểm hợp chuẩn phù hợp với quy chuẩn này, tài liệu kỹ thuật và vận hành phải được cung cấp đầy đủ cùng với thiết bị.

3. CÁC QUY ĐỊNH HỢP CHUẨN

3.1. Sai số tần số của máy phát

3.1.1. Định nghĩa

Sai số tần số là độ chênh lệch giữa tần số sóng mang đo được và giá trị danh định của nó.

3.1.2. Giới hạn

Sai số tần số không được vượt quá:

- 2,3 kHz đối với các kênh 25 kHz;
- 1,15 kHz đối với các kênh 12,5 kHz.

3.1.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm theo mục 4.3.1.

3.2. Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại của máy phát

3.2.1. Định nghĩa

Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại của máy phát là giá trị cực đại của PEP ở đầu ra trong bất cứ điều kiện điều chế nào được bức xạ theo hướng cường độ trường cực đại bởi thiết bị với anten thích hợp.

3.2.2. Giới hạn

Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại không được vượt quá 2 Watts.

3.2.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.3.2.

3.3. Độ lệch tần số của máy phát

3.3.1. Định nghĩa

Độ lệch tần là sự chênh lệch giữa tần số tức thời của tín hiệu cao tần đã điều chế và tần số sóng mang chưa có điều chế.

3.3.2. Độ lệch tần cực đại - Giới hạn

Độ lệch tần số cực đại không được lớn hơn:

- ± 5 kHz đối với các kênh 25 kHz;
- $\pm 2,5$ kHz đối với các kênh 12,5 kHz.

3.3.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.3.3.

3.4. Độ lệch tần số ở những tần số điều chế lớn hơn 3 kHz

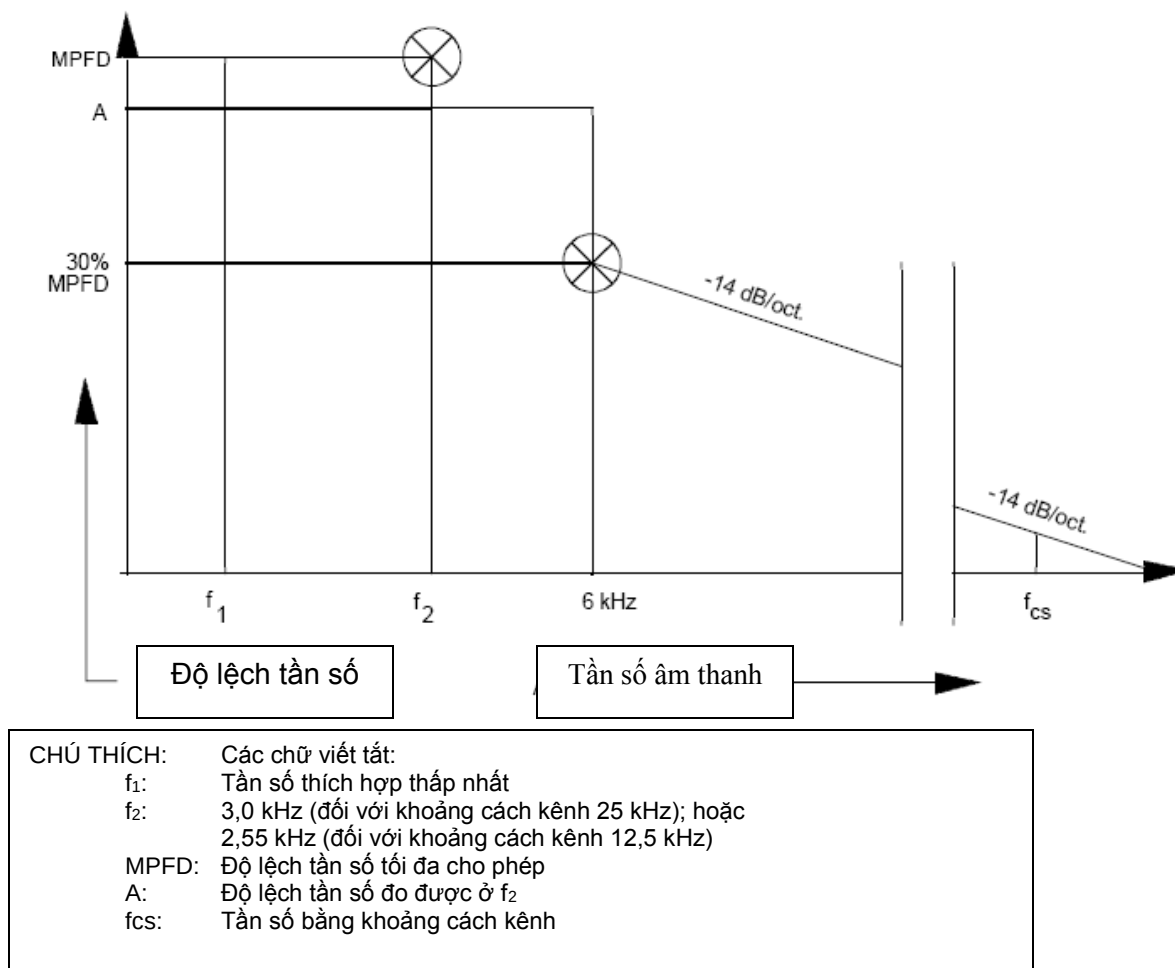
3.4.1. Giới hạn

Độ lệch tần ở các tần số điều chế từ 3,0 kHz (đối với thiết bị hoạt động với các khoảng cách kênh 25 kHz) hoặc từ 2,55 kHz (đối với thiết bị hoạt động với khoảng cách kênh 12,5 kHz) đến 6,0 kHz không được vượt quá độ lệch tần số ở tần số điều chế 3,0 kHz/2,55 kHz. Ở 6,0 kHz, độ lệch không được lớn hơn 30,0% độ lệch tần số cực đại cho phép.

Độ lệch tần số ở các tần số điều chế nằm trong khoảng giữa 6,0 kHz và tần số bằng với khoảng cách kênh được dự kiến dành cho thiết bị, khoảng cách kênh này không được vượt quá giá trị được cho bởi biểu diễn tuyến tính độ lệch tần số (dB) đối với tần số điều chế, bắt đầu ở giới hạn 6,0 kHz và có độ dốc là -14,0 dB cho mỗi octave. Các giới hạn này được minh họa trong Hình 1.

3.4.2. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.3.4.



Hình 1- Độ lệch tần biến thiên theo tần số điều âm

3.5. Công suất kênh lân cận của máy phát

3.5.1. Định nghĩa

Công suất kênh lân cận là phần của tổng công suất ra của máy phát ở điều kiện điều chế xác định lọt vào băng thông đã quy định, băng thông này được định tâm ở tần số danh định của cả hai kênh lân cận. Công suất này là tổng công suất trung bình tạo bởi điều chế, tiếng ù và tạp âm của máy phát.

3.5.2. Giới hạn

Công suất kênh lân cận không được vượt quá giá trị:

- Đối với kênh 25 kHz: 70 dB dưới công suất sóng mang của máy phát không cần phải thấp hơn 0,2 μ W.
- Đối với kênh 12,5 kHz: 60 dB dưới công suất sóng mang của máy phát không cần phải thấp hơn 0,2 μ W.

3.5.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.3.5.

3.6. Đặc tính tần số quá độ của máy phát

3.6.1. Định nghĩa

Đặc tính tần số quá độ của máy phát là sự biến thiên về thời gian của độ chênh lệch tần số của máy phát so với tần số danh định của máy phát khi bật và tắt công suất ra RF.

- t_{on} : t_{on} được xác định khi công suất ra (đo ở cổng anten) vượt quá 0,1% công suất danh định.
- t_1 : Khoảng thời gian bắt đầu từ t_{on} và kết thúc tại thời điểm chỉ ra trong Bảng 4.
- t_2 : Khoảng thời gian bắt đầu từ điểm cuối của t_1 và kết thúc tại thời điểm như chỉ ra trong Bảng 4.
- t_{off} : Lúc tắt máy được xác định khi công suất danh định giảm xuống dưới 0,1% công suất danh định.
- t_3 : Khoảng thời gian bắt đầu tại thời điểm như chỉ ra trong Bảng 4 và kết thúc ở t_{off} .

Bảng 4 - Các khoảng thời gian

t_1 (ms)	5,0
t_2 (ms)	20,0
t_3 (ms)	5,0

3.6.2. Giới hạn

Các kết quả phải được ghi lại là độ chênh lệch tần số biến thiên theo thời gian.

Trong các khoảng thời gian t_1 và t_2 , lệch tần số không được vượt quá các giá trị đã cho ở mục 3.6.1.

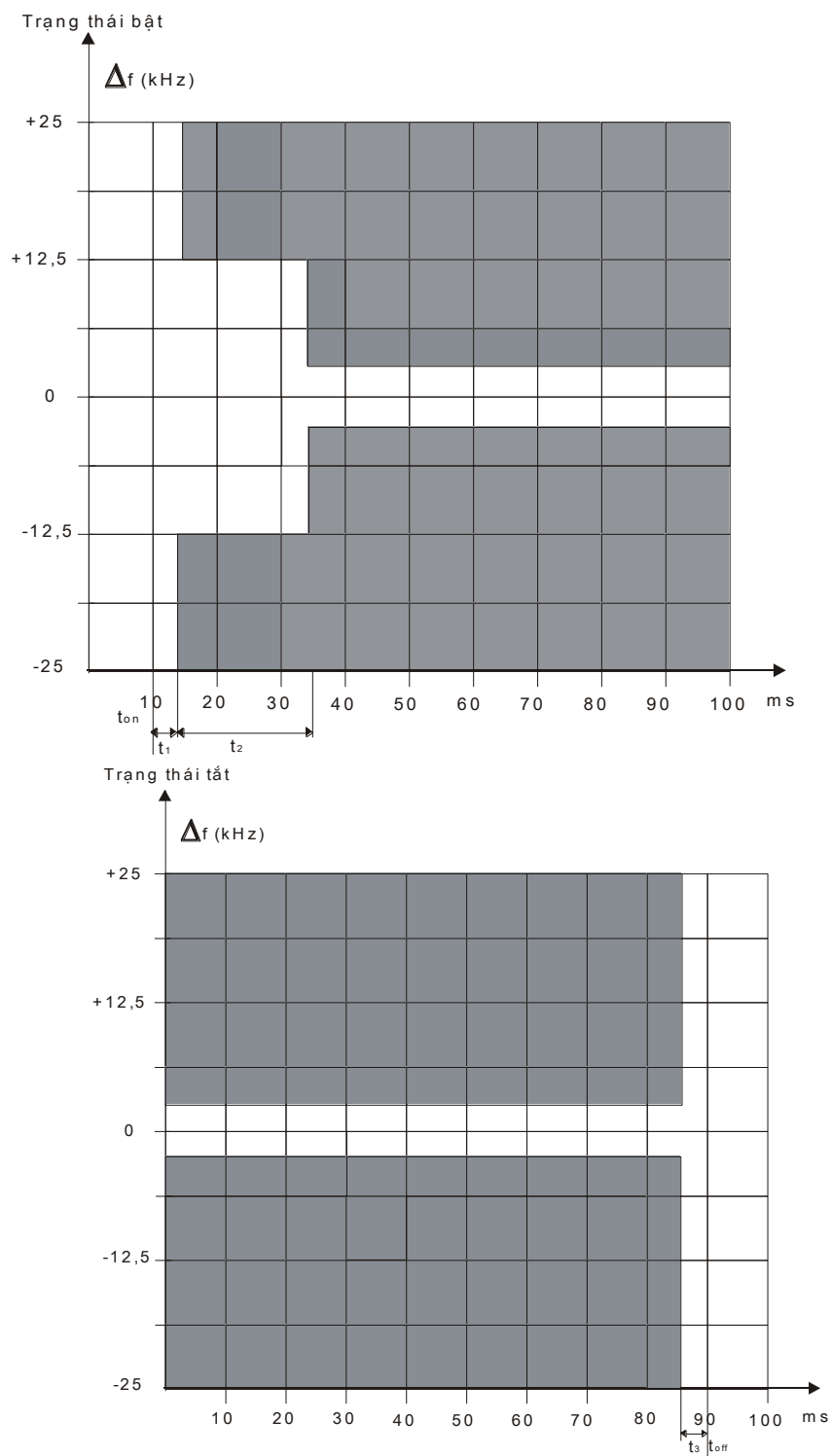
Độ chênh lệch tần số, sau khi kết thúc t_2 phải nằm trong giới hạn sai số tần số, xem 3.1.

Trong khoảng thời gian t_3 , độ chênh lệch tần số không được vượt quá các giá trị đã cho ở mục 3.6.1.

Trước khi bắt đầu t_3 , độ chênh lệch tần số phải nằm trong giới hạn sai số tần số, xem 3.1.

3.6.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.3.6.



Hình 2- Đặc tuyến tần số quá độ của máy phát

3.7. Phát xạ giả dẫn của máy phát truyền tới anten

3.7.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả dẫn truyền tới anten là các phát xạ trên tần số hoặc các tần số nằm ngoài băng thông cần thiết và mức của các phát xạ này có thể giảm đi mà không làm ảnh hưởng đến việc truyền dẫn thông tin tương ứng. Các phát xạ giả này gồm phát xạ hài, phát xạ ký sinh, các sản phẩm xuyên điều chế và các sản phẩm biến đổi tần số nhưng không bao gồm các phát xạ ngoài băng.

3.7.2. Giới hạn

Công suất của phát xạ giả bất kỳ ở tần số rời rạc bất kỳ không được vượt quá $0,25 \mu\text{W}$.

3.7.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.3.7.

3.8 Bức xạ vô máy phát và các phát xạ giả dẫn khác với các phát xạ truyền tới anten

3.8.1. Định nghĩa

Bức xạ vô gồm có các phát xạ ở các tần số khác, ngoài các tần số sóng mang và các thành phần dải biên sinh ra từ quá trình điều chế mong muốn, các phát xạ này bị bức xạ bởi vỏ và các cấu trúc của thiết bị.

Các phát xạ giả dẫn khác, ngoài các phát xạ truyền tới anten là các phát xạ ở các tần số khác, ngoài các tần số sóng mang và các thành phần dải biên sinh ra từ quá trình điều chế mong muốn, các phát xạ này được tạo ra từ hiện tượng dẫn điện trong việc nối dây và các phụ tùng được sử dụng cùng với thiết bị.

3.8.2. Giới hạn

Đối với máy phát ở chế độ dự phòng, bức xạ vô và các phát xạ giả không được vượt quá 2 nW .

Đối với máy phát đang hoạt động, bức xạ vô và các phát xạ giả không được vượt quá $0,25 \mu\text{W}$.

3.8.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.3.8.

3.9. Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu

3.9.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu là mức tín hiệu tối thiểu ở tần số danh định của máy thu mà khi được áp tới cổng anten của máy thu với điều chế đo kiểm bình thường (xem 4.4), sẽ tạo ra:

- Trong mọi trường hợp, công suất ra âm tần bằng 50% công suất ra biểu kiến (xem 9.1, ETSI EN 300 720-1 V1.3.2), và
- Tỷ số SINAD là 20 dB, được đo ở cổng đầu ra của máy thu qua mạng lọc điện thoại âm tạp thoại như đã mô tả trong Khuyến nghị O.41 của ITU-T.

3.9.2. Giới hạn

Độ nhạy khả dụng cực đại không được vượt quá +6 dB μ V trong các điều kiện đo kiểm bình thường và không được vượt quá +12 dB μ V trong các điều kiện đo kiểm tới hạn.

3.9.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.4.2.

3.10. Độ triệt nhiễu cùng kênh của máy thu

3.10.1. Định nghĩa

Độ triệt nhiễu cùng kênh là chỉ tiêu đánh giá khả năng của máy thu thu được tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá độ giảm cấp đã cho do sự xuất hiện tín hiệu điều chế không mong muốn, cả hai tín hiệu này đều ở tần số danh định của máy thu.

3.10.2. Giới hạn

Tỷ số triệt nhiễu cùng kênh, ở bất cứ tần số nào của tín hiệu không mong muốn trong phạm vi dải chỉ định, phải nằm trong khoảng:

- Từ -10 dB đến 0 dB đối với các kênh 25 kHz;
- Từ -12 dB đến 0 dB đối với các kênh 12,5 kHz.

3.10.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.4.3.

3.11. Độ chọn lọc kênh lân cận của máy thu

3.11.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là chỉ tiêu đánh giá khả năng của máy thu thu được tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá độ giảm cấp đã cho do sự xuất hiện của tín hiệu điều chế không mong muốn có tần số khác tần số tín hiệu mong muốn bằng khoảng cách kênh danh định.

3.11.2. Giới hạn

Đối với các kênh 25 kHz: Độ chọn lọc kênh lân cận không được nhỏ hơn 70 dB trong các điều kiện đo kiểm bình thường và không được nhỏ hơn 60 dB trong các điều kiện đo kiểm tới hạn.

Đối với các kênh 12,5 kHz: Độ chọn lọc kênh lân cận không được nhỏ hơn 60 dB trong các điều kiện đo kiểm bình thường và không được nhỏ hơn 50 dB trong các điều kiện đo kiểm tới hạn.

3.11.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.4.4.

3.12. Triệt đáp ứng giả của máy thu

3.12.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng giả là chỉ tiêu đánh giá khả năng của máy thu nhận rõ sự khác nhau giữa tín hiệu mong muốn ở tần số danh định và tín hiệu không mong muốn ở mọi tần số khác mà tại đó thu được đáp ứng.

3.12.2. Giới hạn

Ở tần số bất kỳ cách tần số danh định của máy thu một khoảng lớn hơn khoảng cách kênh danh định, tỷ số triệt đáp ứng giả không được nhỏ hơn 70 dB.

3.12.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.4.5.

3.13. Đáp ứng xuyên điều chế của máy thu

3.13.1. Định nghĩa

Đáp ứng xuyên điều chế là chỉ tiêu đánh giá khả năng của máy thu thu tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá độ giảm cấp đã cho do sự xuất hiện của hai hay nhiều tín hiệu không mong muốn có mối liên quan tần số đặc biệt với tần số tín hiệu mong muốn.

3.13.2. Giới hạn

Tỷ số đáp ứng xuyên điều chế phải lớn hơn 68 dB.

3.13.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.4.6.

3.14. Nghẹt máy thu

3.14.1. Định nghĩa

Nghẹt là sự thay đổi (thường là giảm) công suất ra âm tần mong muốn của máy thu hoặc sự giảm tỷ số SINAD do tín hiệu không mong muốn ở tần số khác.

3.14.2. Giới hạn

Mức nghẹt đối với mọi tần số nằm trong phạm vi các dải đã chỉ định, không được nhỏ hơn 90dB μ V, ngoại trừ các tần số trên đó phát hiện thấy các đáp ứng giả (xem 3.12).

3.14.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.4.7.

3.15. Phát xạ giả dẫn của máy thu truyền tới anten

3.15.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả dẫn là các thành phần ở tần số bất kỳ được sinh ra trong máy thu và được bức xạ bởi anten máy thu.

3.15.2. Giới hạn

Công suất của thành phần giả bất kỳ nằm trong khoảng từ 9 kHz đến 2 GHz không được vượt quá 2 nW.

3.15.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.4.8.

3.16. Các phát xạ giả bức xạ của máy thu

3.16.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả bức xạ từ máy thu là các thành phần bị bức xạ ở tần số bất kỳ bởi vỏ và kết cấu của thiết bị.

3.16.2. Giới hạn

Công suất của bức xạ giả bất kỳ không được vượt quá 2 nW ở bất cứ tần số nào trong dải tần từ 30 MHz đến 2 GHz.

3.16.3. Phương pháp đo kiểm

Phải thực hiện các đo kiểm trong mục 4.4.9.

4. QUY ĐỊNH ĐO KIỂM

4.1. Điều kiện đo kiểm, nguồn nuôi và nhiệt độ môi trường

4.1.1. Điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn

Các phép đo kiểm phải được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm bình thường và cũng được thực hiện (khi có yêu cầu) ở các điều kiện tới hạn.

4.1.2. Nguồn nuôi đo kiểm

Nếu không có thông báo nào khác, ắc quy của thiết bị phải được thay bằng nguồn nuôi đo kiểm có khả năng tạo nên các điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn như đã chỉ định ở mục 4.1.3.2 và 4.1.4.2.

Điện áp nguồn nuôi phải được đo ở đầu vào của thiết bị.

Trong thời gian đo kiểm, điện áp nguồn nuôi phải được giữ trong phạm vi dung sai là $\pm 3\%$ so với mức điện áp lúc khởi đầu mỗi phép đo kiểm.

4.1.3. Điều kiện đo kiểm bình thường

4.1.3.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

Các điều kiện về nhiệt độ và độ ẩm bình thường để đo kiểm phải là sự kết hợp nhiệt độ và độ ẩm nằm trong phạm vi các giới hạn sau đây:

- Nhiệt độ : Từ $+15^{\circ}\text{C}$ đến $+35^{\circ}\text{C}$;
- Độ ẩm tương đối : Từ 20% đến 75%.

4.1.3.2. Điện áp đo kiểm bình thường

a) Nguồn ắc quy

Nếu thiết bị được thiết kế để hoạt động từ ắc quy, điện áp đo kiểm bình thường phải là điện áp danh định của ắc quy.

b) Các nguồn nuôi khác

Để hoạt động từ các nguồn nuôi khác, điện áp đo kiểm bình thường phải là điện áp được nhà sản xuất công bố.

4.1.4. Điều kiện đo kiểm tới hạn

4.1.4.1. Nhiệt độ tới hạn

a) Nhiệt độ tới hạn trên

Đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn trên phải thực hiện ở $+55^{\circ}\text{C}$.

b) Nhiệt độ tới hạn dưới

Đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn dưới phải thực hiện ở nhiệt độ -20°C .

4.1.4.2. Các giá trị nguồn nuôi đo kiểm tới hạn

a) Điện áp đo kiểm tới hạn trên - Thiết bị xách tay

Điện áp đo kiểm tới hạn trên phải do nhà sản xuất công bố và không được thấp hơn các giá trị sau:

- Khi sử dụng các nguồn ắc quy sơ cấp, điện áp tương ứng điện áp cho bởi ắc quy mới ở nhiệt độ tới hạn trên khi được tải bằng tải của thiết bị ở điều kiện thu cầm.
- Khi sử dụng các nguồn ắc quy thứ cấp, điện áp tương ứng điện áp cho bởi ắc quy đã nạp đầy ở nhiệt độ tới hạn trên khi được tải bằng tải của thiết bị ở điều kiện thu cầm.

b) Điện áp đo kiểm tới hạn dưới - Thiết bị xách tay

Điện áp đo kiểm tới hạn dưới do nhà sản xuất công bố và không được lớn hơn các giá trị sau:

- Khi dùng ắc quy sơ cấp, 0,85 giá trị điện áp ắc quy mới ở nhiệt độ tới hạn dưới và tải bằng tải của máy ở chế độ thu cầm.
- Khi dùng ắc quy thứ cấp, 0,85 giá trị điện áp mà ắc quy đã nạp đầy cho ở nhiệt độ tới hạn dưới khi có tải bằng tải của thiết bị ở chế độ thu cầm.

c) Các điện áp đo kiểm tới hạn - Thiết bị khác

Để hoạt động từ các nguồn điện khác, các điện áp đo kiểm tới hạn phải là các điện áp được nhà sản xuất khai báo.

4.1.5. Thủ tục đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn

Thiết bị phải được đặt trong phòng đo kiểm ở nhiệt độ bình thường. Tốc độ cực đại tăng hoặc giảm trong phòng đo phải là $1^{\circ}\text{C}/\text{phút}$. Thiết bị được tắt điện trong thời gian ổn định nhiệt độ.

Trước khi thực hiện đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn, thiết bị trong buồng đo kiểm phải đạt đến sự cân bằng nhiệt và nằm ở nhiệt độ tới hạn trong khoảng 10 đến 16 giờ.

Đối với đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn dưới, thiết bị được bật ở chế độ dự phòng (standby) hay chế độ thu trong thời gian 1 phút, sau đó các phép đo kiểm thích hợp phải được thực hiện.

Đối với đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn trên, thiết bị khi đó phải bật điện ở chế độ phát công suất cao trong nửa giờ, sau đó các đo kiểm liên quan phải được thực hiện.

Nhiệt độ của buồng đo kiểm phải giữ ở nhiệt độ tới hạn trong suốt thời gian đo kiểm hiệu năng của thiết bị.

Lúc kết thúc đo kiểm, thiết bị vẫn ở trong buồng đo kiểm, nhiệt độ của buồng đo kiểm được đưa về nhiệt độ phòng trong thời gian ít nhất một giờ. Sau đó thiết bị được giữ ở nhiệt độ và độ ẩm bình thường của phòng trong thời gian không ít hơn 3 giờ hay có thể lâu hơn cho đến khi hơi ẩm đã tiêu tán, trước khi thực hiện phép đo kiểm tiếp theo.

4.2. Điều kiện chung của đo kiểm

4.2.1. Các kết nối khi đo kiểm

Nhằm mục đích đo kiểm, phải có các kết nối phù hợp tới các điểm đo kiểm sau đây:

- Đầu cuối anten cho kết nối 50 Ω (đối với thiết bị không có bộ đầu nối anten ngoài, phải có sẵn bộ đầu nối 50 Ω RF nội tại thường xuyên hoặc tạm thời cho phép truy nhập vào đầu ra của máy phát và đầu vào của máy thu);
- (Các) đầu vào tiếng của máy phát;
- (Các) đầu ra tiếng của máy thu;
- Công tắc bấm-để-nói;
- Các đầu cuối ắc quy để đầu nối nguồn đo kiểm.

4.2.2. Bố trí tín hiệu đo kiểm

4.2.2.1. Tín hiệu đo kiểm cấp tới đầu vào máy phát

Để đo kiểm, microphone nội tại của máy phát được tháo ra và bộ tạo tín hiệu âm tần nối tới đầu vào tiếng của máy phát.

4.2.2.2. Tín hiệu đo kiểm cấp tới đầu cuối anten

Các bộ tạo tín hiệu đo kiểm đầu tới đầu cuối anten sao cho trở kháng đối với đầu vào máy thu là 50 Ω , không kể là một hay nhiều tín hiệu cấp cùng một lúc.

Mức của tín hiệu đo kiểm biểu thị thành sức điện động (emf).

Ảnh hưởng của sản phẩm xuyên điều chế và tạp âm của bộ tạo tín hiệu đo kiểm có thể bỏ qua.

Tần số danh định của máy thu là tần số mang của kênh đã được chọn.

4.2.3. Thiết bị làm câm máy thu

Khi không có chỉ định khác, thiết bị làm câm máy thu phải không hoạt động trong thời gian đo kiểm.

4.2.4. Điều chế đo kiểm bình thường

Đối với điều chế đo kiểm bình thường, tần số điều chế phải là 1kHz độ lệch tần số phải là :

- ± 3 kHz đối với các kênh 25 kHz;
- $\pm 1,5$ kHz đối với các kênh 12,5 kHz.

4.2.5. Anten giả

khi các phép đo kiểm được điều khiển với anten giả, thì anten giả phải là tải thuần trở 50 Ω , không bức xạ.

4.2.6. Các kênh đo kiểm

Khi không có chỉ định nào khác, đối với thiết bị làm việc ở cả hai băng tần 457 MHz và 467 MHz, các phép đo kiểm phải thực hiện ở kênh cao nhất và thấp nhất trong dải tần của thiết bị.

Nơi chỉ một kênh đơn công được yêu cầu đối với đo kiểm, thì bất cứ kênh nào khả dụng trong thiết bị cũng có thể được sử dụng.

4.2.7. Sai số đo kiểm và giải thích kết quả đo kiểm

4.2.7.1. Sai số đo kiểm

4.2.7.2. Giải thích kết quả đo kiểm

Các kết quả ghi trong báo cáo đo kiểm đối với các phép đo mô tả trong quy chuẩn này phải được giải thích như sau:

- Giá trị đo được liên quan với giới hạn tương ứng được sử dụng để quyết định xem thiết bị có đáp ứng các yêu cầu của qui chuẩn hay không;
- Độ không đảm bảo đo đối với phép đo mỗi tham số phải được đưa vào báo cáo đo kiểm;
- Đối với mỗi phép đo, giá trị ghi được của độ không đảm bảo đo phải bằng hoặc nhỏ hơn những các giá trị trong các Bảng 5.

Theo qui chuẩn này, đối với các phương pháp đo kiểm, các giá trị của độ không đảm bảo đo phải được tính toán theo TR 100 028 và phải tương ứng với hệ số mở rộng (hệ số bao phủ) $k = 1,96$ hoặc $k = 2$ (hệ số này quy định các mức độ tin cậy tương ứng là 95 % và 95,45% trong trường hợp những phân bố đặc trưng độ không đảm bảo đo thực sự là phân bố chuẩn (Gauss)).

Bảng 5 được dựa trên những hệ số mở rộng này.

Bảng 5 - Sai số đo kiểm tuyệt đối : các giá trị cực đại

Đại lượng	Sai số cực đại
Tần số RF	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Công suất RF	$\pm 0,75$ dB
Độ lệch tần số cực đại:	
- Trong phạm vi từ 300 Hz đến 6 kHz của tần số điều chế;	$\pm 5\%$
- Trong phạm vi từ 6 kHz đến 25 kHz của tần số điều chế.	± 3 dB
Giới hạn độ lệch	$\pm 5\%$
Công suất kênh lân cận	± 5 dB
Công suất đầu ra tiếng	$\pm 0,5$ dB
Các đặc tính biên độ của bộ giới hạn thu	$\pm 1,5$ dB
Độ nhạy ở 20dB SINAD	± 3 dB
Đo hai tín hiệu	± 4 dB
Đo ba tín hiệu	± 3 dB
Phát xạ giả dẫn của máy phát	± 4 dB
Phát xạ dẫn của máy thu	± 3 dB
Phát xạ bức xạ của máy phát	± 6 dB
Phát xạ bức xạ của máy thu	± 6 dB
Thời gian quá độ của máy phát	$\pm 20\%$
Tần số quá độ của máy phát	± 250 Hz

4.3. Các phép đo kiểm phần vô tuyến thiết yếu cho máy phát

4.3.1. Đo kiểm sai số tần số của máy phát

Tần số sóng mang phải được đo khi không điều chế, với máy phát được nối với anten giả (xem 4.2.5). Các phép đo phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường và trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (các mục 4.1.4.1 và 4.1.4.2 được áp dụng đồng thời).

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.1.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật

4.3.2. Đo kiểm công suất bức xạ hiệu dụng cực đại của máy phát

Trên vị trí đo kiểm được chọn từ phụ lục B, thiết bị với anten kết nối, phải được đặt tại độ cao chỉ định trên giá đỡ không dẫn điện, tại vị trí gần nhất với sử dụng thông thường như nhà sản xuất công bố.

Anten đo kiểm phải được định hướng theo phân cực thẳng đứng và chiều dài của anten đo kiểm phải được chọn để tương ứng với tần số của máy phát.

Đầu ra của anten đo kiểm phải được nối với máy thu đo.

Máy phát phải được bật điện và máy thu đo phải được điều chỉnh tới tần số trung tâm của kênh mà máy phát được dự kiến hoạt động.

Anten đo kiểm phải được điều chỉnh độ cao trên khắp dải độ cao chỉ định cho đến khi phát hiện thấy mức tín hiệu cực đại trên máy thu đo.

Khi sử dụng vị trí đo kiểm theo mục B1.1.1, không cần thay đổi độ cao của anten.

Máy phát phải được xoay quanh 360° trong mặt đáy, cho đến khi máy thu đo phát hiện được mức tín hiệu cực đại;

Mức tín hiệu cực đại được máy thu đo phát hiện phải được ghi lại;

Máy phát phải được thay thế bằng anten thay thế như được định nghĩa trong mục B.1.5.

Anten thay thế phải được định hướng theo phân cực đứng và chiều dài của anten thay thế phải được điều chỉnh để tương ứng với tần số của máy phát.

Anten thay thế phải được nối với máy tạo tín hiệu đã định chuẩn.

Độ nhạy của máy thu đo phải tăng phù hợp với mức đầu vào mới (thay đổi việc đặt bộ suy hao).

Phải điều chỉnh độ cao của anten đo kiểm trong dải độ cao chỉ định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại. Khi sử dụng vị trí đo kiểm theo mục B1.1, không cần thay đổi độ cao của anten;

Phải điều chỉnh mức tín hiệu vào anten thay thế đến mức để tạo ra một mức được phát hiện bởi máy thu đo bằng với mức được ghi lại trong khi sử dụng máy phát cần đo, hiệu chỉnh đối với sự thay đổi trong việc đặt suy hao máy thu đo;

Mức tín hiệu vào tới anten thay thế phải được ghi lại là mức công suất.

Phép đo phải được lặp lại với anten đo kiểm và anten thay thế được định hướng theo phân cực ngang.

Số đo công suất bức xạ hiệu dụng cực đại là mức lớn hơn trong hai mức công suất đã ghi lại tại đầu vào tới anten thay thế, được hiệu chỉnh đối với tăng ích của anten, nếu cần.

Nếu chuyển mạch công suất ra thích hợp thì nó phải được đặt ở vị trí cực đại.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.2.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

4.3.3. Đo kiểm độ lệch tần số của máy phát

Độ lệch tần được đo ở đầu ra với máy phát được nối với anten giả (xem 4.2.5) bằng đồng hồ đo độ lệch có khả năng đo được độ lệch cực đại, bao gồm cả độ lệch do các thành phần xuyên điều chế và các hài bất kỳ có thể phát sinh trong máy phát.

Tần số điều chế phải được thay đổi từ 100 Hz đến 3 kHz. Mức của tín hiệu đo kiểm này phải cao hơn mức tạo ra bởi điều chế đo kiểm bình thường (xem 4.4) là 20 dB. Đo kiểm phải được thực hiện với chuyển mạch công suất ra đặt ở cực đại và sau đó ở cực tiểu.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.3.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

4.3.4. Đo kiểm độ lệch tần số của máy phát ở những tần số điều chế trên lớn hơn 3 kHz

Máy phát phải hoạt động trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 4.1.3), được kết nối với tải như đã chỉ định trong mục 4.2.5. Máy phát phải được điều chế bởi điều chế đo kiểm bình thường (xem 4.2.4). Với mức vào của tín hiệu điều chế giữ không đổi, tần số điều chế được thay đổi từ 3 kHz (xem CHÚ THÍCH) đến 25 kHz và độ lệch tần số phải được đo.

CHÚ THÍCH: 2,55 kHz đối với các máy phát dành cho sự tách kênh 12,5 kHz.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.4.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

4.3.5. Đo kiểm công suất kênh lân cận của máy phát

Công suất kênh lân cận có thể được đo với máy thu đo công suất, máy thu này phù hợp với phụ lục B Khuyến nghị SM.332-4 của ITU (được gọi là "máy thu" trong mục này và trong Phụ lục A):

- Máy phát phải được kích hoạt trong các điều kiện đo kiểm bình thường. Nếu chuyển mạch công suất ra là thích hợp, nó phải được đặt ở vị trí cực đại
- Đầu ra của máy phát phải được ghép nối với đầu vào của "máy thu" bằng thiết bị đấu nối sao cho trở kháng đối với máy phát là 50 Ω và mức tại đầu vào "máy thu" là thích hợp;
- Với máy phát không được điều chế, bộ điều hướng của "máy thu" phải được điều chỉnh để đạt được đáp ứng cực đại. Đó là điểm đáp ứng 0 dB. Độ suy hao đặt cho "máy thu" và số đọc trên đồng hồ đo phải được ghi lại;
- Phép đo phải thực hiện với máy phát được điều chế bằng điều chế đo kiểm bình thường, trong trường hợp này, sự việc phải được ghi lại trong các kết quả đo kiểm.
- Sự điều hướng của "máy thu" phải được điều chỉnh cách xa sóng mang sao cho đáp ứng -6 dB của "máy thu" gần nhất với tần số sóng mang của máy phát được

định vị ở độ dịch chuyển so với tần số sóng mang danh định là 17 kHz đối với các kênh 25 kHz hoặc 8,25 kHz đối với các kênh 12,5 kHz;

- f) Máy phát phải được điều chế với tần số 1,25 kHz tại mức cao hơn mức yêu cầu là 20 dB để tạo ra độ lệch ± 3 kHz đối với các kênh 25 kHz hoặc tạo ra độ lệch $\pm 1,5$ kHz đối với các kênh 12,5 kHz;
- g) Bộ suy hao biến đổi của “máy thu” phải được điều chỉnh để thu được cùng một số đọc trên đồng hồ như trong bước b) hoặc sự liên quan đã biết với số đọc đó;
- h) Tỷ số của công suất kênh lân cận trên công suất sóng mang là độ chênh lệch giữa các độ suy hao đặt trong bước b) và bước e), được hiệu chỉnh đối với sự chênh lệch bất kỳ trong số đọc của đồng hồ;
- i) Phép đo phải được lặp lại với “máy thu” được điều hưởng tới biên khác của sóng mang.

Phép đo có thể được thực hiện với máy phát được điều chế với chế độ điều chế đo kiểm bình thường, trong trường hợp này, sự việc phải được ghi lại cùng với các kết quả đo kiểm.

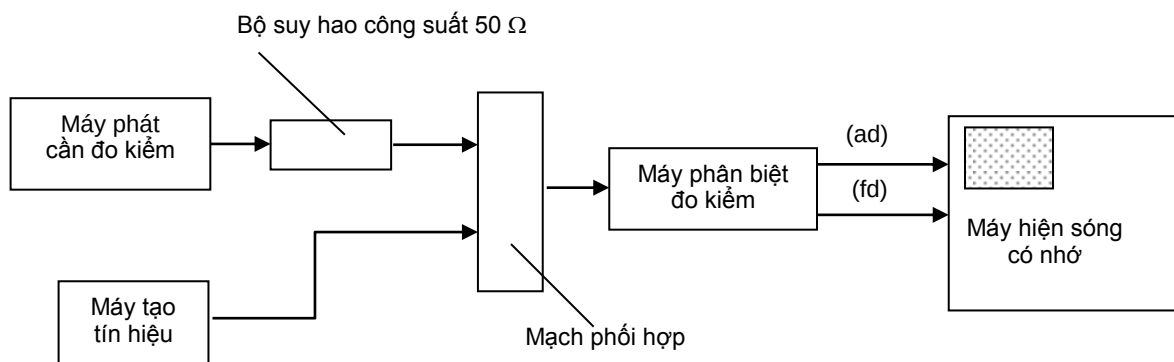
Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.5.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

4.3.6. Đo kiểm đặc tính tần số quá độ của máy phát

Hai tín hiệu phải được đầu nối tới bộ phân biệt đo kiểm qua mạch phối hợp (xem 4.2.2.2), Hình 3.

Máy phát phải được kết nối với bộ suy hao công suất 50 Ω

Đầu ra của bộ suy hao công suất phải được đầu nối với bộ phân biệt đo kiểm qua một đầu vào của mạch phối hợp.



Hình 3 - Sơ đồ đo

Máy tạo tín hiệu đo kiểm phải được đầu nối tới đầu vào thứ hai của mạch phối hợp.

Tín hiệu đo kiểm phải được điều chỉnh tới tần số danh định của máy phát.

Tín hiệu đo kiểm phải được điều chế bởi tần số 1 kHz với độ lệch tần bằng khoảng cách kênh của máy phát.

Mức tín hiệu đo kiểm phải được điều chỉnh để tương ứng với 0,1% công suất của máy phát cần đo kiểm, đo tại đầu vào bộ phân biệt đo kiểm. Mức này phải được giữ không đổi trong suốt thời gian đo.

Đầu ra của hiệu tần số (fd) và hiệu biên độ (ad) của bộ phân biệt đo kiểm phải được đấu nối tới máy hiện sóng có nhớ.

Máy hiện sóng nhớ phải được thiết lập để hiển thị kênh tương ứng với đầu vào (fd) cộng hoặc trừ một độ lệch tần số kênh, tương ứng với sự tách kênh thích hợp, tính từ tần số danh định.

Máy hiện sóng nhớ phải được đặt đến tốc độ quét là 10 ms/độ chia và phải được thiết lập để sự khởi phát (trigger) xảy ra ở 1 độ chia từ biên trái màn hình.

Màn hình sẽ hiển thị liên tục tín hiệu đo kiểm 1 kHz.

Tiếp theo, máy hiện sóng có nhớ phải được thiết lập để khởi phát (trigger) trên kênh tương ứng với đầu vào của độ lệch biên độ (ad) ở mức đầu vào thấp, đi lên.

Sau đó phải bật máy phát, không điều chế, để tạo ra xung khởi phát (trigger) và hình ảnh trên màn hình.

Kết quả của sự thay đổi tỷ số công suất giữa tín hiệu đo kiểm và đầu ra của máy phát, do hệ số bắt của bộ phân biệt đo kiểm, sẽ tạo ra hai phía riêng biệt trên hình, một phía hiển thị tín hiệu đo kiểm 1 kHz, phía kia hiển thị độ lệch tần số của máy phát biến thiên theo thời gian.

Thời điểm khi tín hiệu đo kiểm 1 kHz bị triệt hoàn toàn được coi là thời điểm t_{on} .

Khoảng thời gian t_1 và t_2 như được xác định trong Bảng 4 phải được sử dụng để xác định chuẩn mẫu thích hợp (xem Hình 4).

Máy phát phải giữ nguyên ở trạng thái bật điện.

Máy hiện sóng có nhớ phải được thiết lập để khởi phát (trigger) trên kênh tương ứng với đầu vào của độ lệch biên độ (ad) ở mức vào cao, đi xuống và phải được thiết lập sao cho sự khởi phát (trigger) xảy ra ở một độ chia từ biên phải của màn hình.

Sau đó phải tắt điện máy phát.

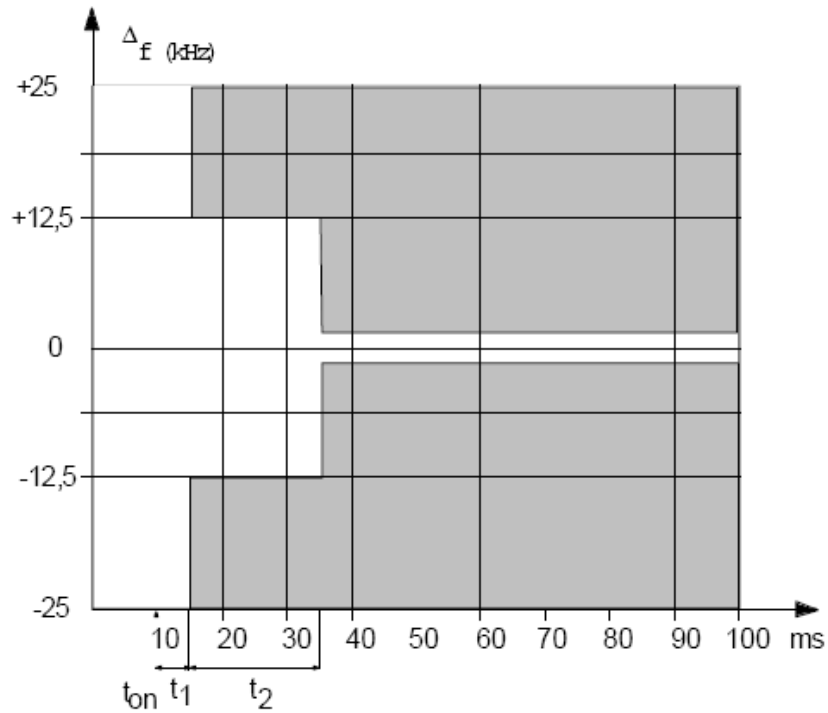
Thời điểm khi tín hiệu đo kiểm 1 kHz bắt đầu tăng lên, được coi là thời điểm t_{off} .

Khoảng thời gian t_3 như được xác định trong Bảng 4 phải được sử dụng để xác định chuẩn mẫu thích hợp (xem Hình 4).

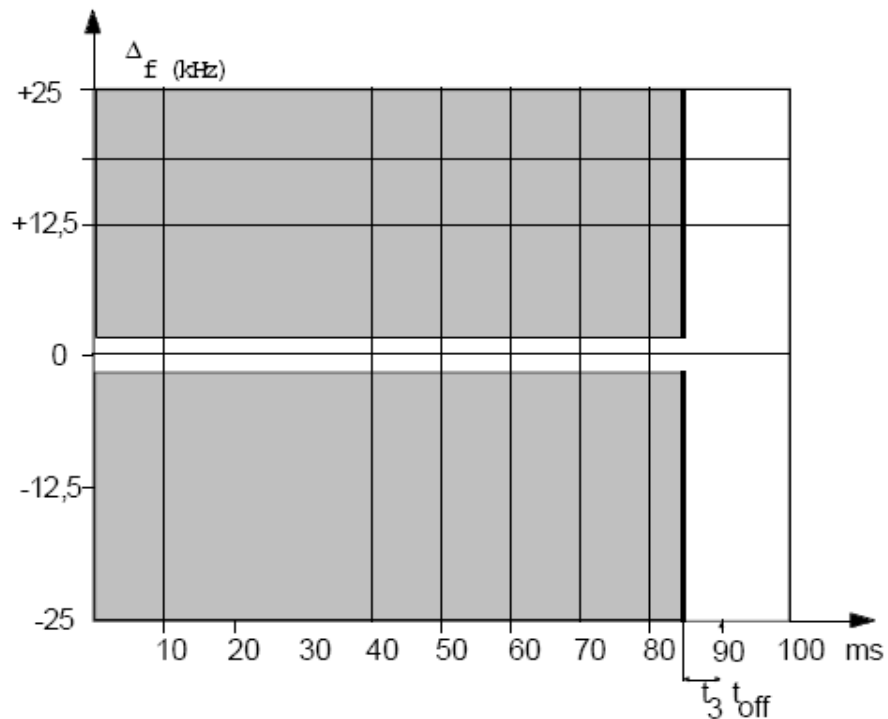
Đo kiểm phải được thực hiện chỉ trên một kênh (xem mục 4.2.6).

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.6.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

Trạng thái bật điện:



Trạng thái tắt điện:



Hình 4 - Quan sát hiển thị t_1 , t_2 và t_3 của máy hiện sóng có nhớ

4.3.7. Đo kiểm phát xạ giả dẫn của máy phát truyền tới anten

Các phát xạ giả dẫn phải được đo với máy phát không điều chế được đấu nối với anten giả (xem 4.2.5).

Các phép đo phải được thực hiện trên khắp dải tần số từ 9 kHz đến 2 GHz, trừ kênh trên đó máy phát đang hoạt động và các kênh lân cận của nó.

Các phép đo đối với mỗi phát xạ giả phải được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị đo vô tuyến đã điều hướng hoặc máy phân tích phổ.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.7.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật

4.3.8. Đo kiểm bức xạ vô máy phát và các phát xạ giả dẫn khác với các phát xạ truyền tới anten

Trên vị trí đo kiểm, được chọn từ phụ lục B, thiết bị phải được đặt tại độ cao chỉ định trên giá đỡ không dẫn và ở vị trí gần nhất với vị trí sử dụng thông thường như công bố của nhà sản xuất.

Bộ đầu nối anten của máy phát phải được nối với anten giả, xem 4.2.5.

Thiết bị có anten tích hợp phải được đo kiểm với anten thích hợp bình thường và phát xạ tần số sóng mang phải được lọc như đã mô tả trong phương pháp đo. Anten đo kiểm phải được định hướng theo phân cực thẳng đứng và độ dài của anten đo kiểm phải được chọn để tương ứng với tần số tức thời của máy thu đo, hoặc anten băng rộng thích hợp có thể được sử dụng.

Đầu ra của anten đo kiểm phải được nối với máy thu đo.

Đối với việc đo kiểm thiết bị có anten tích hợp, bộ lọc phải được chèn vào giữa anten đo kiểm và máy thu đo.

Đối với việc đo các phát xạ giả thấp hơn sóng hài bậc hai của tần số sóng mang, bộ lọc được sử dụng phải là bộ lọc Q cao (notch) tâm nằm tại tần số sóng mang của máy phát và suy hao tín hiệu này ít nhất là 30 dB. Đối với phép đo các phát xạ giả ở hoặc cao hơn sóng hài bậc hai của tần số sóng mang, bộ lọc được sử dụng phải là bộ lọc thông cao với độ triệt băng dừng vượt quá 40 dB và tần số giới hạn (cut-off) của bộ lọc thông cao này phải xấp xỉ bằng 1,5 lần tần số sóng mang của máy phát.

Máy phát phải được bật ở chế độ không điều chế, và máy thu đo phải được điều hướng trên khắp dải tần số từ 30 MHz đến 2 GHz, trừ kênh được dành cho hoạt động của máy phát và các kênh lân cận nó.

Ở mỗi tần số tại đó thành phần giả được phát hiện:

- a) Anten đo kiểm phải được điều chỉnh độ cao trên khắp dải độ cao chỉ định cho đến khi phát hiện thấy mức tín hiệu cực đại trên máy thu đo. (Khi sử dụng vị trí đo kiểm theo mục B1.1, không cần thay đổi độ cao của anten.
- b) Máy phát phải được xoay quanh 360° trong mặt đáy, cho đến khi máy thu đo phát hiện thấy mức tín hiệu cực đại;
- c) Mức tín hiệu cực đại máy thu đo phát hiện thấy phải được ghi lại;
- d) Máy phát phải được thay thế bằng anten thay thế;
- e) Anten thay thế phải được định hướng theo phân cực thẳng đứng và độ dài của anten thay thế phải được điều chỉnh để tương ứng với tần số của thành phần giả được phát hiện;
- f) Anten thay thế phải được đấu nối với máy tạo tín hiệu đã lấy chuẩn;

- g) Tần số của máy tạo tín hiệu đã lấy chuẩn phải được đặt ở tần số của thành phần giả được phát hiện;
- h) Việc thiết lập bộ suy hao đầu vào của máy thu đo phải được điều chỉnh nhằm làm tăng độ nhạy của máy thu đo, nếu cần thiết;
- i) Anten đo kiểm phải được điều chỉnh độ cao trên khắp dải độ cao chỉ định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại. (Khi sử dụng vị trí đo kiểm theo mục B1.1, không cần thay đổi độ cao của anten).
- j) Tín hiệu đầu vào anten thay thế phải được điều chỉnh đến mức sao cho tạo ra một mức được phát hiện bởi máy thu đo, mức này bằng mức đã ghi trong khi thành phần giả được đo, được hiệu chỉnh đối với sự thay đổi trong việc thiết lập bộ suy hao đầu vào của máy thu đo;
- k) Mức vào anten thay thế phải được ghi là mức công suất, đã được hiệu chỉnh đối với sự thay đổi trong việc thiết lập bộ suy hao đầu vào của máy thu đo;
- l) Phép đo cũng phải được thực hiện với anten đo kiểm và anten thay thế được định hướng theo phân cực ngang;
- m) Giá trị công suất bức xạ hiệu dụng của thành phần giả là mức lớn hơn trong hai mức công suất được ghi lại cho thành phần giả tại đầu vào anten thay thế, đã được hiệu chỉnh để bù tăng ích của anten, nếu cần thiết;
- n) Các phép đo phải được lặp lại với máy phát ở chế độ chờ.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.8.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật

4.4. Các phép đo kiểm phần vô tuyến thiết yếu cho máy thu

4.4.1. Tổng quát

Các yêu cầu trong các mục từ 3.9.2 đến 3.16.2 được đặt ra trên giả thiết là các đặc tính đo kiểm trong các mục từ 4.4.2 đến 4.4.9 sẽ được sử dụng để kiểm chứng hiệu năng của thiết bị.

4.4.2. Đo kiểm độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu

Tín hiệu đo kiểm ở tần số mang bằng tần số danh định máy thu, được điều chế bởi điều chế đo kiểm bình thường (xem 4.2.4) phải được đưa tới cổng anten của máy thu. Tải tần số âm thanh và thiết bị đo tỷ số SINAD (qua mạng âm tạp thoại như được chỉ định trong mục 3.9.1) phải được đấu nối với cổng ra của máy thu.

Mức tín hiệu đo kiểm phải được điều chỉnh cho đến khi đạt được tỷ số SINAD bằng 20 dB, bằng cách sử dụng mạng âm tạp thoại và với bộ điều khiển công suất tần số âm thanh của máy thu được điều chỉnh để tạo 50% công suất ra biểu kiến. Mức tín hiệu đo kiểm ở cổng anten là giá trị độ nhạy khả dụng cực đại.

Các phép đo được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 4.1.3) và trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 4.1.4.1 và 4.1.4.2 được áp dụng đồng thời).

Sự thay đổi công suất ra của máy thu là ± 3 dB đối với 50% công suất ra biểu kiến có thể được chấp nhận đối với các phép đo độ nhạy trong các điều kiện đo kiểm tới hạn

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.9.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

4.4.3. Đo kiểm triệt nhiễu đồng kênh của máy thu

Hai tín hiệu vào phải được kết nối với cổng anten máy thu qua mạch phối hợp (xem 4.2.2.2). Tín hiệu mong muốn phải có điều chế đo kiểm bình thường (xem 4.2.4). Tín hiệu không mong muốn phải được điều chế bởi 400 Hz với độ lệch là 3 kHz. Cả hai tín hiệu vào phải được đặt ở tần số danh định của máy thu cần đo kiểm. Phép đo được lặp lại với độ dịch chuyển của tín hiệu không mong muốn là ± 3 kHz.

Đối với các kênh 12,5 kHz, độ lệch tần số và độ dịch chuyển của tín hiệu không mong muốn phải là $\pm 1,5$ kHz.

Mức tín hiệu vào mong muốn phải được đặt ở giá trị ứng với độ nhạy khả dụng cực đại như được đo trong mục 3.9. Sau đó biên độ của tín hiệu vào không mong muốn phải được điều chỉnh cho đến khi tỷ số SINAD (có trọng số âm tạp thoại) ở cổng ra của máy thu giảm xuống tới 14 dB.

Tỷ số triệt nhiễu cùng kênh phải được biểu thị bằng tỷ số tính theo dB của mức tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn ở cổng anten máy thu mà ở đó xảy ra sự giảm tỷ số SINAD đã chỉ định.

Đo kiểm phải thực hiện trên một kênh duy nhất (xem 4.2.6).

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.10.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

4.4.4. Đo kiểm độ chọn lọc kênh lân cận của máy thu

Hai tín hiệu vào được đưa tới đầu vào máy thu qua mạch phối hợp (xem 4.2.2.2). Tín hiệu mong muốn phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường (xem 4.2.4). Tín hiệu không mong muốn phải được điều chế bởi 400 Hz với độ lệch tần ± 3 kHz đối với các kênh 25 kHz hoặc với độ lệch tần $\pm 1,5$ kHz đối với các kênh 12,5 kHz, và phải ở tần số của kênh ngay trên tần số của tín hiệu mong muốn.

Mức tín hiệu vào mong muốn phải được thiết lập đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại như được đo trong mục 3.9. Khi đó biên độ tín hiệu vào không mong muốn phải được điều chỉnh cho đến khi tỷ số SINAD tại cổng ra của máy thu, có trọng số âm tạp thoại, giảm xuống 14 dB. Phép đo phải được lặp lại với tín hiệu không mong muốn ở tần số của kênh ngay dưới tần số của tín hiệu mong muốn.

Độ chọn lọc kênh lân cận phải được biểu diễn là giá trị nhỏ hơn trong số hai tỷ số tính bằng dB của mức tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn đối với các kênh lân cận trên và dưới.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.11.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

6.4.5. Đo kiểm triệt đáp ứng giả của máy thu

Hai tín hiệu vào phải được đưa tới cổng anten của máy thu qua mạch phối hợp (xem 4.2.2.2). Tín hiệu mong muốn phải ở tần số danh định máy thu và phải được điều chế với điều chế đo kiểm bình thường (xem 4.2.4).

Tín hiệu không mong muốn phải được điều chế bởi 400 Hz với độ lệch tần 3 kHz đối với thiết bị kênh 25 kHz hoặc 1,5 kHz đối với thiết bị kênh 12,5 kHz.

Mức tín hiệu vào mong muốn được thiết lập đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại như được đo trong mục 3.9. Biên độ của tín hiệu vào không mong muốn phải được điều chỉnh đến +86 dB μ V. Khi đó tần số phải được thay đổi từng bậc trên dải tần từ 100 kHz đến 2000 MHz, mỗi bậc không lớn hơn 5 kHz.

Ở tần số bất kỳ tại đó thu được đáp ứng, mức vào phải được điều chỉnh cho tới khi tỷ số SINAD, có trọng số âm tạp thoại, giảm xuống 14 dB.

Tỷ số triệt đáp ứng giả được biểu thị bằng tỷ số tính theo dB của tín hiệu không mong muốn trên tín hiệu mong muốn tại cổng anten của máy thu khi thu được sự giảm tỷ số SINAD đã chỉ định.

Đo kiểm phải được thực hiện trên một kênh duy nhất (xem 4.2.6).

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.12.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

4.4.6. Đo kiểm đáp ứng xuyên điều chế của máy thu

Ba máy phát tín hiệu A, B và C phải được đấu nối tới cổng anten của máy thu qua mạch phối hợp (xem 4.2.2.2). Tín hiệu mong muốn, được phát bởi máy phát tín hiệu A, phải được đặt ở tần số danh định của máy thu và phải có điều chế đo kiểm bình thường (xem 4.2.4). Tín hiệu không mong muốn từ máy phát tín hiệu B, không được điều chế và phải điều chỉnh tới tần số cao hơn tần số danh định của máy thu là 50 kHz. Tín hiệu không mong muốn thứ hai từ máy phát tín hiệu C phải được điều chế bởi 400 Hz với độ lệch tần 3 kHz đối với thiết bị kênh 25 kHz hoặc với độ lệch tần 1,5 kHz đối với thiết bị kênh 12,5 kHz, và được điều chỉnh tới tần số cao hơn tần số danh định của máy thu 100 kHz.

Tín hiệu vào mong muốn phải được thiết lập đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại như đã được đo trong mục 3.9. Biên độ của hai tín hiệu không mong muốn phải được giữ bằng nhau và phải được điều chỉnh cho đến khi tỷ số SINAD tại cổng ra máy thu, có trọng số âm tạp thoại, giảm xuống 14 dB. Tần số của máy phát tín hiệu B phải được điều chỉnh để đạt độ giảm cấp cực đại của tỷ số SINAD. Mức của hai tín hiệu đo kiểm không mong muốn phải được điều chỉnh lại để khôi phục lại tỷ số SINAD bằng 14 dB. Tỷ số đáp ứng xuyên điều chế phải được biểu diễn bằng tỷ số tính theo dB giữa hai tín hiệu không mong muốn và tín hiệu mong muốn tại cổng anten của máy thu, khi thu được độ giảm đã chỉ định của tỷ số SINAD.

Phép đo phải được lặp lại với tín hiệu không mong muốn từ máy phát tín hiệu (B) ở tần số cao hơn tần số của tín hiệu mong muốn là 25 kHz và với tín hiệu không mong muốn từ máy phát tín hiệu (C) ở tần số cao hơn tần số của tín hiệu mong muốn là 50 kHz.

Các phép đo được mô tả ở trên phải được lặp lại với các tín hiệu không mong muốn có tần số thấp hơn tần số danh định những khoảng được chỉ định.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.13.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

4.4.7. Đo kiểm sự làm nghẹt hoặc khử nhạy máy thu

Hai tín hiệu đầu vào phải được đưa tới máy thu qua mạch phối hợp (xem 4.2.2.2). Tín hiệu mong muốn đã điều chế phải nằm ở tần số danh định của máy thu, và phải có điều chế đo kiểm bình thường (xem 4.2.4). Ban đầu, phải tắt tín hiệu không mong muốn và

đặt tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đo được (xem 3.9).

Công suất ra âm tần của tín hiệu mong muốn phải được điều chỉnh, nếu có thể, đến 50% công suất ra âm tần biểu kiến và trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc, tới nấc đầu tiên để đạt được công suất ra âm tần ít nhất bằng 50% công suất ra âm tần biểu kiến. Tín hiệu không mong muốn không được điều chế ở các tần số ± 1 MHz, ± 2 MHz, ± 5 MHz và ± 10 MHz tương ứng với tần số danh định máy thu. Mức vào của tín hiệu không mong muốn, ở mọi tần số trong các dải chỉ định, phải được điều chỉnh sao cho tín hiệu không mong muốn gây nên:

- Sự suy giảm 3 dB trong mức ra âm tần của tín hiệu mong muốn; hoặc
- Sự giảm tỷ số SINAD (có trọng số âm tạp thoại) 14 dB tại đầu ra âm tần của máy thu. Trường hợp nào xảy ra trước thì mức đó phải được ghi lại.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.14.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

4.4.8. Đo kiểm các phát xạ giả dẫn của máy thu truyền tới anten

Các bức xạ giả phải được đo như mức công suất của tín hiệu rời rạc bất kỳ ở cổng anten của máy thu. Cổng anten của máy thu được đấu nối với máy phân tích phổ hay vôn kế chọn lọc có trở kháng vào là 50Ω và máy thu được bật.

Nếu thiết bị tách sóng không được định chuẩn theo đầu vào công suất, mức của thành phần tách sóng bất kỳ phải được xác định bằng phương pháp thay thế sử dụng máy phát tín hiệu.

Các phép đo được mở rộng trên khắp dải tần từ 9 kHz đến 2 GHz.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.15.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

4.4.9. Đo kiểm các phát xạ giả bức xạ của máy thu

Trên vị trí đo kiểm được chọn từ phụ lục B, thiết bị phải được đặt tại độ cao chỉ định trên giá đỡ không dẫn và tại vị trí gần nhất với sử dụng thông thường như nhà sản xuất công bố.

Thiết bị với bộ đấu nối anten phải được kết nối tới anten giả, mục 4.2.5.

Thiết bị anten tích hợp phải được đo kiểm với anten bình thường thích hợp.

Anten đo kiểm phải được định hướng theo phân cực thẳng đứng và độ dài của anten đo kiểm phải được chọn để tương ứng với tần số tức thời của máy thu đo, hoặc anten băng rộng thích hợp có thể được sử dụng.

Đầu ra của anten đo kiểm phải được đấu nối với máy thu đo.

Máy thu phải được bật điện ở chế độ không điều chế, và máy thu đo phải được điều hướng trên khắp dải tần số từ 30 MHz đến 2 GHz.

Ở mỗi tần số tại đó phát hiện thấy thành phần giả:

- a) Anten đo kiểm phải được điều chỉnh độ cao trên khắp dải độ cao chỉ định cho đến khi phát hiện thấy mức tín hiệu cực đại trên máy thu đo. (Khi sử dụng vị trí đo kiểm theo mục B1.1, không cần thay đổi độ cao của anten);

- b) Máy thu phải được xoay quanh 360° trong mặt đáy, cho đến khi máy thu đo phát hiện được mức tín hiệu cực đại;
- c) Mức tín hiệu cực đại được máy thu đo phát hiện phải được ghi lại;
- d) Máy thu phải được thay bằng anten thay thế ;
- e) Anten thay thế phải được định hướng theo phân cực thẳng đứng và độ dài của anten thay thế phải được điều chỉnh để tương ứng với tần số của thành phần giả được phát hiện;
- f) Anten thay thế phải được đấu nối với máy tạo tín hiệu đã định chuẩn;
- g) Tần số của máy tạo tín hiệu định chuẩn phải được đặt đến tần số của thành phần giả được phát hiện;
- h) Suy hao đầu vào của máy thu đo phải được điều chỉnh để làm tăng độ nhạy của máy thu đo, nếu cần;
- i) Phải điều chỉnh độ cao của anten đo kiểm trên khắp dải độ cao chỉ định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại. (Khi sử dụng vị trí đo kiểm theo mục B1.1, không cần thay đổi độ cao của anten);
- j) Phải điều chỉnh mức tín hiệu vào anten thay thế để tạo ra một mức được phát hiện bởi máy thu đo bằng mức được ghi lại trong khi thành phần giả được đo, được hiệu chỉnh đối với sự thay đổi trong việc đặt suy hao đầu vào của máy thu đo;
- k) Mức tín hiệu vào tới anten thay thế phải được ghi lại là mức công suất, được hiệu chỉnh đối với sự thay đổi trong việc đặt suy hao đầu vào của máy thu đo;
- l) Phép đo cũng phải được tiến hành với anten đo kiểm và anten thay thế được định hướng theo phân cực ngang.
- m) Công suất bức xạ hiệu dụng của thành phần giả là mức lớn hơn trong hai mức công suất đã ghi lại đối với thành phần giả tại đầu vào tới anten thay thế, được hiệu chỉnh để bù cho tăng ích của anten, nếu cần.

Các kết quả thu được phải được so sánh với các giới hạn trong mục 3.16.2 để chứng tỏ sự tuân thủ yêu cầu kỹ thuật.

6. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị điện thoại UHF thuộc hệ thống GMDSS trong phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định trong Quy chuẩn này.

7. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC CÁ NHÂN

6.1. Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy, các thiết bị điện thoại UHF trong hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS) theo mục 3 của Quy chuẩn này.

6.2. Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện công bố hợp quy các thiết bị điện thoại UHF trong hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS) theo của Quy chuẩn này.

6.3. Các tổ chức, cá nhân liên quan các thiết bị điện thoại UHF trong hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS) chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

8. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

7.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị điện thoại UHF theo Quy chuẩn này.

7.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-206:2001 “Điện thoại vô tuyến UHF – Yêu cầu kỹ thuật”.

7.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

Phụ lục A

(Quy định)

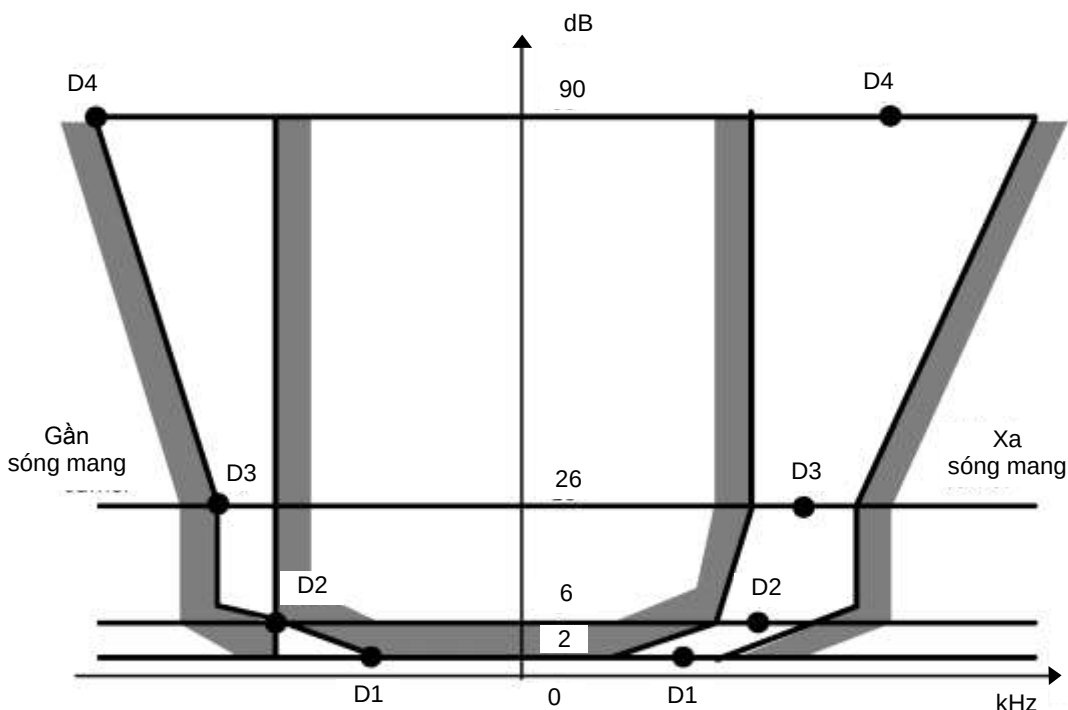
Máy thu đo đối với công suất kênh lân cận

A.1. Đặc điểm kỹ thuật của máy thu đo công suất

Máy thu đo công suất gồm có bộ trộn, bộ lọc IF, bộ dao động, bộ khuếch đại, bộ suy hao điều chỉnh được và đồng hồ chỉ thị giá trị rms. Thay cho bộ suy hao điều chỉnh được, với đồng hồ chỉ thị giá trị rms, cũng có thể sử dụng vôn kế rms lấy chuẩn theo dB. Các đặc tính kỹ thuật của máy thu đo công suất được chỉ ra dưới đây (Cũng xem Khuyến nghị SM.332-4 của ITU-R).

A.1.1. Bộ lọc tần số trung gian (IF)

Bộ lọc IF phải nằm trong các giới hạn của các đặc tính chọn lọc sau đây:



Đặc tính chọn lọc này phải tuân theo các khoảng cách tần số so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận đã cho trong bảng A.1.

Bảng A.1 - Đặc tính chọn lọc

Khoảng cách kênh (kHz)	Khoảng cách tần số của đường cong bộ lọc so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận (kHz)			
	D1	D2	D3	D4
12,5	3	4,25	5,5	9,5
25	5	8,0	9,25	13,25

Các điểm suy hao không được vượt quá các dung sai đã cho sau đây trong Bảng A.2.

Bảng A.2 - Dung sai của các điểm suy hao gần với sóng mang

Khoảng cách kênh (kHz)	Dải dung sai (kHz)			
	D1	D2	D3	D4
12,5	+ 1,35	$\pm 0,1$	- 1,35	-5,35
25	+ 3,1	$\pm 0,1$	- 1,35	-5,35

Bảng A.3 - Dung sai của các điểm suy hao xa sóng mang

Khoảng cách kênh (kHz)	Dải dung sai (kHz)			
	D1	D2	D3	D4
12,5	+ 2,0	+ 2,0	+ 2,0	+ 2,0 - 6,0
25	+ 3,5	+ 3,5	+ 3,5	+ 3,5 - 7,5

Độ suy hao tối thiểu của bộ lọc bên ngoài các điểm suy hao 90 dB phải bằng hoặc lớn hơn 90 dB.

A.1.2. Đồng hồ chỉ thị suy hao

Đồng hồ chỉ thị suy hao phải có dải chỉ thị tối thiểu là 80 dB và độ chính xác đọc là 1 dB. Trong các quy định sau này, độ suy hao phải bằng hoặc lớn hơn 90 dB.

A.1.3. Đồng hồ chỉ thị giá trị RMS

Dụng cụ phải chỉ thị chính xác các tín hiệu không phải hình sin theo tỷ lệ không quá 10:1 giữa giá trị đỉnh và giá trị rms.

A.1.4. Bộ dao động và bộ khuếch đại

Bộ dao động và bộ khuếch đại phải được thiết kế sao cho phép đo công suất kênh lân cận của máy phát không điều chế tạp âm thấp, mà tạp nhiễu tự nó không gây ảnh hưởng đáng kể đối với kết quả đo, cho giá trị đo nhỏ hơn -90 dB.

Phụ lục B

(quy định) Phép đo bức xạ

B.1. Các vị trí đo kiểm và sự bố trí tổng quát cho các phép đo cần phải sử dụng các trường bức xạ

Phụ lục quy định này giới thiệu ba vị trí đo kiểm khả dụng thông thường nhất, phòng không dội, phòng không dội với mặt đáy và Vị trí đo kiểm vùng mở (OATS), chúng được sử dụng cho các đo kiểm bức xạ. Ba vị trí đo kiểm này thường được kể đến như những vị trí đo kiểm trường tự do. Cả phép đo tuyệt đối lẫn phép đo tương đối đều có thể được thực hiện trong những vị trí này.

Phòng đo phải được kiểm tra ở nơi những phép đo tuyệt đối sẽ được thực hiện. Thủ tục kiểm tra chi tiết được mô tả trong TR 102 273 các phần liên quan 2, 3 và 4.

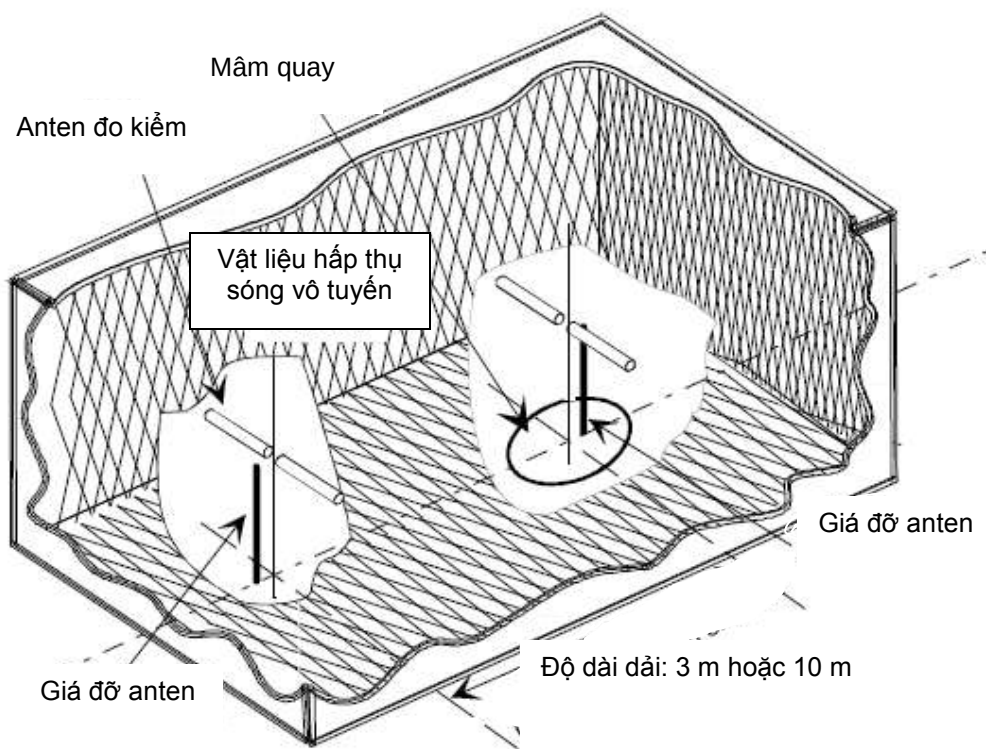
CHÚ THÍCH: Để bảo đảm khả năng tái tạo lại (reproducibility) và khả năng truy nguyên (traceability) của các phép đo bức xạ, ba vị trí đo kiểm này phải được sử dụng trong các phép đo kiểm.

B.1.1. Phòng không dội

Phòng không dội là hộp kín, thường được che chắn, những bức tường bên trong, sàn nhà và trần nhà của nó được che phủ bởi vật liệu hấp thụ sóng vô tuyến, thường là loại bọt urethane hình kim tự tháp. Phòng thường gồm giá đỡ anten ở một đầu và một mâm quay ở đầu kia. Phòng không dội điển hình được mô tả trong Hình B.1.

Vật liệu che chắn phòng và vật liệu hấp thụ sóng vô tuyến tác động đồng thời tạo nên môi trường được kiểm soát cho những mục đích đo kiểm. Loại phòng đo kiểm này có gắng mô phỏng điều kiện không gian tự do.

Vật liệu che chắn cung cấp không gian đo kiểm, với các mức đã giảm của can nhiễu từ những tín hiệu xung quanh và những hiệu ứng bên ngoài khác, trong khi vật liệu hấp thụ sóng vô tuyến giảm thiểu những phản xạ không mong muốn từ các bức tường và trần nhà, chúng có thể ảnh hưởng đến các phép đo. Trong thực tế, việc che chắn để triệt tiêu nhiễu xung quanh ở mức cao (từ 80 dB đến 140 dB) là khá dễ dàng, thông thường ước lượng nhiễu xung quanh nhỏ không đáng kể.



Hình B.1 - Phòng không dội điện hình

Mâm quay xoay có thể quay 360° trong mặt đáy và nó được sử dụng để đỡ mẫu đo kiểm (EUT) ở độ cao thích hợp (ví dụ 1 m) phía trên mặt đáy. Phòng phải đủ rộng để cho phép khoảng cách đo tối thiểu là 3m hoặc $2(d_1+d_2)2/\lambda$ (m), với giá trị nào lớn hơn (xem B.2.5). Khoảng cách sử dụng trong các phép đo thực tế phải được ghi lại cùng với những kết quả đo kiểm.

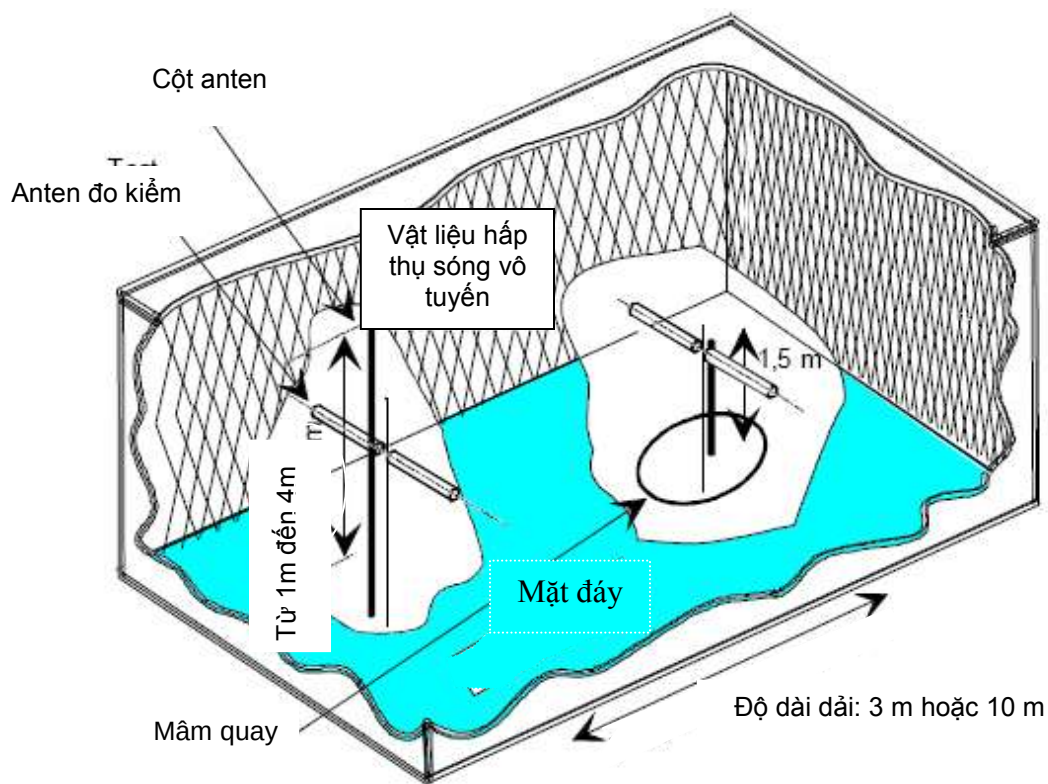
Phòng không dội thường có nhiều lợi thế hơn các phương tiện đo kiểm khác. Phòng không dội có nhiều xung quanh tối thiểu, những phản xạ sàn nhà, trần nhà và tường tối thiểu và không phụ thuộc vào thời tiết. Tuy nhiên có một số sự bất lợi bao gồm khoảng cách đo hạn chế và việc sử dụng tần số thấp hơn có giới hạn do kích thước của những bộ hấp thụ hình kim tự tháp. Để cải thiện hiệu năng tần số thấp, cấu trúc phối hợp đá lát ferit và bộ hấp thụ bột urethane thường được sử dụng.

Tất cả các dạng đo kiểm sự phát xạ, độ nhạy và độ miễn nhiễm đều có thể được thực hiện trong phạm vi phòng không dội mà không bị hạn chế.

B.1.2. Phòng không dội với mặt đáy

Phòng không dội với mặt đáy là hộp kín, thường được che chắn, những bức tường bên trong và trần nhà của nó được che phủ bởi vật liệu hấp thụ sóng vô tuyến, thường là loại bột urethane hình kim tự tháp. Sàn nhà làm bằng kim loại, không bị che chắn và tạo thành mặt đáy. Phòng thường gồm có cột anten ở một đầu và mâm quay ở đầu kia. Phòng không dội điển hình với mặt đáy được mô tả trong Hình B.2.

Loại phòng đo kiểm này cố gắng mô phỏng OATS lý tưởng mà đặc tính cơ bản của nó là mặt đáy truyền dẫn hoàn hảo với kích thước vô hạn.



Hình B.2- Phòng không dội diện hình với mặt đáy

Trong trường hợp này mặt đáy tạo ra đường dẫn phản xạ mong muốn, như vậy tín hiệu thu được bởi anten thu là tổng các tín hiệu từ đường truyền dẫn tới và đường truyền dẫn phản xạ. Điều này tạo ra mức tín hiệu thu duy nhất với mỗi chiều cao của anten truyền dẫn (hoặc EUT) và anten thu phía trên mặt đáy.

Cột anten cho phép có thể thay đổi dễ dàng độ cao (từ 1 m đến 4 m) để vị trí anten đo kiểm có thể chọn tối ưu để đạt được tín hiệu ghép cực đại giữa các anten hoặc giữa EUT và anten đo.

Mâm quay có khả năng quay 360° theo mặt đáy và nó được dùng để đỡ mẫu đo (EUT) ở độ cao quy định, thường là 1,5 m trên mặt đáy. Phòng phải đủ rộng để thực hiện phép đo ở khoảng cách tối thiểu là 3 m hoặc $2(d_1+d_2)/\lambda$ (m) và theo giá trị nào lớn hơn (xem B.2.5). Khoảng cách sử dụng trong các phép đo thực tế sẽ được ghi lại cùng những kết quả đo.

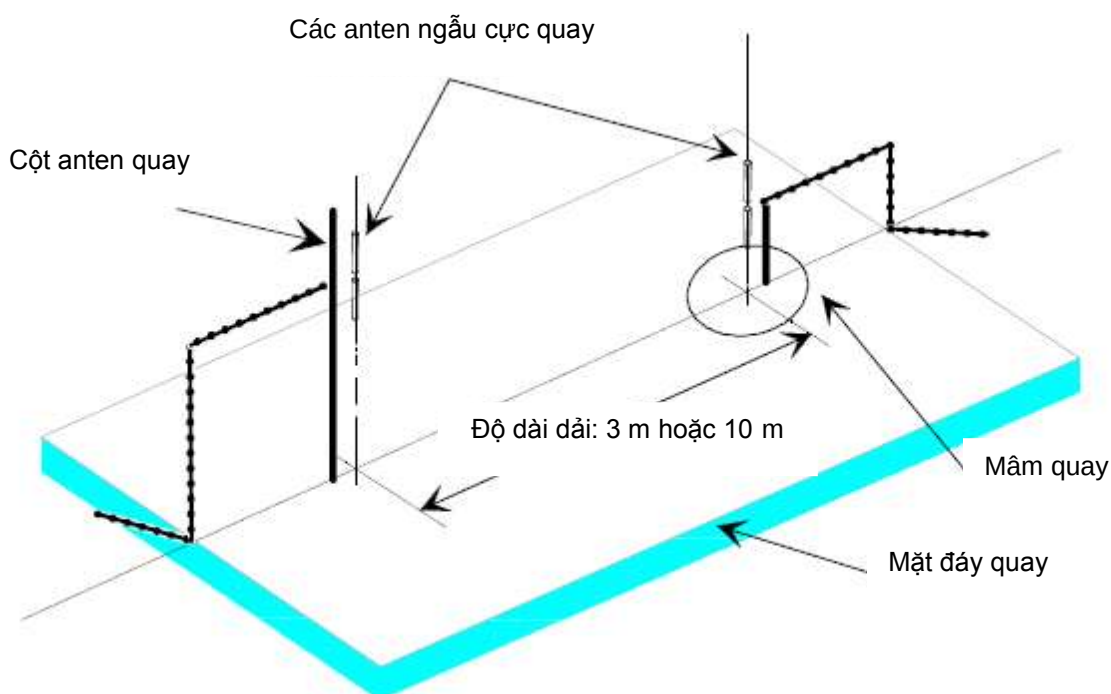
Việc đo kiểm phát xạ bao gồm: thứ nhất là “hiệu chỉnh” cường độ trường từ EUT bằng cách nâng lên và hạ thấp anten thu trên cột (để thu được giao thoa tăng cực đại của những tín hiệu tới và phản xạ từ EUT) và sau đó quay mâm quay để cho một “đỉnh” nằm trong mặt phẳng phương vị. Tại độ cao này của anten thử trên cột anten, biên độ của tín hiệu thu được ghi lại. Hai là EUT được thay thế bởi một anten thay thế (được định vị tại tâm khối hoặc pha của EUT), nó được nối tới một máy tạo tín hiệu. Tín hiệu

một lần nữa lại được làm “đỉnh” và đầu ra máy tạo tín hiệu được điều chỉnh đến mức, đã ghi trong giai đoạn một, lại được đo trên thiết bị thu.

Các đo kiểm độ nhạy máy thu được đo suốt trên mặt đáy cũng gồm việc “hiệu chỉnh” cường độ trường bằng việc nâng lên và hạ thấp anten thử trên cột để thu được giao thoa tăng cực đại của những tín hiệu tới và phản xạ, lần này bằng cách sử dụng một anten đo đã được định vị ở pha hoặc tâm khối của EUT trong suốt quá trình kiểm tra. Một hệ số biến đổi được rút ra. Anten thử vẫn ở cùng độ cao cho giai đoạn hai, trong lúc đó anten đo được thay thế bởi EUT. Biên độ của tín hiệu truyền đi bị giảm đi để xác định mức cường độ trường tại đó đáp ứng đã chỉ định được thu từ EUT.

B.1.3. OATS

OATS gồm có một mâm quay ở một đầu và một cột anten có độ cao thay đổi ở đầu kia trên mặt đáy mà trong trường hợp lý tưởng, là truyền dẫn lý tưởng và rộng vô hạn. Trong thực tế, với tính truyền dẫn tốt có thể đạt được, thì kích thước mặt đáy phải bị hạn chế. Một OATS tiêu biểu được mô tả ở Hình B.3.

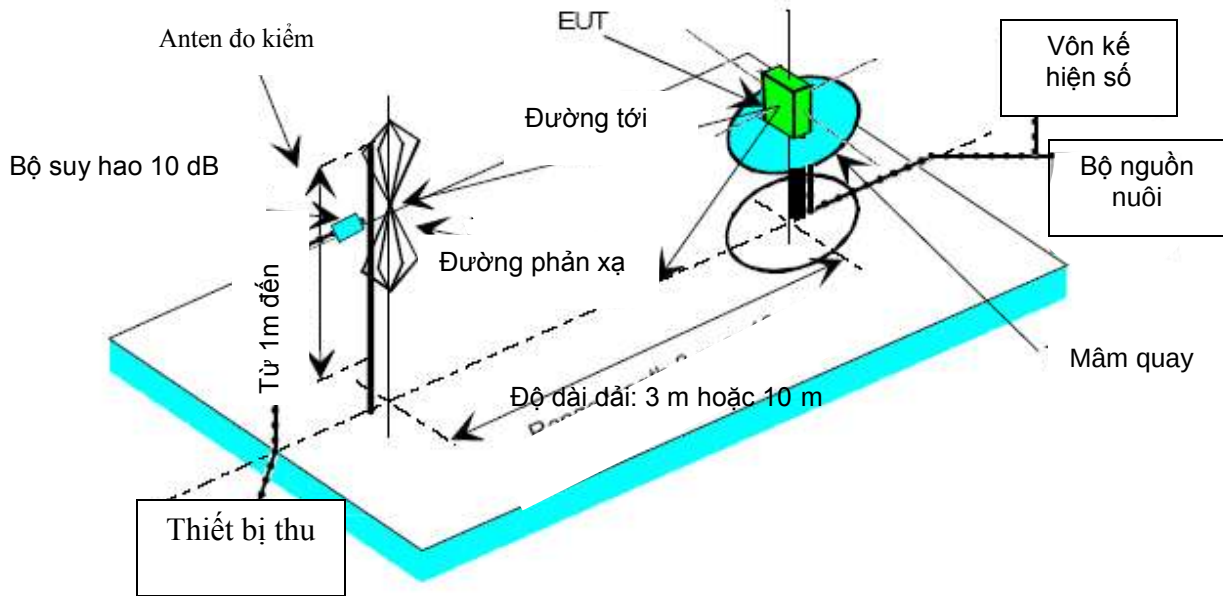


Hình B.3 - Một OATS điển hình

Mặt đáy tạo ra một đường phản xạ mong muốn, sao cho tín hiệu nhận được bởi anten thu là tổng của các tín hiệu nhận được từ những đường truyền trực tiếp hoặc phản xạ. Pha của hai tín hiệu này tạo ra một mức nhận duy nhất cho mỗi độ cao của anten truyền dẫn (hoặc EUT) và anten thu ở trên mặt đáy.

Việc xác định chất lượng của vị trí liên quan các vị trí anten, mâm quay, khoảng cách đo và những bố trí khác vẫn như thế đối với phòng không dội với mặt đáy. Trong những phép đo bức xạ, OATS cũng được sử dụng như phòng không dội với mặt đáy.

Việc bố trí đo điển hình chung cho các vị trí thử mặt đáy được trình bày trong Hình B.4.



**Hình B.4 - Bố trí đo trên vị trí thử mặt đất
(OATS thiết lập cho việc đo phát xạ giả)**

B.1.4. Anten thử

Một anten thử luôn luôn được sử dụng trong các phương pháp đo phát xạ. Trong đo kiểm phát xạ (ví dụ sai số tần số, công suất bức xạ hiệu dụng, các phát xạ giả và công suất kênh lân cận) anten thử được sử dụng để phát hiện trường của EUT trong một giai đoạn của phép đo và từ anten thay thế trong giai đoạn khác. Khi vị trí thử được sử dụng để đo các đặc trưng của thiết bị thu (ví dụ độ nhạy và các tham số miễn trừ khác nhau) thì anten được sử dụng như một thiết bị phát.

Anten thử cần phải được đặt lên trên một bộ đỡ có khả năng cho phép anten được sử dụng hoặc trong phân cực ngang hoặc phân cực thẳng đứng, trên các vị trí mặt đất (ví dụ những phòng không đối với mặt đất và OATS), nó còn cho phép độ cao của tâm anten trên mặt đất được thay đổi trong phạm vi xác định (thường từ 1m đến 4 m).

Ở dải tần số từ 30 MHz đến 1000 MHz, các anten lưỡng cực (cấu tạo theo ANSI C63.5) thường được sử dụng. Với những tần số bằng hoặc trên 80 MHz, những lưỡng cực cần có chiều dài cánh tay ứng với cộng hưởng tại tần số đo kiểm. Dưới 80 MHz, những cánh tay ngắn hơn được sử dụng.

Tuy nhiên, để đo kiểm phát xạ giả, việc phối hợp các bicones và anten dàn lưỡng cực chu kỳ loga (thường gọi là “những dàn chu kỳ loga”) có thể được dùng để che phủ toàn bộ băng tần từ 30 MHz đến 1000 MHz. Trên 1000 MHz, các anten loa dẫn sóng nên được dùng mặc dù anten chu kỳ loga cũng có thể vẫn sử dụng được.

CHÚ THÍCH: Độ tăng ích của anten loa nói chung có liên quan với bức xạ đẳng hướng.

B.1.5. Anten thay thế

Anten thay thế được dùng để thay thế EUT cho những phép đo kiểm trong đó một tham số truyền dẫn (ví dụ sai số tần số, công suất phát xạ hiệu dụng, các phát xạ giả và công suất kênh lân cận) đang được đo. Với những phép đo trong dải tần số từ 30 MHz đến 1000 MHz, anten thay thế sẽ như một anten lưỡng cực (xây dựng theo ANSI C63.5).

Với những tần số từ 80 MHz trở lên, những lưỡng cực cần có chiều dài cánh tay lưỡng cực cộng hưởng tại tần số đo. Dưới 80 MHz, những chiều dài cánh tay lưỡng cực ngắn hơn được sử dụng. Với những phép đo trên 1000 MHz thì dùng loa dẫn sóng. Tâm của anten này sẽ trùng với tâm pha hoặc tâm khối (như mô tả trong phương pháp đo) của EUT mà nó đã thay thế.

B.1.6. Anten đo

Anten đo được sử dụng trong những phép đo kiểm trên EUT trong đó một tham số thu (ví dụ độ nhạy và các phép đo miễn trừ khác nhau) đang được đo. Mục đích của nó là làm cho có thể đo được cường độ điện trường ở lân cận EUT.

Với những phép đo trong dải tần từ 30 MHz đến 1000 MHz, anten đo sẽ như một anten lưỡng cực (xây dựng theo ANSI C63.5. Với những tần số từ 80 MHz trở lên, những lưỡng cực cần có chiều dài cánh tay lưỡng cực được cộng hưởng tại tần số đo kiểm. Dưới 80 MHz, những chiều dài cánh tay lưỡng cực phải ngắn hơn. Tâm của anten này sẽ trùng với tâm pha hoặc tâm khối (như mô tả trong phương pháp đo) của EUT.

B.2. Hướng dẫn sử dụng các vị trí đo kiểm bức xạ

Mục này mô tả chi tiết những thủ tục, cách bố trí thiết bị đo và việc kiểm tra phải tiến hành trước khi thực hiện bất cứ phép đo bức xạ nào. Những sơ đồ này là chung cho mọi kiểu vị trí đo kiểm đã được mô tả trong phụ lục này.

B.2.1. Kiểm tra vị trí đo kiểm

Không phép đo nào được tiến hành trên một vị trí đo mà không có sự chứng nhận chắc chắn của việc kiểm tra. Các thủ tục kiểm tra đối với những kiểu vị trí đo kiểm khác nhau mô tả trong phụ lục này (ví dụ phòng không dội, phòng không dội với mặt đáy và OATS) đã cho ở TR 102 273 mục 2, 3 và 4, tương ứng.

B.2.2. Chuẩn bị EUT

Các nhà sản xuất phải cung cấp thông tin về EUT bao gồm tần số hoạt động, độ phân cực, điện áp nguồn, và mặt tham chiếu. Thông tin bổ sung, đặc trưng cho kiểu của EUT sẽ bao gồm, ở nơi nào thấy thích đáng: công suất sóng mang, khoảng cách kênh, có những chế độ hoạt động khác nhau hay không (ví dụ các chế độ công suất cao hay thấp) và nếu hoạt động là liên tục hoặc theo chu kì hoạt động cực đại (ví dụ 1 phút bật, 4 phút tắt)

Nếu cần thiết, rằm chia nâng có kích thước rất nhỏ để nâng EUT trên mâm quay. Bộ đỡ này cần phải làm từ vật liệu có điện dẫn thấp, hằng số điện môi tương đối nhỏ (nhỏ hơn 1,5) như là xốp polystyrene, gỗ thơm, ...

B.2.3. Các nguồn công suất cung cấp cho EUT

Mọi phép đo kiểm phải thực hiện với nguồn nuôi ở bất kỳ nơi nào có thể, bao gồm cả các phép đo trên EUT đã được thiết kế chỉ dùng nguồn pin. Trong mọi trường hợp, các dây dẫn nguồn cần phải được nối tới những đầu cấp nguồn của EUT (và được kiểm tra bằng vôn kế hiện số) nhưng nguồn pin phải sẵn sàng, cách điện với phần còn lại của thiết bị, có thể bằng cách đặt băng từ trên những cắt tiếp xúc của nó.

Tuy nhiên sự có mặt những cáp tải điện này có thể ảnh hưởng đến đặc tính đo được của EUT. Với lý do này, chúng cần phải được làm "rõ ràng" đối với sự kiểm tra. Điều

này có thể đạt được bằng việc gửi chúng đi ra xa khỏi EUT và gửi đến màn điện, mặt đáy hay tường của thiết bị (khi thấy thích hợp) bởi những đường ngắn nhất có thể..

Cần thận trọng đề phòng để giảm thiểu những pick-up trên những dây dẫn này (ví dụ những dây dẫn có thể xoắn với nhau, nạp tải những viên ferrite ở khoảng cách 0,15m hay nạp tải cách khác).

Các chi tiết sẽ được trình bày trong báo cáo đo kiểm.

B.2.4. Thiết lập điều khiển âm lượng cho phép đo kiểm tiếng nói tương tự

Nếu không có thông báo nào khác, trong mọi phép đo thiết bị thu cho tiếng nói tương tự, điều khiển âm lượng thiết bị thu, cần phải được điều chỉnh để có ít nhất 50% công suất âm thanh đầu ra danh định. Trong trường hợp những điều khiển âm lượng từng bậc, điều khiển âm lượng phải được đặt ở bậc thứ nhất để cho được công suất ra ít nhất 50% công suất âm thanh đầu ra danh định. Điều khiển này không được điều chỉnh lại trong khoảng giữa những điều kiện thử nghiệm bình thường và giới hạn trong các phép đo kiểm.

B.2.5. Chiều dài đo xa

Chiều dài đo xa cho mọi kiểu đo kiểm cần phải phù hợp để có thể thực hiện việc kiểm tra trong trường xa của EUT, nghĩa là chiều dài đo xa phải lớn hơn hoặc bằng

$$[2(d_1+d_2)^2] / \lambda$$

Trong đó:

- d_1 là kích thước lớn nhất của EUT/lượng cực sau khi thay thế (m);
- d_2 là kích thước lớn nhất của anten đo kiểm (m);
- λ là chiều dài bước sóng tần số đo.

Cần lưu ý rằng trong phần thay thế của phép đo này, ở đó cả anten thử và anten thay thế là các lưỡng cực nửa bước sóng, thì chiều dài đo xa tối thiểu cho phép kiểm tra trường xa sẽ là:

$$2\lambda$$

Điều này sẽ được ghi lại trong báo cáo đo kiểm khi mỗi một điều kiện đó không được thỏa mãn thì sẽ làm tăng thêm độ không bảo đảm của phép đo vào các kết quả.

CHÚ THÍCH 1: Với phòng không dội hoàn hảo, không có phần âm lượng nào của EUT, tại bất kì góc quay nào của mâm quay sẽ rơi ra ngoài “vùng yên lặng” của căn phòng tại tần số danh định của phép đo.

CHÚ THÍCH 2: “Vùng yên lặng” là thể tích bên trong phòng không dội (không có mặt đáy) trong đó đặc tính quy định hoặc đã được chứng thực bởi đo kiểm, hoặc được bảo đảm bởi người thiết kế/nhà sản xuất. Đặc tính được quy định thường là tính phản xạ của những bảng hấp thụ hay một tham số có liên quan trực tiếp (chẳng hạn sự giống nhau của tín hiệu về biên độ và pha). Tuy nhiên cần chú ý rằng, các mức định nghĩa của vùng yên lặng có xu hướng thay đổi.

CHÚ THÍCH 3: Đối với phòng không dội với mặt đáy, phải có khả năng quét được hết chiều cao, từ 1 m tới 4 m, muốn vậy không một phần nào của anten đo kiểm được đi sâu vào 1 m của các panel hấp thụ.

Với cả 2 dạng phòng không dội, tính phản xạ của những panel hấp thụ không được xấu hơn - 5 dB.

CHÚ THÍCH 4: Đối với cả hai phòng không dội với mặt đáy và OATS, không có phần nào của bất kỳ anten nào đi vào 0,25m của mặt đáy tại bất kỳ thời điểm nào trong suốt quá trình đo. Khi những điều kiện này không được thỏa mãn, các phép đo không được thực hiện.

B.2.6. Bố trí vị trí

Những cáp cho cả hai đầu cuối của các vị trí đo cần phải được chuyển đi xa theo chiều ngang khỏi khu vực kiểm tra tối thiểu là 2 m (nếu không, trong trường hợp cả hai kiểu phòng không dội, tường phía sẽ bị ảnh hưởng) và sau đó được hạ chúng xuống rơi thẳng đứng và ra ngoài hoàn toàn hoặc mặt đáy hoặc màn điện (tùy theo cho thích hợp) tới thiết bị thử. Cần thận trọng để phòng để giảm thiểu pick up trên những dây dẫn đó (thí dụ bằng cách nạp các hạt ferrite, hoặc bằng cách nạp tải khác). Những dây cáp, sự định tuyến và nạp tải tinh chỉnh chính là cơ cấu của việc kiểm tra.

CHÚ THÍCH: Đối với những vị trí đo kiểm phản xạ đất (những phòng không dội với các mặt đáy và OATS) bao gồm trống cuộn cáp với cột anten, thì có thể không thỏa mãn yêu cầu 2 m.

Dữ liệu định chuẩn cho mọi phần của thiết bị đo cần phải khả dụng và có giá trị. Với những anten đo kiểm thay thế và anten đo, các dữ liệu bao gồm cả độ tăng ích tương đối với một bức xạ đẳng hướng (hay hệ số anten) đối với tần số đo kiểm. VSWR của anten đo và anten thay thế cũng cần được cho biết.

Dữ liệu mẫu về mọi cáp và những bộ suy giảm phải bao gồm cả tổn hao ngoài và VSWR trong suốt toàn bộ dải tần số của các phép đo kiểm. Mọi VSWR và những giá trị tổn hao ngoài cần phải được ghi trong tờ kết quả cho phép đo kiểm riêng biệt.

Mỗi khi có yêu cầu, những thừa số hiệu chỉnh/ những bảng được yêu cầu, phải có sẵn. Với tất cả các phần khác nhau của thiết bị, sai số cực đại của chúng phải cho biết cùng với sự phân bố lỗi, ví dụ:

- suy hao cáp: $\pm 0,5$ dB với phân bố chữ nhật
- máy thu đo: 1,0 dB (độ lệch chuẩn) độ chính xác mức tín hiệu với phân bố nhiễu Gaussian.

Khi bắt đầu các phép đo, hệ thống cần thực hiện kiểm tra trên các phần khác nhau của thiết bị đo kiểm được sử dụng trên vị trí đo kiểm.



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 62:2011/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ RADIOTELEX SỬ DỤNG
TRONG NGHIỆP VỤ MF/HF HÀNG HẢI**

*National technical regulation
on radiotelex equipment operating
in maritime MF/HF service*

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

QCVN 62:2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét cập nhật TCN 68-204:2001 “Thiết bị Radiotelex sử dụng trong các nghiệp vụ MF/HF hàng hải - Yêu cầu kỹ thuật” ban hành kèm theo Quyết định số 1059/2001/QĐ-TCBĐ ngày 21 tháng 12 năm 2001.

QCVN 62:2011/BTTTT hoàn toàn tương đương tiêu chuẩn ETS 300 067 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 62:2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành theo Thông tư số 29/TT-BTTTT ngày 26 tháng 10 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ RADIOTELEX SỬ DỤNG TRONG NGHIỆP VỤ MF/HF HÀNG HẢI
National technical regulation
on radiotelex equipment operating in maritime MF/HF service

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Qui chuẩn này quy định các yêu cầu tối thiểu về thiết bị radiotelex sử dụng trên tàu thuyền trong hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS).

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI ETS 300 067 11/1990 "Radio Equipment and Systems Radiotelex equipment operating in the maritime MF/HF service - Technical characteristics and methods of measurement".

1.4. Thuật ngữ và chữ viết tắt

ITU-R	Liên minh Viễn thông Thế giới - Ban thông tin Vô tuyến
IMO	Tổ chức hàng hải quốc tế
NBDP	In trực tiếp băng hẹp
GMDSS	Hệ thống an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu
ARQ	Thừa nhận/ Yêu cầu
RF	Tần số vô tuyến
MF/HF	Tần số trung bình/ Tần số cao
CS	Tín hiệu điều khiển
ISS	Trạm phát thông tin
IRS	Trạm thu thông tin

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Yêu cầu chung

2.1.1. Cấu trúc

Thiết kế cơ, điện và cấu trúc của thiết bị phải phù hợp với các tiêu chuẩn cho việc sử dụng trên tàu biển.

Số lượng bộ điều khiển khai thác cũng như việc thiết kế, chức năng, vị trí, cách sắp xếp và kích cỡ của chúng phải được đảm bảo sao cho thiết bị vận hành đơn giản, nhanh và hiệu quả. Các bộ điều khiển phải được sắp xếp để hạn chế tối đa các hoạt động sai lệch.

Tất cả các bộ điều khiển khai thác phải cho phép các điều chỉnh bình thường tiến hành dễ dàng và dễ nhận biết từ vị trí thiết bị thường được vận hành. Các bộ điều khiển không cần thiết cho sự vận hành bình thường không cần dễ dàng tiếp cận.

Thiết bị phải được thiết kế sao cho những bộ phận chính có thể được thay thế dễ dàng mà không cần phải chuẩn, chỉnh lại.

Tất cả các bộ điều khiển, chỉ thị và thiết bị đầu cuối phải được dán nhãn rõ ràng. Nhãn chỉ rõ tên, loại mà thiết bị phải tuân thủ để đo kiểm và phải gắn với thiết bị sao cho có thể nhìn rõ ở vị trí vận hành bình thường.

Số sêri phải được in trên mỗi bộ phận của thiết bị hoặc trên một bảng tên gắn cố định vào bộ phận đó.

Nếu thiết bị có nhiều bộ phận, mỗi bộ phận phải có nhận dạng rõ ràng.

Chi tiết về nguồn năng lượng cung cấp cho thiết bị vận hành cũng phải được chỉ định rõ ràng.

Thiết bị gắn trên tàu phải được chiếu sáng đầy đủ để có thể xác định được bộ điều khiển và dễ dàng đọc được các chỉ thị tại mọi thời điểm. Cần có các phương tiện để thực hiện làm mờ tới tất cả hần nguồn sáng bất kì của thiết bị.

Thiết bị được thiết kế sao cho việc sử dụng sai các bộ phận điều khiển không gây hỏng hóc cho thiết bị và không làm tổn thương cho người.

Nếu thiết bị được kết nối với một hoặc nhiều thiết bị khác, chất lượng của từng thiết bị phải được đảm bảo.

Khi sử dụng số từ “0” đến “9” trên bảng đầu vào thì các số phải được sắp xếp phù hợp với Khuyến nghị ITU-T 161/Q.11.

Nếu các đầu cuối ngoài được dùng để vận hành thiết bị radiotelex, thiết bị phải có thêm ít nhất một giao diện chuẩn theo Khuyến nghị V.10 hoặc V.28 của ITU-T và/hoặc có thể vận hành máy in từ xa ở mức 60 V/30 mA.

Khi sử dụng nhiều hơn một tổ hợp bàn phím/máy in, một trong chúng phải được ưu tiên hơn những cái kia.

Tại mỗi vị trí hoạt động, cần có một chỉ thị để báo vị trí hoạt động khác đang hoạt động.

Các cuộc gọi đến phải được ưu tiên hơn việc sử dụng máy in xa và/hoặc bộ phận hiển thị tại chỗ.

Các máy in xa liên kết hoặc các bộ phận hiển thị phải hiển thị được 69 ký tự trên 1 dòng.

Các dữ liệu tự nhận dạng của thiết bị radiotelex phải phù hợp với Khuyến nghị ITU-T 625 và phải được lưu trữ cố định trong thiết bị. Người dùng không thể thay đổi những dữ liệu này.

2.1.2. Kiểm soát và chỉ thị

Các chỉ thị nhìn phải chỉ thị được:

+ Nguồn điện đã được nối (ON);

- + Thiết bị đã sẵn sàng hoạt động (STAND-BY);
- + Cuộc gọi đã được tìm ra (CALLED);
- + Máy phát đã bị ngừng hoạt động khi tín hiệu B (SPACE) hoặc Y (MARK) được phát liên tục;
- + Máy phát đang phát công suất đến ăng ten. Mạch ăng ten không bị ngắt nếu mạch chỉ thị hỏng.

Với thiết bị tích hợp, phải có chỉ thị trong trường hợp hỏng hóc để kích hoạt máy phát liên quan.

Thiết bị phải có nút bật/tắt.

2.1.3. Lưu ý an toàn

Việc lắp đặt bộ điều khiển và điều chỉnh để sử dụng thiết bị phải được tiếp cận dễ dàng.

Nhận dạng tàu và các thông tin liên quan đến thực hiện radiotelex phải được lưu trữ trong các thiết bị nhớ ổn định. Các thông tin ở các thiết bị bộ nhớ khả biến phải được bảo vệ chống lại sự ngắt nguồn trong ít nhất 10 giờ.

Nếu sử dụng ắc quy sơ cấp và thứ cấp để bảo vệ thông tin đã lưu trong các thiết bị bộ nhớ thì chúng phải được chỉ rõ trên thiết bị hoặc trên các nhãn gắn vào thiết bị khi thay ắc quy.

Dừng trong tất cả mọi điều kiện cho đến khi tần số máy phát ổn định trong giới hạn yêu cầu.

2.1.4. Giai đoạn làm nóng trước khi đo kiểm

Thiết bị phải đáp ứng được những yêu cầu của bản qui chuẩn này trong vòng một phút sau khi bật, ngoại trừ những trường hợp nếu thiết bị chứa những bộ phận cần phải được làm nóng để vận hành chính xác thì phải có một giai đoạn làm nóng 30 phút từ lúc nối bộ phận đó với nguồn.

Nguồn cấp cho bộ phận làm nóng được sắp xếp sao cho chúng được vận hành liên tục khi nguồn cấp các bộ phận khác bị tắt đi. Nếu sử dụng nút để làm nóng, nó phải được chỉ thị rõ ràng. Một chỉ thị nhìn phải được đặt trên mặt trước chỉ rõ nguồn được nối với mạch này.

2.1.5. Các chức năng hoạt động

Thiết bị phải sẵn có chức năng sau đây:

- a) Kích hoạt một cuộc gọi đến trạm radiotelex tương ứng (CALL).
- b) Đảo ngược hướng phát (OVER).
- c) Các chức năng để tạo lập và kiểm duyệt các bản tin sẽ phát. Thiết bị phải có khả năng tạo lập và kiểm duyệt các bản tin lớn hơn 4000 ký tự trước khi phát.
- d) Chức năng in.

Đối với các hệ thống quét, những chức năng sau cũng phải sẵn có:

- e) Lựa chọn tần số quét.

f) In ra hoặc hiển thị những tần số quét đã chọn.

Tất cả các chức năng trên có thể điều khiển từ bàn phím.

2.1.6. Điều kiện đo kiểm

2.1.6.1. Tổng quan

Các đo kiểm hợp chuẩn loại thiết bị phải được tiến hành trong những điều kiện đo kiểm bình thường và dưới những điều kiện đo kiểm tới hạn khi được chỉ định.

2.1.6.2. Nguồn điện

Nguồn điện có khả năng tạo điện áp tương ứng ở mức bình thường và mức tới hạn như trong mục 2.1.6.3.2 và 2.1.6.5.2. Điện áp của nguồn được đo ở đầu vào của thiết bị.

Nếu dùng cáp để đưa điện từ nguồn đến thiết bị thì điện áp nguồn là điện áp đo được ở điểm dây cáp nối vào thiết bị.

Trong quá trình đo kiểm, điện áp cung cấp được duy trì trong khoảng $\pm 3\%$ so với điện áp tại thời điểm bắt đầu đo kiểm.

2.1.6.3. Các điều kiện đo kiểm bình thường

2.1.6.3.1. Độ ẩm tương đối và nhiệt độ

+ Độ ẩm tương đối: 20 % đến 75 %;

+ Nhiệt độ: $+15^{\circ}\text{C}$ đến $+35^{\circ}\text{C}$.

Nếu không thể tiến hành đo kiểm dưới những điều kiện như trên thì một ghi chú nêu rõ nhiệt độ và độ ẩm tương đối thực tế trong quá trình đo kiểm phải được đưa vào báo cáo đo kiểm.

2.1.6.3.2. Nguồn đo kiểm

- Điện áp và tần số lưới

Điện áp điện lưới phải là điện áp lưới danh định tức là điện áp theo thiết kế của thiết bị.

Tần số của nguồn đo kiểm tương ứng với điện lưới là: $50 \pm 1 \text{ Hz}$.

- Nguồn ắc quy thứ cấp

Với nguồn ắc quy, điện áp đo kiểm bình thường là điện áp danh định của ắc quy (ví dụ: 12 V, 24 V).

2.1.6.4. Điều kiện đo kiểm tới hạn

+ Đối với thiết bị dưới boong tàu: 0°C và 40°C ;

+ Trên boong tàu: -25°C và $+55^{\circ}\text{C}$.

Phép đo được thực hiện tùy thuộc vào thủ tục đo trong mục 2.1.6.5.

2.1.6.5. Thủ tục đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn

2.1.6.5.1. Trước khi đo

Trước khi đo, nhiệt độ thiết bị phải đạt bằng nhiệt độ trong buồng đo. Thiết bị được tắt đi trong giai đoạn bình ổn nhiệt độ, ngoại trừ trường hợp nói đến ở đoạn cuối của mục 2.1.4. Phải lựa chọn trình tự đo và đảm bảo độ ẩm trong buồng đo được kiểm soát sao cho hiện tượng quá ngưng tụ không xảy ra.

2.1.6.5.2. Các giá trị tới hạn của nguồn đo kiểm

Điện lưới

+ Điện áp: điện áp danh định $\pm 10\%$;

+ Tần số: $50 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$.

Nguồn ắc quy thứ cấp

Khi thiết bị được thiết kế vận hành bằng nguồn ắc quy thứ cấp thì điện áp đo kiểm tới hạn có giá trị bằng 1,3 và 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy (ví dụ 12 V, 24 V).

2.1.6.6. Thử nghiệm môi trường

Thử nghiệm môi trường phải được tiến hành trước khi thực hiện đo kiểm trên thiết bị. Khi cần thực hiện cùng những đo kiểm điện, thì những thử nghiệm này phải được tiến hành với điện áp đo kiểm bình thường.

2.1.6.7. Các tín hiệu đo kiểm chuẩn

Dưới đây là các tín hiệu đo kiểm chuẩn được sử dụng.

2.1.6.7.1. Tín hiệu đo chuẩn 1

Bao gồm những thông tin dưới đây, các tín hiệu được gửi theo thứ tự sau:

+ “ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ1234567890-?()., ’= /+”;

+ “ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ”;

+ Carriage Return, Line feed;

+ ABC,...

(69 ký tự in trong 1 dòng)

2.1.6.7.2. Tín hiệu đo chuẩn 2

Gồm Tín hiệu phát xạ liên tục trong điều kiện “Y” (MARK) hoặc “B” (SPACE), trong đó Y ở tần số thấp hơn và B ở tần số cao hơn.

2.1.6.7.3. Tín hiệu đo chuẩn 3

Gồm tín hiệu “no information” (tổ hợp 32) theo Khuyến nghị 625 của ITU-R , Bảng 1. Nếu không thể phát tín hiệu này thì nó có thể thay thế bởi tín hiệu ký tự “R” phát liên tục (tổ hợp 18).

2.1.6.7.4. Tín hiệu đo chuẩn 4

Gồm Tín hiệu hình sin với tần số 1700 Hz, được khoá biên độ nhờ Tín hiệu xung vuông có chu kì làm việc là 50% để tạo tín hiệu điều chế với thời gian bật và tắt là 210 ms (dùng để mô phỏng một khối thông tin ARQ).

Độ ổn định của biên độ của tín hiệu đo kiểm nằm trong khoảng: $\pm 0,5$ dB.

2.1.6.7.5. Tín hiệu đo chuẩn 5

Gồm tín hiệu hình sin với tần số 1700 Hz.

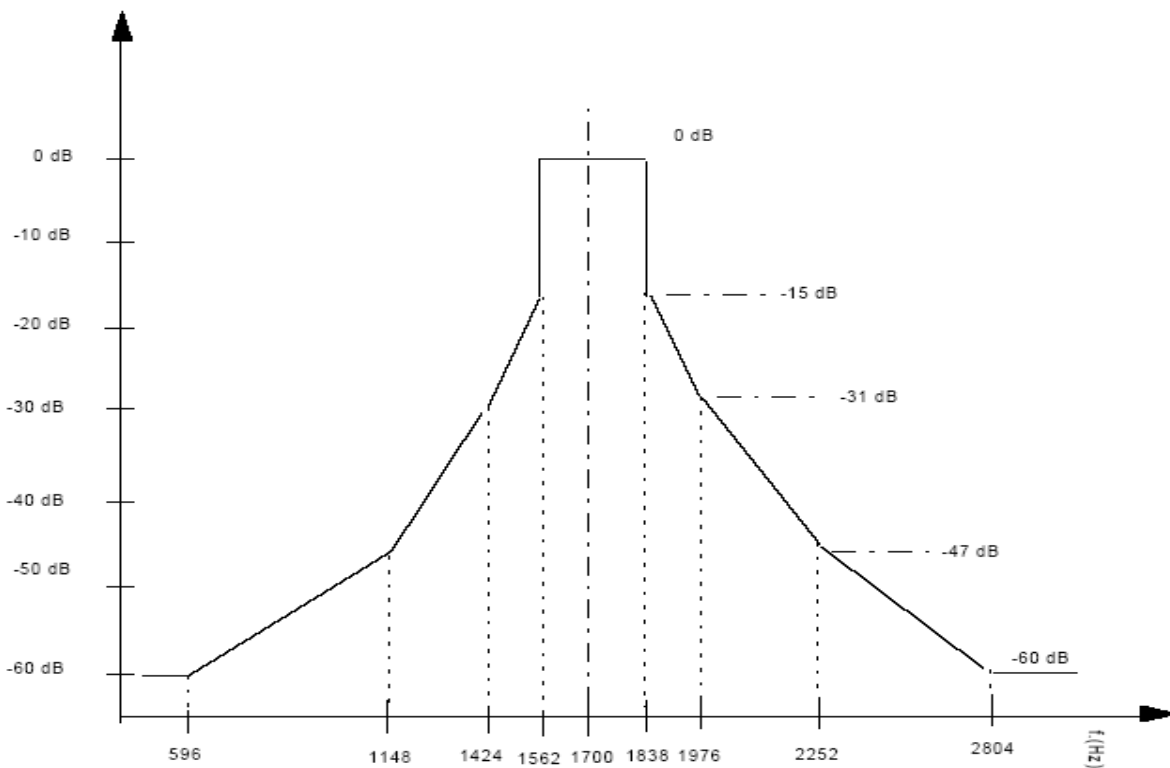
2.1.6.7.6. Tín hiệu đo chuẩn 6

Gồm Tín hiệu FSK có tần số trung tâm là 1700 Hz với độ lệch là ± 85 Hz, được điều chế với Tín hiệu sóng vuông tần số 50 Hz (giống tín hiệu FEC), sử dụng chuyển pha liên kết giữa MARK và SPACE. Phổ của tín hiệu đo kiểm được cho trên Hình 1.

2.1.6.7.7. Tín hiệu đo chuẩn 7

Gồm các tần số tương ứng 1615 Hz và 1785 Hz $\pm 0,1$ Hz (giống tín hiệu B và Y).

Tín hiệu đo kiểm phải đủ độ dài, nếu không phải được lặp lại để tiến hành phép đo.



Hình 1- Giới hạn phổ tín hiệu tập bộ mã hoá radiotelex

2.1.6.7.8. Tốc độ điều chế

Tốc độ điều chế của tín hiệu đo chuẩn 1 và 3 là: 100 baud.

2.1.6.8. Tín hiệu đo kiểm cho thiết bị tích hợp và các máy thu/phát riêng biệt

Máy thu

Nguồn tín hiệu đo kiểm đưa đến đầu vào máy thu được nối qua một mạng sao cho trở kháng ở đầu vào máy thu bằng trở kháng của ăng ten giả trong mục 2.1.6.9.2. Trong trường hợp có nhiều tín hiệu đo kiểm, phải tránh mọi tác động không mong muốn do tương tác giữa các tín hiệu trong máy phát hoặc các nguồn khác.

Các tín hiệu đo kiểm là các tín hiệu RF được điều chế FSK với độ dịch tần 170 Hz với “MARK” và “SPACE” có tần số đối xứng nhau qua tần số danh định.

Tần số danh định tín hiệu đo kiểm phải bằng tần số RF được gán cho hoạt động radiotelex với độ chính xác ± 1 Hz.

Mức của tín hiệu đo kiểm đầu vào, được biểu hiện dưới dạng e.m.f., là mức đầu ra cuối của nguồn, bao gồm cả mạch kết hợp.

2.1.6.9. Ăng ten giả

2.1.6.9.1. Máy phát

Để thực hiện đo kiểm, máy phát phải đáp ứng được những yêu cầu của tiêu chuẩn khi nối với những ăng ten giả liệt kê dưới đây:

- Từ 415 kHz đến 526,5 kHz:

Ăng ten giả tạo bởi một điện trở thuần $3\ \Omega$ và một tụ 400 pF đấu nối tiếp.

- Từ 1605 kHz đến 4000 kHz:

Ăng ten giả tạo bởi một điện trở thuần $10\ \Omega$ và một tụ 250 pF đấu nối tiếp.

- Từ 4 MHz đến 28 MHz:

Ăng ten giả tạo bởi một điện trở thuần $50\ \Omega$.

2.1.6.9.2. Máy thu

Để thực hiện đo kiểm, máy thu phải đáp ứng được những yêu cầu của tiêu chuẩn khi nối với những ăng ten giả liệt kê dưới đây.

Tín hiệu đo kiểm được lấy ra từ nguồn có điện trở $50\ \Omega$ trừ trường hợp theo yêu cầu của nhà sản xuất và sự chấp thuận của nhà kiểm định, một ăng ten giả có điện trở $10\ \Omega$ nối tiếp với tụ 250 pF có thể dùng được ở những tần số dưới 4 MHz.

2.1.6.10. Kết nối tín hiệu đo kiểm cho các modem radiotelex

2.1.6.10.1. Bộ mã hoá NBDP

Thiết bị được nối với một tải kết hợp với thiết bị đo có trở kháng đối với thiết bị là $600\ \Omega$.

2.1.6.10.2. Bộ giải mã NBDP

Các tín hiệu đo kiểm được đưa đến qua một mạch phối hợp sao cho trở kháng đối với thiết bị bằng $600\ \Omega$. Mức tín hiệu đo kiểm được xác định theo mục 2.1.6.8.

Các tín hiệu đo kiểm là các tín hiệu audio, điều chế FSK với độ dịch tần số 170 Hz. “MARK” và “SPACE” có tần số đối xứng qua tần số trung tâm của tín hiệu đo kiểm là 1700 Hz với độ chính xác $\pm 0,1$ Hz.

2.1.6.10.3. Các trạng thái của bộ mã hoá/giải mã

Khi sử dụng các tín hiệu biên độ rời rạc đưa đến bộ mã hoá/giải mã được đo kiểm, trạng thái “B” của tín hiệu đo kiểm tương ứng với số “0” và trạng thái “Y” tương ứng với “1” theo Khuyến nghị V.10 và V.24, hoặc V.28 và V.24.4 của ITU-T .

2.2. Yêu cầu kỹ thuật

2.2.1. Thiết bị tích hợp - Phần phát

2.2.1.1. Tốc độ điều chế

Tốc độ điều chế trên radiolink: 100 baud.

Đồng hồ kiểm soát tốc độ điều chế của thiết bị phải có độ chính xác: 30 ppm hoặc cao hơn (xem 2.2.7.2)

2.2.1.2. Tần số và loại phát xạ (IMO COM.30/WP 4)

Máy phát phải có khả năng phát ở mọi tần số radiotelex được ấn định cho nghiệp vụ lưu động hàng hải trong một hay nhiều băng tần sau:

- Từ 415 kHz đến 526,5 kHz;
- Từ 1605 kHz đến 4,0 MHz;
- Từ 1605 kHz đến 28 MHz;

Khi có thể áp dụng được những tần số sau phải sẵn sàng đối với nhà khai thác:

2174,5 kHz, 4177,5 kHz, 6268 kHz, 8376,5 kHz, 12520 kHz, và 16695 kHz.

Các tần số radiotelex được biểu diễn dưới dạng tần số trung tâm (F1B). Nếu tín hiệu radiotelex được sinh ra ở chế độ J2B, tần số của sóng mang bị triệt được điều chỉnh sao cho tín hiệu radiotelex phát ở tần số nằm trong các tần số ấn định. Tần số ấn định phải được ghi rõ ràng trên bảng điều khiển thiết bị.

Máy phát sử dụng loại phát F1B (thông tin số điều tần, không cần sóng mang phụ) hoặc J2B (thông tin số điều chế đơn biên, sử dụng sóng mang phụ với sóng mang bị triệt xuống mức nhỏ hơn 40 dB so với mức công suất đỉnh).

Khi tín hiệu radiotelex chuyển sang tần số trung tâm (F1B), loại phát xạ F1B hay J2B sẽ được tự động lựa chọn.

Tần số máy phát và tần số máy thu được lựa chọn độc lập.

Chuyển đổi tần số tại máy phát được thực hiện càng nhanh càng tốt và không được vượt quá: 15 s.

Với hoạt động ở dải tần từ 415 kHz đến 526,5 kHz, khoảng thời gian chuyển đổi không vượt quá: 25 s.

Đối với máy phát F1B, độ dịch tần số là 170 Hz. Tần số cao là tín hiệu B (SPACE) và tần số thấp là tín hiệu Y (MARK).

Thiết bị có khả năng tự động ngăn chặn quá trình phát trong vòng 1 phút khi tín hiệu “B” hoặc “Y” được tạo ra liên tục.

Để phục vụ mục đích đo kiểm và bảo dưỡng, thiết bị phải có khả năng không cho phép truy cập máy để:

- + Tách rời dụng cụ nói trên;
- + Tạo ra tín hiệu “B” hoặc “Y” liên tục.

2.2.1.3. Công suất đầu ra RF

2.2.1.3.1. Định nghĩa

Công suất đầu ra RF là công suất trung bình phát từ máy phát tới ăng ten giả, được đo khi tín hiệu đo kiểm xác định được đưa tới đầu vào của máy phát.

2.2.1.3.2. Phương pháp đo

- + Thiết bị đặt ở chế độ FEC phát tín hiệu đo chuẩn 2 như mục 2.1.6.7.2;
- + Thiết bị được nối với một ăng ten giả theo như mục 2.1.6.9.1;

Phép đo được tiến hành dưới những điều kiện bình thường và tới hạn (mục 2.1.6.4 và 2.1.6.5 được áp dụng đồng thời).

2.2.1.3.3. Yêu cầu

Công suất RF đầu ra:

- + Ở dải tần số từ 415 kHz đến 526,5 kHz không nhỏ hơn: 60 W.
- + Ở dải tần số từ 1,6 MHz đến 4 MHz nằm trong khoảng: từ 60W đến 400 W.
- + Ở dải tần số từ 4 MHz đến 28 MHz nằm trong khoảng: từ 60 W đến 1500 W.

2.2.1.4. Độ ổn định của công suất đầu ra RF

2.2.1.4.1. Định nghĩa

Độ ổn định của công suất đầu ra RF là một hàm của sự biến thiên công suất đầu ra RF của máy phát trong khoảng thời gian phát khối thông tin hoặc tín hiệu điều khiển.

2.2.1.4.2. Phương pháp đo

- + Trong chế độ ARQ, thiết bị được đặt ở trạng thái gửi thông tin (ISS) sử dụng tín hiệu đo chuẩn 3;
- + Máy phát được nối với một ăng ten giả theo như mục 2.1.6.9.1;
- + Công suất đầu ra RF được đo ở đầu ra của máy phát trong khoảng thời gian của một khối thông tin.
- + Phép đo được tiến hành dưới những điều kiện bình thường và tới hạn (mục 2.1.6.4 và 2.1.6.5).

2.2.1.4.3. Yêu cầu

Sự biến thiên của công suất đầu ra RF trong thời gian một khối thông tin so với mức công suất trung bình của khối thông tin đó nằm trong khoảng: ± 2 dB.

2.2.1.5. Công suất tạp âm RF dư ở đầu vào của máy thu

2.2.1.5.1. Định nghĩa

Công suất tạp âm RF dư của máy phát ở đầu vào của máy thu là mức công suất RF đo tại tần số mà máy thu của trạm radiotelex được chỉnh sóng khi sử dụng chế độ ARQ trong thời gian không phát khối thông tin hoặc tín hiệu điều khiển (CS1, CS2, v.v.).

2.2.1.5.2. Phương pháp đo

- + Thiết bị được đặt ở chế độ ARQ và phát tín hiệu đo chuẩn 3 của mục 2.1.6.7.3 hoặc Tín hiệu điều khiển;
- + Thiết bị được nối với ăng ten giả theo như mục 2.1.6.9.1;
- + Phép đo công suất tạp âm đầu ra RF dư tại tần số thu tương ứng được tiến hành với máy phát đã chỉnh về các tần số như ở mục 2.2.1.2. Những tần số này phải được ghi chú trong báo cáo đo.
- + Độ rộng của dải thông đo nằm trong khoảng 300 Hz và 500 Hz. Bất kỳ bộ suy hao, chuyển tiếp ăng ten hoặc bộ lọc song công tạo thành một mục của bộ radiotelex trên tàu đều có thể được dùng cùng với phép đo này.
- + Công suất tạp âm dư đầu ra RF cũng có thể được đo trực tiếp tại đầu ra của máy phát theo những yêu cầu của mục 2.2.1.5.3. Chi tiết của cấu hình lắp đặt phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Khi sử dụng một thiết bị khoá trước (mục 2.2.3.7) để kích hoạt máy phát trước khi phát khối thông tin hoặc tín hiệu điều khiển, những yêu cầu tương tự cho công suất tạp âm dư đầu ra RF được đưa đến máy phát khi thời gian thực hiện khoá trước lớn hơn thời gian trễ nội của thiết bị (mục 2.2.7.4).

2.2.1.5.3. Yêu cầu

Công suất tạp âm dư RF ở đầu vào máy thu so với mức công suất ra của máy phát (mục 2.2.1.3) không được lớn hơn: -150 dB.

2.2.1.6. Điều chỉnh ăng ten

Máy phát và ăng ten nối với nó phải có khả năng chỉnh sóng một cách thuận lợi trên mọi tần số của dải tần mà thiết bị sẽ vận hành.

Nếu việc dò sóng được tiến hành tự động thì thời gian dò không được vượt quá khoảng thời gian chỉ ra ở mục 2.2.1.2 là 15s.

2.2.1.7. Bảo vệ máy phát

Khi phát với công suất đầu ra tối đa ở chế độ FEC, máy phát không được phép bị hỏng do đầu cuối của ăng ten đoản mạch hoặc hở mạch trong thời gian ít nhất: 5 phút.

Yêu cầu

Máy phát phải vận hành bình thường ngay sau khi trạng thái đoản mạch và hở mạch của ăng ten kết thúc.

2.2.1.8. Hoạt động liên tục

2.2.1.8.1. Định nghĩa

Hoạt động liên tục của máy phát là quá trình hoạt động không ngắt quãng ở mức công suất RF đầu ra cực đại trong suốt thời gian xử lý lưu lượng thông tin.

2.2.1.8.2. Phương pháp đo

- + Máy phát nối với ăng ten giả có các đặc tính ở mục 2.1.6.9;
- + Điều chỉnh máy phát hoạt động với công suất RF đầu ra cực đại;
- + Truyền thông tin liên tục trong 15 phút ở chế độ FEC.

Đo kiểm thực hiện ở điều kiện thường và điều kiện tới hạn (mục 2.1.6.3 và 2.1.6.4).

2.2.1.8.3. Yêu cầu

Giá trị trung bình của công suất đầu ra phải thoả mãn các yêu cầu trong mục 2.2.1.3.3 và không được biến đổi quá: 3 dB.

2.2.1.9. Phát xạ không mong muốn

2.2.1.9.1. Định nghĩa

Phát xạ không mong muốn bao gồm phát xạ tạp và phát xạ ngoài băng .

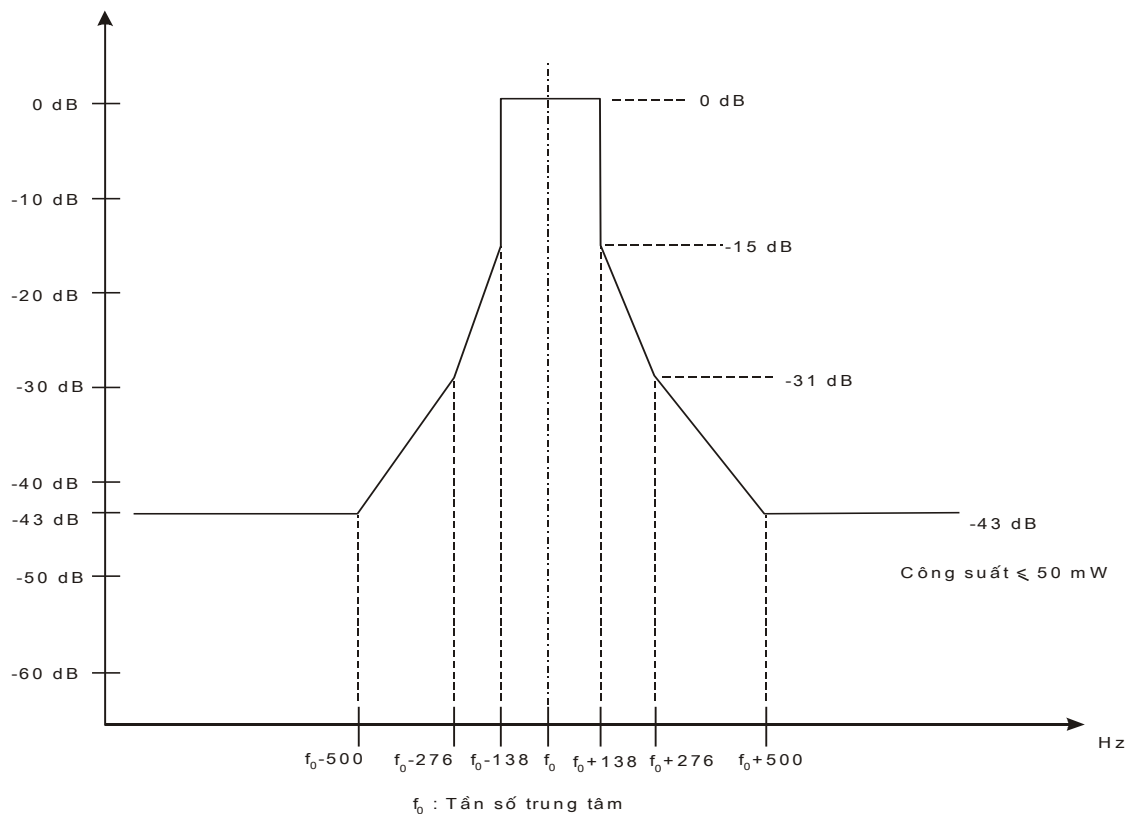
- + Phát xạ tạp: phát xạ ở các tần số nằm ngoài băng thông cần thiết. Mức của phát xạ có thể giảm mà không ảnh hưởng đến việc truyền thông tin tương ứng. Phát xạ này gồm phát xạ hài, phát xạ kí sinh, thành phần xuyên điều chế và sản phẩm đổi tần nhưng không bao gồm phát xạ ngoài băng
- + Phát xạ ngoài băng: phát xạ ở các tần số trung gian lân cận băng thông cần thiết và sinh ra bởi quá trình điều chế tín hiệu.

2.2.1.9.2. Phương pháp đo

- + Phát xạ không mong muốn được đo ở đầu ra của máy phát. Máy phát được nối với ăng ten giả như mục 2.1.6.9;
- + Thiết bị được đặt ở trạng thái thu thông tin theo chế độ ARQ. Phép đo được tiến hành ở dải tần số từ 9 kHz đến 2 GHz.

2.2.1.9.3. Yêu cầu

Phát xạ không mong muốn phải ở mức nằm dưới đồ thị ở Hình 2, ở đó 0 dB tương ứng với mức công suất trung bình trong băng thông cần thiết.



Hình 2 - Giới hạn phổ phát xạ không mong muốn của máy phát radiotelex

2.2.1.10. Dư điều chế tần số

2.2.1.10.1. Định nghĩa

Dư điều chế tần số của máy phát là tỉ số theo dB giữa mức tín hiệu giải điều chế RF khi phát tín hiệu đo chuẩn 2 và mức tín hiệu giải điều chế RF khi phát tín hiệu đo chuẩn 3.

2.2.1.10.2. Phương pháp đo

- + Thiết bị được đặt ở chế độ FEC để phát liên tiếp tín hiệu đo chuẩn 3 và 2. Đầu ra của máy phát được nối với bộ giải điều chế FM tuyến tính. Đầu ra của máy giải điều chế được đưa đến một bộ lọc thông thấp với tần số cắt là 1 kHz và độ dốc 12 dB/octave;
- + Tỷ số giữa hai mức đầu ra RMS của bộ giải điều chế được xác định;
- + Điện áp DC từ sự dịch tần số hoặc bởi tín hiệu đo chuẩn 2 được triệt bởi một thiết bị phối hợp AC sao cho chúng không ảnh hưởng kết quả phép đo.

2.2.1.10.3. Yêu cầu

Dư điều chế tần số không nhỏ hơn: -26 dB.

2.2.1.11. Sai số tần số

2.2.1.11.1. Định nghĩa

Sai số tần số là sai lệch giữa tần số đo được và tần số danh định.

2.2.1.11.2. Phương pháp đo

- + Máy phát nổi ăng ten giả có các đặc tính ở mục 2.1.6.9.1;
- + Điều chỉnh tần số máy phát về tần số trong băng tần cao nhất dành cho radiotelex mà nó được thiết kế;
- + Dùng tín hiệu đo chuẩn 2;
- + Giảm công suất đầu ra 3 dB so với công suất cực đại như được xác định trong mục 2.1.3;
- + Đo kiểm thực hiện liên tục đối với cả trạng thái B và trạng thái Y bằng cách sử dụng chuyển mạch để chuyển đổi giữa hai trạng thái này trong khoảng thời gian thích hợp;
- + Xác định tần số tín hiệu đầu ra.

Đo kiểm được thực hiện ở cả điều kiện thường và điều kiện tới hạn. Nhiệt độ được thay đổi tuyến tính theo thời gian từ mức thấp nhất đến mức cao nhất trong điều kiện đo kiểm tới hạn và ngược lại với chu kỳ thay đổi là 16 giờ.

2.2.1.11.3. Yêu cầu

Sai số tần số nằm trong khoảng: ± 10 Hz.

2.2.1.12. Thời gian quá độ tăng

2.2.1.12.1. Định nghĩa

Thời gian quá độ tăng là thời gian giữa:

- a) Thời điểm bắt đầu của một khối thông tin và thời điểm khi mức công suất đầu ra của máy phát đạt mức thấp hơn mức công suất trung bình của nó 2 dB;
- b) Thời điểm bắt đầu tín hiệu điều khiển và thời điểm khi mức công suất đầu ra của máy phát đạt mức thấp hơn mức công suất trung bình của nó 2 dB.

Thời điểm bắt đầu của một khối thông tin hoặc tín hiệu điều khiển là thời điểm khởi tạo bit đầu tiên của ký tự đầu tiên.

Giá trị trung bình công suất phát xác định theo mục 2.2.1.3.

2.2.1.12.2. Phương pháp đo

Khi hoạt động ở chế độ ARQ, thiết bị phải đặt tuần tự như:

- a) Trạm phát thông tin dùng tín hiệu đo chuẩn thứ ba;
- b) Một trạm thu thông tin.

Đo thời gian quá độ tăng tại đầu ra của máy phát.

2.2.1.12.3. Yêu cầu

Thời gian quá độ tăng phải nhỏ hơn: 2 ms.

2.2.1.13. Thời gian quá độ giảm

2.2.1.13.1. Định nghĩa

Thời gian quá độ giảm là thời gian giữa:

- a) Thời điểm kết thúc của một khối thông tin và thời điểm khi mức công suất đầu ra của máy phát đạt mức thấp hơn mức trung bình của nó 20 dB;
- b) Thời điểm bắt đầu tín hiệu điều khiển và thời điểm khi mức công suất đầu ra của máy phát đạt mức thấp hơn mức trung bình của nó 20 dB.

Thời điểm kết thúc của một khối thông tin hoặc tín hiệu điều khiển là thời điểm kết thúc của bit cuối cùng của ký tự cuối cùng.

Giá trị trung bình công suất phát xạ xác định theo mục 2.2.1.3.

2.2.1.13.2. Phương pháp đo

Khi hoạt động ở chế độ ARQ, thiết bị phải được đặt tuân tự như:

- a) Trạm phát thông tin dùng tín hiệu đo chuẩn 3;
- b) Một trạm thu thông tin.

Đo thời gian quá độ giảm tại đầu ra của máy phát.

2.2.1.13.3. Yêu cầu

Thời gian quá độ giảm phải nhỏ hơn: 2 ms.

2.2.2 Thiết bị tích hợp - Phần thu

2.2.2.1. Tần số và loại phát xạ

Máy thu có thể hoạt động trên các tần số sử dụng cho thông tin hàng hải như ở các dải sau:

(kHz)
415- 526,5
2065-2107
2170 -2194
4000- 4438
6200- 6525
8110- 8815
12230- 13200
13360- 17400
18780- 18900
19680- 19800
22000- 22855

25070- 25210
26100- 26175

Khi có thể áp dụng được những tần số sau phải sẵn sàng đối với nhà khai thác:

2174,5 kHz, 4177,5 kHz, 6268 kHz, 8376,5 kHz, 12520 kHz, và 16695 kHz.

Các tần số radiotelex được biểu diễn dưới dạng tần số trung tâm (F1B). Tần số máy thu được lựa chọn phải được chỉ thị rõ ràng trên bảng điều khiển thiết bị.

Máy thu có thể thu tín hiệu của loại phát xạ F1B hay J2B.

Có nhiều loại phát xạ có thể được lựa chọn, từng loại phát xạ sẽ được người vận hành truy cập trực tiếp.

Việc lựa chọn tần số phát và thu độc lập với nhau.

Chuyển đổi tần số tại máy thu được thực hiện càng nhanh càng tốt và không được vượt quá 15 s.

2.2.2.2. Độ nhạy cuộc gọi

2.2.2.2.1. Định nghĩa

Độ nhạy cuộc gọi của máy thu là mức tín hiệu đầu vào RF sao cho số lần lặp lại của một khối thông tin không vượt quá một giá trị xác định.

2.2.2.2.2. Phương pháp đo

+ Tín hiệu đo chuẩn 1 với mức 0 dB μ V được đưa đến máy thu. Tần số danh định của tín hiệu đo kiểm RF phải bằng với tần số radiotelex. Tần số máy thu được đặt ở tần số này.

+ Phép đo cũng được tiến hành ở tần số ± 20 Hz so với tần số radiotelex.

+ Ở chế độ ARQ, thiết bị được đặt ở trạng thái thu thông tin (IRS) và việc ghi nhận khối thông tin sai được xác định bằng cách đếm số lượng sai khác từ chuỗi tín hiệu điều khiển CS1/CS2.

Các phép đo được tiến hành trong điều kiện bình thường và tới hạn.

2.2.2.2.3. Yêu cầu

Phép đo phải được tiến hành trong thời gian không nhỏ hơn 5 phút. Số lượng sai khác tương đối từ chuỗi tín hiệu điều khiển CS1/CS2 không được vượt quá: 12%.

2.2.2.3. Độ chọn lọc kênh lân cận

Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là khả năng máy thu phân biệt giữa tín hiệu mong muốn và tín hiệu không mong muốn trong các kênh lân cận.

Phương pháp đo

+ Hai tín hiệu đo kiểm RF được đưa đến đầu vào của máy thu như mục 2.1.6.8;

+ Tín hiệu mong muốn là tín hiệu đo chuẩn 1 với mức 20 dB μ V;

+ Tín hiệu không mong muốn là tín hiệu RF điều chế với mức $60 \text{ dB}\mu\text{V}$;

Ở chế độ ARQ, thiết bị được đặt ở trạng thái thu thông tin (IRS) và ghi nhận số khối thông tin sai được xác định bằng cách đếm số lượng sai khác từ tín hiệu điều khiển CS1/CS2.

+ Phép đo được tiến hành với tần số danh định của tín hiệu không mong muốn ở kênh lân cận trên băng ($f_{\text{nom}} + 500 \text{ Hz}$) cũng như ở kênh lân cận dưới băng ($f_{\text{nom}} - 500 \text{ Hz}$). Tuy nhiên, tín hiệu không mong muốn chỉ được đưa vào một kênh lân cận tại một thời điểm.

+ Phép đo được tiến hành ở những tần số RF đã ấn định và ở những tần số $\text{RF} \pm 10 \text{ Hz}$.

Phép đo được tiến hành trong điều kiện bình thường và tới hạn (mục 2.1.6.4.1 và 2.1.6.5.2).

Yêu cầu

Phép đo phải được tiến hành trong thời gian không nhỏ hơn 5 phút. Số lượng sai khác tương đối từ chuỗi tín hiệu điều khiển CS1/CS2 không được vượt quá: 12%.

2.2.2.4. Điều khiển tăng ích tự động (AGC)

Định nghĩa

AGC hoặc đáp ứng bộ hạn chế biểu thị khả năng của máy thu thích ứng với những thay đổi của mức tín hiệu đầu vào RF.

Phương pháp đo

+ Ở chế độ ARQ, thiết bị được đặt ở trạng thái thu thông tin (IRS) và việc ghi nhận khối thông tin sai được xác định bằng cách đếm số lượng sai khác từ tín hiệu điều khiển CS1/CS2;

+ Tín hiệu đo kiểm RF đã điều chế với tín hiệu đo chuẩn 1 được đưa vào đầu vào máy thu;

+ Máy phát RF được nối với máy thu qua bộ suy hao biến đổi;

+ Tín hiệu khởi phát đưa tới bộ suy hao được lấy ra từ máy phát đo kiểm ARQ hoặc tín hiệu RF của máy phát;

+ Biên độ tín hiệu đo kiểm RF biến thiên theo chuỗi tuần hoàn sau:

- 5 khối thông tin với mức $80 \text{ dB}\mu\text{V}$;
- 5 khối thông tin tiếp theo với mức từ 56 đến 57 $\text{dB}\mu\text{V}$;
- 5 khối thông tin tiếp theo với mức từ 33 đến 34 $\text{dB}\mu\text{V}$;
- 5 khối thông tin tiếp theo với mức 10 $\text{dB}\mu\text{V}$;
- 5 khối thông tin tiếp theo với mức 45 $\text{dB}\mu\text{V}$;

Chuỗi này được lặp lại liên tục với khối thông tin khởi đầu ở mức $80 \text{ dB}\mu\text{V}$;

- + Để mô phỏng tín hiệu RF của trạm phát ở đầu vào máy thu, các tín hiệu điều khiển của khối ARQ trong phép đo sẽ được sử dụng để khoá đầu ra một máy phát RF đã được chỉnh tới tần số của trạm phát;
- + Mức điện áp đầu ra của máy phát RF bằng 120 dB μ V;
- + Mọi chuyển tiếp ăng ten bổ sung hoặc một bộ suy hao là phần của lắp đặt vô tuyến trên tàu có thể được sử dụng trong kết nối.

Yêu cầu

Phép đo phải được tiến hành trong thời gian không nhỏ hơn 5 phút. Số lượng sai khác tương đối từ chuỗi tín hiệu điều khiển CS1/CS2 không được vượt quá: 12%.

2.2.2.5. Triệt nhiễu và chống nghẹt

2.2.2.5.1. Định nghĩa

Triệt nhiễu và chống nghẹt là khả năng phân biệt tín hiệu mong muốn và tín hiệu không mong muốn có tần số ngoài băng thông của thiết bị.

2.2.2.5.2. Phương pháp đo

- + Ở chế độ ARQ, thiết bị được đặt ở trạng thái thu thông tin (IRS) và việc ghi nhận khối thông tin sai được xác định bằng cách đếm số lượng sai khác từ tín hiệu điều khiển CS1/CS2;
- + Ở chế độ FEC, thiết bị được đặt ở IRS và việc ghi nhận các ký tự sai được xác định bằng cách đếm số lượng các ký tự lỗi được in ra trong thời gian đã cho;
- + Hai tín hiệu đo kiểm RF được đưa đến máy thu như mục 2.1.6.9.2;
- + Tín hiệu đo kiểm mong muốn có mức 20 dB μ V và được điều chế với tín hiệu đo chuẩn 1;
- + Tín hiệu không mong muốn không được điều chế:
 - Với các tần số +1 kHz đến +3 kHz và -1 kHz đến -3 kHz, mức tín hiệu không mong muốn là 60 dB μ V;
 - Với các tần số trong khoảng từ 100 kHz đến 2 GHz trừ dải tần số ± 3 kHz so với tần số danh định của máy thu thì mức tín hiệu không mong muốn là 90 dB μ V.

2.2.2.5.3. Yêu cầu

+ Ở chế độ ARQ:

Phép đo phải được tiến hành trong thời gian không nhỏ hơn 5 phút. Số lượng sai khác tương đối từ chuỗi tín hiệu điều khiển CS1/CS2 không được vượt quá: 12%.

+ Ở chế độ FEC:

Số lượng của tổ hợp in số 31 hay ký tự lỗi trong khoảng thời gian 5 phút không được vượt quá: 86 ký tự.

2.2.2.6. Triệt nhiễu cùng kênh

Định nghĩa

Triệt nhiễu cùng kênh là khả năng thu tín hiệu mong muốn khi có tín hiệu không mong muốn, cả hai tín hiệu ở trong cùng kênh của máy thu mà chất lượng không giảm sút vượt quá giá trị cho phép.

Phương pháp đo

- + Thiết bị được đặt ở chế độ ARQ. Hai tín hiệu áp dụng cho máy thu như trong mục 2.1.6.9.2;
- + Tín hiệu mong muốn là Tín hiệu RF có mức 20 dB μ V và điều chế với tín hiệu đo chuẩn 1;
- + Tín hiệu tần số âm thanh 51 Hz dạng sóng vuông được lọc qua một bộ lọc thông thấp với tần số cắt là 160 Hz được dùng để điều chế FSK với độ dịch tần 170 Hz đối với tín hiệu RF. Tín hiệu này là tín hiệu không mong muốn và có mức 14 dB μ V;
- + Chênh lệch tần số của tín hiệu không mong muốn với tín hiệu mong muốn khoảng 10 Hz;
- + Việc ghi nhận khối thông tin sai được xác định bằng cách đếm số lượng sai lệch từ chuỗi tín hiệu điều khiển CS1/CS2;

Yêu cầu

Phép đo phải được tiến hành trong thời gian không nhỏ hơn 5 phút. Số lượng sai khác tương đối từ chuỗi tín hiệu điều khiển CS1/CS2 không được vượt quá: 12%.

2.2.2.7. Chống nhiễu xuyên điều chế

Định nghĩa

Chống nhiễu xuyên điều chế là khả năng thu tín hiệu mong muốn khi có mặt hai tín hiệu không mong muốn ngoài băng thông của máy thu.

Phương pháp đo

- + Thiết bị được đặt ở chế độ ARQ làm trạm thu thông tin (IRS). Ba tín hiệu được đưa đến máy thu theo như mục 2.1.6.9.2.
- + Tín hiệu đo kiểm RF với mức 20 dB μ V gồm tín hiệu đo chuẩn 1 được dùng làm tín hiệu mong muốn;
- + Hai tín hiệu không mong muốn đều không điều chế và có mức 85 dB μ V:
 - Tín hiệu tần số khác biệt với tần số danh định của tín hiệu mong muốn khoảng 30 kHz;
 - Tín hiệu còn lại được điều chỉnh tần số xung quanh giá trị sai lệch 60 kHz so với tần số tín hiệu mong muốn để đạt được ảnh hưởng lớn nhất.
- + Việc ghi nhận khối thông tin sai được xác định bằng cách đếm số lượng sai khác từ chuỗi tín hiệu điều khiển CS1/CS2.

Yêu cầu

Phép đo phải được tiến hành trong thời gian không nhỏ hơn 5 phút. Số lượng sai khác tương đối từ chuỗi tín hiệu điều khiển CS1/CS2 không được vượt quá: 12%.

2.2.2.8. Lỗi do rung

Định nghĩa

Lỗi do rung là khả năng vận hành chính xác của thiết bị khi chịu một lượng rung cơ học xác định.

Phương pháp đo

- + Tín hiệu RF gồm tín hiệu đo chuẩn 1 được đưa vào máy thu theo như mục 2.1.6.9.2;
- + Tần số của tín hiệu đo kiểm RF là tần số được ấn định;
- + Thiết bị được gắn chặt vào thiết bị rung chuẩn như được mô tả trong phần đo kiểm môi trường của phụ lục VI, Khuyến nghị T/R 34-01 của CEPT;
- + Máy thu được bật lên và sau thời gian làm nóng 1 phút, tín hiệu đo kiểm RF ở mức 20 dB μ V được đưa đến đầu vào.
- + Ở chế độ ARQ, thiết bị được đặt ở trạng thái thu thông tin (IRS) và việc ghi nhận khối thông tin sai được xác định bằng cách đếm số lượng sai lệch từ tín hiệu điều khiển CS1/CS2.

Yêu cầu

Phép đo phải được tiến hành trong thời gian không nhỏ hơn 5 phút. Số lượng sai khác tương đối từ chuỗi tín hiệu điều khiển CS1/CS2 không được vượt quá: 12%.

2.2.2.9. Bảo vệ mạch đầu vào

- + Máy thu phải không hỏng khi có tín hiệu không điều chế với mức hiệu dụng 30 V được đưa đến đầu vào của nó theo mục 2.1.6.8.1 trong thời gian 15 phút, ở bất kỳ tần số nào trong khoảng 100 kHz đến 28 MHz. Sau đó, máy thu phải vận hành bình thường;
- + Để bảo vệ tránh hỏng hóc do điện áp tĩnh xuất hiện ở điểm nối ăng ten với máy thu, cần phải có một đường dẫn một chiều từ đầu cuối của ăng ten đến vỏ khung với điện trở không quá 100 k Ω .

2.2.3. Modem radiotelex - Phần điều chế:

2.2.3.1. Tổng quan

Tốc độ điều chế của tín hiệu đầu ra là 100 baud. Đồng hồ điều khiển tốc độ điều chế của thiết bị phải có độ chính xác 30 ppm hoặc hơn.

Thiết bị phải có khả năng tự động ngừng phát đối với máy phát kết hợp trong vòng 1 phút, khi tín hiệu “B” hoặc “Y” đang được tạo ra.

Đối với mục đích đo kiểm hợp chuẩn loại và bảo dưỡng, thiết bị phải có những khả năng không cho phép truy cập máy để:

- + Tách rời dụng cụ;

+ Tạo ra tín hiệu “B” hoặc “Y” liên tục.

2.2.3.2. Tín hiệu đầu ra

Thiết bị phải có ít nhất một trong hai đầu ra sau:

+ Đầu ra số nhị phân dùng trong tổ hợp với các máy phát F1B;

+ Đầu ra audio.

2.2.3.3. Đầu ra số nhị phân

Đầu ra số dạng nhị phân phải tuân theo Khuyến nghị V.10 và V.24 hoặc V.28 và V.24 của ITU-T .

2.2.3.4. Đầu ra audio

2.2.3.4.1. Tổng quan

Khi có đầu ra audio, nó phải được cách li với đất và mức điện áp đầu ra trung bình bình phương của nó đo trên điện trở 600 Ω phải điều chỉnh được từ 0,24 đến 2,44 V.

Mức đầu ra tổng của hai tone không được biến thiên quá 0,5 dB trong khi phát một khối thông tin hoặc tín hiệu điều khiển và chênh lệch giữa hai tone không vượt quá 0,5 dB.

Đầu ra audio có khoảng dịch tần 170 Hz, tần số trung tâm 1700 Hz, tần số thấp 1615 Hz là tín hiệu “Y” (MARK) và tần số cao 1785 Hz tín hiệu “B” (SPACE).

Chuyển mạch liên kết pha giữa "MARK" và "SPACE" thường được sử dụng để tiết kiệm băng thông và hạn chế méo kí tự.

2.2.3.4.2. Sai số tần số

2.2.3.4.2.1. Định nghĩa

Sai số tần số là sai lệch giữa tần số đo được và tần số danh định.

2.2.3.4.2.2. Phương pháp đo

+ Đo các tần số tương ứng với các trạng thái B và Y ở đầu ra của thiết bị.

Phép đo được thực hiện ở cả điều kiện thường và điều kiện tới hạn (mục 2.1.6.4.1 và 2.1.6.5.2).

2.2.3.4.2.3. Yêu cầu

Sai số tần số nằm trong khoảng: $\pm 0,5$ Hz

2.2.3.4.3. Tín hiệu tạp tại đầu ra thiết bị

2.2.3.4.2.1. Định nghĩa

Tín hiệu tạp là tín hiệu ở các tần số nằm ngoài băng thông cần thiết. Mức của tín hiệu có thể giảm mà không ảnh hưởng đến việc truyền thông tin tương ứng. Tín hiệu này gồm các thành phần hài, tín hiệu kí sinh, sản phẩm xuyên điều chế nhưng không bao gồm tín hiệu ngoài băng.

2.2.3.4.2.2. Phương pháp đo

+ Đầu ra thiết bị được nối với tải thuần trở 600 Ω ;

- + Thiết bị đặt ở chế độ tạo các khối thông tin;
- + Đo mức tín hiệu tạp tại đầu ra thiết bị.

2.2.3.4.2.3. Yêu cầu

Các thành phần phổ của tín hiệu tạp không được vượt quá mức cho trên đồ thị Hình 1, ở đó 0 dB tương ứng với mức ra rms của tín hiệu điều chế.

2.2.3.4.4. Dư điều chế tần số

2.2.3.4.4.1 Định nghĩa

Dư điều chế tần số là tỉ số theo dB giữa công suất nhiễu trong quá trình phát xạ liên tục của tín hiệu B hay Y (tín hiệu đo thử 2) với công suất đầu ra khi phát xạ tín hiệu đo chuẩn 3.

2.2.3.4.4.2. Phương pháp đo

- + Thiết bị được thiết lập ở chế độ dùng FEC và phát tuần tự các tín hiệu đo chuẩn 2 và 3;
- + Đầu ra thiết bị sẽ được nối đến bộ giải điều chế FM tuyến tính;
- + Đầu ra bộ giải điều chế được đưa qua bộ lọc thông thấp có tần số cắt 1 kHz và độ dốc 24 dB/octave;
- + Xác định tỉ số giữa hai mức tín hiệu r.m.s đầu ra;
- + Điện áp DC tạo ra bởi di tần hoặc bởi tín hiệu đo chuẩn 2 phải được chặn lại bằng bằng bộ ghép AC sao cho điện áp này không ảnh hưởng đến kết quả đo.

2.2.3.4.4.3. Yêu cầu

Dư điều chế tần số không được vượt quá: -36 dB.

2.2.3.5. Thời gian quá độ tăng (dạng kí tự)

2.2.3.5.1. Định nghĩa

Thời gian quá độ tăng là thời gian giữa:

- a) Thời điểm bắt đầu của một khối thông tin và thời điểm khi mức điện áp đầu ra bộ mã hoá đạt mức thấp hơn mức điện áp rms của khối thông tin đó là 2 dB;
- b) Thời điểm bắt đầu tín hiệu điều khiển và thời điểm khi điện áp ra bộ mã hoá đạt mức thấp hơn mức điện áp rms của tín hiệu điều khiển đó là 2 dB.

2.2.3.5.2. Phương pháp đo

Khi hoạt động ở chế độ ARQ, thiết bị phải đặt tuần tự như:

- a) Trạm phát thông tin dùng tín hiệu đo chuẩn 3;
- b) Một trạm thu thông tin.

Đo thời gian quá độ tăng tại đầu ra của máy phát.

2.2.3.5.3. Yêu cầu

Thời gian quá độ tăng phải nhỏ hơn: 1,6 ms.

2.2.3.6. Thời gian quá độ giảm

2.2.3.6.1. Định nghĩa

Thời gian quá độ giảm là thời gian giữa:

- a) Thời điểm kết thúc khối thông tin và thời điểm khi mức điện áp đầu ra bộ mã hoá đạt mức thấp hơn mức điện áp rms của khối thông tin đó là 20 dB;
- b) Thời điểm kết thúc tín hiệu điều khiển và thời điểm khi điện áp ra bộ mã hoá đạt mức thấp hơn mức điện áp rms của tín hiệu điều khiển đó là 20 dB.

2.2.3.6.2. Phương pháp đo

Khi hoạt động ở chế độ ARQ, thiết bị phải được đặt tuân tự như:

- a) Trạm phát thông tin dùng tín hiệu đo chuẩn 3;
- b) Một trạm thu thông tin.

2.2.3.6.3. Yêu cầu

Thời gian quá độ giảm phải nhỏ hơn: 1,6 ms.

2.2.3.7. Kích hoạt máy phát kết hợp

Một thiết bị mở máy phát trước khi bit đầu tiên được truyền phải được sẵn sàng. Thiết bị này có thể được dùng kết hợp với thiết bị kích hoạt hoặc tắt máy thu kết hợp (mục 2.2.4.4).

Thời gian giữa việc kích hoạt máy phát và thời điểm bắt đầu của bit đầu tiên được điều chỉnh liên tục hoặc theo bước (nhỏ hơn 1,5 ms) từ 0 đến 100 ms.

2.2.4. Modem Radiotelex - Phân giải điều chế

2.2.4.1. Tín hiệu vào

Thiết bị phải có đầu vào audio có khả năng sử dụng tín hiệu:

- + Tần số: 1700 ± 85 Hz;
- Tần số 1615 Hz ứng với tín hiệu “Y” (MARK)
- Tần số 1785 Hz ứng với tín hiệu “B” (SPACE)
- + Điện áp: $0,775 \text{ V} \pm 10 \text{ dB}$
- + Trở kháng vào: 600 Ω , thuần trở.

2.2.4.2. Độ nhạy cuộc gọi

2.2.4.2.1. Định nghĩa

Độ nhạy cuộc gọi của bộ giải mã là mức tín hiệu vào sao cho số lần lặp lại các khối thông tin không vượt quá một giá trị xác định.

2.2.4.2.2. Phương pháp đo

- + Tín hiệu đo chuẩn 1 có mức hiệu dụng 0,24 V rms, tần số 1700 Hz đưa tới máy thu như mục 2.1.6.10.2;
- + Khi hoạt động ở chế độ ARQ, thiết bị được sử dụng như IRS;

- + Đếm số lượng sai khác từ chuỗi tín hiệu điều khiển CS1/CS2;
- + Đo kiểm tương tự được thực hiện với các tần số $1700 \text{ Hz} \pm 20 \text{ Hz}$;

Phép đo thực hiện cả trong điều kiện thường và điều kiện tới hạn (mục 2.1.6.4.1 và 2.1.6.5.2)

2.2.4.2.3. Yêu cầu

Trong vòng 5 phút, khối thông tin không được lặp lại quá: 1 lần.

2.2.4.3. Dải động

2.2.4.3.1. Định nghĩa

Dải động của thiết bị là dải tín hiệu đầu vào từ mức thấp nhất đến mức cao nhất sao cho số lần lặp lại khối thông tin không được vượt quá một giá trị xác định.

2.2.4.3.2. Phương pháp đo

- + Sử dụng thiết bị như IRS ở chế độ ARQ;
- + Dùng tín hiệu đo chuẩn 1, mức thay đổi trong khoảng $0,775 \text{ V} \pm 10 \text{ dB}$ theo dạng hình sin với tần số từ 0,5 đến 1 Hz;
- + Đếm số lượng sai khác từ chuỗi tín hiệu điều khiển CS1/CS2.

2.2.4.3.2. Yêu cầu

Trong vòng 5 phút, khối thông tin không được lặp lại quá: 1 lần.

2.2.4.4. Kích hoạt hay tắt máy thu kết hợp

Phải có thiết bị để ngắt âm máy thu kết hợp. Thiết bị này có thể kết hợp với thiết bị kích hoạt hoặc tắt máy phát kết hợp (mục 2.2.3.5).

Thời gian giữa thời điểm kết thúc bit thông tin cuối cùng của máy phát kết hợp và thời điểm kích hoạt lại tại máy thu không được lớn hơn 12 ms.

2.2.5. Máy phát RF sử dụng kết hợp với modem radiotelex

2.2.5.1. Tần số và loại phát xạ

Máy phát có thể hoạt động trên các tần số sử dụng cho thông tin hàng hải như ở trong các dải sau:

(kHz)
415- 526,5
2065-2107
2170 -2194
4000- 4438
6200- 6525
8110- 8815
12230- 13200

13360- 17400
18780- 18900
19680- 19800
22000- 22855
25070- 25210
26100- 26175

Khi có thể áp dụng được những tần số sau phải sẵn sàng đối với nhà khai thác:

2174,5 kHz, 4177,5 kHz, 6268 kHz, 8376,5 kHz, 12520 kHz và 16695 kHz.

Các tần số radiotelex được biểu diễn dưới dạng tần số trung tâm (F1B). Nếu tín hiệu radiotelex được sinh ra ở chế độ J2B, tần số của sóng mang bị triệt được điều chỉnh sao cho tín hiệu radiotelex có tần số nằm trong các tần số đã nói trên. Tần số phát được ghi rõ ràng trên bảng điều khiển thiết bị.

Máy phát sử dụng loại phát F1B (thông tin số điều tần, không cần sóng mang phụ) hoặc J2B (thông tin số điều chế đơn biên, sử dụng sóng mang phụ với sóng mang bị triệt xuống mức nhỏ hơn 40 dB so với mức công suất đỉnh).

Khi tín hiệu radiotelex chuyển sang tần số trung tâm (F1B), loại phát xạ F1B hay J2B sẽ được tự động lựa chọn.

Chuyển đổi tần số tại máy phát được thực hiện càng nhanh càng tốt và không được vượt quá 15 s. Với hoạt động ở dải tần từ 415 kHz đến 526,5 kHz, khoảng thời gian chuyển đổi không vượt quá 25 s.

Đối với máy phát F1B, độ dịch tần là 170 Hz. Tần số cao (1785 kHz) là tín hiệu B (SPACE) và tần số thấp (1615 kHz) là tín hiệu Y (MARK).

Phần tử B là giá trị 0 và phần tử Y là giá trị 1 trong biểu diễn nhị phân.

Có thể đóng mở máy phát từ modem radiotelex.

2.2.5.2. Công suất RF đầu ra

2.2.5.2.1. Định nghĩa

Công suất RF đầu ra là công suất trung bình đưa từ máy phát đến ăng ten giả. Công suất này được đo trong khoảng thời gian có tín hiệu đo kiểm được đưa đến đầu vào máy phát.

2.2.5.2.2. Phương pháp đo

+ Máy phát nối tới ăng ten giả có các đặc tính ở mục 2.1.6.9.1;

+ Tín hiệu đo chuẩn 5 được sử dụng để điều chế tại máy phát. Mức tín hiệu vào được tăng lên cho đến khi công suất RF đầu ra đạt mức giá trị cực đại. Mức này chính là công suất RF đầu ra.

Đo kiểm được thực hiện ở điều kiện thường và điều kiện tới hạn (mục 2.1.6.4.1 và 2.1.6.5.2).

2.2.5.2.3. Yêu cầu

Công suất RF đầu ra phải:

- + Với băng tần từ 415 kHz đến 526,5 kHz không nhỏ hơn: 60 W;
- + Với băng tần từ 1,6 MHz đến 4 MHz: từ 60 W đến 400 W;
- + Với băng tần từ 4 MHz đến 28 MHz: từ 60 W đến 1500 W.

2.2.5.3. Độ ổn định công suất RF đầu ra

2.2.5.3.1. Định nghĩa

Độ ổn định công suất RF đầu ra là một hàm biến đổi của công suất RF đầu ra máy phát trong một khoảng thời gian xác định.

2.2.5.3.2. Phương pháp đo

- + Máy phát được nối với ăng ten giả có các đặc tính ở mục 2.1.6.9.1;
- + Đo độ ổn định công suất RF đầu ra khi kích thích máy phát bằng tín hiệu đo chuẩn 4.

Đo kiểm được thực hiện ở điều kiện thường và điều kiện tới hạn (mục 2.1.6.4.1 và 2.1.6.5.2).

2.2.5.3.3. Yêu cầu

Độ biến đổi so với công suất trung bình của công suất RF đầu ra trong thời khoảng của một khối thông tin không vượt quá: ± 2 dB.

2.2.5.4. Công suất tạp âm RF dư đầu ra

2.2.5.4.1. Định nghĩa

Công suất tạp âm RF dư đầu ra của máy phát là mức công suất đầu ra RF khi máy phát không bị khoá. Công suất này được đo trên các tần số radiotelex thu kết hợp.

2.2.5.4.2. Phương pháp đo

- + Chuyển máy phát về các tần số được ấn định trong mục 2.2.1.2. Các tần số lựa chọn sẽ được ghi lại trong báo cáo kết quả;
- + Máy phát nối với ăng ten giả có các đặc tính ở mục 2.1.6.9.1;
- + Máy phát sử dụng tín hiệu đo chuẩn 5. Điều chỉnh máy phát đến mức công suất cực đại như ở mục 2.2.5.2;
- + Sử dụng đầu vào khoá từ khối ARQ để tắt máy phát;
- + Trong phép đo, có thể sử dụng thêm bộ suy hao biến đổi hoặc một ăng ten chuyển tiếp. Các phần này tạo nên một thành phần tiêu chuẩn của việc lắp đặt radiotelex trên tàu;
- + Các yêu cầu tương tự như trên cũng được áp dụng cho máy phát trong khoảng thời gian khi thời gian khoá trước vượt quá thời gian trễ cực bộ của thiết bị (xem mục 2.2.7.4).

2.2.5.4.3. Yêu cầu

Trong vòng 12 ms kể từ khi máy phát được tắt, công suất RF đầu ra đưa đến ăng ten giả phải giảm tới mức -150 dB so với mức đã đo được ở mục 2.2.1.3 hoặc -93 dBm đối với bất cứ mức công suất nào cao hơn.

2.2.5.5. Chỉnh ăng ten

Máy phát và ăng ten của thiết bị phải có khả năng chỉnh sóng để chuyển sang tần số thích hợp trong dải băng hoạt động.

Nếu quá trình chỉnh sóng như trên được thực hiện tự động, thời gian chỉnh sóng không được vượt quá thời khoảng được chỉ ra ở mục 2.2.5.2.

2.2.5.6. Bảo vệ máy phát

Khi sử dụng tín hiệu đo chuẩn 5 hoạt động ở mức công suất cao nhất, máy phát không được hỏng hóc nếu đầu ra ăng ten bị ngắn mạch hay hở mạch trong khoảng thời gian ít nhất là 5 phút. Sau đó, máy phát lại có thể hoạt động bình thường ở mọi chế độ.

2.2.5.7. Vận hành liên tục

2.2.5.7.1. Định nghĩa

Vận hành liên tục của máy phát là quá trình vận hành không ngắt quãng tại mức công suất RF đầu ra cực đại trong suốt thời gian xử lý lưu lượng thông tin.

2.2.5.7.2. Phương pháp đo

- + Máy phát nối với ăng ten giả có các đặc tính ở mục 2.1.6.9.1;
- + Điều chỉnh máy phát hoạt động với công suất RF đầu ra cực đại sử dụng tín hiệu đo chuẩn 5;
- + Truyền thông tin liên tục trong 15 phút.

Đo kiểm thực hiện ở điều kiện thường và điều kiện tới hạn (mục 2.1.6.4.1 và 2.1.6.5.2).

2.2.5.7.3. Yêu cầu

Biến đổi giá trị trung bình của công suất đầu ra phải thoả mãn các yêu cầu trong mục 2.2.5.2 và không vượt quá: 3 dB.

2.2.5.8. Các phát xạ không mong muốn

Định nghĩa

Phát xạ không mong muốn (Unwanted Emission) bao gồm phát xạ tạp (Spurious Emission) và phát xạ ngoài băng (Out of Band Emission).

- + Phát xạ tạp: phát xạ ở các tần số nằm ngoài băng thông cần thiết. Mức của phát xạ có thể giảm mà không ảnh hưởng đến việc truyền thông tin tương ứng. Phát xạ này gồm phát xạ hài, phát xạ kí sinh, thành phần xuyên điều chế và sản phẩm đổi tần nhưng không bao gồm phát xạ ngoài băng
- + Phát xạ ngoài băng: phát xạ ở các tần số trung gian lân cận băng thông cần thiết và sinh ra bởi quá trình điều chế tín hiệu.

Phương pháp đo

- + Phát xạ không mong muốn được đo ở đầu ra của máy phát;
- + Máy phát nối với ăng ten giả có các đặc tính ở mục 2.1.6.9.1;
- + Điều chỉnh máy phát để có công suất RF đầu ra cực đại;
- + Tín hiệu đo chuẩn 6 dùng để điều chế máy phát;
- + Đo ở các tần số trong dải tần từ 9 kHz đến 2 GHz;
- + Phát xạ không mong muốn được đo ở đầu ra của máy phát.

Yêu cầu

Phát xạ không mong muốn phải ở mức nằm dưới đồ thị ở Hình 2, ở đó 0 dB tương ứng với mức công suất trung bình trong dải thông cần thiết.

2.2.5.9. Dư điều chế tần số

2.2.5.9.1. Định nghĩa

Dư điều chế tần số của máy phát là tỉ số theo dB giữa các mức tín hiệu giải điều chế khi các tín hiệu đo chuẩn 5 và 6 được phát liên tục và mức tín hiệu RF giải điều chế.

2.2.5.9.2. Phương pháp đo

- + Máy phát nối ăng ten giả có các đặc tính ở mục 2.1.6.9.1;
- + Điều chỉnh máy phát tới mức công suất cao nhất;
- + Sử dụng liên tiếp hai tín hiệu đo chuẩn 5 và 6 để điều chế;
- + Nối bộ giải điều chế FM tuyến tính với đầu ra máy phát qua một bộ suy hao thích hợp;
- + Đầu ra bộ giải điều chế nối với bộ lọc thông thấp có tần số cắt 1 kHz và độ dốc 12 dB/octave;
- + Đo mức điện áp rms sau bộ lọc.

2.2.5.9.3. Yêu cầu

Dư điều chế tần số không nhỏ hơn: -26 dB.

2.2.5.10. Điều chế tần số do rung

2.2.5.10.1. Định nghĩa

Điều chế tần số do rung là sự sai khác tần số đầu ra khi thiết bị được rung với tần số và biên độ xác định.

2.2.5.10.2. Phương pháp đo

- + Máy phát được gắn trên thiết bị rung chuẩn (theo bảng rung mô tả ở chỉ tiêu môi trường thử nghiệm, Annex VI của CEPT Rec. T/R 34-01);
- + Máy phát nối ăng ten giả có các đặc tính ở mục 2.1.6.9.1;
- + Bật máy phát, đưa tín hiệu đo chuẩn 5 đến đầu vào;

+ Công suất RF đầu ra được điều chỉnh về thấp hơn 10 dB so với mức được đo ở mục 2.2.5.2;

+ Đo độ lệch tần số của tín hiệu đầu ra.

2.2.5.10.3. Yêu cầu

Độ lệch tần số do rung không được vượt quá: 5 Hz.

2.2.5.11. Sai số tần số

2.2.5.11.1. Định nghĩa

Sai số tần số là sai lệch giữa tần số đo được và tần số danh định.

2.2.5.11.2. Phương pháp đo

+ Máy phát nối với ăng ten giả có các đặc tính ở mục 2.1.6.9.1;

+ Điều chỉnh tần số máy phát ở băng cao nhất có thể trong các băng tần số dành cho radiotelex;

+ Dùng tín hiệu đo chuẩn 7;

+ Làm giảm công suất đầu ra 3 dB so với công suất cực đại như được xác định trong mục 2.2.1.3;

+ Đo kiểm thực hiện đối với cả trạng thái B và trạng thái Y bằng cách sử dụng chuyển mạch để chuyển đổi giữa hai trạng thái này trong khoảng thời gian thích hợp;

+ Xác định tần số tín hiệu đầu ra;

Đo kiểm được thực hiện ở cả điều kiện thường và điều kiện tới hạn (mục 2.1.6.4.1 và 2.1.6.5.2). Nhiệt độ được thay đổi tuyến tính theo thời gian từ mức thấp nhất đến mức cao nhất trong điều kiện đo kiểm tới hạn và ngược lại với chu kỳ thay đổi là 16 giờ.

2.2.5.11.3. Yêu cầu

Sai số tần số nằm trong khoảng: ± 10 Hz.

2.2.5.12. Thời gian quá độ tăng

2.2.5.12.1. Định nghĩa

Thời gian quá độ tăng là thời gian giữa thời điểm bắt đầu khối thông tin và thời điểm công suất ra đạt mức thấp hơn so với công suất trung bình là 2 dB.

Thời điểm bắt đầu của khối thông tin hay tín hiệu điều khiển là thời điểm xuất hiện bắt đầu của ký tự.

2.2.5.12.2. Phương pháp đo

+ Máy phát nối ăng ten giả có các đặc tính ở mục 2.1.6.9.1;

+ Sử dụng tín hiệu đo chuẩn 4;

+ Điều chỉnh máy phát đến mức công suất ra cực đại;

+ Đo thời gian quá độ tăng ở đầu ra máy phát.

2.2.5.12.3. Yêu cầu

Thời gian quá độ tăng phải nhỏ hơn: 2 ms.

2.2.5.13. Thời gian quá độ giảm

2.2.5.13.1. Định nghĩa

Thời gian quá độ giảm là thời gian giữa thời điểm kết thúc khối thông tin và thời điểm công suất ra của máy phát đạt mức thấp hơn so với công suất trung bình là 20 dB.

Thời điểm kết thúc khối thông tin hay tín hiệu điều khiển là thời điểm bit cuối cùng của ký tự cuối cùng kết thúc.

2.2.5.13.2. Phương pháp đo

- + Máy phát nổi ăng ten giả có các đặc tính ở mục 2.1.6.9.1;
- + Sử dụng tín hiệu đo chuẩn 4;
- + Điều chỉnh máy phát đến mức công suất ra cực đại;
- + Đo thời gian quá độ giảm ở đầu ra máy phát.

2.2.5.13.3. Yêu cầu

Thời gian quá độ giảm phải nhỏ hơn: 2 ms.

2.2.5.14. Tín hiệu đầu vào

Máy phát phải có một trong các đầu vào sau đây:

- Đầu vào nhị phân, ở đó "0" tương ứng với trạng thái B và "1" tương ứng với trạng thái Y;
- Đầu vào audio với dải tần số là 1700 ± 85 Hz với tần số cận dưới là trạng thái Y và tần số cận trên là trạng thái B.

Mức đầu vào

- + Nếu sử dụng đầu vào nhị phân, mức đầu vào phải thoả mãn Khuyến nghị V.10 và V.24 hay V.28 và V.24 của ITU-T.
- + Nếu sử dụng đầu vào audio, các đầu vào phải cách li với đất, trở kháng vào 600 Ω và có khả năng thu được mức rms vào bằng 0 dBm.

2.2.6. Máy thu RF sử dụng kết hợp với modem radiotelex

2.2.6.1. Mô tả chung

Máy thu có khả năng thu tín hiệu F1B với độ dịch tần 170 Hz và tốc độ điều chế 100 baud.

2.2.6.2. Tần số và loại phát xạ

Máy thu có thể hoạt động trên các tần số sử dụng cho thông tin lưu động hàng hải như ở các dải sau:

(kHz)

415- 526,5
2065-2107

2170 -2194
4000- 4438
6200- 6525
8110- 8815
12230- 13200
13360- 17400
18780- 18900
19680- 19800
22000- 22855
25070- 25210
26100- 26175

Khi có thể áp dụng được những tần số sau phải sẵn sàng đối với nhà khai thác:

2174,5 kHz, 4177,5 kHz, 6268 kHz, 8376,5 kHz, 12520 kHz và 16695 kHz.

Các tần số radiotelex được biểu diễn dưới dạng tần số trung tâm (F1B). Tần số máy thu được lựa chọn phải được chỉ thị rõ ràng trên bảng điều khiển thiết bị.

Máy thu có thể thu tín hiệu của hai loại phát xạ F1B và J2B.

Nếu có nhiều loại phát xạ được chọn, từng loại phát xạ sẽ được người vận hành truy cập trực tiếp.

Chuyển đổi tần số tại máy thu được thực hiện càng nhanh càng tốt và không được vượt quá: 15 s.

2.2.6.3. Khả năng chỉnh sóng

Máy thu có khả năng chỉnh ở những tần số được ấn định trong một dải tần số xác định bằng một trong các phương pháp sau:

- + Chỉnh sóng liên tục;
- + Chỉnh sóng từng bước bằng bộ tổng hợp tần số với bước nhảy tần không lớn hơn 100 Hz.

2.2.6.4. Đổi tần

Để giữ được cực tính của "MARK" và "SPACE", tần số của tín hiệu đầu vào máy thu phải thay đổi và tần số đầu ra cũng được thay đổi tương tự.

Để có thể sử dụng thiết bị NBDP đã có sẵn với tần số đầu vào danh định 1 500 Hz, máy thu phải có khả năng thay đổi tần số đầu ra thành 1500 Hz.

2.2.6.5. Điều chế tần số do rung

2.2.6.5.1. Định nghĩa

Điều chế tần số do rung là sự sai khác tần số đầu ra khi thiết bị được rung với tần số và biên độ xác định.

2.2.6.5.2. Phương pháp đo

- + Máy thu được gắn trên thiết bị tạo rung chuẩn (theo bảng rung mô tả ở chỉ tiêu thử nghiệm môi trường, Phụ lục VI của Khuyến nghị CEPT. T/R 34-01);
- + Bật máy thu. Sau quá trình làm nóng khoảng 1 phút, đưa tín hiệu thử nghiệm RF chưa điều chế vào máy thu với mức 20 dB μ V;
- + Máy thu được điều chỉnh có công suất tiêu chuẩn tại tần số 1700 Hz (mục 2.2.6.10);
- + Đo độ lệch tần số của tín hiệu đầu ra.

2.2.6.5.3. Yêu cầu

Độ lệch tần số nằm trong khoảng: ± 5 Hz.

2.2.6.6. Độ nhạy khả dụng cực đại

2.2.6.6.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng cực đại là sức điện động cực tiểu của tín hiệu đầu vào đã điều chế sao cho ở giá trị xác định của tỉ số (S+N+D) trên (N+D) sinh ra mức tín hiệu đầu ra không nhỏ hơn mức yêu cầu tối thiểu ở mục (2.2.6.10.3).

2.2.6.6.2. Phương pháp đo

- + Đo kiểm được thực hiện tại tần số nằm trong dải thông của máy thu;
- + Tín hiệu đo kiểm đưa đến đầu vào máy thu không được điều chế và chỉnh đến tần số máy thu sử dụng;
- + Với mỗi lần đo, tín hiệu đo kiểm ở đầu vào được điều chỉnh sao cho tỉ số (S+N+D)/(N+D) tại đầu ra máy thu là 20 dB;
- + Mức tín hiệu đầu vào là độ nhạy khả dụng cực đại.

2.2.6.6.3. Yêu cầu

- + Khi trở kháng nguồn tín hiệu là 50 Ω , độ nhạy khả dụng cực đại:

Với tần số trên 4 MHz bằng: 5 dB μ V;

Với tần số dưới 4 MHz bằng: 10 dB μ V;

- + Nếu sử dụng nguồn tín hiệu đo kiểm trở kháng 10 Ω , dung kháng 250 pF cho máy thu trong dải tần từ 1605 kHz đến 4000 kHz, độ nhạy khả dụng cực đại bằng: 20 dB μ V.

2.2.6.7. Độ chọn lọc kênh lân cận

2.2.6.7.1. Định nghĩa

Độ lựa chọn kênh lân cận là khả năng máy thu có thể phân biệt giữa tín hiệu mong muốn và tín hiệu không mong muốn (tần số ngoài băng thông cần thiết) tác động đồng thời.

Trong chỉ tiêu kĩ thuật này, độ lựa chọn kênh lân cận là tỉ số giữa mức công suất tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn khi tỉ số $(S+N+D)/N$ hay $(S+N+D)/(N+D)$ giảm từ 20 dB xuống 14 dB.

2.2.6.7.2. Phương pháp đo

- + Tín hiệu mong muốn không được điều chế và điều chỉnh về tần số và mức sao cho tín hiệu đầu ra có tần số 1700 Hz và tỉ số $(S+N+D)/(N+D)$ bằng 20 dB;
- + Tín hiệu không mong muốn không điều chế có tần số bằng tần số mong muốn ± 500 Hz và được điều chỉnh sao cho tỉ số $(S+N+D)/(N+D)$ hay $(S+N+D)/N$ giảm đến 14 dB;

2.2.6.7.3. Yêu cầu

Tỉ số giữa mức tín hiệu không mong muốn và tín hiệu mong muốn không được nhỏ hơn: 40 dB.

2.2.6.8. Đo kiểm độ lựa chọn bởi hai tín hiệu

2.2.6.8.1. Định nghĩa

Nghệt là sự biến đổi (giảm xuống) của công suất đầu ra tín hiệu mong muốn của máy thu do tín hiệu không mong muốn ở tần số khác.

2.2.6.8.2. Phương pháp đo

Đo kiểm phải được thực hiện bằng cách sử dụng đồng thời hai tín hiệu đo kiểm đưa tới đầu vào máy thu. Tín hiệu đo kiểm thừa nhất là tín hiệu mong muốn và tín hiệu đo kiểm thứ hai là tín hiệu không mong muốn:

- + Mức tín hiệu mong muốn đặt bằng 60 dB μ V hoặc mức độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu;
- + Tín hiệu đo kiểm mong muốn không được điều chế và được chỉnh về tần số yêu cầu;
- + Tín hiệu không mong muốn có tần số trên hay dưới tần số mong muốn là 20 kHz;
- + Điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn cho đến khi mức tín hiệu đầu ra thay đổi 3 dB. Khi đó, mức đầu vào của tín hiệu không mong muốn gọi là mức nghệt;

2.2.6.8.3. Yêu cầu

- + Với mức tín hiệu mong muốn đầu vào là 60 dB μ F (e.m.f), mức công suất tín hiệu không mong muốn không được nhỏ hơn: 100 dB μ V (e.m.f);
- + Với mức tín hiệu mong muốn đầu vào bằng độ nhạy khả dụng cực đại, mức tín hiệu không mong muốn lớn hơn độ nhạy khả dụng cực đại ít nhất là: 65 dB.

2.2.6.9. Điều chế chéo

2.2.6.9.1. Định nghĩa

Điều chế chéo là sự chuyển điều chế từ Tín hiệu điều chế biên độ không mong muốn với tần số khác sang tín hiệu mong muốn.

2.2.6.9.2. Phương pháp đo

- + Hai tín hiệu được đưa đồng thời đến đầu vào máy thu. Tín hiệu là tín hiệu mong muốn có dạng tín hiệu đo kiểm như ở mục 2.2.1.2, mức điện động là 60 dB μ V, tín hiệu

còn lại là tín hiệu không mong muốn có tần số cao hơn tần số tín hiệu mong muốn là 20 kHz, được điều chế với độ sâu là 30%, tần số 400 Hz. Tín hiệu đầu ra ở trong khoảng $0,775 \text{ V} \pm 3 \text{ dB}$ như trong mục 2.2.6.10;

+ Tăng mức tín hiệu không mong muốn cho đến khi tổng công suất không mong muốn tại đầu ra máy thu gây ra bởi xuyên điều chế thấp hơn 30 dB so với công suất đầu ra tiêu chuẩn. Mức tín hiệu vào không mong muốn khi đó là mức xuyên điều chế;

+ Khi thực hiện đo kiểm, cần chú ý sao cho các thành phần méo không ảnh hưởng đến kết quả đo.

2.2.6.9.3. Yêu cầu

Mức vào tín hiệu không mong muốn không nhỏ hơn: 94 dB μ V (e.m.f).

2.2.6.10. Trộn tương hỗ

2.2.6.10.1. Định nghĩa

Trộn tương hỗ là sự chuyển từ biên nhiều của bộ dao động nội của máy thu đến tín hiệu mong muốn.

2.2.6.10.2. Phương pháp đo

♦ Đo kiểm thực hiện với hai tín hiệu đồng thời, một là tín hiệu mong muốn và tín hiệu còn lại là không mong muốn, cả hai tín hiệu đều không điều chế;

♦ Tín hiệu đo kiểm mong muốn được đưa về tần số qui định và mức là 60 dB μ V (e.m.f).

♦ Tín hiệu đầu ra máy thu do tín hiệu mong muốn gây ra bằng 1700 Hz sẽ được đưa đến bộ lọc thông thấp có tần số cắt không nhỏ hơn 2200 Hz và suy hao 14 dB tại tần số 3400 Hz;

♦ Tín hiệu không mong muốn có tần số chênh lệch ít nhất là 20 kHz so với tần số tín hiệu mong muốn;

♦ Mức tín hiệu không mong muốn đầu vào được điều chỉnh sao cho tỉ số $(S+N+D)/(N+D)$ giảm xuống mức 30 dB. Khi đó, mức vào tín hiệu không mong muốn là mức trộn tương hỗ.

2.2.6.10.3. Yêu cầu

Mức vào của tín hiệu không mong muốn phải không nhỏ hơn: 100 dB μ V (e.m.f).

2.2.6.11. Xuyên điều chế

2.2.6.11.1. Định nghĩa

Xuyên điều chế là quá trình tạo ra các tín hiệu khi có ít nhất hai tín hiệu không mong muốn đồng thời được đưa đến một mạch phi tuyến.

2.2.6.11.2. Phương pháp đo

+ Đưa Tín hiệu 30 dB μ V không điều chế có tần số yêu cầu đến đầu vào máy thu;

+ Điện áp đầu ra máy thu phải tuân theo mục 2.2.6.10 và được coi là điện áp chuẩn;

- + Tắt tín hiệu mong muốn;
- + Đưa đồng thời hai tín hiệu không mong muốn không điều chế, có mức bằng nhau vào máy thu. Hai tín hiệu này có tần số chênh lệch khoảng 30 kHz và 60 kHz so với tần số tín hiệu mong muốn, trong đó tần số của tín hiệu chênh lệch khoảng 60 kHz được điều chỉnh sao cho ảnh hưởng của nó gây nên là lớn nhất. Khi lựa chọn các tần số sử dụng trong phép đo này, cần chú ý tránh các tần số gây nên đáp ứng tạp;
- + Mức đầu vào của hai tín hiệu nhiễu bằng nhau và được điều chỉnh cho đến khi công suất đầu ra máy thu bằng công suất chuẩn (tương ứng với điện áp chuẩn);
- + Nếu các đặc trưng đầu vào/ra không cho phép đo mức đầu vào một cách chính xác, cần đảm bảo thiết lập AGC giống với AGC dùng khi sử dụng tín hiệu mong muốn (ví dụ có thể thay thế sử dụng điện áp chuẩn bằng AGC chuẩn).

2.2.6.11.3. Yêu cầu

Mức điện động của hai tín hiệu nhiễu trong phép đo trên không nhỏ hơn: 90 dB μ V (e.m.f).

2.2.6.12. Điện áp đầu ra đường dây máy thu

2.2.6.12.1. Định nghĩa

Điện áp đầu ra đường dây máy thu là điện áp rms AF cố định tại cuối đường dây đầu ra máy thu.

2.2.6.12.2. Phương pháp đo

- + Mức tín hiệu vào mong muốn theo thứ tự là 60 dB μ V (emf) và bằng độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu. Tín hiệu này không điều chế với tần số yêu cầu;
- + Đo điện áp đầu ra trên trở kháng thuần 600 Ω .

2.2.6.12.3. Yêu cầu

Điện áp đầu ra âm tần nằm trong khoảng: 0,775 V $\pm$ 3 dB

2.2.6.13. Đặc trưng của AGC

(thời gian tăng cường và thời gian sụt giảm)

2.2.6.13.1. Định nghĩa

- + Thời gian tăng cường của AGC: thời gian từ thời điểm mức tín hiệu đầu vào đột ngột tăng lên một lượng xác định đến thời điểm mức tín hiệu đầu ra lệch khỏi giá trị ổn định là $\pm$ 2 dB.
- + Thời gian sụt giảm của AGC: thời gian từ thời điểm mức tín hiệu đầu vào đột ngột giảm đi một lượng xác định đến thời điểm mức tín hiệu đầu ra lệch khỏi giá trị ổn định là $\pm$ 2 dB.

2.2.6.13.2. Phương pháp đo

- + Đưa tín hiệu đo kiểm không điều chế có tần số yêu cầu đến đầu vào máy thu qua một bộ suy hao có thể điều chỉnh từng nấc 30db. Tín hiệu âm tần đầu ra được quan sát trên máy hiện sóng;

+ Điều chỉnh mức emf của tín hiệu đầu sao cho tỉ số $(S+N+D)/(N+D)$ hay $(S+N+D)/N$ bằng 20 dB và mức tín hiệu đầu ra được điều chỉnh thấp hơn mức công suất đầu ra tiêu chuẩn là 10 dB.

+ Điều khiển bộ suy hao sao cho tín hiệu đầu vào tăng thêm 30 dB, đo thời gian tăng cường của AGC;

+ Sau đó, điều khiển bộ suy hao về vị trí cũ, đo thời gian sụt giảm của AGC.

2.2.6.13.3. Yêu cầu

+ Thời gian tăng cường không lớn hơn: 2 ms;

+ Thời gian sụt giảm nằm trong khoảng: từ 100 ms đến 200 ms.

+ Nếu tăng đột biến điện áp vào 70 dB, điện áp đầu ra so với trạng thái ổn định không được vượt quá: 3 dB.

2.2.6.14. Bảo vệ mạch đầu vào

+ Máy thu phải được bảo vệ không bị hư hỏng khi Tín hiệu không điều chế với điện áp 30 V (rms), tần số bất kì trong khoảng từ 100 kHz đến 28 MHz được đưa vào trong 15 phút như ở mục 4.6.8.1. Khi tín hiệu trên kết thúc, máy thu phải hoạt động bình thường trở lại.

+ Để bảo vệ máy thu chống lại ảnh hưởng của điện áp tĩnh điện do đầu nối với ăng ten gây ra, ăng ten phải được tiếp đất qua trở kháng không vượt quá 100 kΩ.

2.2.6.15. Lỗi chỉnh sóng và trôi chỉnh sóng

2.2.6.15.1. Định nghĩa

+ Lỗi chỉnh sóng: giá trị sai khác giữa tần số hiển thị trên máy thu với tần số tín hiệu đầu vào mà máy thu đang chỉnh đến.

+ Trôi chỉnh sóng: giá trị thay đổi tần số điều chỉnh trong một khoảng thời gian nào đó mà máy thu không điều chỉnh theo.

2.2.6.15.2. Phương pháp đo lỗi chỉnh sóng

+ Sử dụng tín hiệu đo kiểm không điều chế có tần số yêu cầu với độ chính xác đến 1 Hz, điện áp 60 dBμV đưa đến đầu vào máy thu;

+ Đo tần số đầu ra trong khoảng thời gian thích hợp.

Đo kiểm thực hiện ở điều kiện thường và điều kiện tới hạn (mục 2.1.6.4.1 và 2.1.6.5.2).

2.2.6.15.3. Yêu cầu

Sai khác tần số gây ra bởi cả lỗi và trôi chỉnh sóng không vượt quá: 10 Hz.

2.2.6.16. Triệt đáp ứng tạp

2.2.6.16.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng tạp là khả năng máy thu có thể phân biệt được tín hiệu mong muốn với các tín hiệu không mong muốn ở tần số khác nằm ngoài băng thông máy thu. Đáp ứng tạp xảy ra tại các tần số như tần số hình, tần số trung tần, ...

2.2.6.16.2. Phương pháp đo

- + Máy thu được vận hành ở chế độ radiotelex;
- + Sử dụng đồng thời hai tín hiệu đưa đến máy thu như trong mục 2.1.6.8:
 - Tín hiệu mong muốn là tín hiệu RF không điều chế được chỉnh đến tần số yêu cầu để thực hiện radiotelex với mức 20 dB μ V;
 - Tín hiệu không mong muốn sẽ không được điều chế và thay đổi tần số để tìm đáp ứng tụt trong khoảng từ 100 kHz đến 2 GHz, trừ khoảng tần số chênh lệch 1 kHz xung quanh tần số danh định của máy thu;
- + Thay đổi mức tín hiệu không mong muốn để tỉ số $(S+N+D)/(N+D)$ giảm xuống còn 14 dB.

2.2.6.16.3. Yêu cầu

Mức tín hiệu thu:

- + Với tần số trong khoảng chênh lệch từ 1 kHz đến 3 kHz xung quanh tần số danh định của máy thu lớn hơn: 60 dB μ V;
- + Với tần số nằm ngoài dải trên (không kể dải ± 1 kHz xung quanh tần số danh định) lớn hơn: 76 dB μ V.

2.2.6.17. Máy thu ở chế độ ARQ

2.2.6.17.1. Định nghĩa

Hoạt động máy thu ở chế độ ARQ là khả năng máy thu có thể giữ được độ nhạy cần thiết khi Tín hiệu RF có dạng giống với tín hiệu radiotelex phát theo chu kì được đưa đến đầu vào máy thu.

2.2.6.17.2. Phương pháp đo

- + Tín hiệu mong muốn có tần số yêu cầu và mức 10 dB μ V được nối cố định với đầu vào máy thu;
- + Tại đầu ra máy thu, tín hiệu được điều chỉnh sao cho điện áp đỉnh đạt $0,775\text{ V} \pm 10\text{ dB}$;
- + Đo điện áp rms đầu ra khi ngắt tín hiệu RF;
- + Sử dụng Tín hiệu RF 120 dB μ V kết nối với máy thu theo từng khoảng thời gian xấp xỉ 210 ms và cứ sau 450 ms được nối lại một lần.
- + Bất kì ăng ten chuyển tiếp hay bộ suy hao có khả năng tạo thành một thành phần trong cấu hình lắp đặt vô tuyến trên tàu đều có thể được sử dụng trong phép đo này.

2.2.6.17.3. Yêu cầu

Điện áp rms của tín hiệu ra 1700 Hz không thay đổi quá: $\pm 3\text{ dB}$.

2.2.7. Yêu cầu của trạm

2.2.7.1. Tổng quan

Khi trạm radiotelex được đặt ở tần số yêu cầu, máy phát phải được kích hoạt tự động khi máy thu ghi nhận số lựa chọn của một cuộc gọi phù hợp với số nhận dạng của thiết bị.

Trong chế độ ARQ, trạm thiết lập cuộc gọi là trạm chủ và trạm này gửi tín hiệu cuộc gọi cho đến khi nó nhận được tín hiệu điều khiển thích hợp. Tuy nhiên, nếu cuộc gọi không được thiết lập sau 128 chu kì (128 x 450 ms), trạm sẽ thay đổi trạng thái sang dạng "chờ" và nó sẽ đợi ít nhất 128 chu kì trước khi gửi lại tín hiệu cuộc gọi này.

2.2.7.2. Duy trì pha

2.2.7.2.1. Định nghĩa

Duy trì pha là khả năng của IRS có thể đồng bộ với ISS khi tín hiệu tới bị triệt trong một khoảng thời gian xác định.

2.2.7.2.2. Phương pháp đo

- + Thiết bị được sử dụng như IRS ở chế độ ARQ;
- + Đưa vào máy thu Tín hiệu RF 20 dB μ V, điều chế với tín hiệu đo chuẩn 1 thông qua mạch phối hợp như ở mục 2.1.6.9;
- + Tín hiệu đo kiểm bị triệt trong 31 lần tiếp theo rồi được thiết lập trở lại.

2.2.7.2.3. Yêu cầu

IRS bắt đầu in thông tin của tín hiệu đo kiểm ngay khi kết nối được thiết lập lại và bản in không bị mất kí tự biểu diễn thứ tự của tín hiệu đo kiểm.

2.2.7.3. Thời gian trả lời cuộc gọi

2.2.7.3.1. Định nghĩa

Thời gian trả lời cuộc gọi là thời gian từ lúc nhận được số cuộc gọi lựa chọn của thiết bị và thời điểm bắt đầu tạo ra tín hiệu thích hợp.

2.2.7.3.2. Phương pháp đo

- + Thiết bị được chỉnh đến tần số chính xác và thiết lập trạng thái trạm sẵn sàng hoạt động (STAND-BY);
 - + Đưa tín hiệu đo kiểm RF 20 dB μ V đến đầu vào máy thu như ở mục 2.1.6.9;
- Tín hiệu đo kiểm bao gồm các khối thông tin cuộc gọi chứa số nhận dạng của thiết bị;
- + Đo thời gian từ khi tín hiệu cuộc gọi lựa chọn được đưa đến máy thu cho đến khi máy phát bắt đầu phát ra tín hiệu điều khiển thích hợp, thông báo việc nhận dạng thiết bị đã được giải mã đúng. Đây chính là thời gian trả lời cuộc gọi.

2.2.7.3.3. Yêu cầu

Thời gian trả lời cuộc gọi không được vượt quá: 4,1 s.

2.2.7.4. Thời gian trễ của trạm

2.2.7.4.1. Định nghĩa

Khi hoạt động ở chế độ ARQ, thời gian trễ của trạm là thời gian giữa:

- a) Thời gian từ lúc kết thúc một khối thông tin tại đầu vào ăng ten máy thu và thời điểm bắt đầu tín hiệu điều khiển tương ứng trên đầu ra ăng ten máy phát.
- b) Thời gian từ lúc kết thúc tín hiệu điều khiển trên đầu vào ăng ten máy thu đến thời điểm bắt đầu một khối thông tin trên đầu ra ăng ten máy phát.

Thời điểm bắt đầu, kết thúc của khối tín hiệu thông tin và tín hiệu điều khiển là thời điểm tín hiệu RF đạt mức thấp hơn giá trị trung bình của nó là 2 dB.

2.2.7.4.2. Phương pháp đo

- a) Thiết bị được sử dụng như IRS;
- b) Thiết bị được sử dụng như ISS.

Tín hiệu RF là tín hiệu đo chuẩn 3, điện áp 20 dB μ V được đưa đến đầu vào máy thu qua mạch phối hợp như ở mục 2.1.6.9.

2.2.7.4.3. Yêu cầu

Thời gian trễ của trạm không được vượt quá: 12 ms.

2.2.7.5. Máy thu quét

Việc sử dụng máy thu quét phải thoả mãn các yêu cầu sau:

2.2.7.5.1. Thời gian dừng kênh

Định nghĩa

Thời gian dừng kênh là thời gian máy thu theo dõi kênh một cách hiệu quả.

Phương pháp đo

- + Thiết bị được đưa đến trạng thái sẵn sàng (STAND-BY);
- + Hai tín hiệu đo kiểm có điện áp 20 dB μ V được đưa đến máy thu như ở mục 2.1.6.8. Tín hiệu ở tần số danh định có chứa tín hiệu đo chuẩn 2, tín hiệu còn lại có tần số của một kênh radiotelex bất kì và không điều chế;
- + Máy thu được bố trí để quét hai kênh radiotelex và thời gian dừng được đo tại đầu ra máy thu.

Yêu cầu

- + Thời gian dừng tại mỗi kênh không được nhỏ hơn thời gian trả lời của trạm như ở mục 2.2.7.3 và nằm trong khoảng: từ 2,7 s đến 4,5 s.

2.2.7.5.1. Thời gian chuyển kênh

Định nghĩa

Thời gian chuyển kênh là thời gian giữa thời điểm máy thu ngừng theo dõi một kênh cho đến khi chuyển sang theo dõi kênh khác.

Phương pháp đo

- + Thiết bị được đặt ở trạng thái sẵn sàng (STAND-BY);
- + Hai tín hiệu đo kiểm có điện áp $20\text{ dB}\mu\text{V}$ được đưa đến máy thu như ở mục 2.1.6.8. Tín hiệu ở tần số danh định là tín hiệu đo chuẩn 2, tín hiệu còn lại có tần số của một kênh radiotelex bất kì và không điều chế;
- + Máy thu được bố trí để quét hai kênh radiotelex và thời gian chuyển kênh được đo tại đầu ra máy thu.

Yêu cầu

So với thời gian dừng kênh, thời gian chuyển kênh không lớn hơn: 10%.

2.2.7.6. Yêu cầu về trạm

Các yêu cầu sau của phụ lục sẽ được áp dụng khi sử dụng thiết bị NBDP cùng với:

- + Máy phát riêng có đặc điểm như yêu cầu tương ứng của Phụ lục 1, Khuyến nghị CEPT T/R 34-01; hay
- + Máy thu riêng có đặc điểm như yêu cầu tương ứng của phụ lục 1, Phụ lục 7 của Khuyến nghị CEPT T/R 34-01;

2.2.8. Nhiều

2.2.8.1. Tổng quan

Nhiều với các hệ thống thông tin khác cần phải thoả mãn các yêu cầu tương thích điện từ trong QCVN 18:2010/BTTTT.

2.2.8.2. Phát xạ tạp dẫn đưa tới mạng điện

2.2.8.2.1. Điều kiện đo kiểm

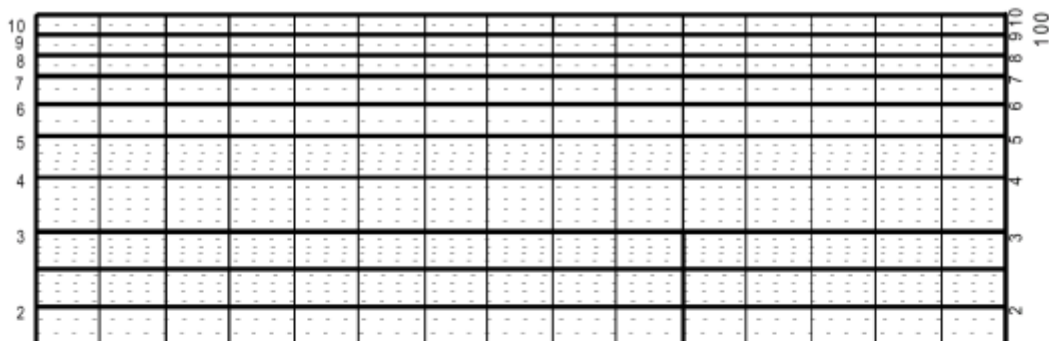
- + Cáp kết nối giữa thiết bị được đo và mạng điện phải có màn chắn và không dài hơn 0,6 m;
- + Kết cuối của kết nối giữa ăng ten và thiết bị được đo phải là một ăng ten giả không bức xạ;
- + Khi hoạt động ở tần số trên 30 MHz, thiết bị được đo phải được nối với ăng ten;
- + Khi hoạt động ở tần số dưới 30 MHz, máy phát chỉ được đo trong khi hoạt động mà không đo trong điều kiện mở/tắt.

2.2.8.2.2. Phương pháp đo

Phát xạ tạp truyền dẫn được đo ở dải tần từ 9 kHz đến 30 MHz như được trình bày trong Ấn phẩm CISPR, phần 1 và phần 2 của mục 8.1 đến 8.3.

2.2.8.2.3. Yêu cầu

Phát xạ tạp truyền dẫn không vượt quá các giá trị trên đồ thị Hình 3.



Hình 3

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị RADIOTELEX sử dụng trong các nghiệp vụ MF/HF hàng hải thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định trong Quy chuẩn này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện công bố hợp quy theo mục 2.1; thực hiện công bố hợp quy và chứng nhận hợp quy theo mục 2.2 thiết bị RADIOTELEX sử dụng trong nghiệp vụ MF/HF hàng hải theo quy chuẩn này và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1 Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị RADIOTELEX sử dụng trong nghiệp vụ MF/HF hàng hải theo Quy chuẩn này.

5.2 Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-204:2001 “Thiết bị RADIOTELEX sử dụng trong các nghiệp vụ MF/HF hàng hải – Yêu cầu kỹ thuật”.

5.3 Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.