



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 44 : 2011/BTTTT

**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)**

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

HÀ NỘI - 2011

Mục lục

1. QUY ĐỊNH CHUNG	5
1.1. Phạm vi điều chỉnh.....	5
1.2. Đối tượng áp dụng.....	5
1.3. Tài liệu viện dẫn.....	5
1.4. Giải thích từ ngữ.....	5
1.5. Chữ viết tắt.....	6
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	7
2.1. Yêu cầu chung	7
2.1.1. Thiết bị cần đo kiểm.....	7
2.1.2. Đo kiểm tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật.....	9
2.1.3. Các điều kiện chung.....	12
2.1.4. Giải thích các kết quả đo.....	13
2.2. Các yêu cầu đối với máy phát	13
2.2.1. Sai số tần số.....	13
2.2.2. Công suất bức xạ hiệu dụng.....	14
2.2.3. Công suất kênh lân cận.....	17
2.2.4. Phát xạ giả bức xạ.....	18
2.2.5. Thời gian kích hoạt máy phát.....	20
2.2.6. Thời gian khử hoạt máy phát.....	21
2.2.7. Tác động quá độ của máy phát.....	22
2.3. Các yêu cầu đối với máy thu	29
2.3.1. Độ nhạy khả dụng trung bình (cường độ trường, dữ liệu hoặc bản tin).....	29
2.3.2. Triệt nhiễu đồng kênh.....	35
2.3.3. Độ chọn lọc kênh lân cận.....	37
2.3.4. Triệt đáp ứng giả.....	39
2.3.5. Triệt đáp ứng xuyên điều chế.....	43
2.3.6. Nghẹt.....	46
2.3.7. Bức xạ giả.....	49
3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ	51
4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN	51
5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN	51
Phụ lục A (Quy định) Các phép đo trường bức xạ.....	50
Phụ lục B (Quy định) Chỉ tiêu kỹ thuật cho sơ đồ đo công suất kênh lân cận.....	60

Lời nói đầu

QCVN 44 : 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi TCN 68 - 231: 2005 “Thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền 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 yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo được xây dựng trên cơ sở chấp thuận nguyên vẹn tiêu chuẩn EN 300 390-1 V.1.2.1 (2000-09) và EN 300 390-2 V.1.1.1 (2000-09), có tham khảo thêm các tài liệu ETS 300-390 (1996-02), ETR 027, ETR 028 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 44 : 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.

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

National technical regulation

on land mobile radio equipment using an integral antenna intended for the
transmission of data (and speech)

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật đối với các thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất sử dụng điều chế góc có đường bao không đổi, hoạt động ở dải tần số vô tuyến từ 30 MHz đến 1 GHz, với các khoảng cách kênh 12,5 kHz và 25 kHz.

Quy chuẩn này được áp dụng cho thiết bị vô tuyến số và thiết bị vô tuyến kết hợp tương tự/số loại cầm tay dùng ăng ten liền để truyền số liệu và/hoặc thoại.

1.2. Đối tượng áp dụng

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

1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI ETS 300 296: "*Radio Equipment Systems (RES); Land Mobile Service; Technical characteristics and test conditions for radio equipment using integral antennas intended primarily for analogue speech*".

ITU-T Recommendation O.153 (1992): "*Basic parameters for the measurement of error performance at bit rates below the primary rate*".

ETSI ETS 300 341: "*Radio Equipment and Systems (RES); Land Mobile Service; Technical characteristics and test conditions for radio equipment using integral antenna transmitting signals to initiate a specific response in the receiver*".

IEC 60489-3 (1988): "*Methods of measurement for radio equipment used in the mobiles services. Part 3: Receivers for A3E or F3E emissions*".

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Điều chế góc có đường bao không đổi (*Constant envelope angle modulation*)

Bao gồm cả điều pha (G3) và điều tần (F3).

1.4.2. Ăng ten liền (*integral antenna*)

Ăng ten được thiết kế để nối với thiết bị mà không cần sử dụng giắc nối ăng ten ngoài có trở kháng 50 Ω và được coi như một phần của thiết bị. Ăng ten liền có thể lắp bên trong hoặc bên ngoài thiết bị.

1.4.3. Phép đo dẫn (*conducted measurements*)

Phép đo sử dụng kết nối RF trực tiếp với thiết bị cần đo.

1.4.4. Phép đo bức xạ (*radiated measurements*)

QCVN 44: 2011/BTTTT

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

1.4.5. Trạm gốc (base station)

Thiết bị vô tuyến có đầu nối ăng ten để kết nối với ăng ten ngoài và được sử dụng ở vị trí cố định.

1.4.6. Trạm di động (mobile station)

Thiết bị vô tuyến lưu động có đầu nối ăng ten để kết nối với ăng ten ngoài, thông thường được sử dụng trên phương tiện vận tải hoặc có thể di chuyển được.

1.4.7. Máy cầm tay (handportable station)

Thiết bị vô tuyến có đầu nối ăng ten hoặc ăng ten liền, hoặc cả hai, thông thường được sử dụng độc lập, được mang bên người hoặc cầm tay được.

1.5. Chữ viết tắt

AC	Dòng xoay chiều	Alternating Current
dBc	dB so với công suất sóng mang	Decibels Relative to the Carrier Power
DC	Dòng một chiều	Direct current
Emf	Sức điện động	Electromotive Force
Erp	Công suất bức xạ hiệu dụng	Effective Radiated Power
FM	Điều tần	
FFSK	Khóa dịch tần nhanh	Fast Frequency Shift Key
FSK	Khóa dịch tần	Frequency Shift Key
IF	Tần số trung gian (trung tần)	Intermediate Frequency
LSB	Bit có trọng số thấp nhất	Least Significant Bit
MSB	Bit có trọng số cao nhất	Most Significant Bit
PLL	Vòng khóa pha	Phase Locked Loop
Rms	Giá trị hiệu dụng	Root Mean Square
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
R _x	Máy thu	Receiver
SINAD	Tín hiệu + tạp âm + méo	Signal , noise and distortion
T _x	Máy phát	Transmitter
VSWR	Tỷ số sóng đứng điện áp	Voltage Standing Wave Ratio

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Yêu cầu chung

2.1.1. Thiết bị cần đo kiểm

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

Để đơn giản hóa và làm hài hòa các thủ tục đo kiểm chứng nhận giữa các phòng thử nghiệm khác nhau, các phép đo phải được thực hiện theo Quy chuẩn kỹ thuật này với các mẫu thiết bị được quy định tại các mục 2.1.1.1 đến 2.1.1.11. Những mục này nhằm đưa ra độ tin cậy để đáp ứng các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật mà không cần thực hiện đo kiểm ở tất cả các kênh.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Dải đồng chỉnh nằm trong một trong hai loại sau:

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

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

2.1.1.4. Lựa chọn các tần số

QCVN 44: 2011/BTTTT

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

2.1.1.5. Đo kiểm thiết bị đơn kênh loại AR1

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

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

2.1.1.6. Đo kiểm thiết bị đơn kênh loại AR2

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

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

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

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

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

2.1.1.7. Đo kiểm thiết bị hai kênh loại AR1

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

Các phép đo kiểm được thực hiện trên cả hai kênh.

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

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

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

2.1.1.8. Đo kiểm thiết bị hai kênh loại AR2

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

Thực hiện đo kiểm trên tổng bốn kênh.

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

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

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

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên kênh này.

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

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên kênh này.

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

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

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

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

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

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

Thực hiện đo kiểm trên 5 kênh.

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

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

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

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên kênh này.

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

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên kênh này.

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

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

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

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

2.1.2. Đo kiểm tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật

2.1.2.1. Các điều kiện đo bình thường và tới hạn

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

2.1.2.2. Nguồn điện đo kiểm

- Khi đo, nguồn điện của thiết bị phải được thay bằng một nguồn điện đo kiểm có khả năng cung cấp các điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn như xác định trong 2.1.2.3.2 và 2.1.2.4.2. Trở kháng nội của nguồn điện đo kiểm phải đủ nhỏ để không ảnh hưởng đáng kể tới các kết quả đo. Với mục đích đo kiểm, điện áp nguồn điện phải được đo ở lối vào của thiết bị.

QCVN 44: 2011/BTTTT

- Nếu thiết bị có cấp nguồn điện, thì điện áp đo kiểm phải là điện áp được đo ở điểm nối cấp nguồn điện với thiết bị.
- Đối với các thiết bị sử dụng pin, phải tháo rời pin ra và nguồn điện đo kiểm phải có chỉ tiêu kỹ thuật giống với pin thực tế.
- Trong khi đo kiểm, các điện áp nguồn phải có dung sai $\pm 1\%$ tương đối so với điện áp khi bắt đầu mỗi phép đo. Giá trị dung sai này là giới hạn đối với các phép đo nguồn điện.

2.1.2.3. Các điều kiện đo bình thường

2.1.2.3.1. 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: $+100^{\circ}\text{C}$ đến $+300^{\circ}\text{C}$;
- Độ ẩm tương đối: 20% đến 75%.

2.1.2.3.2. Nguồn điện đo kiểm bình thường

2.1.2.3.2.1. Điện áp lưới

- Điện áp đo kiểm bình thường đối với thiết bị được nối với lưới điện phải là điện áp lưới danh định. Trong khuôn khổ của Quy chuẩn này, điện áp danh định là điện áp được công bố hoặc bất kỳ điện áp nào đã được thiết kế cho thiết bị.
- Tần số nguồn điện đo kiểm của mạng điện xoay chiều phải nằm giữa 49 Hz và 51 Hz.

2.1.2.3.2.2. Nguồn điện ắc quy chì-axít sử dụng trên các phương tiện vận tải

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.

2.1.2.3.2.3. Các nguồn điện khác

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

2.1.2.4. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

2.1.2.4.1. 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 2.2.1.3 ở các nhiệt độ cận trên và cận dưới trong khoảng sau: -200°C đến $+500^{\circ}\text{C}$.
- Với ghi chú trong bảng 2, mục 2.2.1.2, dải nhiệt độ tới hạn bổ sung đã giảm bớt từ 0°C đến $+300^{\circ}\text{C}$ phải được sử dụng khi thiết bị không phù hợp với yêu cầu dải nhiệt độ tới hạn được cho trong bảng 2 từ -200°C đến $+500^{\circ}\text{C}$.
- Các báo cáo đo phải ghi rõ dải nhiệt độ được sử dụng.

2.1.2.4.2. Các điện áp nguồn đo kiểm tới hạn

2.1.2.4.2.1. Điện áp lưới

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

2.1.2.4.2.2. Nguồn điện ắc quy chì-axít sử dụng trên các phương tiện vận tải

Khi thiết bị sử dụng trên các phương tiện vận tải dùng nguồn ắc quy chì-axít, điện áp đo kiểm bình thường bằng 1,3 lần và 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy (6 V, 12 V...).

2.1.2.4.2.3. Các nguồn điện sử dụng từ các loại ắc quy khác

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

- Với ắc quy Leclanché hoặc Lithium: 0,85 lần điện áp danh định của ắc quy.
- Với ắc quy thủy ngân hoặc Nickel-Cadmium: 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy.

Không có điện áp đo kiểm tới hạn trên.

2.1.2.4.2.4. Các nguồn điện khác

Đối với thiết bị 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.

2.1.2.5. Thủ tục đo kiểm 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 để hoạt động liên tục, các mạch ổn định nhiệt độ 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 qui định.
- Nếu không kiểm tra được cân bằng nhiệt bằng các phép đo, thời gian ổn định nhiệt độ phải ít nhất là 1 giờ hoặc với thời gian lâu hơn theo quyết định của phòng thử nghiệm. Trình tự phép đo phải được lựa chọn và độ ẩm của phòng đo được điều chỉnh sao cho không diễn ra hiện tượng ngưng tụ.

2.1.2.5.1. 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, thì 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 qui 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 qui định.

2.1.2.5.2. Thủ tục đo đối với thiết bị hoạt động gián đoạn

Nếu nhà sản xuất công bố rằng thiết bị được thiết kế hoạt động gián đoạn, thì 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 qui 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 qui định.

QCVN 44: 2011/BTTTT

2.1.3. Các điều kiện chung

2.1.3.1. Các tín hiệu đo kiểm bình thường (tín hiệu mong muốn và không mong muốn)

Các tín hiệu mong muốn cho các phương pháp đo với luồng bit và bản tin định nghĩa trong mục A.1.1 và A.1.2.

Tín hiệu A-M3 được dùng như tín hiệu không mong muốn cho phương pháp đo với luồng bit hoặc bản tin như triết nhiễu đồng kênh và độ chọn lọc kênh lân cận. Tín hiệu này được định nghĩa như sau:

Tín hiệu A-M3, gồm một tín hiệu RF, được điều chế bởi tín hiệu tần số âm thoại 1 kHz với độ lệch 12% so với khoảng cách kênh.

2.1.3.1.1. Các tín hiệu đối với phép đo luồng bit

- Khi thiết bị được thiết kế để phát các dòng bit liên tục (dữ 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 ITU-T O.153.
 - + 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).
- 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.

2.1.3.1.2. Các tín hiệu đối với bản tin

Khi thiết bị được đo sử dụng bản tin, tín hiệu đo kiểm bình thường sẽ là chuỗi các bản tin hoặc các bit đã mã hoá đúng.

Các tín hiệu đo kiểm bình thường và điều chế sẽ đạt được như sau:

- Tín hiệu D-M3, tương ứng với các cụm đơn, được dùng trong các phép đo bằng phương pháp lên-xuống, được kích thích bằng nhân công hoặc bằng hệ thống đo kiểm tự động.
- Tín hiệu D-M4, gồm các tín hiệu đã mã hóa đúng, các bản tin được phát lần lượt, từng bản tin một, không có khoảng cách giữa các bản tin.

D-M3 được dùng cho phương pháp đo máy thu với các bản tin, ở đó cần thiết phát các bản tin đơn một số lần. Điều chế đo kiểm bình thường tương ứng phải được thống nhất giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm.

Tín hiệu D-M4 được dùng cho phương pháp đo máy phát như công suất kênh lân cận và phát xạ giả bức xạ.

Chi tiết các tín hiệu D-M3 và D-M4 phải được ghi vào báo cáo đo.

2.1.3.2. Ăng ten giả

Các phép đo đối với máy phát sử dụng bộ ghép đo phải được thực hiện với tải 50 Ω không bức xạ, không phản xạ được nối kết cuối của bộ ghép đo.

2.1.3.3. Bố trí các tín hiệu đo tới đầu vào máy thu qua bộ ghép đo và ăng ten đo kiểm

Nguồn tín hiệu đo cấp tới đầu vào máy thu thông qua bộ ghép đo và ăng ten giả được nối sao cho trở kháng của bộ ghép đo, ăng ten đo đều 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 thử được biểu diễn bằng emf tại lối ra của nguồn thử.

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

2.1.4. Giải thích các kết quả đo

Việc giải thích các kết quả đo được ghi lại trong báo cáo đo như sau:

- a) 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 này hay không.
- b) Độ không đảm bảo đo thực tế của mỗi tham số đo phải được ghi trong báo cáo đo.
- c) Giá trị Độ không đảm bảo đo thực tế phải bằng hoặc thấp hơn các giá trị trong Bảng 1 (độ không đảm bảo đo tuyệt đối).

Bảng 1 - 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 bức xạ	± 6 dB
Công suất RF dẫn biến đổi khi dùng bộ ghép đo	$\pm 0,75$ dB
Công suất kênh lân cận	± 5 dB
Độ nhạy	± 3 dB
Đo hai tín hiệu, lên đến 12,75 GHz (dùng bộ ghép đo)	± 4 dB
Đo hai tín hiệu sử dụng trường bức xạ	± 6 dB
Đo ba tín hiệu (dùng bộ ghép đo)	± 3 dB
Phát xạ bức xạ của máy phát, lên đến 12,75 GHz	± 6 dB
Phát xạ bức xạ của máy thu, lên đến 12,75 GHz	± 6 dB
Thời gian quá độ bật máy phát	$\pm 20\%$
Thời gian quá độ tắt máy phát	$\pm 20\%$
Tần số quá độ của máy phát	± 250 Hz

2.2. Các yêu cầu đối với máy phát

2.2.1. Sai số tần số

2.2.1.1. Định nghĩa

Sai số tần số của máy phát là hiệu số giữa tần số sóng mang chưa 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 qui định trong Bảng 2, ở các điều kiện đo kiểm bình thường, tới hạn, hoặc bất kỳ điều kiện trung gian nào.

Bảng 2 - Sai số tần số

Khoảng	Giới hạn sai số tần số (kHz)
--------	------------------------------

QCVN 44: 2011/BTTTT

cách kênh (kHz)	Thấp hơn 47 MHz	Từ 47 MHz đến 137 MHz	Trên 137 MHz đến 300 MHz	Trên 300 MHz đến 500 MHz	Trên 500 MHz đến 1000 MHz
25	±0,60	±1,35	±2,00	±2,00	±2,50 (Chú thích)
12,5	±0,60	±1,00	±1,50	±1,50 (Chú thích)	Không xác định

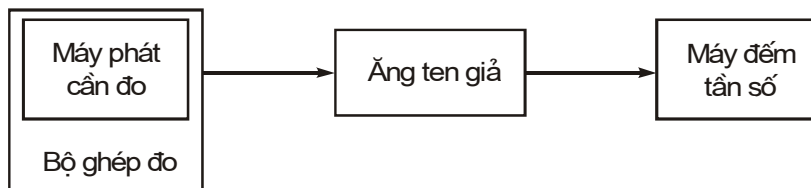
CHÚ THÍCH: Đối với các máy cầm tay có nguồn liên, những giới hạn này chỉ áp dụng trong dải nhiệt độ tới hạn đã giảm bớt từ 0°C đến + 30°C.

Tuy nhiên, ở các điều kiện nhiệt độ tới hạn (mục 4.2.4.1), nằm ngoài dải nhiệt độ tới hạn ở trên, thì áp dụng các 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.

2.2.1.3. Phương pháp đo



Hình 1 - Sơ đồ đo sai số tần số

Đặt thiết bị cần đo kiểm trong bộ ghép đo (mục A.6), nối bộ ghép đo với ăng ten giả (theo 2.1.3.2). Đo tần số sóng mang khi chưa điều chế.

Phép đo phải được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm bình thường (theo 2.1.2.3) và các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.1.2.4.1 và 2.1.2.4.2).

2.2.2. Công suất bức xạ hiệu dụng

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

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

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

2.2.2.1. Định nghĩa

Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại được định nghĩa như công suất bức xạ hiệu dụng ở hướng có cường độ trường cực đại trong điều kiện đo kiểm xác định.

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

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

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

2.2.2.2. Giới hạn

Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại ở các điều kiện đo kiểm bình thường phải nằm trong khoảng d_f so với công suất bức xạ hiệu dụng cực đại biểu kiến.

Công suất bức xạ hiệu dụng trung bình ở các điều kiện đo kiểm bình thường phải nằm trong khoảng d_f so với công suất bức xạ hiệu dụng trung bình biểu kiến.

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

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

trong đó: d_m là độ không đảm bảo đo thực tế.

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

d_f là sai số tổng.

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

Trong mọi trường hợp độ không đảm bảo đo phải tuân thủ theo 2.1.4, Bảng 1.

Ngoài ra công suất bức xạ hiệu dụng cực đại không được vượt quá giá trị cực đại do nhà quản lý qui định.

2.2.2.3. Phương pháp đo

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

a) Vị trí đo kiểm phải đáp ứng được yêu cầu về dải tần số qui định của phép đo. Trước tiên, ăng ten đo kiểm được định hướng theo phân cực đứng, trừ khi có chỉ dẫn khác.

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

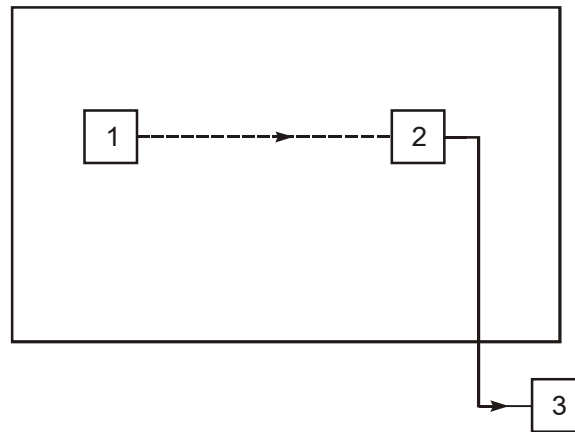
b) Điều chỉnh tần số của máy phân tích phổ hoặc máy thu đo đến tần số sóng mang của máy phát. Điều chỉnh độ cao ăng ten đo kiểm trong phạm vi dải độ cao qui định cho đến khi thu được mức tín hiệu lớn nhất trên máy phân tích phổ hoặc vôn-kế chọn tần.

c) Máy phát được xoay 360° quanh trục thẳng đứng cho đến khi thu được tín hiệu cao hơn hoặc thu được tín hiệu cực đại "cao nhất".

d) Ăng ten đo kiểm được điều chỉnh lên hoặc xuống một lần nữa trong phạm vi độ cao qui định cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại mới. Ghi lại mức này. Mức tín hiệu cực đại này có thể thấp hơn giá trị có thể đạt được ở độ cao nằm ngoài giới hạn qui định. Ăng ten đo kiểm có thể không cần điều chỉnh độ cao, nếu phép đo được thực hiện tại vị trí đo kiểm phòng đo không phản xạ (mục A.1.2).

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

Vị trí đo kiểm



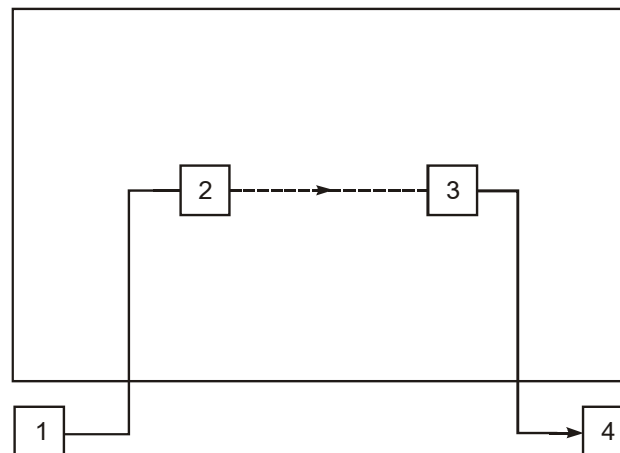
1) Máy phát cần đo; 2) Ăng ten đo kiểm; 3) Máy phân tích phổ hoặc vôn-kế chọn tần

Hình 2 - Sơ đồ đo

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

Giá trị Công suất bức xạ hiệu quả cực đại của thiết bị cần đo tương đương với công suất phát của bộ tạo tín hiệu sau khi đã được tăng theo tương quan đã biết nếu cần thiết và sau khi hiệu chỉnh thêm độ tăng ích của ăng ten thay thế và suy hao do cáp giữa bộ tạo tín hiệu với ăng ten thay thế.

Vị trí đo kiểm



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

Hình 3 - Sơ đồ đo

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

g) Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại của thiết bị cần đo sẽ được biểu diễn bằng giá trị cao hơn trong hai giá trị tìm được trong bước e).

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

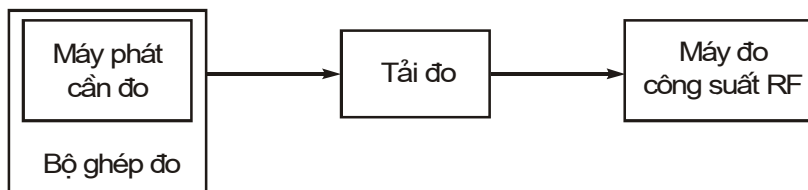
a) Lặp lại các thủ tục từ các bước b đến e trong 2.2.2.3.1, ngoại trừ trong bước c) máy phát sẽ được quay đến 8 vị trí khác nhau, cách nhau 45° bắt đầu từ vị trí tương ứng có công suất bức xạ hiệu dụng cực đại (theo 2.2.2.3.1 bước g)).

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

$$\text{Công suất bức xạ hiệu dụng trung bình} = \frac{\sum_1^8 P_i}{8}$$

trong đó P_i là công suất đo được ứng với mỗi vị trí.

2.2.2.3.3. Phương pháp đo công suất bức xạ hiệu dụng trung bình và cực đại trong điều kiện đo kiểm tới hạn



Hình 4 - Sơ đồ đo

a) Các phép đo kiểm cũng phải được thực hiện trong điều kiện đo kiểm tới hạn. Do không thể lặp lại phép đo trên tại vị trí đo trong điều kiện nhiệt độ tới hạn nên chỉ thực hiện phép đo tương đối sử dụng bộ ghép đo.

b) Công suất cung cấp đến tải đo được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường và điều kiện đo kiểm tới hạn. Giá trị chênh lệch được tính bằng dB. Giá trị chênh lệch này được cộng đại số vào công suất bức xạ hiệu dụng trung bình trong điều kiện đo kiểm bình thường để tính ra công suất bức xạ trung bình trong điều kiện đo kiểm tới hạn

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

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

2.2.3. Công suất kênh lân cận

2.2.3.1. Định nghĩa

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

2.2.3.2. Giới hạn

Đối với khoảng cách kênh 25 kHz, công suất kênh lân cận phải thấp hơn công suất sóng mang của máy phát ít nhất là 70,0 dB, công suất kênh lân cận không nhất thiết thấp hơn 0,2 μ W.

Đối với khoảng cách kênh 12,5 kHz, công suất kênh lân cận phải thấp hơn công suất sóng mang của máy phát ít nhất là 60,0 dB, công suất kênh lân cận không nhất thiết thấp hơn 0,2 mW.

Trong trường hợp thiết bị không có khả năng tạo được sóng mang chưa điều chế, các phép đo này sẽ được thực hiện ở điều kiện đo kiểm tới hạn. Trong điều kiện đo kiểm tới hạn, công suất kênh lân cận đo được không vượt quá:

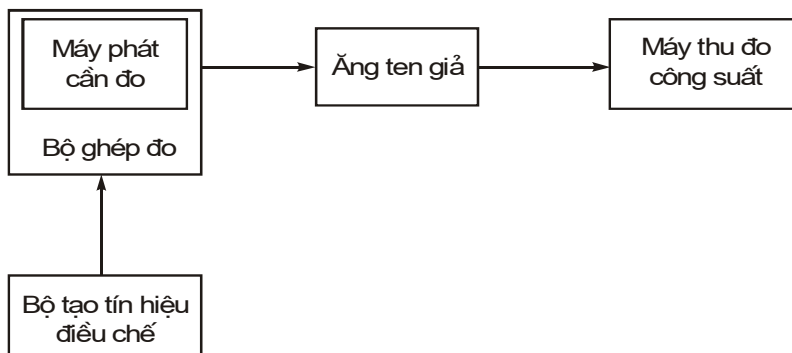
- 65 dB so với công suất sóng mang của thiết bị với khoảng cách kênh 25 kHz.
- 55 dB đối với khoảng cách kênh 12,5 kHz.

2.2.3.3. Phương pháp đo

a) Đặt máy phát cần đo vào trong bộ ghép đo (mục A.6) kết nối với máy thu đo công suất thông qua ăng ten giả (theo 2.1.3.2). Hiệu chỉnh máy thu đo để đo mức công

QCVN 44: 2011/BTTTT

suất rms. Mức tại đầu vào máy thu đo công suất phải nằm trong phạm vi giới hạn cho phép. Máy phát phải được hoạt động ở mức công suất sóng mang cực đại cho phép.



Hình 5 - Sơ đồ đo công suất kênh lân cận

b) Đối với máy phát chưa điều chế, điều chỉnh máy thu đo công suất sao cho thu được đáp ứng cực đại. Đây là điểm đáp ứng 0 dB. Ghi lại giá trị thiết lập cho bộ suy hao của máy thu đo công suất.

c) Điều chỉnh tần số của máy thu đo công suất lệch khỏi sóng mang sao cho có được đáp ứng -6 dB tại tần số gần nhất với tần số sóng mang của máy phát, tần số này tương ứng với độ dịch chuyển khỏi tần số danh định của sóng mang như cho trong Bảng 3.

Bảng 3 - Dịch chuyển tần số

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

d) Máy phát được điều chế bằng các tín hiệu đo kiểm D-M2 hoặc D-M4 (theo 4.3.1).

e) Điều chỉnh bộ suy hao biến đổi của máy thu đo công suất để thu được cùng giá trị công suất như trong bước b). Ghi lại giá trị này.

f) Tỷ số giữa công suất kênh lân cận so với công suất sóng mang chính là độ chênh lệch giữa các giá trị thiết lập ở bộ suy hao trong các bước b) và e). Có thể tính toán giá trị tuyệt đối của công suất kênh lân cận từ tỷ số trên và công suất sóng mang của máy phát.

g) Lặp lại các phép đo từ bước c) đến f) với máy thu đo công suất được điều chỉnh tới sườn bên kia của sóng mang.

h) Đối với những thiết bị không có khả năng tạo sóng mang chưa điều chế, lặp lại những phép đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời theo 2.1.2.4.1 và 2.1.2.4.2).

2.2. 4. Phát xạ giả bức xạ

2.2. 4.1. Định nghĩa

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

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

2.2.4.2. Giới hạn

Công suất của bất kỳ phát xạ tạp bức xạ không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 4 .

Bảng 4 - Các phát xạ tạp bức xạ

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

2.2.4.3. Phương pháp đo

a) Vị trí đo kiểm phải thỏa mãn yêu cầu dải tần số quy định của phép đo. Ăng ten kiểm tra sẽ được định hướng theo phân cực đứng và nối với máy phân tích phổ hoặc máy thu đo qua bộ lọc thích hợp để tránh quá tải cho máy thu đo. Độ rộng băng tần của máy phân tích phổ sẽ được chọn trong khoảng 10 kHz - 100 kHz, được thiết lập một giá trị thích hợp để thực hiện phép đo chính xác.

Để đo phát xạ tạp dưới hài bậc hai của tần số sóng mang, sử dụng bộ lọc “Q” cao có tần số trung tâm giống với tần số sóng mang máy phát và suy hao tín hiệu ít nhất là 30 dB.

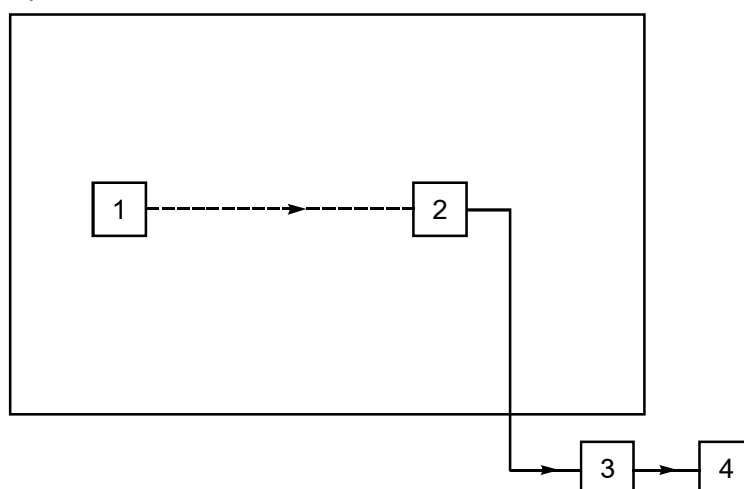
Để đo phát xạ tạp tại và trên hài bậc hai của tần số sóng mang sử dụng bộ lọc thông cao có độ triệt băng tần chặn lớn hơn 40 dB. Tần số cắt của bộ lọc thông cao xấp xỉ bằng 1,5 lần tần số sóng mang của máy phát.

Máy phát cần đo sẽ được đặt trên giá tại vị trí tiêu chuẩn và bật máy ở chế độ chưa điều chế.

Nếu không thể thu được sóng mang chưa điều chế. Phép đo sẽ được thực hiện với máy phát được điều chế bằng tín hiệu D-M2 hoặc D-M4.

b) Bức xạ của bất kỳ phát xạ tạp nào trong dải tần từ 30 MHz đến 4 GHz sẽ được xác định bởi ăng ten đo kiểm và máy phân tích phổ hoặc vôn-kế chọn tần trừ kênh mà máy phát hoạt động và kênh lân cận của nó. Ngoài ra, đối với thiết bị hoạt động ở các tần số trên 470 MHz, các phép đo sẽ được lập lại trong dải tần số từ 4 GHz đến 12,75 GHz. Ghi lại tần số của mỗi phát xạ tạp đã phát hiện. Nếu vị trí đo kiểm bị nhiễu từ bên ngoài vào, phép đo phải được thực hiện trong phòng có màn chắn với khoảng cách giữa máy phát và ăng ten đo được rút ngắn lại.

Vị trí đo kiểm



- 1) Máy phát cần đo
- 2) Ăng ten đo kiểm
- 3) Bộ lọc “Q” cao hoặc bộ lọc thông cao
- 4) Máy phân tích phổ hoặc vôn-kế chọn tần

Hình 6 - Sơ đồ đo phát xạ tạp bức xạ

c) Tại mỗi tần số mà đã phát hiện được phát xạ, điều chỉnh máy phân tích phổ và độ cao ăng ten đo kiểm trong dải độ cao quy định cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại trên máy phân tích phổ.

d) Xoay máy phát 360⁰ xung quanh trục thẳng đứng cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại trên máy phân tích phổ.

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

f) Sử dụng sơ đồ đo như Hình 7, đổi ăng ten máy phát bằng ăng ten thay thế ở cùng vị trí và cùng phân cực đứng. Nối ăng ten thay thế với bộ tạo tín hiệu.

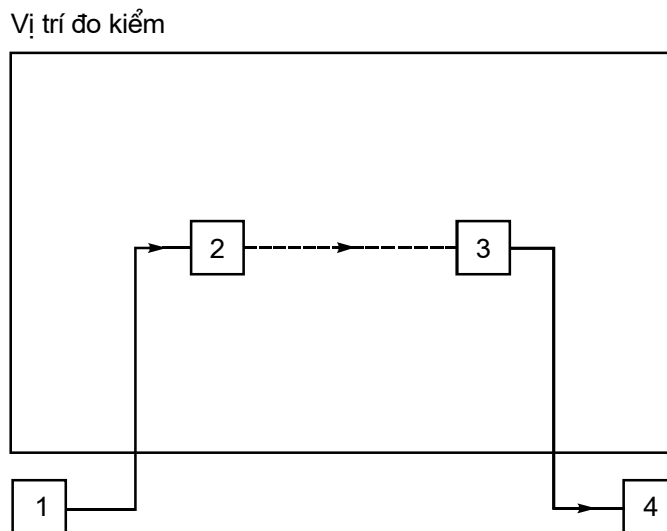
g) Tại mỗi tần số đã phát hiện phát xạ, điều chỉnh bộ tạo tín hiệu, ăng ten thay thế và máy phân tích phổ đến tần số phát xạ này, điều chỉnh độ cao ăng ten đo kiểm trong dải quy định cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại trên máy phân tích phổ hoặc vôn-kế chọn tần.

Ghi lại mức của bộ tạo tín hiệu trên máy phân tích phổ giống như mục e) ở trên. Giá trị này sau khi hiệu chỉnh thêm độ tăng ích của ăng ten thay thế và suy hao cáp nối giữa ăng ten thay thế và bộ tạo tín hiệu chính là mức phát xạ tạp bức xạ tại tần số này.

Độ rộng băng phân giải của thiết bị đo là độ rộng băng tần khả dụng nhỏ nhất, nhưng lớn hơn độ rộng phổ của thành phần phát xạ giả cần đo.

h) Thực hiện lại các phép đo với ăng ten đo kiểm theo phân cực ngang từ bước c) đến g) ở trên.

i) Lặp lại các phép đo từ c) đến h) ở trên với máy phát ở chế độ chờ (nếu có).



1) Bộ tạo tín hiệu 2) Ăng ten thay thế 3) Ăng ten đo kiểm 4) Máy phân tích phổ

Hình 7 - Sơ đồ đo phát xạ giả tạp bức xạ dùng ăng ten thay thế

2.2.5. Thời gian kích hoạt máy phát

2.2. 5.1. Định nghĩa

Thời gian kích hoạt máy phát (t_a) là khoảng thời gian giữa thời điểm “bật máy phát” (T_{xon}) và:

a) 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 $+1,5$ dB/ -1 dB, như quan sát trên thiết bị đo hoặc trên đồ thị công suất/thời gian; hoặc

b) 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.

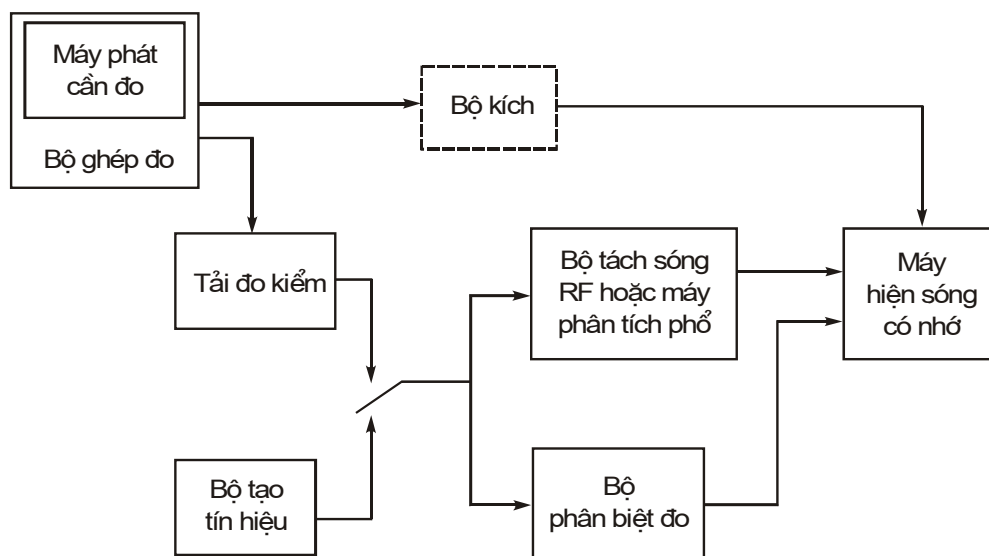
Giá trị đo được của t_a là t_{am} ; giới hạn là t_{al} .

2.2.5.2. Giới hạn

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

2.2.5.3. Phương pháp đo

Sơ đồ đo như Hình 8.



Hình 8 - Sơ đồ đo đáp ứng quá độ của công suất máy phát và tần số, bao gồm thời gian kích hoạt và thời gian khử hoạt máy phát

a) Đặt máy phát cần đo vào trong bộ ghép đo được nối với bộ tách sóng RF và bộ phân biệt đo thông qua tải đo thích hợp. Suy hao của tải đo kiểm 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 chính xác trong dải giới hạn ngay khi công suất sóng mang của máy phát (trước suy hao) vượt quá 1 mW.

Đồ thị quét hai chiều của máy hiện sóng có nhớ (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.

Bộ kích đảm bảo rằng thời điểm quét của máy hiện sóng bắt đầu ngay sau khi bắt đầu “bật máy phát”.

b) Đồ thị quét 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.

c) Thời gian kích hoạt máy phát được đo bằng cách đọc trực tiếp trên máy hiện sóng trong khi máy phát chưa điều chế.

2.2.6. Thời gian khử hoạt máy phát

2.2.6.1. Định nghĩa

QCVN 44: 2011/BTTTT

Thời gian khử hoạt máy phát (t_r) là khoảng thời gian giữa thời điểm bắt đầu “tắt máy phát” (T_{xoff}) 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 (Hình 11).

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

2.2.6.2. Giới hạn

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

2.2.6.3. Phương pháp đo

Sơ đồ đo như Hình 8.

a) Đặt máy phát cần đo vào trong bộ ghép đo được nối với bộ tách sóng RF và bộ phân biệt đo thông qua tải đo kiểm thích hợp. Suy hao của tải đo kiểm 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 chính xác trong dải giới hạn như công suất sóng mang của máy phát (trước suy hao) vượt quá 1 mW.

Máy hiện sóng có nhớ hai tia (hoặc máy ghi quá độ) ghi lại biên độ quá độ (chuyển tiếp) từ bộ tách sóng theo thang logarit và ghi lại tần số quá độ từ bộ phân biệt đo.

Bộ kích đảm bảo rằng thời điểm quét của máy hiện sóng được bắt đầu ngay sau khi “bật máy phát”.

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

c) Thời gian khử hoạt máy phát được đo bằng cách đọc trực tiếp trên máy hiện sóng trong khi máy phát không có điều chế.

2.2.7. Tác động quá độ của máy phát

2.2.7.1. Định nghĩa

Tác động quá độ của máy phát là sự phụ thuộc theo thời gian của tần số máy phát, công suất và công suất máy phát kênh lân cận khi bật và tắt công suất đầu ra RF.

Các công suất, tần số, dung sai tần số và thời điểm quá độ được quy định như sau:

P_0 : Công suất biểu kiến;

P_c : Công suất trạng thái ổn định;

P_a : Công suất quá độ của kênh lân cận. Đây là công suất quá độ trong các kênh lân cận do bật và tắt máy phát;

F_0 : Tần số sóng mang danh định;

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

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

dfe : Giới hạn của sai số tần số (df) ở trạng thái ổn định (theo 2.2.1);

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

dfc : Giới hạn của lệch tần số (df) trong khi quá độ, bằng một nửa khoảng cách kênh; Khi lệch tần số nhỏ hơn dfc , tần số sóng mang vẫn nằm trong phạm vi của kênh ần

định. Nếu không thể tắt điều chế máy phát thì phải cộng thêm một nửa khoảng cách kênh;

Txon: Thời điểm bật máy phát;

ton: Thời điểm khi công suất sóng mang vượt quá $P_c - 30$ dB;

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

tam: Thời gian kích hoạt máy phát như định nghĩa trong 2.2.5.1;

tal: Giới hạn của tam như trong 2.2.5.2;

Txoff: Thời điểm tắt máy phát;

Toff: Thời điểm khi công suất sóng mang xuống thấp hơn $P_c - 30$ dB;

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

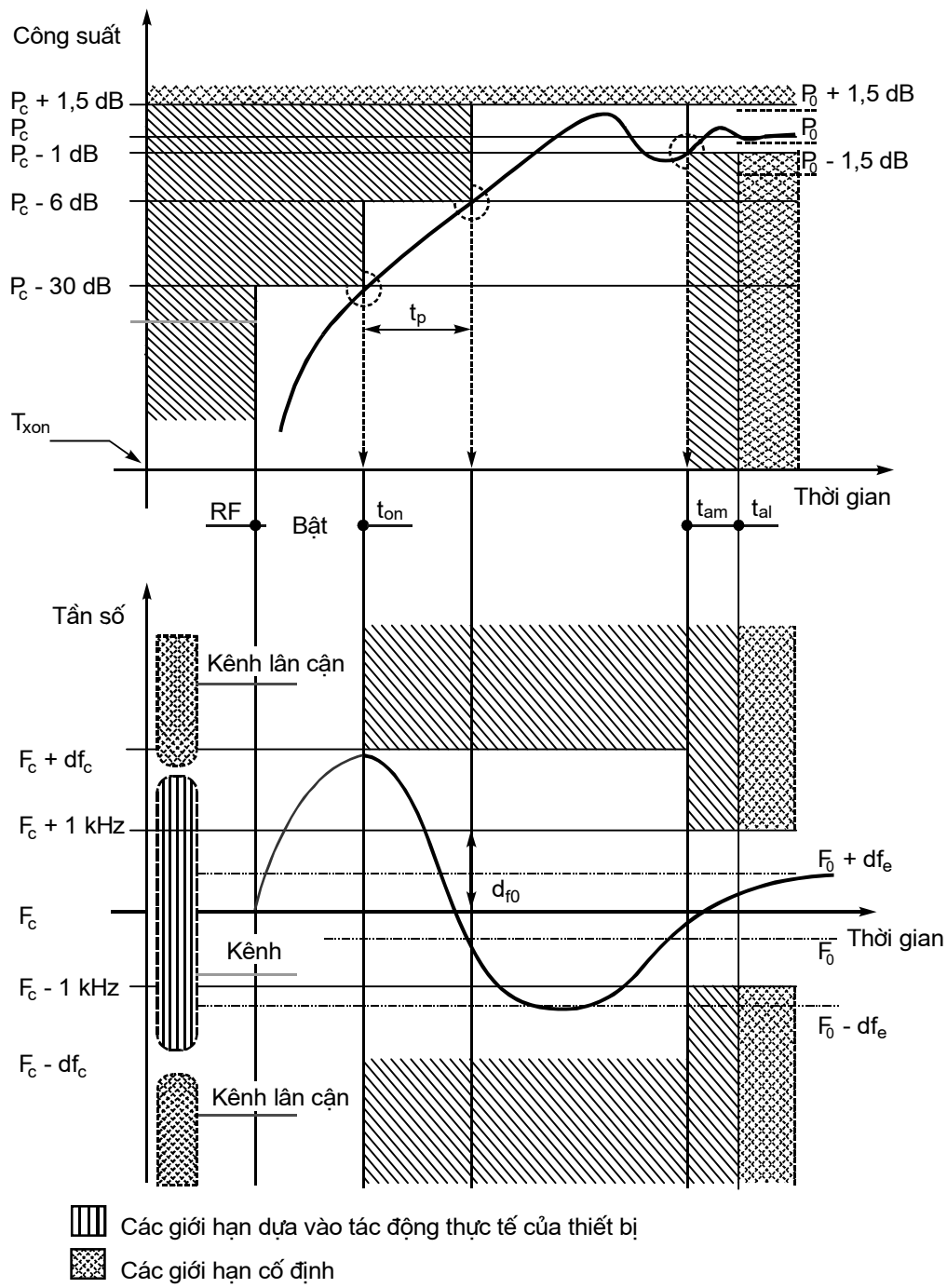
trm: Thời gian khử hoạt máy phát như định nghĩa trong mục 2.2.6.1, sau thời gian này, công suất duy trì ở mức thấp hơn $P_c - 50$ dB;

trl: Giới hạn trm như trong 2.2.6.2

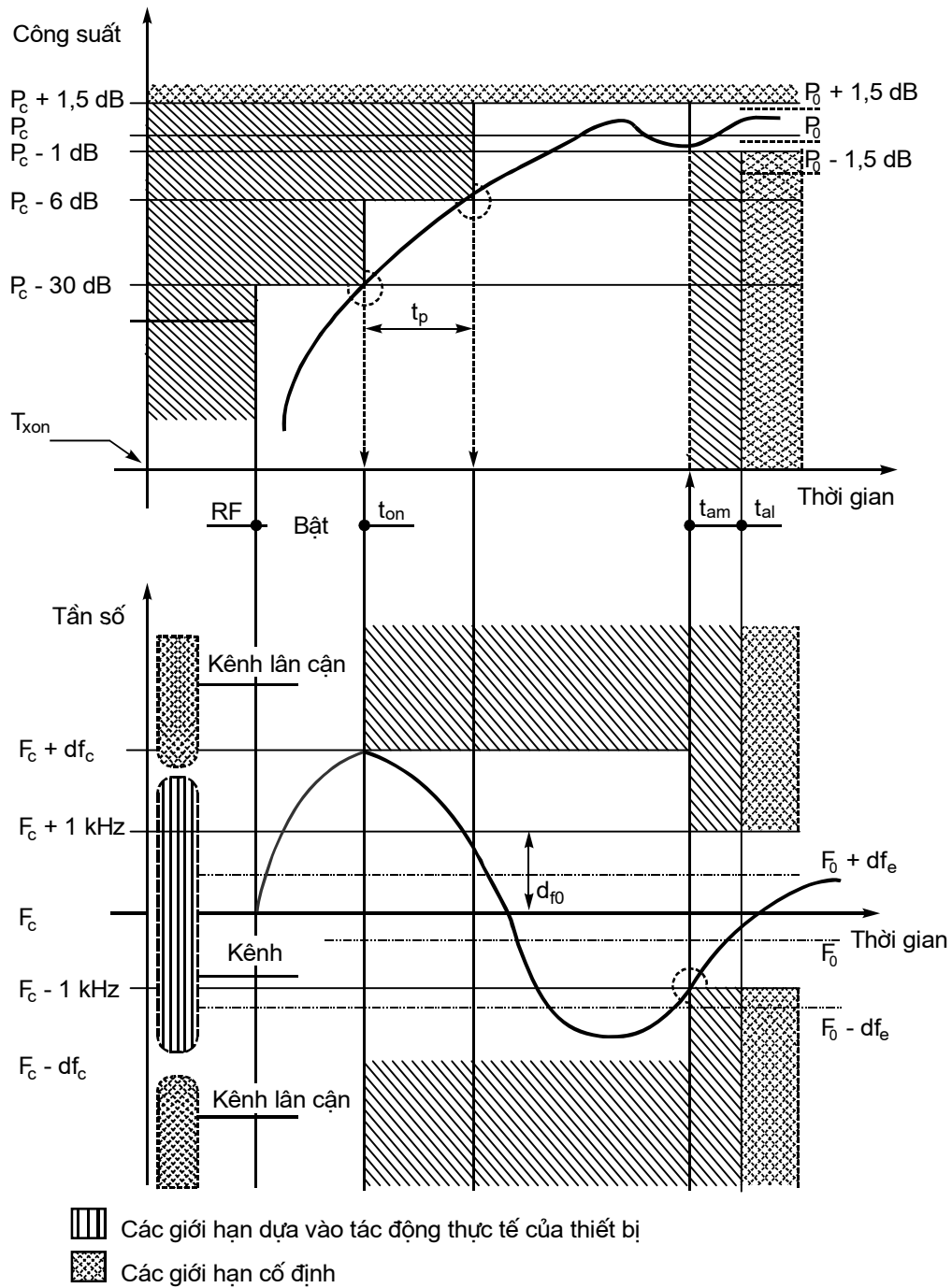
Nếu sử dụng bộ tổ hợp hoặc/và hệ thống mạch vòng khóa pha (PLL) để xác định tần số máy phát thì máy phát phải tắt khi mất đồng bộ hoặc, trong trường hợp sử dụng PLL, khi hệ thống mạch vòng không khóa được.

Định thời, tần số và công suất

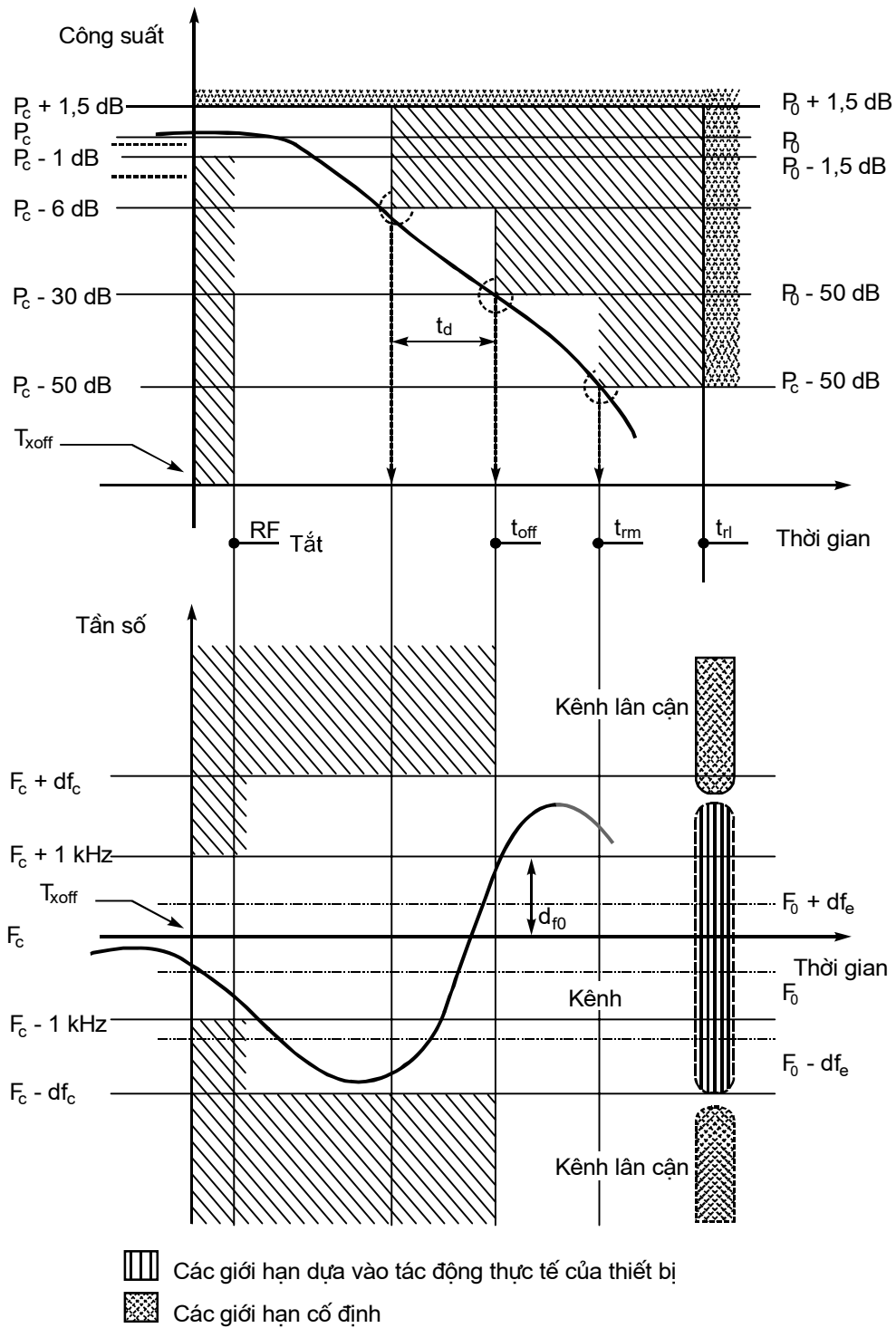
Hình 9, 10 và 11 mô tả các định thời, tần số và công suất đã được định nghĩa trong 2.2.5.1, 2.2.6.1, 2.2.7.1 và phù hợp với các giới hạn trong 2.2.5, 2.2.6, 2.2.7.



Hình 9 - Thời gian kích hoạt máy phát và tác động quá độ khi bật máy
(Tác động của công suất tăng lên trong thời gian kích hoạt máy phát)



Hình 10 - Thời gian kích hoạt máy phát và tác động quá độ trong khi bật máy
(Tác động quá độ của tần số khi bật máy)



Hình 11 - Thời gian khử hoạt máy phát và tác động quá độ trong khi tắt máy

2.2.7.2. Giới hạn

2.2.7.2.1. Phân tích miền thời gian của công suất và tần số

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

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

Độ dốc của các đồ thị tương 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 thời gian kích hoạt và khử hoạt (theo 2.2.7.1);
- Trong khoảng giữa điểm $P_c - 30$ dB và điểm $P_c - 6$ dB, trong cả hai trường hợp thời gian kích hoạt và khử hoạt, độ dốc không được thay đổi.

2.2.7.2.2. Công suất quá độ kênh lân cận

Công suất quá độ trong các kênh lân cận không được vượt quá giá trị sau:

- Thấp hơn 60 dB so với công suất sóng mang của máy phát, tính theo dB tương đối so với công suất sóng mang (dBc) mà không nhất thiết thấp hơn 2 μ W (-27,0 dBm), đối với các khoảng cách kênh 25 kHz;
- Thấp hơn 50 dBc mà không nhất thiết thấp hơn 2 μ W (-27,0 dBm), đối với khoảng cách kênh 12,5 kHz.

2.2.7.3. Phương pháp đo

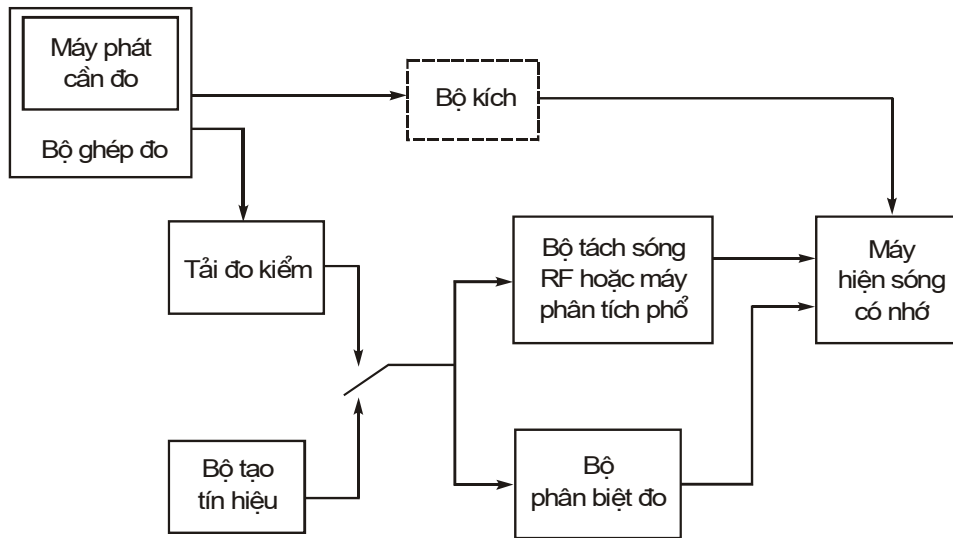
Máy phát cần đo được đặt vào bộ ghép đo (mục A.6).

Các thời điểm quá độ (chuyển mạch bật và tắt) và các độ lệch tần số xuất hiện trong các chu kỳ này có thể được đo bằng máy phân tích phổ và bộ phân biệt đo thỏa mãn các yêu cầu được cho trong 2.2.7.3.2.

2.2.7.3.1. Đo phân tích miền tần số và thời gian

- Thực hiện phép đo đối với máy phát chưa điều chế.
- Sơ đồ đo được thiết lập như Hình 12. Máy phát cần đo được đặt trong bộ ghép đo.
- Kiểm tra việc hiệu chuẩn thiết bị đo. Đầu ra bộ ghép đo 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 theo 2.2.7.1.
- Máy phân tích phổ được thiết lập để đo và hiển thị công suất theo thời gian.
- 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 thích 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 được ghi lại theo hàm thời gian tương ứng với mức công suất trên thiết bị 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 góc thời gian của thiết bị nhớ. Đầu ra của bộ phân biệt đo chỉ có hiệu lực sau t_{on} và trước t_{off} .

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



Hình 12 - Sơ đồ đo tác động 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 xuống tới $P_c - 30$ dB;
- Bộ phân biệt đo phải đủ nhanh để hiển thị các độ lệch tần số (khoảng 100 kHz/100 μ s);
- Đầu ra của bộ phân biệt đo phải được ghép nối điện một chiều DC.

2.2.7.3.3. Đo công suất quá độ kênh lân cận

Máy phát cần đo được đặt trong bộ ghép đo (mục A.6) và nối với “thiết bị đo công suất quá độ kênh lân cận” thông qua bộ suy hao công suất như mô tả trong 2.2.7.3.4 sao cho mức tại đầu vào của thiết bị trong khoảng giữa 0 dBm và -10 dBm, khi công suất máy phát là P_c .

- a) Máy phát phải chưa điều chế và hoạt động ở mức công suất cực đại, trong điều kiện đo kiểm bình thường.
- b) Điều chỉnh “máy đo công suất quá độ” để thu được đáp ứng cực đại. Đây là mức chuẩn 0 dBc.
- c) Điều chỉnh điều hưởng của “máy đo công suất quá độ” ra khỏi tần số sóng mang sao cho đáp ứng -6 dB của nó gần nhất với tần số sóng mang của máy phát được dịch chuyển từ tần số sóng mang danh định như trong Bảng 5.

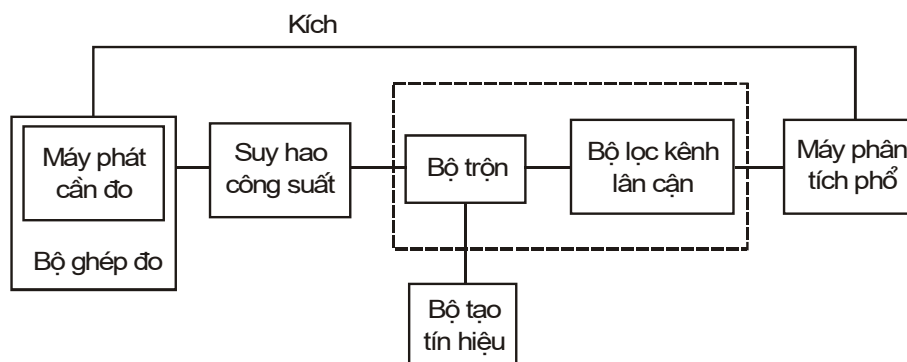
Bảng 5 - Dịch chuyển tần số

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

- d) Bật máy phát.
- e) Sử dụng máy phân tích phổ để ghi lại 35 ms đầu tiên của đường bao công suất quá độ theo thời gian. Ghi lại công suất quá độ đường bao đỉnh tính theo dBc.
- f) Tắt máy phát.

- g) Sử dụng máy phân tích phổ để ghi lại 35 ms đầu tiên của đường bao công suất quá độ theo thời gian. Ghi lại công suất quá độ đường bao đỉnh tính theo dBc.
- h) Lặp lại các bước c) đến g) với “thiết bị đo công suất quá độ” được điều chỉnh tới biên khác của sóng mang.
- i) Công suất quá độ kênh lân cận trong các thời gian kích hoạt và khử hoạt là giá trị dBc tương ứng với mức công suất cao nhất trong bốn giá trị công suất thu được đối với các kênh lân cận ghi ở các bước e) và g).

2.2.7.3.4. Các đặc tính của thiết bị đo công suất quá độ kênh lân cận



Hình 13 - Sơ đồ bố trí 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 đi-ốt cân bằng có trở kháng 50 Ω ; với mức dao động nội phù hợp, ví dụ +7 dBm;
- Bộ lọc kênh lân cận: phù hợp với trở kháng 50 Ω (Phụ lục B);
- Máy phân tích phổ: có độ rộng băng 100 kHz, thăm dò đỉnh hoặc đo công suất/thời gian.

2.3. Các yêu cầu đối với máy thu

2.3.1. Độ nhạy khả dụng trung bình (cường độ trường, dữ liệu hoặc bản tin)

2.3.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng trung bình (dữ liệu) được biểu thị bằng cường độ trường trung bình có đơn vị là dB μ V/m, được tạo ra bởi sóng mang tại tần số danh định của máy thu đã điều chế với tín hiệu đo kiểm bình thường (mục 2.1.3.1). Tín hiệu này, không kể nhiễu, sau khi giải điều chế tạo ra một tín hiệu dữ liệu có tỷ lệ lỗi bit xác định là

10^{-2} hoặc tỉ lệ bản tin thành công xác định là 80%. Mức trung bình được tính từ 8 phép đo cường độ trường tại máy thu được quay tăng dần từng góc 45⁰ bắt đầu từ hướng bất kỳ.

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

2.3.1.2. Giới hạn

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

Loại A: thiết bị có ăng ten liền nằm hoàn toàn trong vỏ máy.

Loại B: thiết bị có ăng ten liền cố định hoặc có thể kéo dài ra tối đa 20 cm.

Loại C: thiết bị có ăng ten liền cố định hoặc có thể kéo dài ra hơn 20 cm.

QCVN 44: 2011/BTTTT

Loại D: thiết bị không bao gồm các loại A, B hoặc C kể trên.

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, độ nhạy khả dụng trung bình đối với thiết bị loại A, B và D sẽ không vượt quá các giá trị cường độ trường cho trong Bảng 6(a) và 6(b).

Bảng 6(a) - Giới hạn độ nhạy đối với thiết bị loại A và D

Băng tần (MHz)	Độ nhạy khả dụng trung bình tính bằng dB so với 1 $\mu\text{V/m}$
30 đến 400	27,0
Trên 400 đến 750	28,5
Trên 750 đến 1000	30,0

Bảng 6(b) - Giới hạn độ nhạy đối với thiết bị loại B

Băng tần (MHz)	Độ nhạy khả dụng trung bình tính bằng dB so với 1 $\mu\text{V/m}$
30 đến 130	18,0
Trên 130 đến 300	19,5
Trên 300 đến 440	21,5
Trên 440 đến 600	23,5
Trên 600 đến 800	25,5
Trên 800 đến 1000	28,0

Trong điều kiện bình thường, các giới hạn đối với thiết bị loại C, sẽ tuân theo như sau:

- Tại các tần số lớn hơn 375 MHz các giới hạn phải tuân theo Bảng 6(b).
- Tại các tần số nhỏ hơn hoặc bằng 375 MHz, thì lấy các giá trị cường độ trường trong bảng 6(b) trừ đi hệ số hiệu chỉnh K và K sẽ được tính như sau:

$$K = 20 \log_{10} \frac{1 + 20}{40}$$

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

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

Đối với tất cả các loại thiết bị kể trên, giá trị giới hạn đo ở điều kiện đo kiểm tới hạn bằng giá trị giới hạn đo ở điều kiện đo kiểm bình thường cộng thêm 6 dB.

2.3.1.3. Phương pháp đo

2.3.1.3.1. Đo với các luồng bit liên tục ở điều kiện đo kiểm bình thường

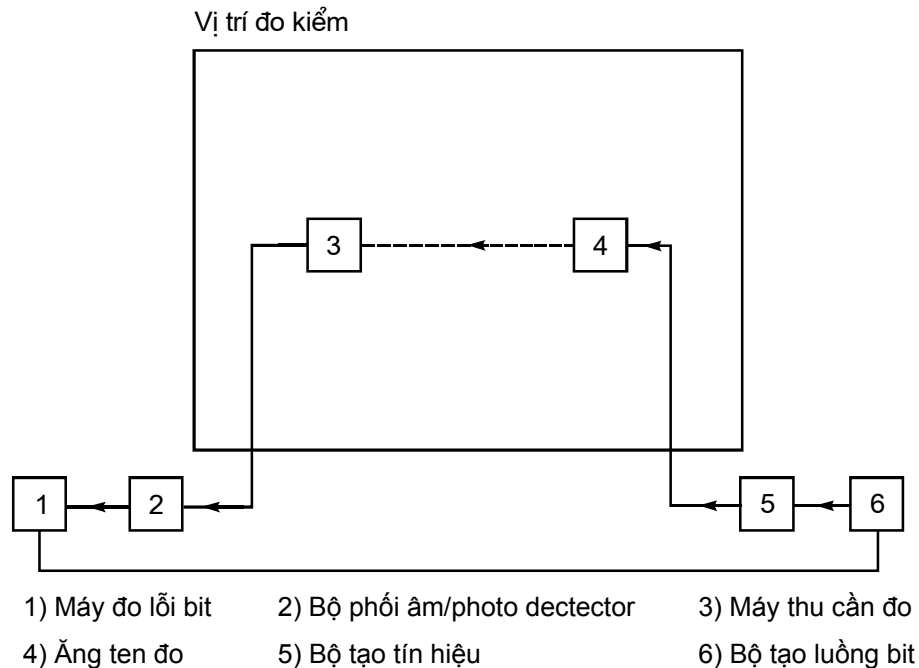
a) Nối ăng ten đo kiểm với bộ tạo tín hiệu. Điều chỉnh tần số trên bộ tạo tín hiệu bằng tần số danh định của máy thu và sử dụng tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (theo 2.1.3.1).

b) Mẫu bit của tín hiệu điều chế được so sánh với mẫu bit của máy thu sau khi giải điều chế để thu được tỉ lệ lỗi bit.

c) Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu cho đến khi thu được tỷ lệ lỗi bit là 10^{-1} .

d) Điều chỉnh độ cao ăng ten đo theo độ cao quy định để tìm tỉ lệ lỗi bit thấp nhất; Nếu vị trí đo kiểm phù hợp với mục A.1.2 được sử dụng hoặc nếu sự phản xạ của

nền đất bị loại trừ một cách hiệu quả thì không cần thiết phải thay đổi độ cao của ăng ten đo kiểm.



Hình 14(a) - Sơ đồ đo độ nhạy với luồng bit liên tục ở điều kiện đo kiểm bình thường

- e) Điều chỉnh lại mức của bộ tạo tín hiệu một lần nữa cho đến khi thu được tỷ lệ lỗi bit là 10^{-2} .
- f) Ghi lại mức nhỏ nhất của bộ tạo tín hiệu trong bước d).
- g) Lặp lại các bước từ c) đến f) đối với 7 hướng còn lại của máy thu (mỗi góc quay 45°).
- h) Sử dụng mỗi quan hệ trong mục A.1.2, các cường độ trường trong 8 hướng X_i ($i = 1, \dots, 8$) tính bằng $\mu\text{V/m}$ tương ứng với các mức thu được của bộ tạo tín hiệu trên sẽ được tính toán và ghi lại.
- i) Độ nhạy khả dụng trung bình của máy thu được biểu diễn bằng cường độ trường $E_{\text{trung bình}}$ ($\text{dB}\mu\text{V/m}$) được xác định theo công thức sau:

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

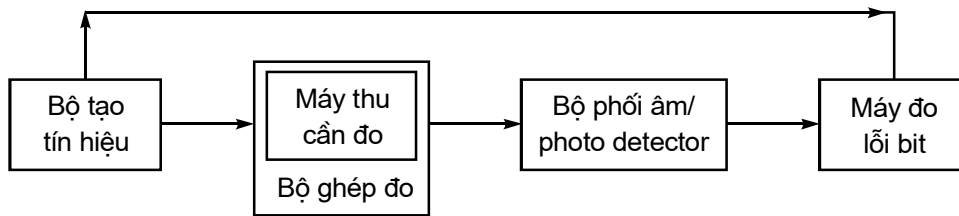
trong đó X_i là đại lượng của 8 cường độ trường đã được tính toán trong bước h).

- j) Hướng chuẩn là hướng có độ nhạy cực đại (tương ứng với cường độ trường nhỏ nhất thu được trong thời gian đo) xuất hiện trong khi đo ở 8 vị trí.

Ghi lại giá trị cường độ trường chuẩn này, độ cao và hướng tương ứng.

2.3.1.3.2. Đo với các luồng bit liên tục ở điều kiện đo kiểm tới hạn.

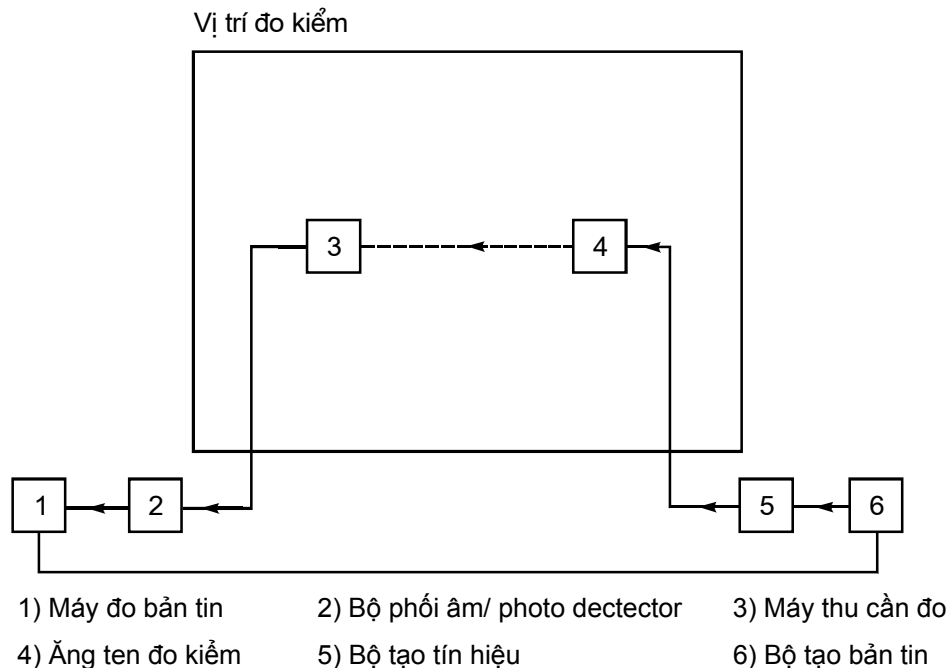
Sử dụng bộ ghép đo trong sơ đồ Hình 14(b), tiến hành đo độ nhạy khả dụng trung bình với luồng bit liên tục trong điều kiện đo kiểm tới hạn



Hình 14(b) - Sơ đồ đo độ nhạy với luồng bit liên tục ở điều kiện đo kiểm tới hạn

Xác định mức vào của tín hiệu đo kiểm để tạo tỉ lệ lỗi bit là 10^{-2} trong điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn, độ chênh lệch được tính bằng dB. Cộng độ chênh lệch này với độ nhạy khả dụng trung bình trong điều kiện đo kiểm bình thường đối với các trường bức xạ, tính bằng dB μ V/m như trong 2.3.1.3.1, bước i) để được độ nhạy trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.3.1.3.3. Đo với các bản tin ở điều kiện đo kiểm bình thường



Hình 15(a): Sơ đồ đo độ nhạy với các bản tin ở điều kiện đo kiểm bình thường

a) Nối ăng ten đo kiểm với bộ tạo tín hiệu. Điều chỉnh tần số trên bộ tạo tín hiệu giống như tần số danh định của máy thu và sử dụng điều chế đo kiểm bình thường (mục 2.1.3.1).

b) Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu cho đến khi thu được tỷ số bản tin thành công nhỏ hơn 10%.

c) Điều chỉnh độ cao ăng ten đo kiểm trong phạm vi chiều cao quy định được sử dụng để tìm tỉ lệ bản tin thành công lớn nhất; Nếu vị trí đo phù hợp yêu cầu quy định được sử dụng hoặc nếu sự phản xạ của nền đất bị loại trừ một cách hiệu quả thì không cần thực hiện thay đổi độ cao của ăng ten đo kiểm.

Điều chỉnh lại lần nữa mức của tín hiệu đo kiểm để tạo ra bản tin thành công đã quy định trong bước b).

d) Ghi lại mức nhỏ nhất của bộ tạo tín hiệu trong bước c).

e) Tín hiệu đo kiểm bình thường được phát liên tiếp trong khi quan sát mỗi trường hợp xem bản tin có thu được thành công hay không.

Tăng mức tín hiệu đo kiểm lên 2 dB cho mỗi trường hợp thu được bản tin không thành công.

Tiếp tục thực hiện thử tục cho đến khi thu được liên tiếp 3 bản tin thành công.

Ghi lại mức nhỏ nhất của bộ tạo tín hiệu trong hướng này.

f) Giảm 1 dB đối với mức thu được trong bước e) và ghi lại giá trị mới.

Phát 20 lần tín hiệu đo kiểm bình thường. Mỗi trường hợp, nếu thu được bản tin không thành công, thì tăng mức tín hiệu lên 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Nếu thu được bản tin thành công, thì không cần thay đổi mức cho đến khi thu được thành công 3 bản tin liên tiếp.

Trong trường hợp này sẽ giảm mức tín hiệu xuống 1 dB và ghi lại giá trị mới

Giá trị trung bình thu được tương ứng với tỉ lệ bản tin thành công là 80%. Nó sẽ được dùng để tính toán cường độ trường liên quan đến mỗi vị trí trong bước h).

g) Lặp lại các bước từ b) đến f) đối với 7 hướng còn lại của máy thu (mỗi góc quay 45^0).

h) Sử dụng mối quan hệ được mô tả trong mục A.1.2, các cường độ trường trong 8 hướng X_i ($i = 1, \dots, 8$) tính bằng $\mu V/m$ tương ứng với các giá trị trung bình trên sẽ được tính toán và ghi lại;

i) Độ nhạy khả dụng trung bình của máy thu được biểu diễn bằng cường độ trường $E_{\text{trung bình}}$ ($\text{dB}\mu V/m$) được cho bởi công thức:

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

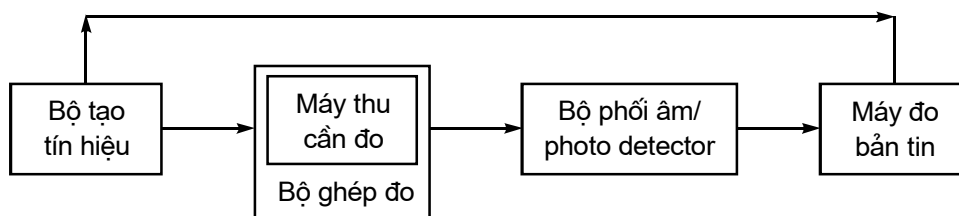
Trong đó X_i là đại lượng của 8 cường độ trường đã được tính toán trong bước h).

j) Hướng chuẩn là hướng có độ nhạy cực đại (tương ứng với cường độ trường nhỏ nhất thu được trong thời gian đo) xuất hiện trong khi đo ở 8 vị trí.

Ghi lại giá trị cường độ trường chuẩn này, độ cao và hướng tương ứng.

2.3.1.3.4. Đo với các bản tin ở điều kiện đo kiểm tới hạn

Sử dụng bộ ghép đo trong sơ đồ hình 15(b), tiến hành đo độ nhạy khả dụng trung bình với bản tin trong điều kiện đo kiểm tới hạn.



Hình 15(b) - Sơ đồ đo độ nhạy với bản tin ở điều kiện đo kiểm tới hạn

Xác định mức vào của tín hiệu đo kiểm để tạo tỉ lệ bản tin thành công 80% trong điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn, độ chênh lệch được tính bằng dB. Cộng độ chênh lệch này với độ nhạy khả dụng trung bình trong điều kiện đo kiểm bình thường đối với các trường bức xạ, tính bằng $\text{dB}\mu V/m$ như trong 2.3.1.3.3, bước i) để được độ nhạy trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.3.1.3.5. Phép đo độ suy giảm

QCVN 44: 2011/BTTTT

2.3.1.3.5.1. Định nghĩa

Phép đo độ suy giảm là phép đo được thực hiện cho máy thu, mục đích để xác định độ suy giảm chất lượng của máy thu do sự xuất hiện của một hay nhiều tín hiệu không mong muốn (nhiều). Đối với những phép đo như vậy, mức tín hiệu mong muốn phải được điều chỉnh cao hơn mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình 3 dB tùy theo loại thiết bị và được biểu thị bằng cường độ trường.

Phép đo độ suy giảm chia thành 2 loại:

- a) Phép đo được thực hiện ở vị trí đo kiểm;
- b) Phép đo được thực hiện sử dụng bộ ghép đo.

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

2.3.1.3.5.2. Thủ tục đối với phép đo sử dụng bộ ghép đo

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

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

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

- a) Đo độ nhạy khả dụng trung bình thực tế của máy thu theo 2.3.1.3 bước i) tính bằng cường độ trường.
- b) Ghi lại sự sai lệch giữa giới hạn về độ nhạy khả dụng trung bình xác định trong 2.3.1.2 và độ nhạy khả dụng trung bình thực tế trên (bước a)) tính bằng dB.
- c) Đặt máy thu vào bộ ghép đo.

Nối bộ tạo tín hiệu tạo ra tín hiệu vào mong muốn với bộ ghép đo thông qua mạch kết hợp. Tất cả các cổng vào khác của mạch kết hợp được kết cuối bằng tải 50 Ω ;

Đối với luồng bit liên tục, điều chỉnh mức ra của bộ tạo tín hiệu với tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 để thu được tỷ lệ lỗi bit là 10^{-2} . Sau đó tăng mức ra này thêm một lượng tương ứng với độ sai lệch tính bằng dB như trong bước b).

Đối với bản tin, điều chỉnh mức ra của bộ tạo tín hiệu với điều chế đo kiểm bình thường để thu được tỷ lệ bản tin thành công là 80%. Sau đó tăng mức ra này thêm một lượng tương ứng với độ sai lệch tính bằng dB như trong bước b).

Đối với mỗi loại thiết bị sử dụng, mức ra của bộ tạo tín hiệu được xác định tương đương với mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình cho thiết bị đó, tính bằng cường độ trường (theo 2.3.1.2).

2.3.1.3.5.3. Thủ tục đối với phép đo ở vị trí đo kiểm

Khi phép đo được tiến hành ở vị trí đo kiểm thích hợp, tín hiệu mong muốn và không mong muốn được hiệu chuẩn dạng dB μ V/m tại vị trí của thiết bị cần đo kiểm.

Đối với phép đo theo 2.3.4, 2.3.6 và A.2 thì cần ghi lại chiều cao của ăng ten đo kiểm và hướng (góc) của thiết bị cần đo kiểm, như trong 2.3.1.3.1 bước j) và theo 2.3.1.3.3 bước j) (hướng chuẩn).

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 nhận được tín hiệu mong muốn đã điều chế mà không vượt quá độ suy giảm đã cho do sự xuất hiện tín hiệu điều chế không mong muốn, cả hai tín hiệu đều cùng ở tần số danh định của máy thu.

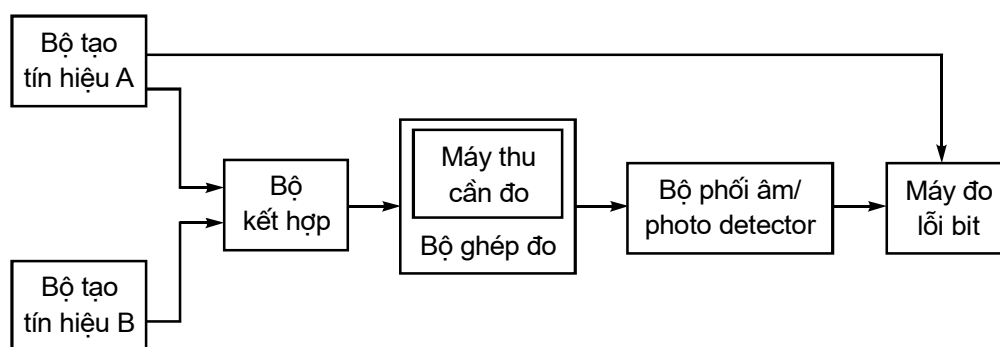
2.3.2.2. Giới hạn

Giá trị của tỷ số triệt nhiễu đồng kênh, tính theo dB, ở bất kỳ tần số nào của tín hiệu không mong muốn sẽ nằm trong khoảng giữa:

- -8,0 dB và 0 dB, đối với khoảng cách kênh 25 kHz;
- -12,0 dB và 0 dB, đối với khoảng cách kênh 12,5 kHz.

2.3.2.3. Phương pháp đo

2.3.2.3.1. Phương pháp đo với luồng bit liên tục



Hình 16 - Sơ đồ đo

a) Máy đo được đặt vào bộ ghép đo. Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với máy thu cần đo qua bộ kết hợp;

Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A được đặt ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với các tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (theo 2.1.3.1.1).

Tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu B phải được điều chế với tín hiệu A-M3 (theo 2.1.3.1).

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

b) Ban đầu, tắt tín hiệu không mong muốn (trong khi vẫn duy trì trở kháng đầu ra). Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cao hơn 3 dB so với mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình, đối với loại thiết bị được sử dụng, biểu diễn bằng cường độ trường.

c) 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} .

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.

QCVN 44: 2011/BTTTT

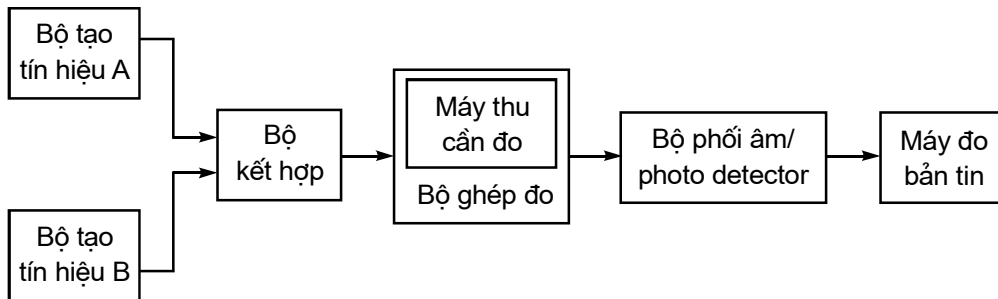
f) Với mỗi tần số của tín hiệu không mong muốn, tỷ số triệt nhiễu đồng kênh phải được biểu diễn như tỷ số của mức tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn (tính theo dB). Ghi lại tỷ số này.

g) Lập lại phép đo với sự dịch chuyển tín hiệu không mong muốn $\pm 12\%$ của khoảng cách kênh.

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

Giá trị của tỷ số triệt nhiễu đồng kênh, tính bằng dB, thông thường là số âm.

2.3.2.3.2. Phương pháp đo với các bản tin



Hình 17 - Sơ đồ đo

a) Máy đo được đặt vào bộ ghép đo. Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với máy thu cần đo qua bộ kết hợp;

Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A được đặt ở tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường D-M3 (theo 2.1.3.1.2).

Tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu B phải được điều chế với tín hiệu A-M3 (theo 2.1.3.1).

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

b) Ban đầu, tắt tín hiệu không mong muốn. Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cao hơn 3 dB so với mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình, đối với loại thiết bị được sử dụng, biểu diễn bằng cường độ trường.

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

d) Phát lại tín hiệu đo kiểm bình thường khi quan sát trong mỗi trường hợp kể cả khi thu thành công bản tin hay không.

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

Tiếp tục thực hiện đo cho đến khi thu được thành công 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 20 lần. Trong mỗi trường hợp, nếu không thu được bản tin thành công thì phải giảm mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới.

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

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 thu được trong bước e) so với mức tín hiệu mong muốn. Ghi lại tỷ số này.

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

h) Tỷ số triệt nhiễu đồng kênh của thiết bị cần đo không vượt quá giá trị thấp nhất trong ba giá trị thu được ở bước f), 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 để nhận được tín hiệu điều chế mong muốn mà không bị vượt quá độ suy giảm đã cho do sự xuất hiện tín hiệu không mong muốn ở tần số cách tần số tín hiệu mong muốn một khoảng bằng khoảng cách kênh lân cận của thiết bị.

2.3.3.2. Giới hạn

Độ chọn lọc kênh lân cận của thiết bị trong điều kiện đo kiểm quy định đối với các khoảng cách kênh khác nhau không được vượt quá các mức tín hiệu không mong muốn cho trong Bảng 7.

Bảng 8 - Độ chọn lọc kênh lân cận

Khoảng cách kênh (kHz)	Giới hạn độ chọn lọc kênh lân cận (dB μ V/m)			
	Các tần số không mong muốn ≤ 68 MHz		Các tần số không mong muốn > 68 MHz	
	Các điều kiện đo bình thường	Các điều kiện đo tới hạn	Các điều kiện đo bình thường	Các điều kiện đo tới hạn
25	75	65	$38,3 + 20\lg(f)$	$28,3 + 20\lg(f)$
12,5	65	55	$28,3 + 20\lg(f)$	$18,3 + 20\lg(f)$

CHÚ THÍCH: f là giá trị tần số sóng mang tính bằng MHz

2.3.3.3. Phương pháp đo

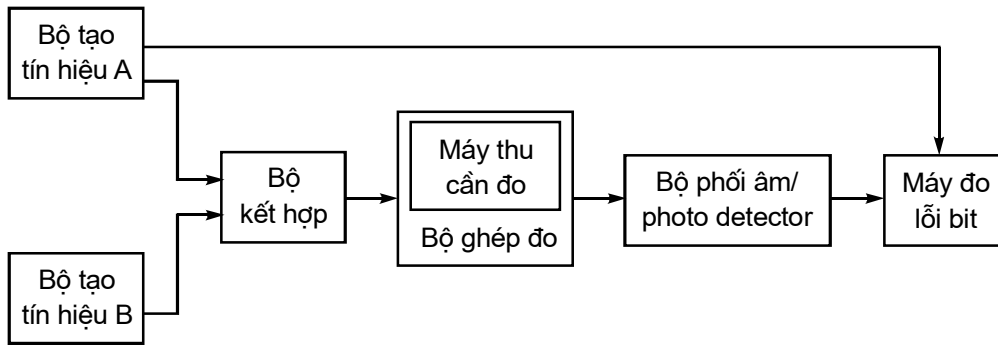
2.3.3.3.1. Phương pháp đo với luồng bit liên tục

a) Máy thu cần đo được đặt vào bộ ghép đo. Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với máy thu cần đo qua bộ kết hợp;

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

Tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu B phải được điều chế với tín hiệu A-M3 và đặt tại tần số của kênh gần nhất phải cao hơn tần số kênh của tín hiệu mong muốn.

QCVN 44: 2011/BTTTT



Hình 18 - Sơ đồ đo

b) Ban đầu, tắt tín hiệu không mong muốn. Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cao hơn 3 dB so với mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình, đối với loại thiết bị được sử dụng, biểu diễn bằng cường độ trường.

c) Bật bộ tạo tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn cho tới khi đạt được tỷ số lỗi bit khoảng 10^{-1} .

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 bằng tỷ số tính theo dB của mức tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn. 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.

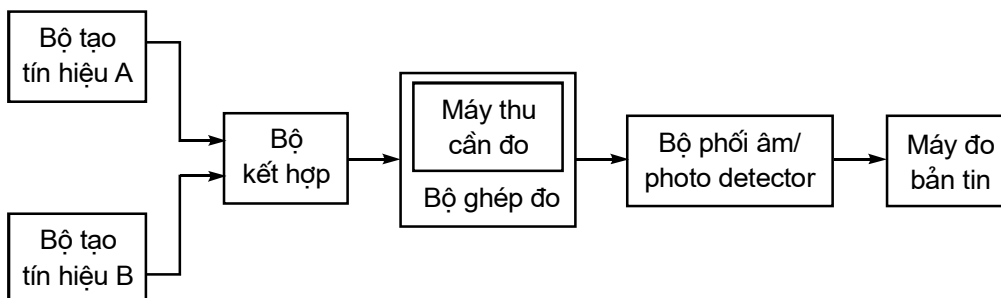
h) Độ chọn lọc kênh lân cận của thiết bị cần đo là giá trị thấp hơn trong hai giá trị đo được ở các kênh lân cận hạn trên và hạn dưới (bước f).

2.3.3.3.2. Phương pháp đối với các bản tin

a) Máy đo cần đo được đặt vào bộ ghép đo. Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với máy thu cần đo qua bộ kết hợp;

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

Tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu B phải được điều chế với tín hiệu A-M3 và đặt tại tần số của kênh gần nhất phải cao hơn tần số kênh của tín hiệu mong muốn.



Hình 19 - Sơ đồ đo

b) Ban đầu, tắt tín hiệu không điều chế. Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A cao hơn 3 dB so với mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình, đối với loại thiết bị được sử dụng, biểu diễn bằng cường độ trường.

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

d) Phát lại tín hiệu đo kiểm bình thường khi quan sát trong mỗi trường hợp kể cả khi thu thành công bản tin hay không.

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

Tiếp tục thực hiện thủ tục cho đến khi thu được thành công 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 20 lần. Trong mỗi trường hợp, nếu không thu được bản tin thành công thì phải giảm mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Nếu thu được bản tin thành công, thì không cần thay đổi mức tín hiệu không mong muốn cho đến khi thu được liên tiếp 3 bản tin thành công.

Trong trường hợp này tăng mức tín hiệu không mong muốn lên 1 dB và ghi lại giá trị mới.

Không ghi lại mức tín hiệu không mong muốn, trừ khi có sự thay đổi mức trước đó.

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

f) Với mỗi kênh lân cận, độ chọn lọc sẽ được biểu diễn bằng tỷ số giữa mức trung bình thu được trong bước e) và mức của tín hiệu không mong muốn, tính bằng dB. Ghi lại giá trị 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 của thiết bị cần đo là giá trị thấp hơn trong hai giá trị đo được ở các kênh lân cận hạn trên và hạn dưới (bước f).

2.3.4. Triệt đáp ứng giả

2.3.4.1. Định nghĩa

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

2.3.4.2. Giới hạn

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

- 75 dB μ V/m đối với các tín hiệu không mong muốn có tần số \leq 68 MHz;
- $(38,3 + 20\log_{10}f)$ dB μ V/m đối với các tín hiệu không mong muốn có tần số $>$ 68 MHz, trong đó f là tần số sóng mang (MHz).

5.2.4.3. Phương pháp đo

5.2.4.3.1. Giới thiệu phương pháp đo

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

a) Tính “dải tần giới hạn”:

QCVN 44: 2011/BTTTT

- 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 gian (f_{11}, \dots, f_{1n}) và một nửa dải tần của các kênh cài đặt sẵn (sr) của máy thu;

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

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

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

- Tính các tần số có đáp ứng tạp ở ngoài dải tần giới hạn mà được xác định trong bước a) được thực hiện cho các dải tần liên quan còn lại;

- Các tần số ngoài dải tần giới hạn bằng các hài tần số của tín hiệu dao động nội (f_{LO}) được cấp cho bộ trộn thứ nhất của máy thu cộng hoặc trừ tần số trung tần thứ nhất (f_{11}) của máy thu;

- Do đó những tần số của các đáp ứng tạp này là: $nf_{LO} \pm f_{11}$, trong đó n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2;

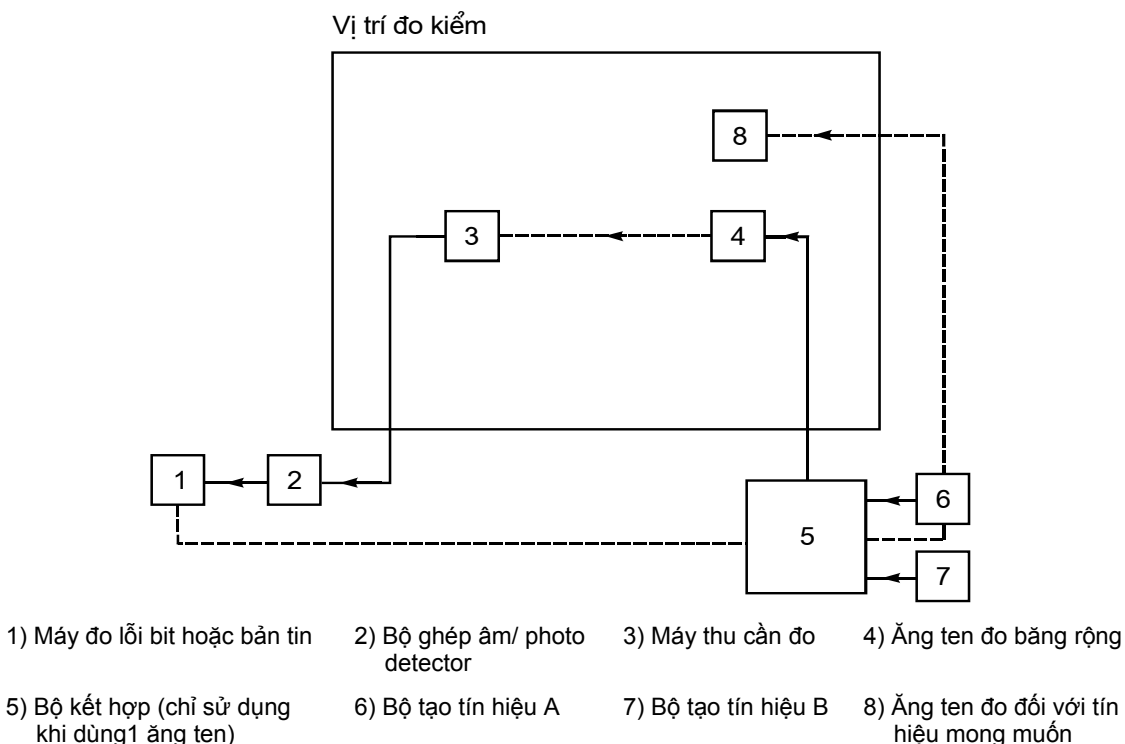
- Phép đo đáp ứng ảnh hưởng nhất của máy thu ban đầu được thực hiện để xác định việc tính toán các tần số đáp ứng tạp.

Với các tính toán như trong bước a), b) ở trên, nhà sản xuất phải công bố tần số của máy thu, tần số của tín hiệu dao động nội (f_{LO}) được cấp cho bộ trộn thứ nhất của máy thu, các tần số trung gian (f_{11}, f_{12}, \dots) và dải tần của các kênh cài đặt sẵn (sr) của máy thu.

2.3.4.3.2. Sơ đồ đo

a) Sử dụng vị trí đo kiểm tương ứng trong phép đo độ nhạy khả dụng trung bình (theo 2.3.1.3).

b) Độ cao của ăng ten đo kiểm bằng rộng và hướng (góc) của thiết bị cần đo kiểm được đặt ở vị trí theo 2.3.1.3.1 và 2.3.1.3.2.



Hình 20 - Sơ đồ đo

c) Trong quá trình đo có thể cần phải phát bức xạ công suất lớn trong dải tần rộng và phải thận trọng để các tín hiệu không gây nhiễu đến các dịch vụ đang khai thác ở khu vực lân cận.

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

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

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

f) Thiết bị cần đo kiểm được đặt trên giá ở vị trí chuẩn (mục A.2) và theo hướng chuẩn như đã chỉ dẫn (theo 2.3.1.3.1, 2.3.1.3.3 và 2.3.1.3.5).

2.3.4.3.3. Phương pháp dò tìm dải tần giới hạn với luồng bit liên tục

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với ăng ten đo kiểm bằng rộng qua mạch kết hợp, nếu có thể, hoặc với hai ăng ten khác nhau theo 2.3.4.3.2 (bước e);

Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A có tần số danh định của máy thu và được điều chế với tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (theo 2.1.3.1).

Tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu B phải được điều chế với tần số 400 Hz tại mức tạo ra độ lệch tần bằng ± 5 kHz.

b) Đầu tiên, tắt tín hiệu không mong muốn (vẫn duy trì trở kháng đầu ra). 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 trung bình 3 dB, đối với loại thiết bị được sử dụng, biểu diễn bằng cường độ trường (theo 2.3.1.2).

c) Sau đó bật bộ tạo tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn để có cường độ trường cao hơn tối thiểu 10 dB.

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

e) Nếu tỉ lệ lỗi bit tốt hơn 10^{-2} , thì không có ảnh hưởng đáp ứng giả và tiếp tục dò tìm trên tần số kế tiếp.

f) Nếu tỉ lệ lỗi bit xấu hơn 10^{-2} , thì ảnh hưởng đáp ứng giả được phát hiện và sẽ tiếp tục dò tìm trên tần số kế tiếp.

g) Tần số của bất kỳ đáp ứng giả được phát hiện trong quá trình dò tìm và vị trí các ăng ten và độ cao của nó được ghi lại để sử dụng trong các phép đo theo 2.3.4.3.5.

2.3.4.3.4. Phương pháp dò tìm trong dải tần giới hạn với bản tin

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu (A và B) với máy thu qua bộ kết hợp; 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. Tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu B phải được điều chế với tần số 400 Hz và với độ lệch ± 5 kHz.

b) Đầu tiên, tắt 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 trung bình 3 dB, đối với loại thiết bị được sử dụng, biểu diễn bằng cường độ trường (theo 2.3.1).

c) Sau đó bật bộ tạo tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn đảm bảo cường độ trường cao hơn tối thiểu 10 dB.

QCVN 44: 2011/BTTTT

d) Phát tín hiệu đo kiểm bình thường (theo 2.1.3.1.2) trong khi quan sát trong mỗi trường hợp có thu được bản tin thành công hay không.

e) Nếu tỉ lệ bản tin lớn hơn 80%, thì không có ảnh hưởng đáp ứng tạt và tiếp tục dò tìm trên tần số kế tiếp.

f) Nếu không thu được liên tiếp 3 bản tin thành công, thì ảnh hưởng đáp ứng giả được phát hiện và sẽ tiếp tục dò tìm trên tần số kế tiếp.

g) Tần số của bất kỳ đáp ứng giả được phát hiện trong quá trình dò tìm và vị trí các ăng ten và độ cao của nó được ghi lại để sử dụng trong các phép đo theo 2.3.4.3.5.

2.3.4.3.5. Phương pháp đo với các luồng bit liên tục

a) Sơ đồ đo giống như 2.3.4.3.3. 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 (theo 2.1.3.1.1).

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 và phải ở tần số của đáp ứng giả quan tâm.

b) Đầu tiên, tắt tín hiệu không mong muốn ở bộ tạo tín hiệu B.

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 trung bình 3 dB, đối với loại thiết bị được sử dụng, biểu diễn bằng cường độ trường (theo 2.3.1).

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} .

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

e) Giảm mức tín hiệu không mong muốn từng bước 1 dB cho đến khi thu được BER = 10^{-2} hoặc tốt hơn. Ghi lại mức của tín hiệu không mong muốn.

f) Tăng 20% khoảng cách kênh lên hoặc xuống đối với tần số của tín hiệu không mong muốn và lặp lại các bước từ c) đến e) cho đến khi thu được mức thấp nhất như trong bước e).

g) Lặp lại phép đo tại tất cả các tần số đáp ứng tạt được phát hiện khi dò tìm trong "dải tần giới hạn" (theo 2.3.4.3.1 và 2.3.4.3.2) và tại các tần số đáp ứng giả được tính cho dải tần từ $f_{RX}/3,2$ hoặc 30 MHz (chọn số lớn hơn) đến $3,2 \times f_{RX}$ (f_{RX} là tần số danh định của máy thu), với vị trí và độ cao ăng ten đã ghi lại tại 2.3.4.3.3, bước g).

h) Triệt đáp ứng tạt của thiết bị cần đo là giá trị thấp nhất trong các giá trị được ghi ở bước f) tính theo dB μ V/m của cường độ trường tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu.

2.3.4.3.6. Phương pháp đo với các bản tin.

a) Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A (theo 2.3.4.3.4) phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với các tín hiệu đo kiểm bình thường (theo 2.1.3.1.2).

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 và phải ở tần số của đáp ứng giả quan tâm.

b) Đầu tiên, tắt tín hiệu không mong muốn ở bộ tạo tín hiệu B.

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 trung bình 3 dB, đối với loại thiết bị được sử dụng (theo 2.3.1), biểu diễn bằng cường độ trường.

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

d) Phát lại tín hiệu đo kiểm bình thường (theo 2.1.3.1.2) khi quan sát trong mỗi trường hợp kể cả khi thu thành công bản tin hay không.

Giảm mức tín hiệu không mong muốn 2 dB trong mỗi trường hợp không thu được đúng bản tin. Tiếp tục thực hiện cho đến khi thu được thành công 3 bản tin 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 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 thành công. 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 các giá trị trong các bước d) và e) (tương ứng với tỷ lệ bản tin đúng là 80%).

f) Tăng 20% khoảng cách kênh lên hoặc xuống đối với tần số của tín hiệu không mong muốn và lặp lại các bước từ d) đến e) cho đến khi thu được mức trung bình thấp nhất như trong bước e).

g) Lặp lại phép đo tại tất cả các tần số đáp ứng tạp được phát hiện khi dò tìm trong "dải tần giới hạn" và tại các tần số đáp ứng tạp được tính cho dải tần từ $f_{RX}/3,2$ hoặc 30 MHz (chọn số lớn hơn) đến $3,2 \times f_{RX}$ (f_{RX} là tần số danh định của máy thu), ghi lại vị trí và độ cao ăng ten.

h) Triệt đáp ứng tạp của thiết bị được kiểm tra là giá trị thấp nhất trong các giá trị được ghi ở bước f) tính bằng cường độ trường của tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu.

2.3.5. Triệt đáp ứng xuyên điều chế

2.3.5.1. Định nghĩa

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

2.3.5.2. Giới hạn

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

- 70 dB μ V/m đối với các tần số tín hiệu không mong muốn \leq 68 MHz;
- $(33,3 + 20\log_{10}f)$ dB μ V/m đối với các tần số tín hiệu không mong muốn $>$ 68 MHz, f là tần số sóng mang (MHz).

2.3.5.3. Phương pháp đo

QCVN 44: 2011/BTTTT

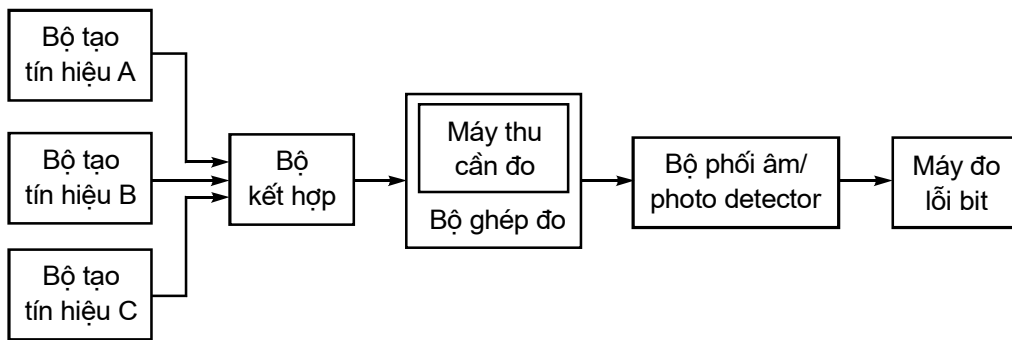
2.3.5.3.1. Phương pháp đo với luồng bit liên tục

a) Máy thu cần đo được đặt trong bộ ghép đo. Nổi ba bộ tạo tín hiệu A, B và C với bộ ghép đo qua bộ kết hợp;

Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A phải đặt ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (theo 2.1.3.1.1).

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 và được điều chỉnh tới tần số cao hơn tần số danh định của máy thu 100 kHz.



Hình 21 - Sơ đồ đo

b) Đầu tiên, tắt 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 trung bình 3 dB, biểu diễn bằng cường độ trường đối với loại thiết bị đã sử dụng (theo 2.3.1).

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 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.

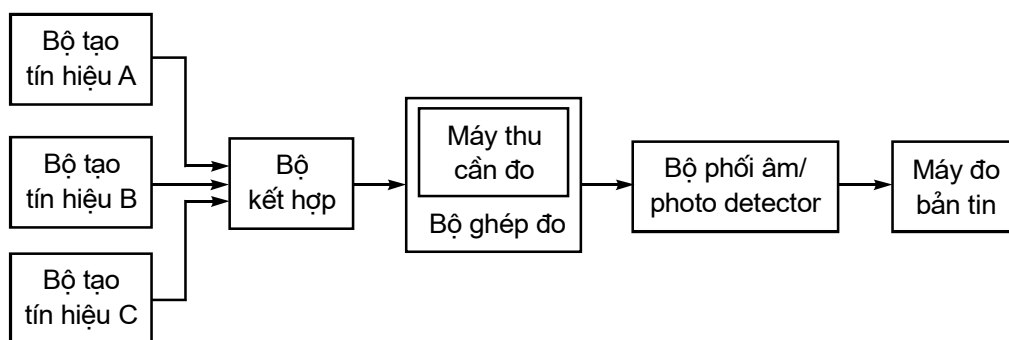
e) Giảm mức tín hiệu không mong muốn theo từng bước 1 dB cho tới khi đạt được tỷ số lỗi bit là 10^{-2} hoặc tốt hơn. Ghi lại mức tín hiệu không mong muốn.

f) Với mỗi cấu hình của các tín hiệu không mong muốn, triệt đáp ứng xuyên điều chế phải được biểu diễn là tỷ số các mức tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn, tính theo dB. 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 được kiểm tra 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 22 - Sơ đồ đo

a) Máy thu cần đo được đặt trong bộ ghép đo.

Nối ba bộ tạo tín hiệu A, B và C với bộ ghép đo qua mạch kết hợp;

Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A phải đặt ở tần số danh định của máy thu và được điều chế với tín hiệu đo kiểm bình thường D-M2 (theo 2.1.3.1.2).

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 (theo 2.1.3.1) và được điều chỉnh tới tần số cao hơn tần số danh định của máy thu 100 kHz.

b) Đầu tiên, tắt các tín hiệu không mong muốn ở bộ tạo tín hiệu B và C.

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 trung bình 3 dB.

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 cho tới khi đạt được tỷ số bản tin thành công thấp hơn 10%.

d) Phát lại tín hiệu đo kiểm bình thường (theo 2.1.3.1.2) trong khi quan sát các bản tin có thu được thành công hay không.

Giảm mức tín hiệu không mong muốn 2 dB mỗi khi không thu chính xác bản tin.

Tiếp tục thủ tục cho đến khi thu được bản tin thành công 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 (theo 2.1.3.1.2) 20 lần. Với mỗi trường hợp nếu không thu được đúng bản tin, thì giảm các mức tín hiệu không mong muốn 1dB và ghi lại giá trị mới.

Nếu bản tin nhận được thành công thì không cần phải thay đổi cho đến khi 3 bản tin liên tiếp nhận được thành công, trong trường hợp này mức tín hiệu không mong muốn sẽ được tăng lên 1 dB, 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 của các giá trị trong các bước d) và e) (tương ứng với tỷ lệ bản tin đúng là 80%).

f) Với mỗi cấu hình của các tín hiệu không mong muốn, triệt đáp ứng xuyên điều chế phải được biểu diễn là tỷ số của mức trung bình được ghi lại trong bước e) trên mức tín hiệu mong muốn, tính theo dB. Ghi lại tỷ số này.

QCVN 44: 2011/BTTTT

g) Lập 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 tần số không mong muốn ở bộ tạo tín hiệu C có tần số thấp hơn tần số tín hiệu mong muốn 100 kHz.

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

2.3.6. Nghẹt

2.3.6.1. Định nghĩa

Nghẹt là số đo khả năng của máy thu khi nhận được tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá độ suy giảm qui định do sự xuất hiện tín hiệu không mong muốn tại bất kỳ tần số nào khác với tần số có đáp ứng tạt hoặc tần số của các kênh lân cận.

2.3.6.2. Giới hạn

Mức nghẹt tại bất kỳ tần số nào trong phạm vi dải qui định phải:

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

- $\geq (52,3 + 20\log_{10}f)$ dB μ V/m với các tần số tín hiệu không mong muốn phải lớn hơn 68 MHz, trong đó f là giá trị của tần số sóng mang tính bằng MHz.

2.3.6.3. Phương pháp đo

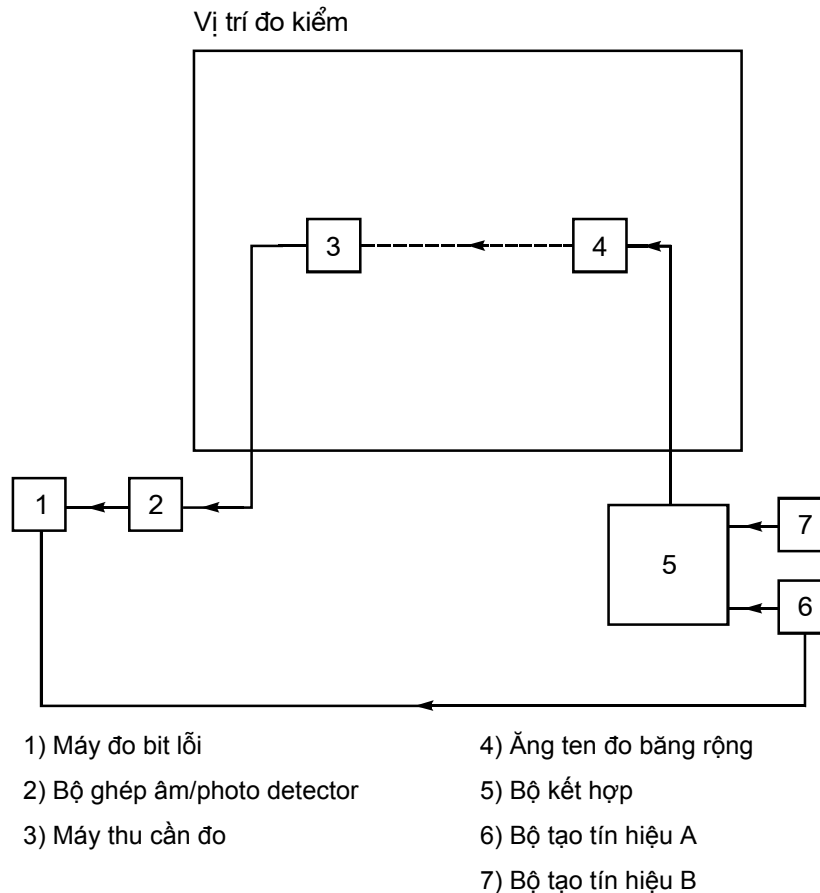
2.3.6.3.1. Phương pháp đo với các luồng bit liên tục

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu (A và B) với ăng ten đo kiểm bằng rộng qua bộ kết hợp;

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.

Tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu B phải chưa được điều chế và ở 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 tạt (theo 2.3.4).



Hình 23 - Sơ đồ đo

b) Đầu tiên, tắt 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 trung bình 3 dB.

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} .

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 từng 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 phải được biểu thị bằng mức dB μ V/m của tín hiệu cường độ trường không mong muốn tại vị trí máy thu. Ghi lại giá trị này.

g) Lặp lại phép đo tại tất cả các tần số được xác định trong bước a).

h) Nghẹt của thiết bị được kiểm tra là giá trị cường độ trường thấp nhất của tín hiệu không mong muốn tính bằng dB μ V/m tại vị trí máy thu ghi được ở bước f).

2.3.3.6.2. Phương pháp đo với các bản tin

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

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 (theo 2.1.3.1.2).

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.

QCVN 44: 2011/BTTTT

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 tạp.

b) Đầu tiên, tắt 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 trung bình 3 dB;

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 khi quan sát trong mỗi trường hợp xem có thu thành công bản tin hay không.

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

Tiếp tục thực hiện cho đến khi thu được thành công 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 (theo 2.1.3.1.2) 20 lần. Trong mỗi trường hợp, nếu không thu được thành công bản tin thì phải giảm mức tín hiệu không mong muốn 1 dB và ghi lại giá trị mới.

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

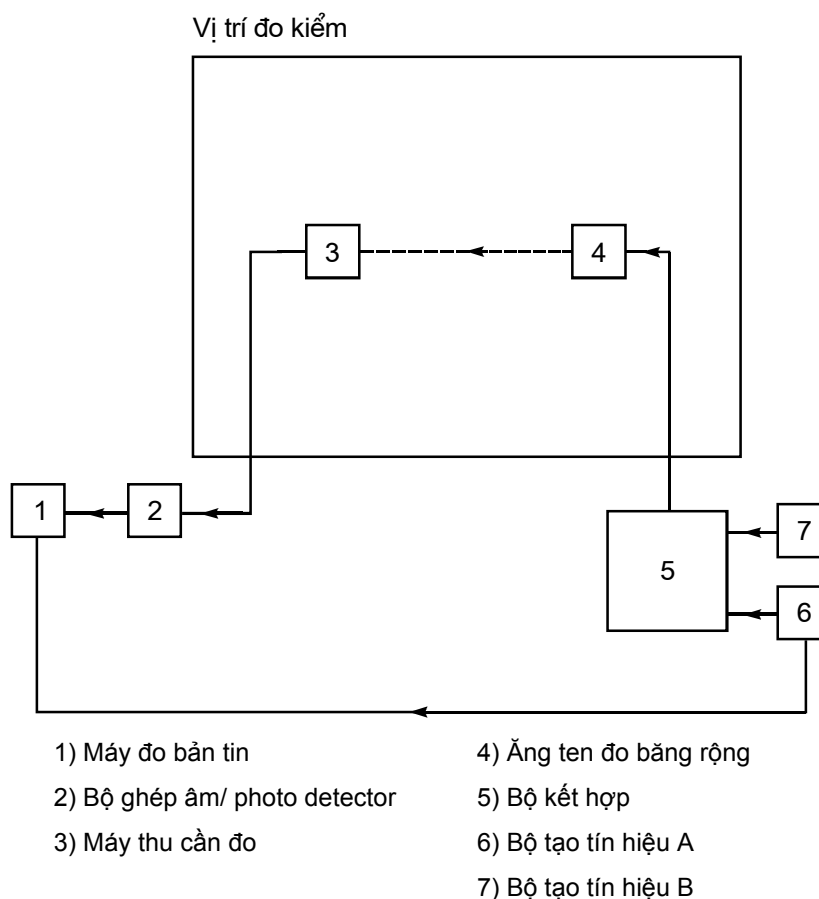
Không ghi lại mức tín hiệu vào trừ khi có sự thay đổi mức trước đó.

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

f) Với mỗi tần số, nghẹt phải được biểu diễn bằng mức dB μ V/m của tín hiệu cường độ trường không mong muốn tại vị trí máy thu tương ứng với giá trị trung bình thu được ở mục e). Ghi lại giá trị này đối với mỗi tần số.

g) Lập lại phép đo tại tất cả các tần số được xác định trong bước a).

h) Nghẹt của thiết bị được kiểm tra là giá trị thấp nhất trong các giá trị được ghi ở bước f), tính bằng cường độ trường của tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu.



Hình 24 - Sơ đồ đo

2.3.7. Bước xạ giả

2.3.7.1. Định nghĩa

Bước xạ tạp từ máy thu là các thành phần tại bất kỳ tần số nào được bức xạ từ thiết bị và ăng ten của nó. Chúng được xác định như công suất bức xạ của bất kỳ tín hiệu rời rạc nào.

2.3.7.2. Giới hạn

Công suất của các bức xạ tạp không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 8.

Bảng 8 - Các thành phần bức xạ

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

2.3.7.3. Phương pháp đo

a) Ăng ten đo kiểm được định hướng phân cực đứng và được nối tới máy phân tích phổ hoặc vôn-kế chọn tần. Độ rộng băng phân giải của máy phân tích phổ hoặc vôn-kế chọn tần phải là độ rộng băng nhỏ nhất có thể và lớn hơn độ rộng phổ của thành phần giả cần đo.

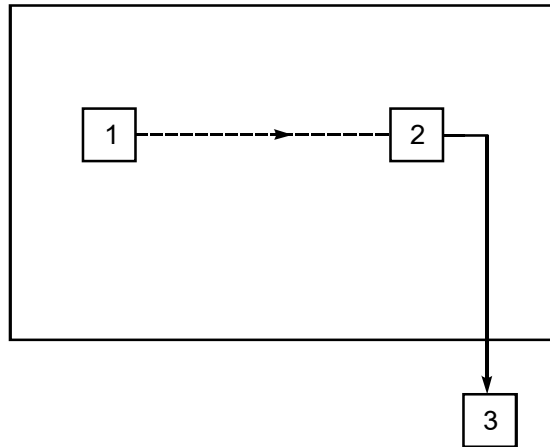
b) Đặt máy thu cần đo trên giá ở vị trí chuẩn (mục A.2). Bức xạ của bất kỳ thành phần tạp nào sẽ được phát hiện bởi ăng ten đo kiểm và máy phân tích phổ hoặc vôn-kế chọn tần trên dải tần 30 MHz đến 4 GHz. Nếu các thiết bị hoạt động ở tần số trên 470 MHz, thì các phép đo được lặp lại trên dải tần 4 GHz đến 12,75 GHz.

QCVN 44: 2011/BTTTT

c) Tại mỗi tần số mà thành phần tạp được phát hiện, thay đổi độ cao ăng ten đo kiểm và điều chỉnh máy phân tích phổ cho đến khi thu được mức tín hiệu lớn nhất trên máy phân tích phổ hoặc vôn-kế chọn tần.

d) Xoay máy thu xung quanh trục đứng 360° để tìm mức tín hiệu thu lớn nhất.

Vị trí đo kiểm



1) Máy thu cần đo 2) Ăng ten đo 3) Máy phân tích phổ hoặc vôn-kế chọn tần

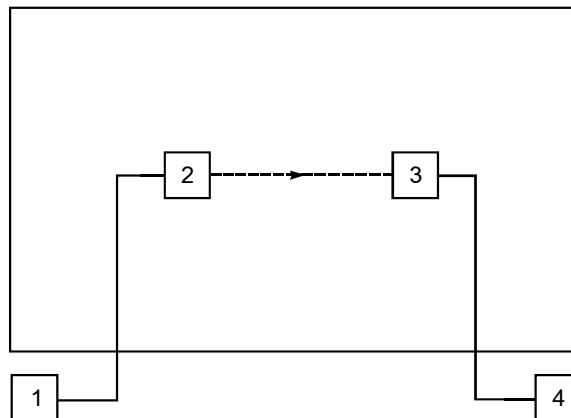
Hình 25 - Sơ đồ đo

e) Nâng lên hoặc hạ xuống ăng ten đo kiểm trong phạm vi độ cao qui định để thu được tín hiệu cực đại. Ghi lại giá trị này.

f) Dùng sơ đồ đo Hình 26, thay ăng ten máy thu bằng ăng ten thay thế trong cùng vị trí và cùng phân cực đứng. Nối ăng ten vào bộ tạo tín hiệu.

g) Tại mỗi tần số mà thành phần tạp được phát hiện, điều chỉnh máy phân tích phổ hoặc vôn-kế chọn tần bộ tạo tín hiệu và thay đổi độ cao ăng ten đo kiểm trong phạm vi độ cao qui định cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại hiện trên máy phân tích phổ hoặc vôn-kế chọn tần.

Vị trí đo kiểm



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

Hình 26 - Sơ đồ đo

Ăng ten đo kiểm không cần thiết nâng lên hoặc hạ xuống nếu phép đo được thực hiện ở vị trí đo kiểm tuân theo mục A.1.2.

Ghi lại mức của bộ tạo tín hiệu được tạo ra tương ứng với mức tín hiệu trên máy phân tích phổ hoặc vôn-kế chọn tần như bước e). Giá trị này, sau khi được hiệu chỉnh thêm độ tăng ích của ăng ten thay thế và suy hao của cáp nối giữa bộ tạo tín hiệu và ăng ten thay thế, chính là thành phần bức xạ giả tại tần số này.

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

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

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

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền dùng cho truyền dữ liệu (và thoại) 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 liền dùng cho truyền dữ liệu (và thoại) theo Quy chuẩn này.

5.2 Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-231:2005 “Thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền dùng cho truyền số liệu (và thoại) - 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)

Các phép đo trường bức xạ

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

Có thể sử dụng một trong bốn vị trí đo kiểm dưới đây:

A.1.1. Vị trí đo ngoài trời

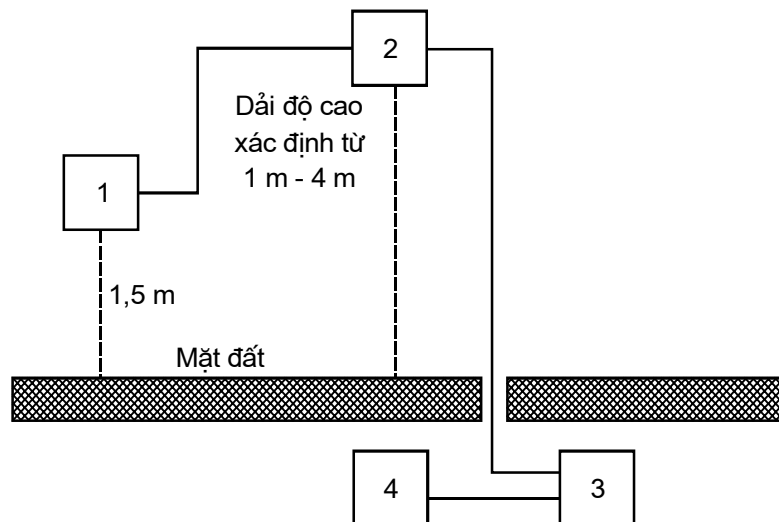
A.1.1.1. Mô tả

Một vị trí đo không gian mở có thể được sử dụng để thực hiện các phép đo sử dụng phương pháp đo trường bức xạ. Có thể thực hiện các phương pháp đo tuyệt đối hoặc tương đối đối với máy thu và máy phát;

Cần thận trọng để đảm bảo các phản xạ từ những vật thể bên ngoài gần với vị trí đo không làm giảm độ chính xác của phép đo, đặc biệt:

+ Không được có các vật dẫn bên ngoài có kích thước vượt quá một phần tư bước sóng của tần số đo cao nhất ở trong vùng lân cận với vị trí đo;

+ Cần chọn cáp có trở kháng thấp, tất cả các dây cáp phải càng ngắn càng tốt; số lượng dây cáp nằm trên mặt phẳng đất hoặc thấp hơn càng nhiều càng tốt.

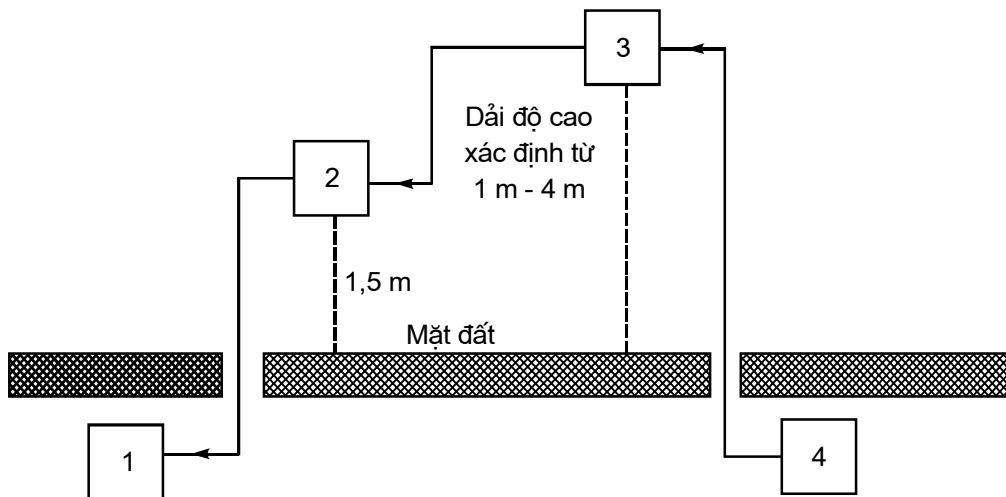


- 1) Thiết bị cần đo kiểm
- 2) Ăng ten đo kiểm
- 1) Bộ lọc thông cao
- 4) Máy phân tích phổ hoặc máy thu đo

Hình A.1 - Sơ đồ đo

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

Thủ tục này cho phép tạo ra một cường độ trường biết trước, tại một vị trí cho trước, bằng cách sử dụng máy phát tín hiệu nối với ăng ten đo. Nó chỉ đúng tại một tần số cho trước đối với một kiểu phân cực cho trước và với vị trí chính xác của ăng ten đo.



1) Vôn-kế chọn tần 2) Ăng ten thay thế 3) Ăng ten đo 4) Máy tạo tín hiệu

Hình A.2 - Sơ đồ đo

Tất cả các thiết bị phải được điều chỉnh tới tần số sử dụng. Ăng ten đo và ăng ten thay thế phải có cùng kiểu phân cực. Ăng ten thay thế được nối với vôn-kế chọn tần tạo thành một máy đo cường độ trường chuẩn hoá:

- Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu để tạo được cường độ trường yêu cầu như được đo trên vôn-kế chọn tần;
- Điều chỉnh ăng ten đo nâng lên và hạ xuống trong một dải xác định cho đến khi đạt được mức tín hiệu cực đại trên vôn-kế chọn tần;
- Điều chỉnh lại mức của máy phát tín hiệu để tạo được cường độ trường yêu cầu như đo trên vôn-kế chọn tần. Từ đó xây dựng được quan hệ giữa mức của tín hiệu máy phát và cường độ trường.

A.1.2. Phòng đo không có phản xạ

A.1.2.1. Yêu cầu chung

Phòng đo không có phản xạ là một phòng được che chắn tốt toàn bộ ở bên trong bằng các vật liệu hấp thụ tần số vô tuyến và mô phỏng một môi trường không gian tự do.

Phòng được chọn thay thế để thực hiện các phép đo sử dụng các phương pháp đo trường bức xạ. Có thể thực hiện các phép đo tuyệt đối hoặc tương đối trên máy phát hoặc máy thu. Các phép đo cường độ trường tuyệt đối yêu cầu việc hiệu chuẩn phòng đo không có phản xạ. Ăng ten đo, thiết bị cần đo và ăng ten thay thế được sử dụng giống như trong trường hợp vị trí đo không gian mở, nhưng chúng được đặt tại cùng một độ cao cố định trên mặt sàn.

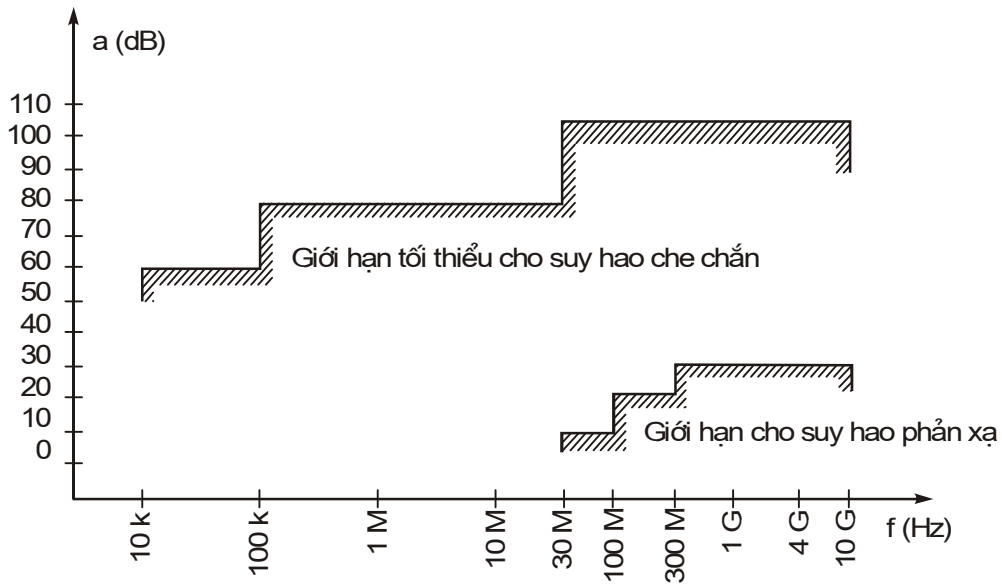
A.1.2.2 Mô tả

Một phòng đo không có phản xạ cần đáp ứng được các yêu cầu về suy hao che chắn và suy hao phản xạ.

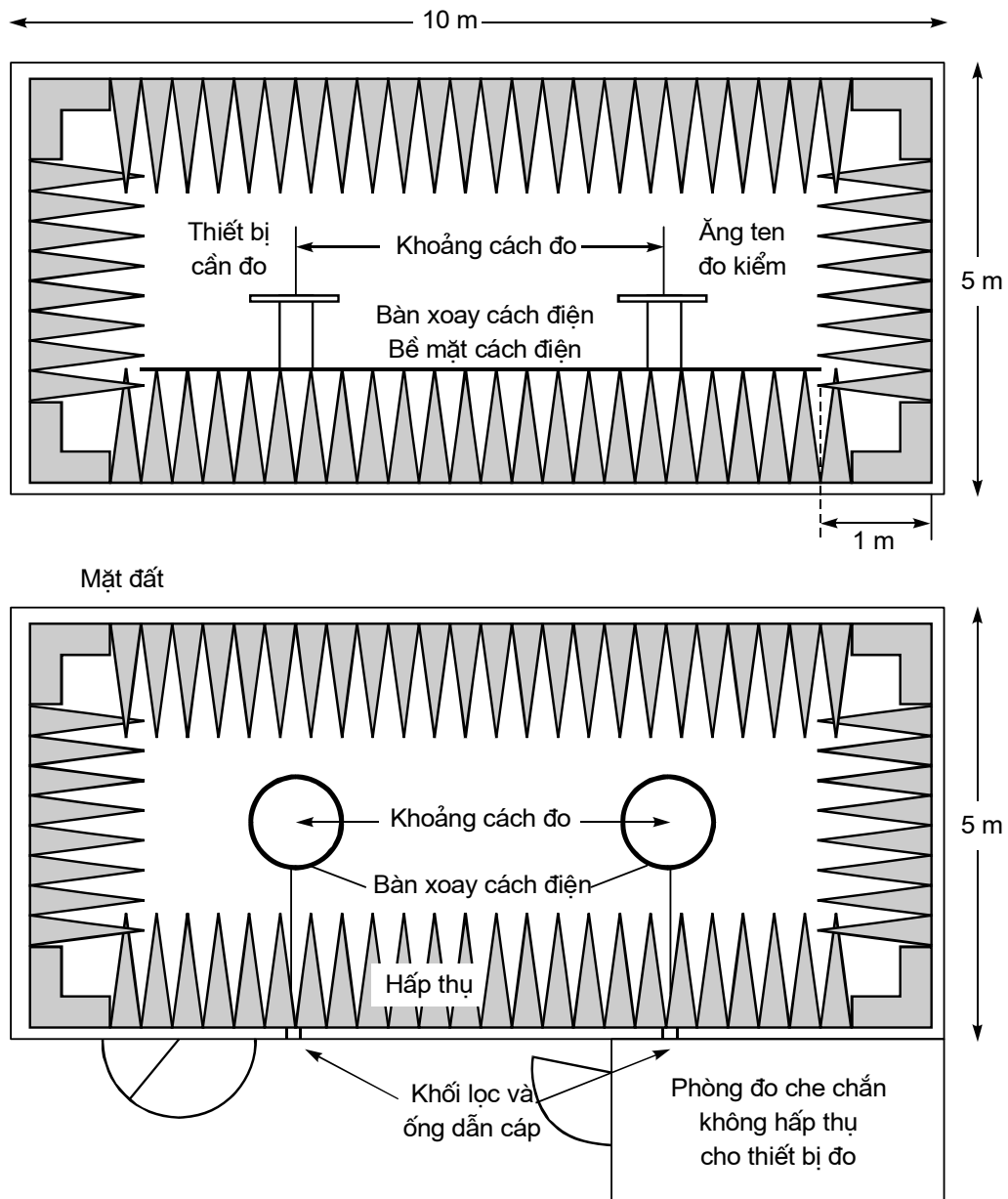
Hình A.3 đưa ra một ví dụ về phòng không có phản xạ có diện tích mặt bằng 5 m × 10 m và độ cao 5 m. Trần và tường được phủ bằng các vật hấp thụ hình chóp có độ cao xấp xỉ 1 m. Nền được phủ bằng các vật hấp thụ đặc biệt tạo thành mặt sàn. Kích thước bên trong của phòng đo là 3 m × 8 m × 3 m, do đó khoảng cách đo tối đa theo trục giữa của phòng là 5 m. Các vật hấp thụ sàn sẽ loại bỏ các phản xạ từ mặt sàn để không cần phải thay đổi chiều cao của ăng ten. Có thể sử dụng các phòng không có phản xạ có kích thước khác.

QCVN 44: 2011/BTTTT

Ở tần số 100 MHz, khoảng cách đo có thể được mở rộng lên tối đa là bằng hai lần bước sóng.



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



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

A.1.2.3. Ảnh hưởng của phản xạ ký sinh

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

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

Với một phòng không có phản xạ có kích thước như ở trên thì tại các tần số thấp hơn 100 MHz không cần các điều kiện về trường xa, nhưng nếu các phản xạ của bức tường mạnh hơn thì cần thiết phải hiệu chuẩn cẩn thận. Trong dải tần số trung

QCVN 44: 2011/BTTTT

gian từ 100 MHz đến 1 GHz thì sự phụ thuộc cường độ trường vào khoảng cách phù hợp với cách tính. Tại tần số lớn hơn 1 GHz, do có nhiều phản xạ xảy ra nên sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách sẽ không tương quan chặt chẽ với nhau.

A.1.2.4. Phương thức thực hiện

Phương thức thực hiện giống như đối với vị trí đo không gian mở, khác biệt duy nhất là không nhất thiết phải điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm để tìm mức tín hiệu cực đại, điều này giúp đơn giản hoá phép đo.

A.1.3. Sơ đồ đo với dây trần

A.1.3.1. Yêu cầu chung

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

A.1.3.2. Mô tả

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

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

		IEC 60489-3	J FTZ No. 512 TB 9
- Dải tần số sử dụng	MHz	1 đến 200	0,1 đến 4000
- Giới hạn về kích thước (tính cả ăng ten)	Dài	200 mm	1200 mm
	Rộng	200 mm	1200 mm
	Cao	250 mm	400 mm

A.1.3.3. Hiệu chuẩn

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

A.1.3.4. Phương thức thực hiện

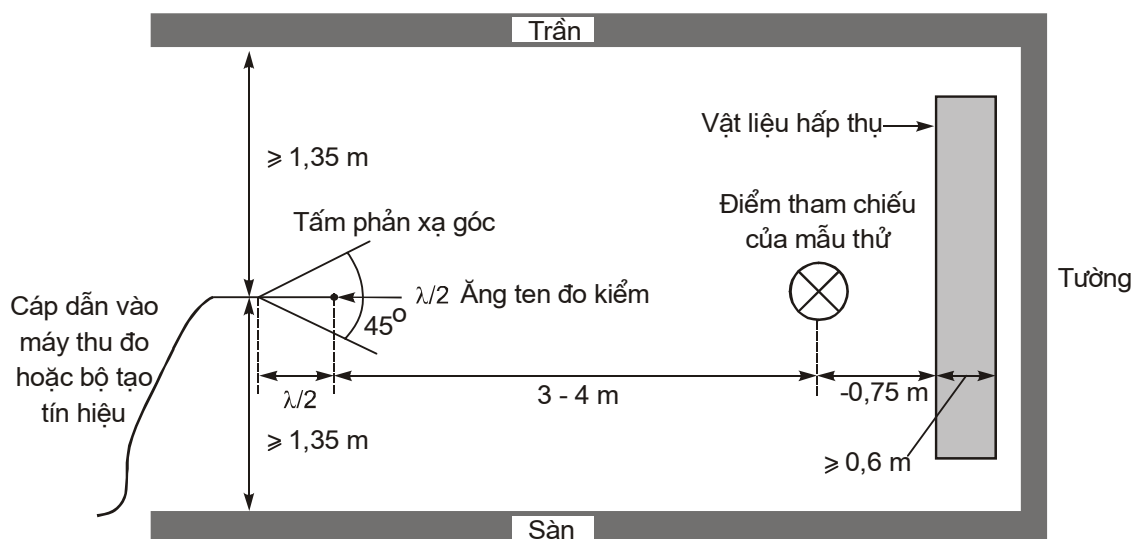
Sơ đồ đo với dây trần có thể sử dụng cho tất cả các phép đo bức xạ trong dải tần hiệu chuẩn của nó.

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

A.1.4. Vị trí đo trong nhà

A.1.4.1. Mô tả

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



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

Vị trí đo có thể là một phòng thí nghiệm với diện tích tối thiểu là $6\text{ m} \times 7\text{ m}$ và có chiều cao ít nhất là $2,7\text{ m}$.

Ngoài thiết bị đo và người đo, phòng đo cần phải hạn chế các vật phản xạ hết mức có thể ngoài tường, sàn và trần.

Các phản xạ tiềm tàng từ bức tường phía sau thiết bị cần đo được giảm thiểu bằng cách đặt một tấm vật liệu hấp thụ ở phía trước nó. Tấm phản xạ góc bao quanh ăng ten đo được sử dụng để giảm hiệu quả của các phản xạ từ bức tường đối diện và từ sàn, trần trong trường hợp đo phân cực ngang. Tương tự, tấm phản xạ góc làm giảm ảnh hưởng do phản xạ từ các bức tường hai bên đối với các phép đo phân cực đứng. Đối với phần thấp của dải tần số (dưới khoảng 175 MHz) thì không cần sử dụng tấm phản xạ góc hay tấm hấp thụ. Thực tế, có thể thay thế ăng ten nửa bước sóng trong hình A.5 bằng ăng ten có độ dài không đổi sao cho độ dài nằm trong khoảng từ một phần tư bước sóng đến một bước sóng tại tần số đo và độ nhạy của hệ thống đo là đủ.

A.1.4.2 Đo kiểm các phản xạ ký sinh

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

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

A.1.4.3. Phương thức thực hiện

Phương thức thực hiện giống như đối với vị trí đo không gian mở, chỉ khác là không cần phải thay đổi độ cao ăng ten đo để tìm mức tín hiệu cực đại, điều này giúp đơn giản hoá phép đo.

A.2. Vị trí chuẩn

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

QCVN 44: 2011/BTTTT

Đối với thiết bị có ăng ten liền thì nó sẽ được đặt tại vị trí gần nhất với cách sử dụng bình thường như nhà sản xuất quy định;

Đối với thiết bị có ăng ten bên ngoài cố định, ăng ten sẽ đặt theo phương thẳng đứng;

Đối với thiết bị có ăng ten ngoài không cố định, thiết bị đặt trên giá không dẫn điện và ăng ten sẽ được kéo ra theo phương thẳng đứng.

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

Người giả gồm có một ống acrylic xoay được, đổ đầy nước muối và đặt trên mặt đất.

Ống sẽ có kích thước như sau:

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

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

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

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

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

A.3. Bộ phối âm

A.3.1. Yêu cầu chung

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

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

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

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

A.3.2. Mô tả

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

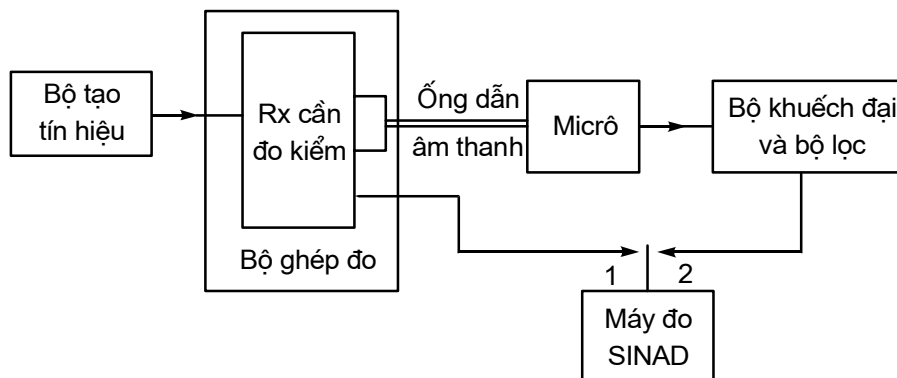
Ống dẫn âm thanh phải đủ dài (ví dụ 2 m) để có thể nối từ thiết bị cần đo kiểm đến micrô, ống này được đặt tại vị trí không làm ảnh hưởng đến trường RF. Ống dẫn âm thanh phải có đường kính trong khoảng 6 mm và có thành ống dày khoảng 1,5 mm và cần đủ dẻo để dễ dàng uốn được.

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

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

A.3.3. Hiệu chuẩn

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



Hình A.6 - Sơ đồ đo để hiệu chuẩn

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

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

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

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

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

A.4. Ăng ten đo kiểm

Khi vị trí đo được sử dụng để đo mức phát xạ, ăng ten đo được sử dụng để dò trường do mẫu đo và ăng ten thay thế phát ra. Khi vị trí đo được sử dụng để đo các đặc tính của máy thu, ăng ten này lại được sử dụng như một ăng ten phát. Ăng ten này được gắn trên một giá đỡ có khả năng cho phép ăng ten được sử dụng theo cả hai kiểu phân cực ngang và phân cực đứng và chiều cao của trục ăng ten so với mặt đất có thể thay đổi trong một dải cho trước, nên sử dụng các ăng ten đo có tính định hướng cao. Kích thước của ăng ten đo theo hướng trục đo không được vượt quá 20% khoảng cách đo.

A.5. Ăng ten thay thế

Ăng ten thay thế được sử dụng để thay cho các thiết bị cần đo. Với những phép đo dưới 1 GHz, ăng ten thay thế nên sử dụng là loại ăng ten lưỡng cực nửa bước sóng

QCVN 44: 2011/BTTTT

công hưởng tại tần số đang xem xét, hoặc là một ăng ten lưỡng cực rút ngắn, được chuẩn hoá theo ăng ten lưỡng cực nửa bước sóng. Để đo tần số trong khoảng 1 GHz đến 4 GHz, có thể sử dụng hoặc là ăng ten lưỡng cực nửa bước sóng hoặc ăng ten loa. Để đo khoảng tần số trên 4 GHz, sử dụng ăng ten loa. Tâm của ăng ten phải trùng với điểm chuẩn của mẫu đo mà nó thay thế. Điểm chuẩn này là tâm thể tích của mẫu đo khi ăng ten được gắn bên trong vỏ máy hoặc là điểm gắn ăng ten bên ngoài với vỏ máy.

Khoảng cách giữa điểm thấp nhất của lưỡng cực và mặt đất tối thiểu phải bằng 30 cm.

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

A.6. Bộ ghép đo

A.6.1. Mô tả

Bộ ghép đo là một thiết bị ghép tần số vô tuyến kết hợp với một thiết bị ăng ten liền để ghép ăng ten liền này với đầu cuối tần số vô tuyến trở kháng 50Ω tại tần số làm việc của thiết bị cần đo. Điều này cho phép thực hiện một số phép đo nhất định sử dụng các phương pháp đo dẫn. Chỉ có thể thực hiện được các phép đo tương đối tại hoặc gần các tần số mà bộ ghép đo đã được hiệu chuẩn. Ngoài ra, bộ ghép đo phải cung cấp:

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

Bộ ghép đo thường được cung cấp từ các nhà sản xuất.

Các đặc tính hoạt động của bộ ghép đo phải được phòng thử nghiệm thông qua và phải tuân theo các tham số cơ bản sau:

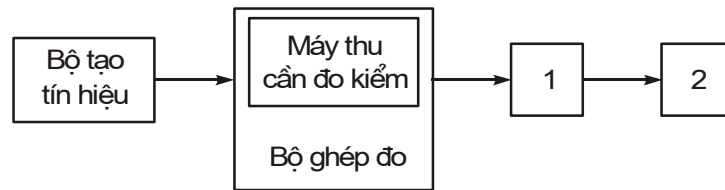
- a) Suy hao phối ghép không được vượt quá 30 dB;
- b) Sự biến đổi suy hao phối ghép trong dải tần sử dụng để đo không được vượt quá 2 dB;
- c) Mạch điện gắn với bộ phối ghép RF không được chứa các thiết bị chủ động và các thiết bị phi tuyến;
- d) VSWR tại giắc cắm 50Ω không được lớn hơn 1,5 trong dải tần đo;
- e) Suy hao phối ghép phải không phụ thuộc vào vị trí của bộ ghép đo và không bị ảnh hưởng của những vật thể và người xung quanh. Suy hao phối ghép phải có khả năng tạo lại được khi thiết bị cần đo được tháo bỏ và thay thế;
- f) Suy hao phối ghép phải cơ bản được giữ nguyên khi điều kiện môi trường thay đổi.

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

A.6.2. Hiệu chuẩn

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

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



1) Tải AF/bộ ghép âm 2) Máy đo mức âm tần/ hệ số méo và bộ lọc tạp âm thoại

Hình A.7 - Sơ đồ đo để hiệu chuẩn

- a) Sử dụng phương pháp đo mô tả ở 5.2.1, đo độ nhạy tính bằng cường độ trường và ghi lại giá trị của cường độ trường này theo $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ và loại phân cực được sử dụng;
- b) Đặt máy thu vào bộ ghép đo đã được kết nối với bộ tạo tín hiệu. Ghi lại mức của bộ tạo tín hiệu tạo ra tỉ số SINAD là 20 dB;
- c) Việc hiệu chuẩn bộ ghép đo là quan hệ tuyến tính giữa cường độ trường tính bằng $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ và mức bộ tạo tín hiệu tính theo $\text{dB}\mu\text{V}$ emf.

A.6.3. Phương thức thực hiện

Bộ ghép đo có thể được sử dụng cho các phép đo trong mục 5.1 và 5.2 trên các thiết bị với ăng ten liền.

Nó được sử dụng trong các phép đo công suất sóng mang bức xạ và độ nhạy khả dụng được biểu diễn dưới dạng cường độ trường trong mục 5.1 và 5.2 trong những điều kiện đo tới hạn.

Đối với các phép đo máy phát, không cần thiết phải hiệu chuẩn.

Đối với các phép đo máy thu, hiệu chuẩn là cần thiết.

Để áp dụng mức tín hiệu mong muốn qui định biểu diễn dưới dạng cường độ trường thì phải đổi nó thành mức tín hiệu máy phát tín hiệu (emf) sử dụng đường cong hiệu chuẩn của bộ ghép đo. Sử dụng giá trị này đối với máy phát tín hiệu.

Phụ lục B

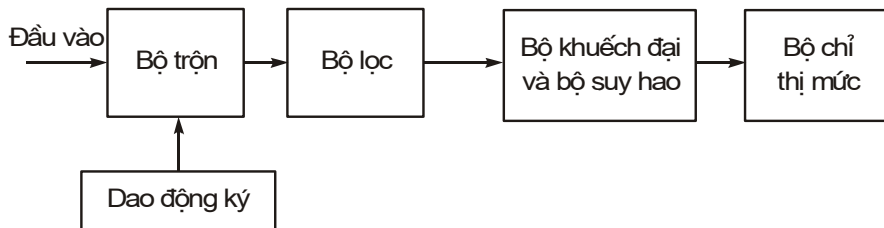
(Quy định)

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

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

B.1.1. Yêu cầu chung

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

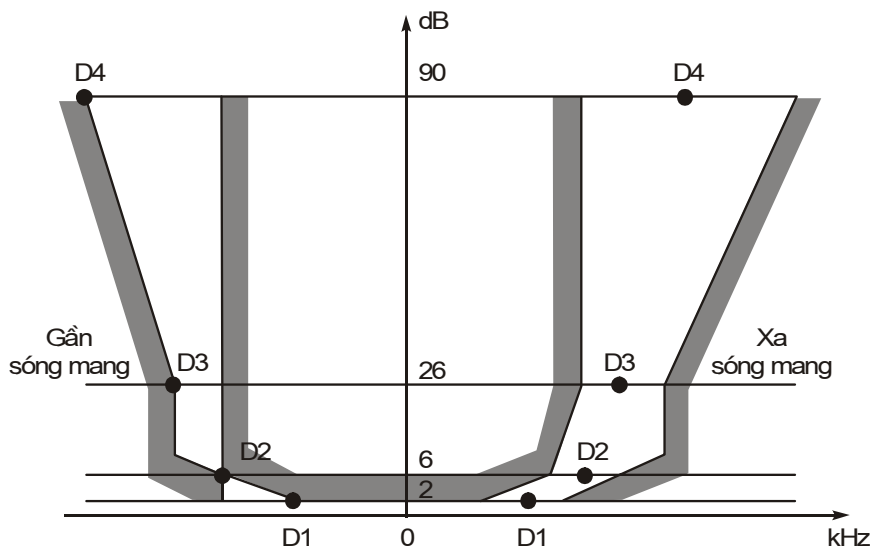


Hình B.1 - Máy thu đo công suất

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

B.1.2. Bộ lọc IF

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



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

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

Bảng B.1 - Đặc tính chọn lọc

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

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

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

Khoảng cách kênh (kHz)	Dải dung sai (kHz)			
	D1	D2	D3	D4
12,5	+1,35	±0,1	-1,35	-5,35
25	+3,10	±0,1	-1,35	-5,35

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

Khoảng cách kênh (kHz)	Dải dung sai (kHz)			
	D1	D2	D3	D4
12,5	±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 nằm ngoài điểm suy hao 90 dB phải lớn hơn hoặc bằng 90 dB.

Bảng B.4 - Độ dịch chuyển tần số

Khoảng cách kênh (kHz)	Độ rộng băng tần cần thiết quy định (kHz)	Độ dịch chuyển khỏi điểm -6 dB (kHz)
12,5	8,5	8,25
20	14	13
25	16	17

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

B.1.3. Bộ dao động và bộ khuếch đại

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

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

QCVN 44: 2011/BTTTT

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

B.1.4. Bộ chỉ thị suy hao

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

B.1.5. Bộ chỉ thị mức

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

B.1.5.1. Bộ chỉ thị mức rms

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

B.1.5.2. Bộ chỉ thị mức đỉnh

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

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