Ký bởi: Cổng Thông tin điện tử Chính phủ
Email: thongtinchinhphu@chinhphu.vn
Cơ quan: Văn phòng Chính phủ
Thời gian ký: 26.02.2019 09:19:51 +07:00

BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG	**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**
Số: 19/2018/TT-BTTTT	*Hà Nội, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

THÔNG TƯ

Ban hành "Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến di động mặt đất có ăng ten liền dùng cho thoại tương tự"

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

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

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

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

Căn cứ Nghị định số 78/2018/NĐ-CP ngày 16 tháng 5 năm 2018 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01 tháng 8 năm 2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều Luật tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Nghị định số 17/2017/NĐ-CP ngày 17 tháng 02 năm 2017 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Thông tin và Truyền thông;

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

Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành Thông tư quy định Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến di động mặt đất có ăng ten liền dùng cho thoại tương tự.

Điều 1. Ban hành kèm theo Thông tư này Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến di động mặt đất có ăng ten liền dùng cho thoại tương tự (QCVN 37:2018/BTTTT).

Điều 2. Hiệu lực thi hành

1. Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01 tháng 7 năm 2019.

2. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền dùng cho thoại tương tự, Ký hiệu QCVN 37:2011/BTTTT quy định tại Khoản 1 Điều 1 Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26 tháng 10 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về viễn thông hết hiệu lực thi hành kể từ ngày 01 tháng 7 năm 2019.

Điều 3. Chánh Văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ, Thủ trưởng các cơ quan, đơn vị thuộc Bộ Thông tin và Truyền thông, Giám đốc Sở Thông tin và Truyền thông các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương và các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Thông tư này./.

BỘ TRƯỞNG

Nguyễn Mạnh Hùng

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 37:2018/BTTTT

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

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

HÀ NỘI - 2018

Mục lục

1. QUY ĐỊNH CHUNG
1.1. Phạm vi điều chỉnh
1.2. Đối tượng áp dụng
1.3. Tài liệu viện dẫn
1.4. Giải thích từ ngữ
1.5. Ký hiệu
1.6. Chữ viết tắt
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT
2.1. Yêu cầu chung
2.1.1. Thiết bị cần đo
2.1.2. Điều kiện đo, nguồn điện và nhiệt độ môi trường
2.1.3. Các điều kiện khác
2.1.4. Giải thích các kết quả đo
2.2. Các yêu cầu đối với máy phát
2.2.1. Sai số tần số
2.2.2. Công suất bức xạ hiệu dụng
2.2.3. Độ lệch tần số cho phép cực đại
2.2.4. Công suất kênh lân cận và kênh xen kẽ
2.2.5. Phát xạ giả
2.2.6. Hoạt động thoại của máy phát
2.2.7. Thời gian truyền lớn nhất
2.3. Các yêu cầu đối với máy thu
2.3.1. Độ nhạy khả dụng trung bình (cường độ trường, thoại)
2.3.2. Triệt nhiễu đồng kênh
2.3.3. Độ chọn lọc kênh lân cận
2.3.4. Triệt đáp ứng giả
2.3.5. Triệt đáp ứng xuyên điều chế
2.3.6. Đặc tính chặn
2.3.7. Bức xạ giả
3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ
4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN
5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN
Phụ lục A (Quy định) Đo trường bức xạ
Phụ lục B (Quy định) Chỉ tiêu kỹ thuật cho các sơ đồ đo lường cụ thể
Phụ lục C (Quy định) Bộ lọc chắn dải (cho máy đo SINAD)
THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

Lời nói đầu

QCVN 37:2018/BTTTT thay thế QCVN 37:2011/BTTTT.

QCVN 37:2018/BTTTT phù hợp với tiêu chuẩn ETSI EN 300 296 V2.1.1 (2016-03) của Viện Tiêu chuẩn viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 37:2018/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ thẩm định và trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số /2018/TTBTTTT ngày tháng năm 2018.

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

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

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này áp dụng cho thiết bị vô tuyến có ăng ten liền dùng phương thức điều chế góc trong các nghiệp vụ di động mặt đất, chủ yếu cho thoại tương tự, hoạt động trong băng tần số vô tuyến điện từ 30 MHz đến 1 000 MHz với các khoảng cách kênh là 12,5 kHz và 25 kHz.

Quy chuẩn này cũng áp dụng cho thiết bị PMR 446 theo ECC/DEC/(15)05 đáp ứng các yêu cầu về thiết bị bộ đàm công suất thấp được miễn giấy phép sử dụng tần số vô tuyến điện theo quy định tại Thông tư số 46/2016/TT-BTTTT ngày 26/12/2016 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông. Lưu ý rằng thiết bị PMR 446 có yêu cầu kết hợp máy thu và có thể có yêu cầu về thời gian truyền tối đa 180 s và VOX.

Bảng 1. Băng tần số vô tuyến điện

	Băng tần số vô tuyến điện
Phát	Từ 30 MHz đến 1 000 MHz
Thu	Từ 30 MHz đến 1 000 MHz

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này được áp dụng cho 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 trong mục 1.1 trên toàn lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI TR 100 028 (V1.4.1) (12-2001) (all parts): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".

ANSI C63.5 (2006): "American National Standard for Calibration of Antennas Used for Radiated Emission Measurements in Electro Magnetic Interference".

ETSI TR 100 028-2 (V1.4.1) (12-2001): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics; Part 2".

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

ETSI EN 300 793 (V1.1.1): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Land mobile service; Presentation of equipment for type testing.

CEPT/ERC/REC 74-01E: "Unwanted emissions in the spurious domain" (Siófok 1998, Nice 1999, Sesimbra 2002; Hradec Kralove 2005).

ECC/DEC/(15)05: "The harmonised frequency range 446.0-446.2 MHz, technical characteristics, exemption from individual licensing and free carriage and use of analogue and digital PMR 446 applications".

ETSI TR 102 273 (V1.2.1) (all parts): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Improvement on Radiated Methods of Measurement (using test site) and evaluation of the corresponding measurement uncertainties".

1.4. Giải thích từ ngữ

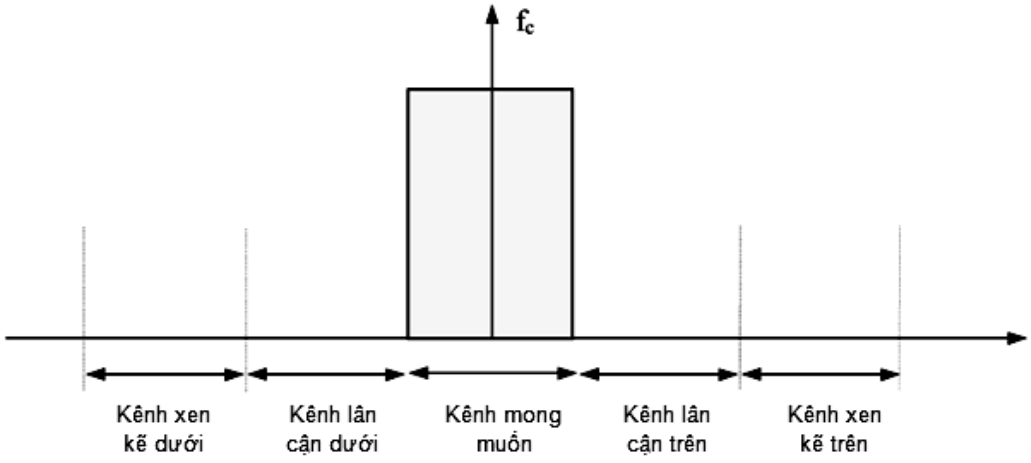
1.4.1. 50 Ω

Thuần trở 50 Ôm.

1.4.2. Kênh lân cận và kênh xen kẽ (adjacent and alternate channels)

- Kênh lân cận: Là hai kênh có độ lệch đối với kênh mong muốn bằng một lần khoảng cách kênh.

- Kênh xen kẽ: Là hai kênh có độ lệch đối với kênh mong muốn bằng hai lần khoảng cách kênh.



Hình 1. Định nghĩa kênh lân cận và kênh xen kẽ

1.4.3. Điều chế góc (angle modulation)

Điều chế pha hay điều chế tần số.

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

Tải tần số âm tần là một điện trở hoặc thay thế tương đương với điện trở đó, có giá trị bằng trở kháng của bộ chuyển đổi âm tần tại tần số 1 000 Hz, do nhà sản xuất quy định và có khả năng chịu được công suất ra âm tần cực đại của thiết bị cần đo kiểm.

CHÚ THÍCH: Trong một số trường hợp, cần thiết đặt một biến áp cách ly giữa các kết cuối đầu ra của máy thu cần đo kiểm và tải này.

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

Kết cuối tần số âm tần là kết nối phục vụ mục đích đo kiểm máy thu ngoại trừ tải tần số âm tần.

CHÚ THÍCH: Thông thường, thiết bị kết cuối do nhà sản xuất lựa chọn hoặc là thỏa thuận giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm và yêu cầu ghi rõ trong các biên bản đo kiểm. Nếu yêu cầu thiết bị đặc biệt, nên để nhà sản xuất thiết bị cung cấp.

1.4.6. Phép đo dẫn (conducted measurements)

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

1.4.7. Ăng ten liền (integral antenna)

Ăng ten được thiết kế để gắn vào thiết bị mà không sử dụng đầu nối ngoài trở kháng 50 Ω và được coi là một phần của thiết bị.

CHÚ THÍCH: Ăng ten liền có thể được gắn cố định bên trong hoặc bên ngoài thiết bị.

1.4.8. Thiết bị công suất thấp (low power equipment)

Thiết bị mà công suất bức xạ hiệu dụng của máy phát, đo theo mục 2.2.2, không được vượt quá 500 mW.

1.4.9. Mạch lọc tạp âm thoại (psophometric weighting network)

Mạch lọc tạp âm thoại được trình bày trong Khuyến nghị ITU-T O.41.

1.4.10. Phép đo bức xạ (radiated measurements)

Phép đo giá trị tuyệt đối của trường bức xạ.

1.4.11. Máy đo SINAD (SINAD Meter)

Thiết bị dùng để đo tỷ số SND/ND sử dụng bộ lọc chắn dải.

1.4.12. Dải chuyển mạch (switching range (sr))

Dải tần số cực đại, theo quy định của nhà sản xuất, trên đó máy thu hoặc máy phát có thể hoạt động trong dải đồng chỉnh mà không cần lập trình lại hoặc đồng chỉnh lại.

1.5. Ký hiệu

dBc	Deciben so với công suất sóng mang
f_{I1}	Trung tần thứ nhất
f_{I2}	Trung tần thứ hai
f_{In}	Trung tần thứ n
f_I	Tần số của dải tần số giới hạn
f_{LO}	Tần số bộ dao động nội
V_{min}	Điện áp đo nhỏ nhất ở điều kiện tới hạn
V_{max}	Điện áp đo lớn nhất ở điều kiện tới hạn
T_{min}	Nhiệt độ đo thấp nhất ở điều kiện tới hạn
T_{max}	Nhiệt độ đo cao nhất ở điều kiện tới hạn

1.6. Chữ viết tắt

AF	Âm tần	Audio Frequency
CEPT	Ủy ban Bưu chính và Viễn thông châu Âu	Commission Européenne des Postes et Télécommunications
CSP	Khoảng cách kênh	Channel SeParation
CTCSS	Hệ thống khử ồn điều chỉnh âm liên tục	Continuous Tone Controlled Squelch System
CW	Sóng liên tục	Continuous Wave
DC	Dòng một chiều	Direct Current
DCS	Khử ồn bằng điều khiển số	Digital Controlled Squelch
emf	Sức điện động	electro-motive force
EUT	Thiết bị cần đo	Equipment Under Test
IF	Tần số trung gian (trung tần)	Intermediate Frequency
MPFD	Độ di tần cực đại cho phép	Maximum Permissible Frequency Deviation
OATS	Khu vực thử nghiệm ngoài trời	Open Area Test Site
PTT	Nhấn để nói	Push To Talk
RBW	Băng thông phân giải	Resolution BandWidth
RF	Tần số vô tuyến điện	Radio Frequency

rms	Giá trị hiệu dụng	root mean squared
Rx	Máy thu	Receiver
SINAD	Chất lượng tín hiệu thu được đánh giá dựa trên tỷ số (Tín hiệu + Tạp âm + Độ méo)/(Tạp âm + Độ méo)	Received signal quality based on (Signal + Noise + Distortion)/(Noise + Distortion)
SND/ND	Tỷ số (Tín hiệu + Tạp âm + Độ méo)/(Tạp âm + Độ méo)	(signal + noise + distortion)/(noise + distortion)
sr	Dải chuyển mạch	switching range
Tx	Máy phát	Transmitter
VOX	Phát hoạt động theo giọng nói	Voice Operated Transmitter
VSWR	Tỷ số sóng đứng điện áp	Voltage Standing Wave Ratio
PMR	Vô tuyến di động dùng riêng	Private Mobile Radio

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Yêu cầu chung

2.1.1. Thiết bị cần đo

Thiết bị độc lập cần được trang bị đầy đủ các thiết bị phụ trợ cần thiết để đo kiểm.

Nếu một thiết bị có một số tính năng tùy chọn, được coi là không gây ảnh hưởng đến các tham số RF thì các bài đo kiểm chỉ cần thực hiện trên thiết bị được cấu hình với sự kết hợp các tính năng phức tạp nhất.

Trong trường hợp có thể thực hiện được, thiết bị cần đo phải cung cấp kết nối 50 Ω cho các phép đo mức công suất RF dẫn.

Trong trường hợp thiết bị không có kết nối cố định 50 Ω thì có thể sử dụng mẫu thứ hai của thiết bị với đầu nối ăng ten tạm thời để dễ kiểm tra. Không sử dụng bất kỳ mẫu đã bị sửa đổi nào cho phép đo bức xạ.

Chỉ tiêu của thiết bị cần đo phải đại diện cho chỉ tiêu của mẫu sản phẩm tương ứng.

CHÚ THÍCH: Hướng dẫn cụ thể xem trong ETSI EN 300 793.

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

2.1.2.1. Các điều kiện đo bình thường và tới hạn

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

2.1.2.2. Nguồn điện đo

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

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

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

2.1.2.3. Các điều kiện đo bình thường

2.1.2.3.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

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

- Nhiệt độ: từ +15^{o}C đến +35^{o}C;
- Độ ẩm tương đối: từ 20% đến 75%.

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

2.1.2.3.2. Nguồn điện đo bình thường

a. Điện áp lưới

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

Tần số của nguồn điện đo kiểm ứng với tần số điện lưới xoay chiều (AC) phải từ 49 Hz đến 51 Hz.

b. Nguồn điện ắc quy chì axit sử dụng trên các phương tiện vận tải

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

c. Các nguồn điện khác

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

2.1.2.4. Các điều kiện đo tới hạn

2.1.2.4.1. Nhiệt độ tới hạn

Đối với các phép đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn, phép đo phải được thực hiện theo các thủ tục trình bày trong mục 2.1.2.5 ở các nhiệt độ cao hơn và thấp hơn của hai khoảng sau:

- Từ -20°C đến +55°C.

Tất cả các thiết bị di động và cầm tay.

Trạm gốc dùng cho những điều kiện khí hậu ngoài trời/không kiểm soát được.

- Từ 0°C đến +40°C.

Trạm gốc cho những điều kiện khí hậu trong nhà/kiểm soát được.

Trong trường hợp thiết bị trạm gốc, nhà cung cấp phải khai báo những điều kiện mà thiết bị được dự định lắp đặt.

2.1.2.4.2. Các điện áp nguồn đo tới hạn

a. Điện áp lưới

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

b. Nguồn điện ắc quy chì axit sử dụng trên các phương tiện vận tải

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

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

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

- Đối với kiểu ắc quy Lithium hoặc Leclanché: bằng 0,85 lần điện áp danh định của ắc quy;

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

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

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

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

d. Các nguồn điện khác

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

2.1.2.5. Thủ tục đo tại các nhiệt độ tới hạn

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

Trong trường hợp thiết bị có mạch ổn định nhiệt độ để hoạt động liên tục, các mạch ổn định nhiệt độ này phải được bật trong thời gian 15 min sau khi đạt được cân bằng nhiệt và sau đó thiết bị phải đạt được các yêu cầu quy định. Đối với các thiết bị như vậy, nhà sản xuất thiết bị phải cung cấp mạch nguồn điện nuôi tinh thể dao động nội, mạch này độc lập với nguồn điện cấp tới phần còn lại của thiết bị.

Nếu không kiểm tra được cân bằng nhiệt bằng các phép đo, thời gian ổn định nhiệt độ phải ít nhất là 1 h hoặc với thời gian lâu hơn theo quyết định của tổ chức 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 thiết bị được thiết kế để hoạt động liên tục, thủ tục đo phải 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 0,5 h, sau thời gian này thiết bị phải đạt được các yêu cầu quy 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 1 min, sau thời gian này thiết bị phải đạt được các yêu cầu quy định.

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

Nếu nhà sản xuất công bố thiết bị được thiết kế để hoạt động gián đoạn, thủ tục đo phải 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 1 min, tiếp theo là 4 min ở trạng thái thu, sau thời gian này thiết bị phải đạt được các yêu cầu quy 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 1 min, sau thời gian này thiết bị phải đạt được các yêu cầu quy định.

2.1.3. Các điều kiện khác

2.1.3.1. Tín hiệu đo

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

Các tín hiệu điều chế đo kiểm là:

• A-M1: tần số 1 000 Hz tại mức mà tạo ra độ lệch 12% khoảng cách kênh.

• A-M2: tần số 1 250 Hz tại mức mà tạo ra độ lệch 12% khoảng cách kênh.

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

Đối với điều chế đo kiểm bình thường, tần số điều chế phải là 1 kHz và độ lệch tần số kết quả phải bằng 60% độ lệch tần số cho phép tối đa trong mục 2.2.3.2.

Tín hiệu đo kiểm phải không có sự điều biến biên độ.

Các nguồn tín hiệu đo kiểm tại đầu vào máy thu phải được nối theo cách mà trở kháng nguồn đưa ra tới đầu vào máy thu là 50 Ω (không đáp ứng, mục 2.1.3.2).

Yêu cầu này phải được đáp ứng bất kể trường hợp có một hoặc nhiều tín hiệu sử dụng đồng thời mạng kết hợp được áp dụng cho máy thu.

Các mức tín hiệu đo kiểm tại các đầu vào máy thu (đầu nối RF) phải được biểu diễn dưới dạng emf.

Tác động của các nhiễu xuyên điều chế và nhiễu phát sinh trong các nguồn tín hiệu đo kiểm sẽ không đáng kể.

2.1.3.2. Ăng ten giả

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

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

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

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

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

2.1.3.5. Phép đo độ suy giảm

2.1.3.5.1. 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 (nhiễu). Đối với những phép đo như vậy, mức tín hiệu mong muốn phải được điều chỉnh đến mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình.

Phép đo độ suy giảm chia thành 2 loại:

a) Phép đo được tiến hành ở vị trí đo kiểm thích hợp (theo mục 2.3.4, mục 2.3.6 và mục A.1).

b) Phép đo được tiến hành sử dụng bộ ghép đo (theo mục 2.3.2, mục 2.3.3, mục 2.3.5 và mục A.4).

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

2.1.3.5.2. Thủ tục đo khi sử dụng bộ ghép đo

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

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

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

a) Đo độ nhạy khả dụng trung bình thực tế của máy xem 2.3.1.3.1 bước ix), tính bằng cường độ trường;

b) Ghi lại sự sai lệch giữa giới hạn về độ nhạy khả dụng trung bình xác định trong mục 2.3.1.2 và độ nhạy khả dụng trung bình thực tế trên, tính bằng dB.

c) Sau đó đặt máy thu vào bộ ghép đo:

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

- Điều chỉnh mức ra của bộ tạo tín hiệu với điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (xem 2.1.3.1) để thu được tỷ số SINAD là 20 dB (với bộ lọc tạp âm thoại). Sau đó tăng mức ra này thêm một lượng tương ứng với độ sai lệch, tính bằng dB như trong 2.1.3.5.2 bước ii);

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

2.1.3.5.3. Thủ tục đo khi sử dụng vị trí đo

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 dBμV/m tại vị trí thiết bị cần đo kiểm.

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

2.1.3.6. Làm câm máy thu

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

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

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

2.1.4. Giải thích các kết quả đo

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

- So sánh giá trị đo với giới hạn tương ứng để quyết định xem thiết bị có thỏa mãn các yêu cầu về tham số trong Quy chuẩn này không;

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

- Giá trị độ không đảm bảo đo (đối với mỗi phép đo) phải bằng hoặc thấp hơn các giá trị trong Bảng 2.

Đối với các phương pháp đo trong Quy chuẩn này, việc tính toán các giá trị độ không đảm bảo đo với hệ số phủ tương ứng là k = 1,96 hoặc k = 2 (các hệ số phủ này có mức độ tin cậy tương ứng là 95% và 95,45% trong trường hợp phân bố của các độ không đảm bảo đo thực tế là phân bố chuẩn Gau xơ (Gaussian)). Việc tính toán các giá trị độ không đảm bảo đo được tuân thủ theo ETSI TR 100 028, Phần 1 và 2, cụ thể là Phụ lục D của ETSI TR 100 028-2.

Bảng 2 dựa trên các hệ số mở rộng này.

Bảng 2 - Độ không đảm bảo đo tuyệt đối: các giá trị cực đại

Tham số	Độ không đảm bảo đo
Tần số vô tuyến	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Các thay đổi công suất RF dẫn khi sử dụng bộ ghép đo	±0,75 dB
Công suất RF bức xạ	±6 dB
Độ lệch tần số lớn nhất Từ 300 Hz đến 6 kHz Từ 6 kHz đến 25 kHz	 ±5% ±3 dB
Giới hạn độ lệch	±5%
Công suất kênh lân cận và kênh xen kẽ	±5 dB
Độ nhạy tại 20 dB SINAD	±3 dB
Đo hai tín hiệu, lên đến 4 GHz (dùng bộ ghép đo)	±4 dB
Đo hai tín hiệu, lên đến 4 GHz (dùng 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
Nhiệt độ	±1°C
Độ ẩm	±10%

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

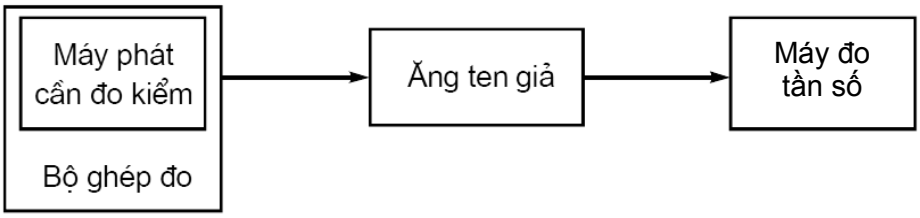
2.2.1.2. Giới hạn

Trong các điều kiện bình thường hoặc tới hạn, sai số tần số không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 3.

Bảng 3. Sai số tần số

Khoảng cách kênh (kHz)	Giới hạn sai số tần số (kHz)				
	Dưới 47 MHz	Từ 47 MHz đến 137 MHz	Trên 137 MHz đến 300 MHz	Trên 300 MHz đến 500 MHz	Trên 500 MHz đến 1 000 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)	±2,50 (Chú thích)
CHÚ THÍCH: Đối với các máy cầm tay có nguồn tích hợp, chỉ áp dụng giá trị trong bảng cho dải nhiệt độ giới hạn từ 0°C đến +40°C. Tuy nhiên, ở điều kiện nhiệt độ tới hạn (mục 2.1.2.4.1) nằm ngoài dải nhiệt độ giới hạn ở trên thì áp dụng các giới hạn về sai số tần số sau: - ±2,50 kHz: từ 300 MHz đến 500 MHz; - ±3,00 kHz: từ 500 MHz đến 1 000 MHz.					

2.2.1.3. Phương pháp đo



Hình 2. Sơ đồ đo sai số tần số

Đặt thiết bị cần đo kiểm trong bộ ghép đo (mục A.4), thiết lập sơ đồ đo như Hình 2.

Đo tần số sóng mang khi chưa điều chế.

Thực hiện phép đo trong điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.1.2.3) và điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.1.2.4.1 và 2.1.2.4.2).

2.2.2. Công suất bức xạ hiệu dụng

2.2.2.1. Định nghĩa

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

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

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

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

2.2.2.2. Giới hạn

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

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

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

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

Trong đó:

d_m là độ không đảm bảo đo thực tế;

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

d_f là sai số tổng;

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

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

Trong mọi trường hợp, độ không đảm bảo đo thực tế phải tuân thủ mục 2.1.4.

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

Ví dụ về tính toán d_f:

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

= 3,98 dưới dạng tuyến tính;

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

= 1,41 dưới dạng tuyến tính;

• $d_f^2 = [3,98]^2 + [1,41]^2$;

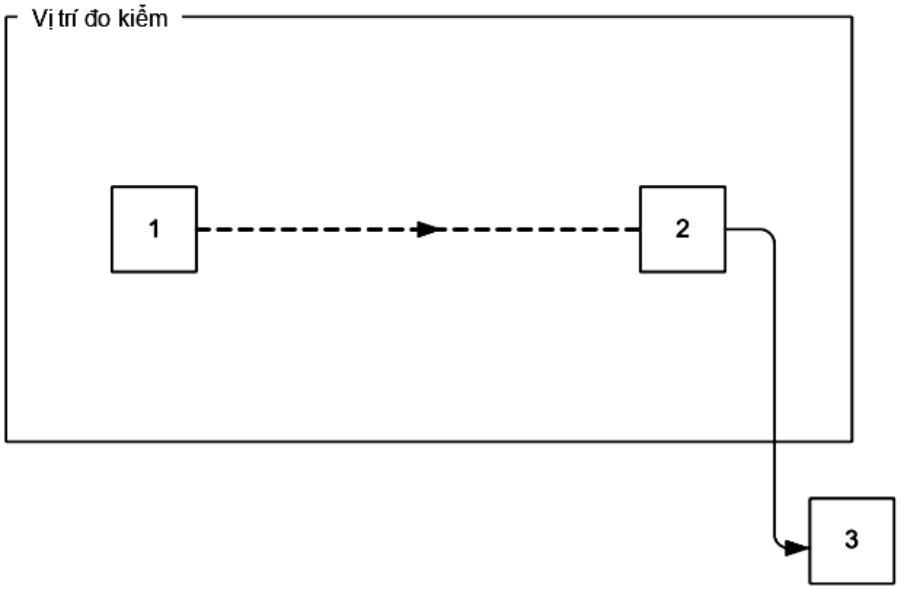
Vậy d_f = 4,22 dưới dạng tuyến tính, hay bằng 6,25 dB.

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

2.2.2.3. Phương pháp đo

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

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



1- Máy phát cần đo kiểm

2- Ăng ten đo kiểm

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

Hình 3. Sơ đồ đo trong điều kiện đo kiểm bình thường

i. Vị trí đo kiểm, lựa chọn từ Phụ lục A, phải đáp ứng các yêu cầu về dải tần số quy định của phép đo. Bố trí sơ đồ đo như Hình 3. Ăng ten đo kiểm ban đầu được định hướng theo phân cực đứng trừ khi có chỉ dẫn khác.

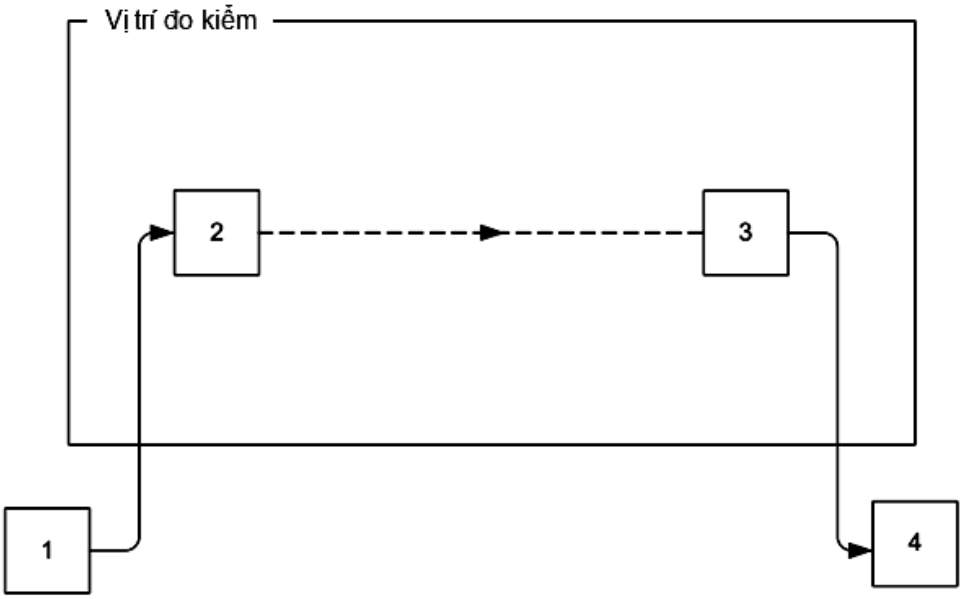
Đặt máy phát cần đo kiểm tại vị trí chuẩn và bật ở chế độ không điều chế.

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

iii. Máy phát sẽ được xoay 360^{o} quanh trục thẳng đứng cho đến khi tìm được hướng có tín hiệu cực đại.

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

Có thể không cần điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp nếu phép đo được thực hiện tại phòng đo không có phản xạ (mục A.1.1).



1 - Bộ tạo tín hiệu

2 - Ăng ten thay thế

3 - Ăng ten đo kiểm

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

Hình 4. Sơ đồ đo sử dụng ăng ten thay thế

v. Khi sử dụng sơ đồ đo như Hình 4, ăng ten thay thế sẽ thay cho ăng ten của máy phát ở cùng vị trí và có cùng phân cực đứng. Điều chỉnh tần số của bộ tạo tín hiệu đến tần số sóng mang của máy phát. Nếu cần thiết, ăng ten đo kiểm sẽ được điều chỉnh lên cao hoặc xuống thấp để đảm bảo vẫn thu được mức tín hiệu cực đại.

Có thể không cần điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp nếu phép đo được thực hiện tại phòng đo không có phản xạ (mục A.1.1).

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

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

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

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

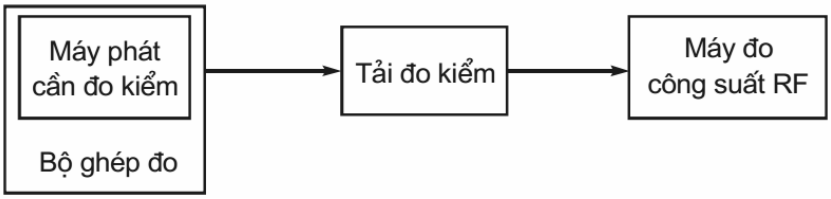
i. Thực hiện lại các thủ tục từ bước ii) đến vi) xem 2.2.2.3.1 trừ bước iii), máy phát sẽ được xoay qua 8 vị trí, cách nhau 45^o, bắt đầu tại vị trí tương ứng công suất bức xạ hiệu dụng cực đại.

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

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

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

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



Hình 5. Sơ đồ đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn

i. Thực hiện thủ tục đo giống như xem 2.2.2.3.1 nhưng trong điều kiện đo kiểm tới hạn. Do không thể lặp lại phép đo tại vị trí đo kiểm trong điều kiện nhiệt độ tới hạn nên thực hiện phép đo tương đối, sử dụng bộ ghép đo (mục A.4) và sơ đồ đo như Hình 5.

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

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

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

2.2.3. Độ lệch tần số cho phép cực đại

2.2.3.1. Định nghĩa

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

Đối với thiết bị hỗ trợ các hệ thống báo hiệu liên tục như CTCSS và DCS độ lệch tần số là độ lệch tổng do điều chế âm thoại và hệ thống báo hiệu.

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

2.2.3.2. Giới hạn

2.2.3.2.1. Độ lệch tần số cho phép cực đại

Độ lệch tần số cho phép cực đại đối với các tần số điều chế từ tần số thấp nhất (f_1) được phát bởi thiết bị (như công bố của nhà sản xuất thiết bị) đến (f_2) được đưa ra trong Bảng 4.

CHÚ THÍCH: f_2 bằng 3 kHz cho các máy phát có khoảng cách kênh 25 kHz, hoặc 2,55 kHz cho các máy phát có khoảng cách kênh 12,5 kHz.

Bảng 4. Độ lệch tần số cho phép cực đại

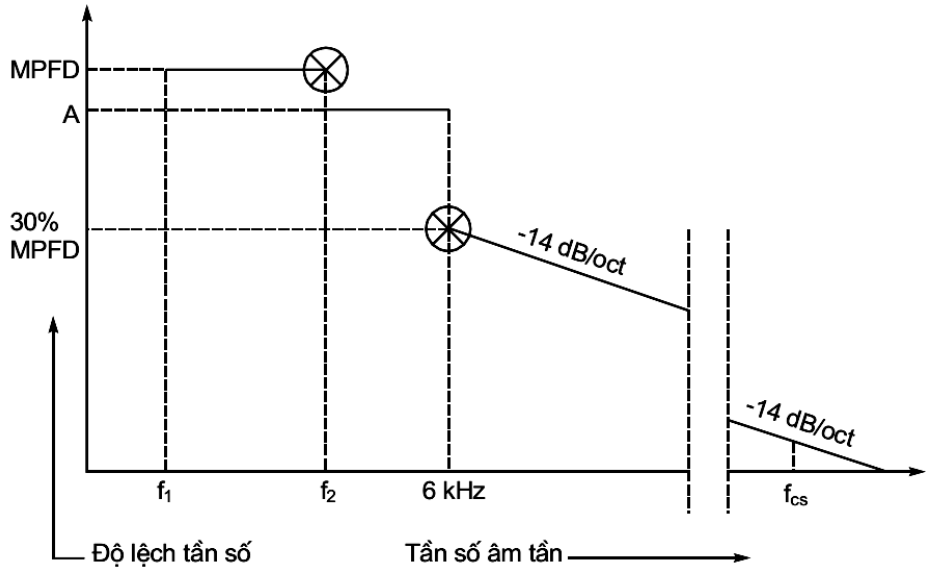
Khoảng cách kênh, kHz	Độ lệch tần số cho phép lớn nhất (MPFD), kHz
12,5	±2,5
25	±5,0

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

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

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

Các giá trị giới hạn này được minh họa trong Hình 6.



Trong đó:

f_1 Tần số thấp nhất;

f_2 3,0 kHz (cho khoảng cách kênh 25 kHz), hoặc

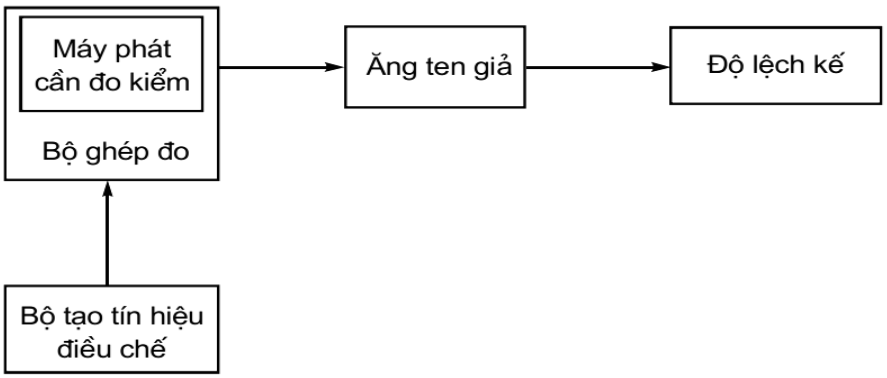
2,55 kHz (cho khoảng cách kênh 12,5 kHz);

A Độ lệch tần số đo được tại f_2;

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

Hình 6. Độ lệch tần số

2.2.3.3. Phương pháp đo



Hình 7. Sơ đồ đo độ lệch tần số cực đại

Đặt máy phát trong bộ ghép đo (mục A.4) và bố trí sơ đồ đo như Hình 7. Đo độ lệch tần số bằng độ lệch kế có khả năng đo được độ lệch tần số cho phép cực đại, kể cả độ lệch do các hài và thành phần xuyên điều chế có thể sinh ra trong máy phát.

Dải thông của độ lệch kế phải đủ lớn để thích ứng được với những tần số điều chế lớn nhất và thực hiện được dải động theo yêu cầu.

Máy phát phải hoạt động trong các điều kiện đo kiểm bình thường, mục 2.1.2.3.

2.2.3.3.1. Độ lệch tần số cho phép cực đại

i. Thay đổi tần số điều chế từ tần số thấp nhất được xem là phù hợp đến tần số f_2 (xem Chú thích). Mức của tín hiệu đo kiểm này phải cao hơn 20 dB so với mức tần số điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.1.3.1).

ii. Độ lệch tần số cực đại (dương hoặc âm) phải được đo bằng độ lệch kế.

CHÚ THÍCH: f_2 bằng 3 kHz cho các máy phát có khoảng cách kênh 25 kHz, hoặc 2,55 kHz cho các máy phát có khoảng cách kênh 12,5 kHz.

iii. Đối với thiết bị hỗ trợ hệ thống báo hiệu liên tục (ví dụ: CTCSS và DCS), lặp lại các bước từ i) đến ii) cho mỗi hệ thống tín hiệu được thiết bị hỗ trợ.

Nhà cung cấp sẽ lựa chọn và ghi lại âm hoặc mã mà mỗi hệ thống báo hiệu sử dụng trong suốt quá trình đo kiểm, chỉ cần đo với một âm hoặc mã cho mỗi hệ thống báo hiệu.

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

i. Thay đổi tần số điều chế từ tần số f_2 (xem Chú thích) đến tần số bằng khoảng cách kênh của thiết bị. Mức của tín hiệu này bằng mức tương ứng với tần số điều chế 1 000 Hz tạo ra độ lệch 12% của khoảng cách kênh.

ii. Độ lệch tần số cực đại (dương hoặc âm) phải được đo bằng độ lệch kế.

CHÚ THÍCH: f_2 bằng 3 kHz cho các máy phát có khoảng cách kênh 25 kHz, hoặc 2,55 kHz cho các máy phát có khoảng cách kênh 12,5 kHz.

2.2.4. Công suất kênh lân cận và kênh xen kẽ

2.2.4.1. Định nghĩa

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

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

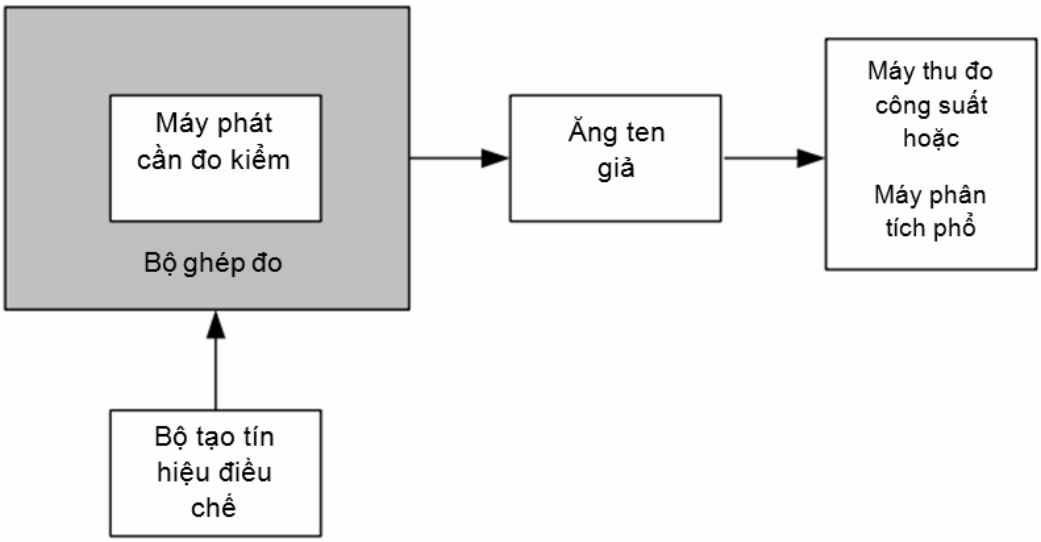
2.2.4.2. Giới hạn

Công suất kênh lân cận phải nhỏ hơn công suất sóng mang của máy phát ít nhất là 60,0 dB, công suất kênh lân cận không cần nhỏ hơn 0,2 µW.

Công suất kênh xen kẽ phải nhỏ hơn công suất sóng mang của máy phát ít nhất là 70,0 dB, công suất kênh xen kẽ không cần nhỏ hơn 0,2 µW.

2.2.4.3. Phương pháp đo

Công suất kênh lân cận và công suất kênh xen kẽ được đo bằng máy thu đo công suất hoặc máy phân tích phổ, phù hợp với các yêu cầu nêu trong mục B.2.



Hình 8. Sơ đồ đo công suất kênh lân cận và xen kẽ

i. Đặt máy phát cần đo kiểm trong bộ ghép đo (theo A.4) và kết nối như trong Hình 8. Mức tại đầu vào máy thu/máy phân tích phải nằm trong giới hạn cho phép. Máy phát cần phải hoạt động ở mức công suất sóng mang cực đại.

ii. Khi tín hiệu máy phát chưa điều chế, điều chỉnh máy thu đo công suất sao cho thu được đáp ứng cực đại. Đây là điểm đáp ứng 0 dB. Ghi nhớ lại giá trị thiết lập cho bộ suy hao của máy thu đo công suất.

iii. Điều chỉnh máy thu đo công suất lệch khỏi sóng mang sao cho có được đáp ứng -6 dB tại tần số gần nhất với tần số sóng mang của máy phát, tần số này là vị trí dịch chuyển khỏi tần số danh định của sóng mang như cho trong Bảng 5.

Bảng 5. Dịch chuyển tần số

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

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

iv. Tín hiệu của máy phát phải được điều chế với tần số 1 250 Hz và có mức cao hơn 20 dB so với mức yêu cầu để tạo ra 60% độ lệch cho phép tối đa (xem 2.2.3.3.1).

v. Điều chỉnh bộ suy hao biến đổi của máy thu đo công suất để thu được cùng chỉ số công suất ở bước ii). Ghi nhớ lại giá trị này.

vi. Tỷ số giữa công suất kênh lân cận và công suất sóng mang chính là sự chênh lệch giá trị thiết lập ở bộ suy hao trong bước ii) và bước v).

Có thể tính toán giá trị tuyệt đối của công suất kênh lân cận từ tỷ số trên và công suất sóng mang của máy phát.

Ghi lại công suất kênh lân cận của từng kênh lân cận.

vii. Thực hiện lặp lại từ bước iii) đến bước vi) với máy thu đo công suất điều chỉnh tới sườn bên kia của sóng mang.

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

ix. Lặp lại các bước từ iii) đến vi) cho kênh xen kẽ với các giá trị trong Bảng 6

Bảng 6. Dịch chuyển tần số

Khoảng cách kênh, kHz	Dịch chuyển tần số, kHz
12,5	20,75
25	42

x. Công suất kênh xen kẽ của thiết bị cần đo kiểm là giá trị lớn nhất trong 2 giá trị ghi được ở bước vi) đối với kênh trên và kênh dưới của kênh đo kiểm.

xi. Đối với thiết bị hỗ trợ hệ thống báo hiệu liên tục (ví dụ: CTCSS và DCS), lặp lại các bước từ iii) đến x) cho mỗi hệ thống tín hiệu được thiết bị hỗ trợ, nhà cung cấp sẽ lựa chọn và ghi lại âm hoặc mã mà mỗi hệ thống báo hiệu sử dụng trong suốt quá trình đo kiểm.

CHÚ THÍCH: Ngoài ra, nếu sử dụng máy phân tích phổ theo mục B.2 và tự đo rms công suất kênh lân cận và xen kẽ, thì công suất kênh lân cận (tính bằng dB) có thể được đo trực tiếp. Máy phân tích nên sử dụng một phương pháp đo lường không có trọng số tần số và không sử dụng phương pháp tăng tốc. Tỷ số công suất kênh lân cận nhỏ hơn kết quả đo.

2.2.5. Phát xạ giả

2.2.5.1. Định nghĩa

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

2.2.5.2. Giới hạn

Công suất của bất kỳ phát xạ giả nào cũng không được phép vượt quá giá trị cho trong Bảng 7a.

Bảng 7a. Phát xạ bức xạ

Băng tần	Tx ở chế độ hoạt động	Tx ở chế độ chờ
Từ 30 MHz đến 1 GHz	0,25 µW (-36dBm)	2,0 nW (-57dBm)
Trên 1 GHz đến 4 GHz hoặc trên 1 GHz đến 12,75 GHz (xem mục 2.2.5.3)	1,00 µW (-30dBm)	20 nW (-47dBm)

Băng thông tham chiếu sử dụng được trình bày trong Bảng 7b và 7c.

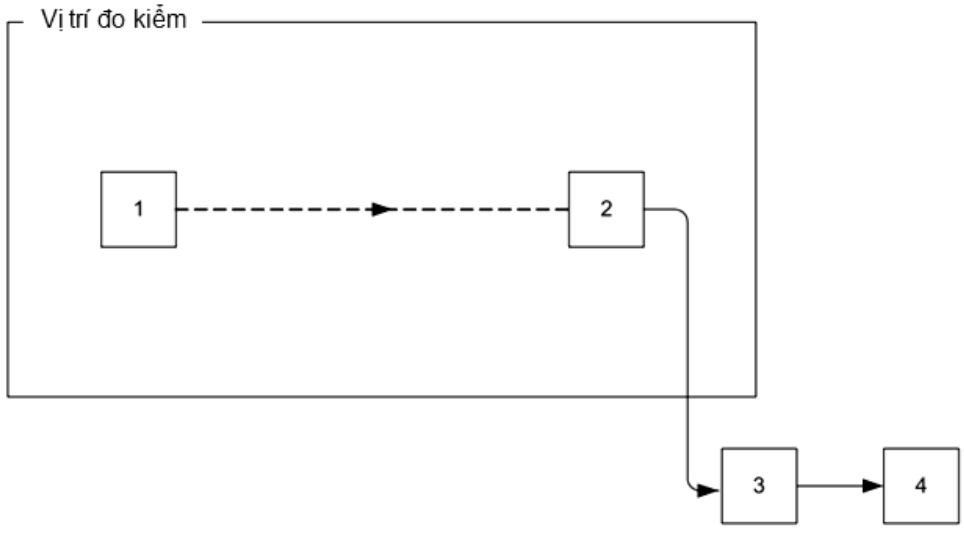
Bảng 7b. Băng thông tham chiếu sử dụng cho phép đo phát xạ giả

Băng tần	RBW
Từ 30 MHz đến 1 GHz	100 kHz
Từ 1 GHz đến 12,75 GHz	1 MHz

Bảng 7c. Băng thông tham chiếu sử dụng cho phát xạ mong muốn (đối với thiết bị hoạt động dưới 1 GHz)

Bù tần số sóng mang	RBW
Từ 250% của CSP đến 100 kHz	1 kHz
Từ 100 kHz đến 500 kHz	10 kHz

2.2.5.3. Phương pháp đo



1- Máy phát cần đo kiểm
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 (máy thu đo)

Hình 9. Sơ đồ đo phát xạ giả

Sơ đồ đo như Hình 9

Tiến hành đo:

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

ii. Máy phát phải hoạt động với công suất phát như xác định trong 2.2.2 để cấp cho ăng ten liền.

iii. Nếu có thể, phép đo phải thực hiện với máy phát không sử dụng điều chế. Nếu không thể thực hiện được điều này thì phải điều chế bằng tín hiệu đo kiểm bình thường thích hợp (xem 2.1.3.1).

Máy phát phải được đặt ở chế độ truyền liên tục. Nếu không thể thực hiện được thì phải ghi vào báo cáo đo và phải đảm bảo rằng tất cả các phát xạ giả được phát hiện và đo đúng.

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

Theo nguyên tắc chung, băng thông phân giải của máy thu đo phải bằng băng thông tham chiếu.

"Để nâng cao độ chính xác đo, độ nhạy và hiệu quả, băng thông phân giải có thể khác với băng thông tham chiếu. Khi băng thông phân giải nhỏ hơn băng thông tham chiếu, kết quả là tích phân của băng thông tham chiếu. Khi băng thông phân giải lớn hơn băng thông tham chiếu, kết quả cho phát xạ giả băng rộng phải được chuẩn hóa với tỷ lệ băng thông. Đối với việc kích thích rời rạc, việc chuẩn hóa không được áp dụng, trong khi cách lấy tích phân của băng thông tham chiếu vẫn có thể áp dụng được "(Trích từ CEPT/ERC/REC 74-01, khuyến nghị 4, trang 5).

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

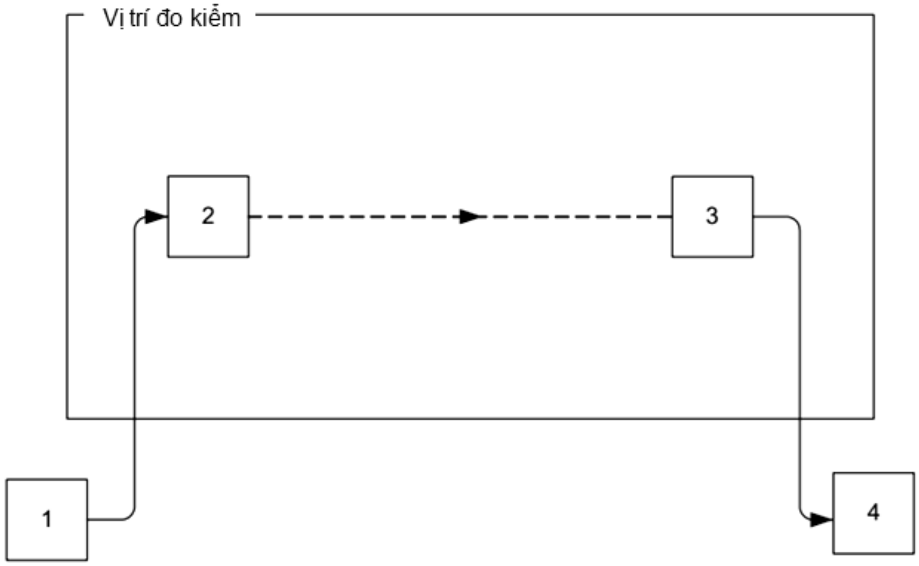
iv. Máy thu đo phải đo các thành phần bức xạ giả bất kì trong dải tần từ 30 MHz đến 4 GHz. Đối với thiết bị hoạt động ở tần số lớn hơn 470 MHz, các phép đo phải được thực hiện trên dải tần từ 4 GHz đến 12,75 GHz nếu phát hiện lượng phát xạ trong phạm vi 10 dB trong giới hạn quy định từ 1,5 GHz đến 4 GHz.

v. Tại mỗi tần số dò thấy thành phần tạp, xoay mẫu thử đến khi thu được đáp ứng cực đại và công suất bức xạ hiệu dụng của thành phần tạp được xác định bằng phép đo thay thế, sử dụng sơ đồ đo trong Hình 10.

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

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

viii.Lặp lại phép đo với máy phát ở trạng thái “chờ”



1 - Bộ tạo tín hiệu

2 - Ăng ten thay thế

3 - Ăng ten đo kiểm

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

Hình 10. Sơ đồ đo phát xạ giả sử dụng ăng ten thay thế

2.2.6. Hoạt động thoại của máy phát

2.2.6.1. Định nghĩa

Hoạt động VOX là máy phát được kích hoạt bằng một tín hiệu âm thanh như lời nói.

2.2.6.2. Giới hạn

Yêu cầu này chỉ áp dụng cho thiết bị PMR446 không có chức năng PTT.

Tỷ số công suất VOX không được vượt quá -70 dB.

CHÚ THÍCH: -82 dB được chấp nhận, nhưng -69 dB không đáp ứng yêu cầu.

2.2.6.3. Phương pháp đo

Sơ đồ đo xem Hình 8.

Tiến hành đo:

i. Máy phát cần đo sẽ được đặt trong bộ ghép đo (mục A.4) sử dụng bộ ghép âm để điều chế. Khi nguồn điều chế tắt, ghi lại công suất đầu ra của máy phát.

ii. Kích hoạt nguồn điều chế ở mức do nhà cung cấp quy định và ghi lại công suất đầu ra của máy phát.

iii. Tắt nguồn điều chế và ghi lại công suất đầu ra của máy phát.

iv. Tỷ số công suất VOX là giá trị lớn hơn trong các giá trị được tính toán:

- Công suất đo được trong bước i) trừ đi công suất đo được trong bước ii);
- Công suất đo được trong bước iii) trừ đi công suất đo được trong bước ii).

CHÚ THÍCH: Công suất đo được trong các bước i) và iii) có thể rất nhỏ, nên không cần đo nếu nó thấp hơn 80 dB so với mức đo được trong bước ii). Ví dụ nếu tạp âm nền của thiết bị đo là -75 dBm thì công suất tối thiểu đo được trong bước ii) là 5 dBm; tiếp tục ví dụ này nếu công suất đo được trong các bước i) và iii) là -75 dBm và công suất đo được trong bước ii) là 7 dBm thì tỷ số công suất VOX là -75 dBm - (7 dBm) = -82 dB.

2.2.7. Thời gian truyền lớn nhất

2.2.7.1. Định nghĩa

Thời gian truyền lớn nhất là tổng thời gian truyền sau khi kích hoạt điều khiển bằng PTT hoặc VOX hoặc bất kỳ cơ chế nào.

2.2.7.2. Giới hạn

Thời gian truyền lớn nhất phải nhỏ hơn 180 s.

Yêu cầu này chỉ áp dụng cho thiết bị PMR446 có chức năng Push-To-Talk (PTT) có khả năng bị khóa chức năng “on” hoặc không có chức năng PTT.

2.2.7.3. Phương pháp đo

Sơ đồ đo xem Hình 8.

Tiến hành đo:

i. Kích hoạt máy phát cần đo;

ii. Quan sát công suất đầu ra;

iii. Khoảng thời gian từ lúc bắt đầu truyền và kết thúc quá trình truyền phải được ghi lại.

CHÚ THÍCH 1: Truyền dẫn được bắt đầu khi công suất đo được tăng từ giá trị tối thiểu 70 dB dưới mức giá trị đo được trong mục 2.2.2 đến dưới 3 dB dưới mức giá trị đo được trong 2.2.2.

CHÚ THÍCH 2: Kết thúc truyền dẫn là khi công suất đo được đã giảm tối thiểu 70 dB dưới mức giá trị đo trong 2.2.2.

2.3. Các yêu cầu đối với máy thu

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

2.3.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng trung bình được biểu thị bằng cường độ trường trung bình có đơn vị là dBµV/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 (xem 2.1.3.1). Tín hiệu này, không kể nhiễu, sau khi giải điều chế tạo ra tỷ số SINAD bằng 20 dB và được đo thông qua mạch lọc tạp âm thoại. Trung bình ở đây được tính từ 8 phép đo cường độ trường khi máy thu được xoay tăng dần từng góc 45^{o} và bắt đầu tại một hướng nào đó.

CHÚ THÍCH: Độ nhạy khả dụng trung bình chỉ khác rất ít so với độ nhạy khả dụng cực đại khi đo tại một hướng nào đó. Điều này là do đặc thù của quá trình lấy trung bình như công thức trong 2.3.1.3.1 vii). Ví dụ, sai số không thể vượt quá 1,2 dB nếu độ nhạy trong 7 hướng tương đương nhau còn trong hướng thứ 8 thì rất kém. Với lý do như vậy, có thể chọn ngẫu nhiên hướng bắt đầu (hoặc góc).

2.3.1.2. Giới hạn

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

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

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

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

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

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, độ nhạy khả dụng trung bình không được vượt quá các giá trị cường độ trường dưới đây

Bảng 8a. Giới hạn về độ nhạy cho thiết bị loại A và loại D

Băng tần (MHz)	Độ nhạy trung bình tính bằng dB tương đối với 1 µV/m
Từ 30 đến 400	30,0
Trên 400 đến 750	31,5
Trên 750 đến 1 000	33,0

Bảng 8b - Giới hạn về độ nhạy cho thiết bị loại B

Băng tần (MHz)	Độ nhạy trung bình tính bằng dB tương đối với 1 µV/m
Từ 30 đến 130	21,0
Trên 130 đến 300	22,5
Trên 300 đến 440	24,5
Trên 440 đến 600	26,5
Trên 600 đến 800	28,5
Trên 800 đến 1 000	31,0

Thiết bị loại C

Tại các tần số lớn hơn 375 MHz thì giới hạn phải thỏa mãn Bảng 8b.

Trong trường hợp các tần số nhỏ hơn hoặc bằng 375 MHz thì lấy các giá trị cường độ trường trong Bảng 8b trừ đi một hệ số hiệu chỉnh K.

$$K = 20 \log_{10}[(l + 20)/40]$$

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

Sự hiệu chỉnh này chỉ áp dụng trong trường hợp nếu chiều dài ăng ten bên ngoài vỏ nhỏ hơn (15 000/f_0 - 20) cm, trong đó f_0 là tần số tính bằng MHz.

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

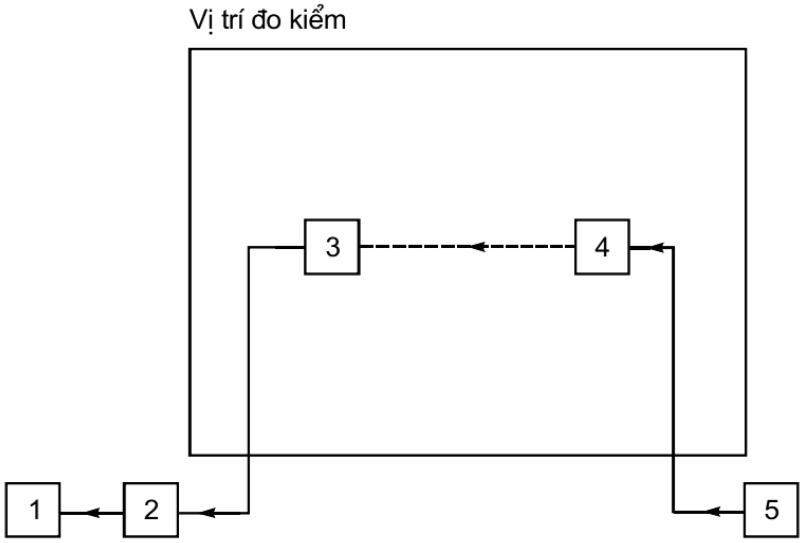
2.3.1.3. Phương pháp đo

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

Sơ đồ bố trí đo phải thỏa mãn việc nối thiết bị cần đo kiểm với máy đo SINAD sẽ không làm ảnh hưởng đến trường bức xạ (mục A.3.3).

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

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



Trong đó:

1 - Máy đo SINAD hoặc mạch lọc tạp âm thoại

2 - Tải AF/bộ phối âm

3 - Máy thu cần đo kiểm

4 - Ăng ten đo kiểm

5 - Bộ tạo tín hiệu

Hình 11. Sơ đồ đo trong điều kiện đo kiểm bình thường

Đặt máy thu cần đo kiểm trên giá đỡ tại vị trí chuẩn theo hướng ngẫu nhiên. Máy đo hệ số méo kết hợp với bộ lọc băng chắn 1 000 Hz (xem Phụ lục C) (hoặc máy đo SINAD) nối vào đầu ra của máy thu thông qua bộ lọc tạp âm thoại và tải âm tần hoặc bộ phối âm để tránh gây nhiễu tới trường điện từ trong vùng gần thiết bị (xem Hình 11).

Tiến hành đo:

i. Nối bộ tạo tín hiệu với ăng ten đo kiểm:

Điều chỉnh tần số của bộ tạo tín hiệu đến tần số danh định của máy thu và tín hiệu được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (xem mục 2.1.3.1).

ii. Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến, xem 2.1.3.7 hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

Quan sát tỷ số SINAD.

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

iv. Điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định để tìm ra tỷ số SINAD với mạch lọc tạp âm thoại là tốt nhất.

v. Điều chỉnh lại mức của bộ tạo tín hiệu cho đến khi thu được tỷ số SINAD bằng 20 dB.

vi. Ghi nhớ mức cực tiểu của bộ tạo tín hiệu trong bước iv).

vii. Thực hiện lại từ bước iii) đến vi) đối với 7 vị trí còn lại của máy thu cách nhau từng góc 45^{o}, xác định và ghi nhớ giá trị mức tín hiệu tại đầu ra của bộ tạo tín hiệu mà tạo ra tỷ số SINAD với mạch lọc tạp âm thoại là 20 dB.

viii. Duy trì mức tín hiệu đầu vào ăng ten đo kiểm.

Thay máy thu bằng một ăng ten thay thế như trong mục A.1.5.

Ăng ten thay thế được định hướng theo phân cực dọc và chọn độ dài của ăng ten thay thế phù hợp với tần số của máy thu.

Nối ăng ten thay thế đến máy thu đo đã được đồng chỉnh.

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

Ghi lại mức tín hiệu đã được đo bằng máy thu đo là cường độ trường theo dBμV/m.

Tính toán và ghi lại 8 giá trị cường độ trường X_i (i = 1,...8), tính bằng μV/m tương ứng với mức tín hiệu nói trên của bộ tạo tín hiệu.

ix. Độ nhạy khả dụng trung bình biểu thị bằng cường độ trường $E_{trungbình}$ (dBμV/m), tính theo công thức:

$$E_{trungbình} = 20 \log \left(\sqrt{\left(\frac{8}{\sum_{I=1}^{I=8} \frac{1}{X_i^2}} \right)} \right)$$

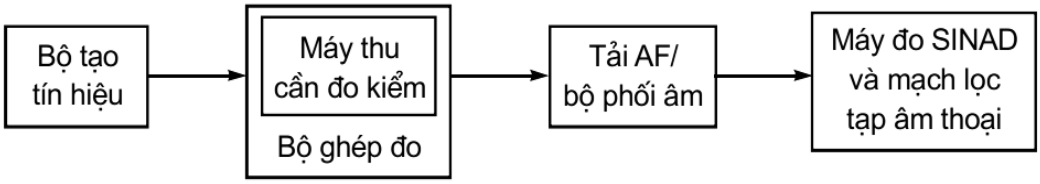
• Trong đó X_i là từng giá trị của 8 cường độ trường tính trong bước viii.

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

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

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

Sử dụng bộ ghép đo trong sơ đồ Hình 12, tiến hành đo độ nhạy khả dụng trung bình trong điều kiện chuẩn tới hạn.



Hình 12. Sơ đồ đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn

Tiến hành đo:

Xác định mức vào của tín hiệu đo kiểm mà tạo ra tỷ số SINAD với mạch lọc tạp âm thoại là 20 dB trong điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn và độ chênh lệch được tính bằng dB. Cộng độ chênh lệch này với độ nhạy khả dụng trung bình trong điều kiện đo kiểm bình thường đối với các trường bức xạ, tính bằng dBμV/m như trong 2.3.1.3.1 ở bước i) để được độ nhạy trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

2.3.2. Triệt nhiễu đồng kênh

2.3.2.1. Định nghĩa

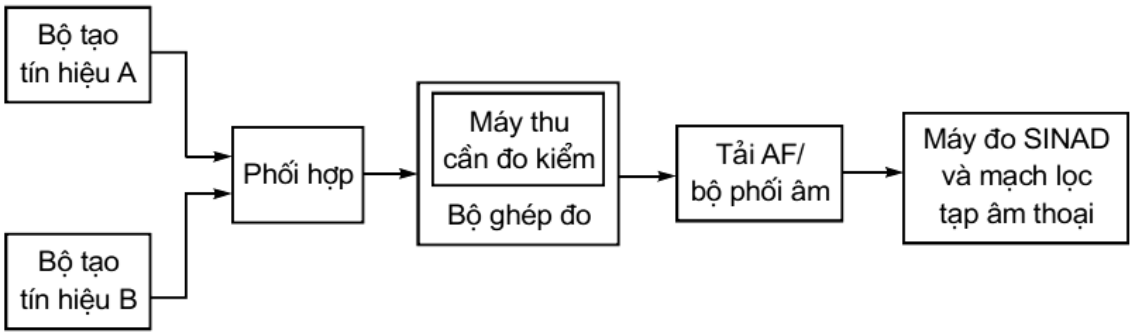
Triệt nhiễu đồng kênh là số đo khả năng của máy thu để nhận được tín hiệu mong muốn đã điều chế mà không vượt quá độ suy giảm đã cho do sự xuất hiện tín hiệu điều chế không mong muốn, cả hai tín hiệu đều cùng ở tần số danh định của máy thu.

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



Hình 13. Sơ đồ đo triệt nhiễu đồng kênh

- Tiến hành đo:

i. Đặt máy thu trong bộ ghép đo (mục A.4).

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

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

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

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến mức tương đương với mức giới hạn độ nhạy khả dụng trung bình của loại thiết bị được sử dụng, tính bằng cường độ trường (xem 2.3.1.2 và 2.1.3.5).

Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến (xem 2.1.3.7), hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

iii. Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo ra tín hiệu không mong muốn.

iv. Điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn của bộ tạo tín hiệu B đến khi:

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

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

v. Ghi nhớ lại mức tín hiệu không mong muốn.

vi. Đối với mỗi tần số của tín hiệu không mong muốn, tỷ số triệt nhiễu đồng kênh sẽ được biểu thị như tỷ số của tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn, tính bằng dB.

Ghi lại tỷ số này.

vii. Thực hiện lại phép đo đối với việc dịch chuyển tần số của tín hiệu không mong muốn là 6% và 12% khoảng cách kênh.

viii. Tỷ số triệt nhiễu đồng kênh của thiết bị cần đo kiểm sẽ là giá trị thấp nhất trong 5 giá trị tính bằng dB ghi trong bước vi).

Giá trị của tỷ số triệt nhiễu đồng kênh, tính bằng dB, thông thường là số âm (ví dụ -12 dB là nhỏ hơn -8 dB).

2.3.3. Độ chọn lọc kênh lân cận

2.3.3.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là 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.

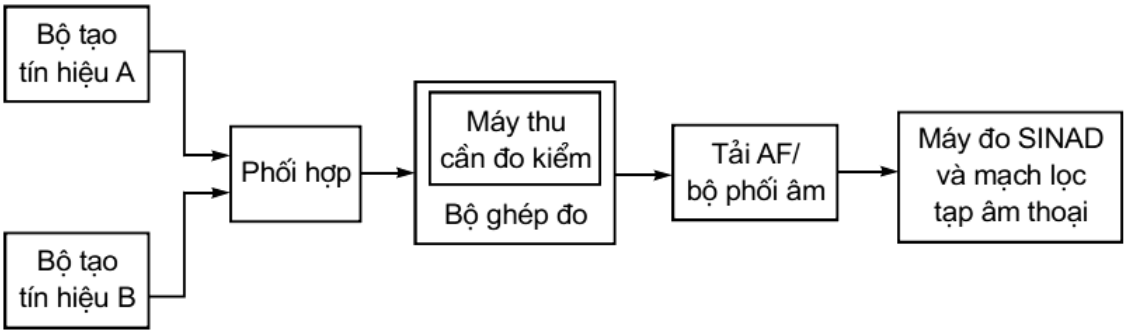
2.3.3.2. Giới hạn

Độ chọn lọc kênh lân cận của thiết bị trong điều kiện đo quy định đối với các khoảng cách kênh khác nhau không được vượt quá các mức tín hiệu không mong muốn cho trong Bảng 9.

Bảng 9. Độ chọn lọc kênh lân cận

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

2.3.3.3. Phương pháp đo



Hình 14. Sơ đồ đo độ chọn lọc kênh lân cận

Tiến hành đo:

i. Đặt máy thu trong bộ ghép đo (mục A.4.).

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

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

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

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn của bộ tạo tín hiệu A đến mức tương đương với mức giới hạn của độ nhạy trung bình của loại thiết bị được sử dụng, tính bằng cường độ trường (xem 2.3.1.2 và 2.1.3.5).

Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến, xem 2.1.3.7, hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

iii. Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo tín hiệu không mong muốn.

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

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

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

v. Ghi nhớ lại mức của tín hiệu không mong muốn.

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

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

Ghi lại giá trị này.

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

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

ix. Thực hiện lại phép đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.1.2.4.1 và 2.1.2.4.2) với mức của tín hiệu không mong muốn được điều chỉnh tương đương với mức giới hạn độ nhạy khả dụng trung bình (trong điều kiện đo kiểm tới hạn) của loại thiết bị cần đo, tính bằng cường độ trường (xem 2.3.1.2 và 2.1.3.5).

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

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

Trong đó f là tần số tính bằng MHz.

2.3.4.3. Phương pháp đo

2.3.4.3.1. Giới thiệu phương pháp đo

Các đáp ứng giả có thể xảy ra tại tất cả các tần số trong phổ tần và yêu cầu của Quy chuẩn này phải thỏa mãn cho tất cả các tần số. Tuy nhiên, vì các lý do thực tế

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

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

i. Tính dải tần giới hạn

• "Dải tần giới hạn" được định nghĩa là tần số tín hiệu dao động nội (f_{LO}) đưa vào bộ trộn thứ nhất của máy thu, cộng hoặc trừ đi tổng tần số trung tần ($f_{I1}...f_{In}$) và 1/2 dải tần các kênh cài đặt sẵn (sr) của máy thu.

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

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

ii. Tính tần số nằm ngoài dải tần giới hạn:

• Việc tính toán những tần số mà nằm ngoài dải xác định ở bước i) có thể xảy ra đáp ứng giả, được thực hiện ở phần còn lại của dải tần đo kiểm, xem 2.3.4.3.4 iv);

• Các tần số nằm ngoài dải tần giới hạn chính là các hài của tần số tín hiệu dao động nội f_{LO} đưa vào bộ trộn thứ nhất của máy thu cộng hoặc trừ đi tần số trung tần thứ nhất (f_{I1}) của máy thu;

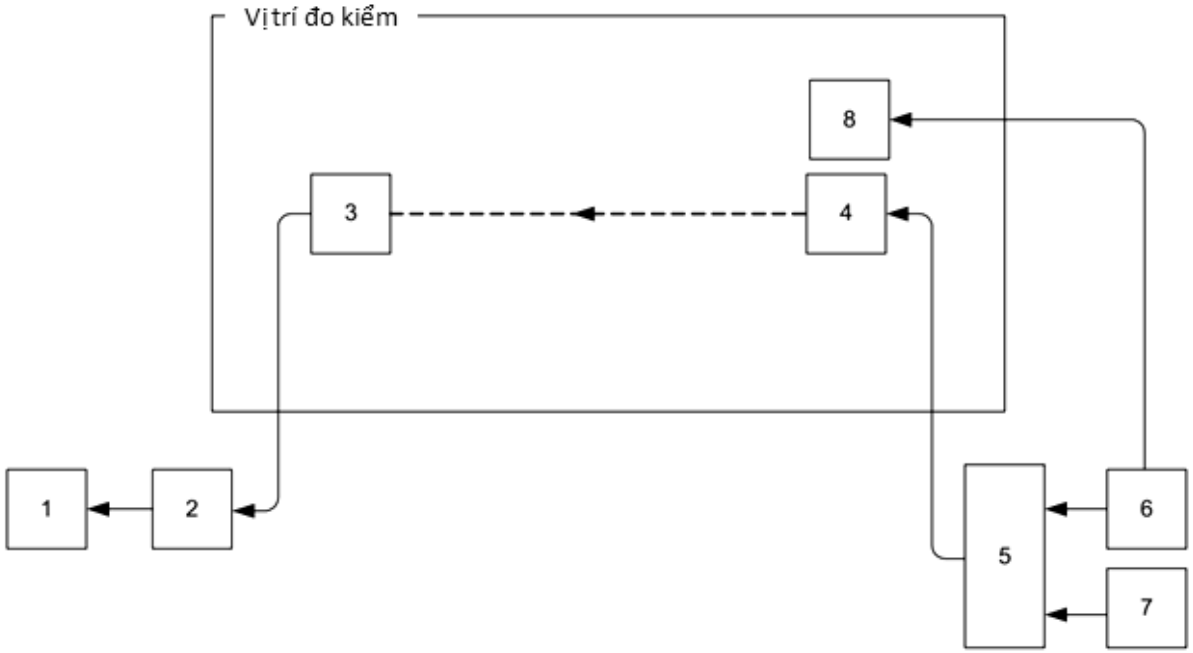
Do vậy, tần số của các đáp ứng giả này là:

$nf_{LO} \pm f_{I1}$; trong đó n là số nguyên ≥ 2.

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

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

2.3.4.3.2. Sơ đồ đo



1 - Máy đo SINAD và bộ lọc tạp âm thoại

2 - Tải AF/bộ phối âm

3 - Máy thu cần đo kiểm

4 - Ăng ten đo kiểm băng rộng

5 - Mạch phối hợp (chỉ dụng khi sử dụng 1 ăng ten)

6 - Bộ tạo tín hiệu A

7 - Bộ tạo tín hiệu B

8 - Ăng ten đo kiểm cho tín hiệu mong muốn (xem mục 2.3.4.3.2 e))

Hình 15. Sơ đồ đo triệt đáp ứng giả

Tiến hành đo như sau:

i. Vị trí đo kiểm giống như để thực hiện phép đo độ nhạy khả dụng trung bình (xem 2.3.1);

Chiều cao của ăng ten đo kiểm băng rộng và hướng (góc) của thiết bị cần đo kiểm được đặt ở vị trí như 2.3.1.3.1 và 2.1.3.5.

2.3.4.3.3. Phương pháp khảo sát

Khảo sát được thực hiện như sau, sử dụng sơ đồ trong mục 2.3.4.3.2.

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

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

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

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

Điều chỉnh tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình của loại thiết bị cần đo, tính bằng cường độ trường và sử dụng thủ tục hiệu chuẩn trong 2.1.3.5.3 (xem 2.3.1.3 và 2.1.3.5).

iii. Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo tín hiệu không mong muốn.

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

Thay đổi tần số tín hiệu không mong muốn từng khoảng 10 kHz trong dải tần giới hạn (xem 2.3.4.3.1 i)) và trong các dải tần tính toán nằm ngoài dải tần này (xem 2.3.4.3.1 ii)).

iv. Quan sát tỷ số SINAD.

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

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

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

Ăng ten đo kiểm có thể không cần điều chỉnh nếu sử dụng vị trí đo kiểm tại phòng không có phản xạ (mục A1.1) hoặc nếu loại bỏ hiệu quả sự phản xạ của mặt đất.

viii. Trong quá trình khảo sát, nếu phát hiện bất kỳ đáp ứng giả cần ghi lại tần số, vị trí và chiều cao ăng ten để sử dụng cho các phép đo trong mục 2.3.4.3.4.

2.3.4.3.4. Phương pháp đo

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

i. Sơ đồ đo như 2.3.4.3.3.

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

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

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

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình (xem 2.1.3.5) của loại thiết bị cần đo (xem 2.3.1.2), tính bằng cường độ trường tại vị trí máy thu.

Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến, xem 2.1.3.7, hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

iii. Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo tín hiệu không mong muốn.

iv. Quan sát tỷ số SINAD.

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

Ghi nhớ lại mức tín hiệu không mong muốn.

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

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

Ghi lại giá trị này.

vii. Thực hiện lại phép đo ở tất cả các tần số phát hiện đáp ứng giả trong quá trình khảo sát của dải tần giới hạn, xem 2.3.4.3.1, và các tần số có đáp ứng giả còn lại được tính toán trong dải tần f_{Rx}/3,2 MHz hoặc 30 MHz, tần số cao hơn 3,2 x f_{Rx}, trong đó f_{Rx} là tần số danh định của máy thu, vị trí và chiều cao ăng ten được ghi trong 2.3.4.3.3 viii).

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

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

2.3.5.2.1. Đối với thiết bị công suất thấp

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

- 60 dBμV/m cho các tín hiệu không mong muốn có tần số ≤ 68 MHz;
- $(20 \log_{10}(f) + 23,6)$ dBμV/m cho các tín hiệu không mong muốn có tần số > 68 MHz.

Trong đó f là tần số tính bằng MHz.

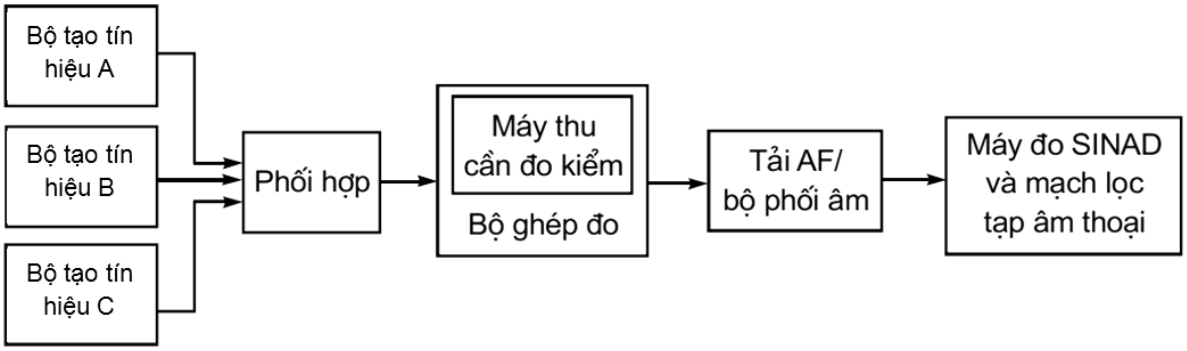
2.3.5.2.2. Đối với các thiết bị khác

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

- 70 dBμV/m cho các tín hiệu không mong muốn có tần số ≤ 68 MHz;
- (20 log10(f) + 33,3) dBμV/m cho các tín hiệu không mong muốn có tần số > 68 MHz.

Trong đó f là tần số tính bằng MHz.

2.3.5.3. Phương pháp đo



Hình 16. Sơ đồ đo triệt đáp ứng xuyên điều chế

Thủ tục đo như sau (xem Hình 16):

- Tiến hành đo:

i. Đặt máy thu trong bộ ghép đo (mục A.4).

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

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

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

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

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến mức tương đương mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình của loại thiết bị cần đo, tính bằng cường độ trường (xem 2.3.1.3 và 2.1.3.5).

Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến, xem 2.1.3.7 hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

ii. Bật hai bộ tạo tín hiệu B và C để tạo tín hiệu không mong muốn;

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

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

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

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

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

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

Ghi lại giá trị này.

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

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

2.3.6. Đặc tính chặn

2.3.6.1. Định nghĩa

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

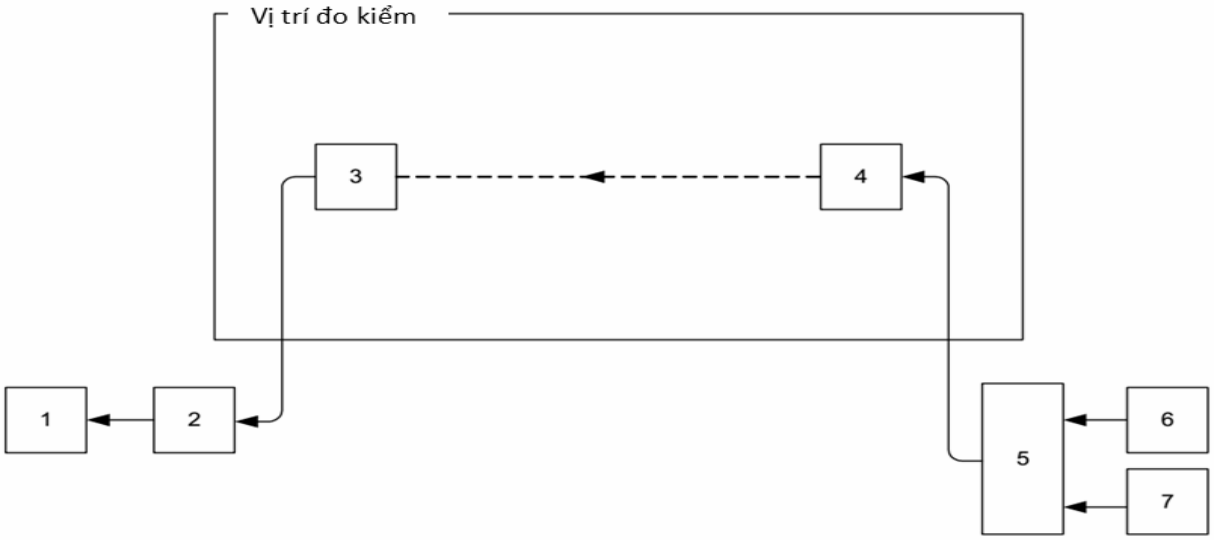
2.3.6.2. Giới hạn

Mức đặc tính chặn tại bất kỳ tần số nào trong phạm vi dải quy định phải:

- ≥ 89 dBµV/m cho các tín hiệu không mong muốn có tần số ≤ 68 MHz;
- ≥ (20 $\log_{10}$(f) + 52,3) dBµV/m cho các tín hiệu không mong muốn có tần số > 68 MHz.

Trong đó f là tần số tính bằng MHz.

2.3.6.3. Phương pháp đo



1 - Máy đo SINAD và bộ lọc tạp âm thoại

2 - Tải AF/bộ phối âm

3 - Máy thu cần đo kiểm

4 - Ăng ten đo kiểm băng rộng

5 - Mạch phối hợp

6 - Bộ tạo tín hiệu A

7 - Bộ tạo tín hiệu B

Hình 17. Sơ đồ đo đặc tính chặn

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

Thiết bị cần đo kiểm được đặt trên giá ở vị trí tiêu chuẩn và theo một hướng chuẩn (xem 2.3.1.3.1j)).

Tiến hành đo:

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

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

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

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

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

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến tương đương mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình, tính bằng cường độ trường (xem 2.3.1.2 và 2.1.3.5).

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

iii. Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo tín hiệu không mong muốn;

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

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

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

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

vi. Đối với mỗi tần số, độ đặc tính chặn được biểu thị như mức dBμV/m của cường độ trường tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu.

Ghi lại giá trị này.

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

viii. Mức đặc tính chặn của thiết bị cần đo kiểm là cường độ trường của tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu, tính bằng dBμV/m, tương ứng với giá trị thấp nhất ghi trong bước vi).

2.3.7. Bức xạ giả

2.3.7.1. Định nghĩa

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

2.3.7.2. Giới hạn

Công suất của bất kỳ bức xạ giả nào cũng không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 10a và 10b.

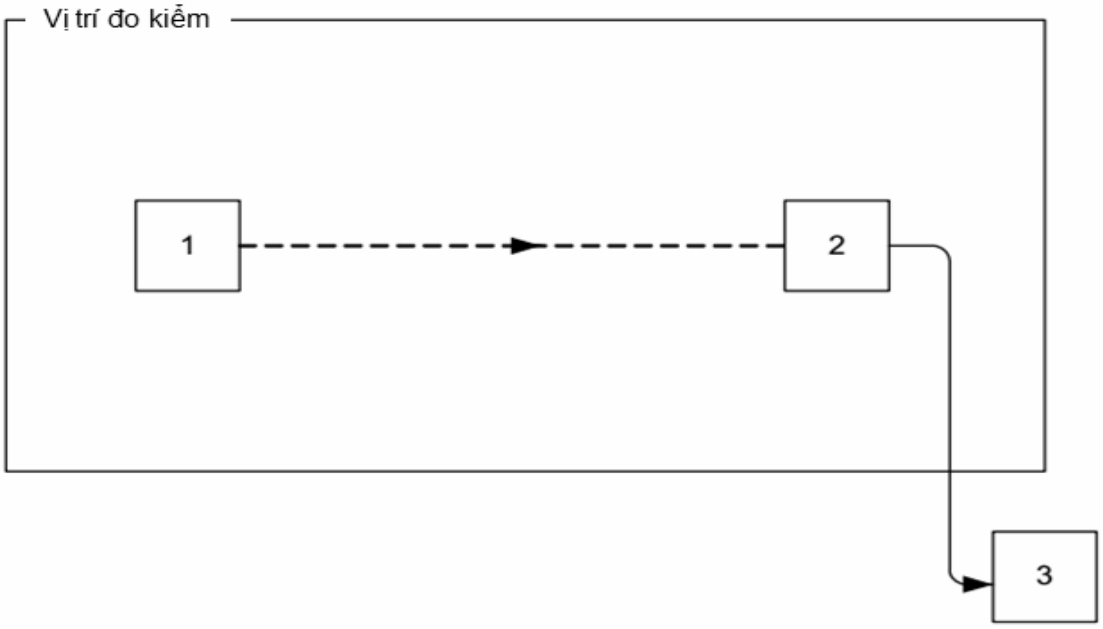
Bảng 10a. Thành phần bức xạ

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

Bảng 10b. Băng thông tham chiếu sử dụng để đo bức xạ không mong muốn

Băng tần	RBW
Từ 30 MHz đến 1 GHz	100 kHz
Từ 1 GHz đến 12,75 GHz	1 MHz

2.3.7.3. Phương pháp đo



1 - Máy thu cần đo kiểm

2 - Ăng ten đo kiểm

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

Hình 18. Sơ đồ đo bức xạ giả

Tiến hành đo:

i. Chọn vị trí đo kiểm phải đáp ứng được các yêu cầu của băng tần quy định trong phép đo được lựa chọn từ Phụ lục A.

Ăng ten đo kiểm định hướng theo phân cực thẳng đứng và được nối với máy thu đo với băng thông tham chiếu như được nêu trong Bảng 10b.

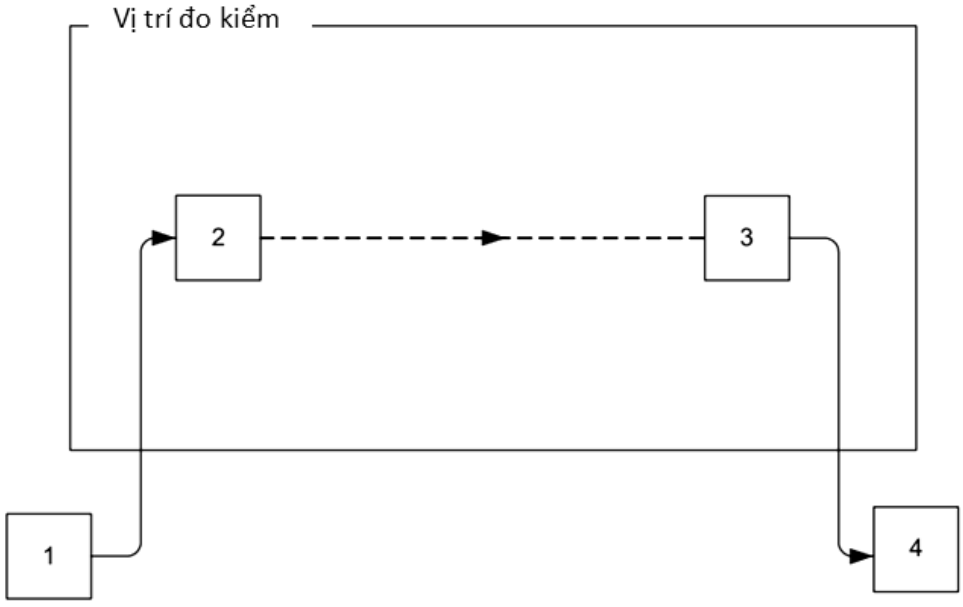
ii. Đặt máy thu cần đo kiểm trên giá đỡ ở vị trí chuẩn. Bất kỳ thành phần bức xạ giả nào trong băng tần từ 30 MHz đến 4 GHz sẽ được ăng ten đo kiểm và máy thu đo phát hiện ra. Ngoài ra, đối với thiết bị hoạt động ở tần số trên 470 MHz thì phải thực hiện lại phép đo trong băng tần từ 4 GHz đến 12,75 GHz.

Ghi lại tần số của từng thành phần bức xạ giả.

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

iv. Máy thu được xoay 360^0 quanh trục thẳng đứng cho đến khi thu được tín hiệu cực đại cao hơn.

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



1 - Bộ tạo tín hiệu

2 - Ăng ten thay thế

3 - Ăng ten đo kiểm

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

Hình 19. Sơ đồ đo bức xạ giả sử dụng ăng ten thay thế

vi. Sử dụng sơ đồ đo Hình 19, ăng ten thay thế được thay vào vị trí ăng ten đo kiểm và cũng có cùng phân cực đứng. Nó được nối với bộ tạo tín hiệu.

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

Có thể không cần điều chỉnh ăng ten đo kiểm nếu phép đo tiến hành ở phòng đo không có phản xạ (mục A.1.1).

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

viii. Thực hiện lặp lại phép đo từ bước ii) đến bước vii) đối với ăng ten đo kiểm có phân cực ngang.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

3.1. 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.

3.2. Việc đo kiểm/thử nghiệm đối với yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này (trừ mục 2.2.2.3.3, mục 2.3.1.3.2) để thực hiện về chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy phải thực hiện theo các quy định hiện hành. Các tổ chức, cá nhân được phép sử dụng kết quả đo kiểm/thử nghiệm của các phòng thử nghiệm trong nước được chỉ định hoặc phòng thử nghiệm ngoài nước được thừa nhận hoặc kết quả đo kiểm/thử nghiệm của nhà sản xuất đối với yêu cầu tại các mục 2.2.2.3.3, mục 2.3.1.3.2 để thực hiện về chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy.

3.3. Phương tiện, thiết bị đo: Tuân thủ các quy định hiện hành.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy các thiết thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 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, Cục Tần số vô tuyến điện và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến di động mặt đất có ăng ten liền dùng cho thoại tương tự theo Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế QCVN 37:2011/BTTTT "Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền dùng cho thoại tương tự".

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.

5.4. Trong quá trình triển khai thực hiện quy chuẩn này, nếu có vấn đề phát sinh, vướng mắc, các tổ chức và cá nhân có liên quan phản ánh bằng văn bản về Bộ Thông tin và Truyền thông (Vụ Khoa học và Công nghệ) để được hướng dẫn, giải quyết./.

Phụ lục A
(Quy định)
Đo trường bức xạ

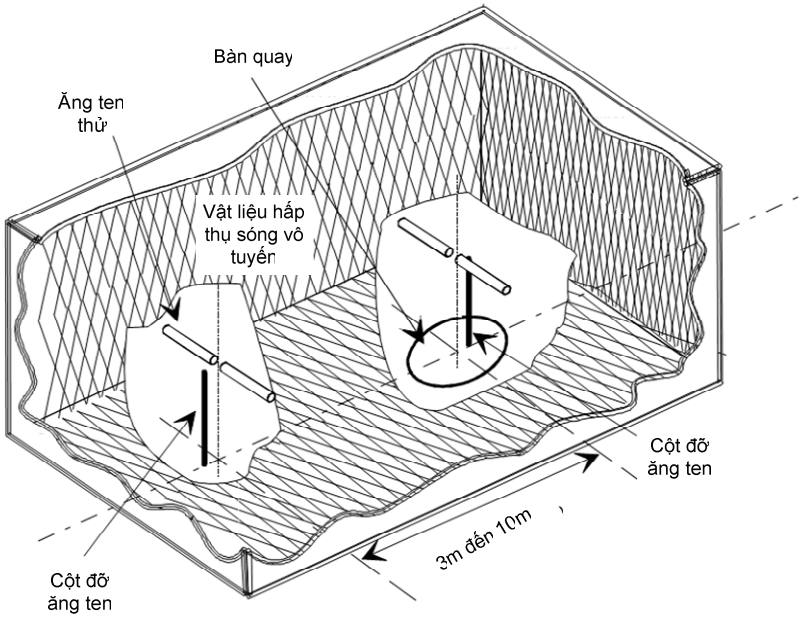
A.1. Các vị trí đo và cách bố trí chung cho các phép đo có sử dụng trường bức xạ

Phụ lục này đưa ra 3 vị trí đo thông dụng nhất được sử dụng cho các phép đo bức xạ: buồng đo không phản xạ, buồng đo không phản xạ có mặt đất và khu vực thử nghiệm ngoài trời (OATS). Các vị trí đo này thường được tham chiếu đến như là các vị trí đo trường tự do. Cả hai phép đo tuyệt đối và tương đối có thể được thực hiện ở những vị trí này. Khi thực hiện các phép đo tuyệt đối, buồng đo phải được kiểm tra. Thủ tục đánh giá chi tiết được mô tả trong các phần liên quan 2, 3, và 4 của TR 102 2730.

CHÚ THÍCH: Để đảm bảo khả năng tái tạo và bám của các phép đo bức xạ chỉ sử dụng các vị trí đo dưới đây cho các phép đo bức xạ theo Quy chuẩn kỹ thuật này.

A.1.1.Buồng đo không phản xạ

Buồng đo không phản xạ là một phòng kín thường được bao bọc, lớp tường, sàn và trần nhà bên trong được phủ vật liệu hấp thụ sóng vô tuyến thường có dạng bọt urêtan hình chóp. Buồng đo thường có cột đỡ ăng ten ở một đầu và bàn quay ở đầu kia. Một kiểu buồng đo không phản xạ được đưa ra trong Hình A.1.



Hình A.1. Buồng đo không phản xạ

Vật liệu hấp thụ vô tuyến và phần bao bọc buồng kết hợp với nhau để tạo ra một môi trường được kiểm soát phục vụ cho các mục đích đo kiểm. Kiểu buồng đo này mô phỏng các điều kiện không gian tự do.

Phần bao bọc buồng tạo ra một không gian đo kiểm, làm giảm các mức can nhiễu từ các tín hiệu xung quanh cũng như làm giảm các hiệu ứng bên ngoài khác, trong khi vật liệu hấp thụ vô tuyến giảm thiểu các phản xạ không mong muốn từ tường và trần có thể ảnh hưởng đến các phép đo. Trong thực tế có thể dễ dàng bao bọc để tạo ra các mức loại bỏ can nhiễu xung quanh cao (từ 80 dB đến 140 dB), thường là tạo ra mức can nhiễu xung quanh không đáng kể.

Bàn quay có khả năng quay 360^o trong mặt phẳng ngang và được sử dụng để đặt mẫu thử (EUT) ở một độ cao phù hợp (ví dụ 1 m) so với mặt đất. Buồng đo phải đủ lớn để cho phép khoảng cách đo ít nhất là 3 m hay $2(d_1+ d_2)^2/\lambda$ (m), chọn giá trị lớn hơn (xem A.2.5). Khoảng cách được sử dụng trong các phép đo thực tế phải được ghi cùng với các kết quả đo kiểm.

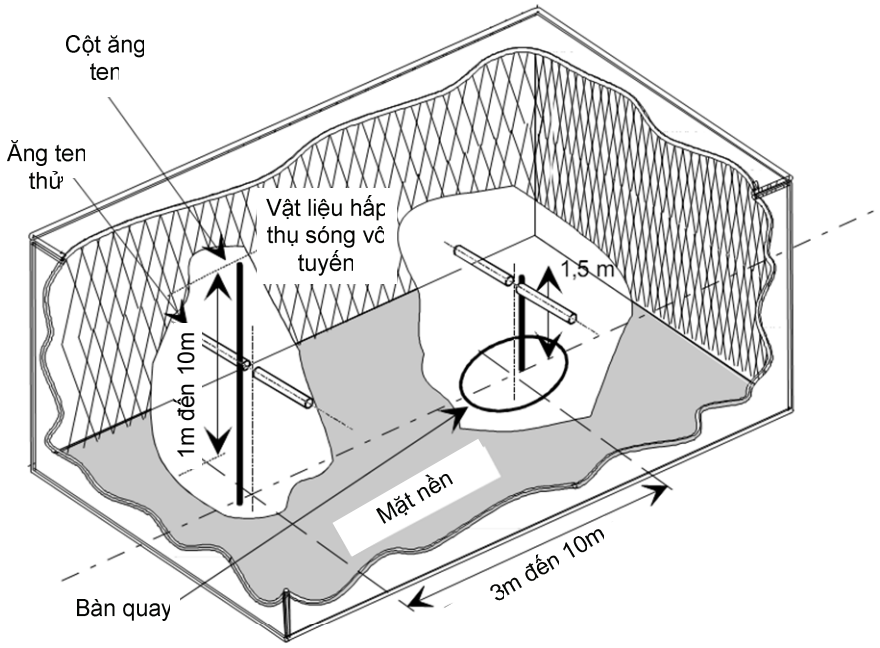
Buồng đo không phản xạ nói chung có một vài ưu điểm hơn so với các điều kiện đo khác. Đó là giảm nhiễu môi trường, giảm các phản xạ từ sàn, trần và tường đồng thời không phụ thuộc vào điều kiện thời tiết. Tuy nhiên có một số nhược điểm, đó là khoảng cách đo bị giới hạn và việc sử dụng tần số thấp cũng bị giới hạn do kích thước của các vật liệu hấp thụ hình chóp. Để cải thiện tính năng tần số thấp, sử dụng cấu trúc kết hợp giữa các viên ngói ferít và vật liệu hấp thụ bọt urêtan.

Tất cả các phép đo phát xạ, độ nhạy và miễn nhiễm có thể được tiến hành trong một buồng đo không phản xạ mà không có sự hạn chế nào.

A.1.2. Buồng đo không phản xạ có mặt phẳng tiếp đất

Buồng đo không phản xạ có mặt phẳng tiếp đất là một phòng kín được bao bọc, tường và trần bên trong của buồng đo được bao phủ bằng vật liệu hấp thụ vô tuyến thường là loại xốp urêtan hình chóp. Nền của buồng đo bằng kim loại, không được bao bọc và tạo thành mặt phẳng tiếp đất. Buồng đo thường có cột ăng ten ở một đầu và bàn quay ở đầu kia. Một kiểu buồng đo không phản xạ có mặt phẳng tiếp đất được đưa ra trong Hình A.2.

Loại buồng đo kiểu này mô phỏng khu vực thử nghiệm ngoài trời lý tưởng mà đặc điểm cơ bản của buồng đo này là một mặt phẳng tiếp đất hoàn hảo rộng vô tận.



Hình A.2. Buồng đo không phản xạ có mặt phẳng tiếp đất

Trong vị trí đo này, mặt nền tạo nên một đường phản xạ mong muốn vì vậy tín hiệu mà ăng ten thu được là tổng của các tín hiệu từ các đường truyền trực tiếp và phản xạ. Điều này tạo nên một mức tín hiệu thu được duy nhất đối với mỗi độ cao của ăng ten phát (hay EUT) và ăng ten thu so với mặt nền.

Cột ăng ten có độ cao thay đổi (từ 1 m đến 4 m) làm cho vị trí của ăng ten thử được tối ưu để có tín hiệu ghép giữa các ăng ten hay giữa một EUT và ăng ten thử là lớn nhất.

Bàn quay có khả năng quay 360^0 trong mặt phẳng ngang, và được sử dụng để đặt mẫu thử (EUT) ở một độ cao quy định, thường là 1,5 m, so với mặt nền. Buồng đo phải đủ lớn để cho phép khoảng cách đo ít nhất là 3 m hay $2(d_1+ d_2)^2/\lambda$ (m), chọn giá trị lớn hơn (xem A.2.5). Khoảng cách được sử dụng trong các phép đo thực tế phải được ghi cùng với các kết quả đo kiểm.

Phép đo phát xạ trước hết liên quan đến việc xác định "đỉnh" cường độ trường của EUT bằng cách nâng lên và hạ xuống ăng ten thu trên cột ăng ten (để thu được can nhiễu cộng cực đại của các tín hiệu trực tiếp và phản xạ từ EUT), sau đó xoay bàn quay tìm giá trị "đỉnh" (cực đại) trong mặt phẳng phương vị. Tại độ cao này của ăng ten thử, ghi lại biên độ của tín hiệu thu được. Tiếp theo là thay EUT bằng một ăng ten thay thế (được đặt ở trung tâm pha hay biên độ của EUT), ăng ten này được nối với một bộ tạo tín hiệu. Ta lại tìm giá trị "đỉnh" của tín hiệu, và điều chỉnh mức đầu ra của bộ tạo tín hiệu cho đến khi thu được mức tín hiệu như trong bước 1 trên máy thu.

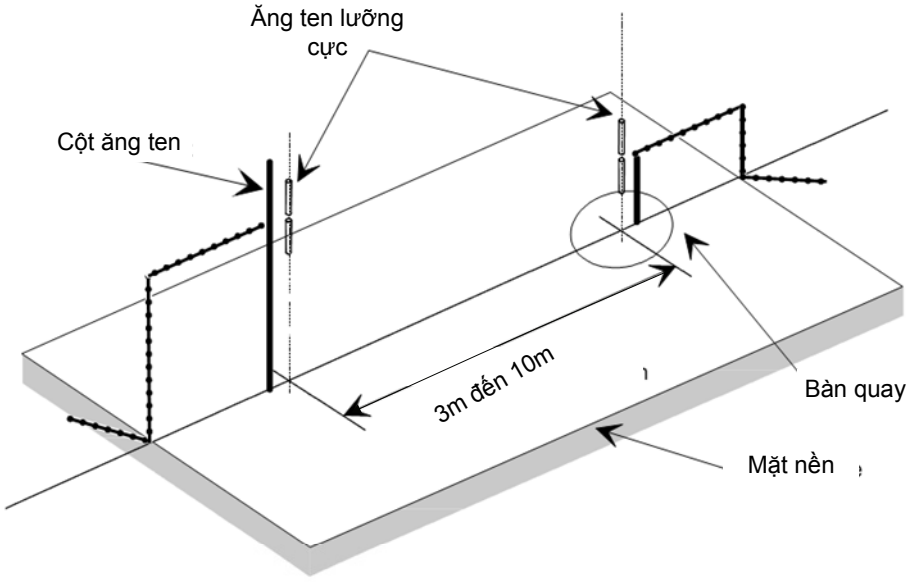
Các phép đo độ nhạy máy thu trên mặt phẳng tiếp đất cũng liên quan đến việc tìm giá trị "đỉnh" của cường độ trường bằng cách nâng lên hoặc hạ xuống ăng ten thử trên cột ăng ten để thu được can nhiễu cộng cực đại của các tín hiệu trực tiếp và phản xạ, lần này sử dụng một ăng ten thử được đặt ở trung tâm pha hay biên độ của EUT trong suốt thời gian đo. Đưa ra một hệ số chuyển đổi. Ăng ten thử vẫn ở độ cao như trong bước 2, đồng thời ăng ten thử được thay bằng EUT. Giảm biên độ tín hiệu phát để xác định mức cường độ trường mà tại đó thu được một đáp ứng quy định từ EUT.

A.1.3. Khu vực thử nghiệm ngoài trời

Khu vực thử nghiệm ngoài trời gồm bàn quay ở một đầu và cột ăng ten có độ cao thay đổi ở đầu kia trên một mặt phẳng tiếp đất, mặt phẳng tiếp đất này trong trường hợp lý tưởng dẫn điện tốt và có thể mở rộng không hạn chế. Trong thực tế, khi có thể đạt được tính năng dẫn tốt thì kích cỡ mặt nền sẽ bị hạn chế. Một ví trí đo vùng mở tiêu biểu được trình bày trong Hình A.3.

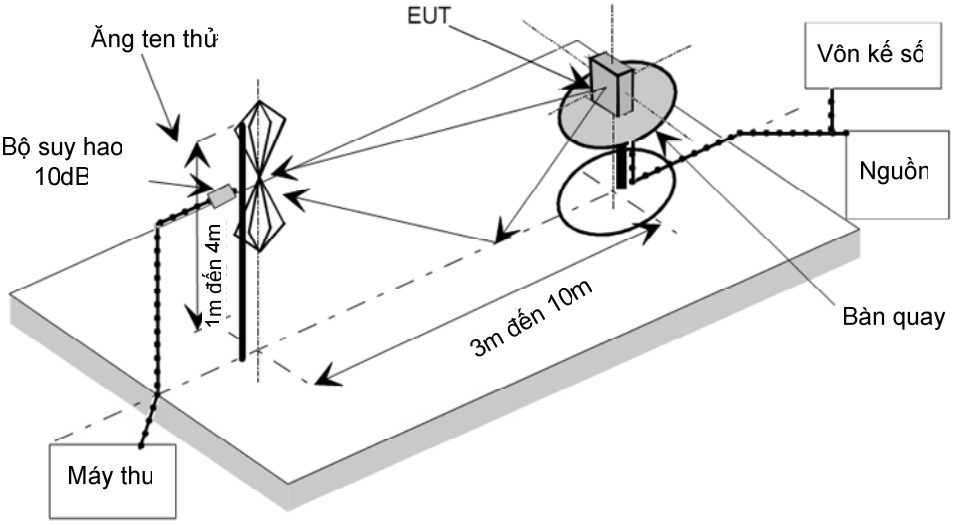
Mặt nền tạo ra một đường phản xạ mong muốn do đó tín hiệu thu được bởi ăng ten thu là tổng của các tín hiệu từ các đường truyền trực tiếp và phản xạ. Việc kết hợp của hai tín hiệu này tạo ra một mức tín hiệu thu duy nhất ứng với mỗi độ cao của ăng ten phát (hoặc EUT) và ăng ten thu trên mặt nền.

Đặc điểm vị trí liên quan đến các vị trí ăng ten, bàn quay, khoảng cách đo và các cách bố trí khác của vị trí đo giống như đối với buồng đo không phản xạ có mặt phẳng tiếp đất. Trong các phép đo bức xạ, OATS cũng được sử dụng theo cách giống như buồng đo không phản xạ có mặt nền đất.



Hình A.3. Khu vực thử nghiệm ngoài trời

Cách bố trí phép đo tiêu biểu và phổ biến đối với các vị trí đo có mặt phẳng tiếp đất được đưa ra trong Hình A.4.



Hình A.4. Bố trí phép đo tại vị trí đo có mặt phẳng tiếp đất

(Thiếp lập OATS cho đo kiểm phát xạ giả)

A.1.4. Ăng ten thử

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

Ăng ten thử cần được gắn vào một giá đỡ có khả năng cho phép ăng ten được sử dụng theo phân cực ngang hay phân cực đứng, ngoài ra trên các vị trí đo có mặt nền (như trong các buồng đo không phản xạ có mặt phẳng tiếp đất và các vị trí đo khoảng trống), có thể thay đổi được độ cao của ăng ten trong phạm vi xác định (thường từ 1 m đến 4 m).

Trong dải tần số từ 30 MHz đến 1 000 MHz, khuyến nghị nên sử dụng các ăng ten lưỡng cực (được sản xuất theo tiêu chuẩn ANSI C 63.5). Với các tần số lớn hơn hoặc bằng 80 MHz, các ăng ten lưỡng cực nên có độ dài sao cho có sự cộng hưởng tại tần số đo. Tần số dưới 80 MHz, nên dùng các ăng ten lưỡng cực có độ dài ngắn hơn. Tuy nhiên, đối với các phép đo phát xạ giả, sự kết hợp của các ăng ten dàn lưỡng cực có chu kỳ biểu đồ được sử dụng để bao phủ hoàn toàn dải tần

số từ 30 đến 1 000 MHz. Với các tần số trên 1 000 MHz, khuyến nghị sử dụng các ăng ten hình sừng dẫn sóng tuy vẫn có thể dùng các ăng ten có chu kỳ biểu đồ.

CHÚ THÍCH: Độ tăng ích của ăng ten loa (ăng ten điện từ) được biểu diễn liên quan đến bộ bức xạ đẳng hướng.

A.1.5. Ăng ten thay thế

Ăng ten thay thế được dùng để thay thế EUT trong các phép đo thông số máy phát (ví dụ sai số tần số, công suất bức xạ hiệu dụng, các phát xạ giả, và công suất kênh lân cận). Với các phép đo trong dải tần từ 30 MHz đến 1 000 MHz ăng ten thay thế phải là một ăng ten lưỡng cực (được sản xuất theo tiêu chuẩn ANSI C63.5). Đối với các tần số lớn hơn hoặc bằng 80 MHz, các ăng ten lưỡng cực phải có chiều dài sao cho có sự cộng hưởng tại tần số đo. Tần số dưới 80 MHz sử dụng các ăng ten lưỡng cực có chiều dài ngắn hơn. Với các phép đo trên 1 000 MHz nên sử dụng một horn dẫn sóng. Tâm của ăng ten này phải trùng với trung tâm pha hoặc trung tâm biên độ.

A.1.6. Ăng ten đo

Ăng ten đo được sử dụng trong các phép đo thông số thu của EUT (ví dụ các phép đo miễn nhiễm và độ nhạy). Mục đích của ăng ten là để thực hiện phép đo cường độ điện trường gần EUT. Với các phép đo trong dải tần từ 30 MHz đến 1 000 MHz ăng ten đo nên là một ăng ten lưỡng cực (được sản xuất theo tiêu chuẩn ANSI C63.5). Đối với các tần số lớn hơn hoặc bằng 80 MHz, các ăng ten lưỡng cực phải có chiều dài sao cho có sự cộng hưởng tại tần số đo. Dưới tần số 80 MHz sử dụng các ăng ten lưỡng cực có chiều dài ngắn hơn. Tâm của ăng ten này phải trùng với trung tâm pha hoặc trung tâm biên độ của EUT (như đã quy định trong phương pháp đo).

A.2. Hướng dẫn sử dụng các vị trí đo bức xạ

Phần này trình bày cụ thể các thủ tục, cách bố trí thiết bị đo và đánh giá, các bước này nên được tiến hành trước khi thực hiện bất kỳ phép đo bức xạ nào. Cơ chế này là chung cho tất cả các vị trí đo mô tả trong Phụ lục A.

A.2.1. Đánh giá vị trí đo kiểm

Không nên tiến hành một phép đo nào trên một ví trí đo chưa có một chứng chỉ thẩm định hợp lệ. Thủ tục thẩm định các loại vị trí đo khác nhau mô tả trong Phụ lục A (ví dụ buồng đo không phản xạ, buồng đo không phản xạ có mặt phẳng tiếp đất và khu vực thử nghiệm ngoài trời) được trình bày trong các phần 2, 3 và 4 của TR 102 273

A.2.2. Chuẩn bị EUT

Nhà sản xuất thiết bị cần cung cấp các thông tin về EUT bao gồm tần số hoạt động, phân cực, điện áp nguồn và bề mặt chuẩn. Thông tin bổ sung, cụ thể đối với loại EUT nên bao gồm công suất sóng mang, khoảng cách kênh, các chế độ hoạt động khác (ví dụ như các chế độ công suất thấp và cao) và nếu sự hoạt động là liên tục hay chịu một chu kỳ làm việc đo kiểm tối đa (ví dụ 1 min bật, 4 min tắt).

Ở những nơi cần thiết, nên có một ổ gắn cỡ tối thiểu để gắn EUT trên bàn quay. Ổ này cần được sản xuất từ vật liệu có hằng số điện môi tương đối thấp (ví dụ nhỏ hơn 1,5) và độ dẫn điện thấp chẳng hạn như xốp polyxetiren, gỗ mềm balsawood,...

A.2.3. Cấp nguồn cho EUT

Tất cả các phép đo cần được thực hiện bằng cách sử dụng các nguồn cấp điện ở bất cứ nơi nào có thể, bao gồm cả các phép đo với EUT được thiết kế chỉ sử dụng pin. Trong mọi trường hợp, các dây dẫn điện cần được nối với các đầu vào cung cấp điện của EUT (và được giám sát bằng một vôn kế số) nhưng pin vẫn nên để ở máy và được cách điện với phần còn lại của thiết bị, có thể bằng cách dán băng lên các đầu tiếp xúc.

Tuy nhiên, sự xuất hiện cáp nguồn này có thể làm ảnh hưởng đến chất lượng đo kiểm của EUT. Vì lý do này, cần tạo điều kiện "trong suốt" quá trình đo kiểm. Điều này có thể đạt được bằng cách hướng chúng cách xa EUT và dẫn xuống dưới màn chắn, mặt phẳng đất hay tường của vị trí đo (sao cho phù hợp) với các đường ngắn nhất có thể. Nên cẩn trọng để giảm thiểu thất thoát trên các dây dẫn này (ví dụ các dây dẫn được xoắn lại với nhau, nạp với các hạt ferít ở cách 0,15 m hay tải khác).

A.2.4. Thiết lập điều khiển âm lượng cho các bài đo thoại tương tự

Nếu không có các thông báo khác thì trong tất cả các phép đo thoại tương tự của máy thu, cần điều chỉnh biên độ máy thu để cho công suất ra ít nhất bằng 50% công suất đầu ra danh định. Trong trường hợp điều khiển biên độ theo bước thì việc điều khiển biên độ nên được thiết lập sao cho tại bước thứ nhất cung cấp công suất ra ít nhất bằng 50% công suất đầu ra danh định. Không nên điều chỉnh lại biên độ của máy thu giữa các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn trong các phép đo.

A.2.5. Khoảng cách

Khoảng cách cho tất cả các loại vị trí đo nên đủ lớn để cho phép đo trong trường xa của EUT, tức là nên bằng hoặc lớn hơn:

$$\frac{2(d_1 + d_2)^2}{\lambda} \text{ (m)}$$

Trong đó:

d_1 là đường kính lớn nhất của EUT/lưỡng cực sau khi thay thế (m);

d_2 là đường kính lớn nhất của ăng ten thử (m);

λ là bước sóng tần số đo (m).

Cần chú ý trong phần thay thế của phép đo này, nếu cả ăng ten thử và ăng ten thay thế đều là các lưỡng cực 1/2 bước sóng, khoảng cách tối thiểu cho việc đo trường xa sẽ là: 2λ.

Cần chú ý trong các báo cáo kết quả đo kiểm khi một trong những điều kiện này không được đáp ứng thì có thể kết hợp độ không đảm bảo đo phụ vào các kết quả đo.

CHÚ THÍCH 1: Đối với buồng đo không phản xạ hoàn toàn, ở một góc quay bất kỳ của mâm xoay, không có phần biên độ nào của EUT nằm ngoài "vùng yên lặng" của buồng tại tần số danh định của phép đo.

CHÚ THÍCH 2: "Vùng yên lặng" là một thể tích trong buồng đo không phản xạ (không có mặt nền) trong đó chất lượng quy định đã được chứng minh thông qua đo kiểm hoặc được đảm bảo bởi nhà thiết kế/nhà sản xuất. Chất lượng được quy định này thường là độ phản xạ của các tấm hấp thụ hay một thông số có liên quan trực tiếp (ví dụ như sự đồng nhất của tín hiệu về biên độ và pha). Tuy nhiên cũng nên chú ý rằng các mức quy định cho vùng yên lặng có thể thay đổi.

CHÚ THÍCH 3: Đối với buồng đo không phản xạ có mặt nền, nên có khả năng quét toàn bộ độ cao, tức là từ 1 m đến 4 m, sao cho không có phần nào của ăng ten thử nằm dưới chiều cao 1 m của các tấm hấp thụ. Với cả hai loại buồng đo không phản xạ, tính phản xạ của các tấm hấp thụ không được nhỏ hơn -5 dB.

CHÚ THÍCH 4: Đối với buồng đo không phản xạ có mặt nền và vị trí đo khoảng trống, không có phần nào của ăng ten được nằm trong khoảng 0,25 m của mặt nền tại bất kỳ thời điểm nào trong suốt các quá trình thử nghiệm. Khi bất kỳ một trong các điều kiện này không được thỏa mãn thì không được tiến hành các phép đo.

A.2.6. Chuẩn bị vị trí đo

Các dây cáp ở cả hai đầu của vị trí thử cần được dải theo chiều ngang cách xa khu vực đo kiểm tối thiểu là 2 m (trừ phi đã chạm tường phía sau trong trường hợp của cả hai loại buồng đo không phản xạ), sau đó cho đi dây theo chiều dọc và bên ngoài mặt nền hay vỏ bọc (sao cho phù hợp) đối với thiết bị đo. Nên cẩn trọng để giảm thiểu thất thoát trên các dây dẫn này (ví dụ việc bọc các mối hàn ferít hay các tải khác). Đối với dây cáp, việc đi dây và bọc chúng cần giống tài liệu đánh giá.

CHÚ THÍCH: Đối với các vị trí thử có sự phản xạ mặt nền (như các buồng đo không phản xạ có mặt nền và vị trí đo khoảng trống), nơi kết hợp một trống cuốn cáp với cột ăng ten, yêu cầu khoảng cách 2 m ở trên có thể không đáp ứng được.

Cần có số liệu hiệu chỉnh cho tất cả các mục của thiết bị đo. Đối với đo kiểm, các ăng ten đo và ăng ten thay thế, số liệu này nên bao gồm hệ số khuếch đại liên quan đến hệ số bức xạ đẳng hướng (hay hệ số ăng ten) ứng với tần số đo kiểm. Cũng nên biết giá trị VSWR của các ăng ten thay thế và ăng ten đo.

Số liệu hiệu chỉnh đối với tất cả các dây cáp và bộ suy hao nên bao gồm suy hao do nối ngoài (suy hao xen) và VSWR trong toàn dải tần số của phép đo. Tất cả các hình vẽ suy hao do nối ngoài và VSWR cần được ghi lại trong bản kết quả cho các phép đo cụ thể.

Ở những nơi yêu cầu các bảng/hệ số hiệu chỉnh thì nên có sẵn ngay tại đó.

Đối với tất cả các mục của thiết bị đo, nên biết các lỗi cực đại và phân bố lỗi, ví dụ:

- Suy hao cáp: ±0,5 dB với phân bố hình chữ nhật;

- Máy thu đo: độ chính xác mức tín hiệu (độ lệch chuẩn) 1,0 dB với phân bố lỗi Gau xơ (Gauss).

Tại thời điểm bắt đầu các phép đo, cần phải thực hiện việc kiểm tra hệ thống đối với các mục của thiết bị đo được sử dụng trên vị trí đo thử.

A.3. Ghép các tín hiệu

A.3.1. Tổng quan

Sự có mặt của các dây dẫn điện trong trường bức xạ có thể gây nhiễu lên trường bức xạ và gây ra độ không đảm bảo đo phụ. Các nhiễu này có thể được làm giảm bằng cách sử dụng các phương pháp ghép phù hợp, tạo ra sự cô lập tín hiệu và tác động lên trường là tối thiểu (ví dụ như ghép quang và âm).

A.3.2. Các tín hiệu dữ liệu

Sự cô lập tín hiệu có thể được tạo ra bằng cách sử dụng biện pháp quang học, siêu âm hay hồng ngoại. Có thể giảm thiểu sự tác động lên trường bằng các kết nối sợi quang phù hợp. Cần có các kết nối bức xạ hồng ngoại hay siêu âm phù hợp để giảm thiểu nhiễu xung quanh.

A.3.3. Các tín hiệu tương tự và thoại

Nên sử dụng một bộ ghép âm ở những nơi không có cổng ra âm.

Khi sử dụng bộ ghép âm nên kiểm tra xem nhiễu xung quanh có làm ảnh hưởng đến kết quả đo không.

A.3.3.1. Mô tả bộ ghép âm

Bộ ghép âm bao gồm một phễu nhựa, một ống âm và một micrô với một bộ khuếch đại phù hợp. Các vật liệu được sử dụng để tạo ra phễu và ống nên có tính dẫn điện thấp và hằng số điện môi tương đối thấp (ví dụ nhỏ hơn 1,5 dB).

- Ống âm nên đủ dài để nối từ EUT đến micrô, và được đặt ở một vị trí không làm ảnh hưởng đến trường RF. Ống âm cần có đường kính trong khoảng 6 mm và dày khoảng 1,5 mm và đủ linh hoạt để không cản trở sự quay của bàn quay.

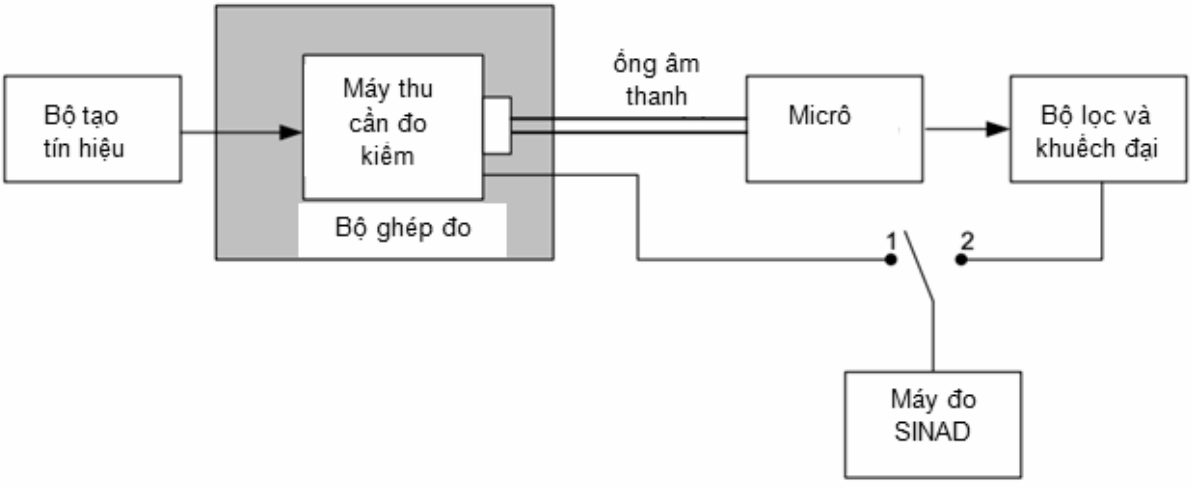
v. Phễu nhựa có đường kính tương ứng với kích cỡ loa của EUT, có cao su xốp mềm dán ở mép, và được gắn vào một đầu của ống âm, micrô gắn vào đầu kia. Gắn tâm của phễu vào vị trí sao chép liên quan đến EUT là rất quan trọng, bởi vị trí trung tâm này có một ảnh hưởng mạnh lên đáp ứng tần số sẽ được đo. Điều này có thể đạt được bằng cách đặt EUT trong một gá lắp ráp âm ghép kín do nhà sản xuất thiết bị cung cấp, phễu là một phần tích hợp.

- Micrô cần có đặc tính đáp ứng phẳng trong khoảng 1 dB trong dải tần từ 50 Hz đến 20 kHz, dải động tuyến tính ít nhất là 50 dB. Độ nhạy của micrô và mức âm lối ra máy thu nên phù hợp để đo tỷ số giữa tín hiệu và nhiễu ít nhất là 40 dB tại mức âm lối ra danh định của EUT. Kích cỡ của micrô phải đủ nhỏ để ghép vào ống âm.

- Mạch hiệu chỉnh tần số nên hiệu chỉnh đáp ứng tần số của bộ ghép âm sao cho phép đo SINAD âm thanh là đúng (xem phần phụ lục F [A.6] của IEC 60489-3).

A.3.3.2. Hiệu chỉnh

Mục đích của hiệu chỉnh bộ ghép âm là để xác định tỷ số SINAD âm thanh, tương đương tỷ số SINAD ở đầu ra máy thu.



Hình A.5. Sơ đồ đo để hiệu chỉnh

a) Bộ ghép âm phải được gắn vào thiết bị, nếu cần thiết sử dụng bộ ghép đo. Một kết nối điện trực tiếp đến các đầu cuối của đầu ra bộ chuyển đổi sẽ được thực hiện. Máy phát tín hiệu phải được nối với đầu vào máy thu (hoặc đầu vào bộ ghép đo). Bộ tạo tín hiệu phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế bởi điều chế đo kiểm bình thường.

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

c) Mức đầu vào tín hiệu đo phải được giảm xuống cho đến khi đạt được tỷ số SINAD điện là 20 dB, kết nối ở vị trí 1. Phải ghi lại mức đầu vào tín hiệu.

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

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

A.4. Hộp ghép đo

A.4.1. Mô tả

Hộp ghép đo là một thiết bị ghép tần số vô tuyến kết hợp với một thiết bị ăng ten tích hợp để ghép ăng ten tích hợp này với đầu cuối RF 50 Ω 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 hộp ghép đo đã được hiệu chỉnh.

Ngoài ra, hộp ghép đo phải cung cấp:

a) Một kết nối đến một nguồn cung cấp điện ngoài;

b) Một giao diện âm thanh hoặc bằng kết nối trực tiếp hoặc bằng một bộ ghép âm.

Hộp ghép đo thường được cung cấp từ nhà sản xuất.

Các đặc tính hoạt động của hộp ghép đo phải tuân theo các tham số cơ bản sau:

a) Suy hao ghép nối không được vượt quá 30 dB;

b) Sự biến đổi suy hao ghép nối 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 50 Ω không được lớn hơn 1,5 trong dải tần đo;

e) Suy hao ghép nối phải không phụ thuộc vào vị trí của hộp ghép đo và không bị ảnh hưởng của những vật thể và người xung quanh. Suy hao ghép nối phải có khả năng tái tạo khi tháo và thay thế thiết bị cần đo;

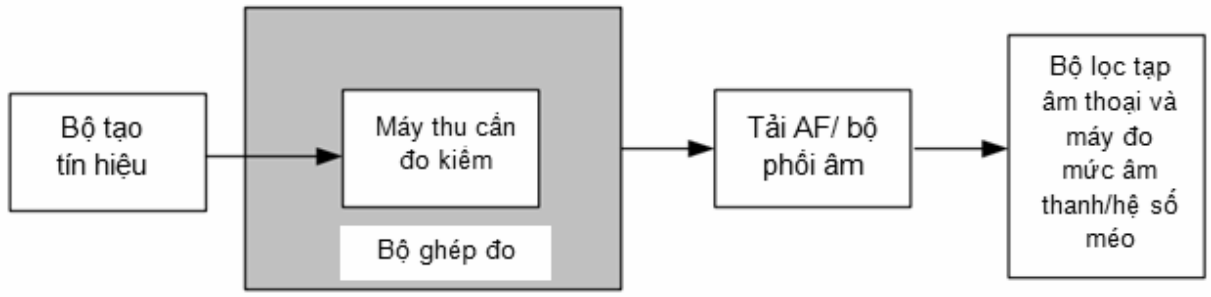
f) Suy hao ghép nối được giữ nguyên khi điều kiện môi trường thay đổi.

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

A.4.2. Hiệu chỉnh

Việc hiệu chỉnh hộp 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 hộp ghép đo.

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



Hình A.6. Sơ đồ đo để hiệu chỉnh

a) Sử dụng phương pháp được mô tả trong mục 2.3.1.3.1, đo độ nhạy tính bằng cường độ trường và ghi lại giá trị của cường độ trường này theo dBµV/m và loại phân cực được sử dụng.

b) Đặt máy thu vào hộp ghép đo đã được kết nối với bộ tạo tín hiệu. Ghi lại mức do bộ tạo tín hiệu tạo ra SINAD là 20 dB.

c) Việc hiệu chuẩn hộp ghép đo là quan hệ giữa cường độ trường tính bằng dBµV/m và mức của bộ tạo tín hiệu tính theo dBµV emf. Mối quan hệ này được coi là tuyến tính.

A.4.3. Phương thức thực hiện

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

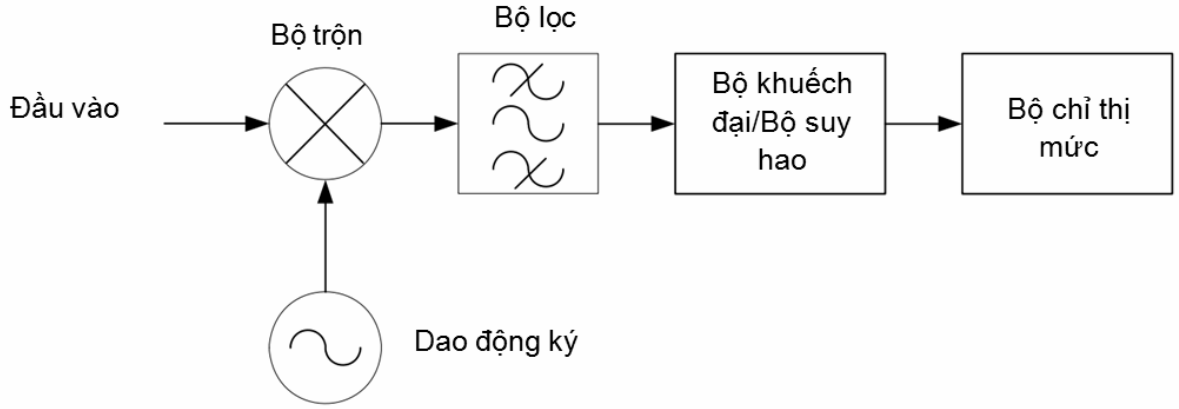
Đối với các phép đo máy thu, hiệu chỉnh là cần thiết.

Để áp dụng mức tín hiệu mong muốn quy định biểu diễn dưới dạng cường độ trường thì phải đổi thành mức bộ tạo tín hiệu (emf) sử dụng đường cong hiệu chỉnh của hộp ghép đo. Áp dụng giá trị này đối với bộ tạo tín hiệu.

Phụ lục B
(Quy định)
Chỉ tiêu kỹ thuật cho các sơ đồ đo lường cụ thể

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

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

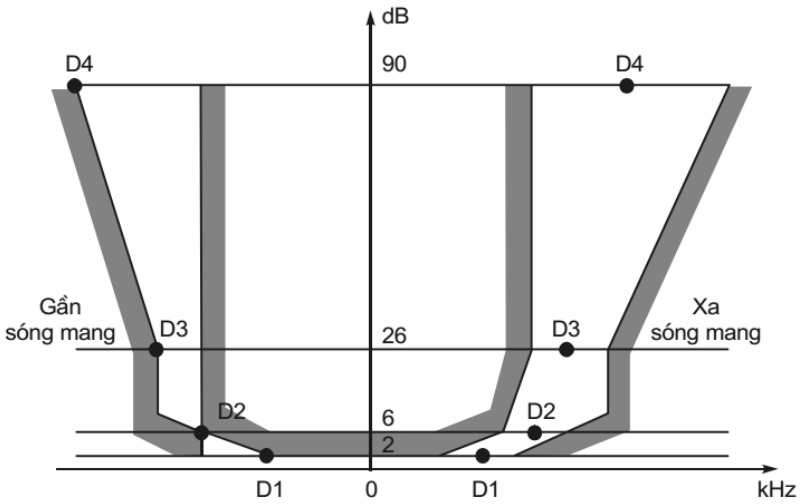


Hình B.1. Máy thu đo công suất

Có thể sử dụng vôn kế rms hiệu chỉnh theo dB thay cho bộ suy hao biến đổi với chỉ thị giá trị rms. Các đặc tính kỹ thuật của máy thu đo công suất được trình bày trong các mục từ B.1.1 đến B.1.5.

B.1.1. Bộ lọc IF

Bộ lọc IF phải nằm trong giới hạn về các đặc tính chọn lọc cho trong Hình B.2 dưới đây:



Hình B.2. Bộ lọc IF

Tùy thuộc vào khoảng cách kênh, các đặc tính chọn lọc phải giữ khoảng cách tần số từ tần số trung tâm danh định của kênh lân cận cho trong Bảng B.1.

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

Tùy 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	+3,1	±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 sẽ lớn hơn hoặc bằng 90 dB.

B.1.2. Bộ chỉ thị suy hao

Bộ chỉ thị suy hao phải có dải tối thiểu là 80 dB và độ chính xác của phép đọc là 1 dB. Với các quy định trong tương lai, nên suy giảm từ 90 dB trở lên.

B.1.3. Bộ chỉ thị mức RMS

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

B.1.4. Bộ dao động và bộ khuếch đại

Bộ dao động và bộ khuếch đại cần được thiết kế sao cho phép đo công suất kênh lân cận của máy phát không điều chế tạp âm thấp có tiếng ồn tự động cho giá trị đo được ≤ -90 dB với khoảng cách kênh là 25 kHz và ≤ -80 dB với khoảng cách kênh là 12,5 kHz, so sánh với sóng mang của bộ dao động, nhiễu tự phát của máy phát không điều chế tạp âm thấp có ảnh hưởng không đáng kể đến kết quả đo.

B.2. Đặc tính máy phân tích phổ

B.2.1. Phép đo công suất kênh lân cận và xen kẽ

Các đặc tính máy phân tích phổ phải đáp ứng tối thiểu các yêu cầu sau:

- Độ chính xác đọc của điểm đánh dấu tần số phải nằm trong khoảng ± 100 Hz;

- Độ chính xác của các phép đo biên độ tương đối phải nằm trong khoảng ± 3,5 dB.

Có thể điều chỉnh máy phân tích phổ để cho phép tách trên màn hình của hai thành phần biên độ bằng tần số chênh lệch 200 Hz.

Đối với các điều chế phân phối thống kê, máy phân tích phổ và thiết bị tích hợp (khi thích hợp) cần cho phép xác định mật độ quang phổ năng lượng (năng lượng theo thời gian và băng thông), được tích hợp trên băng thông được đề cập. Có thể tổng hợp hiệu quả năng lượng của tất cả các thành phần rời rạc, mật độ năng lượng quang phổ và công suất nhiễu trong dải băng thông đã chọn và để đo tỷ lệ này tương ứng với công suất của sóng mang.

Bộ phân tích phổ phải có dải động lớn hơn 90 dB và nhiễu pha trung bình trong các kênh liền kề nên phép đo công suất kênh liền kề không bị hạn chế bởi nhiễu pha. Để xác nhận điều này, sử dụng kỹ thuật đo lường trong mục 2.2.3.3 để đo công suất kênh liền kề với nguồn tín hiệu CW với nhiễu pha dưới -120 dBc/Hz ở trung tâm kênh lân cận. Kết quả thu được như sau:

- Công suất kênh lân cận tối đa quan sát thấy trong các điều kiện này không được vượt quá -70 dBc;

- Công suất kênh xen kẽ tối đa được đo với các điều kiện này sẽ không vượt quá - 80 dBc.

CHÚ THÍCH: Băng thông phân giải 500 Hz có thể được sử dụng cho phép đo này thay vì băng thông 100 Hz để giảm thời gian đo.

B.2.2. Phép đo phát xạ không mong muốn

Đặc tính kỹ thuật bao gồm các yêu cầu sau.

Có thể sử dụng băng thông phân giải 1 kHz, để đo biên độ của tín hiệu hoặc nhiễu tại mức 3 dB hoặc cao hơn mức nhiễu của máy phân tích phổ, như hiển thị trên màn hình, với độ chính xác ± 2 dB khi có tín hiệu mong muốn.

Độ chính xác của phép đo biên độ tương đối phải nằm trong khoảng ± 1 dB.

Đối với các phép điều chế phân phối thống kê, máy phân tích phổ và thiết bị tích hợp (khi thích hợp) sẽ cho phép xác định mật độ năng lượng phổ thực (năng lượng theo thời gian và băng thông), được tích hợp trên băng thông được đề cập.

B.3. Thiết bị cộng công suất và tích hợp

Thiết bị tích hợp và cộng công suất được kết nối với đầu ra video của máy phân tích phổ, được đề cập trong mục B.2.

Có thể tổng hợp hiệu quả năng lượng của tất cả các thành phần rời rạc, mật độ năng lượng quang phổ và công suất nhiễu trong băng thông đã chọn và để đo lường tỷ lệ này tương ứng với công suất của sóng mang.

Phụ lục C
(Quy định)
Bộ lọc chắn dải (cho máy đo SINAD)

Đặc tính của bộ lọc chắn dải sử dụng trong máy đo hệ số méo âm tần và máy đo SINAD cần thỏa mãn: tại đầu ra, tần số 1 000 Hz sẽ bị suy hao ít nhất là 40 dB và tại 2 000 Hz suy hao sẽ phải nhỏ hơn 0,6 dB. Đặc tính bộ lọc là phẳng trong phạm vi 0,6 dB tại các dải tần từ 20 Hz đến 500 Hz và từ 2 000 Hz đến 4 000 Hz.

Trong trường hợp tín hiệu chưa điều chế, bộ lọc không thể gây ra suy hao lớn hơn 1 dB đối với tổng công suất tạp âm ở đầu ra âm tần của thiết bị cần đo kiểm.

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] ETSI EN 300 296 V2.1.1 (2016-03) : Land Mobile Service; Radio equipment using integral antennas intended primarily for analogue speech; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of the Directive 2014/53/EU.

[2] IEC 60489-3 (1988): "Methods of measurement for radio equipment used in the mobile services; Part 3: Receivers for A3E or F3E emissions".

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

[4] ETSI EN 300 086: "Land Mobile Service; Radio equipment with an internal or external RF connector intended primarily for analogue speech; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of the Directive 2014/53/EU".