BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc
Số: 26/2011/TT-BTTTT	*Hà Nội, ngày 04 tháng 10 năm 2011*

THÔNG TƯ
Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về viễn 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 04 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 rời dùng cho truyền số liệu (và thoại) - Ký hiệu QCVN 42: 2011/BTTTT;

2. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten rời dùng cho thoại tương tự - Ký hiệu QCVN 43: 2011/BTTTT;

3. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền dùng cho truyền dữ liệu (và thoại) - Ký hiệu QCVN 44: 2011/BTTTT;

4. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phổ tần số và bức xạ vô tuyến điện áp dụng cho các thiết bị thu phát vô tuyến điện - Ký hiệu QCVN 47: 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./.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Nguyễn Thành Hưng

QCVN 42 : 2011/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN LƯU ĐỘNG MẶT ĐẤT CÓ ĂNG TEN RỜI DÙNG CHO TRUYỀN SỐ LIỆU (VÀ THOẠI)

National technical regulation on land mobile radio equipment having an antenna connector intended for the transmission of data (and speech)

Lời nói đầu

QCVN 42 : 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68 - 229:2005 "Thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten rời dùng cho truyền số liệu (và thoại) - 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 quy định kỹ thuật và phương pháp đo của QCVN 42 : 2011 phù hợp với Tiêu chuẩn quốc tế ETSI EN 300 113-2 V1.1.1 (3-2001) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 42 : 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 26/2011/TT-BTTTT ngày 04/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

MỤC LỤC

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh.

1.2. Đối tượng áp dụng.

1.3. Giải thích từ ngữ.

1.4. Ký hiệu.

1.5. Chữ viết tắt.

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Môi trường hoạt động.

2.2. Các yêu cầu đối với máy phát.

2.2.1. Sai số tần số.

2.2.2 Công suất sóng mang (dẫn).

2.2.3. Công suất bức xạ hiệu dụng (cường độ trường).

2.2.4. Công suất kênh lân cận.

2.2.5. Phát xạ giả.

2.2.6. Suy hao xuyên điều chế.

2.2.7. Thời gian kích hoạt máy phát.

2.2.8. Thời gian khử hoạt máy phát.

2.2.9. Quá độ của máy phát.

2.3. Các yêu cầu đối với máy thu.

2.3.1. Độ nhạy (số liệu hoặc bản tin).

2.3.2. Triệt nhiễu đồng kênh.

2.3.3. Độ chọn lọc kênh lân cận.

2.3.4. Triệt đáp ứng giả.

2.3.5. Triệt đáp ứng xuyên điều chế.

2.3.6. Nghẹt.

2.3.7. Bức xạ giả.

2.3.8. Giảm nhạy máy thu.

2.3.9. Triệt đáp ứng giả máy thu.

3. Phương pháp đo kiểm

3.1. Các điều kiện môi trường.

3.1.1. Các điều kiện đo bình thường và tới hạn.

3.1.2. Nguồn công suất đo kiểm.

3.1.3. Lựa chọn thiết bị đo.

3.2. Đánh giá kết quả đo.

4. Quy định về quản lý

5. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

6. Tổ chức thực hiện

Phụ lục A (Quy định) Đo trường bức xạ.

Phụ lục B (Quy định) Các điều kiện chung.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN LƯU ĐỘNG MẶT ĐẤT CÓ ĂNG TEN RỜI DÙNG CHO TRUYỀN SỐ LIỆU (VÀ THOẠI)

National technical regulation
on land mobile radio equipment having an antenna connector intended for the transmission of data (and speech)

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này áp dụng cho các hệ thống điều chế góc có đường bao không đổi trong nghiệp vụ lưu động mặt đất, sử dụng các băng thông hiện có, hoạt động ở các tần số vô tuyến giữa 30 MHz và 1 GHz, với các khoảng cách kênh 12,5 kHz và 25 kHz, với mục đích truyền số liệu.

Quy chuẩn này áp dụng cho thiết bị vô tuyến số và thiết bị kết hợp tương tự/số có ăng ten rời với mục đích truyền số liệu và/hoặc thoại. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này áp dụng cho các loại thiết bị sau:

- Trạm gốc (thiết bị có ổ cắm ăng ten được sử dụng ở vị trí cố định);

- Trạm di động (thiết bị có ổ cắm ăng ten thường được sử dụng trên một phương tiện vận tải hoặc như một trạm lưu động);

- Máy cầm tay:

+ Có ổ cắm ăng ten; hoặc

+ Không có ổ cắm ăng ten ngoài (thiết bị ăng ten liền), nhưng có đầu nối tần số vô tuyến 50 Ω cố định hoặc tạm thời bên trong cho phép nối với đầu ra máy phát và đầu vào máy thu.

Máy cầm tay không có đầu nối tần số vô tuyến bên trong hoặc bên ngoài và không có đầu nối tần số vô tuyến 50 Ω không thuộc phạm vi của Quy chuẩn này.

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. Trạm gốc (base station)

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

1.3.2. Trạm di động (mobile station)

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

1.3.3. Máy cầm tay (hand portable station)

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

1.3.4. Ăng ten liền (integral antenna)

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

1.3.5. Điều chế góc (angle modulation)

Điều chế pha hoặc điều chế tần số.

1.3.6. Các phép đo dẫn (conducted measurements)

Các phép đo sử dụng kết nối 50 Ω trực tiếp với thiết bị cần đo.

1.3.7. Các phép đo bức xạ (radiated measurements)

Các phép đo giá trị tuyệt đối của trường bức xạ.

1.3.8. Bit (binary digit)

Số nhị phân.

1.3.9. Khối (block)

Lượng thông tin nhỏ nhất được gửi qua kênh vô tuyến. Một số cố định các bit có ích được gửi cùng với nhau và với các bit thông tin dư.

1.3.10. Gói (packet)

Một khối hoặc dòng các khối kế tiếp được truyền đi bởi một máy phát (logic) tới một máy thu hoặc một nhóm máy thu.

1.4. Ký hiệu

Eo: Cường độ trường chuẩn

Ro: Khoảng cách chuẩn

dBd: Tăng ích ăng ten so với lưỡng cực λ/2

dBi: Tăng ích ăng ten so với bộ bức xạ đẳng hướng

D-M0, D-M1, D-M2, D-M2', A-M3: Tên các tín hiệu được xác định trong phụ lục B.2.

1.5. Chữ viết tắt

BS	Trạm gốc	Base Station
CRC	Mã dư theo chu kỳ	Cyclic Redundancy Code
dBc	Decibel tương đối so với công suất sóng mang	Decibels Ralative to the Carrier Power
emf	Sức điện động	Electromotive Force
erp	Công suất bức xạ hiệu dụng	Effective Radiated Power
FEC	Sửa lỗi trước	Forward Error Correction

FFSK	Khóa dịch tần nhanh	Fast Frequency Shift Key
FSK	Khóa dịch tần	Frequency Shift Key
GMSK	Khóa dịch tối thiểu Gauss	Gaussian Minimum Shift Keying
IF	Trung tần	Intermediate Frequency
LSB	Bit có trọng số thấp nhất	Least Significant Bit
MSB	Bit có trọng số cao nhất	Most Significant Bit
MSK	Khóa dịch tối thiểu	Minimum Shift Keying
PLL	Vòng khóa pha	Phase Locked Loop
PSK	Khóa dịch pha	Phase Shift Keying
PSTN	Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng	Public Switched Telephone Network
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
rms	Căn trung bình bình phương	Root mean square
Rx	Máy thu	Receiver
sr	Dải tần của các kênh cài đặt sẵn	Switching Range
Tx	Máy phát	Transmitter

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Môi trường hoạt động

Các yêu cầu kỹ thuật của Quy chuẩn này áp dụng ở các điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị, những điều kiện này được xác định theo loại môi trường của thiết bị. Thiết bị phải tuân theo tất cả các yêu cầu kỹ thuật của Quy chuẩn này khi hoạt động trong phạm vi giới hạn của điều kiện môi trường hoạt động.

2.2. Các yêu cầu đối với máy phát

2.2.1. Sai số tần số

Phép đo này được thực hiện nếu thiết bị có khả năng phát sóng mang không điều chế. Mặt khác, công suất kênh lân cận cũng phải được đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn và các giới hạn trong 2.2.4.2 phải được thỏa mãn.

2.2.1.1. Định nghĩa

Sai số tần số của máy phát là hiệu giữa tần số sóng mang không điều chế đo được và tần số danh định của máy phát.

2.2.1.2. Giới hạn

Sai số tần số không được vượt quá các giá trị trong Bảng 1, ở các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn, hoặc một điều kiện trung gian.

Bảng 1 - Sai số tần số

Khoảng cách kênh (kHz)	Giới hạn sai số tần số (kHz)				
	Thấp hơn 47 MHz	Từ 47 MHz đến 137 MHz	Từ 137 MHz đến 300 MHz	Từ 300 MHz đến 500 MHz	Từ 500 MHz đến 1000 MHz
25	±0,60	±1,35	±2,00	±2,00 (Chú thích)	±2,50 (Chú thích)
12,5	±0,60	±1,00	±1,00 (B) ±1,50 (M)	±1,00 (B) ±1,50 (M) (Chú thích)	Không xác định

Chú thích:

Đối với các máy cầm tay có nguồn tích hợp, những giới hạn này chỉ áp dụng cho dải nhiệt độ tới hạn từ 0^0C đến + 30^oC.

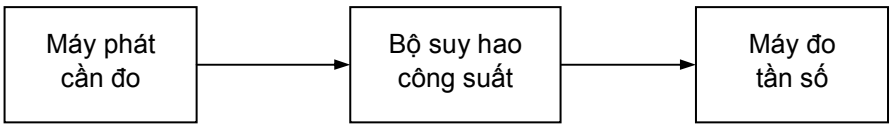
Tuy nhiên ở điều kiện nhiệt độ tới hạn đầy đủ, giới hạn sai số tần số là:

- ±2,50 kHz với các tần số nằm giữa 300 MHz và 500 MHz;
- ±3,00 kHz với các tần số nằm giữa 500 MHz và 1000 MHz.

(B) Trạm gốc

(M) Trạm di động

2.2.1.3. Phương pháp đo



Hình 1- Sơ đồ đo

Thiết bị phải được nối với ăng ten giả (mục B.3).

Tần số sóng mang được đo khi không có điều chế. Phép đo phải được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm bình thường (3.1.1.1) và các điều kiện đo kiểm tới hạn (3.1.1.2.1 và 3.1.1.2.2 áp dụng đồng thời).

2.2.2. Công suất sóng mang (dẫn)

Nếu thiết bị được thiết kế với các công suất sóng mang khác nhau, công suất danh định của mỗi mức hoặc một dải các mức phải được nhà sản xuất công bố. Người sử dụng phải không thể tác động được vào bộ phận điều khiển công suất.

Các yêu cầu của Quy chuẩn này phải được thỏa mãn với tất cả các mức công suất hoạt động của máy phát. Thực tế, chỉ thực hiện phép đo ở mức công suất thấp nhất và cao nhất của máy phát.

2.2.2.1. Định nghĩa

Công suất sóng mang (dẫn) của máy phát là công suất trung bình cấp cho ăng ten giả trong một chu kỳ tần số vô tuyến.

Công suất đầu ra danh định là công suất sóng mang (dẫn) của thiết bị được nhà sản xuất công bố.

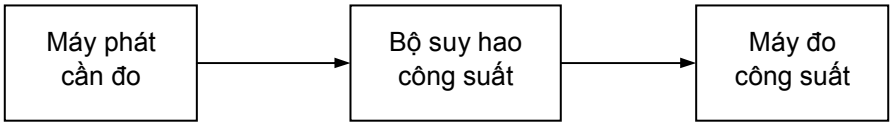
2.2.2.2. Giới hạn

Phép đo này áp dụng cho tất cả các thiết bị thuộc phạm vi của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

Công suất sóng mang (dẫn) ở các điều kiện đo xác định (2.2.2.3) và ở các điều kiện đo bình thường phải nằm trong khoảng ±1,5 dB so với công suất sóng mang (dẫn) danh định.

Công suất sóng mang (dẫn) ở các điều kiện đo tới hạn phải nằm trong khoảng +2,0 dB và -3 dB so với công suất đầu ra danh định.

2.2.2.3. Phương pháp đo



Hình 2 - Sơ đồ đo

Khi đo, tốt nhất là không sử dụng điều chế tín hiệu.

Nếu không thực hiện được điều kiện này, phải ghi lại trong các báo cáo đo (mục B.5).

Nối máy phát với một ăng ten giả (mục B.3), đo công suất cấp cho ăng ten giả này.

Thực hiện phép đo ở các điều kiện đo bình thường (3.1.1.1) và các điều kiện đo tới hạn (3.1.1.2.1 và 3.1.1.2.2 áp dụng đồng thời).

2.2.3. Công suất bức xạ hiệu dụng (cường độ trường)

Phép đo này chỉ áp dụng đối với thiết bị không có đầu nối ăng ten ngoài.

Nếu thiết bị được thiết kế hoạt động với các công suất sóng mang khác nhau, công suất danh định của mỗi mức hoặc một dải các mức được nhà sản xuất công bố. Người sử dụng phải không thể tác động được vào bộ phận điều khiển công suất.

Các yêu cầu của Quy chuẩn này phải được thỏa mãn với tất cả các mức công suất hoạt động của máy phát. Thực tế chỉ thực hiện phép đo ở mức công suất thấp nhất và cao nhất của máy phát.

2.2.3.1. Định nghĩa

Công suất bức xạ hiệu dụng là công suất bức xạ ở hướng có cường độ trường cực đại với các điều kiện đo xác định.

Công suất bức xạ hiệu dụng danh định là công suất bức xạ hiệu dụng của thiết bị được nhà sản xuất công bố.

2.2.3.2. Giới hạn

Công suất bức xạ hiệu dụng ở các điều kiện đo bình thường phải nằm trong khoảng d_f so với công suất bức xạ hiệu dụng danh định.

d_f được xác định theo sai số của thiết bị (±1,5 dB) và sai số đo thực tế:

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

Trong đó:

- d_m là độ không đảm bảo đo thực tế;
- d_e là sai số của thiết bị (1,5 dB);
- d_f là sai số tổng.

Các giá trị được biểu diễn theo đơn vị tuyến tính.

Ngoài ra, công suất bức xạ hiệu dụng cực đại không được vượt quá giá trị lớn nhất cho phép bởi nhà quản lý.

2.2.3.3. Phương pháp đo

Phép đo chỉ được thực hiện ở các điều kiện đo bình thường.

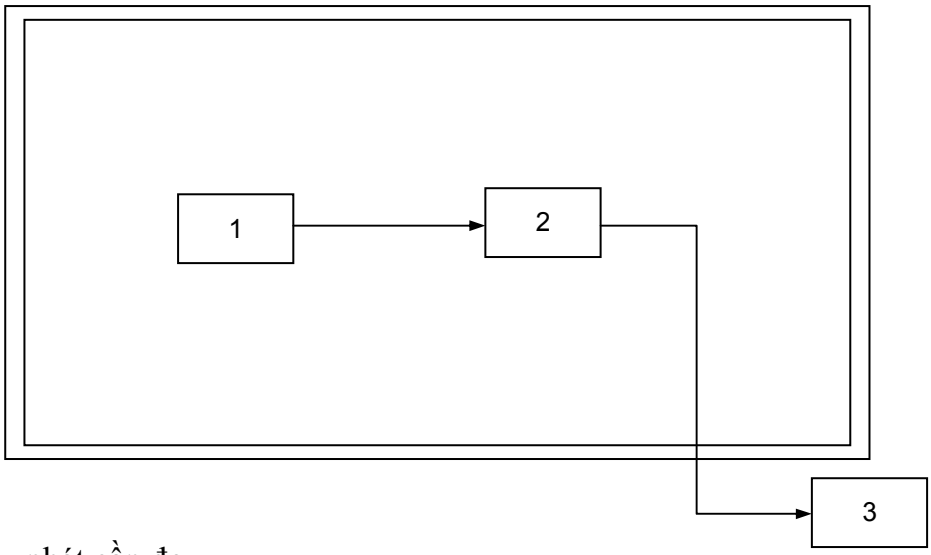
Khi đo, tốt nhất là không sử dụng điều chế tín hiệu.

Nếu không thực hiện được điều kiện này, phải ghi lại trong các báo cáo đo (mục B.5).

Thủ tục đo như sau:

a) Sử dụng một vị trí đo, được chọn theo Phụ lục A, thỏa mãn các yêu cầu về dải tần của phép đo này. Đầu tiên, ăng ten đo phải được định hướng theo phân cực đứng, trừ khi có chỉ dẫn khác.

Máy phát cần đo phải được đặt ở độ cao xác định trên một giá đỡ không dẫn điện ở vị trí giống như vị trí sử dụng bình thường được nhà sản xuất công bố. Vị trí này phải được ghi lại trong báo cáo đo.



1) Máy phát cần đo

2) Ăng ten đo

3) Máy phân tích phổ hoặc Vôn kế chọn lọc (Máy thu đo)

Hình 3 - Sơ đồ đo

b) Máy phân tích phổ hoặc Vôn kế chọn lọc phải được điều chỉnh tới tần số sóng mang của máy phát. Ăng ten đo được nâng lên hoặc hạ xuống trong toàn bộ dải độ cao xác định cho đến khi thu được mức tín hiệu lớn nhất trên máy phân tích phổ hoặc Vôn kế chọn lọc. Ăng ten đo không cần nâng lên hoặc hạ xuống nếu thực hiện phép đo ở vị trí đo như mục A.1.1 (phòng không phản xạ).

c) Máy phát phải được xoay 360^0 quanh trục thẳng đứng cho đến khi thu được tín hiệu cực đại lớn hơn.

d) Ăng ten đo tiếp tục được nâng lên hoặc hạ xuống trong toàn bộ dải độ cao xác định cho đến khi thu được mức tín hiệu lớn nhất. Ghi lại mức này. (Mức cực đại này phải có giá trị thấp hơn giá trị thu được ở các độ cao ngoài các giới hạn xác định).

Ăng ten đo có thể không cần nâng lên hoặc hạ xuống nếu thực hiện phép đo ở vị trí đo như mục A.1.1 (phòng đo không phản xạ).

e) Sơ đồ đo như trong Hình 4, ăng ten thay thế (mục A.1.5) được sử dụng thay cho ăng ten máy phát ở cùng vị trí và phân cực đứng. Tần số của bộ tạo tín hiệu phải được điều chỉnh đến tần số sóng mang của máy phát. Nếu cần thiết, ăng ten đo phải được nâng lên hoặc hạ xuống để đảm bảo rằng vẫn thu được tín hiệu cực đại.

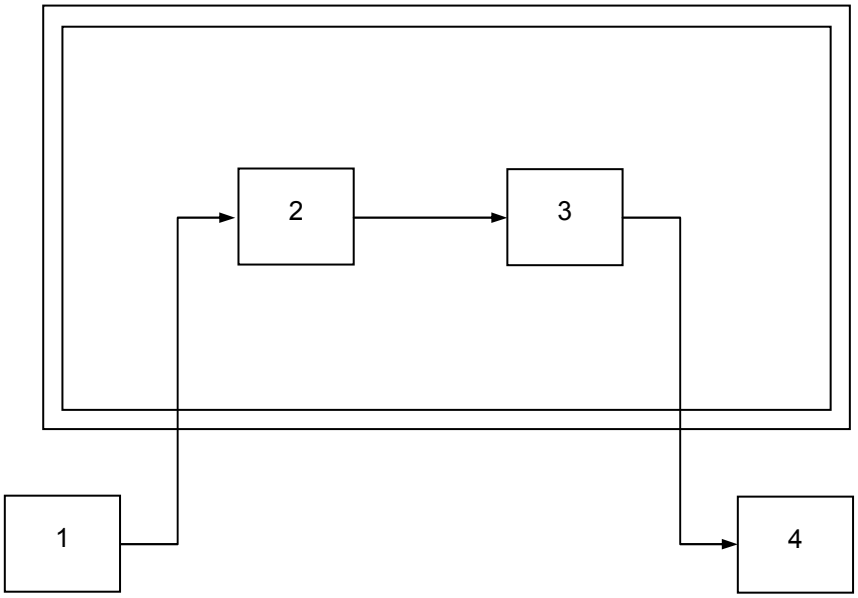
Ăng ten đo không cần nâng lên hoặc hạ xuống nếu thực hiện phép đo ở vị trí đo như mục A.1.1 (phòng đo không phản xạ).

Mức tín hiệu vào ăng ten thay thế được điều chỉnh cho đến khi mức công suất thu được ở máy thu đo bằng mức công suất tương ứng đo được khi có máy phát.

Công suất bức xạ sóng mang cực đại bằng công suất cung cấp bởi bộ tạo tín hiệu và có hiệu chỉnh theo tăng ích của ăng ten thay thế và suy hao cáp nối giữa bộ tạo tín hiệu và ăng ten thay thế.

f) Lặp lại các bước từ b) đến e) với ăng ten đo và ăng ten thay thế theo phân cực ngang.

Số đo công suất bức xạ hiệu dụng là giá trị lớn hơn trong hai giá trị ghi được ở đầu vào ăng ten thay thế có hiệu chỉnh theo tăng ích của ăng ten nếu cần.



1) Bộ tạo tín hiệu

2) Ăng ten thay thế

3) Ăng ten đo

4) Máy phân tích phổ hoặc Vôn kế chọn lọc (Máy thu đo)

Hình 4 - Sơ đồ đo

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 máy phát với các điều kiện điều chế xác định, nằm trong các băng thông xác định có tần số trung tâm là tần số danh định của hai kênh lân cận. Công suất này là tổng công suất trung bình sinh ra do điều chế, tạp âm và nhiễu của máy phát.

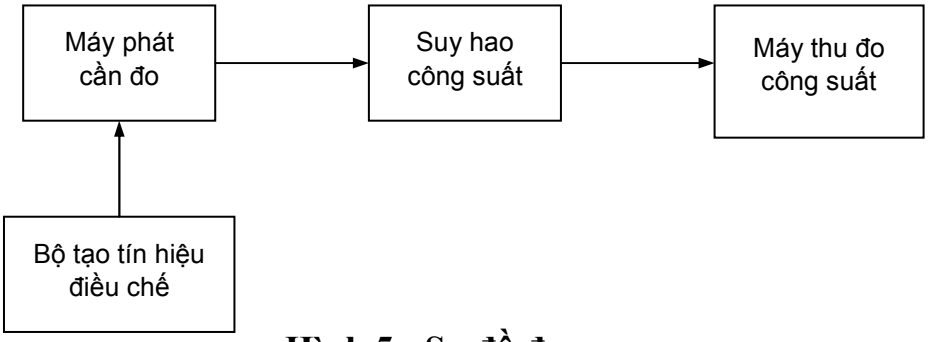
2.2.4.2. Giới hạn

Với các khoảng cách kênh 25 kHz, công suất kênh lân cận không được lớn hơn

- 70,0 dB so với công suất sóng mang (dẫn) của máy phát mà không nhất thiết phải thấp hơn 0,2 μW (-37 dBm).

Với khoảng cách kênh 12,5 kHz, công suất kênh lân cận không được lớn hơn -60,0 dB so với công suất sóng mang (dẫn) của máy phát mà không nhất thiết phải thấp hơn 0,2 μW (-37 dBm).

2.2.4.3. Phương pháp đo



Hình 5 - Sơ đồ đo

Công suất kênh lân cận có thể được đo bằng máy thu đo công suất (trong phần này ký hiệu là "máy thu") tuân theo Phụ lục B.

Máy phát phải làm việc tại công suất sóng mang được xác định trong 2.2.2 ở các điều kiện đo bình thường (3.1.1.1). Đầu ra máy phát được nối với đầu vào của "máy thu" bằng thiết bị nối có trở kháng đối với máy phát là 50 Ω và có mức phù hợp ở "đầu vào máy thu".

Với máy phát không điều chế, điều chỉnh "máy thu" sao cho thu được đáp ứng lớn nhất. Đây là điểm đáp ứng 0 dB. Ghi lại việc thiết lập bộ suy hao "máy thu" và chỉ số của máy đo. Nếu phải điều chế sóng mang, khi đó thực hiện phép đo bằng cách điều chế máy phát với các tín hiệu đo bình thường D-M2 hoặc D-M4 (theo mục B.2) và ghi lại trong báo cáo đo.

Tần số của "máy thu" phải được điều chỉnh cao hơn sóng mang sao cho đáp ứng -6 dB của "máy thu" mà gần nhất với tần số sóng mang của máy phát có vị trí dịch chuyển so với tần số sóng mang như chỉ ra trong Bảng 2.

Bảng 2 - Dịch tần số

Khoảng cách kênh (kHz)	Băng thông cần thiết (kHz)	Dịch so với điểm -6 dB (kHz)
12,5	8,5	8,25
25	16	17

Máy phát phải được điều chế bằng tín hiệu đo bình thường D-M2 hoặc D-M4, mục B.2.

Điều chỉnh bộ suy hao của "máy thu" để đạt được cùng mức (hoặc một tỷ lệ xác định) ở máy đo trong bước b).

Tỷ số công suất kênh lân cận so với công suất sóng mang là độ chênh lệch giữa các giá trị thiết lập bộ suy hao như trong các bước b) và e), và được hiệu chỉnh theo chỉ số của máy đo.

Với mỗi kênh lân cận, ghi lại công suất của kênh lân cận đó.

Lặp lại phép đo với tần số "máy thu" được điều chỉnh thấp hơn sóng mang sao cho đáp ứng -6 dB của "máy thu" mà gần nhất với tần số sóng mang của máy phát có vị trí dịch chuyển so với tần số sóng mang như chỉ ra trong Bảng 2.

Công suất kênh lân cận của thiết bị cần đo là giá trị cao hơn trong hai giá trị được ghi lại ở bước f) đối với hai kênh lân cận trên và dưới của kênh đang đo.

Nếu không thể thực hiện đo sai số tần số mà không sử dụng điều chế (xem 2.2.1), phải lặp lại phép đo này ở các điều kiện đo tới hạn (3.1.1.2.1 và 3.1.1.2.2 áp dụng đồng thời).

2.2.5. Phát xạ giả

2.2.5.1. Định nghĩa

Phát xạ giả là các phát xạ tại các tần số không phải là tần số sóng mang và nằm ngoài các dải biên với điều chế bình thường.

Mức phát xạ giả được đo bằng các cách sau:

- Đo mức công suất ở các tải xác định (phát xạ giả dẫn); và

- Đo công suất bức xạ hiệu dụng của các bức xạ do vỏ và cấu trúc của thiết bị (bức xạ vỏ máy); hoặc

- Đo công suất bức xạ hiệu dụng của các bức xạ do vỏ máy và ăng ten liền, trong trường hợp thiết bị cầm tay có ăng ten liền và không có đầu nối RF bên ngoài.

2.2.5.2. Giới hạn

Công suất của phát xạ giả không được vượt quá các giá trị trong Bảng 3 và 4.

Bảng 3 - Các phát xạ dẫn

Dải tần	Trạng thái phát	Trạng thái chờ
9 kHz đến 1 GHz	0,25 µW (-36 dBm)	2,0 nW (-57 dBm)
Trên 1 GHz đến 4 GHz, hoặc từ 1 GHz đến 12,75 GHz	1,00 µW (-30 dBm)	20 nW (-47 dBm)

Bảng 4 - Các phát xạ bức xạ

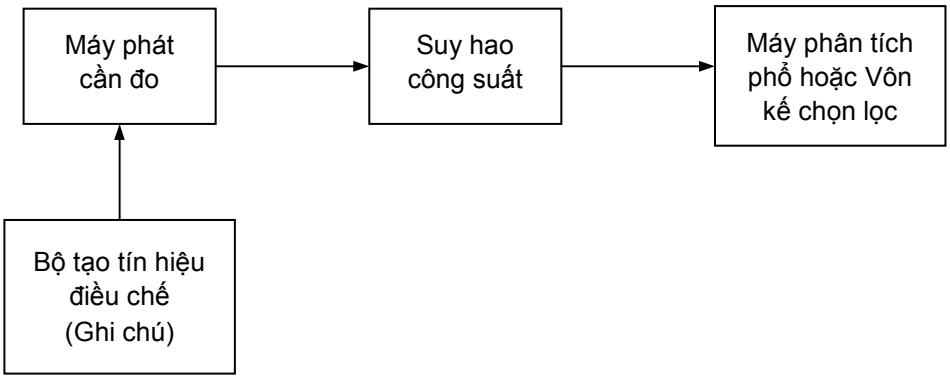
Dải tần	Trạng thái phát	Trạng thái chờ
30 MHz đến 1 GHz	0,25 µW (-36 dBm)	2,0 nW (-57 dBm)
Trên 1 GHz đến 4 GHz	1,00 µW (-30 dBm)	20 nW (-47 dBm)

Khi đo bức xạ của các máy cầm tay, áp dụng các điều kiện sau:

- Với thiết bị có ăng ten liền bên trong, ăng ten bình thường vẫn được kết nối;
- Với thiết bị có ổ cắm ăng ten ngoài, khi đo kiểm phải nối tải giả với ổ cắm này.

2.2.5.3. Phương pháp đo

2.2.5.3.1. Đo mức công suất



Chú thích: Chỉ sử dụng nếu không thể thực hiện được phép đo với máy phát không điều chế.

Hình 6 - Sơ đồ đo

Phương pháp đo này chỉ áp dụng đối với thiết bị có đầu nối ăng ten ngoài.

Đo các phát xạ giả theo mức công suất của bất kỳ tín hiệu rời rạc nào (không kể tín hiệu mong muốn) trên tải 50 Ω. Việc này có thể thực hiện được bằng cách nối đầu ra máy phát thông qua bộ suy hao tới máy phân tích phổ (mục B.7) hoặc Vôn kế chọn lọc, hoặc bằng cách kiểm tra các mức tương đối của các tín hiệu tạp cấp cho ăng ten giả (mục B.3).

Phép đo phải được thực hiện với máy phát không sử dụng điều chế nếu có thể. Nếu không thể thực hiện được điều này, máy phát phải được điều chế bằng tín hiệu đo bình thường D-M2 hoặc D-M4 (mục B.2). Việc điều chế phải được thực hiện liên tục trong quá trình đo.

Băng thông phân giải của thiết bị đo phải là băng thông nhỏ nhất khả dụng mà lớn hơn độ rộng phổ của các thành phần tạp đang được đo. Điều này phải được xem xét để đạt được khi băng thông cao nhất tiếp theo gây ra sự giảm biên độ ít hơn 1 dB.

Các điều kiện trong các phép đo liên quan phải được ghi lại trong báo cáo đo.

Phải thực hiện các phép đo với thiết bị hoạt động trên các tần số không vượt quá 470 MHz, trong dải tần 9 kHz - 4 GHz, và với thiết bị hoạt động trên các tần số lớn hơn 470 MHz, trong dải tần 4 GHz - 12,75 GHz, ngoại trừ kênh hoạt động của máy phát và các kênh lân cận.

Lặp lại phép đo với máy phát ở trạng thái "chờ".

2.2.5.3.2. Đo công suất bức xạ hiệu dụng

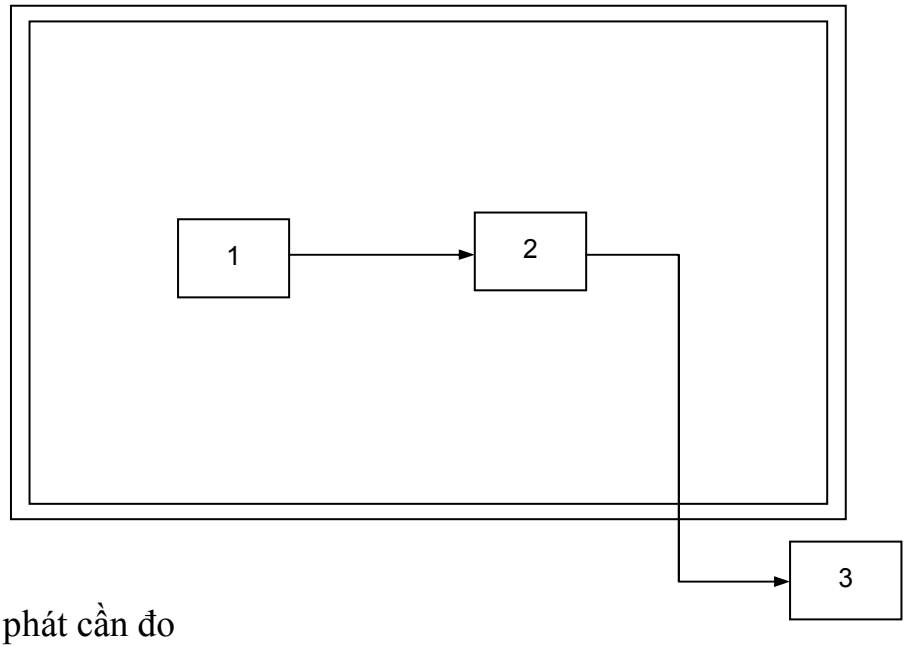
Thủ tục đo như sau:

Tại vị trí đo (thỏa mãn các yêu cầu Phụ lục A), mẫu thử được đặt ở độ cao xác định trên giá đỡ.

Máy phát phải hoạt động với công suất sóng mang như xác định trong 2.2.2 để cấp cho:

- Ăng ten giả (mục B.3) đối với thiết bị có đầu nối ăng ten ngoài (xem 2.2.5.1); hoặc

- Ăng ten liền (xem 2.2.5.1).



1) Máy phát cần đo

2) Ăng ten đo

3) Máy phân tích phổ hoặc Vôn kế chọn lọc (Máy thu đo)

Hình 7 - Sơ đồ đo

Nếu có thể, phép đo phải thực hiện với máy phát không sử dụng điều chế. Nếu không thể thực hiện được điều này thì phải điều chế bằng tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 hoặc D-M4 (mục B.2). Nếu có thể, phải điều chế liên tục trong suốt thời gian đo.

Băng thông phân giải của thiết bị đo là băng thông nhỏ nhất mà vẫn lớn hơn độ rộng phổ của thành phần tạp đang được đo. Điều này cần phải quan tâm để đạt được khi độ rộng băng cực đại kế tiếp làm cho biên độ tăng ít hơn 1 dB.

Điều kiện trong các phép đo liên quan phải được ghi lại trong báo cáo đo.

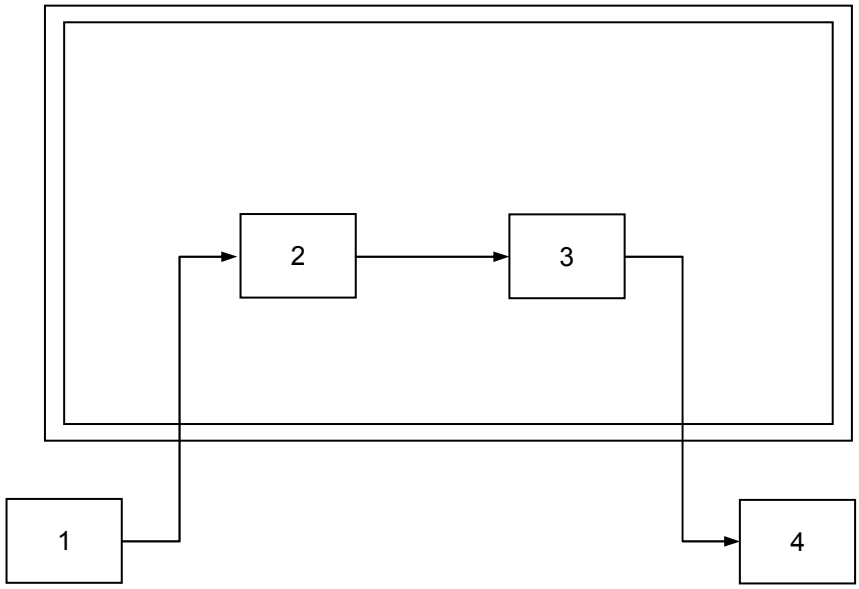
Dò tìm bức xạ của các thành phần tạp bằng máy thu và ăng ten đo trong toàn bộ dải tần 30 MHz - 4 GHz ngoại trừ kênh hoạt động của máy phát và các kênh lân cận.

Tại mỗi tần số dò thấy thành phần tạp, xoay mẫu thử để thu được đáp ứng cực đại và công suất bức xạ hiệu dụng của thành phần tạp được xác định bằng phép đo thay thế, sơ đồ đo như trong Hình 8;

Ghi lại giá trị công suất bức xạ hiệu dụng của thành phần tạp đó.

Lặp lại phép đo với ăng ten đo ở mặt phẳng phân cực trực giao;

Lặp lại phép đo với máy phát ở trạng thái "chờ";



1) Bộ tạo tín hiệu

2) Ăng ten thay thế

3) Ăng ten đo

4) Máy phân tích phổ hoặc Vôn kế chọn lọc (Máy thu đo)

Hình 8 - Sơ đồ đo

2.2.6. Suy hao xuyên điều chế

2.2.6.1. Định nghĩa

Trong Quy chuẩn này, suy hao xuyên điều chế là số đo khả năng hạn chế việc tạo ra các tín hiệu ở các phần tử phi tuyến của máy phát khi có tín hiệu sóng mang và nhiễu đi vào máy phát qua ăng ten.

2.2.6.2. Giới hạn

Yêu cầu này chỉ áp dụng đối với các máy phát được sử dụng trong các trạm gốc.

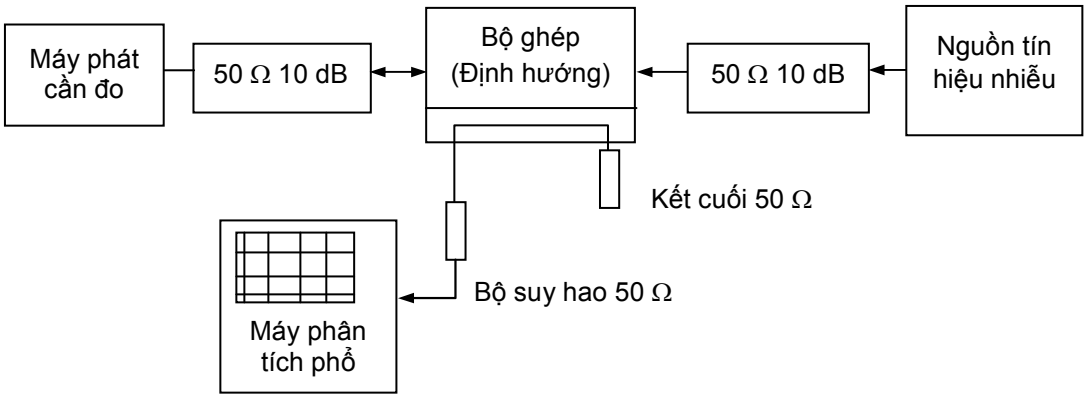
Có hai loại suy hao xuyên điều chế của máy phát, thiết bị phải thỏa mãn một trong các yêu cầu:

- Tỷ số suy hao xuyên điều chế nhỏ nhất phải là 40,0 dB đối với bất kỳ sản phẩm xuyên điều chế nào;

- Với thiết bị trạm gốc được sử dụng trong các điều kiện dịch vụ đặc biệt (ở các vị trí có nhiều máy phát hoạt động), tỷ số suy hao xuyên điều chế nhỏ nhất phải là 70,0 dB đối với bất kỳ sản phẩm xuyên điều chế nào.

2.2.6.3. Phương pháp đo

Sơ đồ đo được chỉ trong Hình 9.



Hình 9 - Sơ đồ đo

Nối máy phát với bộ suy hao công suất 50 Ω 10 dB và với máy phân tích phổ qua bộ ghép (định hướng). Có thể cần bộ suy hao phụ giữa bộ ghép định hướng và máy phân tích phổ để tránh quá tải.

Để giảm ảnh hưởng của sai số ghép không thích ứng, phải ghép bộ suy hao công suất 10 dB với máy phát cần đo bằng dây nối ngắn nhất có thể.

Nguồn tín hiệu nhiễu có thể là một máy phát cấp cùng một công suất và có kiểu tương tự như máy phát cần đo hoặc một bộ tạo tín hiệu và bộ khuếch đại công suất tuyến tính có khả năng cấp công suất đầu ra giống như máy phát cần đo.

Bộ ghép (định hướng) phải có suy hao ghép thấp hơn 1 dB. Nếu được sử dụng, bộ ghép định hướng phải có băng thông đủ lớn và phải có hệ số định hướng thấp nhất là 20 dB.

Máy phát cần đo và nguồn tín hiệu đo phải được phân cách về mặt vật lý sao cho phép đo không bị ảnh hưởng bởi bức xạ trực tiếp.

Máy phát cần đo phải không được sử dụng điều chế và máy phân tích phổ được điều chỉnh để có chỉ thị cực đại với độ rộng quét tần số là 500 kHz.

Nguồn tín hiệu nhiễu phải không được điều chế và có tần số cao hơn tần số máy phát cần đo từ 50 kHz đến 100 kHz.

Chọn tần số sao cho các thành phần xuyên điều chế được đo không trùng với các thành phần tạp khác. Điều chỉnh công suất đầu ra của nguồn tín hiệu nhiễu tới mức công suất sóng mang của máy phát cần đo bằng cách sử dụng máy đo công suất.

Đo thành phần xuyên điều chế bằng cách quan sát trực tiếp trên máy phân tích phổ tỷ số của thành phần xuyên điều chế thứ ba lớn nhất so với sóng mang.

Ghi lại giá trị này.

Lặp lại phép đo này với nguồn tín hiệu nhiễu thử ở một tần số thấp hơn tần số của máy phát cần đo từ 50 kHz đến 100 kHz.

Suy hao xuyên điều chế của máy phát cần đo là giá trị thấp hơn trong hai giá trị được ghi ở trên.

2.2.7. Thời gian kích hoạt máy phát

2.2.7.1. Định nghĩa

Thời gian kích hoạt máy phát (t_a) là khoảng thời gian giữa thời điểm "bật máy phát" (T_{xon}, xem 2.2.9.1) và thời điểm xảy ra sau trong hai thời điểm sau đây (2.2.9, Hình 10 và 11):

- Thời điểm khi công suất đầu ra máy phát đạt đến mức -1 dB hoặc +1,5 dB so với công suất trạng thái ổn định (P_c) và duy trì ở mức trong khoảng từ -1 dB đến +1,5 dB so với P_c, như quan sát trên thiết bị đo hoặc đồ thị công suất/thời gian; hoặc

- Thời điểm sau khi tần số sóng mang duy trì trong khoảng ±1 kHz so với tần số trạng thái ổn định F_c, như quan sát trên thiết bị đo hoặc đồ thị tần số/thời gian.

Giá trị đo được của t_a là t_{am}, giới hạn là t_{al}.

2.2.7.2. Giới hạn

Thời gian kích hoạt máy phát không được vượt quá 25 ms ($t_{am} \leq t_{al}$).

2.2.7.3. Phương pháp đo

Sơ đồ đo xem 2.2.9.3.2, Hình 13.

Thủ tục đo như sau:

Nối máy phát với bộ tách sóng RF và bộ phân biệt đo thông qua tải thích ứng. Suy hao của tải được chọn sao cho đầu vào của bộ phân biệt đo được bảo vệ chống quá tải và bộ khuếch đại hạn chế của bộ phân biệt đo hoạt động đúng trong dải giới hạn ngay sau khi công suất sóng mang của máy phát (trước khi suy giảm) vượt quá 1 mW. Máy hiện sóng có nhớ 2 đường (hoặc máy ghi quá độ) ghi lại biên độ quá độ từ bộ tách sóng theo thang logarit và ghi lại tần số quá độ từ bộ phân biệt đo.

Có thể sử dụng một công tắc để đảm bảo rằng thời điểm quét của máy hiện sóng bắt đầu ngay sau khi "bật máy phát". Sơ đồ đo như trong Hình 13, 2.2.9.3.2.

Máy phân tích phổ và máy hiện sóng có nhớ/bộ phân biệt cũng có thể được sử dụng.

Các đường của máy hiện sóng được hiệu chuẩn theo công suất và tần số (trục y) và theo thời gian (trục x), sử dụng bộ tạo tín hiệu.

Thời gian kích hoạt máy phát được đo bằng cách đọc trực tiếp trên máy hiện sóng trong khi máy phát không được điều chế là tốt nhất.

2.2.8. Thời gian khử hoạt máy phát

2.2.8.1. Định nghĩa

Thời gian khử hoạt máy phát (t_r) là khoảng thời gian giữa thời điểm "tắt máy phát" (T_{xoff}, xem 2.2.9.1) và thời điểm khi công suất đầu ra máy phát giảm xuống thấp hơn công suất trạng thái ổn định (P_c) 50 dB và duy trì thấp hơn mức này như quan sát trên thiết bị đo hoặc đồ thị công suất/thời gian (2.2.9, Hình 12).

Giá trị đo được của t_r là t_{rm}, giới hạn là t_{rl}.

2.2.8.2. Giới hạn

Thời gian khử hoạt máy phát không được vượt quá 20 ms ($t_{rm} \leq t_{rl}$).

2.2.8.3. Phương pháp đo

Sơ đồ đo xem 2.2.9.3.2, Hình 13.

Thủ tục đo như sau:

Nối máy phát với bộ tách sóng RF và bộ phân biệt đo thông qua bộ suy hao công suất thích ứng. Suy hao được chọn sao cho đầu vào của bộ phân biệt đo được bảo vệ chống quá tải và bộ khuếch đại hạn chế của bộ phân biệt đo hoạt động đúng trong dải giới hạn với điều kiện công suất sóng mang của máy phát (trước suy hao) vượt quá 1 mW. Máy hiện sóng có nhớ 2 tia (hoặc máy ghi quá độ) ghi lại biên độ quá độ từ bộ tách sóng theo thang logarit và ghi lại tần số quá độ từ bộ phân biệt.

Có thể sử dụng một công tắc để đảm bảo rằng thời điểm quét của máy hiện sóng bắt đầu ngay sau khi "tắt máy phát". Sơ đồ đo như trong Hình 13, 2.2.9.3.2.

Máy phân tích phổ và máy hiện sóng có nhớ/bộ phân biệt cũng có thể được sử dụng.

Các đường của máy hiện sóng được hiệu chuẩn theo công suất và tần số (trục y) và theo thời gian (trục x) bằng cách thay thế máy phát và tải bằng bộ tạo tín hiệu.

Thời gian khử hoạt máy phát được đo bằng cách đọc trực tiếp trên máy hiện sóng trong khi máy phát không sử dụng điều chế là tốt nhất.

2.2.9. Quá độ của máy phát

2.2.9.1 Định nghĩa

Quá độ của máy phát là sự phụ thuộc theo thời gian của tần số máy phát, công suất và phổ khi bật và tắt công suất RF đầu ra.

Công suất, tần số, dung sai tần số và thời gian quá độ được quy định như sau:

P_0: Công suất danh định;

P_c: Công suất trạng thái ổn định;

P_a: Công suất quá độ của kênh lân cận. Đó là công suất quá độ trong các kênh lân cận do bật và tắt máy phát (theo 2.2.9.3.3).

F_0: Tần số sóng mang danh định;

F_c: Tần số sóng mang ở trạng thái ổn định;

df: Lệch tần số (so với F_c) hoặc sai số tần số (tuyệt đối) (theo 2.2.1.1) của máy phát;

df_e: Giới hạn sai số tần số (df) ở trạng thái ổn định (theo 2.2.5.2);

df_0: Giới hạn độ lệch tần số (df) bằng 1 kHz. Nếu không thể tắt điều chế máy phát thì phải cộng thêm một nửa khoảng cách kênh;

df_c: Giới hạn độ lệch tần số (df) quá độ, bằng một nửa khoảng cách kênh; trong khi độ lệch tần số nhỏ hơn dfc, tần số sóng mang vẫn nằm trong phạm vi của kênh ấn định. Nếu không thể thực hiện tắt điều chế máy phát thì cộng thêm một nửa khoảng cách kênh;

Tx_{on}: Thời điểm bật máy phát;

t_{on}: Thời điểm khi công suất mang (đo được ở đầu ra máy phát) vượt quá Pc - 30 dB;

t_p: Khoảng thời gian bắt đầu từ thời điểm ton và kết thúc khi công suất đạt mức P_c - 6 dB;

ta: Thời gian kích hoạt máy phát như định nghĩa trong 2.2.7;

t_{am}: Giá trị đo được của ta;

t_{al}: Giới hạn của tam như trong 2.2.7.2;

Tx_{off}: Thời điểm tắt máy phát;

T_{off}: Thời điểm khi công suất mang xuống thấp hơn Pc - 30 dB;

td: Khoảng thời gian bắt đầu khi công suất xuống thấp hơn Pc - 6 dB và kết thúc ở thời điểm toff.

tr: Thời gian khử hoạt máy phát như định nghĩa trong mục 2.2.8 (sau thời gian khử hoạt này, công suất giữ ở mức thấp hơn Pc - 50 dB);

trm: Giá trị đo được của tr;

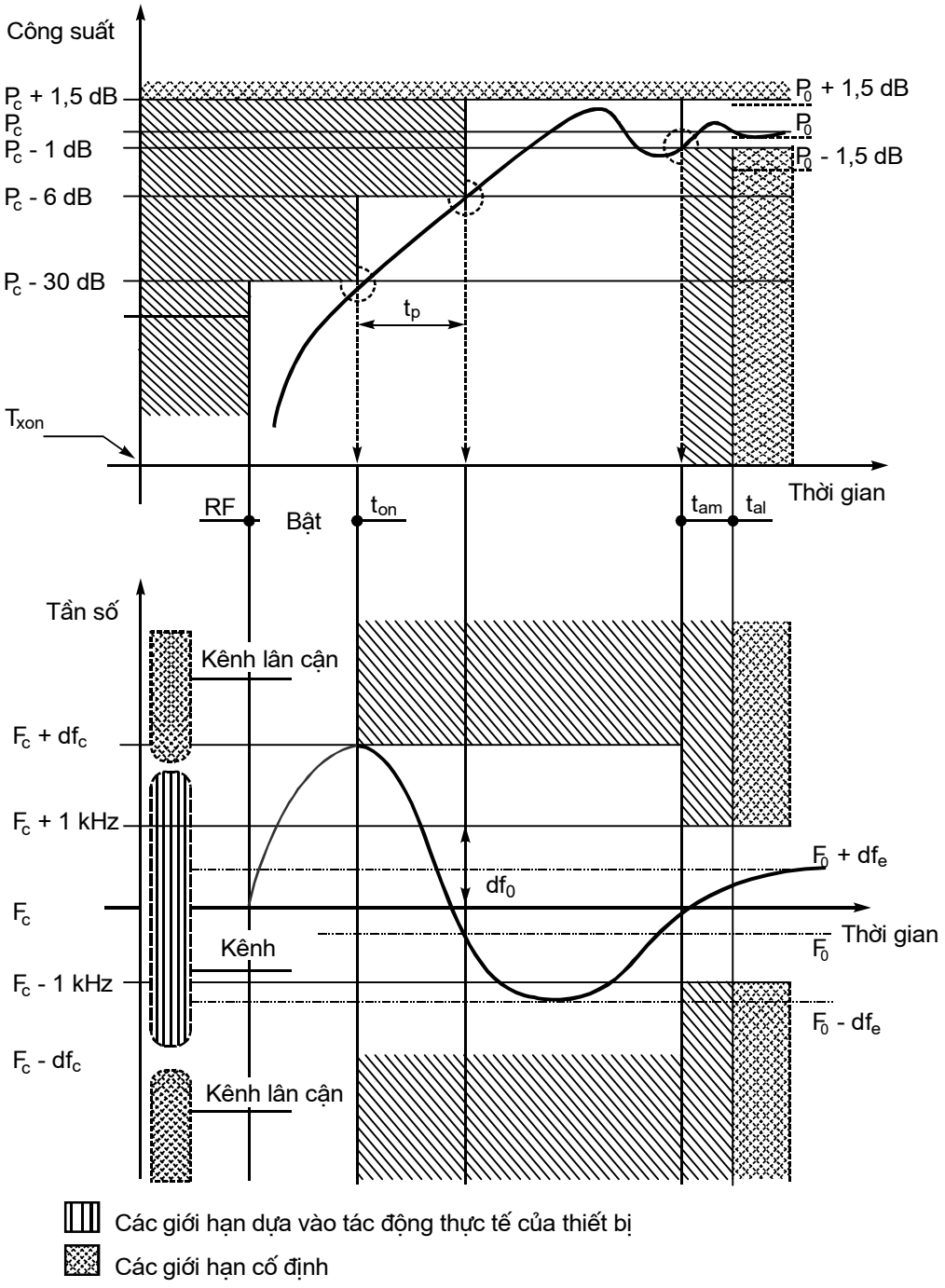
trl: Giới hạn trm như trong 2.2.8.2.

Nếu sử dụng bộ tổng hợp và/hoặc hệ thống mạch vòng khóa pha (PLL) để xác định tần số máy phát thì máy phát phải bị tắt khi mất đồng bộ hoặc, trong trường hợp PLL, khi hệ thống mạch vòng không khóa được.

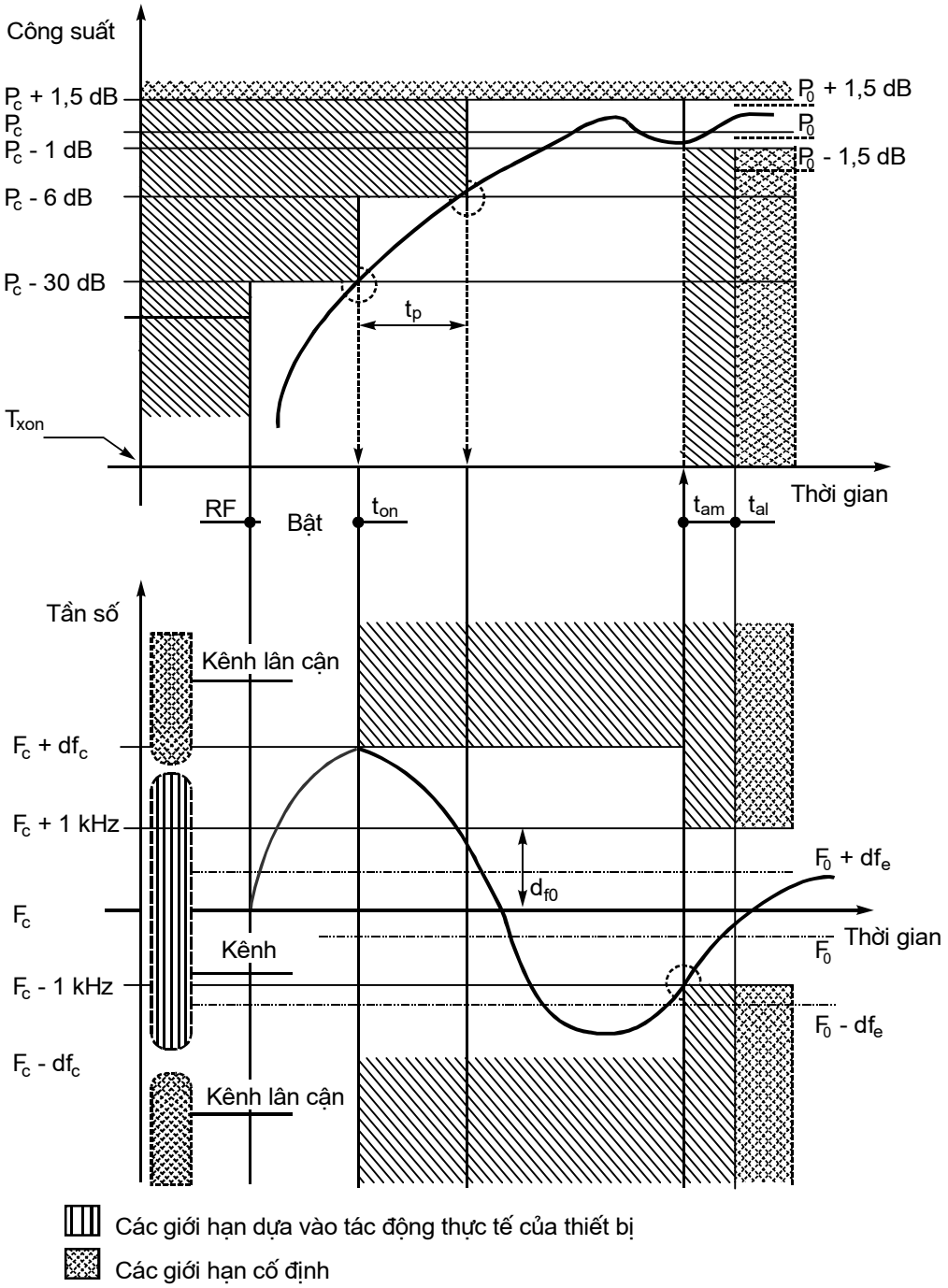
2.2.9.2. Giới hạn

2.2.9.2.1. Miền thời gian của công suất và tần số

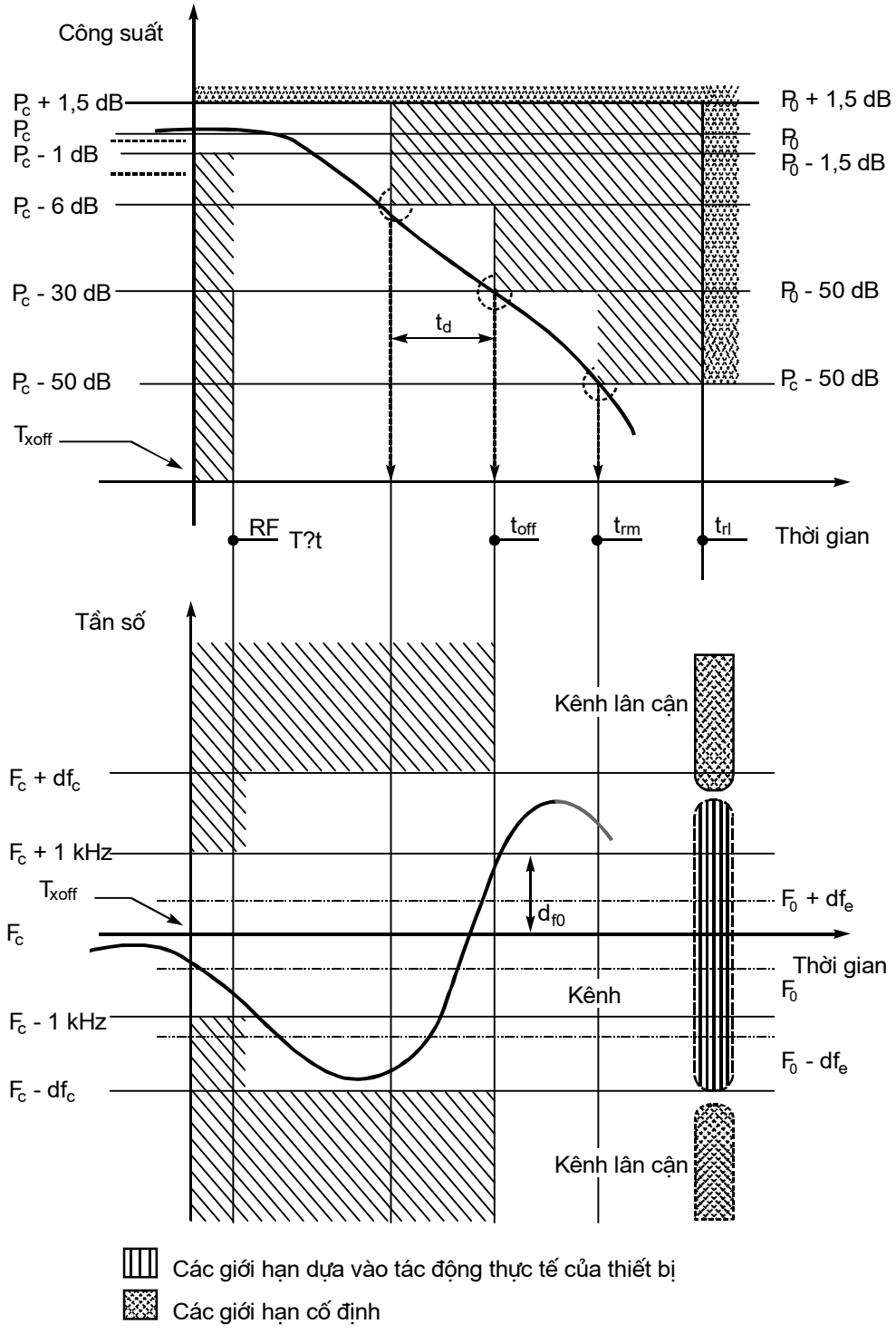
Hình 10, 11 và 12 mô tả các thời điểm, tần số và công suất như định nghĩa trong 2.2.7.1, 2.2.8.1 và 2.2.9.1.



Hình 10 - Thời gian kích hoạt máy phát theo mục 2.2.7.1 và quá độ khi bật máy



Hình 11 - Thời gian kích hoạt máy phát theo mục 2.2.7.1 và quá độ khi bật máy



Hình 12 - Thời gian khử hoạt máy phát theo mục 2.2.8.1 và quá độ khi tắt máy

Các đồ thị công suất sóng mang (dẫn) và tần số sóng mang theo thời gian (gồm một số điểm quá độ phù hợp) phải được ghi trong báo cáo đo.

Tại thời điểm bất kỳ khi công suất sóng mang lớn hơn P_c - 30 dB, tần số sóng mang phải duy trì trong phạm vi nửa khoảng cách kênh (df_c) so với tần số sóng mang ở trạng thái ổn định (F_c).

Độ dốc của các đồ thị "công suất theo thời gian" ứng với cả thời gian kích hoạt và khử hoạt, phải thỏa mãn:

$t_p \geq 0,20$ ms và $t_d \geq 0,20$ ms, đối với cả thời gian kích hoạt và khử hoạt;

Trong khoảng giữa điểm P_c – 30 dB và điểm P_c – 6 dB (đối với cả thời gian kích hoạt và khử hoạt), độ dốc phải không được thay đổi.

2.2.9.2.2. Công suất quá độ ở kênh lân cận

Đối với các khoảng cách kênh 25 kHz, công suất quá độ trong các kênh lân cận không được lớn hơn -60 dB so với công suất sóng mang (dẫn) của máy phát (tính theo decibel tương đối so với công suất sóng mang (dBc)) mà không nhất thiết phải thấp hơn 2 μW (-27,0 dBm);

Đối với khoảng cách kênh 12,5 kHz, công suất quá độ trong các kênh lân cận không được lớn hơn -50 dB so với công suất sóng mang (dẫn) của máy phát (theo dBc) mà không nhất thiết phải thấp hơn 2 μW (-27,0 dBm).

2.2.9.3. Phương pháp đo

Các thời điểm quá độ (các trường hợp chuyển mạch bật và tắt) và các độ lệch tần số trong những thời điểm này có thể được đo bằng máy phân tích phổ và bộ phân biệt đo mà thỏa mãn các yêu cầu được nêu trong 2.2.9.3.2.

Công suất, làm giảm hoạt động ở các kênh lân cận, có thể được đo bằng cách sử dụng máy đo công suất quá độ phù hợp mà thỏa mãn các yêu cầu của 2.2.9.3.4.

2.2.9.3.1. Đo miền thời gian của công suất và tần số

Nếu có thể, phải thực hiện phép đo với máy phát không sử dụng điều chế. Nếu không, phép đo được thực hiện với máy phát có sử dụng điều chế và phải ghi lại điều này trong báo cáo đo.

Nối máy phát theo sơ đồ như Hình 13.

Kiểm tra việc hiệu chuẩn thiết bị đo. Đầu ra máy phát được nối với đầu vào máy phân tích phổ và bộ phân biệt đo thông qua các bộ suy hao công suất và bộ chia công suất.

Giá trị của bộ suy hao công suất được lựa chọn sao cho đầu vào của thiết bị đo được bảo vệ chống quá tải và bộ khuếch đại hạn chế của bộ phân biệt đo hoạt động chính xác trong dải giới hạn khi đạt được các điều kiện công suất trong 2.2.9.1.

Máy phân tích phổ được thiết lập để đo và hiển thị công suất theo thời gian ("chế độ zero span").

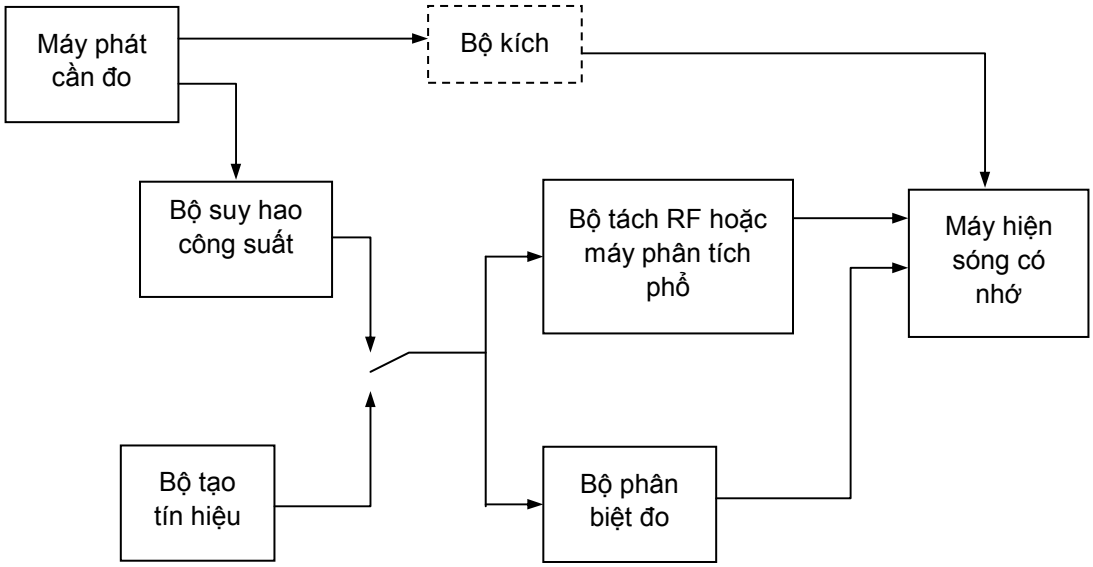
Hiệu chuẩn bộ phân biệt đo. Điều này được thực hiện bằng cách cấp các điện áp RF từ bộ tạo tín hiệu với các độ lệch tần số xác định so với tần số danh định của máy phát.

Sử dụng thiết bị thích hợp để tạo ra xung kích cho thiết bị đo khi bật và tắt máy phát.

Có thể giám sát việc bật và tắt công suất RF.

Điện áp ở đầu ra bộ phân biệt đo phải được ghi lại theo hàm thời gian tương ứng với mức công suất trên bộ nhớ hoặc bộ ghi quá độ. Điện áp này là số đo độ lệch tần số. Các khoảng thời gian trong quá độ tần số có thể được đo bằng cách sử dụng gốc thời gian của thiết bị nhớ. Đầu ra của bộ phân biệt đo chỉ có hiệu lực sau t_{on} và trước t_{off}.

2.2.9.3.2. Sơ đồ đo và các đặc tính của bộ phân biệt đo



Hình 13 - Sơ đồ đo quá độ công suất và tần số của máy phát trong thời gian kích hoạt và khử hoạt máy phát

Bộ phân biệt đo có thể gồm một bộ trộn và một bộ dao động nội (tạo tần số phụ) để biến đổi tần số máy phát đo được thành tần số cấp cho bộ khuếch đại hạn chế (băng rộng) và bộ phân biệt băng rộng kết hợp:

- Bộ phân biệt đo phải đủ nhạy để đo các tín hiệu vào giảm tới P_c - 30 dB;
- Bộ phân biệt đo phải đủ nhanh để hiển thị các độ lệch tần số (khoảng 100 kHz/100 ms);

Đầu ra bộ phân biệt đo phải được ghép điện một chiều.

2.2.9.3.3. Đo công suất quá độ kênh lân cận

Máy phát cần đo được nối với "thiết bị đo công suất quá độ kênh lân cận" thông qua bộ suy hao công suất như mô tả trong 2.2.9.3.4 để có mức vào phù hợp (giữa 0 dBm và -10 dBm khi công suất máy phát là P_c).

Nếu có thể được phải thực hiện phép đo với máy phát không sử dụng điều chế. Nếu không, phép đo được thực hiện với máy phát có sử dụng điều chế và phải ghi lại điều này trong báo cáo đo.

Thủ tục đo như sau:

Máy phát phải có mức công suất sóng mang danh định cực đại, ở các điều kiện đo kiểm bình thường (3.1.1.1);

Điều chỉnh "máy đo công suất quá độ" để thu được đáp ứng cực đại;

Đây là mức chuẩn 0 dBc;

Sau đó tắt máy phát.

Điều chỉnh "máy đo công suất quá độ" khỏi tần số sóng mang để đáp ứng -6 dB của nó mà gần nhất với tần số sóng mang của máy phát được dịch chuyển so với tần số sóng mang như trong Bảng 5;

Bảng 5 - Dịch chuyển tần số

Khoảng cách kênh (kHz)	Dịch chuyển (kHz)
12,5	8,25
25	17

Bật máy phát;

Sử dụng máy phân tích phổ để ghi lại đường bao của công suất quá độ theo thời gian (thời gian khoảng 50 ms). Công suất đường bao đỉnh quá độ được tính theo dBc;

Tắt máy phát;

Sử dụng máy phân tích phổ để ghi lại đường bao của công suất quá độ theo thời gian (thời khoảng 50 ms). Công suất đường bao đỉnh quá độ được tính theo dBc;

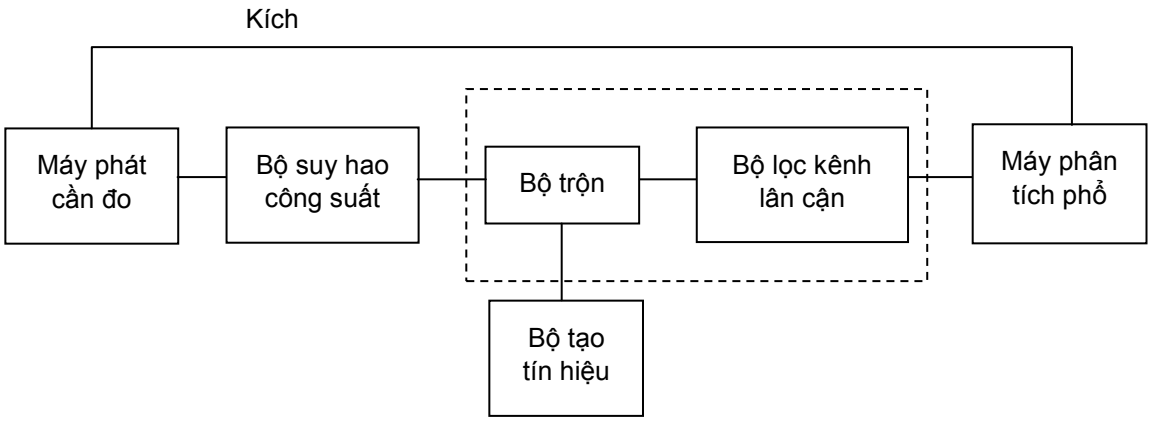
Lặp lại các bước năm lần và ghi lại đáp ứng lớn nhất trong các điều kiện "bật" và "tắt";

Lặp lại các bước với "thiết bị đo công suất quá độ" được điều chỉnh tới biên khác của sóng mang;

Công suất quá độ kênh lân cận trong các thời gian kích hoạt và khử hoạt là giá trị cao nhất trong các giá trị được ghi ở trên).

Ghi lại giá trị này.

2.2.9.3.4. Các đặc tính của máy đo công suất quá độ kênh lân cận



Hình 14 - Sơ đồ đo thiết bị đo công suất quá độ kênh lân cận

Yêu cầu đối với thiết bị đo công suất quá độ kênh lân cận như sau:

Bộ trộn: Bộ trộn điốt cân bằng 50 Ω; với mức độ dao động nội phù hợp, ví dụ + 7 dB;

Bộ lọc kênh lân cận: thích ứng 50 Ω;

Máy phân tích phổ: dải thông 100 kHz, tách sóng đỉnh hoặc đo công suất/ thời gian.

2.3. Các yêu cầu đối với máy thu

2.3.1. Độ nhạy (số liệu hoặc bản tin)

2.3.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng cực đại (số liệu hay bản tin, dẫn) là mức tín hiệu nhỏ nhất (emf) của sóng mang ở đầu vào máy thu mà sau khi giải điều chế nhận được tín hiệu số với một tỷ số lỗi bit là 10^{-2} hoặc một tỷ lệ bản tin đúng là 80%. Tín hiệu sóng mang này phải có tần số là tần số danh định của máy thu và được điều chế bằng tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2).

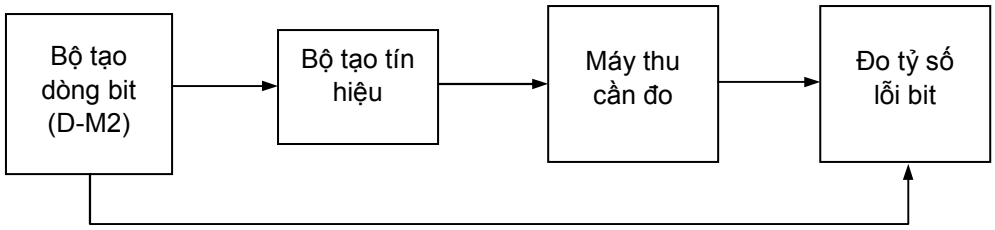
2.3.1.2. Giới hạn

Độ nhạy khả dụng cực đại (emf):

- Ở các điều kiện đo bình thường không được vượt quá: +3,0 dBμV và
- Ở các điều kiện đo tới hạn không được vượt quá: +9,0 dBμV.

2.3.1.3. Phương pháp đo

2.3.1.3.1. Phương pháp đo với các dòng bit liên tục



Hình 15 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

Đưa một tín hiệu có tần số bằng tần số danh định của máy thu, được điều chế bằng tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (mục B.2) tới đầu vào máy thu;

Mẫu bit của tín hiệu điều chế được so sánh với mẫu bit thu được ở máy thu sau khi giải điều chế (xem thêm mục B.4);

Điều chỉnh sức điện động của tín hiệu đầu vào máy thu cho đến khi tỷ số lỗi bit là

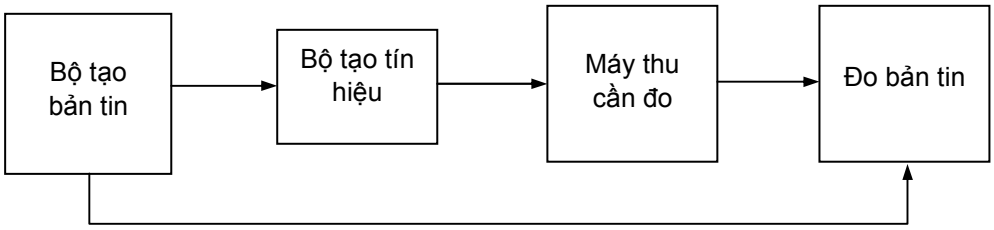
10^{-2} hoặc tốt hơn (khi giá trị 10^{-2} không thể đạt được chính xác, phải tính đến giá trị của độ không đảm bảo đo).

Độ nhạy khả dụng cực đại là sức điện động của tín hiệu đầu vào máy thu.

Ghi lại giá trị này.

Lặp lại phép đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (3.1.1.2.1 và 3.1.1.2.2 áp dụng đồng thời).

2.3.1.3.2. Phương pháp đo với các bản tin



Hình 16 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

- Đưa một tín hiệu có tần số bằng tần số danh định của máy thu, được điều chế với các tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2) (phù hợp với chỉ dẫn của nhà sản xuất và được chấp nhận bởi phòng thử nghiệm) tới đầu vào máy thu;

Mức tín hiệu này phải đảm bảo sao cho thu được tỷ số bản tin đúng nhỏ hơn 10%.

- Sau đó phát lại tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2) kể cả khi bản tin thu được là đúng hay không đúng.

Tăng mức tín hiệu vào 2 dB đối với mỗi trường hợp không thu được đúng bản tin.

Thủ tục đo được lặp lại cho đến khi thu đúng bản tin trong ba lần liên tiếp.

Ghi lại mức tín hiệu vào.

- Giảm mức tín hiệu vào 1 dB và ghi lại giá trị mới.

- Sau đó phát tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2) 20 lần. Trong mỗi trường hợp, nếu không thu được đúng bản tin thì phải tăng mức tín hiệu vào 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Nếu thu được đúng bản tin thì không được thay đổi mức tín hiệu vào cho đến khi ba bản tin liên tiếp đều thu được đúng. Trong trường hợp này, giảm mức tín hiệu vào 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Không ghi lại mức tín hiệu vào trừ khi có sự thay đổi mức trước đó.

Độ nhạy khả dụng cực đại là trung bình cộng của các giá trị (tương ứng với tỷ lệ bản tin đúng là 80.

Ghi lại giá trị này.

- Lặp lại phép đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (theo 3.1.1.2.1 và 3.1.1.2.2 áp dụng đồng thời).

2.3.2. Triệt nhiễu đồng kênh

2.3.2.1. Định nghĩa

Triệt nhiễu đồng kênh là số đo khả năng của máy thu để thu tín hiệu mong muốn mà không vượt quá độ suy giảm cho trước do sự xuất hiện của tín hiệu điều chế không mong muốn, cả hai tín hiệu đều cùng ở tần số danh định của máy thu.

2.3.2.2. Giới hạn

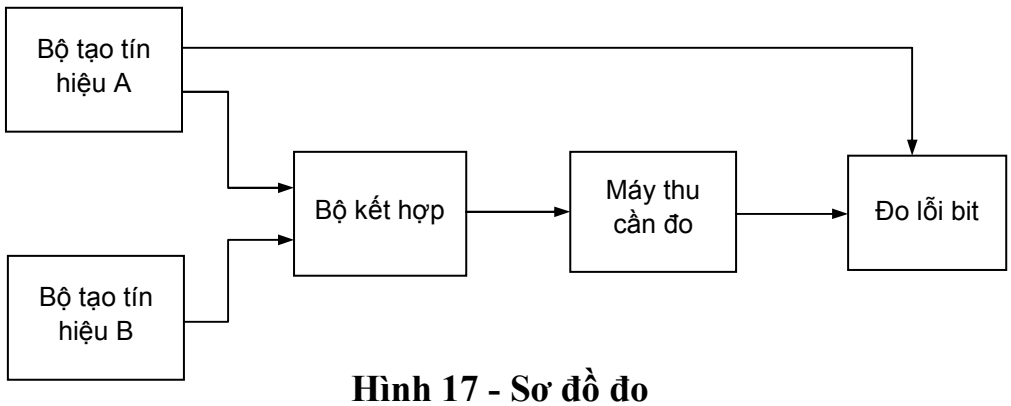
Giá trị của tỷ số triệt nhiễu đồng kênh, tính theo dB, như sau:

Nằm trong khoảng -8,0 dB và 0 dB, đối với các khoảng cách kênh 25 kHz;

Nằm trong khoảng -12,0 dB và 0 dB, đối với các khoảng cách kênh 12,5 kHz.

2.3.2.3. Phương pháp đo

2.3.2.3.1. Phương pháp đo với dòng bit liên tục



Hình 17 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu (A và B) với máy thu qua bộ kết hợp (mục B.1);

Tín hiệu mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu A) phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với các tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (mục B.2).

Tín hiệu không mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu B) phải được điều chế với tín hiệu A-M3 (mục B.2).

Cả hai tín hiệu vào phải ở tần số danh định của máy thu cần đo.

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cao hơn mức giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại (mục B.6) 3 dB, tại các cổng vào của máy thu (nghĩa là cao hơn 6 dB so với 1 μV emf ở các điều kiện đo kiểm bình thường).

c) Sau đó bật bộ tạo tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn cho tới khi đạt được tỷ số lỗi bit là 10^{-1} hoặc xấu hơn.

d) Phát tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 trong khi quan sát tỷ số lỗi bit.

e) Giảm mức tín hiệu không mong muốn theo các bước 1 dB cho tới khi đạt được tỷ số lỗi bit là 10^{-2} hoặc tốt hơn. Ghi lại mức tín hiệu không mong muốn.

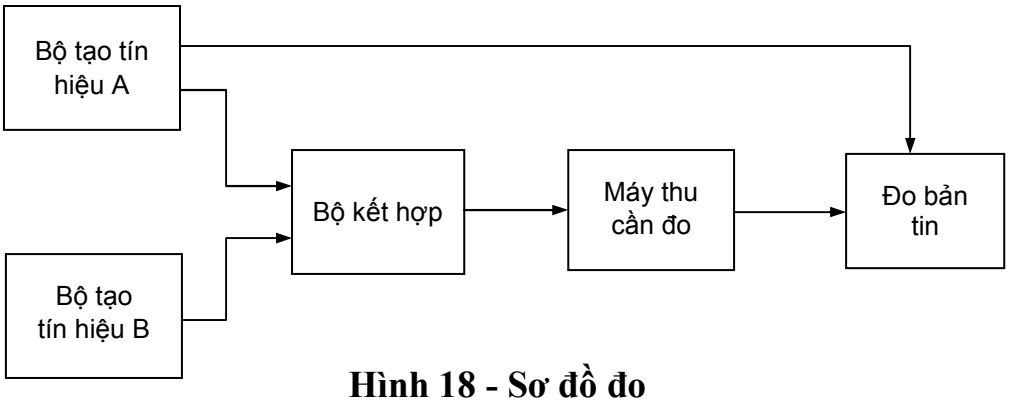
f) Với mỗi tần số của tín hiệu không mong muốn, tỷ số triệt nhiễu đồng kênh phải được biểu diễn là tỷ số (tính theo dB) của mức tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn, ở đầu vào máy thu.

Ghi lại tỷ số này.

g) Lặp lại phép đo với sự dịch chuyển tín hiệu không mong muốn ±12% khoảng cách kênh.

h) Triệt nhiễu đồng kênh của thiết bị cần đo là giá trị thấp nhất trong 3 giá trị được tính trong bước f) và được tính theo dB.

2.3.2.3.2. Phương pháp đo với các bản tin



Hình 18 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu (A và B) với máy thu qua bộ kết hợp (mục B.1);

Tín hiệu mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu A) phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với các tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2).

Tín hiệu không mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu B) phải được điều chế với tín hiệu A-M3 (mục B.2).

Cả hai tín hiệu vào phải ở tần số danh định của máy thu cần đo.

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cho đến khi cao hơn mức giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại (mục B.6) 3 dB, tại các cổng vào của máy thu (nghĩa là cao hơn 6 dB so với 1 μV emf ở các điều kiện đo kiểm bình thường).

c) Sau đó bật bộ tạo tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn cho tới khi đạt được tỷ số bản tin đúng thấp hơn 10%.

d) Phát lại tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2) khi quan sát trong mỗi trường hợp kể cả khi thu đúng bản tin hay không.

Giảm mức tín hiệu không mong muốn 2 dB trong mỗi trường hợp mà không thu được đúng bản tin.

Lặp lại thủ tục cho đến khi thu được đúng bản tin trong ba lần liên tiếp. Sau đó ghi lại mức của tín hiệu vào.

e) Tăng mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Sau đó phát tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2) 20 lần. Trong mỗi trường hợp, nếu không thu được đúng bản tin thì phải tăng mức tín hiệu vào 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Không ghi lại mức tín hiệu vào trừ khi có sự thay đổi mức trước đó.

Ghi lại trung bình cộng của các giá trị (tương ứng với tỷ lệ bản tin đúng là 80%).

f) Với mỗi tần số của tín hiệu không mong muốn, tỷ số triệt nhiễu đồng kênh phải được biểu diễn là tỷ số (tính theo dB) của mức trung bình được ghi lại ở bước

trên mức tín hiệu mong muốn, ở đầu vào máy thu.

Ghi lại tỷ số này.

g) Lặp lại phép đo với sự dịch chuyển tín hiệu không mong muốn ±12% khoảng cách kênh.

h) Triệt nhiễu đồng kênh của thiết bị cần đo là giá trị thấp nhất trong 3 giá trị được tính theo bước f và được tính theo dB.

2.3.3. Độ chọn lọc kênh lân cận

2.3.3.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là số đo khả năng của máy thu khi thu tín hiệu mong muốn mà không vượt quá độ suy giảm cho trước do có tín hiệu không mong muốn ở tần số cách tần số của tín hiệu mong muốn một khoảng cách bằng độ phân cách kênh lân cận của thiết bị.

2.3.3.2. Giới hạn

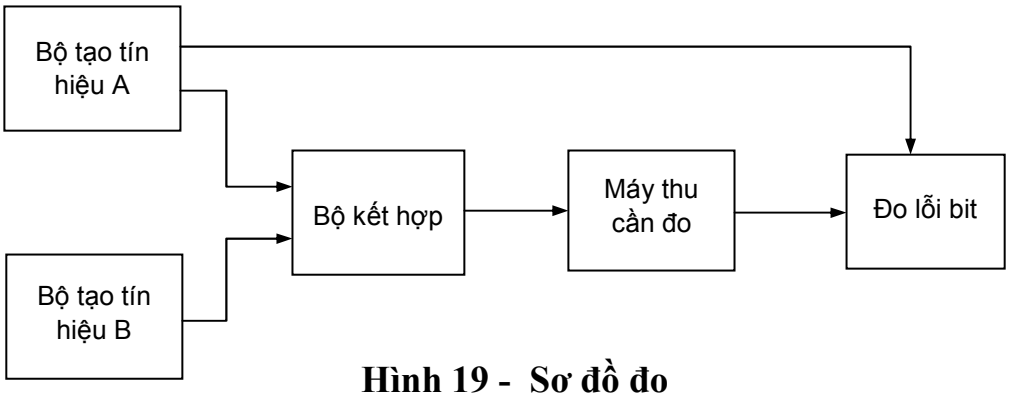
Độ chọn lọc kênh lân cận đối với các khoảng cách kênh khác nhau không được thấp hơn các giá trị trong Bảng 6.

Bảng 6 - Độ chọn lọc kênh lân cận

	Khoảng cách kênh	
	12,5 kHz	**25 kHz**
Các điều kiện đo bình thường	60,0 dB	70,0 dB
Các điều kiện đo tới hạn	50,0 dB	60,0 dB

2.3.3.3. Phương pháp đo

2.3.3.3.1. Phương pháp đo với dòng bit liên tục



Hình 19 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu (A và B) với máy thu qua bộ kết hợp (mục B.1);

Tín hiệu mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu A) phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (mục B.2).

Tín hiệu không mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu B) phải được điều chế với tín hiệu A-M3 (mục B.2) và có tần số bằng tần số của kênh nằm kề trên kênh của tín hiệu mong muốn.

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cho đến khi cao hơn mức giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại mục B.6 (dữ liệu hoặc bản tin) 3 dB, tại các cổng vào của máy thu (nghĩa là cao hơn 6 dB so với 1 μV emf ở các điều kiện đo kiểm bình thường).

c) Sau đó bật bộ tạo tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn cho tới khi đạt được tỷ số lỗi bit là 10^{-1} hoặc xấu hơn.

d) Phát tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 trong khi quan sát tỷ số lỗi bit.

e) Giảm mức tín hiệu không mong muốn theo các bước 1 dB cho tới khi đạt được tỷ số lỗi bit là 10^{-2} hoặc tốt hơn. Ghi lại mức tín hiệu không mong muốn.

f) Với mỗi kênh lân cận, độ chọn lọc phải được biểu diễn là tỷ số (tính theo dB) của mức tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn, ở đầu vào máy thu.

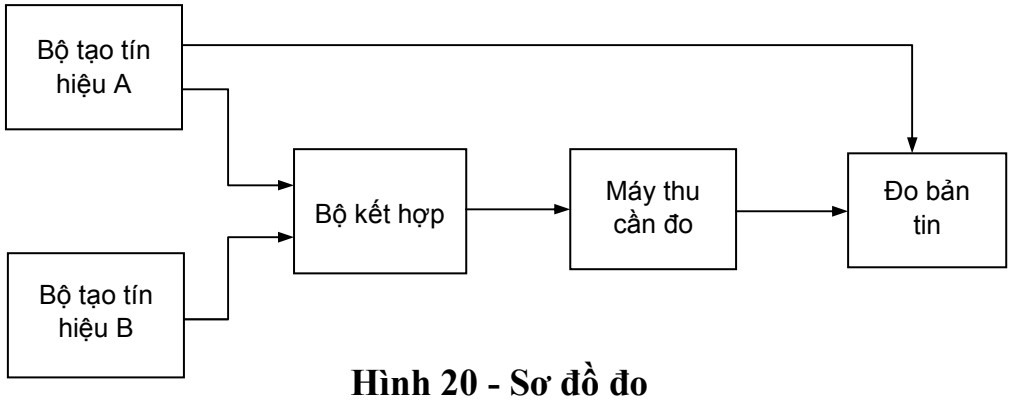
Ghi lại tỷ số này.

g) Lặp lại phép đo với tín hiệu không mong muốn ở tần số của kênh lân cận mà có tần số thấp hơn tần số kênh của tín hiệu mong muốn.

h) Độ chọn lọc kênh lân cận là giá trị thấp hơn trong hai giá trị đo được trong các kênh lân cận của kênh đang thu.

i) Lặp lại phép đo ở các điều kiện đo tới hạn (3.1.1.2.1 và 3.1.1.2.2 áp dụng đồng thời) với mức tín hiệu mong muốn (như xác định trong mục B.6) tăng 6 dB.

2.3.3.3.2. Phương pháp đo với các bản tin



Hình 20 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu (A và B) với máy thu qua bộ kết hợp (mục B.1);

Tín hiệu mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu A) phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với các tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2).

Tín hiệu không mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu B) phải được điều chế với tín hiệu A-M3 (mục B.2) và có tần số bằng tần số của kênh nằm kề trên kênh của tín hiệu mong muốn.

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cho đến khi cao hơn mức giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại trong mục B.6 (dữ liệu hoặc bản tin) 3 dB, tại các cổng vào của máy thu (nghĩa là cao hơn 6 dB so với 1 μV emf ở các điều kiện đo kiểm bình thường).

c) Sau đó bật bộ tạo tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn cho tới khi đạt được tỷ số bản tin đúng thấp hơn 10%.

Phát lại tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2) khi quan sát trong mỗi trường hợp kể cả khi thu đúng bản tin hay không.

Giảm mức tín hiệu không mong muốn 2 dB trong mỗi trường hợp mà không thu được đúng bản tin.

d) Lặp lại thủ tục cho đến khi thu được đúng bản tin trong ba lần liên tiếp. Sau đó ghi lại mức của tín hiệu vào.

e) Tăng mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Sau đó phát tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2) 20 lần. Trong mỗi trường hợp, nếu không thu được đúng bản tin thì phải giảm mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Nếu thu được đúng bản tin thì không được thay đổi mức tín hiệu không mong muốn cho đến khi ba bản tin liên tiếp đều thu được đúng. Trong trường hợp này, tăng mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Không ghi lại mức tín hiệu vào trừ khi có sự thay đổi mức trước đó.

Ghi lại trung bình cộng của các giá trị (tương ứng với tỷ lệ bản tin đúng là 80%).

f) Với mỗi kênh lân cận, độ chọn lọc phải được biểu diễn là tỷ số (tính theo dB) của mức trung bình trên mức tín hiệu mong muốn, ở đầu vào máy thu.

Ghi lại giá trị này.

g) Lặp lại phép đo với tín hiệu không mong muốn ở tần số của kênh lân cận nằm kề dưới kênh của tín hiệu mong muốn.

h) Độ chọn lọc kênh lân cận của thiết bị cần đo là giá trị thấp hơn trong hai giá trị đo được ở các kênh lân cận của kênh đang thu.

i) Lặp lại phép đo ở các điều kiện đo tới hạn (3.1.1.2.1 và 3.1.1.2.2 áp dụng đồng thời) với mức tín hiệu mong muốn (như xác định trong mục B.6) tăng 6 dB.

2.3.4. Triệt đáp ứng giả

2.3.4.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng giả là số đo khả năng của máy thu khi thu tín hiệu mong muốn mà không vượt quá độ suy giảm cho trước do có tín hiệu không mong muốn ở bất kỳ tần số nào mà có đáp ứng giả.

2.3.4.2. Giới hạn

Tại tần số bất kỳ cách tần số danh định của máy thu một khoảng bằng 2 khoảng cách kênh hoặc nhiều hơn, triệt đáp ứng giả không được thấp hơn 70,0 dB.

2.3.4.3. Phương pháp đo

2.3.4.3.1. Giới thiệu phương pháp đo

Để xác định các tần số mà có đáp ứng giả, phải thực hiện các tính toán sau:

a) Tính "dải tần giới hạn":

Dải tần giới hạn được định nghĩa là tần số của tín hiệu dao động nội (f_{LO}) cấp cho bộ trộn thứ nhất của máy thu cộng hoặc trừ tổng các tần số trung tần (f_{I1},…, f_{In}) và một nửa dải tần của các kênh cài đặt sẵn (sr) của máy thu;

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

$$f_{LO} - \sum_{j=1}^{j=n} f_{Ij} - \frac{sr}{2} \le f_I \le f_{LO} + \sum_{j=1}^{j=n} f_{Ij} + \frac{sr}{2}$$

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

Tính các tần số mà tại đó có đáp ứng giả ở ngoài dải tần giới hạn được thực hiện cho các dải tần liên quan còn lại;

Các tần số ngoài dải tần giới hạn bằng các hài của tín hiệu bộ dao động nội (f_{LO}) cấp cho bộ trộn thứ nhất của máy thu cộng hoặc trừ tần số trung tần thứ nhất (f_{I1}) của máy thu;

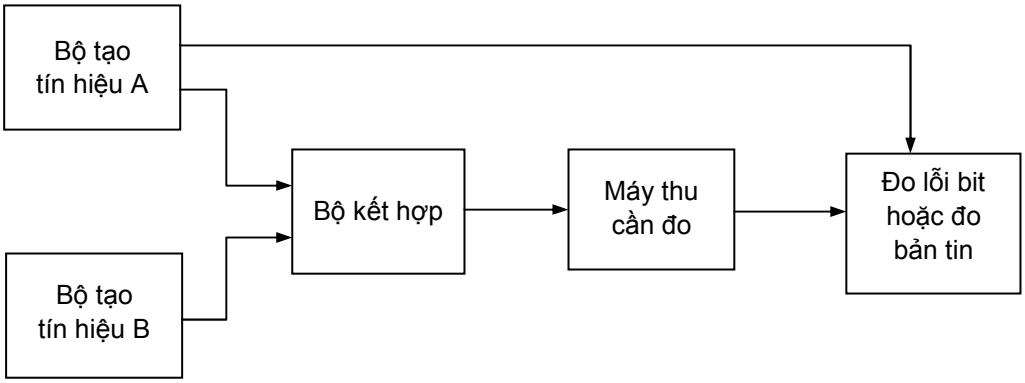
Do đó các tần số của những đáp ứng giả này là: $nf_{LO} \pm f_{I1,}$

trong đó n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Phép đo đáp ứng ảnh thứ nhất của máy thu được thực hiện đầu tiên để kiểm tra việc tính toán các tần số có đáp ứng giả.

Với các tính toán ở trên, nhà sản xuất phải công bố tần số của máy thu, tần số của tín hiệu dao động nội (f_{LO}) cấp cho bộ trộn thứ nhất của máy thu, các tần số trung tần (f_{I1}, f_{I2},…), và dải tần của các kênh cài đặt sẵn (sr) của máy thu.

2.3.4.3.2. Phương pháp dò trong dải tần giới hạn



Hình 21 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu (A và B) với máy thu qua bộ kết hợp (mục B.1).

Tín hiệu mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu A) phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2).

Tín hiệu không mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu B) phải được điều chế với tín hiệu A-M3 (mục B.2).

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cho đến khi cao hơn mức giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại (được xác định trong mục B.6) 3 dB, tại các cổng vào của máy thu (nghĩa là cao hơn 6 dB so với 1 μV emf ở các điều kiện đo kiểm bình thường).

Trong trường hợp sử dụng dòng bit liên tục, tỷ số lỗi bit của máy thu sau khi giải điều chế phải được ghi lại.

c) Sau đó bật bộ tạo tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn tới 86 dBμV tại các cổng vào máy thu.

Thay đổi tần số của bộ tạo tín hiệu không mong muốn theo các bước 5 kHz trong dải tần giới hạn (2.3.4.3.1.a)) và theo các tần số được tính ngoài dải tần giới hạn này (2.3.4.3.1.b)).

d) Ghi lại tần số của bất kỳ đáp ứng giả nào mà phát hiện được trong khi dò để sử dụng trong các phép đo ở 2.3.4.3.2 và 2.3.4.3.3.

e) Trường hợp không thể sử dụng dòng bit liên tục thì có thể sử dụng một phương pháp tương tự. Khi đó thay cho việc nhận ra đáp ứng giả do tăng tỷ số lỗi bit bằng việc nhận ra đáp ứng giả do giảm tỷ số bản tin thành công.

2.3.4.3.3. Phương pháp đo với các dòng bit liên tục

Sơ đồ đo như trong Hình 23. Thủ tục đo như sau:

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu (A và B) với máy thu qua bộ kết hợp (mục B.1).

Tín hiệu mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu A) phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (mục B.2).

Tín hiệu không mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu B) phải được điều chế với tần số 400 Hz và với độ lệch 12% khoảng cách kênh (A-M3) (mục B.2), và phải ở tần số mà cần kiểm tra đáp ứng giả.

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cho đến khi cao hơn mức giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại trong mục B.6 (dữ liệu hoặc bản tin) 3 dB, tại các cổng vào của máy thu (nghĩa là cao hơn 6 dB so với 1 μV emf ở các điều kiện đo kiểm bình thường).

c) Sau đó bật bộ tạo tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn cho tới khi đạt được tỷ số lỗi bit là 10^{-1} hoặc xấu hơn.

d) Phát tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 trong khi quan sát tỷ số lỗi bit.

e) Giảm mức tín hiệu không mong muốn theo các bước 1 dB cho tới khi đạt được tỷ số lỗi bit là 10^{-2} hoặc tốt hơn. Ghi lại mức tín hiệu không mong muốn.

f) Với mỗi tần số, triệt đáp ứng giả phải được biểu diễn là tỷ số (tính theo dB) của mức tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn, ở đầu vào máy thu.

Ghi lại tỷ số này.

g) Lặp lại phép đo tại tất cả các tần số có đáp ứng giả được phát hiện khi dò tìm trong "dải tần giới hạn" (mục 2.3.4.3.1.a)) và tại các tần số có đáp ứng giả (2.3.4.3.1.b)) được tính cho dải tần từ fRx/3,2 hoặc 30 MHz (chọn số lớn hơn) đến 3,2 × fRx (fRx là tần số danh định của máy thu).

h) Triệt đáp ứng giả của thiết bị cần đo là giá trị thấp nhất trong các giá trị được ghi ở bước f).

2.3.4.3.4. Phương pháp đo với các bản tin

Sơ đồ đo như trong Hình 23. Thủ tục đo như sau:

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu (A và B) với máy thu qua bộ kết hợp (mục B.1);

Tín hiệu mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu A) phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với các tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2).

Tín hiệu không mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu B) phải được điều chế với tần số 400 Hz và với độ lệch 12% khoảng cách kênh (A-M3) (mục B.2), và phải ở tần số mà cần kiểm tra đáp ứng giả.

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cho đến khi cao hơn mức giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại (mục B.6) 3 dB, tại các cổng vào của máy thu (nghĩa là cao hơn 6 dB so với 1 μV emf ở các điều kiện đo kiểm bình thường).

c) Sau đó bật bộ tạo tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn cho tới khi đạt được tỷ số bản tin đúng thấp hơn 10%.

d) Phát lại tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2) khi quan sát trong mỗi trường hợp kể cả khi thu đúng bản tin hay không.

Giảm mức tín hiệu không mong muốn 2 dB trong mỗi trường hợp mà không thu được đúng bản tin.

e) Lặp lại thủ tục cho đến khi thu được đúng bản tin trong ba lần liên tiếp. Sau đó ghi lại mức của tín hiệu vào.

Tăng mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Sau đó phát tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2) 20 lần. Trong mỗi trường hợp, nếu không thu được đúng bản tin thì phải giảm mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Nếu thu được đúng bản tin thì không được thay đổi mức tín hiệu không mong muốn cho đến khi ba bản tin liên tiếp đều thu được đúng. Trong trường hợp này, tăng mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Không ghi lại mức tín hiệu vào trừ khi có sự thay đổi mức trước đó.

Ghi lại trung bình cộng của các giá trị (tương ứng với tỷ lệ bản tin đúng là 80%) trong các bước d) và e).

f) Với mỗi tần số, triệt đáp ứng giả phải được biểu diễn là tỷ số (tính theo dB) của mức tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn, ở đầu vào máy thu.

Ghi lại tỷ số này.

g) Lặp lại phép đo tại tất cả các tần số có đáp ứng giả được phát hiện khi dò tìm trong "dải tần giới hạn" (2.3.4.3.1.a)) và tại các tần số có đáp ứng giả được tính cho dải tần từ fRx/3,2 hoặc 30 MHz (chọn số lớn hơn) đến 3,2 × fRx (fRx là tần số danh định của máy thu).

h) Triệt đáp ứng giả của thiết bị cần đo là giá trị thấp nhất trong các giá trị được ghi ở bước f).

2.3.5. Triệt đáp ứng xuyên điều chế

2.3.5.1. Định nghĩa

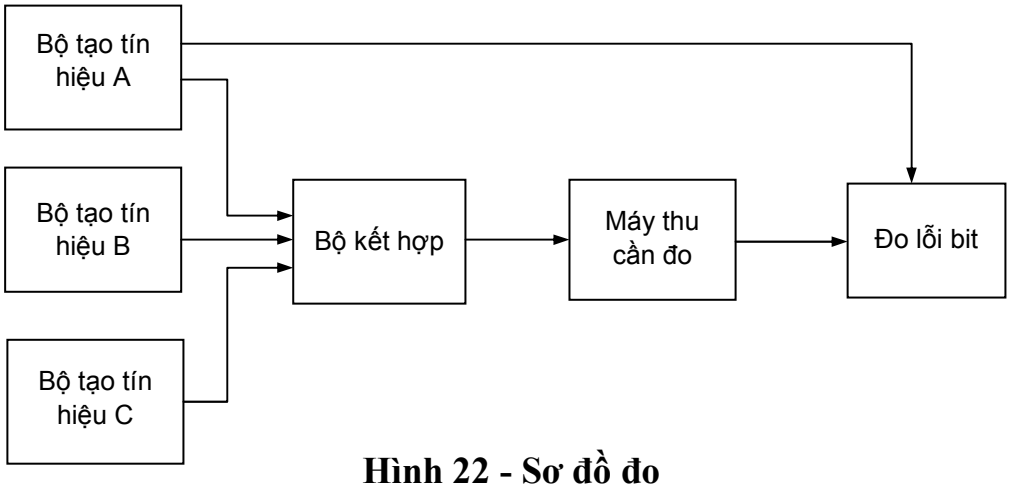
Triệt đáp ứng xuyên điều chế là số đo khả năng của máy thu khi thu tín hiệu mong muốn mà không vượt quá độ suy giảm cho trước do có hai hoặc nhiều tín hiệu không mong muốn có mối liên hệ về tần số được quy định so với tần số tín hiệu mong muốn.

2.3.5.2. Giới hạn

Tỷ số triệt đáp ứng xuyên điều chế không được thấp hơn 70,0 dB đối với thiết bị trạm gốc và 65,0 dB đối với thiết bị cầm tay và di động.

2.3.5.3. Phương pháp đo

2.3.5.3.1. Phương pháp đo với dòng bit liên tục



Hình 22 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

a) Nối ba bộ tạo tín hiệu (A, B và C) với máy thu qua bộ kết hợp (mục B.1);

Tín hiệu mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu A) phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (mục B.2).

Tín hiệu không mong muốn thứ nhất (từ bộ tạo tín hiệu B) phải không được điều chế. Điều chỉnh tín hiệu này tới tần số cao hơn tần số danh định của máy thu 50 kHz.

Tín hiệu không mong muốn thứ hai (từ bộ tạo tín hiệu C) phải được điều chế với tín hiệu A-M3 (mục B.2) và được điều chỉnh tới tần số cao hơn tần số danh định của máy thu 100 kHz.

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cho đến khi cao hơn mức hạn của độ nhạy khả dụng cực đại xác định trong mục B.6 (số liệu hoặc bản tin) 3 dB, tại các cổng vào của máy thu (nghĩa là cao hơn 6 dB so với 1 μV emf ở các điều kiện đo kiểm bình thường).

c) Sau đó bật các bộ tạo tín hiệu B và C. Các mức của hai tín hiệu không mong muốn phải được giữ bằng nhau và được điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn cho tới khi đạt được tỷ số lỗi bit là 10^{-1} hoặc xấu hơn.

d) Phát tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 trong khi quan sát tỷ số lỗi bit.

e) Giảm mức các tín hiệu không mong muốn theo các bước 1 dB cho tới khi đạt được tỷ số lỗi bit là 10^{-2} hoặc tốt hơn. Ghi lại mức tín hiệu không mong muốn.

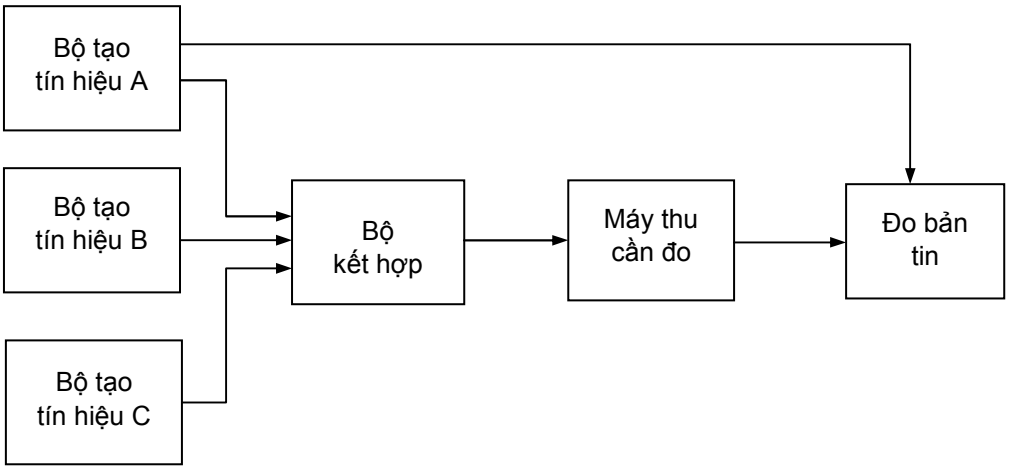
f) Với mỗi trường hợp thay đổi các tín hiệu không mong muốn, triệt đáp ứng xuyên điều chế phải được biểu diễn là tỷ số (tính theo dB) của các mức tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn, ở đầu vào máy thu.

Ghi lại tỷ số này.

g) Lặp lại phép đo với bộ tạo tín hiệu không mong muốn B có tần số thấp hơn tần số tín hiệu mong muốn 50 kHz và bộ tạo tín hiệu không mong muốn C có tần số thấp hơn tần số tín hiệu mong muốn 100 kHz.

h) Triệt đáp ứng xuyên điều chế của thiết bị cần đo là giá trị thấp hơn trong hai giá trị được ghi ở bước f).

2.3.5.3.2 Phương pháp đo với các bản tin



Hình 23 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

a) Nối ba bộ tạo tín hiệu (A, B và C) với máy thu qua bộ kết hợp (mục B.1);

Tín hiệu mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu A) phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2).

Tín hiệu không mong muốn thứ nhất (từ bộ tạo tín hiệu B) phải không được điều chế. Điều chỉnh tín hiệu này tới tần số cao hơn tần số danh định của máy thu 50 kHz.

Tín hiệu không mong muốn thứ hai (từ bộ tạo tín hiệu C) phải được điều chế với tín hiệu A-M3 (mục B.2) và được điều chỉnh tới tần số cao hơn tần số danh định của máy thu 100 kHz.

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cho đến khi cao hơn mức giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại (được xác định trong mục B.6, số liệu hoặc bản tin) 3 dB, tại các cổng vào của máy thu (nghĩa là cao hơn 6 dB so với 1 μV emf ở các điều kiện đo kiểm bình thường).

c) Sau đó bật các bộ tạo tín hiệu B và C. Các mức của hai tín hiệu không mong muốn phải được giữ bằng nhau và được điều chỉnh mức các tín hiệu không mong muốn cho tới khi đạt được tỷ số bản tin thành công thấp hơn 10%.

d) Phát lại tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2) khi quan sát trong mỗi trường hợp kể cả khi thu đúng bản tin hay không.

Giảm mức các tín hiệu không mong muốn 2 dB mỗi khi không thu đúng bản tin.

Lặp lại thủ tục cho đến khi thu đúng bản tin trong ba lần liên tiếp. Ghi lại các mức tín hiệu vào.

e) Tăng các mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Sau đó phát tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2) 20 lần. Với mỗi trường hợp không thu được đúng bản tin, giảm các mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới. Nếu bản tin thu được đúng, mức của các tín hiệu không mong muốn phải không được thay đổi cho tới khi thu được đúng ba 3 bản tin liên tiếp. Trong trường hợp này, các tín hiệu không mong muốn phải được tăng 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Không ghi lại mức tín hiệu vào trừ khi có sự thay đổi mức trước đó.

Ghi lại trung bình cộng của các giá trị (tương ứng với tỷ lệ bản tin đúng là 80%) trong các bước d) và e).

f) Với mỗi trường hợp thay đổi các tín hiệu không mong muốn, triệt đáp ứng xuyên điều chế phải được biểu diễn là tỷ số (tính theo dB) của mức trung bình được ghi lại trong bước e) trên mức tín hiệu mong muốn ở đầu vào máy thu.

Ghi lại tỷ số này.

g) Lặp lại phép đo với bộ tạo tín hiệu không mong muốn B có tần số thấp hơn tần số tín hiệu mong muốn 50 kHz và bộ tạo tín hiệu không mong muốn C có tần số thấp hơn tần số tín hiệu mong muốn 100 kHz.

h) Triệt đáp ứng xuyên điều chế của thiết bị cần đo là giá trị thấp hơn trong hai giá trị bước f.

2.3.6. Nghẹt

2.3.6.1. Định nghĩa

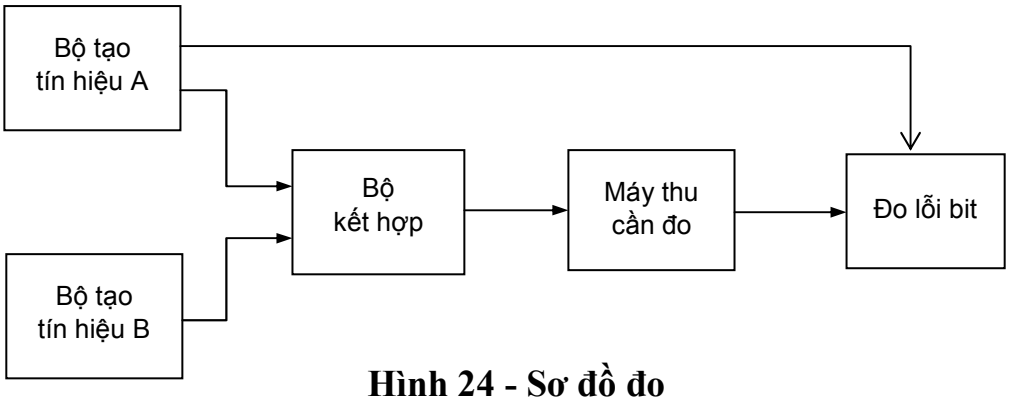
Nghẹt là số đo khả năng của máy thu khi thu tín hiệu mong muốn mà không vượt quá độ suy giảm cho trước do có tín hiệu không mong muốn tại bất kỳ tần số nào không phải là tần số có đáp ứng giả hoặc tần số của các kênh lân cận.

2.3.6.2. Giới hạn

Tỷ số nghẹt tại tần số bất kỳ trong các dải tần xác định không được thấp hơn 84,0 dB, ngoại trừ tại các tần số có đáp ứng giả (theo 2.3.4).

2.3.6.3. Phương pháp đo

2.3.6.3.1. Phương pháp đo với các dòng bit liên tục



Hình 24 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu (A và B) với máy thu qua bộ kết hợp (mục B.1);

Tín hiệu mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu A) phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (mục B.2).

Tín hiệu không mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu B) phải không được điều chế và phải nằm tại tần số cách tần số danh định của máy thu từ 1 MHz đến 10 MHz.

Thực tế, các phép đo phải được thực hiện tại các tần số tín hiệu không mong muốn xấp xỉ ±1 MHz, ±2 MHz, ±5 MHz và ±10 MHz, tránh các tần số có đáp ứng giả.

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cho đến khi cao hơn mức giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại xác định trong mục B.6 (số liệu hoặc bản tin) 3 dB, tại các cổng vào của máy thu (nghĩa là cao hơn 6 dB so với 1 μV emf ở các điều kiện đo kiểm bình thường).

c) Sau đó bật bộ tạo tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn cho tới khi đạt được tỷ số lỗi bit là 10^{-1} hoặc xấu hơn.

d) Phát tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 trong khi quan sát tỷ số lỗi bit.

e) Giảm mức tín hiệu không mong muốn theo các bước 1 dB cho tới khi đạt được tỷ số lỗi bit là 10^{-2} hoặc tốt hơn. Ghi lại mức tín hiệu không mong muốn.

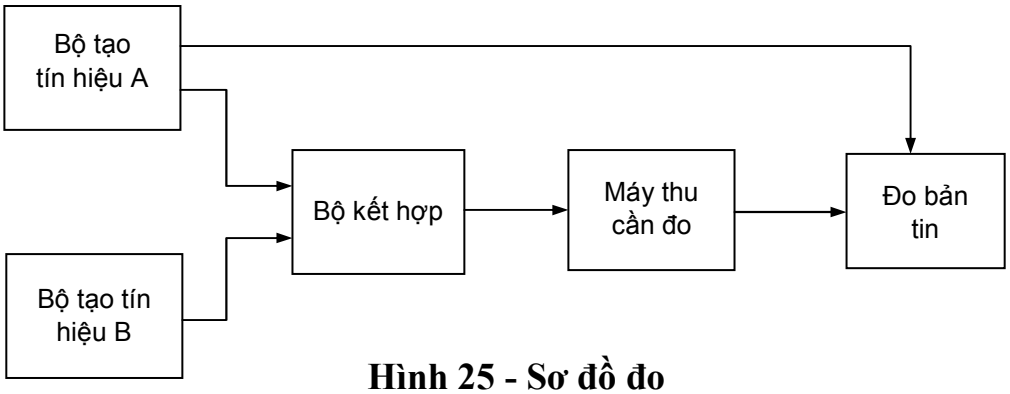
f) Với mỗi tần số, nghẹt được biểu diễn là tỷ số (tính theo dB) của mức tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn, ở đầu vào máy thu.

Ghi lại tỷ số này.

g) Lặp lại phép đo tại tất cả các tần số được xác định như trên.

h) Chỉ tiêu nghẹt của thiết bị cần đo là giá trị thấp nhất trong các giá trị được ghi ở bước f.

2.3.6.3.2 Phương pháp đo với các bản tin



Hình 25 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu (A và B) với máy thu qua bộ kết hợp (mục B.1);

Tín hiệu mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu A) phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (mục B.2).

Tín hiệu không mong muốn (từ bộ tạo tín hiệu B) phải không được điều chế và phải nằm tại tần số cách tần số danh định của máy thu từ 1 MHz đến 10 MHz.

Thực tế, các phép đo phải được thực hiện tại các tần số tín hiệu không mong muốn xấp xỉ ±1 MHz, ±2 MHz, ±5 MHz và ±10 MHz, tránh các tần số có đáp ứng giả.

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cho đến khi cao hơn mức giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại xác định trong mục B.6 (số liệu hoặc bản tin) 3 dB, tại các cổng vào của máy thu (nghĩa là cao hơn 6 dB so với 1 μV emf ở các điều kiện đo kiểm bình thường).

c) Sau đó bật bộ tạo tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn cho tới khi đạt được tỷ số bản tin thành công thấp hơn 10%.

d) Phát lại tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2) khi quan sát trong mỗi trường hợp kể cả khi thu đúng bản tin hay không.

Giảm mức tín hiệu không mong muốn 2 dB trong mỗi trường hợp mà không thu được đúng bản tin.

Lặp lại thủ tục cho đến khi thu được đúng bản tin trong ba lần liên tiếp. Sau đó ghi lại mức của tín hiệu vào.

e) Tăng mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Sau đó phát tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2) 20 lần. Trong mỗi trường hợp, nếu không thu được đúng bản tin thì phải giảm mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Nếu thu được đúng bản tin thì không được thay đổi mức tín hiệu không mong muốn cho đến khi ba bản tin liên tiếp đều thu được đúng. Trong trường hợp này, tăng mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Không ghi lại mức tín hiệu vào trừ khi có sự thay đổi mức trước đó.

Ghi lại trung bình cộng của các giá trị (tương ứng với tỷ lệ bản tin đúng là 80%).

f) Với mỗi tần số, nghẹt được đánh giá theo tỷ số (tính theo dB) của mức tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn, ở đầu vào máy thu.

Ghi lại tỷ số này.

g) Lặp lại phép đo tại tất cả các tần số được xác định ở trên.

h) Chỉ tiêu nghẹt của thiết bị cần đo là giá trị thấp nhất trong các giá trị được ghi ở bước f.

2.3.7. Bức xạ giả

2.3.7.1. Định nghĩa

Bức xạ giả từ máy thu là các phát xạ ở bất kỳ tần số nào được bức xạ từ thiết bị và ăng ten của nó.

Mức bức xạ giả là:

- Mức công suất tạp ở tải (phát xạ giả dẫn); và

- Công suất bức xạ giả hiệu dụng từ vỏ và thiết bị (bức xạ vỏ máy); hoặc

- Công suất bức xạ giả hiệu dụng từ vỏ và ăng ten liền trong trường hợp thiết bị cầm tay có ăng ten và không có đầu nối RF bên ngoài.

2.3.7.2. Giới hạn

Công suất của bất kỳ bức xạ giả nào không được vượt quá các giá trị trong Bảng 7 và 8.

Bảng 7 - Các thành phần dẫn

Dải tần	Giới hạn
9 kHz đến 1 GHz	2,0 nW (-57 dBm)
Từ 1 GHz đến 4 GHz, hoặc từ 1 GHz đến 12,75 GHz	20 nW (-47 dBm)

Bảng 8 - Các thành phần bức xạ

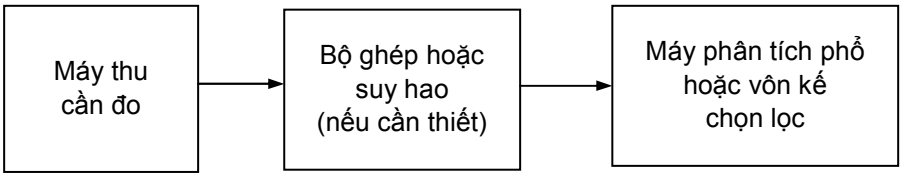
Dải tần	Giới hạn
30 MHz đến 1 GHz	2,0 nW (-57 dBm)
Từ 1 GHz đến 4 GHz	20 nW (-47 dBm)

Khi đo bức xạ của các máy cầm tay, áp dụng các điều kiện sau:

Với thiết bị có đầu nối ăng ten ngoài, khi đo kiểm phải nối tải giả với đầu nối này;

Với thiết bị có ăng ten liền bên trong vẫn giữ ăng ten bình thường.

2.3.7.3 Phương pháp đo mức công suất



Hình 26 - Sơ đồ đo

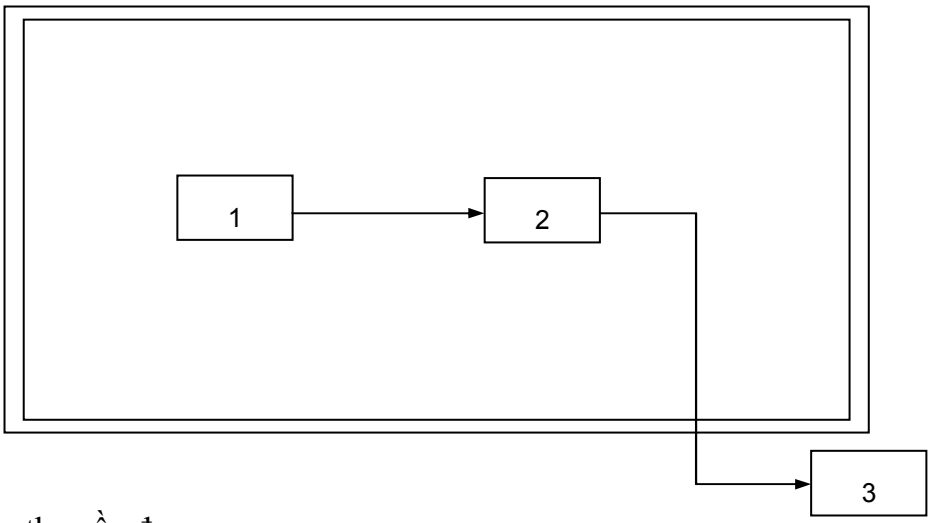
Phương pháp này chỉ áp dụng đối với thiết bị có đầu nối ăng ten ngoài.

Bức xạ giả được đo theo mức công suất của bất kỳ tín hiệu rời rạc nào tại các cổng vào của máy thu. Các cổng vào máy thu được nối với máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn lọc có trở kháng vào 50 Ω; Bật máy thu.

Nếu thiết bị dò không được hiệu chuẩn theo công suất vào thì mức của bất kỳ thành phần nào được tìm thấy phải được xác định bằng phương pháp thay thế sử dụng bộ tạo tín hiệu.

Các phép đo phải được mở rộng trong dải tần 9 kHz đến 4 GHz đối với thiết bị hoạt động ở các tần số không vượt quá 470 MHz. Ngoài ra phải lặp lại các phép đo trong dải tần 4 GHz đến 12,75 GHz đối với thiết bị hoạt động ở các tần số trên 470 MHz.

2.3.7.4 Phương pháp đo công suất bức xạ hiệu dụng



1) Máy thu cần đo

2) Ăng ten đo

3) Máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn lọc (Máy thu đo)

Hình 27 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

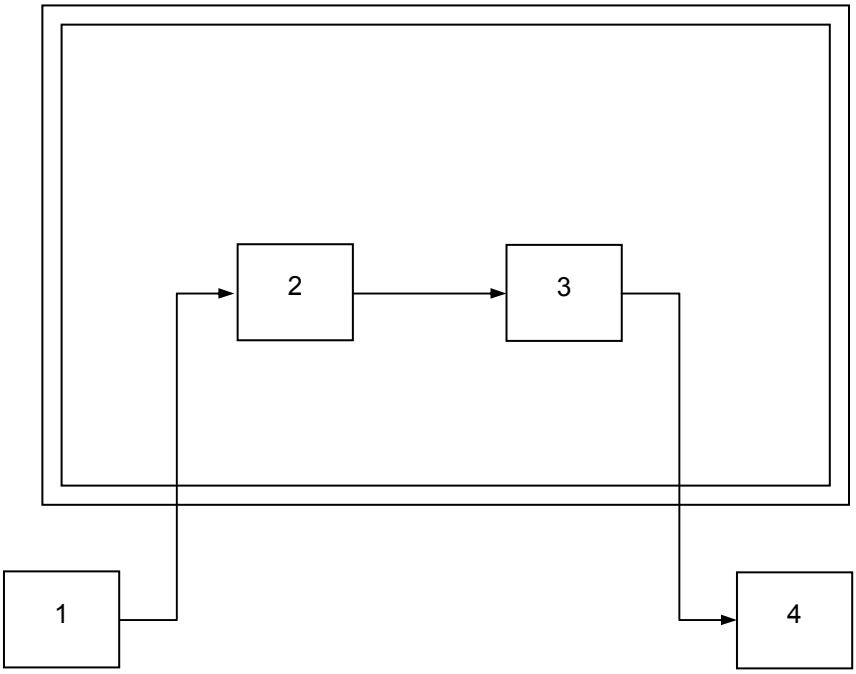
a) Tại vị trí đo, thỏa mãn các yêu cầu Phụ lục A, mẫu thử được đặt ở độ cao xác định trên giá đỡ cách điện.

Máy thu phải được cấp nguồn thông qua bộ lọc tần số vô tuyến để tránh bức xạ từ các cực của nguồn công suất.

b) Nối máy thu với:

Ăng ten giả (mục B.3) đối với thiết bị có đầu nối ăng ten ngoài hoặc Ăng ten liền.

c) Dò tìm bức xạ của các thành phần tạp bằng máy thu và ăng ten đo trong toàn bộ dải tần 30 MHz - 4 GHz.



1) Bộ tạo tín hiệu

2) Ăng ten thay thế

3) Ăng ten đo

4) Máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn lọc (Máy thu đo)

Hình 28 - Sơ đồ đo

d) Tại mỗi tần số dò thấy thành phần tạp, xoay mẫu thử để thu được đáp ứng cực đại và công suất bức xạ hiệu dụng của thành phần tạp được xác định bằng phép đo thay thế, sơ đồ đo như trong Hình 28;

Ghi lại giá trị công suất bức xạ hiệu dụng của thành phần tạp đó.

e) Lặp lại phép đo với ăng ten đo ở mặt phẳng phân cực trực giao;

2.3.8. Giảm nhạy máy thu

2.3.8.1. Định nghĩa

Giảm nhạy là sự suy giảm độ nhạy của máy thu, kết quả của việc chuyển công suất từ máy phát tới máy thu do các hiệu ứng ghép. Nó được tính bằng sự khác nhau theo dB giữa các mức độ nhạy khả dụng cực đại (số liệu hoặc bản tin, dẫn) khi phát đồng thời và không đồng thời.

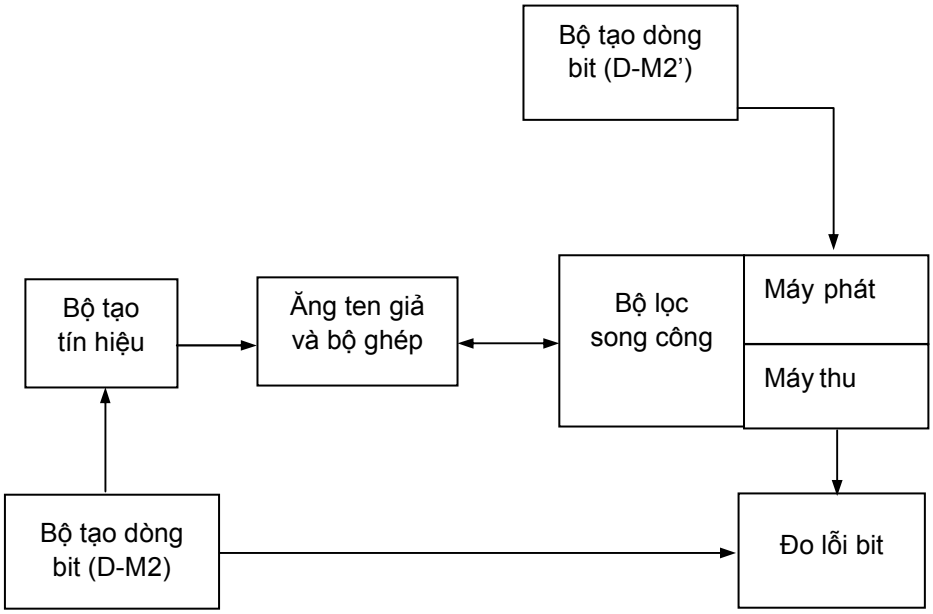
2.3.8.2. Giới hạn

Giảm độ nhạy không được vượt quá 3,0 dB và giới hạn độ nhạy khả dụng cực đại ở các điều kiện đo kiểm bình thường phải được thỏa mãn (xem 2.3.1).

2.3.8.3. Phương pháp đo

2.3.8.3.1. Đo giảm độ nhạy với các dòng bit liên tục

A. Phương pháp đo đối với thiết bị có bộ lọc song công



Hình 29 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

a) Cổng ăng ten của thiết bị gồm máy thu, máy phát và bộ lọc song công phải được nối với ăng ten giả (mục B.3) thông qua bộ ghép.

Bộ tạo tín hiệu được điều chế bằng tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (mục B.2). Nối bộ tạo tín hiệu với bộ ghép để nó không ảnh hưởng đến phối hợp trở kháng và không tạo ra các sản phẩm xuyên điều chế mà có thể ảnh hưởng đến các kết quả đo.

b) Bật máy phát với công suất sóng mang đầu ra như xác định trong 2.2.2, được điều chế bằng tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2' (mục B.2).

c) Sau đó đo độ nhạy máy thu (số liệu, dẫn) theo 2.3.1.3.1.

Mức đầu ra của bộ tạo tín hiệu được ghi là C và được tính theo dB tương đối so với giá trị hiệu dụng 1 μV.

d) Sau đó tắt máy phát và đo độ nhạy (số liệu, dẫn) máy thu.

e) Mức đầu ra của bộ tạo tín hiệu được ghi là D và được tính theo dB tương đối so với giá trị hiệu dụng 1 μV.

f) Giảm độ nhạy là sai số giữa các giá trị C và D tính theo dB.

B. Phương pháp đo đối với thiết bị có hai ăng ten

Thủ tục đo như sau:

a) Nối máy phát với bộ suy hao công suất (để làm giảm công suất RF danh định của máy phát). Giá trị công suất danh định được nhà sản xuất công bố.

Đầu ra của bộ suy hao phải được nối với đầu vào máy thu thông qua bộ ghép nối và một bộ lọc. Tổng suy hao giữa máy phát và máy thu phải là 30 dB.

Bộ tạo tín hiệu phải được điều chế bằng tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (mục B.2). Nối bộ tạo tín hiệu với bộ ghép sao cho không ảnh hưởng đến phối hợp trở kháng và không tạo ra các sản phẩm xuyên điều chế mà có thể ảnh hưởng đến kết quả đo.

b) Bật máy phát với công suất sóng mang đầu ra như xác định trong 4.2.2, được điều chế bằng tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2’ (Mục B.2).

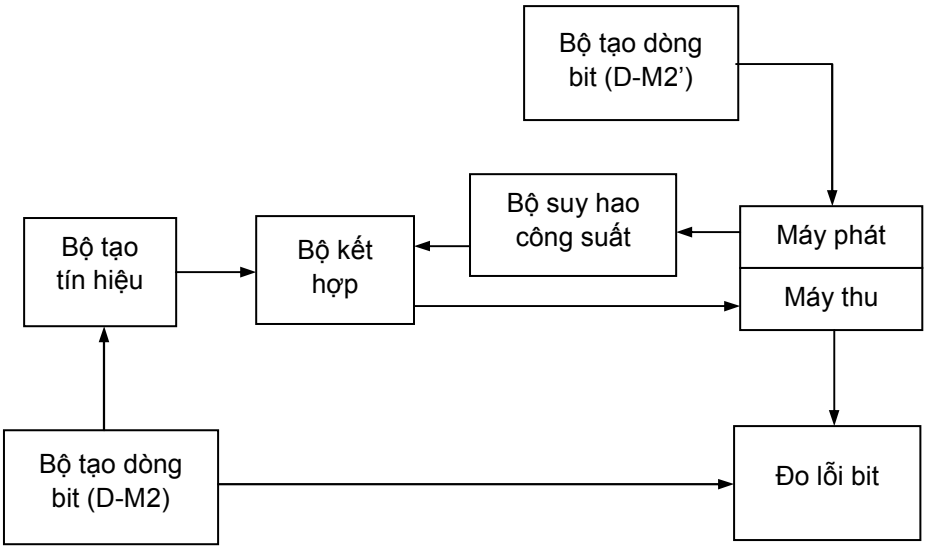
c) Sau đó đo độ nhạy máy thu (số liệu, dẫn) theo 2.3.1.3.1

Mức đầu ra của bộ tạo tín hiệu được ghi là C và được tính theo dB tương đối so với giá trị hiệu dụng 1 μV.

d) Sau đó tắt máy phát và đo độ nhạy (số liệu, dẫn) máy thu.

e) Mức đầu ra của bộ tạo tín hiệu được ghi là D và được tính theo dB tương đối so với giá trị hiệu dụng 1 μV.

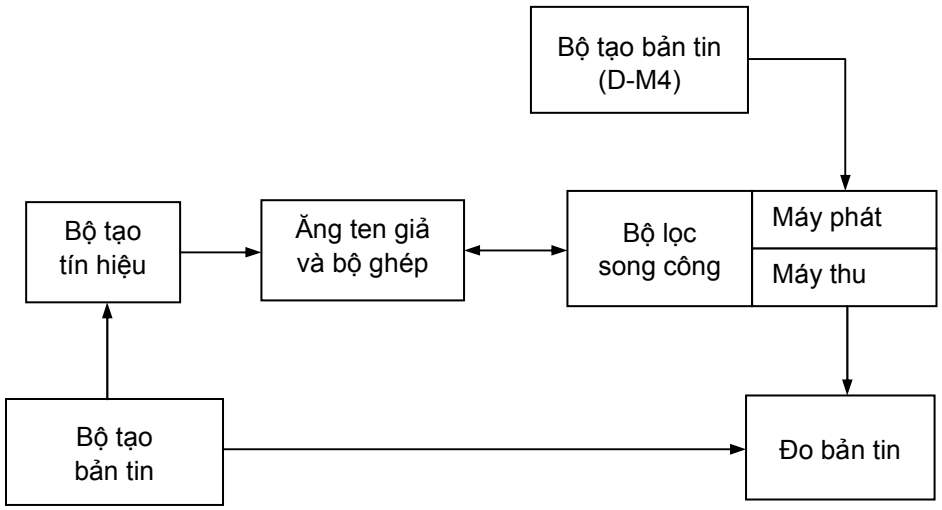
f) Giảm độ nhạy là sai số giữa các giá trị C và D tính theo dB.



Hình 30 - Sơ đồ đo

2.3.8.3.2. Đo giảm độ nhạy với các bản tin

A. Phương pháp đo đối với thiết bị có bộ lọc song công



Hình 31 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

a) Cổng ăng ten của thiết bị gồm máy thu, máy phát và bộ lọc song công phải được nối với ăng ten giả (mục B.3) thông qua bộ ghép.

b) Bộ tạo tín hiệu được điều chế bằng tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (mục B.2). Nối bộ tạo tín hiệu với bộ ghép để nó không ảnh hưởng đến phối hợp trở kháng và không tạo ra các sản phẩm xuyên điều chế mà có thể ảnh hưởng đến các kết quả đo.

c) Bật máy phát với công suất sóng mang đầu ra như xác định trong 2.2.2, được điều chế bằng tín hiệu đo kiểm bình thường D-M4 (Mục B.2). Sử dụng bản tin khác bản tin trong bước a).

d) Sau đó đo độ nhạy máy thu (bản tin, dẫn) theo 2.3.1.3.2.

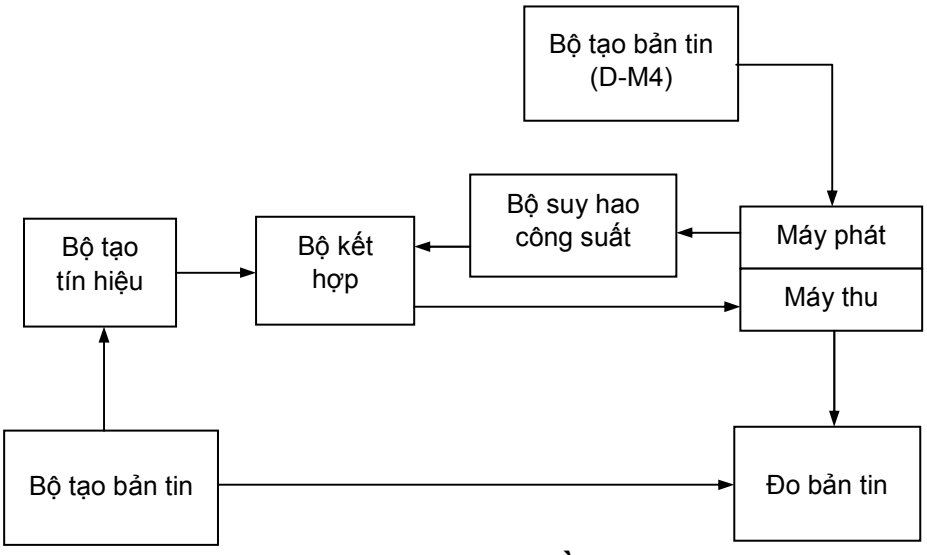
Mức đầu ra của bộ tạo tín hiệu được ghi là C và được tính theo dB tương đối so với giá trị hiệu dụng 1 μV.

e) Sau đó tắt máy phát và đo độ nhạy (bản tin, dẫn) máy thu.

Mức đầu ra của bộ tạo tín hiệu được ghi là D và được tính theo dB tương đối so với giá trị hiệu dụng 1 μV.

f) Giảm độ nhạy là sai số giữa các giá trị C và D tính theo dB.

B. Phương pháp đo đối với thiết bị có hai ăng ten



Hình 32 - Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

a) Nối máy phát với bộ suy hao công suất (để làm giảm công suất RF danh định của máy phát). Giá trị công suất danh định được nhà sản xuất công bố.

Đầu ra của bộ suy hao phải được nối với đầu vào máy thu thông qua bộ ghép nối và một bộ lọc. Tổng suy hao giữa máy phát và máy thu phải là 30 dB.

Bộ tạo tín hiệu phải được điều chế bằng tín hiệu đo kiểm bình thường (mục B.2). Nối bộ tạo tín hiệu với bộ ghép sao cho không ảnh hưởng đến phối hợp trở kháng và không tạo ra các sản phẩm xuyên điều chế mà có thể ảnh hưởng đến kết quả đo.

b) Bật máy phát với công suất sóng mang đầu ra như xác định trong 2.2.2, được điều chế bằng tín hiệu đo kiểm bình thường D-M4 (mục B.2). Sau đó đo độ nhạy máy thu (bản tin, dẫn) theo 2.3.1.3.2.

Mức đầu ra của bộ tạo tín hiệu được ghi là C và được tính theo dB tương đối so với giá trị hiệu dụng 1 μV.

c) Sau đó tắt máy phát và đo độ nhạy (số liệu, dẫn) máy thu.

e) Mức đầu ra của bộ tạo tín hiệu được ghi là D và được tính theo dB tương đối so với giá trị hiệu dụng 1 μV.

f) Giảm độ nhạy là sai số giữa các giá trị C và D tính theo dB.

2.3.9. Triệt đáp ứng giả máy thu

2.3.9.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng giả (ở chế độ song công) là số đo khả năng của máy thu đạt được tỷ số triệt đáp ứng giả xác định khi thu tín hiệu điều chế mong muốn trong trường hợp có:

- Tín hiệu không mong muốn ở bất kỳ tần số nào khác mà có thể có đáp ứng.

- Tín hiệu không điều chế của máy phát hoạt động ở khoảng cách tần số song công, tại công suất ra danh định và bị suy hao bởi bộ lọc song công hoặc do khoảng cách giữa các ăng ten.

2.3.9.2. Giới hạn

Tại tần số bất kỳ nào cách tần số danh định của máy thu 2 khoảng cách kênh hoặc nhiều hơn, tỷ số triệt đáp ứng giả phải lớn hơn: 67,0 dB.

2.3.9.3. Phương pháp đo

Triệt đáp ứng giả của máy thu ở chế độ song công được đo như trong mục 4.3.4 với sơ đồ đo như trong 2.3.8.3.1 hoặc 2.3.8.3.2 ngoại trừ là máy phát phải không được điều chế. Máy phát phải hoạt động với công suất sóng mang đầu ra như xác định trong 2.2.2.

Thực hiện phép đo xung quanh các tần số f_m được tính như sau:

$$(p)f_t + (q)f_m = f_r \text{ và } f_m = (n)f_t \pm f_{l1};$$

Trong đó:

f_t là tần số máy phát;

f_r là tần số máy thu; và

f_{l1} là trung tần 1 của máy thu.

$n \geq 2$

Đặc biệt chú ý đến các giá trị sau:

(p) = -1, (q) = 2 và (p) = 2, (q) = -1

Cần chú ý rằng phương pháp đo có thể gây ra sai số do ảnh hưởng của hiện tượng xuyên điều chế của bộ tạo tín hiệu. Để khắc phục những sai số này, cần sử dụng bộ lọc chặn dải tại các tần số phát, cùng với mạng kết hợp bộ tạo tín hiệu.

3. Phương pháp đo kiểm

3.1. Các điều kiện môi trường

3.1.1. Các điều kiện đo bình thường và tới hạn

Các phép đo phải được thực hiện ở các điều kiện đo bình thường và khi có chỉ dẫn phải thực hiện ở các điều kiện đo tới hạn.

3.1.1.1. Các điều kiện đo bình thường

3.1.1.1.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

Các điều kiện nhiệt độ và độ ẩm bình thường khi đo kiểm là các nhiệt độ và độ ẩm nằm trong các khoảng sau:

Nhiệt độ: $+15^0$C đến $+35^0$C;

Độ ẩm tương đối: 20% đến 75%.

3.1.1.1.2. Nguồn điện đo kiểm bình thường

a) Điện áp lưới

Điện áp đo kiểm bình thường đối với thiết bị nối với lưới điện phải là điện áp danh định của lưới. Trong khuôn khổ của Quy chuẩn này, điện áp danh định là điện áp được công bố hoặc bất kỳ điện áp nào được thiết kế cho thiết bị.

Tần số nguồn công suất đo kiểm của mạng điện xoay chiều phải nằm giữa 49 Hz và 51 Hz.

b) Nguồn điện ắc quy chì-axít sử dụng trên các phương tiện

Khi thiết bị vô tuyến sử dụng trên phương tiện dùng nguồn ắc quy chì-axít, điện áp đo kiểm bình thường bằng 1,1 lần điện áp danh định của ắc quy.

c) Các nguồn điện khác

Khi sử dụng các nguồn điện hoặc ắc quy khác, điện áp đo kiểm bình thường phải là điện áp do nhà sản xuất công bố.

3.1.1.2. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

3.1.1.2.1. Nhiệt độ tới hạn

Khi đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn, các phép đo phải được thực hiện theo các thủ tục trong mục 5.1.1.3 ở các nhiệt độ cận trên và cận dưới trong khoảng sau:

Từ -20^0C đến $+55^0$C.

Với ghi chú trong Bảng 1, mục 2.2.1.2, dải nhiệt độ tới hạn là từ 0^0C đến $+30^0$C phải được sử dụng khi thích hợp.

Các báo cáo đo phải ghi rõ dải nhiệt độ được sử dụng.

3.1.1.2.2. Các điện áp nguồn đo kiểm tới hạn

a) Điện áp lưới

Điện áp đo kiểm tới hạn đối với thiết bị được nối tới nguồn điện xoay chiều phải là điện áp danh định của lưới ±10%.

b) Nguồn điện ắc quy chì-axít sử dụng trên các phương tiện

Khi thiết bị vô tuyến sử dụng trên phương tiện dùng nguồn ắc quy chì-axít, điện áp đo kiểm bình thường bằng 1,3 và 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy.

c) Các nguồn ắc quy khác

Nhiệt độ tới hạn dưới đối với thiết bị có nguồn ắc quy như sau:

Với ắc quy Leclanche hoặc Lithi:

0,85 lần điện áp danh định của ắc quy.

Với ắc quy thuỷ ngân hoặc niken-catmi:

0,9 lần điện áp danh định của ắc quy.

Không có điện áp đo kiểm tới hạn trên.

Trong trường hợp không có điện áp tới hạn trên như ở trên, có thể dùng điện áp danh định, tương ứng với bốn điều kiện đo kiểm tới hạn là:

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

(V_{max} = danh định)/T_{min}, (V_{max} = danh định)/T_{max}

d) Các nguồn điện khác

Khi sử dụng các nguồn điện hoặc ắc quy khác, điện áp đo kiểm tới hạn phải là điện áp do nhà sản xuất lựa chọn hoặc được sự đồng ý giữa nhà sản xuất thiết bị và phòng thử nghiệm. Điều này phải được ghi lại trong báo cáo đo.

3.1.1.3. Thủ tục đo tại các nhiệt độ tới hạn

Trước khi thực hiện phép đo, thiết bị phải đạt được cân bằng nhiệt trong phòng đo. Thiết bị phải được tắt trong quá trình ổn định nhiệt độ.

Trong trường hợp thiết bị có mạch ổn định nhiệt độ hoạt động liên tục, các mạch này phải được bật trong thời gian 15 phút sau khi đạt được cân bằng nhiệt, và sau đó thiết bị phải đạt được các yêu cầu xác định.

Nếu không kiểm tra được cân bằng nhiệt bởi các phép đo, chu kỳ ổn định nhiệt độ phải ít nhất là 1 giờ hoặc với thời gian lâu hơn mà được phòng thử nghiệm quyết định. Thứ tự đo phải được lựa chọn và độ ẩm của phòng đo được điều chỉnh sao cho không diễn ra hiện tượng ngưng tụ.

3.1.1.3.1. Thủ tục đo đối với thiết bị hoạt động liên tục

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

Trước khi đo ở các nhiệt độ tới hạn trên, thiết bị phải được đặt trong phòng đo cho đến khi đạt được cân bằng nhiệt. Sau đó bật thiết bị ở trạng thái phát trong thời gian một nửa giờ, sau thời gian này thiết bị phải đạt được các yêu cầu xác định.

Trước khi đo ở nhiệt độ tới hạn dưới, thiết bị phải được đặt trong phòng đo cho đến khi đạt được cân bằng nhiệt, sau đó chuyển tới trạng thái chờ hoặc thu trong thời gian một giờ, sau thời gian này thiết bị phải đạt được các yêu cầu xác định.

3.1.1.3.2. Thủ tục đo đối với thiết bị hoạt động không liên tục

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

Trước khi đo ở các nhiệt độ tới hạn trên, thiết bị phải được đặt trong phòng đo cho đến khi đạt được cân bằng nhiệt. Sau đó bật thiết bị ở trạng thái phát trong thời gian một phút, tiếp theo là 4 phút ở trạng thái thu, sau thời gian này thiết bị phải đạt được các yêu cầu xác định.

Trước khi đo ở nhiệt độ tới hạn dưới, thiết bị phải được đặt trong phòng đo cho đến khi đạt được cân bằng nhiệt, sau đó chuyển tới trạng thái chờ hoặc thu trong thời gian một phút, sau thời gian này thiết bị phải đạt được các yêu cầu xác định.

3.1.2. Nguồn công suất đo kiểm

Khi đo, nguồn công suất của thiết bị phải được thay bằng một nguồn công suất đo kiểm có khả năng cung cấp các điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn như xác

định theo 3.1.1.1.2 và 3.1.1.2.2. Trở kháng trong của nguồn công suất đo kiểm phải đủ nhỏ để ảnh hưởng của nó tới các kết quả đo là không đáng kể. Với mục đích đo kiểm, điện áp nguồn công suất phải được đo ở đầu vào của thiết bị.

Nếu thiết bị có cáp công suất nối cố định, điện áp đo kiểm phải là điện áp được đo ở điểm nối cáp công suất với thiết bị.

Đối với các thiết bị sử dụng pin, pin phải được tháo ra và nguồn công suất đo phải có chỉ tiêu kỹ thuật giống với pin thực tế.

Trong khi đo kiểm, các điện áp nguồn công suất phải có dung sai ±1% so với điện áp khi bắt đầu mỗi phép đo. Giá trị dung sai này là giới hạn đối với các phép đo công suất.

3.1.3. Lựa chọn thiết bị đo

Nhà sản xuất phải cung cấp một hoặc nhiều mẫu thiết bị đo kiểm phù hợp.

Nếu thiết bị có một số tính năng tùy chọn, cần phải xem xét không để ảnh hưởng đến các tham số tần số vô tuyến, tiếp theo chỉ cần thực hiện các phép đo trên thiết bị có cấu hình kết hợp các tính năng được xem là đầy đủ nhất như đề nghị của nhà sản xuất và được sự đồng ý của phòng thử nghiệm.

3.2. Đánh giá kết quả đo

Việc đánh giá các kết quả đối với các phép đo được ghi lại trong báo cáo đo như sau:

- Giá trị đo được so với giới hạn tương ứng sẽ được sử dụng để quyết định xem thiết bị có thỏa mãn các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia hay không.

- Giá trị độ không đảm bảo đo của mỗi tham số đo phải được ghi trong báo cáo đo.

- Giá trị độ không đảm bảo đo (đối với mỗi phép đo) phải bằng hoặc thấp hơn các giá trị trong Bảng 9.

Với phương pháp đo (theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia), các giá trị độ không đảm bảo đo phải được tính theo ETR 028 và phải tương ứng với hệ số khai triển k = 1,96 hoặc k = 2 (có độ tin cậy là 95% và 95,45% trong trường hợp các đặc tính phân bố của độ không đảm bảo đo là chuẩn (Gauss)).

Bảng 9 dựa trên các hệ số khai triển này.

Hệ số khai triển thực tế được sử dụng để ước lượng độ không đảm bảo đo phải được công bố.

Bảng 9 - Độ không đảm bảo đo tuyệt đối: các giá trị cực đại

Tham số	Độ không đảm bảo đo
Tần số vô tuyến	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Công suất RF dẫn (lên đến 160 W)	±0,75 dB
Công suất RF bức xạ	±6 dB

Tham số	Độ không đảm bảo đo
Công suất kênh lân cận	±5 dB
Độ nhạy trung bình (bức xạ)	±3 dB
Đo hai tín hiệu, lên đến 4 GHz (dùng bộ ghép đo)	±4 dB
Đo hai tín hiệu sử dụng trường bức xạ (xem ghi chú)	±6 dB
Đo ba tín hiệu (dùng bộ ghép đo)	±3 dB
Phát xạ giả dẫn của máy phát, lên đến 12,75 GHz	±4 dB
Phát xạ giả dẫn của máy thu, lên đến 12,75 GHz	±3 dB
Phát xạ bức xạ của máy phát, lên đến 4 GHz	±6 dB
Phát xạ bức xạ của máy thu, lên đến 4 GHz	±6 dB
Tần số quá độ của máy phát (lệch tần số) Thời gian quá độ của máy phát	±250 Hz ±20%
CHÚ THÍCH: Các giá trị có hiệu lực tới 1 GHz đối với các tham số RF, trừ khi có công bố khác.	

4. 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.

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 lưu động mặt đất có ăng ten rời dùng cho truyền số liệu (và thoại) 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 lưu động mặt đất có ăng ten rời dùng cho truyền số liệu (và thoại) theo Quy chuẩn này.

6.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-229:2005 "Thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten rời dùng cho truyền số liệu (và thoại) - 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./.

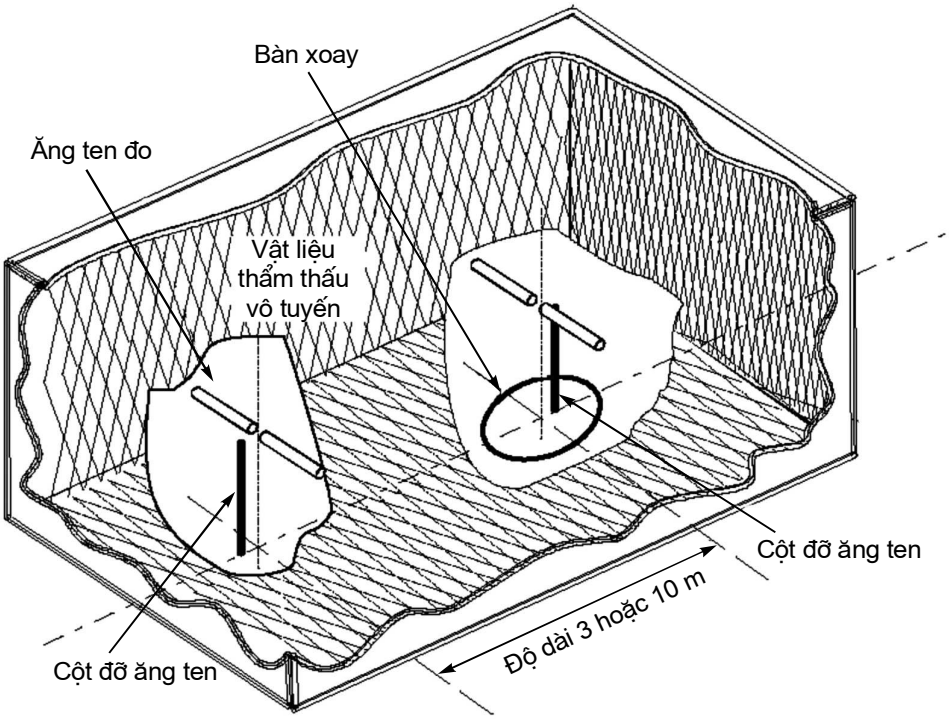
Phụ lục A
(Quy định)
Đo trường bức xạ

A.1. Các vị trí đo và sơ đồ chung cho các phép đo có sử dụng trường bức xạ

Phần này giới thiệu 3 vị trí đo thông dụng nhất được sử dụng cho các phép đo bức xạ: phòng đo không phản xạ, phòng đo không phản xạ có mặt đất và vị trí đo vùng mở (OATS). Cả hai phép đo tuyệt đối và tương đối có thể được thực hiện ở những vị trí này. Khi thực hiện các phép đo tuyệt đối, phòng đo phải được kiểm tra

A.1.1. Phòng đo không phản xạ

Phòng không phản xạ là phòng được bao quanh và lớp tường, sàn nhà, trần nhà bên trong được phủ vật liệu hấp thụ sóng vô tuyến thường có dạng bọt hình chóp. Phòng đo thường có cột đỡ ăng ten ở một đầu và bàn xoay ở đầu kia. Một kiểu phòng đo không phản xạ được chỉ trong Hình A.1.



Hình A.1 - Phòng đo không phản xạ

Phòng đo được bao quanh và phủ vật liệu hấp thụ vô tuyến tạo ra một môi trường được kiểm soát phục vụ mục đích đo. Kiểu phòng đo này mô phỏng các điều kiện không gian tự do.

Việc bao bọc tạo ra một không gian đo, làm giảm mức nhiễu tín hiệu cũng như các ảnh hưởng khác từ bên ngoài, trong khi vật liệu hấp thụ vô tuyến làm giảm sự phản xạ không mong muốn từ tường và trần nhà có thể ảnh hưởng đến các phép đo. Thực tế, có thể dễ dàng che chắn để có các mức triệt nhiễu môi trường cao (80 dB đến 140 dB), thường thì làm cho mức nhiễu môi trường là không đáng kể.

Bàn xoay có khả năng xoay 360^0 trong mặt phẳng nằm ngang và được sử dụng để đặt mẫu thử (EUT) ở độ cao phù hợp so với mặt đất. Phòng đo phải đủ rộng để cho phép khoảng cách đo ít nhất là 3 m hoặc $2(d_1 + d_2)^2/\lambda$ (m), chọn số lớn hơn. Khoảng cách được sử dụng trong các phép đo thực tế phải được ghi trong kết quả đo.

Phòng đo không phản xạ thường có một số lợi thế hơn so với các phòng đo khác. Đó là giảm nhiễu môi trường, giảm các phản xạ từ sàn, trần và tường bao quanh đồng thời không phụ thuộc vào điều kiện thời tiết. Tuy nhiên nó cũng có một số nhược điểm là có khoảng cách đo bị giới hạn và việc sử dụng tần số thấp cũng bị giới hạn do kích thước của vật liệu hấp thụ hình chóp.

Tất cả các phép đo phát xạ, độ nhạy và sự miễn nhiễm có thể thực hiện trong phòng đo không phản xạ mà không bị các hạn chế ở trên.

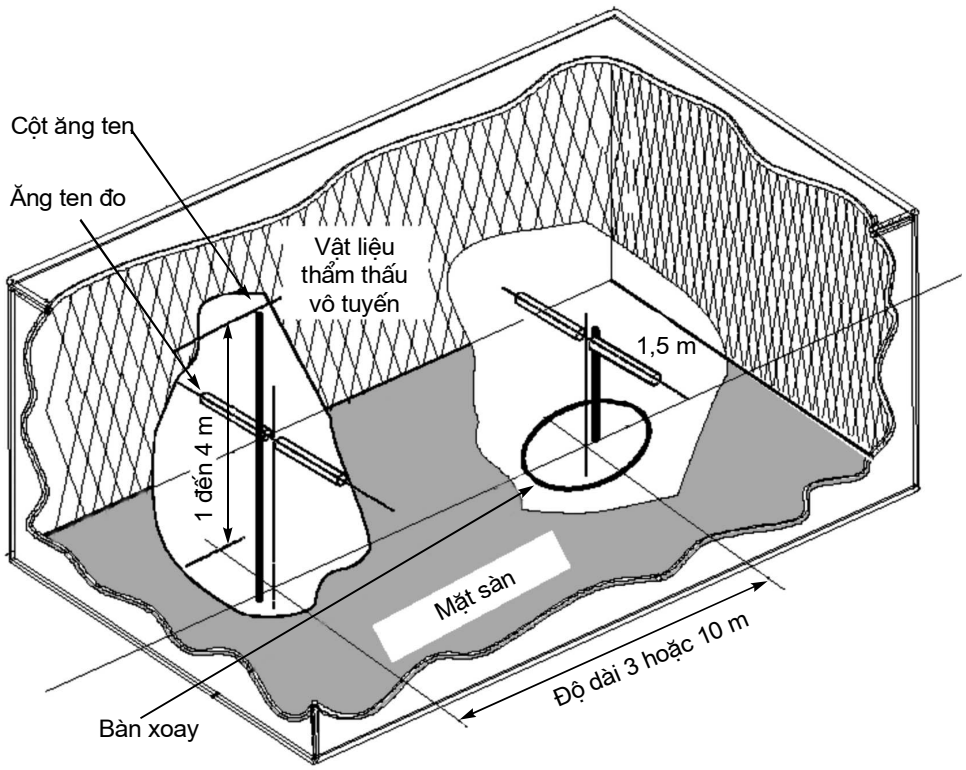
A.1.2. Phòng đo không phản xạ có mặt sàn dẫn điện

Phòng đo không phản xạ có mặt sàn dẫn điện là phòng được bao quanh và lớp tường, trần nhà bên trong được phủ vật liệu hấp thụ sóng vô tuyến và có dạng bọt hình chóp. Sàn bằng kim loại không phủ vật liệu hấp thụ. Phòng đo thường có cột đỡ ăng ten ở một đầu và bàn xoay ở đầu kia. Một kiểu phòng đo không phản xạ có mặt sàn dẫn điện được chỉ trong Hình A.2.

Trong phòng đo này, mặt sàn tạo ra đường phản xạ mong muốn, do đó tín hiệu nhận được bởi ăng ten thu là tổng các tín hiệu từ các đường truyền trực tiếp và phản xạ. Điều này tạo ra một mức tín hiệu thu duy nhất ở mỗi độ cao của ăng ten phát (hoặc EUT) và ăng ten thu so với mặt sàn.

Cột đỡ ăng ten có thể thay đổi được độ cao (từ 1 m đến 4 m) để ăng ten có thể đặt được ở vị trí thu được tín hiệu tổng hợp cực đại giữa các ăng ten hoặc giữa EUT và ăng ten đo.

Bàn xoay có khả năng xoay 360^0 trong mặt phẳng nằm ngang và được sử dụng để đặt mẫu thử (EUT) ở độ cao xác định so với mặt đất, thường là 1,5 m. Phòng đo phải đủ rộng để cho phép khoảng cách đo ít nhất là 3 m hoặc $2(d_1 + d_2)^2/\lambda$ (m), chọn số lớn hơn. Khoảng cách được sử dụng trong các phép đo thực tế phải được ghi trong kết quả đo.



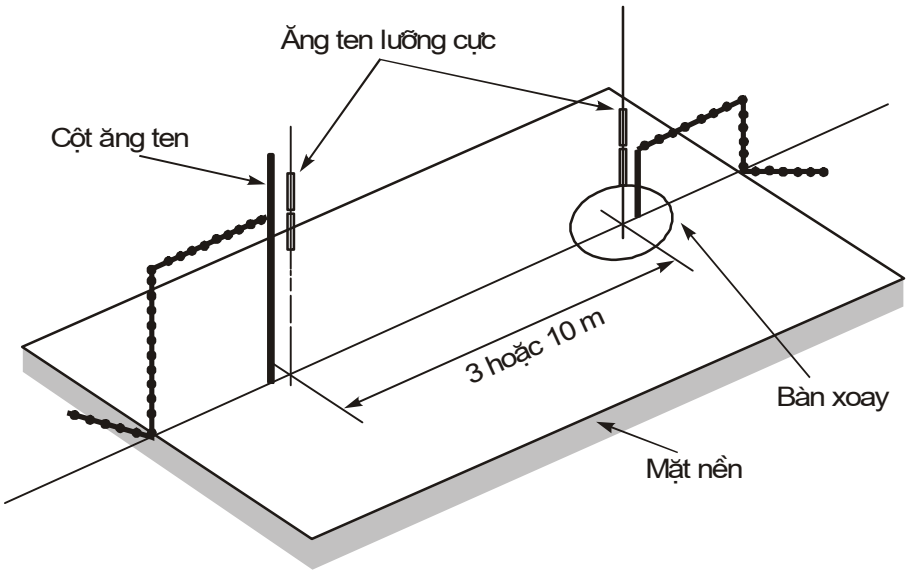
Hình A.2 - Phòng đo không phản xạ có mặt sàn dẫn điện

Trong các phép đo phát xạ, việc thứ nhất là tìm cường độ trường lớn nhất từ EUT bằng cách nâng hoặc hạ ăng ten đo trên cột (để thu được tín hiệu giao thoa cực đại của các tín hiệu trực tiếp và phản xạ từ EUT) và sau đó xoay bàn xoay để tìm giá trị cực đại trong mặt phẳng phương vị. Tại độ cao này của ăng ten đo, ghi lại biên độ của tín hiệu thu. Việc thứ hai là thay EUT bằng ăng ten thay thế (được đặt ở điểm giữa của EUT) mà được nối với bộ tạo tín hiệu. Tiếp tục dò tìm giá trị đỉnh của tín hiệu và điều chỉnh đầu ra của bộ tạo tín hiệu cho đến khi đo lại được mức như trong bước một trên máy thu.

Với các phép đo độ nhạy máy thu trên mặt sàn, cũng tìm giá trị cường độ trường lớn nhất bằng cách nâng và hạ ăng ten đo trên trục để thu được tín hiệu giao thoa cực đại của các tín hiệu trực tiếp và phản xạ. Ăng ten đo được giữ ở độ cao như trong bước 2 đồng thời ăng ten đo được thay thế bằng EUT. Giảm biên độ của tín hiệu phát để xác định mức cường độ trường mà tại đó thu được đáp ứng xác định từ EUT.

A.1.3. Vị trí đo vùng mở

Vị trí đo vùng mở gồm một bàn xoay ở một đầu và một cột đỡ ăng ten có thể thay đổi độ cao ở đầu kia. Mặt sàn, trong trường hợp lý tưởng, dẫn điện tốt và có thể mở rộng không hạn chế. Thực tế, việc dẫn điện tốt có thể thực hiện được còn kích cớ của mặt sàn bị giới hạn. Một vị trí đo vùng mở được chỉ trong Hình A.3.

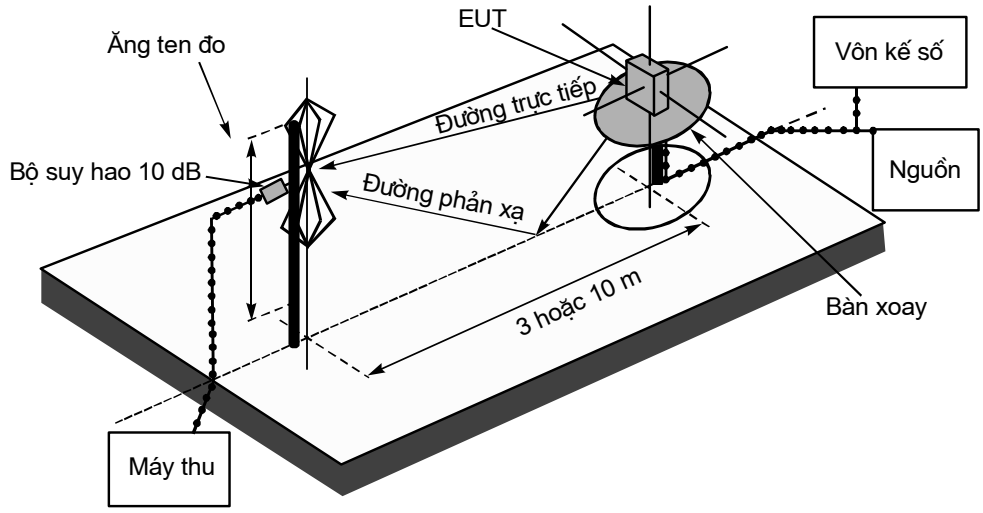


Hình A.3 - Vị trí đo vùng mở

Mặt sàn tạo ra đường phản xạ mong muốn, do đó tín hiệu thu được bởi ăng ten thu là tổng các tín hiệu từ các đường truyền trực tiếp và phản xạ. Điều này tạo ra một mức tín hiệu thu duy nhất ở mỗi độ cao của ăng ten phát (hoặc EUT) và ăng ten thu so với mặt sàn.

Phẩm chất của vị trí đo liên quan đến vị trí ăng ten, bàn xoay, khoảng cách đo và các sắp xếp khác giống như phòng đo không phản xạ có mặt sàn dẫn điện. Các phép đo bức xạ trong OATS giống như thực hiện trong phòng đo không phản xạ có mặt sàn dẫn điện.

Sơ đồ đo điển hình đối với các vị trí đo có mặt sàn dẫn điện được chỉ trong Hình A.4.



Hình A.4 - Sơ đồ đo trên vị trí đo có mặt sàn dẫn điện (thiết lập OATS cho các phép đo phát xạ giả)

A.1.4. Ăng ten đo

Ăng ten đo thường được sử dụng trong các phương pháp đo bức xạ. Trong các phép đo phát xạ (sai số tần số, công suất bức xạ hiệu dụng, phát xạ giả và công suất kênh lân cận), ăng ten đo được sử dụng để dò trường bức xạ từ EUT trong giai đoạn 1 của phép đo và từ ăng ten thay thế trong các giai đoạn khác. Khi sử dụng vị trí đo để đo các đặc tính máy thu (độ nhạy và các tham số miễn nhiễm khác), ăng ten được sử dụng như thiết bị phát.

Ăng ten thay thế được lắp trên một cột cho phép ăng ten được sử dụng cho cả phân cực đứng và phân cực ngang. Ngoài ra, ở vị trí mặt sàn dẫn điện (các phòng đo không phản xạ có mặt sàn dẫn điện và các vị trí đo vùng mở) có thể thay đổi độ cao (tính từ tâm ăng ten đo xuống mặt đất) trong một khoảng xác định (thường từ 1 m đến 4 m).

Trong băng tần 30 MHz đến 1000 MHz, các ăng ten lưỡng cực thường được sử dụng. Đối với các tần số cao hơn 80 MHz, các lưỡng cực phải có độ dài sao cho cộng hưởng ở tần số đo. Thấp hơn 80 MHz, nên dùng lưỡng cực có độ dài ngắn hơn.

A.1.5. Ăng ten thay thế

Ăng ten thay thế được sử dụng để thay thế EUT đối với các phép đo các tham số máy phát (sai số tần số, công suất bức xạ hiệu dụng, phát xạ giả và công suất kênh lân cận). Đối với các phép đo ở băng tần 30 MHz đến 1000 MHz, ăng ten thay thế phải là ăng ten lưỡng cực. Với các tần số lớn hơn 80 MHz, các lưỡng cực phải có độ dài sao cho cộng hưởng ở tần số đo. Thấp hơn 80 MHz, nên dùng lưỡng cực có độ dài ngắn hơn.

Phụ lục B
(Quy định)
Các điều kiện chung

B.1. Cấp các tín hiệu đo tới đầu vào máy thu

Nguồn tín hiệu đo cấp tới đầu vào máy thu được nối sao cho trở kháng nguồn đối với đầu vào máy thu là 50 Ω.

Yêu cầu này phải thỏa mãn kể cả khi có một tín hiệu hoặc nhiều tín hiệu sử dụng mạng kết hợp được cấp tới máy thu đồng thời.

Các mức tín hiệu đo ở các đầu vào máy thu (ổ cắm RF) phải được tính theo emf.

Ảnh hưởng của bất kỳ sản phẩm xuyên điều chế và tạp âm sinh ra trong các nguồn tín hiệu đo phải không đáng kể.

B.2. Các tín hiệu đo kiểm bình thường (các tín hiệu mong muốn và không mong muốn)

Khi thiết bị được thiết kế để phát các dòng bit liên tục (số liệu, fax, truyền ảnh, thoại số), tín hiệu đo kiểm bình thường như sau:

- Tín hiệu D-M0, gồm một chuỗi vô hạn các bit 0;
- Tín hiệu D-M1, gồm một chuỗi vô hạn các bit 1;
- Tín hiệu D-M2, gồm một chuỗi bit giả ngẫu nhiên với ít nhất 511 bit theo Khuyến nghị O.153 của ITU-T.
- Tín hiệu D-M2', có kiểu giống với D-M2, nhưng chuỗi bit giả ngẫu nhiên độc lập so với D-M2 (có thể giống hệt D-M2 nhưng bắt đầu ở một thời điểm khác).
- Tín hiệu A-M3, gồm một tín hiệu RF, được điều chế bằng tín hiệu tần số âm thanh với độ lệch là 12% khoảng cách kênh. Tín hiệu này được sử dụng như tín hiệu không mong muốn.

Việc cấp một chuỗi vô hạn các bit 0 hoặc 1 thường không có dải thông đặc trưng. Tín hiệu D-M2 được sử dụng để đạt gần đúng với dải thông đặc trưng.

Nếu việc truyền dòng bit liên tục không thể thực hiện được, tín hiệu đo kiểm bình thường phải có các bit được mã hóa sửa lỗi hoặc các bản tin. Tín hiệu này có thể được lựa chọn bởi nhà sản xuất hoặc được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm, và phải có dải thông chiếm dụng tần số vô tuyến lớn nhất. Chi tiết về tín hiệu thử này phải được ghi trong báo cáo đo.

Trong trường hợp này, bộ mã hóa đi kèm với máy phát phải có khả năng cấp tín hiệu đo kiểm bình thường. Điều chế kết quả được gọi là điều chế đo kiểm bình thường. Nếu có thể, phải điều chế liên tục trong thời gian đo.

Tín hiệu đo D-M4 gồm các bit được mã hóa sửa lỗi, các bản tin được phát liên tiếp nhau. Truyền như vậy là cần thiết đối với các phép đo như công suất kênh lân cận và phát xạ giả.

Tín hiệu A-M3 được sử dụng là tín hiệu không mong muốn đối với các phép đo như triệt nhiễu đồng kênh và độ chọn lọc kênh lân cận.

Chi tiết về D-M3 và D-M4 phải được ghi trong các báo cáo đo.

B.3. Ăng ten giả

Các phép đo phải được thực hiện bằng cách sử dụng ăng ten giả có trở kháng 50 Ω không phản xạ, bức xạ và được nối với ổ cắm ăng ten của thiết bị cần kiểm tra.

B.4. Các điểm đo đối với phép đo dòng bit

Thực tế không thể luôn luôn đo dòng bit giao diện vô tuyến. Nhà sản xuất phải xác định các điểm đo thiết bị để thực hiện các phép đo các dòng bit theo các mục 2.2 và 2.3.

Cần chú ý rằng điểm đo thử càng được đặt gần giao diện vô tuyến thì sai số đo càng nhỏ do phép đo ít phụ thuộc vào phần ứng dụng.

Phải thực hiện phép đo ở các điểm đo tương ứng nhau.

Các điểm đo được sử dụng phải được ghi trong các báo cáo đo.

B.5. Các chế độ hoạt động của máy phát

Với mục đích đo của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, tốt nhất là sử dụng máy phát không điều chế.

Phương pháp đạt được sóng mang không điều chế hoặc các kiểu mô hình điều chế đặc biệt, nếu phù hợp, có thể được lựa chọn bởi nhà sản xuất hoặc được sự đồng ý giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm. Điều này phải trình bày trong báo cáo đo.

B.6. Mức tín hiệu mong muốn đối với các phép đo suy giảm (số liệu hoặc bản tin)

Các phép đo suy giảm là những phép đo được thực hiện trên máy thu để kiểm tra sự suy giảm chất lượng của máy thu do có tín hiệu không mong muốn.

Mức của tín hiệu mong muốn đối với các phép đo suy giảm (ở các điều kiện đo kiểm bình thường theo 3.1.1.1) phải có sức điện động là +6 dBμV. Đó là giá trị cao hơn độ nhạy khả dụng cực đại (số liệu hoặc bản tin, dẫn) 3 dB.

B.7. Chỉ tiêu của máy phân tích phổ

Có thể sử dụng băng thông phân giải 1 kHz để đo biên độ tín hiệu hoặc tạp âm ở mức cao hơn mức tạp âm của máy phân tích phổ 3 dB hoặc nhiều hơn, như hiển thị trên màn hình, với độ chính xác ±2 dB khi có tín hiệu mong muốn. Độ chính xác của các phép đo biên độ tương đối phải nằm trong khoảng ±1 dB.

Đối với điều chế phân bố thống kê, máy phân tích phổ và bộ tích phân phải xác định được mật độ phổ công suất thực đã được lấy tích phân trong dải thông yêu cầu.

QCVN 43: 2011/BTTTT

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

National technical regulation on land mobile radio equipment having an antenna connector intended primarily for analogue speech

Lời nói đầu

QCVN 43 : 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68 - 230: 2005 "Thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten rời dùng 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 ETSI EN 300 086-1 V1.2.1 (2001-03), có tham khảo thêm các tài liệu EN 300 793, ETR 028, ETR 273 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 43 : 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 Quyết định số 26/2011/QĐ-BTTTT ngày 04/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

MỤC LỤC

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh.

1.2. Đối tượng áp dụng.

1.3. Tài liệu viện dẫn.

1.4. Giải thích từ ngữ.

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Yêu cầu cho máy phát.

2.1.1. Sai số tần số.

2.1.2. Công suất sóng mang (dẫn).

2.1.3. Công suất bức xạ hiệu dụng (cường độ trường).

2.1.4. Độ lệch tần số.

2.1.5. Công suất kênh lân cận.

2.1.6. Phát xạ giả.

2.1.7. Suy hao xuyên điều chế.

2.1.8. Đặc điểm tần số quá độ của máy phát.

2.2. Yêu cầu cho máy thu.

2.2.1. Độ nhạy khả dụng cực đại (dẫn).

2.2.2. Độ nhạy khả dụng cực đại (cường độ trường).

2.2.3. Triệt nhiễu đồng kênh.

2.2.4. Độ chọn lọc kênh lân cận.

2.2.5. Triệt đáp ứng giả.

2.2.6. Triệt đáp ứng xuyên điều chế.

2.2.7. Nghẹt.

2.2.8. Các bức xạ giả.

2.2.9. Yêu cầu cho máy thu hoạt động song công.

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

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

2.3.2. Nguồn điện đo kiểm.

2.3.3. Các điều kiện đo kiểm bình thường.

2.3.4. Các điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.3.5. Thủ tục đo kiểm tại các nhiệt độ tới hạn.

2.4. Các điều kiện chung.

2.4.1. Điều chế đo kiểm bình thường.

2.4.2. Ăng ten giả.

2.4.3. Vị trí đo và các bố trí chung cho phép đo bức xạ.

2.4.4. Chức năng tắt tự động máy phát.

2.4.5. Bố trí các tín hiệu đo kiểm tại đầu vào máy phát.

2.4.6. Bố trí các tín hiệu đo kiểm tại đầu vào máy thu.

2.4.7. Chức năng câm máy thu.

2.4.8. Công suất đầu ra âm tần biểu kiến của máy thu.

2.4.9. Đo kiểm thiết bị có bộ lọc song công.

2.5. Độ không đảm bảo đo.

2.6. Lựa chọn thiết bị cho mục đích đo kiểm.

2.7. Giải thích kết quả đo.

3. Quy định về quản lý

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

5. Tổ chức thực hiện

Phụ lục A (Quy định) Đo bức xạ.

Phụ lục B (Quy định) Các quy định về cách bố trí công suất kênh lân cận.

Phụ lục C (Quy định) Biểu diễn bằng đồ thị việc lựa chọn thiết bị và tần số đo kiểm.

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

National technical regulation on land mobile radio equipment having an antenna connector intended primarily for analogue speech

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này làm sở cứ cho việc chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy và đo kiểm thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten rời dùng cho thoại tương tự.

Quy chuẩn này bao gồm các đặc tính cần thiết tối thiểu để tránh can nhiễu có hại và sử dụng thích hợp các tần số hiện có.

Quy chuẩn này áp dụng cho các hệ thống điều chế góc sử dụng trong dịch vụ lưu động mặt đất, hoạt động tại các tần số vô tuyến giữa 30 MHz và 1000 MHz, có khoảng cách kênh là 12,5 kHz và 25 kHz dùng cho thoại tương tự.

Quy chuẩn này áp dụng cho các loại thiết bị sau:

- Trạm gốc: thiết bị có ổ cắm ăng ten.

- Trạm di động: thiết bị có ổ cắm ăng ten.

- Các máy cầm tay:

a) Có ổ cắm ăng ten; hoặc

b) Không có ổ cắm ăng ten (thiết bị ăng ten liền) nhưng có đầu nối RF 50 Ω bên trong cố định hoặc tạm thời cho phép kết nối đến cổng ra của máy phát và cổng vào của máy thu.

Đối với loại thiết bị được định nghĩa trong mục (b), phải thực hiện những phép đo bổ sung sử dụng ăng ten của thiết bị đã nối với máy (và không sử dụng bất kỳ đầu nối nào) sau đây:

- Công suất bức xạ hiệu dụng của máy phát;

- Phát xạ giả bức xạ của máy phát;

- Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu (cường độ trường);

- Phát xạ giả bức xạ của máy thu.

Quy chuẩn này không áp dụng cho máy cầm tay không có đầu nối RF bên ngoài hay bên trong và không có đầu nối RF 50 Ω bên trong tạm thời.

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

- 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 (R&TTE Directive).

- IEC 60489 - 3: "Methods of measurement for radio equipment used in the mobile services. Part 3: Receivers for A3E or F3E emissions".

- ANSI C 63.5 (1998): "*American National Standard for Calibration of antennas Used for Radiated Emission Measurements in Electromagnetic Interference (EMI) Control Calibration of antennas (9 kHz to 40 GHz)*".

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

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. 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.

1.4.2. Trạm di động *(mobile station)*

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

1.4.3. Máy cầm tay *(hand portable station)*

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

1.4.4. Ăng ten liền *(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 liền có thể được gắn cố định bên trong hoặc bên ngoài thiết bị.

1.4.5. Điều chế góc *(angle modulation)*

Là điều chế pha (G3) hoặc điều chế tần số (F3).

1.4.6. Các phép đo kiểm toàn bộ *(full tests)*

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

1.4.7. Các phép đo kiểm hạn chế *(limited tests)*

Các phép đo kiểm hạn chế bao gồm:

- Sai số tần số của máy phát, theo 2.1.1;

- Công suất sóng mang của máy phát, theo 2.1.2;

- Công suất bức xạ hiệu dụng của máy phát, theo 2.1.3, chỉ áp dụng cho thiết bị có ăng ten liền;

- Công suất kênh lân cận của máy phát, theo 2.1.5;

- Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu (dẫn), theo 2.2.1;

- Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu (cường độ trường), theo 2.2.2, chỉ áp dụng cho thiết bị có ăng ten liền;

- Độ chọn lọc kênh lân cận của máy thu, theo 2.2.4.

1.4.8. Các phép đo dẫn *(conducted measurements)*

Các phép đo được thực hiện bằng kết nối trực tiếp có trở kháng 50 Ω đến thiết bị cần đo.

1.4.9. Các phép đo bức xạ *(radiated measurements)*

Các phép đo liên quan đến giá trị tuyệt đối của trường bức xạ.

1.5. Chữ viết tắt

SND/ND:	(Tín hiệu + Tạp âm + Độ méo)/(Tạp âm + Độ méo)	(Signal + Noise + Distortion)/ (Noise + Distortion)
RF:	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
IF:	Trung tần	Intermediate Frequency
Tx:	Máy phát	Transmitter
Eo:	Cường độ trường chuẩn	Reference Field Strength
Ro:	Khoảng cách chuẩn	Reference Distance

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Yêu cầu cho máy phát

2.1.1. Sai số tần số

2.1.1.1. Định nghĩa

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

2.1.1.2. Giới hạn

Sai số tần số của máy phát không được vượt quá các giá trị cho trong bảng 1 dưới các điều kiện đo kiểm bình thường, tới hạn hoặc bất kỳ các điều kiện trung gian nào.

Vì các lý do thực tế các phép đo chỉ được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn như 2.1.1.3.

Bảng 1 - Sai số tần số

Khoảng cách kênh, kHz	Giới hạn sai số tần số, kHz				
	< 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	±0,6	±1,35	±2	±2	±2,5 (a)

Khoảng cách kênh, kHz	Giới hạn sai số tần số, kHz				
	< 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
12,5	±0,6	±1	±1 (B) ±1,5 (M)	±1 (B) ±1,5 (a) (M)	Không xác định

Chú thích:

- B: Trạm gốc
- M: Trạm di động hoặc máy cầm tay
- (a) Đối với máy cầm tay có nguồn bên trong, sai số tần số không được vượt quá trong dải nhiệt độ từ 0^0C đến $+30^0$C.

Trong các điều kiện nhiệt độ tới hạn, sai số tần số không được vượt quá ±2,5 kHz cho khoảng cách kênh 12,5 kHz từ tần số 300 MHz đến 500 MHz, và ±3 kHz cho khoảng cách kênh 25 kHz từ tần số 500 MHz đến 1000 MHz.

2.1.1.3. Phương pháp đo

Nối máy phát với một bộ suy hao công suất 50 Ω, đo tần số sóng mang chưa điều chế.

Phép đo cần được thực hiện trong các điều kiện đo bình thường, mục 2.3.3 và được lặp lại trong các điều kiện đo tới hạn, áp dụng đồng thời cả 2.3.4.1 và 2.3.4.2.

2.1.2. Công suất sóng mang (dẫn)

Các nhà quản lý công bố công suất đầu ra của máy phát cực đại/công suất bức xạ hiệu dụng; đây có thể là điều kiện để cấp phép.

Nếu thiết bị được thiết kế để hoạt động với nhiều công suất sóng mang khác nhau, thì công suất biểu kiến đối với mỗi mức hoặc dải các mức phải được nhà sản xuất quy định. Người sử dụng không thể điều chỉnh công suất này.

Tại tất cả các mức công suất mà máy phát hoạt động thiết bị phải đáp ứng tất cả các yêu cầu trong Quy chuẩn này. Thực tế, các phép đo được thực hiện chỉ tại mức công suất thấp nhất và cao nhất của máy phát.

2.1.2.1. Định nghĩa

Công suất sóng mang (dẫn) của máy phát là công suất trung bình đưa đến ăng ten giả trong một chu kỳ tần số vô tuyến khi chưa điều chế.

Công suất đầu ra biểu kiến là công suất sóng mang (dẫn) của thiết bị được nhà sản xuất công bố.

2.1.2.2. Giới hạn

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường công suất đầu ra của sóng mang (dẫn) phải nằm trong khoảng ±1,50 dB của công suất đầu ra biểu kiến.

Ngoài ra, công suất đầu ra của sóng mang (dẫn) không được vượt quá giá trị lớn nhất được nhà quản lý cho phép.

Trong các điều kiện đo kiểm tới hạn công suất đầu ra của sóng mang (dẫn) phải nằm trong khoảng +2,0 dB và -3,0 dB của công suất đầu ra biểu kiến.

2.1.2.3. Phương pháp đo

Nối máy phát với một bộ suy hao công suất trở kháng 50 Ω, đo công suất phát đến ăng ten giả.

Phép đo được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường, theo 2.3.3 và trong các điều kiện đo kiểm tới hạn, áp dụng đồng thời cả 2.3.4.1 và 2.3.4.2.

2.1.3. Công suất bức xạ hiệu dụng (cường độ trường)

Phép đo này chỉ áp dụng cho thiết bị không có đầu nối ăng ten 50 Ω bên ngoài.

2.1.3.1. Định nghĩa

Công suất bức xạ hiệu dụng là công suất bức xạ theo hướng cường độ trường cực đại trong các điều kiện đo đã được quy định, chưa điều chế.

Công suất bức xạ hiệu dụng biểu kiến là công suất bức xạ hiệu dụng của thiết bị được nhà sản xuất công bố.

2.1.3.2. Giới hạn

Công suất bức xạ hiệu dụng trong điều kiện đo kiểm bình thường phải nằm trong khoảng ±7,5 dB của công suất bức xạ hiệu dụng biểu kiến.

Ngoài ra, công suất bức xạ hiệu dụng không được vượt quá giá trị lớn nhất được nhà quản lý cho phép.

Chỉ thực hiện các phép đo công suất bức xạ hiệu dụng trong các điều kiện đo kiểm bình thường.

2.1.3.3. Phương pháp đo

Tại một vị trí đo được lựa chọn theo Phụ lục A, phải đặt thiết bị trên một cột đỡ không dẫn điện ở độ cao quy định, tại vị trí gần nhất với vị trí sử dụng bình thường do nhà sản xuất công bố.

Ăng ten đo kiểm phải được định hướng theo phân cực dọc và chiều dài của ăng ten đo kiểm được chọn phù hợp với tần số của máy phát.

Nối đầu ra của ăng ten đo kiểm với máy thu đo.

Bật máy phát, ở chế độ chưa điều chế, điều chỉnh tần số của máy thu đo đến tần số của máy phát cần đo.

Điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm trong một dải độ cao quy định cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

Sau đó quay máy phát 360^0 trong mặt phẳng nằm ngang cho đến khi máy thu đo thu được 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 được định nghĩa trong mục A.1.5.

Ăng ten thay thế được định hướng theo phân cực dọc và điều chỉnh 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 đồng chỉnh.

Điều chỉnh bộ suy hao đầu vào của máy thu đo để làm tăng độ nhạy của máy thu đo.

Điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm này trong một dải độ cao quy định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại.

Điều chỉnh mức tín hiệu đầu vào đến ăng ten thay thế sao cho mức tín hiệu được máy thu đo chỉ thị bằng với mức tín hiệu đã được ghi nhớ khi đo công suất bức xạ của máy phát, đã chỉnh theo sự thay đổi bộ suy hao đầu vào của máy thu đo.

Ghi lại mức đầu vào ăng ten thay thế là mức công suất, đã được chỉnh theo sự thay đổi bộ suy hao đầu vào của máy thu đo.

Lặp lại phép đo với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế được định hướng theo phân cực ngang.

Giá trị công suất bức xạ hiệu dụng là giá trị lớn hơn trong hai mức công suất đã được ghi lại, tại đầu vào ăng ten thay thế, đã chỉnh theo độ tăng ích của ăng ten này nếu cần.

2.1.4. Độ lệch tần số

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

2.1.4.1. Độ lệch tần số cho phép cực đại

2.1.4.1.1. Định nghĩa

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

2.1.4.1.2. Giới hạn

Độ lệch tần số cho phép cực đại đối với các tần số điều chế từ tần số thấp nhất được thiết bị phát đi (f_1) (do nhà sản xuất quy định) đến tần số (f_2) được cho trong Bảng 2.

Bảng 2 - Độ lệch tần số cho phép cực đại

Khoảng cách kênh, kHz	Độ lệch tần số cho phép cực đại, kHz
12,5	±2,5
25	±5,0

2.1.4.1.3. Phương pháp đo

Nối máy phát với một bộ suy hao công suất trở kháng 50 Ω, đo độ lệch tần số tại đầu ra của máy phát bằng một bộ lệch kế có khả năng đo được độ lệch tần cực đại, bao gồm độ lệch do các thành phần xuyên điều chế và các hài có thể được tạo ra trong máy phát.

Tần số điều chế phải thay đổi giữa tần số thấp nhất được cho là phù hợp và tần số 3 kHz.

Chú thích: 2,55 kHz đối với máy phát có khoảng cách kênh là 12,5 kHz.

Mức của tín hiệu đo kiểm này lớn hơn mức điều chế đo kiểm bình thường là 20 dB.

2.1.4.2. Đáp ứng của máy phát đối với các tần số điều chế lớn hơn 3 kHz

2.1.4.2.1. Định nghĩa

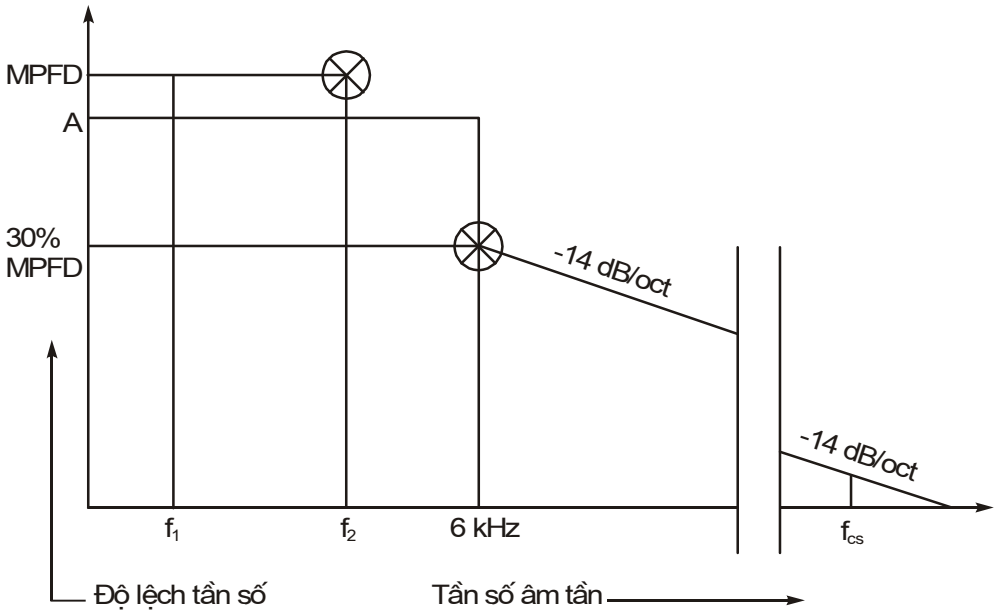
Đáp ứng của máy phát đối với các tần số điều chế lớn hơn 3 kHz là độ lệch tần số liên quan tới các tần số điều chế lớn hơn 3 kHz.

Chú thích: 2,55 kHz đối với máy phát có khoảng cách kênh là 12,5 kHz.

2.1.4.2.2. Giới hạn

Độ lệch tần số tại các tần số điều chế giữa 3,0 kHz (cho các thiết bị có khoảng cách kênh 25 kHz) hoặc 2,55 kHz (cho các thiết bị có khoảng cách kênh 12,5 kHz) và 6,0 kHz không được vượt quá độ lệch tần số tại tần số điều chế 3,0 kHz/2,55 kHz. Tại tần số điều chế 6 kHz độ lệch tần số không được lớn hơn 30% độ lệch tần số cho phép cực đại.

Độ lệch tần số tại các tần số điều chế giữa tần số 6,0 kHz và tần số bằng với khoảng cách kênh mà thiết bị sử dụng, không được vượt quá giá trị do đường tuyến tính thể hiện độ lệch tần số (dB) so với tần số điều chế, bắt đầu tại tần số giới hạn 6 kHz và có độ dốc là -14 dB/octave tạo ra. Các giá trị giới hạn này được minh họa trong Hình 1.



Các chữ viết tắt:

f_1 : Tần số thấp nhất

f_2 : 3,0 kHz (cho khoảng cách kênh 25 kHz), hoặc 2,55 kHz (cho khoảng cách kênh 12,5 kHz)

MPFD : Độ lệch tần số cho phép cực đại.

A : Độ lệch tần số đo được tại f_2

f_{cs} : Giá trị tần số bằng với khoảng cách kênh.

Hình 1 - Độ lệch tần số

2.1.4.2.3. Phương pháp đo

Máy phát phải hoạt động trong các điều kiện đo kiểm bình thường, theo 2.3.3, và được nối với độ lệch kế qua một bộ suy hao công suất trở kháng 50 Ω.

Máy phát phải được điều chế đo kiểm bình thường, theo 2.4.1.

Với một mức tín hiệu điều chế đầu vào không đổi, tần số điều chế phải thay đổi giữa tần số 3 kHz và tần số bằng một khoảng cách kênh mà thiết bị hoạt động.

Chú thích: 2,55 kHz đối với máy phát có khoảng cách kênh 12,5 kHz.

Đo độ lệch tần số bằng độ lệch kế.

2.1.5. Công suất kênh lân cận

2.1.5.1. Định nghĩa

Công suất kênh lân cận là một phần của tổng công suất lối ra của máy phát trong điều kiện điều chế đã biết rơi vào một 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.

2.1.5.2. Giới hạn

Đối với khoảng cách kênh 25 kHz, công suất kênh lân cận không được lớn hơn công suất sóng mang của máy phát trừ đi 70,0 dB, và không cần phải thấp hơn 0,20 μW. Đối với khoảng cách kênh 12,5 kHz, công suất kênh lân cận không được lớn hơn công suất sóng mang của máy phát trừ đi 60,0 dB, và không cần phải thấp hơn 0,20 μW.

2.1.5.3. Phương pháp đo

Công suất kênh lân cận được đo bằng một máy thu đo công suất, máy thu đo công suất này phải tuân thủ các yêu cầu được cho trong phụ lục B, trong phần này được gọi là "máy thu".

a) Máy phát phải hoạt động tại công suất sóng mang được xác định trong 2.1.2 trong các điều kiện đo kiểm bình thường. Nối đầu ra của máy phát đến đầu vào của "máy thu" qua một bộ suy hao công suất trở kháng 50 Ω, để đảm bảo rằng trở kháng đến máy phát là 50 Ω, và mức tại đầu vào của "máy thu" là phù hợp.

b) Với máy phát chưa được điều chế, phải điều chỉnh tần số "máy thu" sao cho đạt được đáp ứng cực đại. Đây là mức chuẩn 0 dB. Phải ghi lại thông số thiết lập của bộ suy hao biến đổi của máy thu và giá trị của bộ chỉ thị rms. Nếu không có được sóng mang chưa điều chế, thì phép đo sẽ được thực hiện với máy phát được điều chế đo kiểm bình thường, xem 2.4.1, phải ghi lại điều kiện đo kiểm trong báo cáo đo.

c) Điều chỉnh tần số của "máy thu" lớn hơn tần số sóng mang sao cho đáp ứng -6 dB của "máy thu" gần với tần số sóng mang của máy phát nhất xuất hiện tại vị trí cách tần số sóng mang danh định như trong Bảng 3.

Bảng 3 - Khoảng dịch chuyển tần số

Khoảng cách kênh, kHz	Độ rộng băng tần cần thiết quy định, kHz	Khoảng dịch tần số từ điểm -6 dB, kHz
12,5	8,4	8,25
25	16	17

d) Máy phát được điều chế bởi một tín hiệu đo kiểm 1250 Hz tại một mức tín hiệu cao hơn mức tín hiệu tạo ra độ lệch tần bằng 60% độ lệch tần cho phép cực đại là 20 dB, theo 2.1.4.2.

e) Điều chỉnh bộ suy hao của "máy thu" để đạt được cùng giá trị đọc như trong bước b) hoặc theo một quan hệ đã biết với giá trị đọc được tại bước b).

f) Tỷ số giữa công suất kênh lân cận và công suất sóng mang là độ chênh lệch giữa hai giá trị của bộ suy hao biến đổi của "máy thu" trong hai bước b) và e), đã được chỉnh theo bất kỳ sự khác nhau nào trong cách đọc bộ chỉ thị giá trị rms.

Lặp lại phép đo với tần số của "máy thu" được điều chỉnh thấp hơn tần số của sóng mang sao cho đáp ứng -6 dB của "máy thu" gần nhất với tần số sóng mang của máy phát xuất hiện tại vị trí cách tần số sóng mang danh định như trong Bảng 3.

2.1.6. Phát xạ giả

2.1.6.1. Định nghĩa

Phát xạ giả là các phát xạ tại các tần số khác với tần số của sóng mang và các dải biên khi điều chế đo kiểm bình thường. Mức của phát xạ giả được đo như:

hoặc:

a) Mức công suất của phát xạ giả với tải xác định (phát xạ giả dẫn); và

b) Công suất bức xạ hiệu dụng của phát xạ giả khi bị bức xạ bởi vỏ máy và cấu trúc của thiết bị (bức xạ vỏ máy); hoặc

c) Công suất bức xạ hiệu dụng của phát xạ giả khi bị bức xạ bởi vỏ máy và ăng ten liền, trong trường hợp máy cầm tay có ăng ten liền và không có đầu nối RF bên ngoài.

2.1.6.2. Giới hạn

Công suất của một phát xạ giả bất kỳ không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 4 và Bảng 5.

Bảng 4 - Phát xạ dẫn

Dải tần số	Từ 9 kHz đến 1 GHz	Trên 1 đến 4 GHz hoặc Trên 1 đến 12,75 GHz
Tx, trạng thái hoạt động	0,25 µW (-36,0 dBm)	1,00 µW (-30,00 dBm)
Tx, trạng thái chờ	2,0 nW (-57,0 dBm)	20,0 nW (-47,0 dBm)

Bảng 5 - Phát xạ bức xạ

Dải tần số	Từ 30 MHz đến 1 GHz	Từ 1 GHz đến 4 GHz
Tx, trạng thái hoạt động	0,25 µW (-36,0 dBm)	1,00 µW (-30,00 dBm)
Tx, trạng thái chờ	2,0 nW (-57,0 dBm)	20,0 nW (-47,0 dBm)

Trong trường hợp các phép đo bức xạ cho máy cầm tay, áp dụng các điều kiện đo sau đây:

- Máy có ăng ten liền bên trong: nối đến một ăng ten bình thường.
- Máy có ổ cắm ăng ten bên ngoài: nối một tải giả đến ổ cắm này.

2.1.6.3. Phương pháp đo mức công suất với tải xác định

Phương pháp đo này chỉ áp dụng cho thiết bị có đầu nối ăng ten bên ngoài.

Nối máy phát với một bộ suy hao công suất trở kháng 50 Ω.

Đầu ra của bộ suy hao công suất được nối với một máy thu đo.

Bật máy phát ở chế độ không điều chế, điều chỉnh tần số của máy thu đo kiểm, phụ lục A, trong dải tần số từ 9 kHz đến 4 GHz cho các thiết bị hoạt động ở các tần số thấp hơn 470 MHz, hoặc trong dải tần số từ 9 kHz đến 12,75 GHz cho thiết bị hoạt động ở các tần số lớn hơn 470 MHz.

Tại mỗi tần số phát hiện có phát xạ giả, ghi lại mức công suất là mức phát xạ giả dẫn phát đến một tải xác định, ngoại trừ tần số của kênh máy phát đang hoạt động và tần số của các kênh lân cận.

Phép đo sẽ được lặp lại với máy phát ở chế độ chờ.

2.1.6.4. Phương pháp đo công suất bức xạ hiệu dụng

Phương pháp đo này chỉ áp dụng cho thiết bị có đầu nối ăng ten bên ngoài.

Tại một vị trí đo được lựa chọn theo Phụ lục A, phải đặt thiết bị trên một cột đỡ không dẫn tại một độ cao quy định và tại vị trí gần nhất với vị trí sử dụng bình thường được nhà sản xuất công bố.

Đầu nối ăng ten của máy phát được nối đến một ăng ten giả, theo 2.4.2.

Ăng ten đo kiểm phải được định hướng theo phân cực dọc và chiều dài của ăng ten đo kiểm được chọn phù hợp với tần số tức thời của máy thu đo.

Nối đầu ra của ăng ten đo kiểm đến máy thu đo.

Máy phát được bật ở chế độ không điều chế và điều chỉnh tần số của máy thu đo trong dải tần số từ 30 MHz đến 4 GHz, ngoại trừ tần số của kênh máy phát đang hoạt động và tần số của các kênh lân cận.

Tại mỗi tần số phát hiện có thành phần phát xạ giả, điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm trong một dải độ cao quy định cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

Sau đó quay máy phát 360^0 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 được xác định trong mục A.1.5.

Ăng ten thay thế được định hướng theo phân cực dọc và điều chỉnh chiều dài của ăng ten thay thế phù hợp với tần số của thành phần phát xạ giả đã thu được.

Nối ăng ten thay thế với một bộ tạo tín hiệu đã được đồng chỉnh.

Đặt tần số của bộ tạo tín hiệu bằng tần số của thành phần phát xạ giả thu được.

Khi cần thiết, có thể điều chỉnh bộ suy hao đầu vào của máy thu đo để làm tăng độ nhạy của máy thu đo.

Điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm trong dải độ cao quy định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại.

Điều chỉnh tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế đến mức sao cho mức tín hiệu mà máy thu đo chỉ thị bằng với mức tín hiệu đã được ghi nhớ khi đo thành phần phát xạ, 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 là mức công suất, đã chỉnh theo sự thay đổi bộ suy hao đầu vào của máy thu đo.

Lặp lại phép đo với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế định hướng theo 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 được ghi lại cho mỗi thành phần phát xạ giả tại đầu vào ăng ten thay thế, đã chỉnh theo độ tăng ích của ăng ten nếu cần.

Phép đo được lặp lại khi máy phát ở trạng thái chờ.

2.1.6.5. Phương pháp đo công suất bức xạ hiệu dụng

Phép đo này chỉ áp dụng cho thiết bị không có đầu nối ăng ten bên ngoài.

Phương pháp đo giống như 2.1.6.4, ngoại trừ đầu ra của máy phát được nối với ăng ten liền chứ không nối với ăng ten giả.

2.1.7. Suy hao xuyên điều chế

Yêu cầu này chỉ áp dụng cho các máy phát được sử dụng tại các trạm gốc (cố định).

2.1.7.1. Định nghĩa

Suy hao xuyên điều chế là khả năng của máy phát tránh được hiện tượng tạo ra tín hiệu trong các thành phần phi tuyến do sự có mặt của sóng mang và một tín hiệu nhiễu đi vào máy phát qua ăng ten.

Suy hao xuyên điều chế được xác định là tỷ số giữa mức công suất của hài bậc ba với mức công suất của sóng mang, tính theo dB.

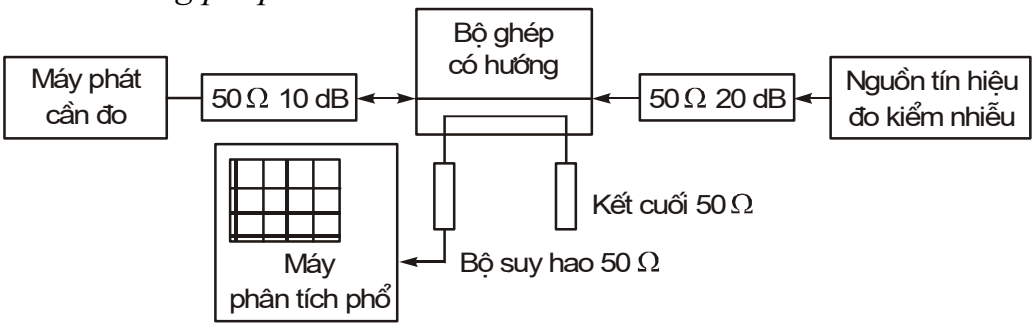
2.1.7.2. Giới hạn

Có hai dạng suy hao xuyên điều chế, thiết bị phải đáp ứng một trong các yêu cầu sau:

- Tỷ số suy hao xuyên điều chế phải tối thiểu là 40,0 dB cho bất kỳ một thành phần xuyên điều chế nào.

- Đối với các trạm gốc sử dụng trong các điều kiện dịch vụ đặc biệt (ví dụ tại các vị trí có nhiều máy phát đang hoạt động) thì tỷ số suy hao xuyên điều chế phải tối thiểu là 70,0 dB.

2.1.7.3. Phương pháp đo



Hình 2 - Bố trí phép đo

Bố trí phép đo như trong Hình 2.

Nối máy phát đến bộ suy hao công suất 10 dB trở kháng 50 Ω và đến máy phân tích phổ qua một bộ ghép có hướng. Có thể bổ sung thêm một bộ suy hao giữa bộ ghép có hướng và máy phân tích phổ để tránh quá tải cho máy phân tích phổ.

Nối máy phát cần đo với bộ suy hao công suất 10 dB bằng một kết nối ngắn nhất để làm giảm ảnh hưởng các lỗi không phối hợp.

Nối nguồn tín hiệu đo kiểm nhiễu với đầu kia của bộ ghép có hướng qua một bộ suy hao công suất 20 dB 50 Ω.

Nguồn tín hiệu đo kiểm nhiễu có thể là hoặc:

- Một máy phát có đầu ra công suất giống với máy phát cần đo và có dạng tương tự máy phát cần đo, hoặc

- Một bộ tạo tín hiệu và một bộ khuếch đại công suất tuyến tính có khả năng phát công suất đầu ra giống với máy phát cần đo.

Bộ ghép có hướng phải có suy hao xen nhỏ hơn 1 dB, có độ rộng băng tần đủ và hệ số định hướng lớn hơn 20 dB.

Phân cách vật lý giữa máy phát cần đo và nguồn tín hiệu đo kiểm sao cho phép đo không bị ảnh hưởng của bức xạ trực tiếp.

Máy phát cần đo ở chế độ không điều chế, điều chỉnh máy phân tích phổ để có được chỉ thị cực đại với độ rộng dải quét tần số 500 kHz.

Nguồn tín hiệu đo kiểm nhiễu cũng ở chế độ không điều chế có tần số lớn hơn tần số của máy phát cần đo từ 50 kHz đến 100 kHz.

Chọn tần số của nguồn tín hiệu nhiễu sao cho các thành phần xuyên điều chế đo được không bị trùng với các thành phần giả khác.

Đầu ra công suất của nguồn tín hiệu đo kiểm nhiễu phải được điều chỉnh đến mức công suất sóng mang của máy phát cần đo bằng cách sử dụng một máy đo công suất.

Đo thành phần xuyên điều chế bằng cách quan sát trực tiếp trên máy phân tích phổ, ghi lại tỷ số của thành phần xuyên điều chế bậc ba lớn nhất với mức sóng mang.

Lặp lại phép đo này với tần số của nguồn tín hiệu đo kiểm nhiễu nhỏ hơn tần số của máy phát cần đo từ 50 kHz đến 100 kHz.

2.1.8. Đặc điểm tần số quá độ của máy phát

2.1.8.1. Định nghĩa

Đặc điểm tần số quá độ của máy phát là sự biến thiên theo thời gian của chênh lệch tần số so với tần số danh định của máy phát khi công suất đầu ra RF được bật và tắt.

t_{on}: theo phép đo mô tả ở 2.1.8.3, thời điểm bật 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 6.

t_2: khoảng thời gian bắt đầu tại thời điểm kết thúc t_1 và kết thúc tại thời điểm cho trong Bảng 6.

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 6.

2.1.8.2. Giới hạn

Các chu kỳ quá độ được cho trong Bảng 6 và biểu diễn trong Hình 4.

Bảng 6 - Chu kỳ quá độ

	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

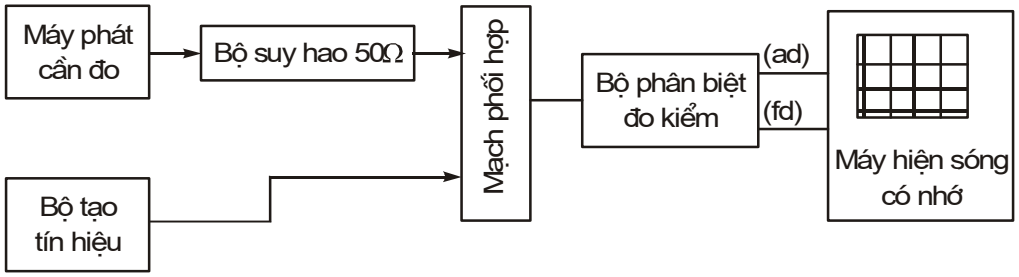
Trong chu kỳ t_1 và t_3 độ chênh lệch tần số không được vượt quá giá trị bằng một khoảng cách kênh.

Trong chu kỳ t_2 độ chênh lệnh tần số không được vượt quá giá trị bằng 1/2 khoảng cách kênh.

Trong trường hợp các máy cầm tay, có công suất đầu ra của máy phát nhỏ hơn 5 W, độ lệch tần số trong khoảng t_1 và t_3 có thể lớn hơn một khoảng cách kênh. Đồ thị tần số theo thời gian tương ứng trong khoảng t_1 và t_3 phải được ghi lại trong báo cáo đo.

2.1.8.3. Phương pháp đo

Bố trí phép đo như trong Hình 3.



Hình 3 - Bố trí phép đo

Đưa hai tín hiệu đến bộ phân biệt đo kiểm qua mạch phối hợp, theo 2.4.6.

Nối máy phát với bộ suy hao công suất trở kháng 50 Ω.

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 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 một tần số 1 kHz với độ lệch bằng ± giá trị của khoảng cách kênh tương ứng.

Điều chỉnh mức tín hiệu đo kiểm bằng 0,1% công suất máy phát cần đo tại đầu vào của bộ phân biệt đo kiểm. Mức tín hiệu này sẽ được duy trì trong suốt quá trình đo.

Nối đầu ra lệch tần (fd) và lệch biên (ad) của bộ phân biệt đo kiểm với một 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 ≤ ± 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 hiện sóng có nhớ là 10 ms/một độ chia (div), và thiết lập sao cho chuyển trạng thái xảy ra ở 1 độ chia (div) từ mép bên trái màn hình.

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

Sau đó đặt máy hiện sóng có nhớ để chuyển trạng thái 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 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 được xác định trong Bảng 6 được dùng để xác định khuôn dạng giới hạn thích hợp.

Trong khoảng thời gian t_1 và t_2, độ lệch tần số không được vượt quá các giá trị cho trong 2.1.8.2.

Sau khi kết thúc t_2, độ lệch tần số phải nằm trong giới hạn sai số tần số, theo 2.1.1.2.

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

Vẫn bật máy phát.

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

Sau đó tắt máy phát.

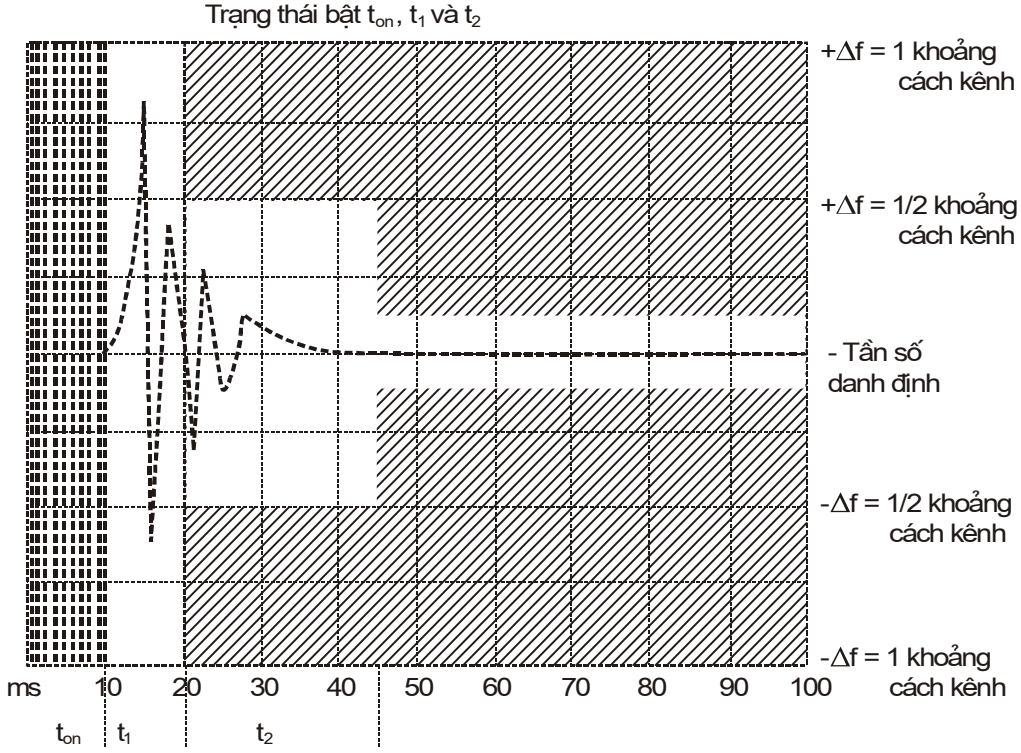
t_{off} là thời điểm khi tín hiệu kiểm tra 1 kHz bắt đầu tăng.

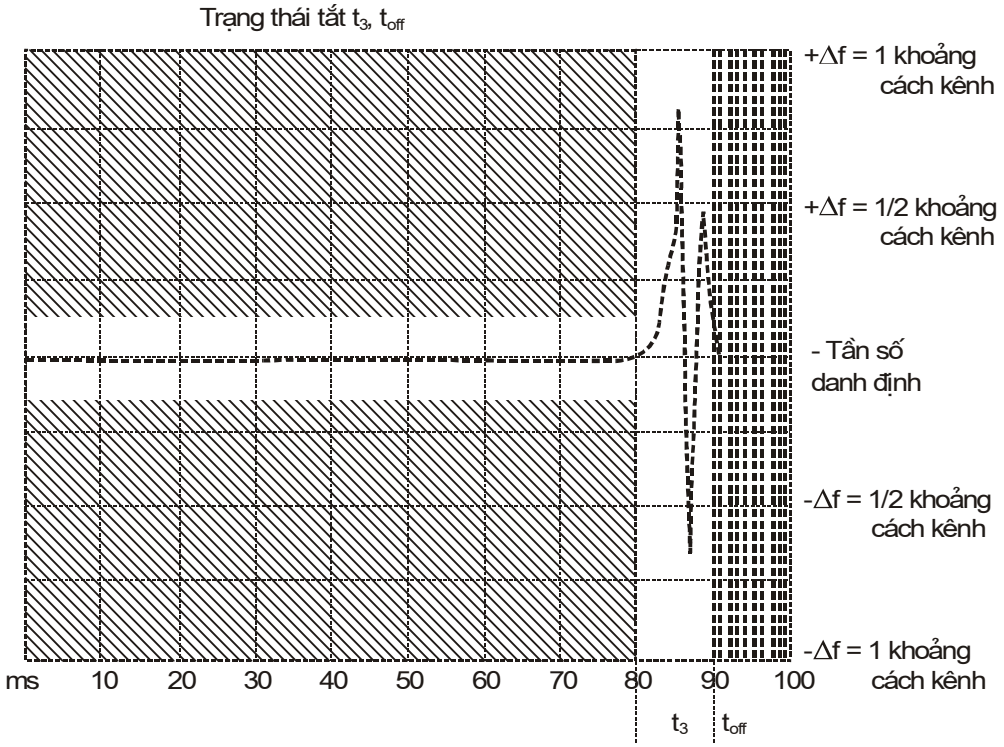
Khoảng thời gian t_3 được cho trong Bảng 6, t_3 dùng để xác định khuôn dạng giới hạn thích hợp.

Trong khoảng thời gian t_3 độ lệch tần số không được vượt quá các giá trị cho trong 2.1.8.2.

Trước khi bắt đầu t_3, độ lệch tần số phải nằm trong giới hạn của sai số tần số, theo 2.1.1.2.

Ghi lại kết quả độ lệch tần theo thời gian.





Hình 4 - Quan sát t_1, t_2, và t_3 trên máy hiện sóng

2.2. Yêu cầu cho máy thu

2.2.1. Độ nhạy khả dụng cực đại (dẫn)

2.2.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng cực đại (dẫn) của máy thu là mức tín hiệu cực tiểu (e.m.f) tại đầu vào máy thu, tại tần số danh định của máy thu, trong điều kiện điều chế đo kiểm bình thường, theo 2.4.1, mức tín hiệu này sẽ tạo ra:

- Công suất đầu ra tần số âm tần tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến, mục 2.4.8, và

- Tỷ số SND/ND = 20 dB, đo tại đầu ra của máy thu qua một mạch đo tạp âm thoại như trong khuyến nghị CCITT O.41, sách đỏ 1984.

2.2.1.2. Giới hạn

Độ nhạy khả dụng cực đại không được vượt quá giá trị sức điện động 6,0 dBμV trong các điều kiện đo kiểm bình thường, và giá trị sức điện động 12,0 dBμV trong các điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.2.1.3. Phương pháp đo tỷ số SND/ND

Tín hiệu đo kiểm có tần số bằng tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường, theo 2.4.1, có e.m.f bằng 6 dBμV, giá trị giới hạn cho độ nhạy khả dụng cực đại, được đưa vào bộ kết nối đầu vào của máy thu.

Đầu ra của máy thu được nối với một tải đầu ra âm tần, một máy đo SINAD và một mạch đo tạp âm thoại như 2.2.1.1.

Nếu có thể, điều chỉnh công suất của máy thu tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến, theo 2.4.8, hoặc trong trường hợp điều chỉnh công suất theo bước, thì tại bước đầu tiên công suất ra tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến.

Giảm mức đầu vào của tín hiệu đo kiểm cho đến khi tỷ số SND/ND = 20 dB.

Mức đầu vào của tín hiệu đo kiểm trong các điều kiện ở trên là giá trị độ nhạy khả dụng cực đại.

Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường, theo 2.2.3, lặp lại phép đo trong các điều kiện đo kiểm tới hạn áp dụng đồng thời cả 2.2.4.1 và 2.2.4.2.

Dưới các điều kiện đo kiểm tới hạn, công suất đầu ra âm tần của máy thu phải nằm trong khoảng công suất đầu ra âm tần của máy thu dưới điều kiện đo kiểm bình thường ±3 dB.

2.2.2. Độ nhạy khả dụng cực đại (cường độ trường)

Phép đo này chỉ áp dụng cho các thiết bị không có đầu nối ăng ten bên ngoài 50 Ω.

2.2.2.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu là cường độ trường nhỏ nhất xuất hiện tại vị trí của máy thu, tại tần số danh định của máy thu, trong điều kiện điều chế đo kiểm bình thường, theo 2.4.1, độ nhạy khả dụng cực đại phải thỏa mãn các yêu cầu của 2.2.1.1.

2.2.2.2. Giới hạn

Độ nhạy khả dụng cực đại không được vượt quá giá trị cường độ trường cho trong Bảng 7.

Bảng 7 - Cường độ trường

Băng tần, MHz	**Cường độ trường theo dB so với 1 μV/m**
	Điều kiện đo kiểm bình thường
30 đến 100	14,0
100 đến 230	20,0
230 đến 470	26,0
470 đến 1000	32,0

2.2.2.3. Phương pháp đo

Tại vị trí đo, được lựa chọn theo Phụ lục A, đặt thiết bị trên một trụ đỡ không dẫn tại độ cao xác định, có vị trí gần nhất với vị trí sử dụng bình thường được nhà sản xuất công bố.

Ăng ten đo kiểm phải được định hướng theo phân cực dọc và chiều dài của ăng ten đo kiểm được chọn theo tần số của máy thu.

Đầu vào của ăng ten đo kiểm được nối đến một bộ tạo tín hiệu.

Điều chỉnh tần số của bộ tạo tín hiệu đến tần số của máy thu cần đo và điều chỉnh mức tín hiệu đầu ra của bộ tạo tín hiệu bằng 100 dBμV.

Bộ tạo tín hiệu sẽ được điều chế ở chế độ điều chế đo kiểm bình thường theo mục 2.4.1.

Loa/bộ chuyển đổi của máy thu được ghép với một tải đầu ra âm tần, một máy đo SINAD và một mạch đo tạp âm thoại theo 2.2.1.1 qua một mạch đo âm, bố trí phép đo theo A.3.3.1.

Nếu có thể, điều chỉnh công suất của máy thu tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến, mục 2.4.8, hoặc trong trường hợp hiệu chỉnh từng bước, thì tại bước đầu tiên công suất ra của máy thu tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến.

Giảm mức đầu ra của tín hiệu đo kiểm cho đến khi SND/ND = 20 dB.

Điều chỉnh độ cao ăng ten đo kiểm trong một dải quy định để tìm mức tín hiệu đo kiểm thấp nhất, mức tín hiệu này tạo ra tỷ số SND/ND = 20 dB.

Sau đó, quay máy thu trong mặt phẳng nằm ngang 360^0, để tìm mức tín hiệu đo kiểm thấp nhất, mức tín hiệu này tạo ra tỷ số SND/ND = 20 dB.

Duy trì mức tín hiệu đầu vào ăng ten đo kiểm.

Thay máy thu bằng một ăng ten thay thế như trong mục A.1.5.

Ăng ten thay thế được định hướng theo phân cực dọc và chọn độ dài của ăng ten thay thế phù hợp với tần số của máy thu.

Nối ăng ten thay thế đến máy thu đo đã được đồng chỉnh.

Điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm trong khoảng độ cao xác định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại.

Ghi lại mức tín hiệu đã được đo bằng máy thu đo là cường độ trường theo dBμV/m.

Lặp lại phép đo với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế được định hướng theo phân cực ngang.

Giá trị độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu theo cường độ trường là giá trị nhỏ nhất trong hai mức tín hiệu đã được ghi lại tại đầu vào của máy thu đo, đã chỉnh theo độ tăng tích của ăng ten nếu cần thiết.

2.2.3. Triệt nhiễu đồng kênh

2.2.3.1. 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.

2.2.3.2. Giới hạn

Giá trị của tỷ số triệt nhiễu đồng kênh tính theo dB, tại một tần số bất kỳ của tín hiệu không mong muốn trong dải tần số xác định, phải nằm giữa:

-8,0 dB và 0 dB cho khoảng cách kênh 25 kHz

-12 dB và 0 dB cho khoảng cách kênh 12,5 kHz.

2.2.3.3. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu đầu vào đến máy thu qua một mạch phối hợp, theo 2.4.6.

Đưa tín hiệu đo kiểm có tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường, theo 2.4.1, có e.m.f bằng 6 dBμV, giá trị giới hạn cho độ nhạy khả dụng cực đại, vào bộ kết nối đầu vào của máy thu qua một đầu của mạch phối hợp.

Đưa tín hiệu đo kiểm giả nhiễu có tần số danh định của máy thu, được điều chế bằng tần số 400 Hz tại độ lệch bằng 60% độ lệch tần số cho phép cực đại, theo 2.1.4.2, đến bộ kết nối đầu vào máy thu qua đầu vào thứ hai của mạch phối hợp.

Điều chỉnh biên độ của tín hiệu đo kiểm giả nhiễu cho đến khi tỷ số SND/ND tại đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14 dB.

Triệt nhiễu đồng kênh là tỷ số giữa mức tín hiệu đo kiểm giả nhiễu và mức tín hiệu đo kiểm mong muốn tại đầu vào máy thu theo dB. Tại giá trị triệt nhiễu đồng kênh này tỷ số SND/ND giảm xuống bằng 14 dB.

Ghi lại tỷ số này.

Lặp lại phép đo với tần số của tín hiệu đo kiểm giả nhiễu có khoảng dịch chuyển tần số là ±1500 Hz và ±3000 Hz.

Triệt nhiễu đồng kênh là giá trị nhỏ nhất trong 5 kết quả đo đã được ghi lại.

2.2.4. Độ chọn lọc kênh lân cận

2.2.4.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận 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 đã cho do sự có mặt của một tín hiệu được điều chế không mong muốn trong kênh lân cận.

2.2.4.2. Giới hạn

Với các khoảng cách kênh 25 kHz, độ chọn lọc kênh lân cận không được nhỏ hơn 70,0 dB trong điều kiện đo kiểm bình thường, và không được nhỏ hơn 60,0 dB trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

Với khoảng cách kênh 12,5 kHz, độ chọn lọc kênh lân cận không được nhỏ hơn 60,0 dB trong điều kiện đo kiểm bình thường, và không được nhỏ hơn 50,0 dB trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.2.4.3. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu vào máy thu qua một mạch phối hợp, mục 8.6.

Đưa tín hiệu đo kiểm có tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường, mục 2.4.1, có e.m.f bằng 6 dBμV, giá trị giới hạn cho độ nhạy khả dụng cực đại, vào bộ kết nối đầu vào của máy thu.

Đưa tín hiệu đo kiểm giả nhiễu, có tần số lớn hơn tần số danh định của máy thu một khoảng cách kênh, được điều chế bởi tần số 400 Hz tại độ lệch bằng 60% độ lệch tần số cho phép cực đại, theo 2.1.4.2 đến bộ kết nối đầu vào máy thu qua đầu vào thứ hai của mạch phối hợp.

Điều chỉnh biên độ của tín hiệu đo kiểm giả nhiễu cho đến khi tỷ số SND/ND tại đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14 dB.

Độ chọn lọc kênh lân cận là tỷ số tính theo dB giữa mức tín hiệu đo kiểm giả nhiễu và mức tín hiệu đo kiểm mong muốn tại đầu vào máy thu. Tại giá trị này tỷ số SND/ND bằng 14 dB.

Ghi lại tỷ số này.

Lặp lại phép đo với tần số của tín hiệu đo kiểm giả nhiễu thấp hơn tần số danh định của máy thu một khoảng cách kênh.

Hai giá trị được ghi lại là độ chọn lọc kênh lân cận cao và thấp.

Lặp lại phép đo trong các điều kiện tới hạn, áp dụng đồng thời 2.3.4.1 và 2.3.4.2 với biên độ của tín hiệu đo kiểm mong muốn có e.m.f bằng 12 dBμV.

2.2.5. Triệt đáp ứng giả

2.2.5.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng giả là khả năng của máy thu 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 có đáp ứng thu.

2.2.5.2. Giới hạn

Tại bất kỳ tần số nào cách tần số danh định của máy thu lớn hơn một khoảng cách kênh, tỷ lệ triệt đáp ứng giả không được nhỏ hơn 70,0 dB.

2.2.5.3. Giới thiệu phương pháp đo

Sử dụng các tính toán sau đây để xác định các tần số tại đó có đáp ứng giả

a) Tính toán "dải tần số giới hạn"

“Dải tần số giới hạn” bằng:

- Tần số tín hiệu của bộ dao động nội (f_{lo}) được đưa đến bộ trộn đầu tiên của máy thu ± tổng của các tần số trung tần (if_1, ..., if_n) và một nửa dải tần các kênh cài đặt sẵn (sr) của máy thu, xem Phụ lục C.

Do đó:

- “Dải tần số giới hạn” = $f_{lo} \pm (if_1 + if_2 + ... + if_n + sr/2)$

b) Tính các tần số ngoài “dải tần số giới hạn”

Việc tính toán các tần số tại đó xuất hiện các đáp ứng giả bên ngoài dải tần số đã xác định trong mục a) được thực hiện cho phần còn của dải tần được quan tâm, theo 2.2.5.4.

Các tần số ngoài “dải tần số giới hạn” bằng:

- Các hài của tần số tín hiệu của bộ dao động nội (f_{lo}) được đưa đến bộ trộn đầu tiên của máy thu ± giá trị tần số trung tần thứ nhất của máy thu;

Do đó:

- Tần số của các đáp ứng giả này = $nf_{lo} \pm if_1$

Trong đó n là số nguyên ≥ 2.

Để tính toán a) và b), nhà sản xuất phải công bố tần số của máy thu, tần số tín hiệu của bộ dao động nội (f_{lo}) được đưa đến bộ trộn đầu tiên của máy thu, các tần số trung gian (if_1, if_2...) và dải tần các kênh cài đặt sẵn (sr) của máy thu.

2.2.5.3.1. Phương pháp tìm kiếm trên ″dải tần số giới hạn″

Đưa hai tín hiệu đầu vào đến máy thu qua một mạch phối hợp, theo 2.4.6.

Đưa tín hiệu đo kiểm mong muốn có tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường, theo 2.4.1, có e.m.f bằng 6 dBμV, giá trị giới hạn cho độ nhạy khả dụng cực đại, đến bộ kết nối đầu vào của máy thu qua một đầu vào của mạch phối hợp.

Đưa tín hiệu đo kiểm giả nhiễu được điều chế bằng một tần số 400 Hz có độ lệch là ±5 kHz, có e.m.f bằng 86 dBμV, đến bộ kết nối đầu vào của máy thu qua đầu vào thứ hai của mạch phối hợp.

Tăng dần dần tần số của tín hiệu đo kiểm giả nhiễu lớn hơn "dải tần số giới hạn".

Các bước tăng tần số của tín hiệu đo kiểm giả nhiễu là 5 kHz.

Ghi lại tần số của bất kỳ đáp ứng giả nào xuất hiện trong quá trình tìm kiếm để sử dụng cho các phép đo tương ứng trong 2.2.5.4.

2.2.5.4. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu đầu vào đến máy thu qua một mạch phối hợp, theo 2.4.6.

Đưa tín hiệu đo kiểm có tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường, theo 2.4.1, có e.m.f bằng 6 dBμV, giá trị giới hạn cho độ nhạy khả dụng cực đại, vào bộ kết nối đầu vào của máy thu qua một đầu của mạch phối hợp.

Đưa tín hiệu đo kiểm giả nhiễu, được điều chế bằng tần số 400 Hz có độ lệch tần bằng 60% độ lệch tần cho phép cực đại, theo 2.1.4.2, có e.m.f bằng 86 dBμV đến bộ kết nối đầu vào máy thu qua đầu vào thứ hai của mạch phối hợp.

Thực hiện phép đo tại tất cả các tần số có đáp ứng giả được tìm thấy trong quá trình tìm kiếm trên "dải tần số giới hạn", theo 2.2.5.3.1, và tại các tần số còn lại có đáp ứng giả trong dải tần từ 100 kHz đến 2 GHz đối với thiết bị hoạt động tại các tần số nhỏ hơn 470 MHz hoặc trong dải tần số từ 100 kHz đến 4 GHz đối với thiết bị hoạt động tại các tần số lớn hơn 470 MHz.

Tại mỗi tần số có đáp ứng giả, điều chỉnh mức đầu vào cho đến khi tỷ số SND/ND giảm xuống còn 14 dB.

Triệt đáp ứng giả là tỷ số giữa mức tín hiệu đo kiểm giả nhiễu và mức tín hiệu đo kiểm mong muốn tại đầu vào máy thu theo dB. Tại giá trị này tỷ số SND/ND giảm xuống bằng 14 dB.

Ghi lại tỷ số này là giá trị triệt đáp ứng giả cho mỗi đáp ứng giả được tìm thấy.

2.2.6. Triệt đáp ứng xuyên điều chế

2.2.6.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng xuyên điều chế là khả năng của máy thu thu một 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 nhiều tín hiệu không mong muốn có quan hệ tần số xác định với tần số tín hiệu mong muốn.

2.2.6.2. Giới hạn

Tỷ số triệt đáp ứng xuyên điều chế không được nhỏ hơn 70,0 dB đối với các trạm gốc, và không được nhỏ hơn 65,0 dB đối với các trạm di động và máy cầm tay.

2.2.6.3. Phương pháp đo

Đưa ba tín hiệu đầu vào đến máy thu qua một mạch phối hợp, theo 2.4.6.

Đưa tín hiệu đo kiểm mong muốn (A), có tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường, theo 2.4.1, có e.m.f bằng 6 dBμV, giá trị giới hạn cho độ nhạy khả dụng cực đại, vào bộ kết nối đầu vào của máy thu qua một đầu của mạch phối hợp.

Đưa tín hiệu đo kiểm giả nhiễu (B), có tần số lớn hơn tần số danh định của máy thu là 25 kHz, không điều chế, đến bộ kết nối đầu vào máy thu qua đầu vào thứ hai của mạch phối hợp.

Đưa tín hiệu đo kiểm giả nhiễu (C), có tần số lớn hơn tần số danh định của máy thu là 50 kHz, được điều chế với tần số 400 Hz tại độ lệch tần bằng 60% độ lệch tần khả dụng cực đại, theo 2.1.4.2, đến bộ kết nối đầu vào máy thu qua đầu vào thứ ba của mạch phối hợp.

Điều chỉnh và duy trì biên độ của các tín hiệu (B), (C) bằng nhau cho đến khi tỷ số SND/ND tại đầu ra của máy thu giảm xuống còn 14 dB.

Triệt đáp ứng xuyên điều chế là tỷ số giữa mức của các tín hiệu đo kiểm giả nhiễu và mức của tín hiệu đo kiểm mong muốn tại đầu vào của máy thu theo dB, tại giá trị này tỷ số SND/ND giảm xuống bằng 14 dB.

Ghi lại tỷ số này.

Lặp lại phép đo với tần số tín hiệu (B) lớn hơn tần số danh định của máy thu 50 kHz và tần số của tín hiệu (C) lớn hơn tần số danh định của máy thu là 100 kHz.

Hai lần đo mô tả ở trên sẽ được lặp lại với tần số của các tín hiệu đo kiểm giả nhiễu (B) và (C) thấp hơn tần số danh định của máy thu tương ứng là 25 kHz, 50 kHz và 50 kHz, 100 kHz.

2.2.7. Nghẹt

2.2.7.1. Định nghĩa

Nghẹt là sự thay đổi (thường là suy giảm) công suất đầu ra âm tần mong muốn của máy thu hoặc là sự suy giảm tỷ số SND/ND do một tín hiệu không mong muốn ở một tần số khác.

2.2.7.2. Giới hạn

Tỷ lệ nghẹt, đối với bất kỳ tần số nào nằm trong dải tần số xác định, không được nhỏ hơn 84,0 dB , ngoại trừ tại các tần số có đáp ứng giả, theo 2.1.5.

2.2.7.3. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu đầu vào đến máy thu qua một mạch phối hợp, theo 2.4.6.

Đưa tín hiệu đo kiểm mong muốn, có tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường, theo 2.4.1, có e.m.f bằng 6 dBμV, giá trị giới hạn cho độ nhạy khả dụng cực đại, đến bộ kết nối đầu vào của máy thu qua một đầu của mạch phối hợp.

Nếu có thể, điều chỉnh công suất của máy thu tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến, theo 2.4.8, hoặc trong trường hợp điều chỉnh theo bước, thì tại bước đầu tiên công suất đầu ra của máy thu tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến.

Mức đầu ra âm tần đạt được phải được ghi nhớ.

Đưa tín hiệu đo kiểm giả nhiễu, không điều chế, tại tần số cách tần số danh định của máy thu từ 1 MHz đến 10 MHz đến bộ kết nối đầu vào máy thu qua đầu vào thứ hai của mạch phối hợp.

Vì các lý do thực tế nên thực hiện các phép đo tại tần số của tín hiệu đo kiểm giả nhiễu xấp xỉ ±1 MHz, ±2 MHz, ±5 MHz và ±10 MHz.

Điều chỉnh biên độ của tín hiệu đo kiểm giả nhiễu cho đến khi:

- Mức đầu ra âm tần của tín hiệu mong muốn giảm đi 3 dB; hoặc

- Tỷ số SND/ND tại đầu ra của máy thu giảm đến giá trị 14 dB.

Bất kể điều kiện nào xảy ra trước. Mức tín hiệu này phải được ghi nhớ.

Nghẹt là tỷ số giữa mức tín hiệu đo kiểm giả nhiễu và mức tín hiệu đo kiểm mong muốn tại đầu vào của máy thu theo dB, tại giá trị này tỷ số SND/ND giảm xuống bằng 14 dB hoặc mức đầu ra âm tần giảm đi 3 dB.

Ghi lại tỷ số này cho mỗi 8 mức đã được ghi nhớ.

2.2.8. Các bức xạ giả

2.2.8.1. Định nghĩa

Bức xạ giả từ máy thu là các thành phần bức xạ tại bất kỳ tần số nào, bị bức xạ bởi thiết bị và ăng ten.

Đo mức của các bức xạ giả như sau:

hoặc

a) Mức công suất của các bức xạ giả với tải xác định (phát xạ giả dẫn) và,

b) Công suất bức xạ hiệu dụng của các bức xạ giả do bức xạ của vỏ máy và cấu trúc của thiết bị (bức xạ vỏ máy); hoặc,

c) Công suất bức xạ hiệu dụng của các bức xạ giả do bức xạ của vỏ máy và ăng ten liền, trong trường hợp máy cầm tay có ăng ten liền và không có bộ kết nối RF bên ngoài.

2.2.8.2. Giới hạn

Công suất của bất kỳ bức xạ giả nào không được vượt quá các giá trị cho trong các Bảng 8 và 9.

Bảng 8 - Các thành phần dẫn

Dải tần số	Từ 9 kHz đến 1 GHz	Trên 1 GHz đến 4 GHz Trên 1 GHz đến 12,75 GHz
Giới hạn	2,0 nW (-57,0 dBm)	20,0 nW (-47,0 dBm)

Bảng 9 - Các thành phần bức xạ

Dải tần số	Từ 30 MHz đến 1 GHz	Trên 1 GHz đến 4 GHz
Giới hạn	2,0 nW (-57,0 dBm)	20,0 nW (-47,0 dBm)

Trong trường hợp đo bức xạ cho các máy cầm tay, sử dụng các điều kiện đo kiểm sau đây:

- Máy có ăng ten liền bên trong: nối đến một ăng ten bình thường;
- Máy có ổ cắm ăng ten bên ngoài: nối một tải giả đến ổ cắm này.

2.2.8.3. Phương pháp đo mức công suất với tải xác định

Phương pháp đo này chỉ áp dụng cho thiết bị có đầu nối ăng ten bên ngoài.

Nối máy thu với bộ suy hao trở kháng 50 Ω.

Nối đầu ra bộ suy hao với máy thu đo.

Bật máy thu, điều chỉnh tần số máy thu đo trong dải tần số từ 9 kHz đến 4 GHz đối với thiết bị hoạt động tại các tần số nhỏ hơn 470 MHz, hoặc trong dải tần số từ 9 kHz đến 12,75 GHz đối với thiết bị hoạt động tại các tần số lớn hơn 470 MHz.

Tại mỗi tần số phát hiện có thành phần bức xạ giả, mức công suất được ghi lại là mức bức xạ giả phát đến tải xác định.

2.2.8.4. Phương pháp đo công suất bức xạ hiệu dụng

Phương pháp này chỉ áp dụng cho thiết bị có đầu nối ăng ten bên ngoài.

Tại một vị trí đo được lựa chọn theo phụ lục A, đặt thiết bị trên một trụ đỡ không dẫn ở một độ cao xác định, tại vị trí gần nhất với sử dụng bình thường được nhà sản xuất quy định.

Nối bộ kết nối ăng ten của máy thu đến một ăng ten giả, theo 2.4.2.

Ăng ten đo kiểm định hướng theo phân cực dọc, 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 đến máy thu đo.

Bật máy thu, điều chỉnh tần số của máy thu đo trong dải tần số từ 30 MHz đến 4 GHz.

Tại mỗi tần số phát hiện có thành phần giả, điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm trong một dải độ cao quy định cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

Sau đó, quay máy thu 360^0 trong mặt phẳng nằm ngang cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

Mức tín hiệu cực đại mà máy thu đo thu được phải được ghi nhớ.

Thay máy thu bằng một ăng ten thay thế như trong mục A.1.5.

Ăng ten thay thế được định hướng theo phân cực dọc, điều chỉnh chiều dài ăng ten thay thế phù hợp với tần số của thành phần giả thu được.

Nối ăng ten thay thế đến một bộ tạo tín hiệu đã được đồng chỉnh.

Đặt tần số của bộ tạo tín hiệu đã được đồng chỉnh đến tần số của thành phần giả thu được.

Nếu cần thiết, điều chỉnh bộ suy hao đầu vào của máy thu đo để làm tăng độ nhạy của máy thu đo.

Điều chỉnh độ cao ăng ten đo kiểm trong một dải độ cao quy định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại.

Điều chỉnh tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế đến một mức sao cho mức tín hiệu mà máy thu đo chỉ thị bằng với mức tín hiệu đã được ghi nhớ khi đo thành phần giả, đã chỉnh theo sự thay đổi của bộ suy hao đầu vào của máy thu đo.

Ghi lại mức đầu vào ăng ten thay thế là mức công suất bức xạ giả, đã được chỉnh theo sự thay đổi bộ suy hao đầu vào của máy thu đo.

Lặp lại phép đo với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế được định hướng theo 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 đã ghi lại tại đầu vào đến ăng ten thay thế, đã chỉnh theo độ tăng ích của ăng ten nếu cần.

2.2.8.5 Phương pháp đo công suất bức xạ hiệu dụng

Phương pháp này chỉ áp dụng cho thiết bị không có đầu nối ăng ten bên ngoài.

Phương pháp thực hiện phép đo này như trong 2.2.8.4, ngoại trừ đầu vào máy thu được nối đến ăng ten liền mà không nối đến ăng ten giả.

2.2.9. Yêu cầu cho máy thu hoạt động song công

Thu và phát đồng thời.

Nếu thiết bị được thiết kế để hoạt động song công thì phải thực hiện các phép đo bổ sung sau để đảm bảo cho hoạt động song công.

Với các phép đo này thiết bị phải có bộ lọc song công.

2.2.9.1. Suy giảm độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu (nghẹt)

2.2.9.1.1. Định nghĩa

Suy giảm độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu (nghẹt) là khả năng của máy thu thu được một tín hiệu điều chế mong muốn tại tần số danh định mà không bị suy giảm vượt qua một ngưỡng quy định do sự có mặt của một tín hiệu được điều chế không mong muốn (công suất bị suy hao từ máy phát).

2.2.9.1.2. Giới hạn

Nghẹt không được vượt quá 3,0 dB, và giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại trong các điều kiện đo kiểm bình thường phải thỏa mãn theo 2.2.1.

2.2.9.1.3. Phương pháp đo khi thiết bị hoạt động với một bộ lọc song công

Nối đầu nối ăng ten đến một bộ suy hao công suất trở kháng 50 Ω, qua một thiết bị phối hợp.

Đưa tín hiệu đo kiểm, được điều chế đo kiểm bình thường, mục 2.4.1, đến thiết bị ghép sao cho không làm ảnh hưởng sự phối hợp trở kháng.

Máy phát hoạt động tại công suất đầu ra biểu kiến, theo 2.1.2.

Máy phát được điều chế bằng tần số 400 Hz, với độ lệch tần bằng 60% độ lệch tần cho phép cực đại, theo 2.1.4.2.

Đo độ nhạy của máy thu như trong theo 2.2.1.

Mức tín hiệu ra của bộ tạo tín hiệu được ghi lại là C đơn vị dBμV.

Tắt máy phát và đo độ nhạy của máy thu.

Mức tín hiệu ra của bộ tạo tín hiệu được ghi lại là D đơn vị dBμV.

Nghẹt là sự chênh lệch giữa hai mức C và D.

2.2.9.1.4. Phương pháp đo khi thiết bị hoạt động với hai ăng ten

Nối đầu ra RF của máy phát với một bộ suy hao công suất.

Nối đầu ra của bộ suy hao công suất đến đầu vào của máy thu qua một thiết bị ghép.

Suy hao giữa máy phát và máy thu là 30 dB.

Đưa tín hiệu đo kiểm được điều chế đo kiểm bình thường, theo 2.4.1, đến thiết bị ghép sao cho không làm ảnh hưởng sự phối hợp trở kháng.

Máy phát hoạt động tại công suất đầu ra biểu kiến như đã xác định trong theo 2.1.2.

Máy phát được điều chế bởi tần số 400 Hz với độ lệch tần số bằng 60% độ lệch tần cho phép cực đại, theo 2.1.4.2.

Đo độ nhạy của máy thu như trong 2.2.1

Ghi lại mức tín hiệu ra của bộ tạo tín hiệu là C đơn vị dBμV.

Tắt máy phát, đo độ nhạy của máy thu

Ghi lại mức tín hiệu ra của bộ tạo tín hiệu là D đơn vị dBμV.

Nghẹt là sự chênh lệch giữa hai giá trị C và D.

2.2.9.2 Triệt đáp ứng giả của máy thu

2.2.9.2.1. Phương pháp đo

Triệt đáp ứng giả của máy thu được đo như trong 2.2.6 với bố trí thiết bị như trong 2.2.9.1.3 hoặc 2.2.9.1.4, ngoại trừ máy phát không được điều chế.

Máy phát hoạt động tại công suất đầu ra biểu kiến như được quy định trong mục 2.1.2.

2.2.9.2.2. Giới hạn

Tại bất kỳ tần số nào cách tần số danh định của máy thu lớn hơn hai khoảng cách kênh, tỷ số triệt đáp ứng giả không được nhỏ hơn 67,0 dB.

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

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

Các phép đo phải được thực hiện trong các điều kiện bình thường, và khi cần thiết phải được thực hiện trong các điều kiện tới hạn.

2.3.2. Nguồn điện đo kiểm

Trong khi thực hiện phép đo, thay nguồn điện của thiết bị bằng nguồn điện đo kiểm có khả năng tạo ra các điện áp đo kiểm bình thường và đo kiểm tới hạn như quy định trong 2.3.3.2 và 2.3.4.2. Trở kháng trong của nguồn điện đo kiểm phải đủ bé để ảnh hưởng của nó đến kết quả đo là không đáng kể. Để phục vụ cho việc đo kiểm, phải đo điện áp của nguồn điện đo kiểm giữa hai đầu vào nguồn điện của thiết bị.

Nếu thiết bị có cáp điện nối cố định, phải đo điện áp của nguồn đo kiểm tại điểm kết nối từ cáp điện đến thiết bị.

Nếu thiết bị có ắc quy bên trong thì khoảng cách nối từ nguồn điện đo kiểm đến các đầu cực của ắc quy phải ngắn nhất theo thực tế.

Trong quá trình đo phải duy trì điện áp của nguồn điện đo kiểm với dung sai nhỏ hơn ±3% so với điện áp tại thời điểm ban đầu của mỗi phép đo. Giá trị dung sai này là rất quan trọng đối với các phép đo công suất, việc sử dụng một dung sai nhỏ hơn sẽ cho giá trị độ không đảm bảo đo tốt hơn.

2.3.3. Các điều kiện đo kiểm bình thường

2.3.3.1. Độ ẩm và nhiệt độ bình thường

Các điều kiện bình thường về nhiệt độ và độ ẩm cho phép đo là một sự kết hợp bất kỳ giữa nhiệt độ và độ ẩm nằm trong các dải sau đây:

Nhiệt độ: $+15^0$C đến $+35^0$C

Độ ẩm tương đối: 20% đến 75%

Khi không thể thực hiện được phép đo kiểm dưới các điều kiện như trên, ghi lại nhiệt độ môi trường và độ ẩm tương đối khi thực hiện phép đo kiểm, phải ghi lại những chú ý trên trong báo cáo đo.

2.3.3.2. Nguồn điện đo kiểm bình thường

2.3.3.2.1. Điện lưới

Điện áp đo kiểm bình thường đối với thiết bị được nối với nguồn điện lưới phải là điện áp nguồn điện lưới danh định. Theo mục đích của Quy chuẩn, điện áp danh định phải là điện áp được công bố hay một giá trị bất kỳ trong các điện áp thiết kế cho thiết bị được công bố.

Tần số của nguồn điện đo kiểm tương ứng với nguồn điện lưới AC phải nằm giữa 49 Hz và 51 Hz.

2.3.3.2.2. Nguồn ắc quy axit chì thông dụng trên xe tải

Khi thiết bị vô tuyến hoạt động bằng nguồn ắc quy axit chì thông dụng trên xe tải, điện áp đo kiểm bình thường bằng 1,1 lần điện áp danh định của ắc quy (ví dụ 6 V; 12 V...)

2.3.3.2.3. Các nguồn điện áp khác

Khi thiết bị hoạt động với các nguồn điện hay các loại ắc quy khác (sơ cấp hoặc thứ cấp) thì điện áp đo kiểm bình thường phải là điện áp được nhà sản xuất thiết bị công bố.

2.3.4. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

2.3.4.1 Nhiệt độ tới hạn

Đối với các phép đo tại nhiệt độ tới hạn, phép đo phải thực hiện theo các thủ tục như trong mục 2.3.5, tại các nhiệt độ cao hơn và thấp hơn dải nhiệt độ sau đây: -20^0C đến $+55^0$C.

Đối với phần chú ý (a) trong bảng 1 mục 2.1.1, phải sử dụng dải nhiệt độ rút gọn phụ là: 0^0C đến $+30^0$C.

Các báo cáo đo kiểm phải ghi lại dải nhiệt độ đã chọn.

2.3.4.2. Điện áp nguồn đo kiểm tới hạn

2.3.4.2.1. Điện áp lưới

Thiết bị được nối với nguồn điện lưới AC, điện áp đo kiểm tới hạn bằng điện áp lưới danh định ±10%.

2.3.4.2.2. Nguồn ắc quy axit chì thông dụng trên xe tải

Nếu thiết bị hoạt động bằng nguồn ắc quy axit chì thông dụng trên xe tải thì điện áp đo kiểm tới hạn bằng 1,3 và 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy này (6 V, 12 V...).

2.3.4.2.3. Các nguồn ắc quy khác

Điện áp đo kiểm tới hạn thấp đối với thiết bị có các nguồn điện sử dụng các ắc quy sau phải:

- Đối với loại ắc quy Leclanche hay Lithium: bằng 0,85 lần điện áp danh định của ắc quy này.

- Đối với loại ắc quy Nickel-Cadmium hoặc Mercury: bằng 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy này.

Không sử dụng các điện áp tới hạn cao.

Trong trường hợp không áp dụng điện áp đo kiểm tới hạn cao hơn điện áp danh định thì 4 điều kiện đo kiểm tới hạn tương ứng là:

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

(V_{max} = điện áp danh định)/T_{min}, (V_{max} = điện áp danh định)/T_{max}

2.3.4.2.4. Các nguồn khác

Đối với thiết bị sử dụng các nguồn điện khác hoặc có thể hoạt động bằng nhiều loại nguồn điện thì các điện áp đo kiểm tới hạn phải là các điện áp được nhà sản

xuất thiết bị lựa chọn hoặc các điện áp được thỏa thuận giữa nhà sản xuất thiết bị và phòng thí nghiệm đo kiểm. Các điện áp này phải được ghi lại trong báo cáo đo.

2.3.5. Thủ tục đo kiểm tại các nhiệt độ tới hạn

Trước khi thực hiện phép đo kiểm tại các nhiệt độ tới hạn thì thiết bị phải đạt đến trạng thái cân bằng nhiệt trong buồng đo. Phải tắt thiết bị trong khoảng thời gian ổn định nhiệt độ.

Nếu thiết bị có mạch ổn định nhiệt độ được thiết kế để hoạt động liên tục, thì bật mạch ổn định nhiệt độ khoảng 15 phút sau khi đã đạt trạng thái quy định cân bằng nhiệt, sau đó thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu. Đối với các thiết bị này, nhà sản xuất phải cung cấp một nguồn điện riêng cho mạch ổn định nhiệt độ và không phụ thuộc vào nguồn điện cấp cho phần còn lại của thiết bị.

Nếu không kiểm tra được trạng thái cân bằng nhiệt bằng các phép đo, thì khoảng thời gian ổn định nhiệt độ tối thiểu phải là 1 giờ đồng hồ hoặc khoảng thời gian này có thể được nhà quản lý đo quy định. Chọn thứ tự thực hiện các phép đo, điều chỉnh độ ẩm trong buồng đo sao cho không xảy ra hiện tượng ngưng tụ quá mức.

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

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

Trước khi thực hiện các phép đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn cao, thiết bị phải được đặt trong buồng đo và tắt thiết bị cho đến khi đạt được cân bằng nhiệt. Sau đó bật thiết bị ở trạng thái phát trong khoảng thời gian là 1/2 giờ đồng hồ. Sau thời gian này, thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu được quy định.

Trước khi thực hiện các phép đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn thấp, thiết bị phải được đặt trong buồng đo và tắt thiết bị cho đến khi đạt được cân bằng nhiệt. Sau đó bật thiết bị ở trạng thái chờ hoặc trạng thái thu trong khoảng thời gian 1 phút. Sau thời gian này, thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu được quy định.

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

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

Trước khi thực hiện các phép đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn cao, thiết bị phải được đặt trong buồng đo và tắt thiết bị cho đến khi đạt được cân bằng nhiệt. Sau đó phải bật thiết bị ở trạng thái phát trong khoảng thời gian là 1 phút và tiếp theo là ở trạng thái thu trong khoảng thời gian là 4 phút.

Trước khi thực hiện các phép đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn thấp, thiết bị phải được đặt trong buồng đo và tắt thiết bị cho đến khi đạt được cân bằng nhiệt. Sau đó bật thiết bị ở trạng thái chờ hoặc ở trạng thái thu trong khoảng thời gian 1 phút. Sau thời gian này, thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu được quy định.

2.4. Các điều kiện chung

2.4.1. Điều chế đo kiểm bình thường

Trong điều chế đo kiểm bình thường, tần số điều chế là 1 kHz và độ lệch tần thu được phải bằng 60% của độ lệch tần số cho phép cực đại, theo 2.1.4.2. Tín hiệu đo kiểm về thực chất không được điều chế biên độ.

2.4.2. Ăng ten giả

Các phép đo kiểm được thực hiện bằng cách sử dụng một ăng ten giả, ăng ten này về thực chất là một tải 50 Ω không bức xạ, không phản kháng được nối đến đầu nối ăng ten.

2.4.3. Vị trí đo và các bố trí chung cho phép đo bức xạ

Trong Phụ lục A có các hướng dẫn vị trí đo bức xạ. Mô tả chi tiết cách bố trí các phép đo bức xạ cũng có trong phụ lục này.

2.4.4. Chức năng tắt tự động máy phát

Nếu thiết bị có chức năng tắt máy phát tự động, thì phải tắt chức năng này trong khoảng thời gian thực hiện phép đo, trừ khi phải duy trì hoạt động của chức năng này để bảo vệ thiết bị. Khi để chức năng này hoạt động phải thông báo trạng thái của thiết bị.

2.4.5. Bố trí các tín hiệu đo kiểm tại đầu vào máy phát

Tín hiệu điều chế tần số âm tần của máy phát được đưa đến đầu vào micrô của thiết bị và micrô bên trong được ngắt ra, trừ khi có các yêu cầu khác.

2.4.6. Bố trí các tín hiệu đo kiểm tại đầu vào máy thu

Các nguồn tín hiệu đo kiểm được đưa vào máy thu phải có trở kháng 50 Ω nối với đầu vào máy thu. Yêu cầu này phải được đáp ứng cho dù có một hay nhiều tín hiệu được đưa vào máy thu đồng thời qua một mạch phối hợp.

Mức của các tín hiệu đo kiểm được biểu diễn theo đơn vị sức điện động (e.m.f) tại bộ kết nối đầu vào của máy thu.

Ảnh hưởng của nhiễu hay các thành phần xuyên điều chế do các nguồn tín hiệu đo kiểm tạo ra phải là không đáng kể.

2.4.7. Chức năng câm máy thu

Nếu máy thu có mạch câm thì phải làm cho mạch này không hoạt động trong khoảng thời gian thực hiện các phép đo.

2.4.8. Công suất đầu ra âm tần biểu kiến của máy thu

Công suất đầu ra âm tần biểu kiến là công suất cực đại được nhà sản xuất quy định. Tại công suất này tất cả các yêu cầu trong bản Quy chuẩn kỹ thuật này đều được thỏa mãn. Với điều chế đo kiểm bình thường, mục 2.4.1, phải đo công suất đầu ra âm tần này với một tải mô phỏng đúng bằng tải của máy thu hoạt động bình thường. Giá trị của tải này được nhà sản xuất thiết bị đo công bố.

2.4.9. Đo kiểm thiết bị có bộ lọc song công

Nếu thiết bị có bộ lọc song công bên trong, hoặc một bộ lọc riêng thì các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật này phải được thỏa mãn khi các phép đo được thực hiện bằng cách sử dụng bộ kết nối ăng ten của bộ lọc này.

2.5. Độ không đảm bảo đo

Đối với các phương pháp đo trong bản Quy chuẩn kỹ thuật này, việc tính toán các giá trị độ không đảm bảo đo được tuân thủ ETR 028 [5] với hệ số phủ tương ứng là k = 1,96 hoặc k = 2 (các hệ số phủ này có mức độ tin cậy tương ứng là 95% và 95,45% trong trường hợp phân bố của các độ không đảm bảo đo thực tế là phân bố chuẩn (Gauss)).

Bảng 10 được tính dựa trên các hệ số phủ này.

Phải công bố hệ số phủ cụ thể đã sử dụng để tính độ không đảm bảo đo.

Bảng 10 - Độ không đảm bảo đo tuyệt đối: các giá trị lớn nhất

Chỉ áp dụng tần số nhỏ hơn hoặc bằng 1 GHz cho các thông số RF	
Tần số RF	$< \pm 1 \times 10^{-7}$
Công suất RF	< ± 0,75 dB
Độ lệch tần số cực đại	
- Từ 300 Hz đến 6 kHz	< ±5%
- Từ 6 kHz đến 25 kHz	< ±3 dB
Giới hạn độ lệch	< ±5%
Công suất kênh lân cận	< ± 5 dB
Phát xạ dẫn của máy phát	< ±4 dB
Phát xạ dẫn của máy phát, giới hạn đến 12,75 GHz	< ±7 dB
Công suất đầu ra âm tần	< ±0,5 dB
Đặc điểm biên độ của máy thu	< ±1,5 dB
Độ nhạy tại 20 dB SINAD	< ±3 dB
Phát xạ dẫn của máy thu	< ±3 dB
Phát xạ dẫn của máy thu, giới hạn đến 12,75 GHz	< ±6 dB
Đo hai tín hiệu, giới hạn đến 4 GHz	< ±4 dB
Đo ba tín hiệu	< ±3 dB
Phát xạ bức xạ của máy phát, giới hạn đến 4GHz	< ±6 dB
Phát xạ bức xạ của máy thu, giới hạn đến 4GHz	< ±6 dB
Thời gian chuyển đổi của máy phát	< ±20%
Tần số chuyển đổi của máy phát	< ±250 Hz
Xuyên điều chế của máy phát	< ±3 dB
Giảm độ nhạy của máy thu (hoạt động song công)	< ±0,5 dB

2.6. Lựa chọn thiết bị cho mục đích đo kiểm

Các thông tin về lựa chọn thiết bị cho mục đích đo kiểm xem Phụ lục C.

2.7. Giải thích kết quả đo

Việc giải thích kết quả đo (ví dụ: các kết quả được ghi trong một bản báo cáo đo) trong Quy chuẩn kỹ thuật này phải như sau:

a) So sánh giá trị đo được với giới hạn tương ứng để quyết định xem thiết bị có đáp ứng được các yêu cầu của thông số đó cho trong Quy chuẩn kỹ thuật này không;

b) Các giá trị độ không đảm bảo đo thực tế đối với mỗi phép đo phải bằng hoặc nhỏ hơn các giá trị cho trong mục 2.5 (giá trị độ không đảm bảo đo cho phép lớn nhất).

c) Đối với mỗi phép đo cụ thể phải ghi lại độ không đảm bảo đo của phòng thí nghiệm nơi thực hiện các phép đo trong bản báo cáo đo kiểm (nếu có).

Đối với các phương pháp đo trong bản Quy chuẩn này, việc tính toán các giá trị độ không đảm bảo đo được tuân thủ ETR 028 [5] với hệ số phủ tương ứng là k = 1,96 hoặc k = 2 (các hệ số phủ này có mức độ tin cậy tương ứng là 95% và 95,45% trong trường hợp phân bố của các độ không đảm bảo đo thực tế là phân bố chuẩn).

Hệ số phủ thực được sử dụng để tính độ không đảm bảo đo phải được cho trước.

3. Quy định về quản lý

Các thiết bị vô tuyến thuộc phạm vi điều chỉnh (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 hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten rời dùng 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 hướng dẫn, tổ chức triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten rời dùng cho thoại tương tự theo Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành TCN 68-230: 2005 "Thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten rời dùng cho thoại tương tự - 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)
Đo bức xạ

A.1. Các vị trí đo và cách bố trí chung cho các phép đo có sử dụng các trường bức xạ

Phụ lục này đưa ra 3 vị trí đo phổ biến nhất được sử dụng cho các phép đo bức xạ là: buồng đo không phản xạ, buồng đo không phản xạ có mặt nền dẫn và vị trí đo khoảng trống (OATS). Các vị trí đo này thường được tham chiếu đến như là các vị trí đo trường tự do. Cả hai phép đo tuyệt đối và tương đối đều có thể được thực hiện trong các vị trí này. Buồng đo, nơi thực hiện các phép đo tuyệt đối, cần được đánh giá. Thủ tục đánh giá chi tiết được mô tả trong các phần liên quan 2, 3, và 4 của ETR 273 [6].

Chú thích: Để đảm bảo khả năng tái tạo và bám của các phép đo bức xạ chỉ sử dụng các vị trí đo dưới đây cho các phép đo bức xạ theo Quy chuẩn kỹ thuật này.

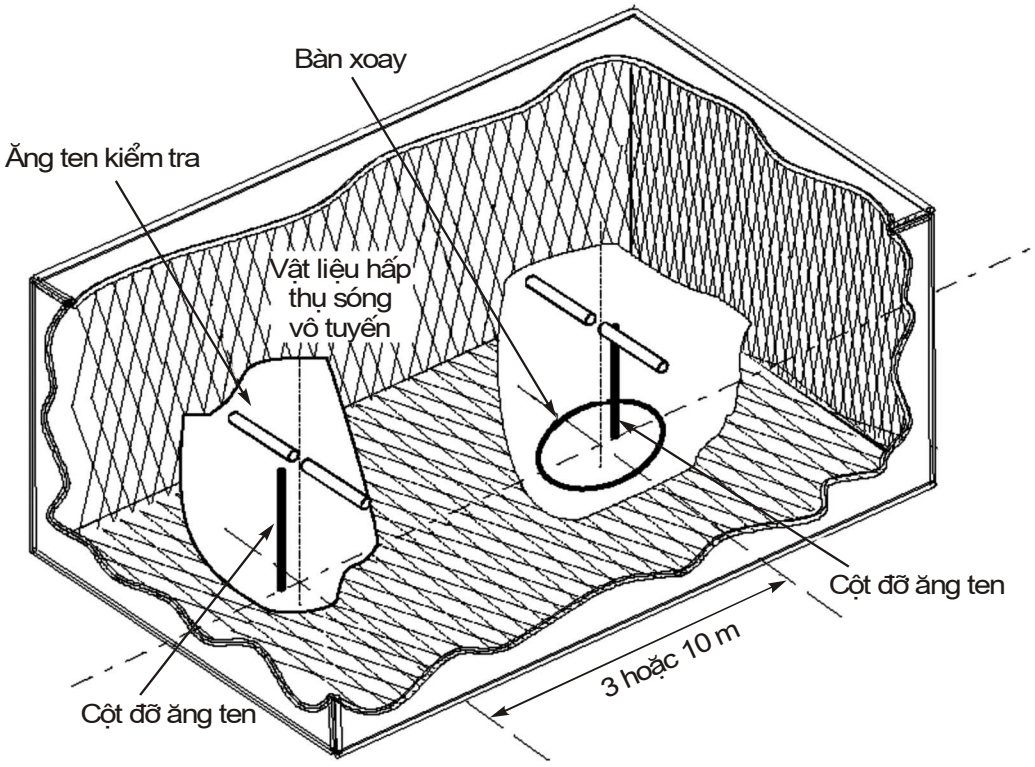
A.1.1. Buồng đo không phản xạ

Buồng đo không phản xạ là một phòng kín thường được bao bọc, tường, nền và trần của nó được phủ bằng vật liện hấp thụ vô tuyến thường là loại xốp urethane hình chóp. Trong buồng đo thường có một giá đỡ ăng ten ở một đầu và một bàn quay ở đầu kia. Một buồng đo không phản xạ điển hình được đưa ra trong hình A.1.

Vật liệu hấp thụ vô tuyến và phần bao bọc buồng kết hợp với nhau để tạo ra một môi trường được kiểm soát cho các mục đích đo kiểm. Loại buồng đo này mô phỏng các điều kiện không gian tự do.

Phần bao bọc buồng tạo ra một không gian đo kiểm, làm giảm các mức can nhiễu từ các tín hiệu xunh quanh cũng như làm giảm các hiệu ứng bên ngoài khác, trong khi vật liệu hấp thụ vô tuyến giảm thiểu các phản xạ không mong muốn từ tường và trần có thể ảnh hưởng đến các phép đo. Trong thực tế có thể dễ dàng bao bọc để tạo ra các mức loại bỏ can nhiễu xung quanh cao (từ 80 dB đến 140 dB), thường là tạo ra mức can nhiễu xung quanh không đáng kể.

Bàn quay có khả năng quay 360^0 trong mặt phẳng ngang và nó được sử dụng để đỡ mẫu đo thử (EUT) ở một độ cao phù hợp (ví dụ như 1 m) so với nền đất. Buồng đo phải đủ lớn để cho phép khoảng cách đo ít nhất là 3 m hay $2(d_1+ d_2)^2/\lambda$ (m), chọn giá trị lớn hơn (xem mục A.2.5). Khoảng cách được sử dụng trong các phép đo thực tế phải được ghi cùng với các kết quả đo kiểm.



Hình A.1- Buồng đo không phản xạ

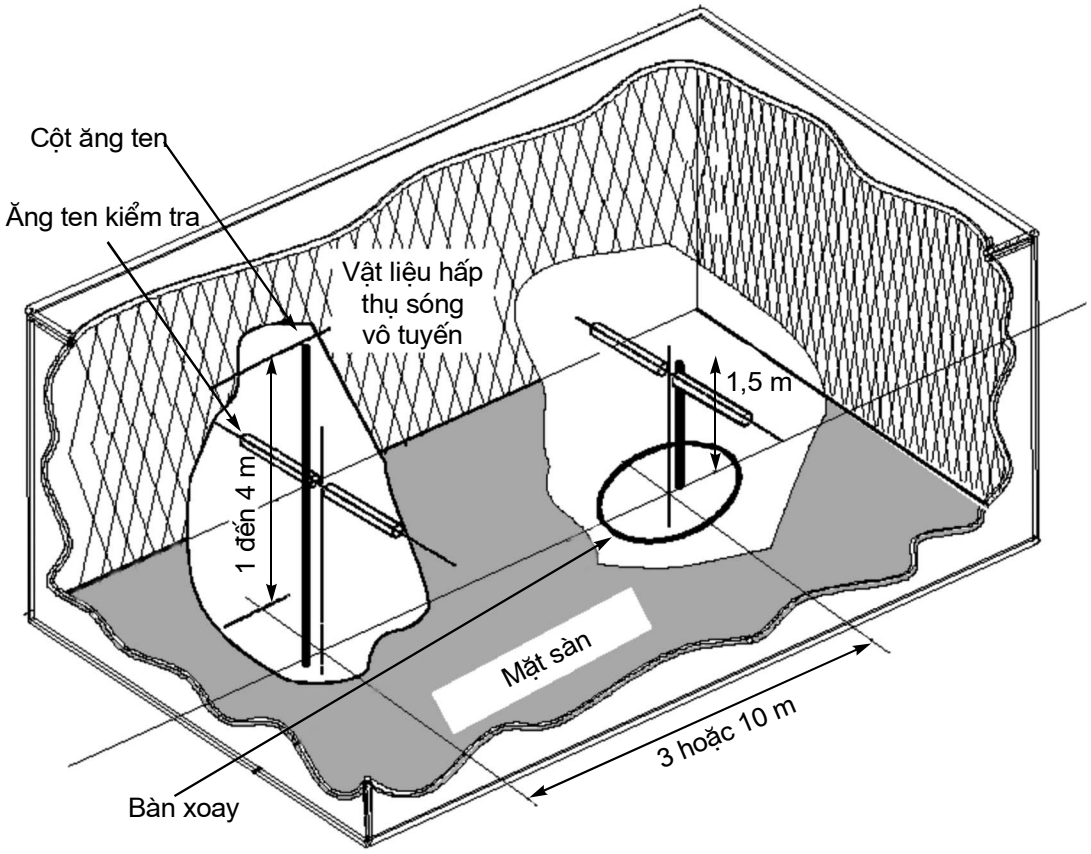
Buồng đo không phản xạ nói chung có một vài ưu điểm so với các vị trí đo thử khác. Giảm tối thiểu các can nhiễu xung quanh cũng như các phản xạ từ nền, trần và tường đồng thời nó lại không phụ thuộc và thời tiết. Tuy vậy nó có một số nhược điểm, đó là khoảng cách đo bị giới hạn, việc sử dụng tần số thấp cũng bị giới hạn vì kích cỡ của các vật liệu hấp thụ hình chóp. Để cải thiện tính năng tần số thấp, sử dụng cấu trúc kết hợp giữa các viên ngói Ferrite và vật liệu hấp thụ xốp urethane.

Tất cả các phép đo phát xạ, độ nhạy và miễn nhiễm có thể được tiến hành trong một buồng đo không phản xạ mà không có sự hạn chế nào.

A.1.2. Buồng đo không phản xạ có mặt nền dẫn

Buồng đo không phản xạ có mặt nền dẫn là một phòng kín được bao bọc, tường và trần bên trong của buồng đo được bao phủ bằng vật liệu hấp thụ vô tuyến thường là loại xốp urethane hình chóp. Nền của buồng đo bằng kim loại, không được bao bọc và tạo thành mặt nền dẫn. Buồng đo thường có cột ăng ten ở một đầu và bàn quay ở đầu kia. Một buồng đo không phản xạ điển hình có mặt nền dẫn được đưa ra trong Hình A.2.

Loại buồng đo kiểm này mô phỏng vị trí đo khoảng trống lý tưởng mà đặc điểm cơ bản của nó là một mặt nền dẫn hoàn hảo rộng vô tận.



Hình A.2 - Buồng đo không phản xạ có mặt nền dẫn

Trong vị trí đo này, mặt nền tạo nên một đường phản xạ mong muốn vì vậy tín hiệu mà ăng ten thu được là tổng của các tín hiệu từ các đường truyền trực tiếp và phản xạ. Điều này tạo nên một mức tín hiệu thu được duy nhất đối với mỗi độ cao của ăng ten phát (hay EUT) và ăng ten thu so với mặt nền.

Cột ăng ten có độ cao thay đổi (từ 1 đến 4 m) làm cho vị trí của ăng ten đo thử được tối ưu để có tín hiệu ghép giữa các ăng ten hay giữa một EUT và ăng ten đo thử là lớn nhất.

Bàn quay có khả năng quay 360^0 trong mặt phẳng ngang, nó được dùng để đỡ mẫu đo thử (EUT) ở một độ cao quy định, thường là 1,5 m, so với mặt nền. Buồng đo phải đủ lớn để cho phép khoảng cách đo ít nhất là 3 m hay $2(d_1+ d_2)^2/\lambda$ (m), chọn giá trị lớn hơn (xem mục A.2.5). Khoảng cách được sử dụng trong các phép đo thực tế phải được ghi cùng với các kết quả đo kiểm.

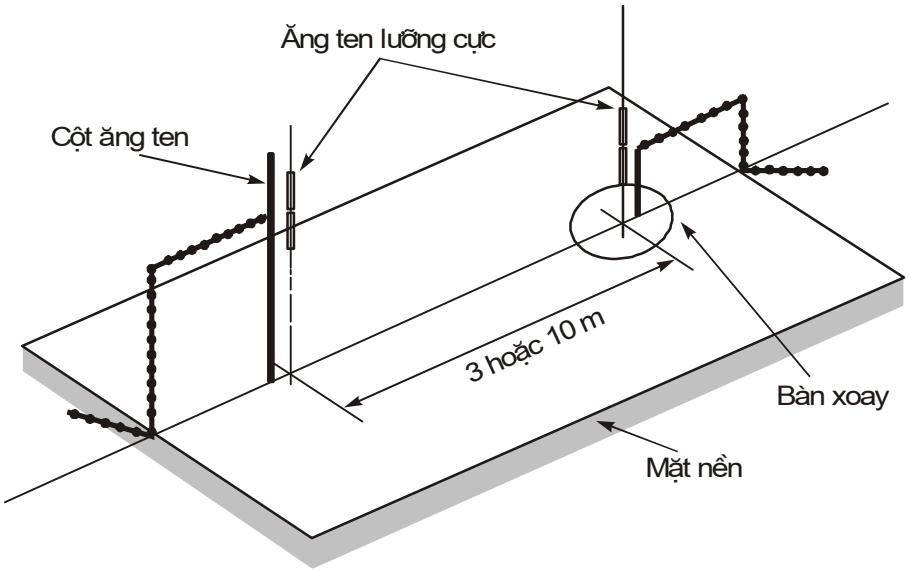
Phép đo phát xạ trước hết liên quan đến việc xác định đỉnh cường độ trường của EUT bằng cách nâng lên và hạ xuống ăng ten thu trên cột ăng ten (để thu được can nhiễu cộng cực đại của các tín hiệu trực tiếp và phản xạ từ EUT), sau đó xoay bàn quay tìm giá trị "đỉnh" trong mặt phẳng cực. Ở độ cao này của ăng ten đo kiểm, ghi lại biên độ tín hiệu thu được. Tiếp theo là thay EUT bằng một ăng ten thay thế (được đặt ở trung tâm pha hay biên độ của EUT), ăng ten này được nối với một máy phát tín hiệu. Ta lại tìm giá trị đỉnh của tín hiệu, và điều chỉnh mức

đầu ra của bộ tạo tín hiệu cho đến khi thu được mức tín hiệu như trong bước 1 trên máy thu.

Các phép đo kiểm độ nhạy máy thu trên mặt nền dẫn cũng liên quan đến việc tìm giá trị đỉnh của cường độ trường bằng cách thay đổi độ cao ăng ten đo kiểm để thu được can nhiễu cộng cực đại của các tín hiệu trực tiếp và phản xạ, lần này sử dụng một ăng ten đo kiểm được đặt ở trung tâm pha hay biên độ của EUT trong suốt thời gian đo thử. Đưa ra một hệ số chuyển đổi. Ăng ten đo kiểm vẫn ở độ cao như giai đoạn 2, trong khoảng thời gian này, ăng ten đo kiểm được thay bằng EUT. Giảm biên độ tín hiệu phát để xác định mức cường độ trường mà ở mức này chúng ta thu được một đáp ứng quy định từ EUT.

A.1.3. Ví trí đo khoảng trống (OATS)

Vị trí đo khoảng trống bao gồm bàn quay ở một đầu và cột ăng ten có độ cao thay đổi ở đầu kia trên một mặt nền dẫn, trong trường hợp lý tưởng nó có tính dẫn hoàn hảo và rộng vô hạn. Trong thực tế, khi có thể đạt được tính năng dẫn tốt thì kích cỡ mặt nền đất phải bị giới hạn. Một ví trí đo khoảng trống tiêu biểu được trình bày trong Hình A.3.

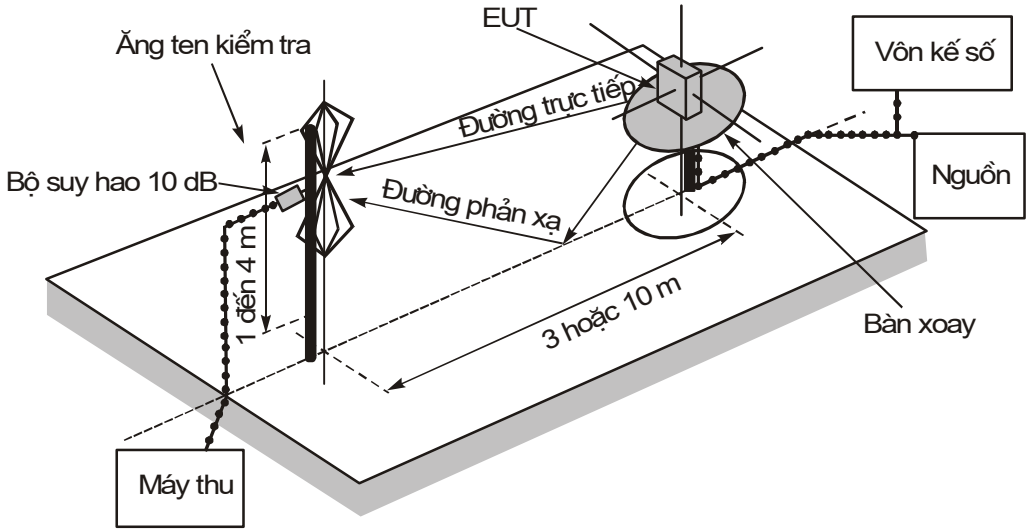


Hình A.3 - Vị trí đo khoảng trống

Mặt nền tạo ra một đường phản xạ mong muốn do đó tín hiệu ăng ten thu được là tổng của các tín hiệu từ đường truyền trực tiếp và phản xạ. Việc kết hợp của hai tín hiệu này tạo ra một mức duy nhất ứng với mỗi độ cao của ăng ten phát hay (EUT) và ăng ten thu trên mặt nền.

Đặc điểm liên quan đến các vị trí ăng ten, bàn quay, khoảng cách đo và các cách bố trí khác của vị trí đo giống như đối với buồng đo không phản xạ có mặt nền dẫn. Trong các phép đo bức xạ, OATS cũng được sử dụng theo cách giống như buồng đo không phản xạ có mặt nền đất.

Các bố trí phép đo tiêu biểu và phổ biến đối với các vị trí đo có mặt nền được đưa ra trong Hình A.4.



Hình A.4 - Bố trí phép đo tại vị trí đo có mặt nền dẫn

A.1.4. Ăng ten đo kiểm

Ăng ten đo kiểm được sử dụng trong các phép đo bức xạ. Trong các phép đo phát xạ (ví dụ phép đo sai số tần số, công suất bức xạ hiệu dụng, các bức xạ giả và công suất kênh lân cận) ăng ten đo kiểm được sử dụng để phát hiện trường từ EUT trong giai đoạn 1 của phép đo và từ ăng ten thay thế trong giai đoạn khác. Khi sử dụng vị trí đo này để đo các đặc tính của máy thu (ví dụ như độ nhạy, các thông số miễn nhiễm) thì ăng ten đo kiểm được sử dụng làm thiết bị phát.

Ăng ten đo kiểm cần được gắn vào một giá đỡ có khả năng cho phép ăng ten được sử dụng theo phân cực ngang hay đứng, trên các vị trí đo có mặt nền (ví dụ như trong các buồng đo không phản xạ có mặt nền dẫn và các vị trí đo khoảng trống), ngoài ra có thể thay đổi được độ cao của ăng ten trong một dải xác định (thường từ 1 m đến 4 m).

Trong dải tần số từ 30 MHz đến 1000 MHz, khuyến nghị nên sử dụng các ăng ten lưỡng cực (được sản xuất theo tiêu chuẩn ANSI C 63.5 [8]). Với các tần số 80 MHz và lớn hơn thì các ăng ten lưỡng cực nên có độ dài sao cho có sự cộng hưởng tại tần số đo. Dưới tần số 80 MHz, nên dùng các ăng ten lưỡng cực có độ dài ngắn hơn. Tuy nhiên, đối với các phép đo phát xạ giả, sự kết hợp của các ăng ten dàn lưỡng cực có chu kỳ log được sử dụng để bao phủ hoàn toàn dải tần số từ 30 đến 1000 MHz. Với các tần số lớn hơn 1000 MHz, khuyến nghị sử dụng các kén dẫn sóng tuy vẫn có thể dùng các ăng ten có chu kỳ log.

A.1.5. Ăng ten thay thế

Ăng ten thay thế được dùng để thay EUT trong các phép đo thông số phát (ví dụ như sai số tần số, công suất bức xạ hiệu dụng, các phát xạ giả, và công suất kênh lân cận). Với các phép đo trong dải tần từ 30 đến 1000 MHz ăng ten thay thế

nên là một ăng ten lưỡng cực (được sản xuất theo tiêu chuẩn ANSI C63.5 [8]). Đối với các tần số 80 MHz và lớn hơn, các ăng ten lưỡng cực phải có chiều dài sao cho có sự cộng hưởng tại tần số đo kiểm. Dưới tần số 80 MHz sử dụng các ăng ten lưỡng cực có chiều dài ngắn hơn. Với các phép đo trên 1000 MHz nên sử dụng một kén dẫn sóng. Tâm của ăng ten này phải trùng với trung tâm pha hoặc trung tâm biên độ.

A.1.6. Ăng ten đo

Ăng ten đo được sử dụng trong các phép đo thông số thu của EUT (ví dụ các phép đo miễn nhiễm và độ nhạy). Mục đích của nó là để thực hiện phép đo cường độ điện trường gần EUT.

Với các phép đo trong dải tần từ 30 MHz đến 1000 MHz ăng ten đo nên là một ăng ten lưỡng cực (được sản xuất theo tiêu chuẩn ANSI C63.5 [8]). Đối với các tần số 80 MHz và lớn hơn, các ăng ten lưỡng cực phải có chiều dài sao cho có sự cộng hưởng tại tần số đo kiểm. Dưới tần số 80 MHz sử dụng các ăng ten lưỡng cực có chiều dài ngắn hơn. Trung tâm của ăng ten này phải trùng với trung tâm pha hoặc trung tâm biên độ của EUT (như được quy định trong phương pháp đo kiểm).

A.2. Hướng dẫn sử dụng các vị trí đo bức xạ

Phần này trình bày cụ thể các thủ tục, cách bố trí thiết bị đo và đánh giá các bước này nên được tiến hành trước khi thực hiện bất kỳ phép đo bức xạ nào. Cơ chế này là chung cho tất cả các loại vị trí đo mô tả trong Phụ lục A.

A.2.1. Đánh giá vị trí đo kiểm

Không nên tiến hành một phép đo nào trên một ví trí đo chưa có một chứng chỉ thẩm định hợp lệ. Thủ tục thẩm định các loại vị trí đo khác nhau mô tả trong Phụ lục A được trình bày trong các phần 2, 3 và 4 tương ứng của ETR 273 [6].

A.2.2. Chuẩn bị EUT

Nhà sản xuất cần cung cấp các thông tin về EUT bao gồm tần số hoạt động, sự phân cực, điện áp nguồn và bề mặt chuẩn. Các thông tin phụ, cụ thể đối với loại EUT nên gồm công suất sóng mang, khoảng cách kênh, các chế độ hoạt động khác (ví dụ như các chế độ công suất thấp và cao) và sự hoạt động là liên tục hay chịu một chu kỳ làm việc đo kiểm cực đại (ví dụ một phút bật, bốn phút tắt).

Ở những nơi cần thiết, nên có một ổ gắn cỡ tối thiểu để gắn EUT trên bàn quay. Ổ này cần được sản xuất từ vật liệu có hằng số điện môi tương đối thấp (nhỏ hơn 1,5) và độ dẫn thấp chẳng hạn như polystyrene, balsawood...

A.2.3. Cấp nguồn điện lưới cho EUT

Tất cả các phép đo kiểm cần được thực hiện với nguồn điện lưới ở bất cứ nơi nào có các nguồn điện lưới, bao gồm cả các phép đo với EUT được thiết kế chỉ sử dụng pin. Trong tất cả các trường hợp, các dây dẫn điện cần được nối với các đầu vào cung cấp điện của EUT (và được giám sát bằng một vôn kế số) nhưng pin vẫn nên để ở máy và được cách điện với phần còn lại của thiết bị, có thể bằng cách dán băng lên các đầu tiếp xúc của nó.

Tuy nhiên, sự xuất hiện cáp điện lực có thể làm ảnh hưởng đến chất lượng đo kiểm EUT. Vì lý do này, cần tạo cho chúng là "trong suất" đối với việc đo kiểm. Điều này có thể đạt được bằng cách hướng chúng cách xa EUT và dẫn xuống dưới màn chắn, mặt phẳng đất hay tường của vị trí đo (sao cho phù hợp) với các đường ngắn nhất có thể.

A.2.4. Thiết lập điều khiển biên độ cho các phép đo thoại tương tự

Nếu không có các thông báo khác thì trong tất cả các phép đo thoại tương tự của máy thu, cần điều chỉnh biên độ máy thu để cho công suất ra ít nhất bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến. Trong trường hợp điều khiển biên độ theo bước thì việc điều khiển biên độ nên được đặt sao cho tại bước thứ nhất nó cung cấp công suất lối ra ít nhất bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến. Không nên điều chỉnh lại biên độ của máy thu giữa các điển kiện đo kiểm bình thường và tới hạn trong các phép đo.

A.2.5. Khoảng cách

Khoảng cách đối với tất cả các loại vị trí đo nên đủ lớn để cho phép đo trong trường xa của EUT, tức là nó nên bằng hoặc lớn hơn:

$$\frac{2(d_1 + d_2)^2}{\lambda} \quad (m)$$

Trong đó:

d_1 là đường kính lớn nhất của EUT/lưỡng cực sau khi thay thế, m

d_2 là đường kính lớn nhất của ăng ten đo thử, m

λ là bước sóng tần số đo thử, m

Cần chú ý trong phần thay thế của phép đo này, nếu cả ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế đều là các lưỡng cực nửa bước sóng, khoảng cách tối thiểu cho việc đo trường xa sẽ là: 2λ.

Cần chú ý trong các báo cáo kết quả đo kiểm khi một trong những điều kiện này không được đáp ứng thì có thể kết hợp độ không đảm bảo đo phụ vào các kết quả đo.

Chú thích 1: Đối với buồng đo không phản xạ hoàn toàn, ở một góc quay bất kỳ của mâm xoay, không có phần biên độ nào của EUT nằm ngoài "vùng yên lặng" của buồng tại tần số danh định của phép đo.

Chú thích 2: "Vùng yên lặng" là một thể tích trong buồng đo không phản xạ (không có mặt nền) trong đó chất lượng quy định đã được chứng minh thông qua đo kiểm hoặc được đảm bảo bởi nhà thiết kế/nhà sản xuất. Chất lượng được quy định này thường là độ phản xạ của các tấm hấp thụ hay một thông số có liên quan trực tiếp (ví dụ như sự đồng nhất của tín hiệu về biên độ và pha). Tuy nhiên cũng nên chú ý rằng các mức quy định cho vùng yên lặng có thể thay đổi.

Chú thích 3: Đối với buồng đo không phản xạ có mặt nền, nên có khả năng quét toàn bộ độ cao, tức là từ 1 m đến 4 m, sao cho không có phần nào của ăng ten đo kiểm được nằm dưới chiều cao 1 m của các tấm hấp thụ. Với cả hai loại buồng đo không phản xạ, tính phản xạ của các tấm hấp thụ không được nhỏ hơn -5 dB.

Chú thích 4: Đối với buồng đo không phản xạ có mặt nền và vị trí đo khoảng trống, không có phần nào ăng ten nào được nằm trong khoảng 0,25 m của mặt nền tại bất kỳ thời điểm nào trong suốt các phép đo. Khi bất kỳ một trong các điều kiện này không được thỏa mãn thì không được tiến hành các phép đo.

A.2.6. Chuẩn bị vị trí

Các dây cáp ở cả hai đầu của vị trí đo cần được dải theo chiều ngang cách xa khu vực đo tối thiểu là 2 m (trừ phi đã chạm tường phía sau trong trường hợp của cả hai loại buồng không dội), sau đó cho đi dây theo chiều dọc và bên ngoài mặt nền hay vỏ bọc (sao cho phù hợp) đối với thiết bị đo. Nên cẩn trọng để giảm thiểu thất thoát trên các dây dẫn này (ví dụ việc bọc các mối hàn ferrite hay các tải khác). Đối với dây cáp, việc đi dây và bọc chúng cần giống tài liệu đánh giá.

Chú thích: Đối với các vị trí đo có sự phản xạ mặt nền (như các buồng đo không phản xạ có mặt nền và vị trí đo khoảng trống), nơi kết hợp một trống cuốn cáp với cột ăng ten, thì yêu cầu khoảng cách 2 m ở trên có thể không đáp ứng được.

Cần có số liệu hiệu chỉnh cho tất cả các mục của thiết bị đo thử. Đối với các ăng ten đo kiểm, thay thế và đo, số liệu này nên bao gồm hệ số khuếch đại liên quan đến hệ số bức xạ đẳng hướng (hay hệ số ăng ten) ứng với tần số đo. Cũng nên biết giá trị VSWR của các ăng ten thay thế và đo kiểm.

Số liệu hiệu chỉnh đối với tất cả các dây cáp và bộ suy hao nên gồm suy hao xen và VSWR trong toàn dải tần số của phép đo. Tất cả các hình vẽ suy hao xen và VSWR cần được ghi lại trong bản kết quả với một phép đo cụ thể.

Ở những nơi yêu cầu các bảng/hệ số hiệu chỉnh thì nên có sẵn ngay tại đó.

Đối với tất cả các mục của thiết bị đo thử, nên biết các lỗi cực đại và phân bố lỗi của nó, ví dụ:

- Suy hao cao: ±0,5 dB với phân bố hình chữ nhật.

- Máy thu đo: độ chính xác mức tín hiệu (độ lệch chuẩn) 1,0 dB với phân bố lỗi Gauss.

Ở thời điểm bắt đầu các phép đo, cần phải thực hiện việc kiểm tra hệ thống đối với các mục của thiết bị đo được sử dụng trên vị trí đo thử.

A.3. Việc ghép các tín hiệu

A.3.1. Tổng quan

Sự có mặt của các dây dẫn điện trong trường bức xạ có thể gây nhiễu lên trường bức xạ và gây ra độ không đảm bảo đo phụ. Các nhiễu này có thể được làm

giảm bằng cách sử dụng các phương pháp ghép phù hợp, tạo ra sự cô lập tín hiệu và tác động lên trường là tối thiểu (ví dụ như ghép quang và âm).

A.3.2. Các tín hiệu dữ liệu

Sự cô lập tín hiệu có thể được tạo ra bằng cách sử dụng biện pháp quang học, siêu âm hay hồng ngoại. Có thể giảm thiểu sự tác động lên trường bằng các kết nối sợi quang phù hợp. Cần có các biện pháp kết nối bức xạ hồng ngoại hay siêu âm phù hợp để giảm thiểu nhiễu xung quanh.

A.3.3. Các tín hiệu tương tự và thoại

Nên sử dụng một bộ ghép âm ở những nơi không có cổng ra âm.

Khi sử dụng bộ ghép âm nên kiểm tra xem nhiễu xung quanh có làm ảnh hưởng đến kết quả đo không.

A.3.3.1. Mô tả bộ ghép âm

Bộ ghép âm bao gồm một phễu nhựa, một ống âm và một micrô có một bộ khuếch đại phù hợp. Các vật liệu được sử dụng để tạo ra phễu và ống nên có tính dẫn điện thấp và hằng số điện môi tương đối thấp (tức là nhỏ hơn 1,5 dB).

- Ống âm nên đủ dài để nối từ EUT đến micrô, và được đặt ở một vị trí không làm ảnh hưởng đến trường RF. Ống âm cần có đường kính trong khoảng 6 mm và dày khoảng 1,5 mm, và đủ linh hoạt để không cản trở sự quay của bàn quay.

- Phễu nhựa có đường kính tương ứng với kích cỡ loa của EUT, có cao su xốp mềm được dán ở mép, và được gắn vào một đầu của ống âm, micrô gắn vào đầu kia. Gắn tâm của phễu vào vị trí sao chép liên quan đến EUT, bởi vị trí trung tâm này có một ảnh hưởng mạnh lên đáp ứng tần số được đo. Điều này có thể đạt được bằng cách đặt EUT trong một gá lắp ráp âm lắp ghép kín do nhà sản xuất cung cấp, phễu là một phần tích hợp của nó.

- Micrô cần 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 là 50 dB. Độ nhạy của micrô và mức âm máy thu lối ra nên phù hợp để đo tỷ số giữa tín hiệu và nhiễu ít nhất là 40 dB tại mức âm lối ra danh định của EUT. Kích cỡ của micrô phải đủ nhỏ để ghép vào ống âm.

- Mạch hiệu chỉnh tần số nên hiệu chỉnh đáp ứng tần số của bộ ghép âm sao cho phép đo SINAD âm là đúng (xem phần phụ lục E của IEC 60489-3 [7]).

A.3.3.2. Đồng chỉnh

Mục đích của đồng chỉnh bộ ghép âm là để xác định tỷ số SINAD âm, nó tương đương tỷ số SINAD ở lối ra máy thu.

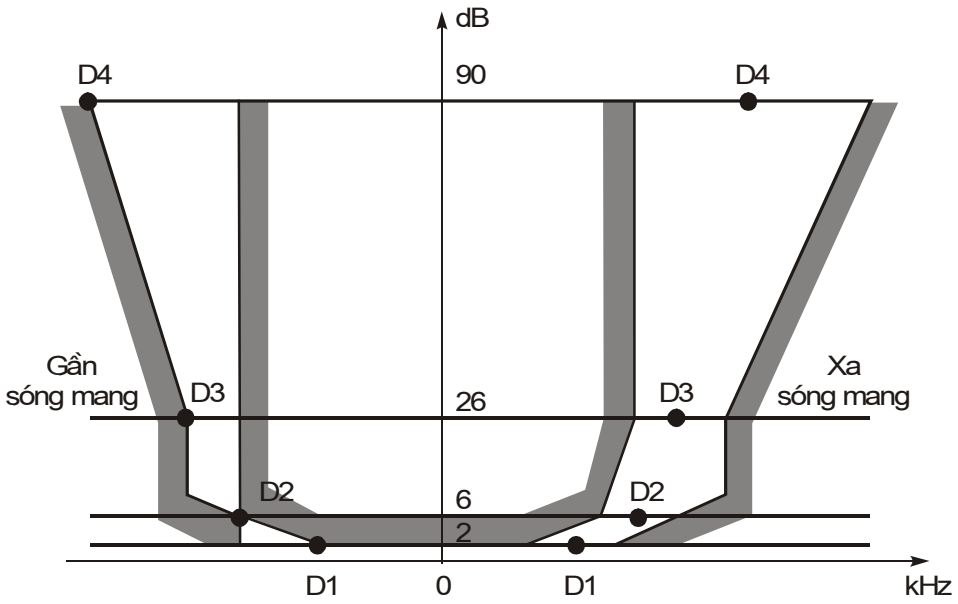
Phụ lục B
(Quy định)
Các quy định về cách bố trí công suất kênh lân cận

B.1. Quy định máy thu đo công suất

Máy thu đo công suất bao gồm một bộ trộn, một bộ lọc IF, một bộ dao động, một bộ khuếch đại, một bộ suy hao biến đổi và một bộ chỉ thị giá trị rms. Có thể sử dụng vôn kế rms được đồng chỉnh theo dB làm bộ chỉ trị giá trị rms thay cho một bộ suy hao biến đổi và một bộ chỉ thị giá trị rms. 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 IF

Bộ lọc IF cần nằm trong các giới hạn của đặc tính chọn lọc sau.



Hình B.1 - Đặc tính chọn lọc bộ lọc IF

Phụ thuộc vào khoảng cách kênh, đặc tính chọn lọc cần duy trì các khoảng cách tần số từ tần số trung tâm danh định của kênh lân cận sau:

Bảng B1 - Đặc tính chọn lọc

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

Phụ thuộc vào sự phân cách kênh, các điểm suy hao phải không vượt quá các giá trị cho phép được quy định trong Bảng B.2 và B.3.

Bảng B2 - Các điểm suy hao gần sóng mang

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

Bảng B3 - 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

Suy hao tối thiểu của bộ lọc IF nằm ngoài các điểm suy hao 90 dB phải bằng hay lớn hơn 90 dB.

Bảng B.4 - Khoảng dịch chuyển tần số

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

Cần điều chỉnh sự thay đổi tần số của máy thu đo công suất cách xa sóng mang của máy phát sao cho đáp ứng tại điểm -6 dB gần với tần số sóng mang của máy phát thứ nhất được đặt trong khoảng dịch tần số cách tần số sóng mang danh định được quy định trong Bảng B.4.

B.1.2. Bộ suy hao biến đổi

Bộ suy hao biến đổi có dải tối thiểu là 80 dB và độ phân giải là 1 dB.

B.1.3. Bộ chỉ thị giá trị rms

Thiết bị phải chỉ thị chính xác các tín hiệu khác sin theo tỷ lệ nhỏ hơn hoặc bằng 10:1 giữa giá trị đỉnh và giá trị rms.

B.1.4. Bộ dao động và khuếch đại

Bộ dao động và bộ khuếch đại cần được thiết kế sao cho phép đo công suất lân cận của máy phát không điều chế tạp âm thấp cho giá trị đo được ≤ -90 dB với khoảng cách kênh là 25 kHz và ≤ -80 dB với khoảng cách kênh là 12,5 kHz, so sánh với sóng mang của bộ dao động, nhiễu tự phát của máy phát không điều chế tạp âm thấp có ảnh hưởng không đáng kể đến kết quả đo.

Phụ lục C
(Quy định)
Biểu diễn bằng đồ thị việc lựa chọn thiết bị và tần số đo kiểm

Thông tin liên quan đến việc lựa chọn thiết bị cho các mục đích đo kiểm được cho trong EN 300 793.

Các đồ thị sau được trích từ EN 300 793 minh họa các nguyên tắc được sử dụng trong tiêu chuẩn đó, cụ thể là các khái niệm như các phép đo thử đầy đủ và hạn chế. Tham khảo EN 300 793 để có những thông tin chi tiết hơn (ví dụ, các định nghĩa, tham chiếu) liên quan đến Phụ lục này.

C.1. Lựa chọn kiểu thiết bị đo hợp chuẩn

Nhà sản xuất phải cung cấp một hoặc nhiều mẫu thiết bị thích hợp để phục vụ việc đo kiểm hợp chuẩn.

Nếu thiết bị có một số chức năng tùy chọn, cần xem xét để không ảnh hưởng tới các tham số tần số vô tuyến (RF), sau đó chỉ cần thực hiện các phép đo trên thiết bị được cấu hình với tổ hợp chức năng được xem là phức tạp nhất, theo đề xuất của nhà sản xuất và được sự đồng ý của phòng thử nghiệm.

C.2. Định nghĩa về dải tần các kênh cài đặt sẵn, dải đồng chỉnh và dải tần hoạt động

C.2.1. Định nghĩa dải tần các kênh cài đặt sẵn

Nhà sản xuất phải cung cấp các 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 trong dải đồng chỉnh mà không cần đặt lại chương trình hoặc đồng chỉnh lại.

C.2.2. Định nghĩa dải đồng chỉnh

Khi đưa thiết bị tới đo kiểm, nhà sản xuất cũng phải cung cấp các dải đồng chỉnh cho máy thu và máy phát.

Dải đồng chỉnh (AR) được xác định như dải tần số qua đó máy thu và/hoặc máy phát có thể được lập trình và/hoặc đồng chỉnh để hoạt động mà không cần bất cứ thay đổi nào về mạch điện ngoại trừ việc thay thế các ROM (Read Only Memory) chương trình hoặc các tinh thể (trong máy thu và máy phát) và tinh chỉnh các linh kiện rời rạc.

Tinh chỉnh là hoạt động mà qua đó làm thay đổi giá trị (trong trường hợp này liên quan tới tần số) của một linh kiện trong mạch. Hoạt động này có thể bao gồm cả thay đổi về vật lý, thay thế (bằng các linh kiện có kích cỡ và kiểu dáng tương tự) hoặc kích hoạt/xóa kích hoạt các linh kiện (thông qua việc đặt lại các cầu đã hàn).

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

C.2.3. Định nghĩa dải tần hoạt động

Dải tần hoạt động (OFR) là toàn bộ dải tần số phân bố cho một kiểu hoặc một họ thiết bị.

Cần chú ý rằng, một họ thiết bị có khả năng bao phủ một dải tần số rộng hơn so với dải đồng chỉnh của một kiểu thiết bị.

C.3. Định nghĩa các loại dải đồng chỉnh (AR0, AR1, AR2 và AR3)

Dải đồng chỉnh phân thành bốn loại:

- Loại thứ nhất, AR0: thiết bị có dải đồng chỉnh nhỏ hơn hoặc bằng 5 MHz;

- Loại thứ hai, AR1: thiết bị có dải đồng chỉnh lớn hơn 5 MHz và nhỏ hơn hoặc bằng 30 MHz;

- Loại thứ ba, AR2: thiết bị có dải đồng chỉnh lớn hơn 30 MHz và nhỏ hơn hoặc bằng 60 MHz;

- Loại thứ tư, AR3: thiết bị có dải đồng chỉnh lớn hơn 60 MHz.

C.4. Đo kiểm thiết bị loại AR0

Các phép đo kiểm toàn bộ được tiến hành trên một kênh trong khoảng 50 kHz của tần số trung tâm dải đồng chỉnh.

C.5. Đo kiểm thiết bị loại AR1

Các phép đo kiểm toàn bộ được tiến hành trên một kênh trong khoảng 50 kHz của tần số cao nhất dải đồng chỉnh và trên một kênh trong khoảng 50 kHz của tần số thấp nhất dải đồng chỉnh.

C.6. Đo kiểm thiết bị loại AR2

Các phép đo kiểm toàn bộ được tiến hành trên một kênh trong khoảng 50 kHz của tần số cao nhất dải đồng chỉnh và trên một kênh trong khoảng 50 kHz của tần số thấp nhất dải đồng chỉnh.

Các phép đo kiểm hạn chế được tiến hành trên một kênh trong khoảng 50 kHz của tần số trung tâm dải đồng chỉnh

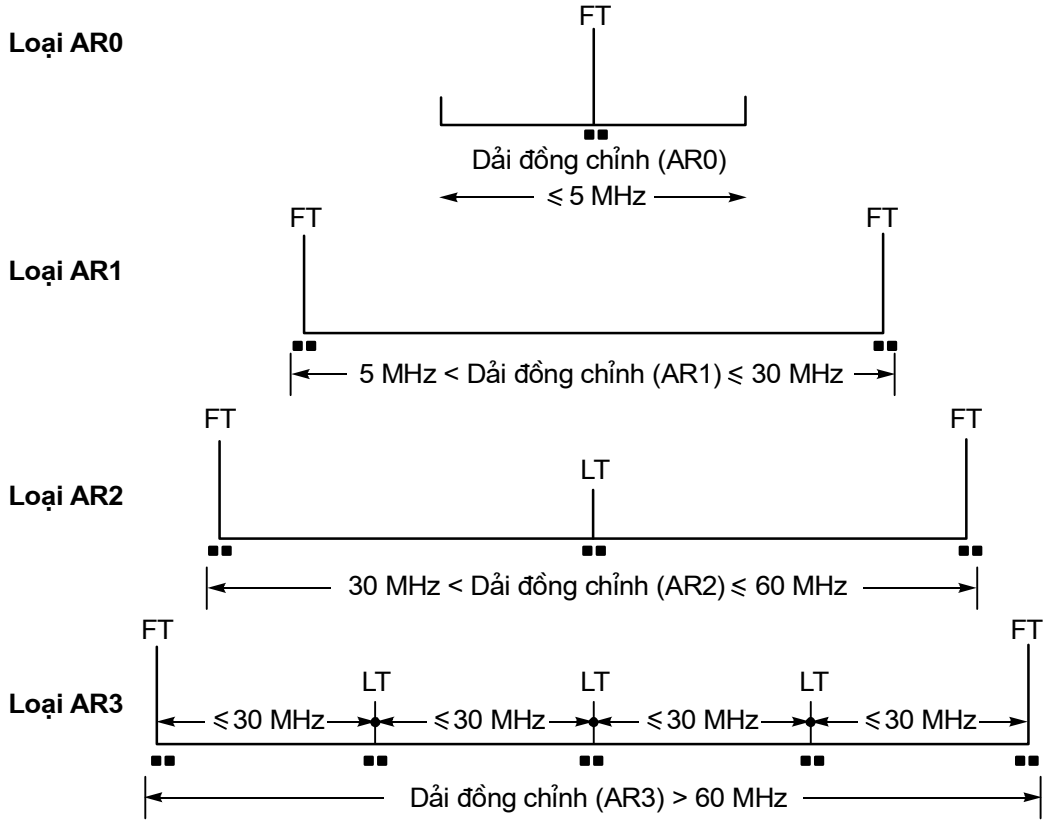
C.7. Đo kiểm thiết bị loại AR3

Các phép đo kiểm toàn bộ được tiến hành trên hai kênh, một kênh nằm trong khoảng 50 kHz của tần số cao nhất dải đồng chỉnh, và kênh kia nằm trong khoảng 50 kHz của tần số thấp nhất dải đồng chỉnh.

Các phép đo giới hạn được tiến hành trên các kênh đo kiểm trung gian trong từng khoảng (±50 kHz) của dải đồng chỉnh và chọn sao cho khoảng cách giữa các kênh đo kiểm không vượt quá 30 MHz.

C.8. Các phép đo thử một mẫu

Nếu dải tần hoạt động (OFFR) của mỗi thiết bị tương ứng với dải đồng chỉnh của nó (AR0, AR1, AR2 hay AR3) thì chỉ phải kiểm tra một mẫu thử.



Chú thích:

AR0, AR1, AR2, AR3: Các loại dải đồng chỉnh

FT: Đo kiểm toàn bộ

LT: Đo kiểm có giới hạn

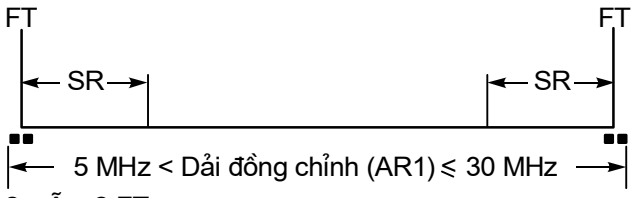
■ ■: Dải 50 kHz trong đó đo kiểm thực hiện

Hình C.1 - Các phép đo thử một mẫu cho thiết bị có dải tần các kênh cài đặt sẵn bằng với dải đồng chỉnh

C.9. Các phép đo thử và các mẫu cần thiết khi dải tần các kênh cài đặt sẵn SR là một tập con của dải đồng chỉnh AR

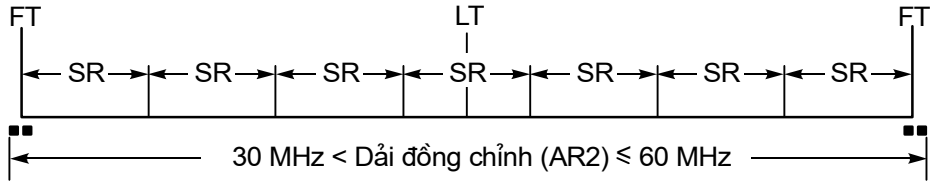
Để che dải đồng chỉnh AR, có thể cần một số mẫu tách biệt có các dải tần các kênh cài đặt sẵn (SR) khác nhau nằm trong dải đồng chỉnh (AR). Sau đó đo kiểm các mẫu này theo các phần tương ứng 4.4, 4.5, 4.6 và 4.7 trong EN 300 793. Các ví dụ sau đây giả thiết dải tần các kênh cài đặt sẵn là 5 MHz.

Loại AR1



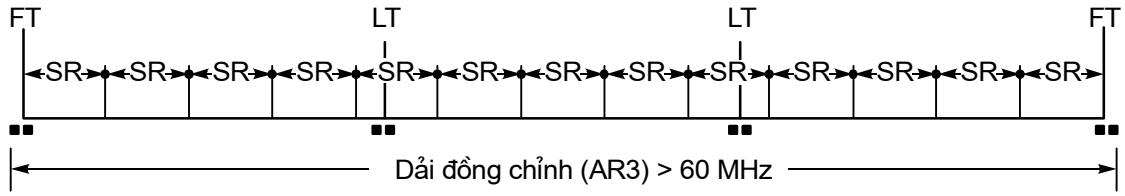
2 mẫu, 2 FT

Loại AR2



3 mẫu, 2 FT, 1 LT

Loại AR3



4 mẫu, 2 FT, 2 LT

Chú thích:

SR: Dải tần các kênh cài đặt sẵn

AR1, AR2, AR3: Các loại dải đồng chỉnh

FT: Đo kiểm toàn bộ

LT: Đo kiểm có giới hạn

■ ■: Dải 50 kHz trong đó đo kiểm thực hiện

Hình C.2 - Các phép đo thiết bị có các dải tần các kênh cài đặt sẵn là các tập con của dải AR

C.10. Các phép đo thử và các mẫu cho một họ thiết bị có AR là một tập con của toàn bộ dải tần hoạt động

Nếu dải đồng chỉnh của thiết bị là một phần của toàn bộ dải tần hoạt động thì có thể chia dải tần hoạt động thành các dải đồng chỉnh loại tương ứng. Sau đó đo kiểm các mẫu này theo các phần tương ứng 4.4, 4.5, 4.6 và 4.7 trong EN 300 793.

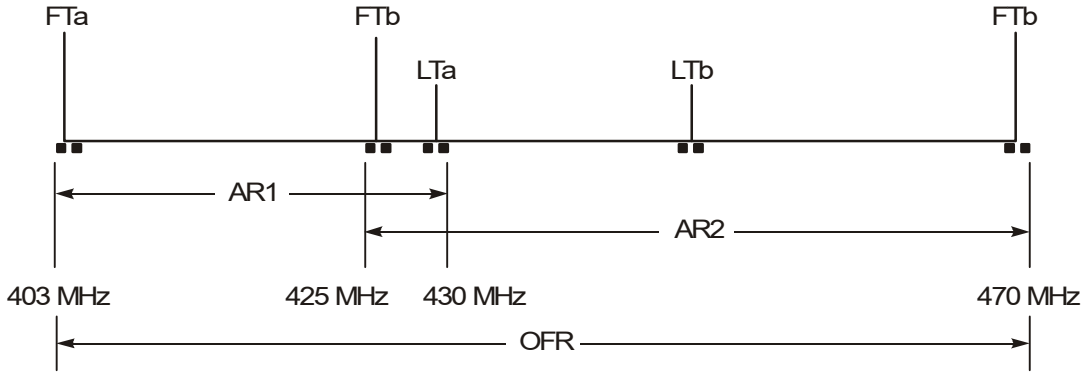
Ví dụ muốn chứng nhận chủng loại cho một họ thiết bị có dải tần hoạt động từ 403 MHz đến 470 MHz. Thiết bị được đo thử không che dải này bằng một loại dải đồng chỉnh.

C.10.1. Kịch bản đo kiểm 1

Dải tần hoạt động (OFR) của nó có thể được che bằng hai dải đồng chỉnh a) và b) và được thực hiện trong các mẫu a) và b):

a) 403 MHz đến 430 MHz: Đây là loại AR1;

b) 425 MHz đến 470 MHz: Đây là loại AR2.



Chú thích 1:

OFR Dải tần hoạt động

AR1, AR2 Các loại dải đồng chỉnh

FTa Đo kiểm toàn bộ cho (các) mẫu a)

LTa Đo kiểm có giới hạn cho (các) mẫu a)

FTb Đo kiểm toàn bộ cho (các) mẫu b)

LTb Đo kiểm có giới hạn cho (các) mẫu b)

■ ■ Dải 50 kHz trong đó đo kiểm thực hiện

Chú thích 2: Ví dụ này yêu cầu tối thiểu là 2 mẫu đo kiểm và tối đa là 5 mẫu đo kiểm để che dải tần hoạt động.

Hình C.3 - Các phép đo kiểm cho họ thiết bị có các dải đồng chỉnh là một phần của toàn bộ dải tần hoạt động (ví dụ 1)

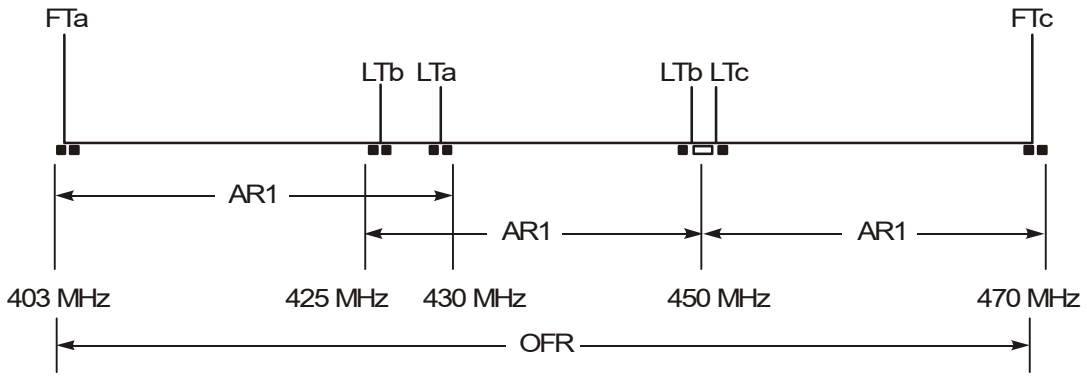
C.10.2. Kịch bản đo kiểm 2

Dải tần hoạt động (OFR) của nó có thể được che bằng cách khác bằng 3 dải đồng chỉnh AR1 và được thực hiện trong các mẫu a), b) và c):

a) Từ 403 đến 430 MHz: Đây là loại AR1;

b) Từ 425 đến 450 MHz: Đây là loại AR1;

c) Từ 450 đến 470 MHz: Đây là loại AR1.



Chú thích 1:

OFR Dải tần hoạt động

AR1 Loại dải đồng chỉnh thứ hai

FTa Đo kiểm toàn bộ cho (các) mẫu a)

LTa Đo kiểm có giới hạn cho (các) mẫu a)

LTb Đo kiểm có giới hạn cho (các) mẫu b)

FTc Đo kiểm toàn bộ cho (các) mẫu c)

LTc Đo kiểm có giới hạn cho (các) mẫu c)

■ ■ Dải 50 kHz trong đó đo kiểm thực hiện

Chú thích 2: Ví dụ này yêu cầu tối thiểu là 3 mẫu đo kiểm và tối đa là 6 mẫu đo kiểm để che dải tần hoạt động.

Hình C.4 - Các phép đo kiểm cho họ thiết bị có các dải đồng chỉnh là một phần của toàn bộ dải tần hoạt động (ví dụ 2)

(Xem tiếp Công báo số 603 + 604)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại: 080.44946 – 080.44417
Fax: 080.44517
Email: congbao@chinhphu.vn
Website: http://congbao.chinhphu.vn
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1 - Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng