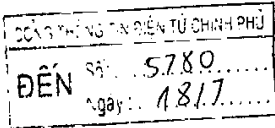


BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 16/2013/TT-BTTTT

Hà Nội, ngày 10 tháng 7 năm 2013



THÔNG TƯ
Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia

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 Luật Bưu chính ngày 17 tháng 6 năm 2010;

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 187/2007/NĐ-CP ngày 25 tháng 12 năm 2007 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Thông tin và Truyền thông và Nghị định số 50/2011/NĐ-CP ngày 24 tháng 6 năm 2011 sửa đổi Nghị định số 187/2007/NĐ-CP ngày 25 tháng 12 năm 2007;

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

Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia.

Điều 1. Ban hành kèm theo Thông tư này 08 Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia sau:

1. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tem bưu chính Việt Nam
Ký hiệu QCVN 69 :2013/ BTTTT
2. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phổ tần số và tương thích điện từ đối với thiết bị truyền thanh không dây sử dụng kỹ thuật điều tần (FM) băng tần từ 54 MHz đến 68 MHz
Ký hiệu QCVN 70 :2013/BTTTT
3. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tương thích điện từ (EMC) của mạng cáp phân phối tín hiệu truyền hình
Ký hiệu QCVN 71 :2013/BTTTT
4. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tương thích điện từ (EMC) của thiết bị trong hệ thống phân phối truyền hình cáp
Ký hiệu QCVN 72 :2013/BTTTT

5. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần 25MHz - 1GHz
Ký hiệu QCVN 73 :2013/BTTTT
6. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần 1GHz - 40 GHz
Ký hiệu QCVN 74 :2013/BTTTT
7. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị truyền dẫn dữ liệu tốc độ thấp dải tần 5,8 GHz ứng dụng trong lĩnh vực giao thông vận tải
Ký hiệu QCVN 75 :2013/BTTTT
8. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị truyền dẫn dữ liệu tốc độ cao dải tần 5,8 GHz ứng dụng trong lĩnh vực giao thông vận tải
Ký hiệu QCVN 76 :2013/BTTTT

Điều 2. Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 15 tháng 1 năm 2014.

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. /.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ;
- Bộ TTTT: Bộ trưởng, các Thứ trưởng;
- UBND và Sở TTTT các tỉnh, thành phố trực thuộc TƯ;
- Cục Kiểm tra văn bản (Bộ Tư pháp);
- Công báo, Cổng TTĐT CP;
- Website Bộ TTTT;
- Lưu: VT, KHCN.

BỘ TRƯỞNG



Nguyễn Bắc Sơn

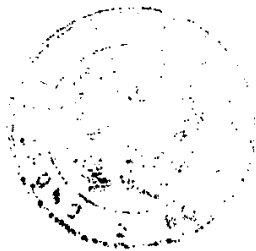


CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 69 :2013/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ TEM BƯU CHÍNH VIỆT NAM**

National technical regulation on Vietnam postage stamps



HÀ NỘI - 2013

Mục lục

1. QUY ĐỊNH CHUNG.....	5
1.1. Phạm vi điều chỉnh.....	5
1.2. Đối tượng áp dụng.....	5
1.3. Giải thích từ ngữ.....	5
1.4. Ký hiệu, chữ viết tắt.....	6
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT.....	7
2.1. Hình dạng tem.....	7
2.2. Khuôn khổ tem.....	7
2.3. Bộ cục.....	8
2.4. Tem in đề.....	10
2.5. Tem Specimen.....	10
2.6. Dấu hủy tem.....	11
2.7. Răng tem.....	11
2.8. Chất liệu tem.....	12
3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ.....	12
4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN.....	13
5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN.....	13
PHỤ LỤC 1 (Quy định) Minh họa một trường hợp tờ tem.....	14
PHỤ LỤC 2 (Tham khảo) Bao gói, ghi nhãn, vận chuyển và bảo quản.....	15
THỤ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	17

Lời nói đầu

QCVN 69:2013/BTTTT được biên soạn trên cơ sở TCVN 6055:1995 - Tem Bưu chính, có tham khảo các tài liệu của Liên minh Bưu chính Thế giới (UPU) và tiêu chuẩn chất lượng tem bưu chính của một số nước.

QCVN 69:2013/BTTTT do Tổng Công ty Bưu Điện Việt Nam biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số 16/2013/TT-BTTTT ngày 10 tháng 7 năm 2013.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA

VỀ TEM BƯU CHÍNH VIỆT NAM

National technical regulation on Vietnam postage stamps

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tem Bưu chính Việt Nam áp dụng cho các loại tem Bưu chính do Bộ Thông tin và Truyền thông quyết định phát hành.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân có liên quan đến hoạt động sản xuất, phát hành, cung ứng tem Bưu chính Việt Nam.

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Tem Bưu chính Việt Nam (sau đây gọi tắt là tem) là ấn phẩm do cơ quan nhà nước có thẩm quyền về bưu chính của Việt Nam quyết định phát hành để thanh toán trước giá cước sử dụng dịch vụ bưu chính trên mạng bưu chính công cộng và được công nhận trong mạng lưới của Liên minh Bưu chính Thế giới. Tem Bưu chính Việt Nam bao gồm tem phổ thông và tem đặc biệt.

1.3.2. Tem phổ thông là tem không có thời hạn cung ứng và được phép in lại.

1.3.3. Tem đặc biệt là tem có thời hạn cung ứng và không được phép in lại. Tem đặc biệt bao gồm tem kỷ niệm và tem chuyên đề.

1.3.4. Khuôn hình tem là phần diện tích in hình ảnh và các thông tin chính của tem (không bao gồm lề tem).

1.3.5. Khuôn khổ tem là số đo các cạnh của khuôn hình tem, tính bằng mi-li-mét.

Đối với tem hình vuông, tem hình chữ nhật, khuôn khổ tem là: $X \times Y$, trong đó X: Là số đo cạnh ngang của tem, Y: Là số đo cạnh dọc của tem.

Đối với tem có hình dạng khác, khuôn khổ tem là số đo các cạnh (cạnh đáy nêu trước, các cạnh còn lại nêu theo chiều kim đồng hồ), hoặc số đo đường kính tem đối với tem tròn.

1.3.6. Chiều thuận của tem là chiều của giá tiền in trên tem. Trong trường hợp tem không in giá tiền, chiều thuận của tem là chiều thuận của hình ảnh chính thể hiện trên tem.

1.3.7. Lề tem là khoảng cách tính từ mép khuôn hình tới tâm lỗ đục răng (đối với tem có răng) hoặc tới đường cắt (đối với tem không răng). Đối với tem in tràn lề, lề tem bằng 0.

1.3.8. Lề tờ tem là khoảng cách tính từ tâm lỗ đục răng (đối với tem có răng) hoặc từ đường cắt (đối với tem không răng) của tem sát cạnh tờ tem đến mép ngoài tờ tem.

1.3.9. Lề bloc tem là khoảng cách tính từ mép khuôn hình bloc tem tới mép ngoài tờ bloc tem. Đối với bloc tem in tràn lề, lề bloc tem bằng 0.

QCVN 69 :2013/BTTTT

1.3.10. Vi nhét là phần kéo dài thêm của tem (theo chiều ngang hoặc chiều dọc), được đục rãnh nhưng không có chữ “Việt Nam” “Bưu chính” và “giá tiền”, dùng để in hình ảnh hoặc thông tin bổ trợ làm rõ hơn cho nội dung chính của tem.

1.3.11. Răng tem là các lỗ đục xung quanh tem nhằm giúp việc tách rời các tem được dễ dàng. Ngoài hình tròn, răng tem còn có các hình dạng đặc biệt như hình thoi, hình elip, hình hoa thị... nhằm mục đích tăng cường khả năng chống làm giả tem.

1.3.12. Số răng tem là số lượng răng tem trên 2 cm cạnh tem.

1.3.13. Tem có răng là tem có các cạnh xung quanh được đục lỗ.

1.3.14. Tem không răng là tem có các cạnh xung quanh không được đục lỗ.

1.3.15. Giá in trên mặt tem (sau đây gọi tắt là giá mặt) là chữ số Ả rập và đơn vị tiền tệ Việt Nam được in trên tem thể hiện mệnh giá thanh toán của tem khi gửi bưu phẩm.

1.3.16. Tem in đề là tem đã phát hành được in thêm tiêu đề, hình ảnh, biểu trưng, ký hiệu hoặc giá mặt. Những nội dung in thêm không thuộc mẫu thiết kế ban đầu.

1.3.17. Bล็อค tem/ khối tem (sau đây gọi chung là bล็อค tem) là một hoặc nhiều tem được in trên cùng một tờ giấy, phần xung quanh các tem có in chữ, hình vẽ trang trí hoặc để trống.

1.3.18. Tem SPECIMEN là tem được in thêm chữ “SPECIMEN” (có nghĩa là “MẪU”) dùng để lưu trữ (làm mẫu phân biệt với tem giả), tuyên truyền, quảng cáo hoặc bán cho người sưu tập.

1.3.19. Tên tem là thông tin bằng chữ cái và con số thể hiện nội dung chính của tem.

1.4. Ký hiệu, chữ viết tắt

SPECIMEN	Tem mẫu
gsm	Đơn vị đo định lượng giấy tính theo gam/m ²
KCS	Kiểm tra chất lượng sản phẩm
đ, Đ	Viết tắt chữ “đồng”, đơn vị đo tiền tệ Việt Nam
M	Ký hiệu chỉ màu sắc: màu đỏ (Magenta)
K	Ký hiệu chỉ màu sắc: màu đen (Kontour)
KCS	Kiểm tra chất lượng sản phẩm
KK	Khuôn khổ tem
Logo	Ký hiệu, hình ảnh đại diện của một tổ chức, công ty hay phong trào.

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

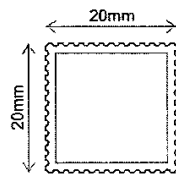
2.1. Hình dạng tem

Tem có các hình dạng: Hình vuông, hình chữ nhật, và các hình dạng khác được Bộ Thông tin và Truyền thông phê duyệt.

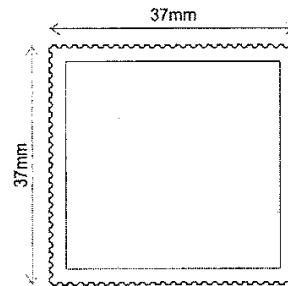
2.2. Khuôn khổ tem

2.2.1. Tem

- **Tem phổ thông:** Độ dài các cạnh không nhỏ hơn 20 mm và không lớn hơn 37 mm (xem Hình 1a, 1b).



Hình 1a - Kích thước tối thiểu

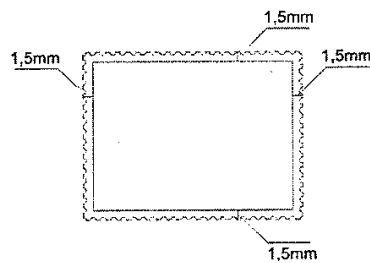


Hình 1b - Kích thước tối đa

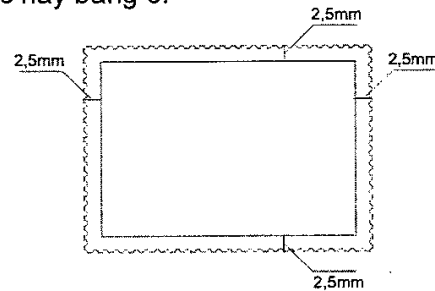
- **Tem đặc biệt:** Độ dài các cạnh không nhỏ hơn 20 mm (xem Hình 1a).

2.2.2. Lề tem (xem Hình 2a, 2b)

Đối với tem không tràn lề, độ rộng của lề tem không nhỏ hơn 1,5 mm và không lớn hơn 2,5 mm. Đối với tem in tràn lề kích thước này bằng 0.



Hình 2a - Lề tem tối thiểu 1,5 mm



Hình 2b - Lề tem tối đa 2,5 mm

2.2.3. Tờ tem (xem Phụ lục 1)

Độ dài các cạnh không lớn hơn 290 mm.

2.2.4. Lề tờ tem (xem Phụ lục 1)

Độ rộng của lề tờ tem không nhỏ hơn 10 mm.

2.2.5. Bloc tem

Độ dài của cạnh bloc tem không quá 230 mm.

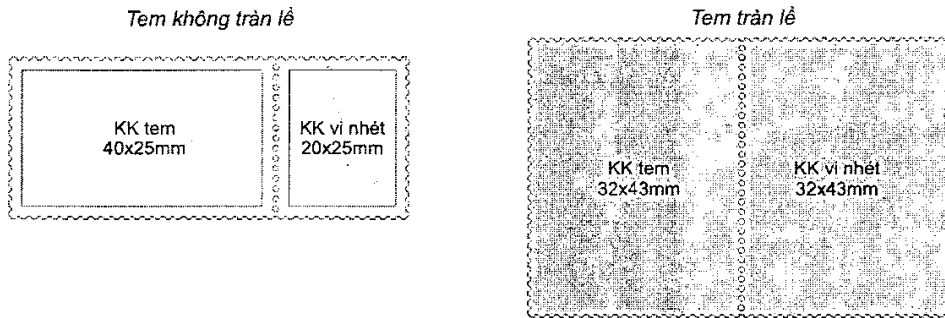
2.2.6. Lề bloc tem

Độ rộng của lề bloc tem không nhỏ hơn 3 mm và không lớn hơn 5 mm. Đối với bloc tem in tràn lề khoảng cách này bằng 0.

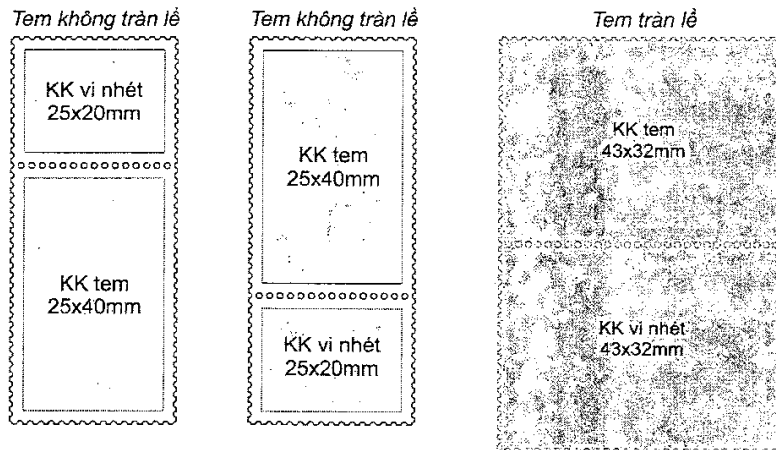
QCVN 69 :2013/BTTTT

2.2.7. Vi nhét (xem Hình 3a, 3b)

Một cạnh của vi nhét bằng cạnh của tem, cạnh kia có kích thước trong khoảng 1/4 – 1 lần cạnh còn lại của tem.



Hình 3a - Tem kèm vi nhét theo chiều ngang



Hình 3b - Tem kèm vi nhét theo chiều dọc

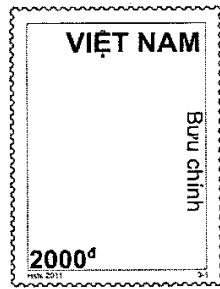
*** Phương pháp đo kích thước**

Hình dạng, kích thước được kiểm tra bằng cách đo trực tiếp bằng thước có độ chính xác đến 1 mm hoặc nhỏ hơn. Có thể sử dụng kính lúp để phóng to trong quá trình kiểm tra, đo.

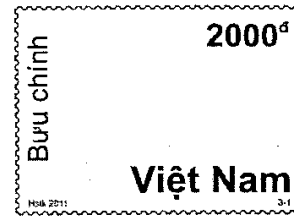
2.3. Bộ cục

2.3.1. Các chữ và số phải có trên tem:

- Chữ "Việt Nam";
 - Chữ "Bưu chính";
 - Giá mặt (nếu có);
 - Tên họa sỹ, năm phát hành, tổng số tem, số thứ tự tem trong bộ;
- (xem Hình 4a, 4b).



Hình 4a - Bố cục tem không tràn lề



Hình 4b - Bố cục tem tràn lề

(Chú thích: Vị trí, bố cục chữ và số chỉ mang tính chất minh họa)

2.3.2. Chiều của các chữ và số

- Chiều của giá mặt tem theo chiều thuận của tem.
- Chiều của các chữ, số khác:
 - + Đối với tem hình chữ nhật, hình vuông, hình tam giác: Các chữ, số nằm ở cạnh dưới viết từ trái sang phải; ở các cạnh khác viết theo chiều thuận kim đồng hồ.
 - + Đối với tem có các hình dạng khác: Chiều của các chữ, số phải đảm bảo dễ đọc.

2.3.3. Cách thể hiện

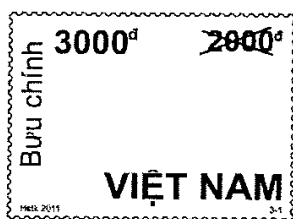
- Chữ "Việt Nam": Viết chữ thường (Việt Nam - viết hoa chữ V và chữ N) hoặc chữ in (VIỆT NAM); trên cùng 1 hàng trong khuôn hình tem; giữa chữ "Việt" và chữ "Nam" cách nhau 1 ký tự trống. Chiều cao của chữ tối thiểu 1,5 mm nhưng không lớn hơn 6 mm (tính theo chữ V), đảm bảo cân đối, hài hoà tổng thể tem.
- Chữ "Bưu chính": Viết chữ thường (Bưu chính - viết hoa chữ B) hoặc chữ in (BƯU CHÍNH); trên cùng 1 hàng trong khuôn hình tem; giữa chữ "Bưu" và chữ "chính" cách nhau 1 ký tự trống. Chiều cao của chữ tối thiểu 1 mm nhưng không lớn hơn 80% chiều cao của chữ "Việt Nam", tính theo chữ V.
- Giá mặt tem: Phần chữ số viết liền bằng chữ số Ả rập, trên cùng một hàng, ở vị trí dễ thấy trong khuôn hình tem. Chiều cao của số không nhỏ hơn chiều cao của chữ "Bưu chính" (tính theo chữ B) nhưng không lớn hơn chiều cao của chữ "Việt Nam" (tính theo chữ V). Phần đơn vị tiền tệ là chữ "đ" (viết thường hoặc viết in), được viết liền sau dãy số, cao hơn 1/2 đến 1/3 chữ số chỉ giá mặt, kích thước tối thiểu là 1 mm nhưng không lớn hơn 1/3 chiều cao của chữ số.
- Tên họa sỹ, năm phát hành, tổng số tem và số thứ tự tem trong bộ:
 - + Tên họa sỹ viết chữ in hoặc chữ thường; Năm phát hành, tổng số tem, thứ tự tem trong bộ viết bằng số.
 - + Tên họa sỹ, năm phát hành: Viết ở lề dưới góc trái của tem, cách mép lề trái một khoảng bằng kích thước lề tem hoặc cách 2 mm đối với tem in tràn lề. Nếu bộ tem do một họa sỹ thiết kế thì tên họa sỹ viết đủ cả họ, đệm và tên, trong đó họ và đệm viết tắt bởi chữ cái đầu tiên; giữa họ, đệm và tên cách nhau bằng dấu chấm. Nếu bộ tem do hai hoặc nhiều họa sỹ cộng tác thì chỉ viết tên họa sỹ, không viết họ và đệm, giữa các tên cách nhau bằng dấu phẩy. Năm phát hành viết đủ 4 chữ số, cách tên họa sỹ 1 ký tự trống.
 - + Tổng số tem, thứ tự tem trong bộ: Viết ở lề dưới góc phải tem, cách mép lề phải một khoảng bằng kích thước lề tem hoặc cách 2 mm đối với tem in tràn lề. Tổng số tem trong bộ viết trước, thứ tự của tem viết sau cách nhau bằng gạch nối.

QCVN 69 :2013/BTTTT

- + Chiều cao của các chữ và số từ 0,7 mm đến 1,0 mm.
- Tên tem: Viết trong phạm vi khuôn hình tem (hoặc cách mép lề tem tối thiểu 2 mm, đối với tem in tràn lề), chiều cao chữ tối thiểu 1 mm nhưng không lớn hơn 2/3 chiều cao chữ “Bưu chính” tính theo chữ “B”.
- + Đối với tem đề cập đến các loài động, thực vật thì tên các loài động thực vật đó phải thể hiện theo đúng quy định về danh pháp các loài sinh vật.
- + Đối với tem có sử dụng tác phẩm nghệ thuật, trên tem phải ghi rõ tên tác phẩm và tác giả của tác phẩm.
- Trong một bộ tem: Kiểu, kích thước các chữ và số phải thống nhất giữa các tem.
- Logo trên tem phải được bố cục hợp lý, dễ thấy, theo đúng các quy định của tổ chức cho phép sử dụng logo trên tem.

2.4. Tem in đè (xem Hình 5)

- Tem in đè giá: giá mặt cũ phải xoá và in giá mặt mới ở vị trí khác. Chữ số giá mặt mới lớn hơn chữ số giá mặt cũ nhưng không lớn hơn chữ Việt Nam.

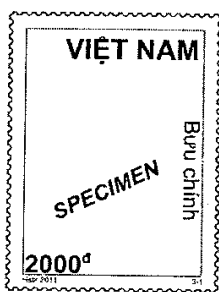


Hình 5 - Tem in đè giá mặt

- In đè biểu trưng, tiêu ngữ hoặc các thông tin khác phải dễ đọc, bố cục hợp lý.

2.5. Tem Specimen (xem Hình 6a, 6b)

- Chữ “Specimen”: Viết liền, kiểu chữ in, nghiêng (SPECIMEN), màu đen (100% K) hoặc đỏ (100% M), chiều cao bằng 80% chiều cao của chữ “Việt Nam”, tính theo chữ “V”.
- Vị trí đặt chữ dễ nhìn, không đè lên mặt lãnh tụ, danh nhân hoặc các câu khẩu hiệu, nghị quyết mang tính chính trị của Đảng, Nhà nước.
- Chiều của chữ theo chiều của tem, hướng chéo lên từ 15° - 30°.
- Trong cùng một bộ tem: Kiểu, kích thước, màu sắc, vị trí và hướng chữ phải thống nhất giữa các tem.



Hình 6a - Minh họa tem Specimen



Hình 6b - Minh họa tem Specimen

*** Phương pháp kiểm tra bố cục:**

- Kiểm tra bằng cách đo trực tiếp bằng thước có độ chính xác đến 1 mm (hoặc nhỏ hơn). Có thể sử dụng kính lúp để phóng to trong quá trình kiểm tra, đo.
- Kiểm tra độ song song, độ nghiêng bằng thước đo góc.

2.6. Dấu hủy tem

Dấu hủy phải rõ ràng, không bị nhoè, không bị tan trong nước.

2.7. Răng tem

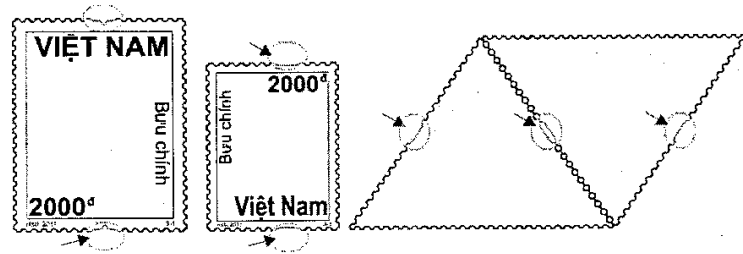
- Số răng tem không nhỏ hơn 13, đường kính lỗ đục từ 0,9 mm đến 1 mm (xem Hình 7a).
- Lỗ đục răng đặc biệt (có tính năng chống giả): Hình dạng đối xứng qua tâm lỗ đục, trục lớn không lớn hơn 4 mm, bố trí trùng với trục của hàng răng đục, trục nhỏ không lớn hơn 2 mm (xem Hình 7b).
- Hàng lỗ đục chia đều khoảng cách giữa hai khuôn hình tem liền kề, dung sai không quá 0,2 mm.
- Các hàng lỗ đục của 2 cạnh liền kề giao nhau tại 1 lỗ đục (xem Hình 7c, 7d).
- Lỗ đục đứt gọn, không bị khuyết, không bị xơ.

*** Phương pháp đo răng tem:**

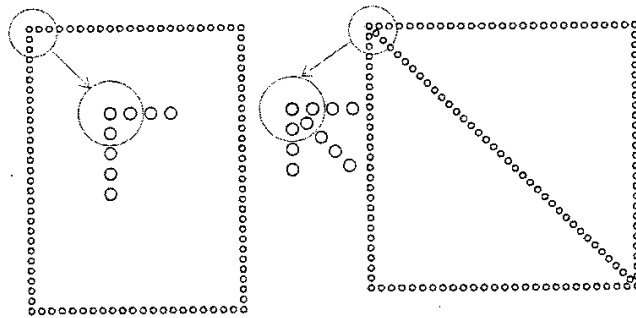
- Sử dụng thước đo răng tem chuyên dụng, hoặc thước có độ chính xác 1 mm đo trực tiếp trên tem. Có thể sử dụng kính lúp để phóng to trong quá trình đo.



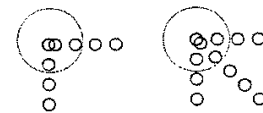
Hình 7a - Răng tem 13



Hình 7b - Răng đục đặc biệt hình chữ thập và elip



Hình 7c - Hàng lỗ đục giao nhau trùng tại một lỗ đục



Hình 7d - Lỗ đục không trùng nhau

QCVN 69 :2013/BTTTT

2.8. Chất liệu tem

- Chất liệu tem được làm bằng giấy hoặc bằng các chất liệu phù hợp khác cho phép chuyển tải đầy đủ nội dung, hình ảnh tem và sử dụng tốt trên mạng bưu chính.

2.8.1. Giấy in tem

- Loại giấy: Giấy trắng có tráng keo dùng để in tem.

+ Tổng định lượng (g/m^2): 110 ± 10

+ Định lượng giấy (g/m^2): 100 ± 10

+ Định lượng keo (g/m^2): 10 ± 5

+ Độ dày (μm): 95 ± 10

+ Độ trắng ISO: $> 90\%$

* Phương pháp kiểm tra:

- Kiểm tra bằng cân có độ chính xác tới 1 gam hoặc phương pháp đối chiếu hoặc thiết bị chuyên dụng.

2.8.2. Lớp keo mặt sau giấy in tem

- Keo phải đảm bảo độ bám chắc, chịu được độ ẩm cao, hợp vệ sinh, không tự kết dính, không gây tác hại đến sức khỏe của con người và không làm ảnh hưởng đến chất lượng tem.

* Phương pháp kiểm tra:

- Kiểm tra chất lượng keo: Tem có keo được thấm ẩm mặt sau, dán lên bì thư trong 15 phút tối thiểu là 75% của mặt sau tem phải dính chặt trên bì thư, sau 2 giờ tối thiểu 90 % mặt sau tem phải dính chặt trên bì thư. Keo không bị bong khi được hun nóng ở nhiệt độ 100°C sau đó làm lạnh đột ngột.

2.8.3. Mực in tem

- Mực in đảm bảo độ bền màu đối với ánh sáng của tem tối thiểu đạt cấp 5 (theo tiêu chuẩn Blue Wool) và độ chịu nước tối thiểu cấp độ 4 (theo tiêu chuẩn Grayscale).

* Phương pháp kiểm tra:

- Kiểm tra độ bền màu bằng cách chiếu sáng trực tiếp trên máy Light Fastness.

- Kiểm tra khả năng chịu nước: được xác định bằng cách ngâm tem trong nước ấm $40^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ trong 2 giờ mà không bị ảnh hưởng đến chất lượng màu sắc, hình ảnh của tem, nét của dấu.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

3.1. Các yêu cầu kỹ thuật quy định tại Quy chuẩn này là các chỉ tiêu chất lượng tem Bưu chính Việt Nam. Tem Bưu chính Việt Nam thuộc phạm vi điều chỉnh nêu tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật nêu tại Quy chuẩn này.

3.2. Hoạt động kiểm tra chất lượng tem Bưu chính Việt Nam do Bộ Thông tin và Truyền thông hoặc tổ chức được Bộ Thông tin và Truyền thông uỷ quyền thực hiện theo quy định của Bộ Thông tin và Truyền thông.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Bưu chính Việt Nam và các tổ chức, cá nhân tham gia thực hiện các nội dung về tem Bưu chính Việt Nam có trách nhiệm đảm bảo chất lượng tem Bưu chính Việt Nam phù hợp với Quy chuẩn này, công bố với cơ quan quản lý Nhà nước về sự phù hợp của tem Bưu chính Việt Nam đối với Quy chuẩn này và chịu sự kiểm tra thường xuyên, đột xuất của cơ quan quản lý Nhà nước theo quy định.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

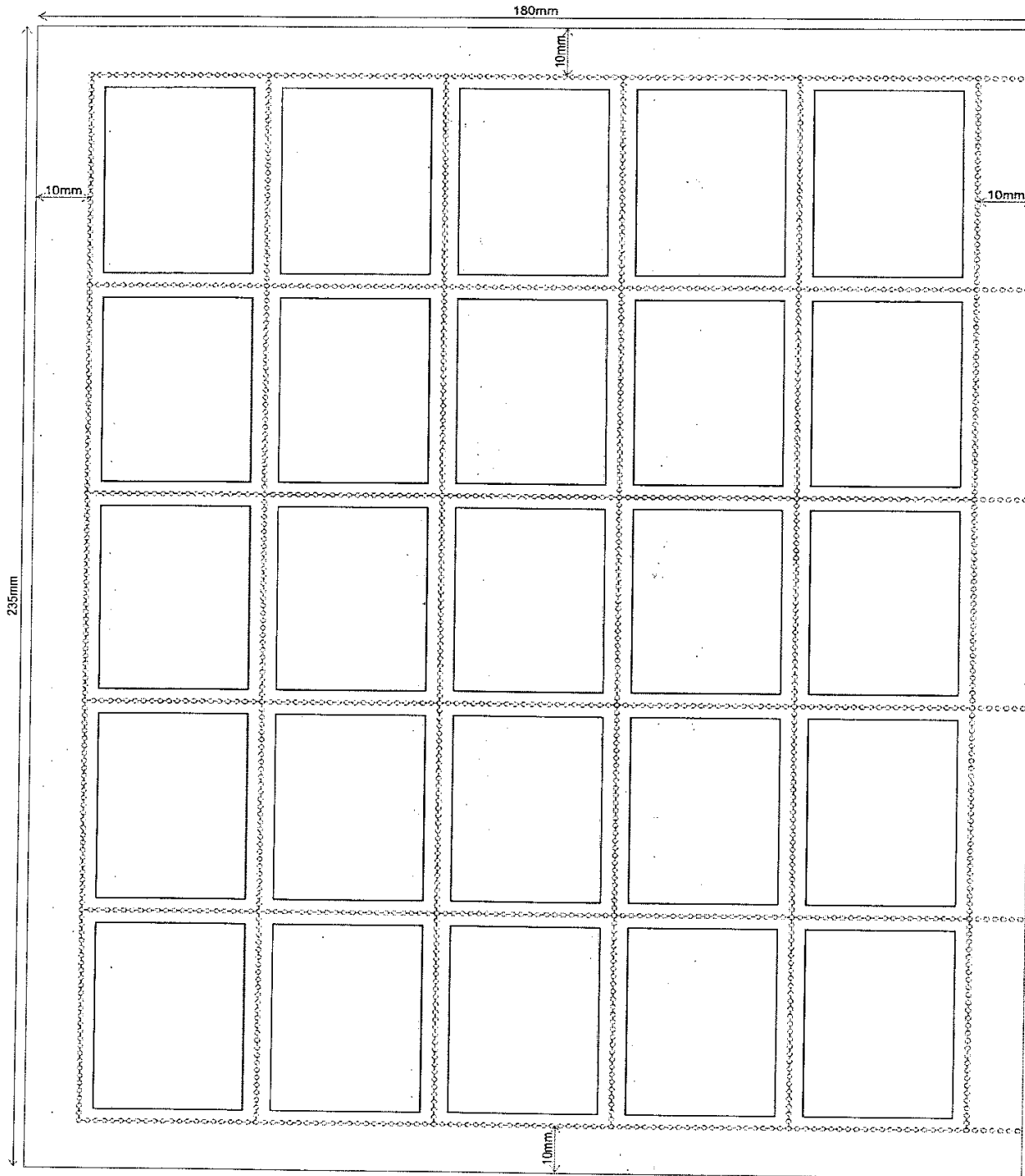
5.1. Vụ Bưu chính có trách nhiệm hướng dẫn, tổ chức triển khai quản lý chất lượng tem Bưu chính Việt Nam theo Quy chuẩn này.

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

PHỤ LỤC 1

(Quy định)

Minh hoạ một trường hợp tờ tem



Tờ 25 tem (KK 32 x 43 mm), kích thước tổng thể tờ tem 180 x 235 (mm), lề tờ tem = 10 mm

PHỤ LỤC 2

(Tham khảo)

Bao gói, ghi nhãn, vận chuyển và bảo quản

2.1. Bao gói

- Đối với tờ tem:

+ Đóng gói trong hộp carton dày từ 1,2 mm - 2,0 mm, kích thước phù hợp với kích thước tờ tem để tờ tem không bị gãy, nhăn mép, xô lệch trong quá trình vận chuyển.

+ Các tờ tem được đóng thành tập, số lượng cụ thể theo kế hoạch in và phân phối tem, (nhưng tối đa không quá 500 tờ tem, mỗi tập 100 tờ, số tem lẻ đóng gói riêng) được ngăn cách bằng một tờ giấy trắng, dày, bằng giấy theo chiều dọc, chiều ngang và đựng trong túi dán kín.

+ Bên ngoài hộp tem có dán nhãn ghi thông tin chi tiết về tem, công tác KCS, đóng gói tem.

+ Các gói tem được đóng trong thùng carton 2 lớp, (tối đa không quá 5 gói mỗi thùng) được đóng đai, băng dính cẩn thận đảm bảo chịu được va chạm.

- Đối với bloc tem

+ Đóng gói trong hộp carton dày từ 1,0 mm - 1,5 mm, có kích thước phù hợp với kích thước bloc tem để tờ tem không bị gập, gãy, nhăn mép, xô lệch trong quá trình vận chuyển, bảo quản.

+ Mỗi hộp đựng không quá 500 tờ, chia thành từng tập, mỗi tập 100 tờ (số bloc tem lẻ đóng tập riêng) ngăn cách nhau bằng một tờ giấy trắng, bằng giấy theo chiều dọc, chiều ngang và đựng trong túi dán kín.

+ Bên ngoài hộp bloc tem có dán nhãn ghi thông tin chi tiết về tem, công tác KCS, đóng gói tem;

- Niêm phong được dán lên các mép của hộp và gói tem, bloc tem.

2.2. Ghi nhãn

Thông tin ghi trên nhãn ngoài gói tem gồm:

- Tên bộ tem, tên tem, giá mặt.

- Loại tem.

- Ngày phát hành.

- Số lượng tem trong gói, số lượng tem in / tờ, số lượng tờ tem.

- Ngày, tháng, năm và tên người KCS.

- Ngày, tháng, năm và tên người đóng gói.

- Trọng lượng gói tem.

- Tên, địa chỉ nơi in.

2.3. Vận chuyển

- Tem phải được vận chuyển bằng các phương tiện đảm bảo an toàn, tránh mát mát, hư hỏng hoặc bị ẩm ướt, dính dầu mỡ, hóa chất, nhiệt độ cao.

- Không đóng lẫn các gói tem có kích thước khác nhau hoặc đóng lẫn với hàng hóa khác trong cùng 1 túi.

QCVN 69 :2013/BTTTT

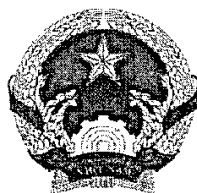
- Không chất đè hàng hóa khác hoặc vật nặng lên trên gói tem, tránh rách nát hoặc gãy tờ tem.

2.4. Bảo quản

- Tem phải được bảo quản an toàn trên các giá kệ ở nơi khô ráo, thoáng mát, tránh ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp./.

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Công ước Bưu chính thế giới 2008.
 2. Luật Bưu chính số 49/2010/QH12.
 3. Nghị định số 47/2011/NĐ-CP ngày 17/6/2011 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số nội dung của Luật Bưu chính.
 4. Quyết định 16/2005/QĐ-BBCVT ngày 29/4/2005 về việc ban hành quy định quản lý tem bưu chính.
 5. Thể lệ bưu phẩm, Văn kiện Đại hội UPU 2008.
 6. Thông tư 03/2011/TT-BTTTT ngày 04/01/2011 quy định hoạt động xây dựng quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và tiêu chuẩn quốc gia thuộc Bộ Thông tin và Truyền thông.
 7. Tiêu chuẩn kỹ thuật tem bưu chính của Anh (Rà soát sửa đổi lần thứ 10 - 6/2008).
 8. Tiêu chuẩn kỹ thuật tem bưu chính của Canada (Sửa đổi lần thứ 10 - 6/2005).
 9. Tiêu chuẩn kỹ thuật tem bưu chính của Hồng Kông (Sửa đổi lần thứ 5 - 3/2006).
 10. Tiêu chuẩn kỹ thuật tem bưu chính của Indonesia.
 11. Tiêu chuẩn kỹ thuật tem bưu chính của Singapore.
 12. TCVN 6055:1995 - Tem Bưu chính.
-



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 70 :2013/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ PHỔ TẦN SỐ VÀ TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ
ĐỐI VỚI THIẾT BỊ TRUYỀN THANH KHÔNG DÂY
SỬ DỤNG KỸ THUẬT ĐIỀU TẦN (FM) BĂNG TẦN TỪ
54 MHz ĐẾN 68 MHz**

*National technical regulation
on electromagnetic compatibility and radio spectrum
for the frequency modulated (FM) radio sound transmitting equipment
operating in the frequency band
54 MHz to 68 MHz*

HÀ NỘI - 2013

MỤC LỤC

1. QUY ĐỊNH CHUNG	5
1.1. Phạm vi điều chỉnh	5
1.2. Đối tượng áp dụng	5
1.3. Tài liệu viện dẫn	5
1.4. Giải thích từ ngữ	5
1.5. Ký hiệu/ Chữ viết tắt	7
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	7
2.1. Điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị	7
2.2. Các phép đo tại cổng anten	8
2.2.1. Công suất đầu ra.....	8
2.2.2. Dung sai tần số cho phép của máy phát	8
2.2.3. Phát xạ giả	9
2.2.4. Phát xạ ngoài băng	11
2.3. Phép đo công vô thiết bị	13
2.4. Độ không đảm bảo đo	15
3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ	15
4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC CÁ NHÂN	15
5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN	15
PHỤ LỤC A (Quy định) Cấu hình đo cho các bài đo	16
PHỤ LỤC B (Tham khảo) Độ rộng băng thông truyền dẫn cần thiết	20

Lời nói đầu

QCVN 70 :2013/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện phối hợp với Cục Tần số Vô tuyến điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số 16/2013/TT-BTTTT ngày 10 tháng 7 năm 2013.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ PHỔ TẦN SỐ VÀ TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỬ
ĐỐI VỚI THIẾT BỊ TRUYỀN THANH KHÔNG DÂY
SỬ DỤNG KỸ THUẬT ĐIỀU TẦN (FM) BĂNG TẦN TỪ 54 MHz ĐẾN 68 MHz**
*National technical regulation
on electromagnetic compatibility and radio spectrum
for the frequency modulated (FM) radio sound transmitting equipment
operating in the frequency band 54 MHz to 68 MHz*

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật về phổ tần số và tương thích điện từ đối với thiết bị truyền thanh không dây sử dụng kỹ thuật điều tần (FM) băng tần từ 54 MHz đến 68 MHz, làm việc ở chế độ mono.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân có hoạt động sản xuất, kinh doanh và sử dụng các thiết bị truyền thanh không dây sử dụng kỹ thuật điều tần (FM) băng tần 54 MHz đến 68 MHz trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

[1] QCVN 47 :2011/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phổ tần số và bức xạ Vô tuyến điện áp dụng cho các thiết bị thu phát Vô tuyến điện.

[2] QCVN 30 :2011/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phổ tần và tương thích điện từ đối với thiết bị phát thanh quảng bá sử dụng kỹ thuật điều tần (FM).

[3] TCVN 7189:2009: Thiết bị công nghệ thông tin – Đặc tính nhiễu tần số vô tuyến - Giới hạn và phương pháp đo.

[4] ITU-R.SM 1541: Unwanted emissions in the out-of-band domain (*các phát xạ không mong muốn trong miền ngoài băng*).

[5] ITUR.SM 329-11: Unwanted emissions in the spurious domain (*các phát xạ không mong muốn trong miền giả*).

[6] ETSI TR 100 028: Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics (*Những vấn đề về phổ tần số vô tuyến và tương thích điện từ trường; Độ không đảm bảo đo các đặc tính của thiết bị vô tuyến di động*).

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Bậc của hài (harmonic number)

Số nguyên được tính bằng tỷ số giữa tần số sóng hài với tần số cơ bản (hài bậc 2 bằng 2 lần tần số cơ bản).

1.4.2. Vô tuyến điện (radio)

Một thuật ngữ chung áp dụng khi sử dụng sóng vô tuyến điện.

1.4.3. Thông tin vô tuyến điện (radio communication)

Sự truyền dẫn, phát hoặc thu tín hiệu, tín hiệu, số liệu, chữ viết, hình ảnh, âm thanh hoặc dạng thông tin khác bằng sóng vô tuyến điện.

QCVN 70 :2013/BTTTT

1.4.4. Bức xạ vô tuyến điện (radio radiation)

Năng lượng sinh ra ở dạng sóng vô tuyến điện từ một nguồn bất kỳ.

1.4.5. Bức xạ vỏ máy (enclosure radiation)

Bức xạ từ các vật chứa, từ vỏ thiết bị không tính đến bức xạ từ ăng ten hoặc cáp truyền dẫn.

1.4.6. Phát xạ vô tuyến điện (radio emission)

Năng lượng sinh ra ở dạng sóng vô tuyến điện từ một nguồn bất kỳ.

1.4.7. Phát xạ ngoài băng (out-of-band emission)

Phát xạ trên một hay nhiều tần số nằm ngay ngoài độ rộng băng tần cần thiết do kết quả của quá trình điều chế nhưng không bao gồm phát xạ giả.

1.4.8. Phát xạ giả (spurious emission)

Phát xạ trên một hay nhiều tần số nằm ngoài độ rộng băng tần cần thiết và mức các phát xạ này có thể giảm mà không ảnh hưởng đến việc truyền dẫn tương ứng của thông tin.

CHÚ THÍCH: Phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, các phát xạ ký sinh, các sản phẩm xuyên điều chế và các sản phẩm quá trình chuyển đổi tần số, nhưng không bao gồm phát xạ ngoài băng.

1.4.9. Phát xạ không mong muốn (unwanted emission)

Bao gồm các phát xạ giả và phát xạ ngoài băng.

1.4.10. Ấn định tần số vô tuyến điện (assigned radio frequency)

Việc xác định để cho phép tổ chức, cá nhân sử dụng tần số vô tuyến điện hoặc kênh tần số theo những điều kiện cụ thể đối với một đài vô tuyến điện.

1.4.11. Dung sai tần số cho phép (frequency tolerance)

Sự dịch chuyển cho phép lớn nhất của tần số trung tâm của băng tần bị chiếm dụng bởi một phát xạ so với tần số ấn định hoặc của tần số đặc trưng của phát xạ so với tần số tham chiếu. Sai lệch tần số được biểu thị bằng Megahec (MHz) hoặc bằng Hec (Hz).

1.4.12. Công suất trung bình (mean power)

Công suất trung bình do máy phát cung cấp tại cổng ăng ten trong một khoảng thời gian đủ lớn với tần số thấp nhất xuất hiện trong đường bao điều chế ở điều kiện làm việc bình thường.

1.4.13. Băng thông loại trừ (exclusion bandwidth)

Băng tần vô tuyến trong đó không thực hiện các phép đo.

1.4.14. Cổng ăng ten (antenna port)

Cổng của một thiết bị được thiết kế để kết nối đến ăng ten sử dụng cáp đồng trục (trong chế độ làm việc bình thường).

1.4.15. Cổng vỏ thiết bị (enclosure port)

Giới hạn vật lý của thiết bị qua đó trường điện từ có thể phát xạ hoặc bị ảnh hưởng.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp thiết bị sử dụng ăng ten liền, cổng này được sử dụng chung với cổng ăng ten.

1.4.16. dBc

dBc là giá trị dB so với công suất sóng mang không điều chế của phát xạ.

CHÚ THÍCH: Trong những trường hợp không cần sóng mang, như trong một số phương pháp điều chế số không thể đo được sóng mang, khi đó mức dBc là giá trị dB so với mức công suất trung bình P.

1.4.17. Băng thông cần thiết (necessary bandwidth)

Với mỗi loại bức xạ, đây là độ rộng băng tần đủ để đảm bảo thông tin được truyền dẫn với tốc độ và mức chất lượng yêu cầu trong điều kiện xác định.

1.4.18. Băng thông đo (reference bandwidth)

Độ rộng băng thông đo là độ rộng băng thông cho phép xác định giá trị phát xạ giả.

1.4.19. Điều kiện môi trường (environmental profile)

Điều kiện môi trường là các điều kiện về môi trường hoạt động mà thiết bị phải tuân thủ.

1.4.20. Công suất sóng mang (carrier power)

Công suất trung bình máy phát cung cấp cho cổng anten trong một chu kỳ với điều kiện không thực hiện điều chế.

1.4.21. Độ di tần (frequency deviation)

Độ lệch lớn nhất giữa tần số tức thời của tín hiệu RF đã được điều chế và tần số sóng mang khi không có điều chế.

1.5. Ký hiệu/ Chữ viết tắt

AF	Tần số âm thanh/thoại	Audio Frequency
dB	decibel, tỉ số theo loga	decibel, logarithmic ratio
dBm	dB tương đối so với một mW	dB relative to one miliwatt
EMC	Tương thích điện từ	Electro Magnetic Compatibility
EUT	Thiết bị cần đo	Equipment Under Test
FM	Điều tần	Frequency Modulation
VHF	Tần số rất cao	Very High Frequency
ERP	Công suất bức xạ hiệu dụng	Effective Radiated Power
HF	Tần số cao	High Frequency

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị

Điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị được quy định cụ thể như sau:

Nhiệt độ môi trường:	(0 ÷ 40)°C
Độ ẩm tương đối tối đa:	90 %
Áp suất không khí:	(8 600 ÷ 106 000) Pa
Tần số nguồn điện lưới:	(50 ± 1) Hz
Điện áp nguồn điện lưới:	220 ± 15% VAC
Lựa chọn	24 V DC

QCVN 70 :2013/BTTTT

2.2. Các phép đo tại cổng anten

2.2.1. Công suất đầu ra

2.2.1.1. Phương pháp đo

a) Điều kiện đo kiểm

- Môi trường đo: Môi trường hoạt động bình thường tuân thủ mục 2.1
- Tần số đo:
 - + Tần số hoạt động thấp nhất của thiết bị cần đo;
 - + Tần số hoạt động cao nhất của thiết bị cần đo;
 - + Tần số trung bình giữa tần số cao nhất và tần số thấp nhất của thiết bị cần đo.
- Thiết lập bài đo: (xem Phụ lục A, Hình A.1);
 - + Kết nối EUT tới tải đo, qua thiết bị nối ghép;
 - + Kết nối máy phân tích phổ hoặc máy đo công suất tới thiết bị nối ghép.

CHÚ THÍCH: Bộ tạo tín hiệu AF và thiết bị đo điện áp không được yêu cầu cho bài đo này.

b) Thủ tục đo:

- Cho EUT hoạt động tại mỗi tần số đo (như trong mục a);
- Đo các kết quả trên máy phân tích phổ hoặc máy đo công suất.

2.2.1.2. Giới hạn

Công suất phát trung bình đầu ra tối đa là 50 W.

2.2.2. Dung sai tần số cho phép của máy phát

2.2.2.1. Phương pháp đo

a) Điều kiện đo kiểm

- Môi trường đo: Môi trường hoạt động bình thường tuân thủ mục 2.1
- Tần số đo:
 - + Tần số hoạt động thấp nhất của thiết bị cần đo;
 - + Tần số hoạt động cao nhất của thiết bị cần đo;
 - + Tần số trung bình giữa tần số cao nhất và tần số thấp nhất của thiết bị cần đo.
- Thiết lập bài đo: (xem Phụ lục A, Hình A.5);
 - + Kết nối EUT tới tải đo, qua thiết bị nối ghép;
 - + Kết nối máy đo tần số tới thiết bị nối ghép.

CHÚ THÍCH: Bộ tạo tín hiệu AF và thiết bị đo điện áp không được yêu cầu cho bài đo này.

b) Thủ tục đo:

- Cho EUT hoạt động tại mỗi tần số đo (như trong mục a);
- Đọc các kết quả trên máy đo tần số

2.2.2.2. Giá trị giới hạn

Dung sai tần số cho phép: 3.000 Hz.

CHÚ THÍCH: Theo Bảng 2.1, trong CHÚ THÍCH 23 (cho các đài công suất tối đa là 50 W và băng tần hoạt động dưới 108 MHz) của QCVN 47:2011/BTTTT thì thiết bị phải đảm bảo.

2.2.3. Phát xạ giả

2.2.3.1. Phương pháp đo

a) Điều kiện đo kiểm

– Môi trường đo kiểm: Môi trường hoạt động bình thường tuân thủ theo 2.1

– Tần số đo:

- + Tần số hoạt động thấp nhất của thiết bị cần đo (EUT);
- + Tần số hoạt động cao nhất của ETU;
- + Tần số trung bình giữa tần số hoạt động cao nhất và thấp nhất của EUT.

– Thiết lập bài đo: (xem Phụ lục A, Hình A.1)

- + Kết nối bộ tạo tín hiệu AF với EUT;
- + Kết nối EUT với tải đo thông qua thiết bị nối ghép;
- + Kết nối máy phân tích phổ với thiết bị nối ghép.

b) Thủ tục thực hiện

– Đo công suất đỉnh của sóng mang chưa điều chế trên máy phân tích phổ và lấy giá trị này làm giá trị tham chiếu;

– Cho EUT hoạt động tại các tần số đo theo a);

– Đo công suất đỉnh của các phát xạ hài trên máy phân tích phổ;

– Thiết lập bộ tạo tín hiệu AF để cung cấp tín hiệu đo xem Phụ lục A theo A.1.3;

– Đo công suất đỉnh của sóng mang đã điều chế trên máy phân tích phổ và lấy giá trị này làm giá trị tham chiếu;

– Cho EUT hoạt động tại các tần số đo theo a);

– Đo các kết quả trên máy phân tích phổ.

CHÚ THÍCH: Các phép đo phải được thực hiện trong chế độ hoạt động tạo ra phát xạ lớn nhất trong băng tần.

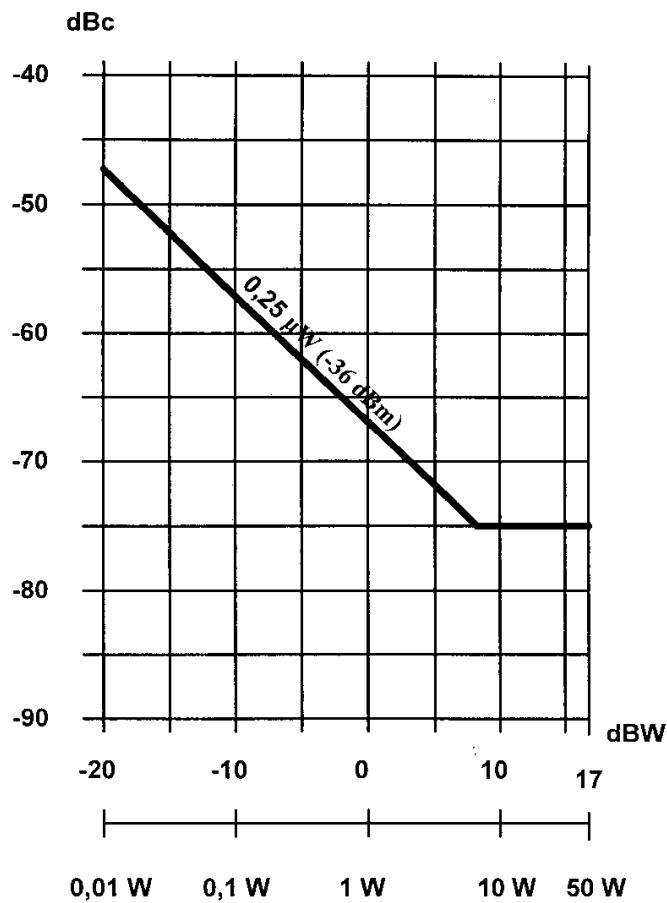
2.2.3.2. Giá trị giới hạn

Mức phát xạ giả không được vượt quá các giá trị trong Bảng 1, Bảng 2 (như quy định trong bảng 3 của ITU-R 329-11) và được biểu diễn như trên Hình 1, Hình 2 trong các dải tần số tương ứng.

QCVN 70 :2013/BTTTT

Bảng 1 - Các giá trị giới hạn phát xạ đối với các tần số phát xạ giả thuộc dải tần từ giả 87 MHz đến 137 MHz

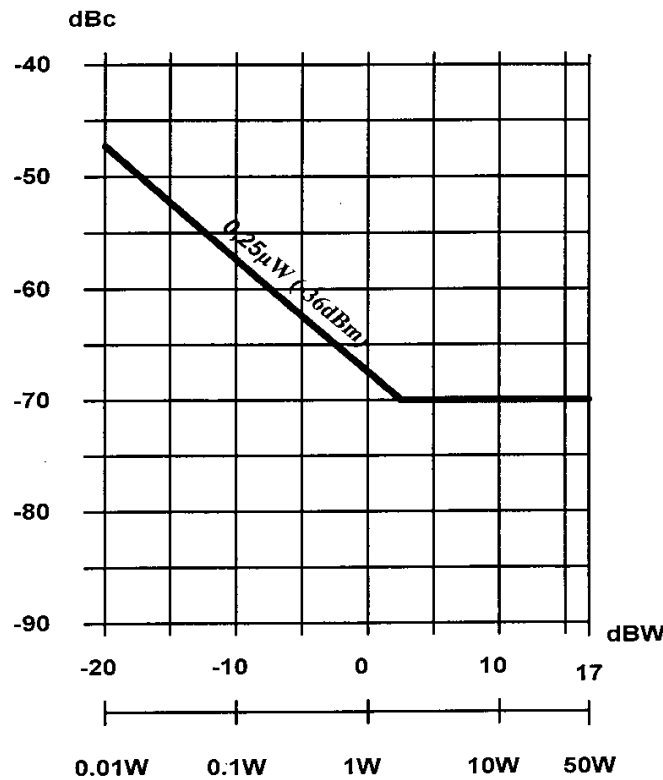
Công suất trung bình của máy phát	Các giá trị giới hạn Mức công suất trung bình tuyệt đối (dBm) hoặc tỷong đối (dBc) nhỏ hơn công suất cấp tới cổng ăng ten trong băng tần tham chiếu
$P < 9 \text{ dBW}$	-36 dBm
$9 \text{ dBW} \leq P < 17 \text{ dBW}$	75 dBc



Hình 1 - Giới hạn phát xạ giả trong dải tần từ 87 MHz đến 137 MHz

Bảng 2- Các giới hạn phát xạ giả đối với các tần số phát xạ giả thuộc dải tần từ 30 MHz đến 87 MHz và từ 137 MHz đến 1 GHz

Công suất trung bình của máy phát	Các giá trị giới hạn Mức công suất trung bình tuyệt đối (dBm) hoặc tỷống đối (dBc) nhỏ hơn công suất cấp tới cổng ăng ten trong băng tần tham chiếu
Băng tần từ 30 MHz đến 87 MHz và từ 137 MHz đến 1GHz	
$P < 4 \text{ dBW}$	-36 dBm
$4 \text{ dBW} \leq P < 17\text{dBW}$	70dBc



Hình 2 - Giới hạn phát xạ giả trong dải tần từ 30 MHz đến 87 MHz và từ 137 MHz đến 1 GHz

2.2.4. Phát xạ ngoài băng

2.2.4.1. Phương pháp đo kiểm

a) Điều kiện đo kiểm

- Môi trường đo: Môi trường hoạt động bình thường tuân thủ theo 2.1.
- Tần số đo:
 - + Tần số hoạt động thấp nhất của thiết bị cần đo (EUT);
 - + Tần số hoạt động cao nhất của EUT;
 - + Tần số trung bình giữa tần số hoạt động cao nhất và thấp nhất của EUT.
- Thiết lập bài đo: (xem Phụ lục A, Hình A.1)

QCVN 70 :2013/BTTTT

- + Kết nối bộ tạo tín hiệu AF với EUT;
- + Kết nối EUT với tải đo thông qua thiết bị nối ghép;
- + Kết nối máy phân tích phổ với thiết bị nối ghép.

b) Thủ tục thực hiện

Sử dụng cấu hình đo trong theo Hình A.1.

Một bộ tạo tín hiệu là bộ tạo tín hiệu AF. Bộ tạo tín hiệu còn lại cung cấp nhiễu màu chuẩn theo A.1.3. Việc này có thể được thực hiện bằng cách lắp một bộ tạo "nhiều trắng" sau một bộ lọc thụ động xem Hình A.3 và một bộ lọc thông thấp tần số 8 kHz có độ dốc 60 dB/octave. Đầu ra thứ hai của bộ ghép định hướng được nối với máy phân tích phổ RF.

- Kiểm tra xác định có các bộ lọc tiền nhân và giải nhân trong mạch;
- Điều chỉnh đầu ra của bộ tạo tín hiệu AF tại 1 kHz tới mức tương ứng với độ lệch tần số nhỏ hơn 7,4 dB so với độ lệch danh định ± 40 kHz
- Đo giá trị hiệu dụng bằng đồng hồ đo nhiễu (xem chú thích) tại đầu vào bộ điều chế của thiết bị cần đo;
- Tách bộ tạo tín hiệu AF ra khỏi mạch rồi nối bộ tạo nhiễu vào và hiệu chỉnh đầu ra của bộ tạo nhiễu sao cho đồng hồ đo nhiễu cho cùng kết quả như trên (lúc này độ lệch cực đại là chính xác);
- Điều chỉnh máy phân tích phổ tới độ rộng băng tần 1 kHz;
- Điều chỉnh máy phân tích phổ với sóng mang FM chưa điều chế tới 0 dB làm mức tham chiếu;
- Điều chế máy phát bằng nhiễu màu;
- Điều chỉnh máy phân tích phổ tới các tần số nằm giữa tần số sóng mang và từ ± 50 kHz đến ± 250 kHz (tất cả các tần số yêu cầu trong mặt nạ phát xạ ngoài băng, miền phát xạ ngoài băng tính toán theo tài liệu ITU-R.SM 1541);
- Xác định giá trị hiệu dụng của nhiễu tương ứng với mật độ công suất tương đối so với mức sóng mang chưa điều chế;
- Cho thiết bị cần đo hoạt động tại mỗi tần số đo theo a).

CHÚ THÍCH: Đồng hồ đo nhiễu phải có khả năng xác định được giá trị hiệu dụng của công suất hoặc điện áp của một tín hiệu dỏ tạp âm ngẫu nhiên. Các thiết bị đo phù hợp là đồng hồ đo công suất xạ năng hoặc đồng hồ đo điện áp mạch. Phải thảo rời mọi mạng trọng số.

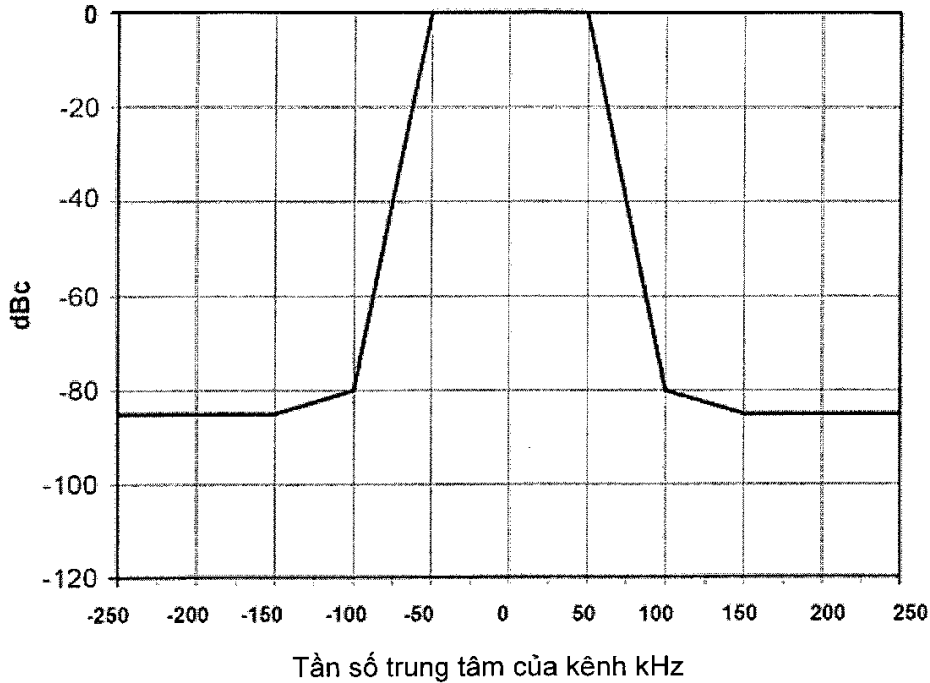
2.2.4.2. Giá trị giới hạn

Giá trị giới hạn phát xạ ngoài băng được qui định xem Bảng 3, Hình 3.

Bảng 3 - Các điểm gẫy của mặt nạ giới hạn phổ đối với truyền thanh không dây

Tần số trung tâm của kênh (kHz)	Mức (dBc)
150	-85
100	-80
50	0
-50	0

-100	-80
-150	-85



Hình 3 - Giới hạn phát xạ ngoài băng

2.3. Phép đo công vò thiết bị

2.3.1. Bức xạ vô máy

2.3.1.1. Phương pháp đo

Điều kiện đo như trong quy định tại TCVN 7189:2009 (CISPR 22:2006), điều 10- Phương pháp đo nhiễu bức xạ.

CHÚ THÍCH: Việc đo kiểm phải được thực hiện ở những vị trí đo kiểm đã được hiệu chuẩn (trừ những điểm bị hạn chế về mặt địa lý, những trường hợp này phương pháp đo kiểm theo TCVN 6988:2006):

- Các phép đo phải được thực hiện ngoài băng tần loại trừ;
- Các phép đo phải được thực hiện trong chế độ làm việc có mức phát xạ lớn nhất tại băng tần khảo sát tương ứng với chế độ làm việc bình thường;
- Thiết bị phải được cấu hình ở chế độ làm việc bình thường;
- Phải thực hiện các thao tác nhằm tạo ra mức phát xạ lớn nhất (ví dụ, bỏ cáp kết nối tới thiết bị);
- Phải ghi lại vào báo cáo cấu hình và chế độ làm việc khi đang thực hiện phép đo ;
- Các cổng vào/ra RF phải được kết cuối phù hợp;
- Bài đo được thực hiện tại địa điểm có điều kiện môi trường làm việc bình thường và nguồn cung cấp đảm bảo theo đúng quy quy định đối với thiết bị.

Thiết lập bài đo (xem Hình A.4):

- + Kết nối bộ tạo tín hiệu AF với EUT;

QCVN 70 :2013/BTTTT

- + Kết nối EUT với tải đo thông qua thiết bị nối ghép;
- + Kết nối thiết bị đo với ăng ten đo.

2.3.1.2. Giá trị giới hạn

Phát xạ bức xạ không được vượt quá các giá trị theo Bảng 4, Hình 4 trong dải tần từ 30 MHz đến 1 GHz.

Bài đo này phải được thực hiện tại khoảng cách 3 m hoặc 10 m. Khi kích thước và/hoặc các yêu cầu công suất phải được kiểm tra sử dụng các phương tiện của nhà sản xuất thì các khoảng cách đo khác có thể được sử dụng (xem chú thích 1 đến 3). Các phép đo phải được thực hiện ngoài băng tần loại trừ (xem chú thích 2 trong Bảng 4).

Bảng 4 - Giới hạn bức xạ vô máy không mong muốn

Giá trị giới hạn đỉnh (dB μ V/m) tại khoảng cách 10 m (xem chú thích 1 và 2)	Băng tần
$30 \text{ dB}\mu\text{V/m} \leq 60 + 10 \log_{10} (P_0/2\ 000) \leq 70 \text{ dB}\mu\text{V/m}$	30 MHz tới 230 MHz
$37 \text{ dB}\mu\text{V/m} \leq 67 + 10 \log_{10} (P_0/2\ 000) \leq 77 \text{ dB}\mu\text{V/m}$	> 230 MHz tới 1 GHz

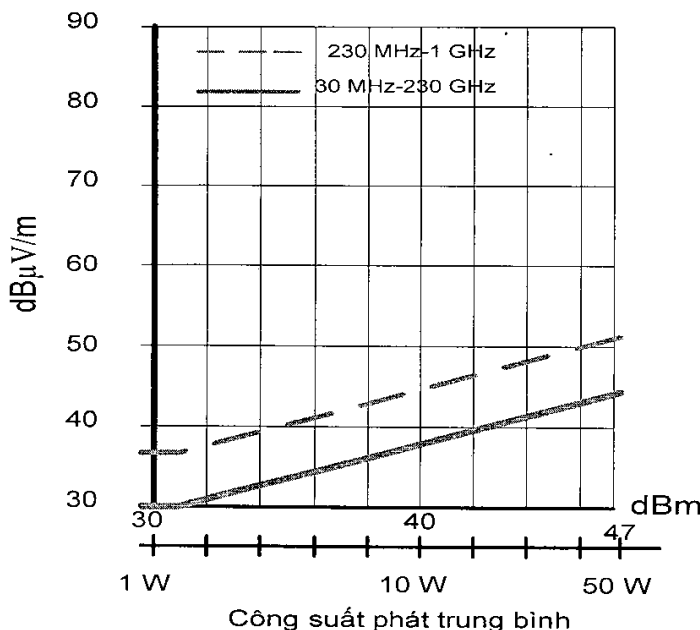
CHÚ THÍCH 1: P₀ = công suất đầu ra RF tính theo đơn vị W.
CHÚ THÍCH 2: Băng tần loại trừ đối với máy phát mở rộng từ F_c - 150 kHz tới F_c +150 kHz, trong đó F_c là tần số hoạt động.

CHÚ THÍCH 1: Bài đo có thể được thực hiện tại các khoảng cách khác. Trong trường hợp này, các giá trị giới hạn được điều chỉnh theo công thức:

$L(x) = L(10\text{m}) + 20 \log (10/x)$ trong đó x = khoảng cách (m).

CHÚ THÍCH 2: Phải lưu ý khi thực hiện đo kiểm với khoảng cách dưới 10m vì khoảng cách này có thể nằm trong trường gần.

CHÚ THÍCH 3: Trong các trường hợp không rõ ràng, đo kiểm phải được thực hiện ở cự ly 10 m.



Hình 4 - Giới hạn bức xạ vô

2.4. Độ không đảm bảo đo

Độ không đảm bảo đo phải được tính toán và phải sử dụng các biện pháp để giảm thiểu. Độ không đảm bảo này phải được sử dụng với các giá trị giới hạn và các kết quả đo có giá trị dưới mức giới hạn được xác định tuân thủ quy chuẩn (xem TR 100 028 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu).

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị truyền thanh không dây sử dụng kỹ thuật điều tần (FM) băng tần từ 54 MHz đến 68 MHz thuộc phạm vi điều chỉnh theo 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị truyền thanh không dây sử dụng kỹ thuật điều tần băng tần từ 54 MHz đến 68 MHz và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị truyền thanh không dây sử dụng kỹ thuật điều tần (FM), dải tần 54 MHz đến 68 Mhz theo Quy chuẩn này.

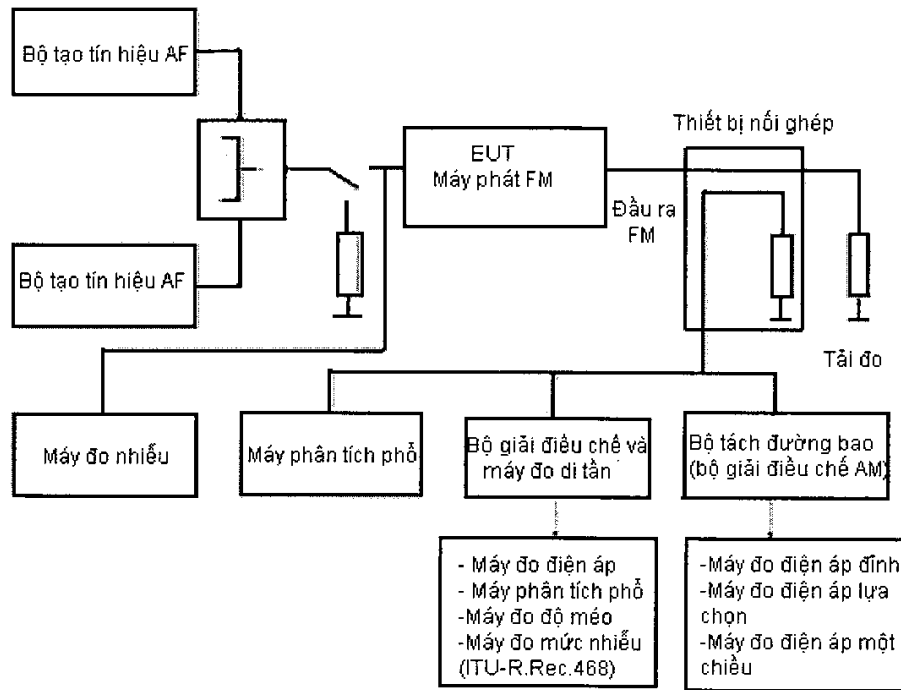
5.2. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

PHỤ LỤC A
(Quy định)

Cấu hình đo cho các bài đo

A.1. Các bài đo tại cổng Anten

A.1.1. Cấu hình đo



Hình A.1- Cấu hình đo bài đo cổng anten

A.1.2. Dải tần số đo

Giới hạn đối với phát xạ không mong muốn của các thiết bị vô tuyến được áp dụng cho dải tần từ 9 kHz đến 300 GHz. Tuy vậy, đối với các bài đo thực tế, dải tần của phát xạ giả có thể được hạn chế. Các tham số đo theo Bảng A.1 được sử dụng.

Bảng A.1- Dải tần đo

Dải tần cơ bản của máy phát	Dải tần đo phát xạ không mong muốn	
	Tần số thấp	Tần số cao
Từ 54 MHz đến 68 MHz	9 kHz	1 GHz

Sử dụng các độ rộng băng thông đo dưới đây:

– Đối với phát xạ giả:

- + Đặt độ rộng băng thông đo là 1 kHz trong dải tần từ 9 kHz đến 150 kHz
- + Đặt độ rộng băng thông đo là 10 kHz trong dải tần từ 150 kHz đến 30 MHz
- + Đặt độ rộng băng thông đo là 100 kHz trong dải tần từ 30 MHz đến 1 GHz

– Đối với phát xạ ngoài băng: 1 kHz

Định nghĩa băng tần chuẩn được cho trong Khuyến nghị ITU-R SM.329.

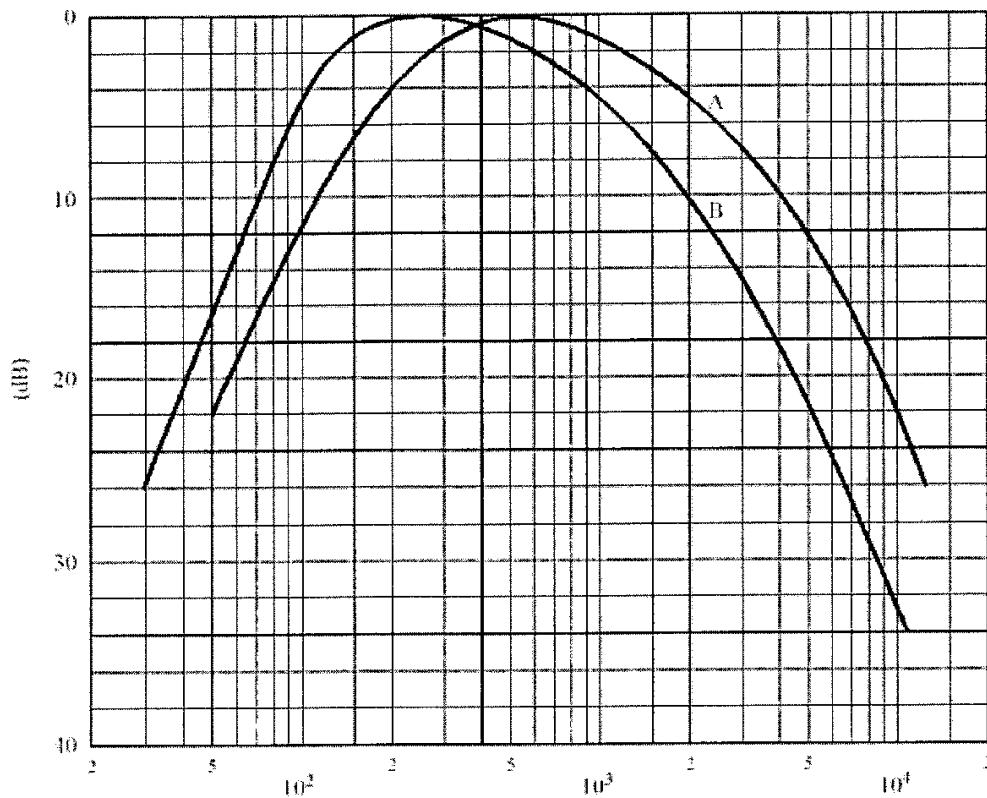
A.1.3. Tín hiệu điều chế đo

A.1.3.1. Giới thiệu

Việc cấp phát các tần số vô tuyến và vị trí hoạt động đối với các thiết bị truyền thanh không dây được qui hoạch nhằm tránh can nhiễu lẫn nhau một cách tối đa. Cơ sở cho qui hoạch tần số là các đường cong dự phòng bảo vệ và các đường cong truyền sóng tín hiệu RF trong dải tần tương ứng. Các đường cong dự phòng bảo vệ được qui định và được quốc tế thông qua bởi ITU-R trong Khuyến nghị ITU-R BS.412. Đối với các tỉ số bảo vệ tần số vô tuyến này, giả định độ di tần cực đại không vượt quá ± 40 kHz. Hơn nữa, giả định rằng công suất của tín hiệu đa thành phần hoàn chỉnh (bao gồm tín hiệu âm thanh và các tín hiệu khác) kết hợp trên mọi khoảng 60 giây không được cao hơn công suất của tín hiệu đa thành phần chứa một tín hiệu đơn tần dạng hình sin tạo độ lệch đỉnh ± 19 kHz. Công suất của tín hiệu dạng hình sin tạo độ lệch đỉnh ± 19 kHz bằng công suất của tín hiệu điều chế tạp âm màu theo Khuyến nghị ITU-R BS.641, có nghĩa là tín hiệu tạp âm màu tạo ra độ lệch cận đỉnh $\pm 32^\circ$ kHz.

A.1.3.2. Tín hiệu nhiễu để điều chế bộ tạo tín hiệu

Nhiều được giới hạn theo các đồ thị cho theo Hình A.2.



Đường A: Phổ tần của nhiễu chuẩn (đo bởi các bộ lọc 1/3 octave)

B: Đặc tính phổ tần của mạch lọc

Hình A.2 - Điều chế nhiễu màu

Tín hiệu chuẩn cần phải thỏa mãn 2 điều kiện sau để mô phỏng điều chế:

- Cấu trúc phổ phải tương ứng với chương trình truyền thanh,

QCVN 70 :2013/BTTTT

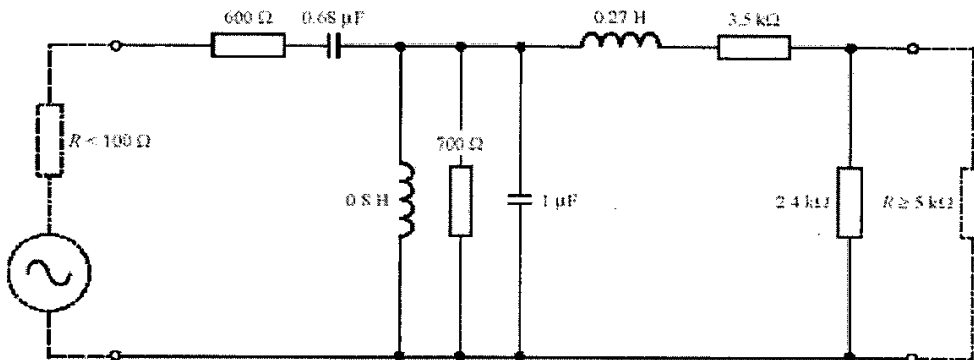
- Dải động phải nhỏ để tạo kết quả đọc ổn định trên thiết bị đo.

Phân bố biên độ của tín hiệu âm nhạc được sử dụng làm tín hiệu cơ bản do nó là chương trình chứa nhiều thành phần tần số cao, xuất hiện thường xuyên. Tuy vậy, dải động của loại chương trình này quá lớn và không phù hợp với yêu cầu thứ 2 trên đây. Tín hiệu phù hợp với mục đích này là tín hiệu nhiều màu chuẩn, phân bố biên độ phổ của tín hiệu này gần giống với tín hiệu âm nhạc hiện đại (xem đường A trên Hình A.2, được đo sử dụng các bộ lọc 1/3 octave).

Tín hiệu nhiều màu chuẩn này có thể được tạo ra từ bộ tạo nhiễu trắng bằng cách sử dụng mạch lọc thụ động theo Hình A.3. Đặc tính tần số của mạch lọc này được biểu diễn bằng đường B trên Hình A.2.

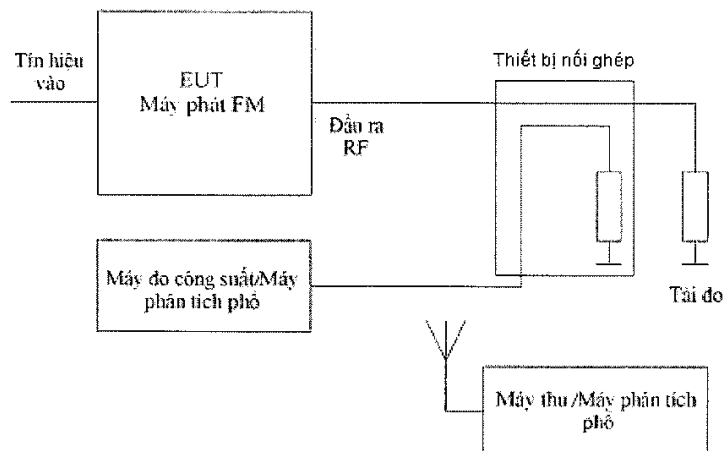
CHÚ THÍCH: Sự khác biệt giữa đường A và B trên Hình A.3.1 là do đường A dựa trên kết quả đo của bộ lọc 1/3 octave, bộ lọc này cho phép truyền qua nhiều năng lượng hơn do băng tần của bộ lọc tăng khi tần số tăng).

Phổ tần ở bên ngoài băng tần yêu cầu của nhiễu màu chuẩn được giới hạn bởi bộ lọc thông thấp với tần số cắt và độ dốc có giá trị sao cho băng tần của tín hiệu điều chế xấp xỉ bằng $\frac{1}{2}$ băng tần phát xạ. Đặc tính biên độ/tần số của tín hiệu âm tần ở giai đoạn điều chế của bộ phát tín hiệu không được dao động quá 2 dB so với tần số cắt của bộ lọc thông thấp.



Hình A.3 - Mạch lọc nhiễu trắng

A.2. Cấu hình đo đối với các bài đo công vô thiết bị



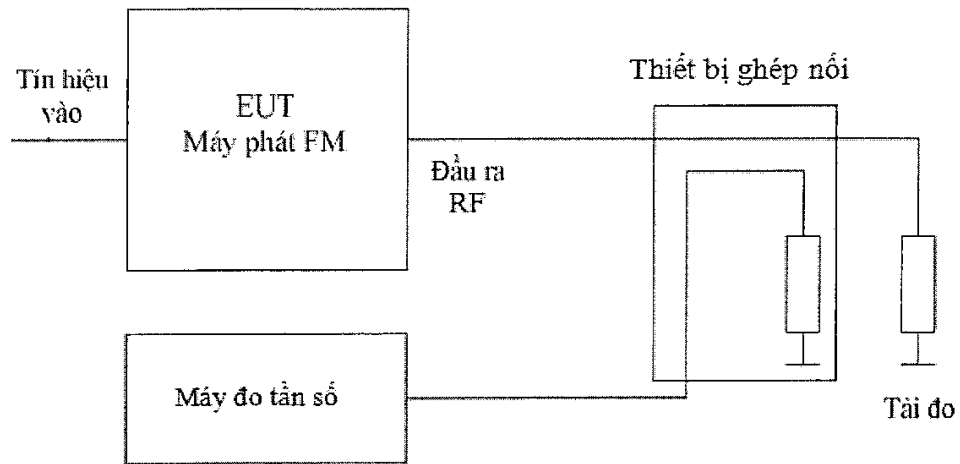
Hình A.4 - Cấu hình đo phát xạ vô máy

A.3. Cấu hình đo dung sai tần số

Mục đích:

Thẩm tra tần số ra của máy phát có nằm trong các giới hạn được quy định hay không.

Cấu hình đo:



Hình A.5- Cấu hình đo dung sai tần số

A.4. Đặc tính tải đo

Máy phát yêu cầu hoạt động với tải có suy hao phản hồi (return loss) > 26 dB trong băng tần hoạt động.

PHỤ LỤC B

(Tham khảo)

Độ rộng băng thông truyền dẫn cần thiết

B.1 Tính độ rộng băng thông truyền dẫn cần thiết đối với thiết bị truyền thanh không dây

Công thức tính độ rộng băng thông truyền dẫn cần thiết (như quy định tại Phụ lục 2 trong QCVN 47:2011/BTTTT):

$$B_n = 2M + 2DK$$

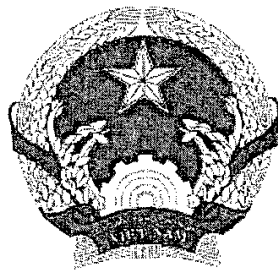
Trong đó:

- B_n : Băng thông cần thiết (Hz)
- M : Tần số điều chế cực đại (Hz). Tần số điều chế cao nhất của hệ thống FM là 15 kHz. Hệ thống truyền thanh không dây làm việc trong dải tần số từ 54 MHz tới 68 MHz chỉ sử dụng các loa sắt có các tần số điều chế nằm trong khoảng từ 750 Hz ÷ 8 kHz.
- D : Độ di tần cực đại, trong quy chuẩn này $D = \pm 40$ kHz
- K : Hệ số, thay đổi theo loại bức xạ và phụ thuộc vào mức méo tín hiệu cho phép, thông thường lấy $K = 1$.

Từ đó ta có:

$$B_n = 2 \times 8 + 2 \times 40 = 96 \text{ (kHz)}$$

Lấy giá trị băng thông cần thiết là 100 kHz.



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 71 :2013/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ (EMC) CỦA MẠNG CÁP
PHÂN PHỐI TÍN HIỆU TRUYỀN HÌNH**

*National technical regulation
on electromagnetic compatibility (EMC)
for cabled distribution systems*

HÀ NỘI - 2013

Mục lục

1. QUY ĐỊNH CHUNG.....	5
1.1. Phạm vi điều chỉnh.....	5
1.2. Đối tượng áp dụng.....	5
1.3. Tài liệu viện dẫn	5
1.4. Giải thích từ ngữ.....	5
1.5. Chữ viết tắt	7
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	7
2.1. Yêu cầu về chất lượng	7
2.1.1. Bức xạ từ mạng cáp	8
2.1.2. Khả năng miễn nhiễm của mạng cáp	8
2.2. Phương pháp đo	9
2.2.1. Bức xạ từ mạng cáp	9
2.2.2. Khả năng miễn nhiễm của mạng cáp	12
3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ	13
4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN	13
5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN	13
PHỤ LỤC A (Tham khảo) Dải tần để đảm bảo an toàn của các dịch vụ điển hình.....	14
PHỤ LỤC B (Tham khảo) Sự phụ thuộc giữa cường độ trường lớn nhất cho phép và tỷ lệ sóng mang-trên-nhiều nhỏ nhất	15
THỤ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	16

Lời nói đầu

QCVN 71:2013/BTTTT được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn IEC 60728-12 (2001) "Cabled distribution systems for television and sound signals - Part 12: Electromagnetic compatibility of systems" của Ủy ban Kỹ thuật điện Quốc tế (IEC).

QCVN 71:2013/BTTTT do Vụ Khoa học và Công nghệ xây dựng, trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số 16/2013/TT-BTTTT ngày 10 tháng 7 năm 2013.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ (EMC) CỦA MẠNG CÁP
PHÂN PHỐI TÍN HIỆU TRUYỀN HÌNH**

*National technical regulation on electromagnetic compatibility (EMC)
for cabled distribution systems*

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định các đặc tính về phát xạ và miễn nhiễm đối với nhiễu điện từ của các mạng cáp dùng để truyền tín hiệu hình ảnh, âm thanh và các dịch vụ tương tác trong dải tần từ 0,15 MHz đến 3,0 GHz.

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu về tương thích điện từ và các phương pháp đo.

Mạng cáp bắt đầu từ phía đầu ra máy thu và thiết bị đầu cuối thuê bao phải tuân thủ với các yêu cầu này nếu không có các quy định cụ thể khác.

Để giảm thiểu các rủi ro gây nhiễu đến các dịch vụ vô tuyến khác do bức xạ từ mạng cáp và để giới hạn sự thâm nhập của các tín hiệu từ bên ngoài có thể ảnh hưởng đến hoạt động của mạng, không chỉ cần phải sử dụng thiết bị thỏa mãn các yêu cầu của IEC 60728-2 về các giới hạn bức xạ và miễn nhiễm đối với các trường (điện từ) bên ngoài mà còn phải đảm bảo sự kết hợp (tình trạng nguyên vẹn) của tất cả các kết nối cáp trên các thiết bị mạng cáp tích cực và thụ động.

Mạng cáp sử dụng cáp đồng trục cũng có thể là nguồn gây nhiễu đến nhiều loại dịch vụ sử dụng phổ tần số vô tuyến. Các dịch vụ này không chỉ bao gồm các dịch vụ khẩn cấp, an toàn cứu hộ cứu nạn, phát thanh truyền hình, các dịch vụ dẫn đường vô tuyến và hàng không vũ trụ mà còn bao gồm cả các dịch vụ vô tuyến di động mặt đất và vô tuyến nghiệp dư.

Với các dịch vụ vô tuyến đã quy hoạch và đang tồn tại, các giới hạn bức xạ đã được quy định đối với mạng cáp phải được tuân thủ.

Yêu cầu bảo vệ bổ sung đối với một số dịch vụ cụ thể được quy định bởi các quy định khác.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn kỹ thuật này áp dụng đối với các tổ chức, doanh nghiệp cung cấp dịch vụ truyền hình cáp trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

[1] IEC 60728-2:2002, Cabled distribution systems for television and sound signals - Part 2: Electromagnetic compatibility of equipment.

[2] IEC 60096, (all parts) Radio frequency cables.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Bức xạ điện từ (electromagnetic radiation)

- 1) Hiện tượng mà năng lượng ở dạng sóng điện từ phát ra từ một nguồn vào không gian;
- 2) Năng lượng truyền qua không gian dưới dạng sóng điện từ.

CHÚ THÍCH: Mở rộng, khái niệm "bức xạ điện từ" đôi khi cũng bao hàm cả các hiện tượng nhiễu dẫn (induction).

1.4.2. Miễn nhiễm đối với nhiễu (immunity to a disturbance)

Khả năng của một phần tử, thiết bị hoặc hệ thống thể hiện sự hoạt động mà không có sự suy giảm khi có nhiễu điện từ (IEV 161-01-20).

QCVN 71 :2013/BTTTT

1.4.3. Hiện tượng nhiễu điện từ (disturbance)

Hiện tượng điện từ bất kỳ có thể làm suy giảm hoạt động của một phần tử, thiết bị hoặc hệ thống, hoặc ảnh hưởng có hại đến sự sống.

CHÚ THÍCH: Nhiễu điện từ có thể là một tạp âm điện từ, một tín hiệu không mong muốn hoặc sự thay đổi phương tiện truyền dẫn của chính tín hiệu đó.

1.4.4. Hiệu quả che chắn (screening effectiveness)

Khả năng của một thiết bị hoặc hệ thống để làm suy giảm ảnh hưởng của trường điện từ từ bên ngoài thiết bị hoặc hệ thống, hoặc triệt tiêu bức xạ trường điện từ bên trong thiết bị hoặc hệ thống.

1.4.5. Che chắn tốt (well-screened)

Cấu hình thử được coi là "che chắn tốt" nếu mức bức xạ của nó, khi kết cuối với một tải phù hợp thấp hơn ít nhất là 20 dB so với mức bức xạ mong muốn của thiết bị được thử, trong khi cấu hình thử và thiết bị được cấp cùng một mức tín hiệu đầu vào.

1.4.6. Nhiễu điện từ (electromagnetic interference - EMI)

Sự suy giảm chất lượng hoạt động của một thiết bị, kênh truyền dẫn hay hệ thống do nhiễu điện từ.

1.4.7. Dải tần số hoạt động (operating frequency range)

Dải thông của tín hiệu mong muốn mà thiết bị được thiết kế để sử dụng.

1.4.8. Tỷ số sóng mang trên nhiễu (carrier-to-interference ratio)

Chênh lệch mức tối thiểu đo được tại đầu ra của thiết bị tích cực giữa tín hiệu mong muốn và

- các thành phần xuyên điều chế của tín hiệu mong muốn và/hoặc các tín hiệu không mong muốn sinh ra do các quá trình phi tuyến;
- các hài sinh ra do tín hiệu không mong muốn;
- các tín hiệu không mong muốn xâm nhập vào dải tần số hoạt động;
- các tín hiệu không mong muốn được chuyển đổi thành dải tần được bảo vệ (dải tần số hoạt động).

1.4.9. Kết cuối cáp (headend)

Thiết bị nối giữa các anten thu hoặc nguồn tín hiệu khác và phần còn lại của mạng cáp, theo đó tín hiệu sẽ được phân phối đi.

CHÚ THÍCH: Kết cuối cáp có thể bao gồm các bộ khuếch đại anten, các bộ đổi tần, bộ kết hợp, bộ tách và các bộ tạo sóng.

1.4.10. Đầu ra hệ thống (system outlet)

Thiết bị để nối feeder của thuê bao vào đầu nối máy thu.

1.4.11. Mạng trong nhà (inhouse network)

Mạng cáp thường được đặt bên trong các tòa nhà mà tại đó thực hiện kết nối các bộ chia, các bộ nối đến thuê bao và các đầu ra hệ thống.

1.4.12. Tạp âm khởi động (ignition noise)

Phát xạ không mong muốn của năng lượng điện từ, chủ yếu là năng lượng xung, đưa lên từ hệ thống khởi động của phương tiện (giao thông) hoặc linh kiện.

1.4.13. Suy hao truyền qua tòa nhà (building penetration loss)

Khả năng của các tòa nhà trong đó đặt các mạng phân phối tín hiệu phát thanh truyền hình, làm suy giảm ảnh hưởng của các trường điện từ từ bên ngoài tòa nhà hoặc làm triệt tiêu bức xạ trường điện từ vào bên trong tòa nhà.

1.4.14. Mức nhiễu (disturbance level)

Mức nhiễu điện từ tại một vị trí xác định gây ra do các nguồn nhiễu cộng lại.

1.4.15. Sự suy giảm về chất lượng (degradation of performance)

Sự xuất hiện không mong muốn trong chất lượng hoạt động của một phần tử, thiết bị hoặc hệ thống so với chất lượng hoạt động dự kiến.

CHÚ THÍCH: Khái niệm "suy giảm" có thể áp dụng đối với hư hỏng tạm thời hay vĩnh viễn.

1.4.16. Feeder của thuê bao (subscriber's feeder)

Feeder nối đầu nối thuê bao với đầu ra mạng, hoặc nếu không có, thì nối trực tiếp với thiết bị thuê bao.

CHÚ THÍCH: Feeder thuê bao có thể bao gồm các bộ lọc và biến áp balun.

1.4.17. Đầu nối máy thu (receiver lead)

Đầu nối đầu ra mạng với thiết bị thuê bao.

1.4.18. Miễn nhiễm ngoài (external immunity)

Khả năng của một phần tử, thiết bị hoặc hệ thống thể hiện sự hoạt động mà không có sự suy giảm khi có nhiễu điện từ xâm nhập qua các cực vào thông thường hoặc anten của nó.

1.5. Chữ viết tắt

AM (Amplitude Modulation)	Điều biên
CATV (Community Antenna Television)	Truyền hình cáp
DSC (Distress, Safety and Calling)	Điện thoại chọn tần
EMC (Electromagnetic Compatibility)	Tương thích điện từ
EMI (Electromagnetic Interference)	Nhiều điện từ
EPIRB (Emergency Position Indicating Radiobeacons)	Phao vô tuyến chỉ thị vị trí khẩn cấp
FM (Frequency Modulation)	Điều tần
ILS (Instrument Landing System)	Hệ thống điều khiển không lưu
ITU-R (International Telecommunication Union - Radiocommunication)	Liên minh Viễn thông quốc tế - Bộ phận vô tuyến
MATV (Master Antenna Television Network)	Mạng truyền hình sử dụng anten chủ
RF (Radio Frequency)	Tần số vô tuyến
SMATV (Satellite Master Antenna Television Network)	Mạng truyền hình sử dụng anten chủ vệ tinh
TV (Television)	Máy thu hình
VOR (VHF Omnidirectional Range)	Dải đẳng hướng VHF
VSF (Vestigial Side Band)	Băng dải

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Yêu cầu về chất lượng

Mạng cáp cần thỏa mãn các giá trị trong 2.1.1 và 2.1.2, cụ thể như sau:

- Lập kế hoạch chuyên nghiệp;

QCVN 71 :2013/BTTTT

- Tuân thủ với các yêu cầu của bộ tiêu chuẩn IEC 60728 và IEC 60096;
- Sử dụng thiết bị phù hợp, các linh kiện (đầu nối, đầu cắm...) và cáp đồng trục thỏa mãn các tiêu chuẩn này; hoặc sử dụng thiết bị thỏa mãn tiêu chuẩn kỹ thuật khác tương ứng;
- Lắp đặt đúng các bộ phận của thiết bị mạng bao gồm cả việc kết nối giữa cáp, các đầu nối và thiết bị. Như vậy, chỉ sử dụng các kết nối thích hợp bằng đầu cắm và bộ kẹp. Cần xem xét hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất thiết bị và các linh kiện.

2.1.1. Bức xạ từ mạng cáp

Các mức bức xạ lớn nhất cho phép được cho trong Bảng 1 áp dụng đối với phương pháp đo trong mục 2.2.1 trừ khi có quy định khác.

Bảng 1 - Các giới hạn bức xạ

Dải tần số, MHz	Giới hạn lớn nhất	
	Công suất nhiễu bức xạ, dB (pW)	Cường độ trường bức xạ, dB (μ V/m)
30 đến 1 000	20	27
1 000 đến 2 500	43	50
2 500 đến 3 000	57	64

CHÚ THÍCH 1: Nếu cường độ trường bức xạ được giả định là kết quả của nguồn bức xạ điểm ở khoảng cách 3 m thì 2 phương pháp là đo tương đương.

CHÚ THÍCH 2: Các biện pháp bảo vệ bổ sung có thể cần thiết để đảm bảo sự an toàn khi vận hành các dịch vụ trong các dải tần nói trên. Các dải tần để đảm bảo an toàn các dịch vụ điện hình được cho trong Phụ lục A.

2.1.2. Khả năng miễn nhiễm của mạng cáp

Giới hạn miễn nhiễm bên ngoài (Bảng 2) xác định mức cường độ trường chuẩn tức thời bên ngoài tòa nhà tại đó phải thu được tỷ số sóng mang-trên-nhiều RF xác định (tiêu chí chất lượng như được quy định trong Bảng 3) trong kênh mong muốn ở bất cứ điểm nào trên mạng cáp.

Bảng 2 - Các giới hạn miễn nhiễm

Dải tần, MHz	Cường độ trường, dB (μ V/m)
0,15 đến 900	106
950 đến 3 000	106

CHÚ THÍCH 1: Sự độc lập giữa cường độ trường cho phép lớn nhất và tỷ số sóng mang-trên-nhiều nhỏ nhất theo IEC 60728-1 được trích dẫn trong Phụ lục B.

CHÚ THÍCH 2: Nếu cường độ trường bên ngoài lớn hơn giá trị quy định trong Bảng 2 và cường độ trường này gây ảnh hưởng kênh tương ứng trong mạng cáp, phải thực hiện các phép đo đặc biệt (ví dụ, tăng mức tín hiệu ở đầu ra hệ thống, cải thiện hiệu quả che chắn của mạng hoặc thay đổi/không sử dụng các kênh đó...).

Tiêu chí chất lượng đối với mạng cáp tương ứng đối với các tín hiệu TV VSB AM trong dải tần 30 MHz đến 950 MHz và đối với các tín hiệu TV FM trong dải tần từ 950 MHz đến 3 000 MHz.

Nếu các tín hiệu khác (ví dụ các tín hiệu điều chế số) được phân phối, để giảm khả năng miễn nhiễm của mạng cáp, tỷ số sóng mang-trên-nhiều cho phép thấp nhất của tín hiệu này có thể không được sử dụng.

Phương pháp đo phải được chọn như quy định trong 2.2.2.1.

Bảng 3 - Tỷ số sóng mang-trên-nhiều đối với cường độ trường chuẩn (mức miễn nhiệm)

Dải tần, MHz	Tỷ số sóng mang trên nhiều, dB
30 đến 950	≥ 57 (AM)
950 đến 3 000	≥ 33 (AM)

CHÚ THÍCH: Các yêu cầu này có thể điều chỉnh đối với các kênh phân phối các tín hiệu phát thanh truyền hình ở các tần số phát quảng bá ban đầu của nó, có nghĩa là các sóng mang mong muốn và không mong muốn đồng bộ với nhau. Trong trường hợp này, sự miễn nhiệm được kiểm soát bởi việc chấp nhận các thành phần dội(echo) trên các tín hiệu được phân bố trên các kênh này.

2.2. Phương pháp đo

Các phương pháp đo ở đây mô tả các thủ tục để thử nghiệm mạng cáp. Mục đích của các phép đo này là để xác định:

- Mức độ bức xạ phát ra từ mạng cáp, và
- Khả năng miễn nhiệm của mạng cáp đối với các trường điện từ từ bên ngoài (ví dụ, các trường điện từ phát ra bởi các dịch vụ viễn thông và ứng dụng vô tuyến khác).

Các phép đo thực hiện đối với các tham số cơ bản và các điều kiện môi trường nhằm đánh giá các trường hợp không tương thích điện từ giữa mạng cáp với thiết bị điện/điện tử, các mạng, công trình khác hoặc mạng cáp khác so với hoạt động bình thường theo dự tính của các mạng này.

CHÚ THÍCH: Các phương pháp đo đối với các tín hiệu số vẫn đang được nghiên cứu.

2.2.1. Bức xạ từ mạng cáp

Các phương pháp được mô tả sau đây có thể áp dụng đối với phép đo bức xạ từ mạng cáp (kết hợp giữa cáp, thiết bị và mạng).

Việc thử nghiệm mạng cáp theo các giới hạn tương ứng có thể được thực hiện với thiết bị đầu cuối đã được kết nối. Khi các giới hạn bị vượt quá, các phần độc lập của mạng (ví dụ, bộ phận kết nối cuối cáp, bộ thu vệ tinh ngoài trời, mạng phân phối... ở giữa đầu ra mạng và thiết bị đầu cuối) sẽ được thử để xác định xem phần nào của mạng không tuân thủ các giới hạn cho phép.

Số lượng các tần số thử phải được lựa chọn để có được các mẫu bức xạ mô tả một cách thực tế trong dải tần số hoạt động và cho phép ghi lại được mức bức xạ lớn nhất và các kết quả đảm bảo chính xác.

Thủ tục đo cường độ trường được sử dụng để có được các kết quả đủ chính xác và không yêu cầu quá phức tạp về mặt kỹ thuật.

Kỹ thuật đo thay thế cũng có thể được áp dụng để thực hiện các phép đo mức công suất nhiều bức xạ do các bộ phận của mạng phát ra một cách chính xác hơn.

Nếu có nghi ngờ về mức bức xạ từ mạng cáp, có thể sử dụng phương pháp thay thế như trong mục 2.2.1.2.

Mức bức xạ cho phép lớn nhất được cho trong Bảng 1.

Các vấn đề sau đây có thể gây ra bức xạ của mạng cáp:

- che chắn của thiết bị thu động (các đầu nối, các bộ chia...) kém hoặc bị lỗi;
- che chắn của thiết bị tích cực (các bộ khuếch đại, bộ chuyển đổi...) kém hoặc bị lỗi;
- che chắn của cáp phân phối kém hoặc bị lỗi do các điện áp cảm ứng;

QCVN 71 :2013/BTTTT

- trở kháng của các kết nối với đất của các cực đầu vào của các thiết bị thụ động và tích cực vượt quá giới hạn cho phép;
- việc loại bỏ chưa hết nhiễu sinh ra trên đường từ thiết bị cấp nguồn;
- gắn kết giữa cáp và các bộ nối chưa đảm bảo;
- hồng lớp che chắn của cáp hoặc các bộ nối.

2.2.1.1. Phương pháp cường độ trường

2.2.1.1.1. Yêu cầu về thiết bị

Thiết bị cần thiết để đo bức xạ từ mạng cáp như được liệt kê dưới đây:

- máy phân tích phổ thích hợp (được cấp nguồn) có bộ ghi kết quả kỹ thuật số hoặc một máy in;

Máy phân tích phổ phải bao được các dải tần được phân phối trên mạng cáp có băng thông phân giải (băng thông IF) 100 kHz và tốc độ quét đủ chậm.

- anten đã được hiệu chuẩn;

Khuyến nghị nên sử dụng anten băng cực rộng để giảm số lượng các phép đo. Đồng thời cũng nên sử dụng anten định hướng để có thể đo thử mỗi mặt độc lập của đường phố. Ví dụ, lựa chọn tốt có thể là một anten loga chu kỳ dải tần từ 80 đến 950 MHz.

- bộ khuếch đại tạp âm thấp đã được hiệu chuẩn bao được dải tần số yêu cầu;
- cáp anten có đặc tính suy hao/tần số đã được xác định;
- phương tiện vận chuyển phù hợp để mang các thiết bị nói trên, có anten băng rộng được lắp cố định trên nóc phương tiện và được định hướng để thu được mức thu lớn nhất theo hướng vuông góc với hướng di chuyển.

2.2.1.1.2. Thủ tục đo thử

Anten phải được nối với đầu vào của máy phân tích phổ qua bộ khuếch đại tạp âm thấp bằng cáp đồng trục được phối hợp trở kháng tốt hoặc che chắn tốt (nếu cần).

Trước khi bắt đầu đo, cần thực hiện thủ tục hiệu chuẩn (xem 2.2.1.1.3) để thu được đường giới hạn tương ứng với các giá trị trường giới hạn (xem 2.1.1). Thủ tục đo sau đó bắt đầu với đường phố đầu tiên, theo đường chính gần nhất với tòa nhà mà mạng phân phối được lắp đặt.

Điều quan trọng là cần vận hành phương tiện di chuyển chậm dọc theo đường phố, tùy theo sự vận hành máy phân tích phổ để thu được kết quả tổng thể trên màn hình của máy phân tích phổ.

Việc khảo sát được thực hiện trước để đảm bảo chắc chắn rằng các tần số và cường độ trường của các máy phát cực bộ được loại bỏ khỏi kết quả đo.

Nếu một hoặc nhiều sóng mang vượt quá đường giới hạn, phương tiện phải dừng lại và người vận hành cần kiểm tra các tần số của các sóng mang này.

Nếu các sóng mang vượt quá nói trên phát ra từ mạng thì người vận hành phải ghi lại mẫu phân tích phổ và ghi chú địa điểm trên bản đồ để xử lý. Sau khi xử lý, cần đo lại cường độ trường.

Do anten có tính định hướng nên phương tiện phải được di chuyển dọc theo mỗi đường phố 2 lần để đo thử cả hai bên.

2.2.1.1.3. Thủ tục hiệu chuẩn

Nếu sử dụng anten băng rộng, đường giới hạn phải thu được đối với mỗi tần số bằng cách tính nhờ công thức sau đây và hệ số anten được cung cấp bởi nhà sản xuất:

$$U_L = E_L - (k_A + A_C)$$

Trong đó

U_L là mức tương ứng với giới hạn cho phép, tính bằng dB (μV);

E_L là giới hạn cường độ trường đối với tần số xem xét, tính bằng dB ($\mu V/m$);

k_A là hệ số anten, tính bằng dB;

A_C là suy hao cáp giữa anten và máy phân tích phổ, tính bằng dB.

Nếu giới hạn cường độ trường rất thấp, có thể lắp thêm bộ tiền khuếch đại tạp âm thấp giữa anten và máy phân tích phổ.

Trong trường hợp này, công thức sẽ là:

$$U_L = E_L - (k_A + A_C) + G$$

Trong đó G là hệ số khuếch đại của bộ khuếch đại tạp âm thấp, tính bằng dB.

2.2.1.2. Phương pháp công suất (phương pháp đo thay thế)

Để có được các kết quả công suất nhiễu bức xạ tương đương tạo ra bởi mạng cáp một cách chính xác hơn hoặc khi độ chính xác của phép đo thực hiện theo thủ tục đo trước không đảm bảo, cần phải sử dụng phương pháp đo thay thế.

2.2.1.2.1. Thiết bị yêu cầu

Thiết bị cần thiết để đo bức xạ từ mạng cáp như được liệt kê dưới đây:

- máy thu đo chọn tần bao được dải tần quan tâm và có độ nhạy đủ mức cần thiết.
- các anten băng rộng cho dải tần từ 30 MHz đến 950 MHz và anten loga chu kỳ dải tần từ 950 đến 3000 MHz.
- bộ tạo tín hiệu bao được dải tần quan tâm và có công suất đầu ra đủ mức cần thiết;
- anten phát có hệ số trước-đến-sau nhỏ nhất là 10 dB và hệ số khuếch đại đã xác định;
- bộ suy hao nối với các cực của anten phát;
- các cáp đo phù hợp;
- thiết bị treo phù hợp cho phép điều chỉnh độ cao và tính phân cực của anten phát (ví dụ, cột telescopic).

2.2.1.2.2. Thủ tục đo thử

Đầu tiên, bức xạ lớn nhất của mạng theo hướng quan tâm phải được đo ở khoảng cách thích hợp với anten thu băng rộng và máy thu đo (máy phân tích phổ) trong khi thay đổi độ cao và tính phân cực của anten để thu được giá trị lớn nhất.

Các giá trị đo được lớn nhất và các tần số liên quan của chúng phải được ghi lại (mức a_1).

Sau đó, mạng cáp phân phối (có thể là cả mạng hoặc một phần của mạng) được thay thế bằng một anten phát được cung cấp tín hiệu từ một bộ tạo tín hiệu đã được hiệu chuẩn. Anten đó phải là loại có hệ số trước-sau (front-back) tối thiểu 10 dB, để giảm thiểu các hiệu ứng phản xạ từ tòa nhà.

Trong mọi trường hợp, phải nối một bộ suy hao với đầu vào của anten để tránh làm mất sự phối hợp trở kháng. Anten phát phải được bố trí ở trước bức tường của tòa nhà trong khu vực có khả năng nguồn bức xạ tạo ra giá trị cực đại.

QCVN 71 :2013/BTTTT

Để giảm thiểu các phản xạ không mong muốn khác, đầu tiên bộ tạo tín hiệu phải được thiết lập về mức P_{SG2} , sao cho giá trị đọc được đủ để ghi được trên máy thu đo (mức a_2). Mức P_{SG2} được duy trì không thay đổi.

Sau đó, vị trí của anten (độ cao và tính phân cực) của anten phát được thay đổi để thu được giá trị lớn nhất trên máy thu đo (bằng hoặc lớn hơn mức a_2).

Ở vị trí này, anten phát cần được cố định. Và mức RF của bộ tạo tín hiệu (P_{SG1}) cần được thay đổi để thu được cùng mức a_1 trên máy thu đo.

Công suất nhiễu sẽ được tính bằng công thức sau:

$$P = P_{SG1} - A_C - A_T - G_A$$

Trong đó

P là công suất bức xạ của mạng tương ứng với 1 lưỡng cực nửa bước sóng, tính bằng dB (pW);

P_{SG1} là công suất đầu ra của bộ tạo tín hiệu, tính bằng dB (pW);

A_C là suy hao cáp, tính bằng dB;

A_T là suy hao của bộ suy hao, tính bằng dB;

G_A là hệ số khuếch đại của anten phát tương ứng với 1 lưỡng cực nửa bước sóng, tính bằng dB.

Công suất nhiễu lớn nhất phải thỏa mãn các yêu cầu cho trong 2.1.1.

Với việc sử dụng phương pháp đo nói trên, các phản xạ đất đã bị triệt tiêu với độ chính xác đảm bảo.

2.2.2. Khả năng miễn nhiễm của mạng cáp

Nhiều có thể xâm nhập vào thiết bị mạng cáp do các vấn đề sau đây:

- che chắn của thiết bị thụ động (các đầu nối, các bộ chia...) kém hoặc bị lỗi;
- che chắn của thiết bị tích cực (các bộ khuếch đại, bộ chuyển đổi...) kém hoặc bị lỗi;
- che chắn của cáp phân phối kém hoặc bị lỗi do các điện áp cảm ứng;
- che chắn của cáp phân phối kém hoặc bị lỗi do các dòng điện cảm ứng;
- trở kháng của các kết nối với đất của các cực đầu vào của các thiết bị thụ động và tích cực vượt quá giới hạn cho phép;
- việc loại bỏ chưa hết nhiễu sinh ra trên đường từ thiết bị cấp nguồn;
- gắn kết giữa cáp và các bộ nối chưa đảm bảo;
- hồng lớp che chắn của cáp hoặc các bộ nối.

Tỷ số sóng mang trên nhiễu gây ra bởi các trường điện từ bên ngoài ở đầu ra thuê bao bất kỳ phải được đo bằng cách sử dụng máy thu đo hoặc máy phân tích phổ thích hợp. Kết quả đo phải thỏa mãn các giới hạn cho trong 2.1.2.

2.2.2.1. Thủ tục đo sử dụng máy phát cực bộ công suất lớn để gây nhiễu

Trong trường hợp có nhiễu, phải đo tỷ số sóng mang-trên-nhiễu ở các đầu ra chịu nhiễu.

Đầu tiên, phải đo mức tín hiệu mong muốn trong kênh bị nhiễu. Sau đó, ngắt mạng cáp khỏi điểm kết nối hoặc các anten. Các đầu vào đã ngắt phải được kết cuối với các tải kết cuối 75Ω .

Sau đó, đo mức nhiễu của tín hiệu không mong muốn xâm nhập bằng máy thu đo ở chế độ đỉnh (peak), lưu ý đến băng thông của tín hiệu. Lưu ý thêm để đảm bảo rằng máy thu đo đã

được phối hợp trở kháng tốt với mạng được thử và đảm bảo rằng suy hao ngược tương ứng cũng được tính đến.

Sự khác nhau giữa mức tín hiệu mong muốn và mức của tín hiệu không mong muốn gây nhiễu phải tuân thủ với tỷ số sóng mang-trên-nhiều RF quy định trong Bảng 3.

Nếu tỷ số sóng mang-trên-nhiều bằng hoặc lớn hơn giá trị danh định (nominal), mạng đã thỏa mãn các yêu cầu này. Nếu tỷ số sóng mang-trên-nhiều nhỏ hơn giá trị yêu cầu, cần phải xem xét thêm. Tất cả các trang bị lắp phía sau đầu ra mạng (các cực máy thu, máy thu, các trang bị thuê bao khác) phải được ngắt khỏi mạng đang được kiểm tra để thực hiện xem xét. Trong hầu hết các trường hợp, nhiễu bị gây ra bởi các phần tử này. Phép đo nhiễu cần được lặp lại. Sau khi đo, điều kiện hoạt động của mạng phải được phục hồi.

Nếu tất cả các điều này không cho phép đạt được mức sóng mang-trên-nhiều tốt hơn, phải giả thiết rằng các tín hiệu gây nhiễu đang xâm nhập vào mạng cáp. Trong trường hợp này, cường độ trường gây nhiễu bên ngoài tòa nhà phải được đo ở lân cận điểm giả thiết có nhiễu xâm nhập.

Cường độ trường lớn nhất phải được xác định bằng cách thay đổi vị trí của anten. Giới hạn cường độ trường tại đó các tỷ số sóng mang-trên-nhiều theo Bảng 3 phải thỏa mãn được chỉ ra trong Bảng 2.

Nếu cường độ trường gây nhiễu bằng hoặc thấp hơn giá trị này, mạng không thỏa mãn yêu cầu và nhà khai thác phải thực hiện các biện pháp để cải thiện khả năng miễn nhiễm của mạng.

Nếu cường độ trường gây nhiễu đo được vượt quá giá trị này, các yêu cầu của mạng cáp không tương ứng với các yêu cầu của các dịch vụ vô tuyến khác (máy phát công suất lớn). Giải pháp đối với vấn đề này phải được giải quyết bởi cơ quan quản lý và các nhà khai thác dịch vụ vô tuyến. Xem thêm CHÚ THÍCH 2 của Bảng 2.

CHÚ THÍCH: Để đánh giá khả năng miễn nhiễm của hệ thống, có thể thực hiện bằng cách giả thiết có nguồn gây nhiễu đủ lớn, khi đó tiến hành đo tỷ số sóng mang-trên-nhiều ở các đầu ra chịu nhiễu. Các tỷ số sóng mang-trên-nhiều phải thỏa mãn các giá trị quy định trong Bảng 3.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ truyền hình cáp phải tuân thủ các yêu cầu quy định tại Quy chuẩn này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

4.1. Các tổ chức, doanh nghiệp cung cấp dịch vụ truyền hình cáp có trách nhiệm đảm bảo mạng phân phối tín truyền hình cáp hiệu phù hợp với Quy chuẩn trong quá trình thiết kế, lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng.

4.2. Các tổ chức, doanh nghiệp cung cấp dịch vụ truyền hình cáp có trách nhiệm thực hiện công bố hợp quy theo các quy định, hướng dẫn của Bộ Thông tin và Truyền thông và chịu sự kiểm tra thường xuyên, đột xuất của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm hướng dẫn và tổ chức triển khai quản lý các tổ chức, doanh nghiệp thực hiện theo Quy chuẩn này.

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

PHỤ LỤC A
(Tham khảo)
Dải tần để đảm bảo an toàn của các dịch vụ điện hình

Dải tần, MHz	Dịch vụ
74,800 đến 75,200	Dẫn đường vô tuyến hàng không vũ trụ; Đèn hiệu (phao) đánh dấu ILS
108,000 đến 117,975	Định vị vô tuyến hàng không vũ trụ cục bộ VOR và ILS
121.450 đến 121,550	Đèn hiệu vô tuyến xác định vị trí khẩn cấp (EPIRPs)
156,525	Cứu nạn DSC
156,7625 đến 156,8375	Cứu nạn hàng hải quốc tế
242,950 đến 243,050	EPIRP
328,600 đến 335,400	ILS
406,000 đến 406,100	EPIRP

Ở một số khu vực, có thể yêu cầu các biện pháp bảo vệ bổ sung đối với các băng tần vô tuyến dùng cho thiên văn học và các dịch vụ vô tuyến khác.

PHỤ LỤC B
(Tham khảo)
Sự phụ thuộc giữa cường độ trường lớn nhất cho phép
và tỷ lệ sóng mang-trên-nhiều nhỏ nhất

Giới hạn miễn nhiễm bên ngoài là 106 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) đối với cường độ trường có thể tính được dựa trên mức tín hiệu nhỏ nhất ở đầu ra hệ thống và tỷ số sóng mang-trên-nhiều nhỏ nhất, cả hai tham số này theo quy định trong IEC 60728-1, và giả thiết suy hao xâm nhập vào tòa nhà và hệ số ghép từ cường độ trường tới một Anten lưỡng cực $\lambda/2$, cả hai tham số này tương ứng với tần số 166 MHz, như bảng sau:

Cường độ trường lớn nhất bên ngoài tòa nhà		106 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$)
Suy hao xâm nhập vào tòa nhà (giá trị âm)	-8 dB	
Cường độ trường lớn nhất bên trong tòa nhà		98 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$)
Hệ số ghép (giá trị âm)	-11 dB (1/m)	
Hiệu quả che chắn cho thiết bị thụ động (giá trị âm, IEC 60728-2, Class A)	-85 dB	
Mức nhiễu lớn nhất trên mạng cáp		2 dB (μV)
Tỷ số sóng mang trên nhiễu nhỏ nhất (giá trị dương, IEC 60728-1)	+57 dB	
Ngưỡng dung sai (giá trị dương)	+1 dB	
Mức tín hiệu nhỏ nhất trên mạng cáp/ở đầu ra hệ thống (IEC 60728-1)		60 dB (μV)

Phép tính này cho thấy mức tín hiệu nhỏ nhất ở đầu ra hệ thống là 60 dB (μV) theo IEC 60728-1 tương ứng với cường độ trường cho phép lớn nhất bên ngoài tòa nhà là 106 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$).

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] IEC 60728, (all parts) Cabled distribution systems for television and sound signals
 - [2] IEC 60728-1:1986, Cabled distribution systems - Part 1: Systems primarily intended for sound and television signals operating between 30 MHz and 1 GHz 1
 - [3] IEC 60728-2:2002, Cabled distribution systems for television and sound signals - Part 2: Electromagnetic compatibility of equipment
 - [4] IEC 60728-2:2002, Cabled distribution systems for television and sound signals - Part 12: Electromagnetic compatibility of cabled distribution systems
 - [5] IEC 60050(161), International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 161: Electromagnetic compatibility
-



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 72 :2013/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ (EMC) CỦA THIẾT BỊ TRONG HỆ
THỐNG PHÂN PHỐI TRUYỀN HÌNH CÁP**

*National technical regulation
on electromagnetic compatibility requirements(EMC) for equipments in
cabled distribution systems for television signal*

HÀ NỘI - 2013

Mục lục

1. QUY ĐỊNH CHUNG	3
1.1. Phạm vi điều chỉnh	5
1.2. Đối tượng áp dụng.....	5
1.3. Tài liệu viện dẫn.....	5
1.4. Giải thích từ ngữ.....	6
1.5. Chữ viết tắt.....	8
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	9
2.1. Yêu cầu kỹ thuật	9
2.2. Bức xạ.....	10
2.3. Miễn nhiễm từ thiết bị tích cực.....	10
2.4. Hiệu ứng che chắn của các thiết bị thụ động.....	12
2.5. Miễn nhiễm với hiện tượng phóng tĩnh điện	13
2.6. Miễn nhiễm với hiện tượng quá độ tăng đột biến về điện tại cổng nguồn ac.....	13
3. PHƯƠNG PHÁP ĐO	13
3.1. Điện áp nhiễu từ thiết bị.....	13
3.2. Bức xạ từ thiết bị tích cực.....	14
3.3. Miễn nhiễm của thiết bị tích cực.....	18
3.4. Hiệu ứng che chắn của thiết bị thụ động.....	23
3.5. Miễn nhiễm với hiện tượng phóng tĩnh điện	24
3.6. Miễn nhiễm với hiện tượng quá độ tăng đột biến về điện tại cổng nguồn ac	24
4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ.....	31
5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN	31
6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN	31
THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	32

Lời nói đầu

QCVN 72:2013/BTTTT được xây dựng trên cơ sở TCVN 9373:2012 Thiết bị trong hệ thống phân phối truyền hình cáp - Yêu cầu về tương thích điện từ trường (EMC).

Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo của QCVN 72:2013/BTTTT phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60728-2, Cabled distribution systems for television and sound signals - Part 2: Electromagnetic compatibility for equipment" (2002-10) của Ủy ban Kỹ thuật điện Quốc tế (IEC).

QCVN 72:2013/BTTTT do Vụ Khoa học và Công nghệ biên soạn, trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số 16/2013/TT-BTTTT ngày 10 tháng 7 năm 2013.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ (EMC) CỦA THIẾT BỊ TRONG HỆ THỐNG PHÂN PHỐI
TRUYỀN HÌNH CÁP**

***National technical regulation
on electromagnetic compatibility requirements(EMC) for equipments in cabled
distribution systems for television signal***

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định:

- Các đặc tính bức xạ và miễn nhiễm đối với nhiễu điện từ trường của các thiết bị tích cực và thụ động tiếp nhận, xử lý và phân bố tín hiệu trong mạng truyền hình cáp, bao gồm:

+ Thiết bị tích cực trong mạng phân phối cáp đồng trục băng rộng (theo IEC 60728-3): các bộ khuếch đại dải rộng, trong dải tần số từ 5 MHz đến 3000 MHz, đối với các thiết bị một chiều và hai chiều;

+ Thiết bị thụ động trong mạng phân phối cáp đồng trục băng rộng (theo IEC 60728-4) gồm: hệ thống outlets, bộ chia, bộ nối (taps); bộ lọc, bộ suy hao, bộ cân bằng (equalizers);

+ Thiết bị Headend (theo IEC 60728-5), bao gồm: bộ khuếch đại tín hiệu vệ tinh, bộ đổi tần, bộ điều chế- giải điều chế, khuếch đại tín hiệu

+ Thiết bị quang (theo IEC 60728-6), bao gồm: bộ phát quang, bộ thu quang, bộ ghép quang, bộ khuếch đại quang;

- Bao trùm các dải tần số:

+ Điện áp nhiễu từ nguồn: 9 kHz tới 30 MHz;

+ Bức xạ từ các thiết bị tích cực: 5 MHz tới 25 GHz;

+ Miễn nhiễm của các thiết bị tích cực: 150 kHz tới 25 GHz;

+ Hiệu ứng che chắn của các thiết bị thụ động: 5 MHz tới 3 GHz.

- Các yêu cầu bức xạ tối đa, miễn nhiễm tối thiểu và hiệu ứng che chắn tối thiểu.

- Các phương pháp đo tương ứng.

1.2. Đối tượng áp dụng

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

1.3. Tài liệu viện dẫn

QCVN 72 :2013/BTTTT

TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6:2004): Tương thích điện từ (EMC)- Phần 4-6: Phương pháp đo và thử- Miễn nhiễm với nhiễu dẫn tần số vô tuyến.

TCVN 6989 - 1:2008 (CISPR 16-1: 2006): Quy định kỹ thuật đối với thiết bị đo và phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radio. Phần 1 : Thiết bị đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radio.

TCVN 8693:2011(CISPR 20: 2006): Máy thu thanh, thu hình quảng bá và kết hợp- Đặc tính miễn nhiễm- Giới hạn và phương pháp đo.

TCVN 7600:2010 (IEC/CISPR 13:2009): Máy thu thanh, thu hình quảng bá và thiết bị kết hợp - Đặc tính nhiễu tần số radio - Giới hạn và phương pháp đo.

IEC 61000-3-2: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase).

IEC 61000-6-1: Generic standard - EMC - Susceptibility - Residential, Commercial and Light industry.

IEC 61079-1:1992 Methods of measurement on receivers for satellite broadcast transmissions in the 12 GHz band - Part 1: Radio-frequency measurements on outdoor units.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Phát xạ (Radiation)

Là hiện tượng gây bởi năng lượng các sóng điện từ trường phát ra từ một nguồn vào trong không gian. Năng lượng được truyền trong không gian dưới dạng sóng điện từ trường.

1.4.2. Miễn nhiễm (Immunity)

Khả năng thiết bị hay hệ thống hoạt động mà không suy giảm chất lượng trong môi trường có nhiễu điện từ trường.

1.4.3. Miễn nhiễm bên trong (Internal immunity)

Khả năng của thiết bị, hệ thống hoạt động mà không suy giảm chất lượng trước nhiễu điện từ trường xuất hiện tại đầu vào các thiết bị đầu cuối.

1.4.4. Miễn nhiễm bên ngoài (External immunity)

Khả năng của thiết bị, hệ thống hoạt động mà không suy giảm chất lượng trước nhiễu điện từ trường xuất hiện tại ngoài đầu vào thiết bị đầu cuối hoặc ăngten.

1.4.5. Miễn nhiễm nguồn điện lưới (Mains immunity)

miễn nhiễm do nhiễu từ nguồn điện lưới cung cấp.

1.4.6. Mức miễn nhiễm (Immunity level)

Mức tối đa của nhiễu điện từ trường tác động tới thiết bị hay hệ thống mà thiết bị hay hệ thống vẫn hoạt động với yêu cầu đảm bảo chất lượng.

1.4.7. Giới hạn miễn nhiễm (Immunity limit)

Mức miễn nhiễm tối thiểu yêu cầu.

1.4.8. Nhiễu điện từ trường (electromagnetic disturbance)

Thông thường nhiễu điện từ trường có thể gây suy giảm hiệu suất chất lượng hoặc những bất lợi ảnh hưởng tới thiết bị hay hệ thống các thiết bị.

1.4.9. Dải tần số làm việc (operating frequency range)

Dải thông của tín hiệu mong muốn đã được định sẵn cho thiết bị.

1.4.10. Tín hiệu mong muốn (wanted signal)

Trong quá trình đo kiểm, tín hiệu mong muốn sẽ được mô phỏng sử dụng là một sóng hình sin có tần số trong dải tần làm việc và có mức thích hợp.

1.4.11. Tín hiệu không mong muốn (unwanted signal)

Những tín hiệu bên trong và bên ngoài của dải tần số hoạt động mà không được quan tâm như tín hiệu mong muốn.

1.4.12. Tỷ lệ sóng mang trên nhiễu (carrier-to-interference ratio)

Mức chênh lệch tối thiểu được đo tại đầu ra của thiết bị chủ động giữa tín hiệu mong muốn và

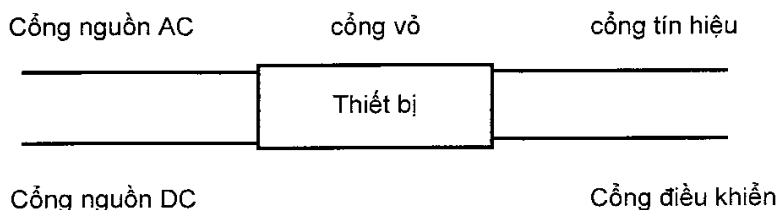
- Các sản phẩm xuyên điều chế của tín hiệu mong muốn với tín hiệu không mong muốn được tạo ra do không tuyến tính
- Các hài được tạo ra bởi tín hiệu không mong muốn
- Các tín hiệu không mong muốn chuyển đổi tần số tới dải tần số đang làm việc
- Phát xạ giả vào dải tần số làm việc

1.4.13. Băng tần (Band)

Dải tần số làm việc danh định của thiết bị

1.4.14. Cổng (Port)

Giao diện của thiết bị với môi trường điện từ trường bên ngoài



1.4.15. Cổng vỏ (enclosure port)

Vỏ bọc vật lý của thiết bị thông qua đó trường điện từ có thể bức xạ qua

1.4.16. Cổng tín hiệu (signal port)

Là điểm để nối cáp cung cấp tín hiệu mong muốn cho thiết bị

1.4.17. Cổng điều khiển (control port)

Là điểm để nối cáp cung cấp tín hiệu điều khiển cho thiết bị.

1.4.18. Cổng điện xoay chiều (a.c. power port)

Là điểm để nối nguồn xoay chiều cung cấp cho thiết bị

1.4.19. Cổng điện một chiều (d.c. power port)

Là điểm để nối nguồn một chiều cung cấp cho thiết bị

1.4.20. Miễn nhiễm trong băng (In-band immunity)





Khả năng chống nhiễu tại tần số bất kỳ của các tín hiệu sóng mang mong muốn tại các giao diện bên trong các thiết bị cần đo kiểm tra.

QCVN 72 :2013/BTTTT

1.4.21. Miễn nhiễm ngoài băng (out-of-band immunity)

Khả năng chống nhiễu từ các băng tần tín hiệu bên ngoài của tín hiệu sóng mang mong muốn tại các giao diện bên trong các thiết bị cần kiểm tra.

1.5. Chữ viết tắt

AC hoặc ac	dòng điện xoay chiều
AM	Điều chế biên độ
BSS	Các dịch vụ phát sóng vệ tinh
CATV	(Hệ thống) truyền hình ăng ten chung
DBS	Phát (thu) sóng trực tiếp qua vệ tinh
DSR	Vô tuyến vệ tinh số
EMC	Tương thích điện từ
Emf	Đơn vị sức điện động
EMI	Nhiều điện từ
FSS	Dịch vụ vệ tinh cố định
MATV	(Hệ thống) truyền hình anten chung
S-channel	Kênh riêng
CW	sóng liên tục
DC hoặc dc	Dòng một chiều
EUT	Thiết bị được kiểm tra
AC hoặc ac	Dòng xoay chiều
	Bộ tạo tín hiệu
	Bộ lọc thông thấp
	Máy phân tích phổ
	Thiết bị được kiểm tra



Bộ suy hao biến thiên



Bộ tổng



Bộ đo công suất



Bộ ghép

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Yêu cầu kỹ thuật

- Bức xạ: Mức nhiễu không được vượt quá các chỉ tiêu giới hạn trong 2.1 và 2.2 khi sử dụng các phép đo miêu tả theo điều 3.

- Miễn nhiễm: Thiết bị cần đo kiểm tra phải đáp ứng các yêu cầu về kỹ thuật theo phần 3.3, về nhiễu mức/giá trị giới hạn tuân thủ theo phần 2.3.

2.1.1. Điện áp nhiễu từ thiết bị

2.1.1.1. Giới hạn điện áp nhiễu dẫn nguồn thiết bị

Phương pháp đo thực hiện theo phần 3.1.1.

Bảng 1 - Giới hạn điện áp nhiễu dẫn nguồn thiết bị

Dải tần số, MHz	Các giá trị giới hạn dB(μV)	
	Giá trị cực đại	Giá trị trung bình
0,15 ÷ 0,5	66 ÷ 56 ^{a)}	56 ÷ 46 ^{a)}
0,5 ÷ 5	56	46
5 ÷ 30	60	50

^{a)} Suy giảm tuyến tính với hàm logarit của tần số

2.1.1.2. Giới hạn điện áp nhiễu dẫn đầu vào thiết bị

Phương pháp đo thực hiện theo phần 3.1.3.

Bảng 2 - Giới hạn điện áp nhiễu dẫn đầu vào thiết bị

Dải tần số, MHz	Tần số dao động	Mức (75 Ω) dB (μV)
30 ÷ 3 000	Tần số cơ bản	46
30 ÷ 3 000	Các hài	46

2.2. Bức xạ

2.2.1. Bức xạ từ thiết bị tích cực

Trong trường hợp nhiễu dải rộng (không có nhiễu sóng mang đơn), mức bức xạ được đo kiểm tra với một máy thu đo có bộ tách sóng và đo kiểm các băng tần như trong Bảng 3.

Phương pháp đo theo phần 3.2.2.1, 3.2.2.2 hoặc 3.2.2.3.

Bảng 3 - Giới hạn nhiễu bức xạ

Dải tần số, MHz	Các giá trị giới hạn, dB (pW)	Băng thông đo kiểm tra, kHz
5 ÷ 30	27 – 20 ^a	9
30 ÷ 950	20	120
950 ÷ 2 500	43	1 000
2 500 ÷ 25 000	57	1 000

^{a)} Giảm tuyến tính với hàm logarit của tần số

2.2.2. Công suất bộ tạo dao động nội tại cổng vào khối ngoài trời

Phương pháp đo thực hiện theo phần 3.2.2.4.

Bảng 4 - Giới hạn mức công suất bộ tạo dao động nội

Dải tần số GHz	Mức ngưỡng dB (pW)
2,5 ÷ 25	30

2.3. Miễn nhiệm từ thiết bị tích cực

2.3.1. Miễn nhiệm điện từ trường bên ngoài

2.3.2.1. Miễn nhiệm ngoài băng (tín hiệu nhiễu được điều chế)

Phương pháp đo thực hiện theo phần 3.3.1.1.

Bảng 5 - Các giới hạn của miễn nhiễm ngoài băng

Dải tần số, MHz	Mức ngưỡng, ^a dB (µV)	Cường độ trường dB (µV/m)
0,15 ÷ 80	125	
80 ÷ 950		125
950 ÷ 3000		125

^{a)} Yêu cầu này không áp dụng đối với cổng giao tiếp tín hiệu và cổng điều khiển qua phần cáp của nhà sản xuất đưa ra có chiều dài nhỏ hơn 3m. Với các cổng nguồn a.c và d.c thì những yêu cầu này được áp dụng không hạn chế.

2.3.2.2. Miễn nhiễm trong băng (Tín hiệu nhiễu không được điều chế)

Phương pháp đo thực hiện theo phần 3.3.1.2

Bảng 6 - Các giới hạn nhiễu trong băng

Dải tần số, MHz	Mức ngưỡng ^{a)} dB (µV)	Cường độ trường dB (µV/m)
0,15 ÷ 80	106	
80 ÷ 950		106
950 ÷ 3 000 (FM)		106

^{a)} Yêu cầu này không áp dụng đối với cổng giao tiếp tín hiệu và cổng điều khiển qua phần cáp của nhà sản xuất đưa ra có chiều dài nhỏ hơn 3m. Với các cổng nguồn a.c và d.c thì những yêu cầu này được áp dụng không hạn chế.

CHÚ THÍCH: với thiết bị kết nối trực tiếp với ăngten thu, miễn nhiễm trong băng không áp dụng cho các dải tần số vào thiết bị.

2.3.2. Miễn nhiễm bên trong

Phương pháp đo thực hiện theo phần 3.3.2

Bảng 7 - Chỉ tiêu kiểm tra cho miễn nhiễm bên trong

Dải tần số, MHz	Mức ngưỡng
47 ÷ 68	Hình 7

QCVN 72 :2013/BTTTT

87,5 ÷ 108	Hình 8
174 ÷ 230	Hình 9
470 ÷ 862	Hình 10
10 200 ÷ 13 000 ^{a)}	Hình 11
10 200 ÷ 13 000 ^{b)}	Hình 12
a) Cho khối FSS ngoài trời	
b) Cho khối BSS ngoài trời	

2.3.3. Miễn nhiệm với tần số tín hiệu hình của khối ngoài trời

Bảng 8 - Giới hạn cho miễn nhiệm với tần số tín hiệu hình theo dạng truyền nén tín hiệu

Loại thiết bị	Dải tần đầu ra		Giá trị giới hạn
	GHz		dB
khối ngoài trời	950	đến 3 000	40

2.4. Hiệu ứng che chắn của các thiết bị thụ động

Phương pháp đo thực hiện theo 3.4.2.1, 3.4.2.2, hoặc 3.4.2.3

Bảng 9 - Các giới hạn cho hiệu ứng che chắn của thiết bị thụ động trong dải tần số danh định

Dải tần số, MHz	Các giá trị giới hạn	
	dB	
	Loại A	Loại B
5 ÷ 30	85	75
30 ÷ 300	85	75
300 ÷ 470	80	75
470 ÷ 950	75	65
950 ÷ 3000	55	50

CHÚ THÍCH 1: Các giá trị giới hạn cho các hiệu ứng che chắn được giả thiết cường độ trường nhiễu trung bình tại thiết bị chủ động là 106 dB($\mu\text{V}/\text{m}$). Giả thiết hệ số ghép là 11dB (tại 175 MHz) và mức tín hiệu trung bình trong mạng cấp 70 dB(μV), hiệu ứng che chắn khoảng 80 dB để có tỷ số sóng mang trên nhiễu là 60 dB.

CHÚ THÍCH 2: Miễn nhiệm bên ngoài của một mạng cấp có thể cao hơn miễn nhiệm bên ngoài của thiết bị được sử dụng.

CHÚ THÍCH 3: Thiết bị loại A thường sử dụng trong vùng có từ trường ngoài mạnh.

2.5. Miễn nhiệm với hiện tượng phóng tĩnh điện

Phương pháp đo thực hiện theo phần 3.5

Bảng 10 - Thông số đo hiện tượng phóng tĩnh điện của các thiết bị tích cực

Cổng	Điện áp phóng kV	Tiêu chuẩn tuân thủ
Cổng vỏ	4	B

2.6. Miễn nhiệm với hiện tượng quá độ tăng đột biến về điện tại cổng nguồn ac

Phương pháp đo thực hiện theo phần 3.6

Bảng 11 - Miễn nhiệm với hiện tượng tăng đột biến điện tại cổng nguồn ac

Cổng	Điện áp phóng kV	Tiêu chuẩn tuân thủ
Nguồn xoay chiều	1	B

3. PHƯƠNG PHÁP ĐO

Trừ khi được chỉ định, việc đo lường được thực hiện để đánh giá chất lượng của thiết bị cần đo kiểm tra ở nhiệt độ phòng chuẩn. Nếu cần thiết, bổ sung các phép đo được thực hiện tại nhiệt độ môi trường lúc cao nhất và thấp nhất.

Các thiết bị cần đo kiểm tra bao gồm tất cả những khối lắp ráp phụ mà nó thường được sử dụng.

3.1. Điện áp nhiễu từ thiết bị

3.1.1. Điện áp nhiễu từ thiết bị trong dải tần 9 kHz đến 30 MHz

Phương pháp này áp dụng cho các phép đo điện áp nhiễu dẫn từ thiết bị trong dải tần 9 kHz đến 30 MHz trên các đường dây cấp nguồn.

Điện áp đo bao gồm nhiễu băng hẹp và băng rộng tương đương như nguồn nhiễu được tạo bởi từ các bộ chỉnh lưu bán dẫn nguồn.

3.1.1.1. Yêu cầu chung

Đo điện áp nhiễu dẫn từ thiết bị nên được tiến hành tại một phòng có che chắn theo phương pháp mô tả trong TCVN 7600:2010 (IEC/CISPR 13:2009), ngoại trừ tín hiệu mong muốn là dạng sóng mang hình sin. Ở tất cả các tần số trong dải tần hoạt động của thiết bị, điện áp nhiễu dẫn từ thiết bị được đưa vào mạch điện chính của thiết bị thử nghiệm sẽ được đo bằng mạch mô phỏng riêng với bộ tiếp nhận đo như bộ tách sóng đỉnh cho các phép đo băng rộng và bộ tách sóng trung bình cho các phép đo băng hẹp.

QCVN 72 :2013/BTTTT

3.1.1.2. Phương pháp đo điện áp nhiễu dẫn công nguồn thiết bị

Yêu cầu chung về thiết bị cần đo kiểm tra: tuân thủ theo CISPR13.

Phương pháp đo: Tuân thủ theo CISPR13.

Kết quả đo: tuân thủ theo CISPR13.

Kết quả đo được sẽ được so sánh đánh giá theo giới hạn ghi trong Bảng 1

3.1.2. Điện áp nhiễu dẫn từ thiết bị ở tần số nguồn a.c và các hài của nó

Nếu thông số đầu vào nằm trong phạm vi IEC 61000-3-2, các giới hạn và phương pháp đo của tiêu chuẩn này được áp dụng.

3.1.3. Phép đo điện áp nhiễu tại cổng đầu vào thiết bị

a. Phương pháp đo

Phép đo được thực hiện theo phương pháp mô tả trong TCVN 7600:2010 (IEC/CISPR 13:2009), với “đầu nối ăng ten” được xem như “cổng đầu vào” của thiết bị (ví dụ: bộ chuyển kênh, bộ điều chỉnh cộng hưởng DBS, vv.) cần đo kiểm tra.

b. Kết quả đo

Mức điện áp nhiễu dẫn của thiết bị cần đo kiểm tra tại tần số của bộ dao động tại chỗ và tần số sóng hài của nó sẽ được thể hiện dưới dạng nhiễu đầu vào thiết bị theo đơn vị dB(μ V) và được so sánh đánh giá theo các giới hạn trong Bảng 2.

3.2. Bức xạ từ thiết bị tích cực

Các phép đo được miêu tả để đo bức xạ từ thiết bị tại các tần số tín hiệu, tần số bộ dao động nội, tần số hài và tại các tần số liên quan.

- Trong dải tần từ 5 MHz tới 30 MHz sẽ sử dụng phương pháp “Thiết bị ghép nối”.

- Trong dải tần từ 30 MHz tới 950 MHz sẽ sử dụng phương pháp “Kẹp hấp thụ” của tiêu chuẩn TCVN 7600:2010 (IEC/CISPR 13:2009).

- Trong dải tần từ 950 MHz tới 25 GHz sẽ sử dụng phương pháp “Thay thế”.

3.2.1. Các yêu cầu chung

Cáp đo, khớp nối và các thiết bị đầu cuối phải có phối hợp và chống nhiễu tốt. Nếu những điều kiện này không được đáp ứng, kết quả đo sẽ không chính xác. Thiết bị đo phải có trở kháng 75 Ω và có thể tiến hành đo trong nhà hay ngoài trời.

Nếu đo trong nhà, lựa chọn một phòng với kích thước phù hợp sao cho bất kỳ vật hấp thụ hay phản xạ có thể thêm vào hay loại bỏ khi tiến hành đo để không ảnh hưởng tới kết quả đo.

Phép đo phải được đo tại các cổng:

- Tất cả các cổng vô tuyến RF;
- Cổng nguồn;
- Tất cả các cổng đầu nối dây một sợi hay nhiều sợi.

Phép đo sẽ phải được đo với các tần số:

a) Thiết bị đơn kênh

- Tại các tần số sóng mang hình và tiếng;
- Tại những tần số mà nhiễu có thể xuất hiện.

b) Thiết bị dải rộng

- Tại tần số sóng mang hình cao nhất và thấp nhất trong mỗi băng tần sử dụng;

- Tại những tần số mà nhiễu có thể xuất hiện.

c) Thiết bị đổi tần số

Cổng đầu ra và cổng nguồn :

- ở đầu vào, đầu ra và tần số sóng mang tiếng ;
- Tất cả các dao động có thể xuất hiện;
- Tại dao động hài hoặc các tần số cao hơn.

Cổng đầu vào :

- Tại tất cả các tần số của các bộ dao động gốc;
- Tại các tần số hài hoặc các tần số khác (tần số lớn hơn tần số bộ dao động gốc).

3.2.2. Các phương pháp đo

3.2.2.1. Đo bức xạ trong dải tần số 5 MHz tới 30 MHz

Đo bức xạ trong dải tần số từ 5 MHz tới 30 MHz, sử dụng phương pháp khớp nối thích hợp cho các cáp đồng trục 75 Ω để đo nhiễu dẫn từ các thiết bị cần đo kiểm tra.

a) Yêu cầu thiết bị

Yêu cầu có các thiết bị sau đây:

- Một hoặc nhiều máy phát tín hiệu mong muốn;
- Máy thu đo hoặc máy phân tích phổ có dải tần bao trùm dải tần đo
- Bộ trộn (cho các tín hiệu dẫn đường)
- Các khớp nối thích hợp (theo TCVN 8693:2011)
- Các cáp và tải kết cuối có vỏ bọc chống nhiễu tốt

b) Sắp đặt và đấu nối thiết bị

Sắp đặt các thiết bị đo như trong Hình 1. Thiết bị đo kiểm tra đặt độ cao 10 cm so với mặt phẳng kim loại có kích thước 1m x 2m. Các khối nối được đấu nối với cáp. Bộ tạo tín hiệu mong muốn nối qua khớp nối để kết nối với đầu vào thiết bị đo kiểm tra. Máy thu tín hiệu RF sẽ kết nối để đo lần lượt từng đầu ra của mỗi khối nối. Cáp đo kết nối giữa khớp nối và thiết bị đo kiểm tra có thể đoán mạch khi cần thiết.

Cáp đo nối đến đầu vào và đầu ra của thiết bị đo có chiều dài nhỏ hơn 30 cm và cáp nguồn sẽ được bó lại với chiều dài 30 cm. Khoảng cách giữa cáp nguồn với cáp đo và mặt phẳng đất lớn hơn 3 cm.

Cáp nguồn không được nối với các khớp nối nhưng sẽ phải sử dụng kẹp “hấp thụ” nhằm hạn chế ảnh hưởng của nhiễu điện áp nguồn.

c) Điều kiện đo

Các thiết bị đo kiểm tra phải hoạt động tuân thủ các yêu cầu của nhà sản xuất với điều kiện bức xạ lớn nhất.

d) Thủ tục đo

Máy phát tín hiệu mong muốn được điều chỉnh với tần số và mức đo theo yêu cầu để thiết bị cần đo kiểm tra hoạt động có mức đầu ra lớn nhất.

Máy thu đo nối với tất cả các khớp nối. Tất cả các cổng không sử dụng sẽ được nối tải.

Tại mỗi tần số đo kiểm tra, ghi lại các giá trị lớn nhất.

QCVN 72 :2013/BTTTT

e) Kết quả đo

Kết quả phép đo cuối cùng sẽ phải được hiệu chỉnh tùy theo độ suy hao ghép của các khớp nối.

Với các khớp nối có $R = 75 \Omega$. Suy hao ghép là 3 dB

Mức bức xạ của thiết bị cần đo kiểm tra sẽ phải tuân thủ các giá trị trong Bảng 3.

3.2.2.2. Đo bức xạ trong dải tần số 30 MHz tới 950 MHz sử dụng phương pháp “ Kẹp hấp thụ”

a) Yêu cầu thiết bị

- Máy phát tín hiệu;
- Kẹp hấp thụ theo TCVN 6989 - 1: 2003 (CISPR 16-1: 1999);
- Cáp đo có chiều dài tối thiểu là $\lambda / 2 + 0,6$ m và có trở kháng thích hợp;
- Các tải kết cuối có chống nhiễu và trở kháng thích hợp;
- Bộ lọc chính đặt một khoảng cách nhằm tránh nhiễu từ bộ nguồn cung cấp trong dải tần số đo;
- Thiết bị hấp thụ là các vòng ferrit để nén các tín hiệu từ thiết bị đo kiểm tra tại đầu vào và các cáp chình;
- Các thiết bị ghép được thiết kế thích hợp;
- Bộ chuyển mạch đồng trục.

b) Sắp đặt và đấu nối thiết bị

Phương pháp đo “kẹp hấp thụ” thể hiện theo Hình 2, 3 và 4.

Thiết bị cần đo kiểm tra đặt trên một tấm phẳng không phải là kim loại tại độ cao tối thiểu 1m so với mặt đất.

Đầu ra của thiết bị đo kiểm tra được nối với cáp đo có trở kháng phù hợp và cáp đo sẽ được kết cuối với trở kháng danh định của đầu ra qua bộ chuyển mạch đồng trục.

Cáp có bọc chống nhiễu tốt được đấu nối với các kết cuối thiết bị đo kiểm tra theo quy định của nhà sản xuất. Nếu kết nối trực tiếp không thực hiện được do kích thước của cáp thì khớp nối sẽ được sử dụng.

c) Điều kiện đo

Thiết bị cần đo kiểm hoạt động theo điều kiện yêu cầu của nhà sản xuất. Thiết bị cần đo kiểm sẽ được đo ở mức bức xạ cực đại, mức đầu ra lớn nhất này được sử dụng để xem xét đánh giá thiết bị cũng như thông số kỹ thuật mà nhà sản xuất đã công bố.

Điện áp nguồn cung cấp cho thiết bị cần đo nằm trong khoảng giá trị danh định.

Thiết lập các thông số kỹ thuật sử dụng của thiết bị để có bức xạ cực đại.

Nguồn tín hiệu đầu vào sẽ được điều chỉnh để có mức đầu ra lớn nhất trong dải hoạt động của thiết bị cần đo kiểm tra, trong quá trình đo.

Để có kết quả đo chính xác và hợp lý, sắp xếp phần cáp đo giữa máy tạo tín hiệu với đầu “kẹp hấp thụ” nối đến thiết bị cần đo kiểm tra. Phép đo sử dụng phần cáp đo này làm thay đổi đến kết quả đo với sai số ± 1 dB. Thay đổi đoạn cáp phù hợp để có cấu hình đo thích hợp tuân thủ theo Hình 2 , và Hình 3 hoặc 4.

CHÚ THÍCH: Ở tần số dưới 100MHz, có thể sử dụng bộ kẹp hấp thụ thứ hai ở đầu xa của dây đo như trong Hình 2. Phương pháp này sẽ khắc phục sự suy hao của đầu kẹp hấp thụ theo tần số.

d) Thủ tục đo

Điều chỉnh máy tạo tín hiệu để thay đổi tần số và mức tín hiệu đầu vào để có mức đầu ra lớn nhất tại thiết bị cần đo kiểm.

Thay đổi dây cáp đo “phép đo bức xạ” sẽ được thay đổi. Di chuyển đầu kẹp hấp thụ theo một hướng về phía thiết bị cần đo kiểm đến khi có khả năng đọc được một giá trị lớn nhất trong phép đo (ở khoảng cách L/2).

Thủ tục đo sẽ được lập lại ở mỗi tần số đo, cũng như tại các cổng đo.

Để đo bức xạ thay đổi theo tần số ở cổng đầu ra, lưu ý thiết lập thông số đầu vào máy tạo tín hiệu hoạt động ở nhiều tần số, phép đo này tính toán theo sự liên quan đến tần số.

Để đo bức xạ tại cổng nguồn điện lưới của thiết bị tích cực, thiết bị sẽ được đấu nối như Hình 3, cấu hình này không áp dụng cho trường hợp không có đầu kẹp “hấp thụ”.

e) Kết quả

Mức bức xạ của thiết bị đo kiểm tra sẽ phải tuân thủ các giá trị trong Bảng 3.

3.2.2.3. Đo bức xạ trong dải tần 950 MHz đến 25 GHz sử dụng phương pháp “thay thế”

a) Yêu cầu thiết bị

- Máy tạo tín hiệu;
- Ăng ten thu;
- Ăng ten phát;
- Máy phân tích phổ có trở kháng đo phù hợp và dải tần bao trùm tần số đo;
- Cáp đo đồng trục;
- Tải kết cuối có màng che chống nhiễu;
- Một bộ lọc nguồn;
- Một bộ khuếch đại nhiễu.

b) Sắp đặt và đấu nối thiết bị

Thiết bị kiểm tra đặt trên một tấm phẳng không phải là kim loại tại độ cao tối thiểu 1m so với mặt đất như hình vẽ 5a.

Phép đo công suất dao động ở cổng vào khối dao động ngoài trời theo phần 3.2.2.4.

Nếu đầu ra của thiết bị cần đo kiểm tra không kết nối đo thì sẽ được nối với tải có màng che chống nhiễu.

c) Điều kiện đo

Thiết bị cần đo kiểm tra được vận hành theo công bố của nhà sản xuất với mức bức xạ lớn nhất. Giá trị lớn nhất đo được tại đầu ra sử dụng cho việc đánh giá và so sánh với thông số kỹ thuật của nhà sản xuất công bố.

Phép đo được tiến hành với ăng ten chuyên dụng có phân cực ngang và dọc theo trường bức xạ. Đường thẳng giữa ăng ten phía trên mặt đất được xem như vùng bức xạ lớn nhất của thiết bị cần đo kiểm.

Để kết quả đo chính xác tránh những ảnh hưởng do phản xạ trong trường hợp sử dụng ăng ten vô hướng. trong trường hợp không có mặt phẳng đất cần thiết phép đo tiến hành theo điều kiện:

$$d > 2b^2 / \lambda$$

Với:

- b chiều dài ăng ten.
- λ bước sóng tần số đo kiểm.

QCVN 72 :2013/BTTTT

Nếu bức xạ ở mức thấp, khuếch đại nhiều được sử dụng.

d) Phép đo thích hợp

Tại vị trí đo sẽ được xem xét kết quả đo ở một tần số nếu giá trị đo được, tăng giảm không quá 1,5dB ứng điểm giữa ăng ten di chuyển từ 0 cm đến 20 cm quanh vị trí ban đầu.

CHÚ THÍCH: Độ lợi của ăng ten phát loại lưỡng cực nửa bước sóng được sử dụng cho xác định kết quả đo.

e) Thủ tục đo

Phép đo được thực hiện theo phương pháp đo thay thế với ăng ten phân cực ngang và dọc đặt trên bàn quay cùng với thiết bị cần đo kiểm tra. thiết bị cần đo xoay trên một mặt phẳng. Mức bức xạ đo được ghi lại tương ứng mỗi tần số đo.

Khi thiết bị cần đo kiểm tra được thay thế bằng ăng ten chuẩn qua máy phát chuẩn, vị trí trung tâm được xác định theo Hình 5b.

Với mỗi tần số đo, mức đầu ra của máy phát được điều chỉnh, ghi nhận ứng với kết quả thu phân tích trên máy phân tích phổ, kết quả này làm mẫu tham chiếu cho đo kiểm tra EUT. Mức công suất của máy phát bức xạ qua ăng ten lưỡng cực nửa bước sóng xác định:

$$P = P_g - A_c + G_a$$

Với:

- P công suất bức xạ đẳng hướng tương đương dB (pW);
- P_g công suất phát dB (pW);
- A_c suy hao truyền dẫn trên cáp đo dB (pW);
- G_a độ lợi ăng ten lưỡng cực nửa bước sóng dB (pW);

Khi thiết bị cần đo kiểm tra không hoạt động, mức nhiễu nền tối thiểu 10dB mức dưới giới hạn liên quan tối thiểu, nếu không kết quả đo được có thể của tín hiệu giả.

f) kết quả đo

Mức bức xạ của thiết bị cần đo kiểm tra sẽ phải tuân thủ các giá trị trong Bảng 3.

3.2.2.4. Đo kiểm tra công suất dao động nội tại cổng đầu vào thiết bị ngoài trời

a) Phương pháp đo

Công suất tại cổng vào của khối thiết bị ngoài trời sẽ được đo như phương pháp đo được miêu tả trong 3.2.2.3, đây là trường hợp ngoại lệ cho thiết bị không cần tín hiệu ở cổng vào từ máy tạo thí hiệu.

Nếu có một giao diện thích hợp tại đầu vào của khối thiết bị ngoài trời(bao gồm thiết bị phân cực, bộ lọc dải thông...), công suất máy tạo dao động nội có thể được đo bằng máy đo công suất và bộ ghép thích hợp.

b) Kết quả đo

Mức công suất của thiết bị cần đo kiểm tra sẽ tuân theo điều kiện phép đo thay thế theo đơn vị dB(pW) và tuân thủ theo giá trị giới hạn ghi trong Bảng 4.

3.3. Miễn nhiệm của thiết bị tích cực.

a) Giới thiệu

Một số thành phần tần số cao tần khi đi vào thiết bị sẽ có thể sinh ra nhiễu. Tín hiệu không mong muốn này có thể xuất hiện tại đầu ra của thiết bị, trong trường hợp này do khả năng miễn nhiệm của thiết bị kém.

- Các sản phẩm điều chế giữa tín hiệu mong muốn và một tín hiệu nhiễu hoặc giữa thành phần xuyên điều chế với tín hiệu mong muốn.

- Phách với các tín hiệu máy tạo dao động hay những hài của chúng hoặc với những tín hiệu nhiễu khác.

- Rơi vào trong dải tần số làm việc danh định của thiết bị.

b) Tiêu chuẩn tuân thủ

Với phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này, mức miễn nhiễm sẽ tương đương với mức nhiễu điện từ trường. Giả thiết rằng mức nhiễu tương ứng với tỷ lệ tín hiệu mong muốn và không mong muốn trong kênh vô tuyến RF là: 60 dB cho AM-VSB và vô tuyến FM, 35 dB cho FM – TV Khi đo kiểm tra tại đầu ra của thiết bị cần đo kiểm tra.

3.3.1. Đo kiểm tra miễn nhiễm điện từ trường bên ngoài

3.3.1.1. Miễn nhiễm ngoài băng (tín hiệu nhiễu có điều chế)

Đo miễn nhiễm ngoài băng chỉ liên quan đến thiết bị tích cực kết nối trực tiếp hoặc qua ăng ten thu từ các bộ khuếch đại dải rộng.

Phép đo nhiễu trong dải tần số 150 kHz đến 80 MHz tiến hành theo phương pháp đo miêu tả trong tiêu chuẩn TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6:2004).

Phép đo nhiễu trong dải tần số 80 MHz to 3 GHz tiến hành theo phương pháp đo trường bức xạ miêu tả trong tiêu chuẩn IEC 61000-4-3.

a) Tần số đo

Đối với thiết bị đơn kênh, phép đo sử dụng sóng mang như trường nhiễu ở tần số đầu ra trong dải tần hoạt động của thiết bị cần đo kiểm (Hình 13 và 14). Với thiết bị có đổi tần, nhiễu điện từ có thể có ở cả hai đầu vào và ra trong dải tần hoạt động của thiết bị.

Với thiết bị băng rộng, phép đo sử dụng sóng mang như một từ trường nhiễu tại đầu ra có tần số nằm trong dải tần danh định của thiết bị cần đo kiểm tra (Hình 13 và 14). Các kênh tần số đo kiểm tra đo theo tần số trung tâm trong dải tần hoạt động của thiết bị đo kiểm tra.

- Thiết bị có dải tần số danh định < 950MHz với điều chế biên độ:

Băng thông kênh đo kiểm tra 8 MHz ở tần số trung tâm: 48, 120, 176, 300, 480, 680, 850 MHz

- Thiết bị có dải tần số danh định > 950MHz với điều chế tần số:

Băng thông kênh đo kiểm tra 27 MHz ở tần số trung tâm: 970, 1220, 1470, 1720, 1970, 2220, 2470, 2720, 2970 MHz

b) Điều kiện đo

Trong tất cả các trường hợp, phép đo miễn nhiễm ngoài băng của thiết bị là giá trị tương đối của tác động nhiễu điện từ trường với mức danh định của tín hiệu ở đầu ra. Thiết bị cần đo kiểm tra sẽ hoạt động với nguồn danh định và điều kiện đặc biệt dưới đây, theo chế độ tự động hoặc nhân công.

- tất cả đầu vào và đầu ra không sử dụng được kết cuối với tải có màng che chống nhiễu.

- Chế độ điều khiển nhân công, trong một số trường hợp điều chỉnh hệ số khuếch đại lớn nhất và đáp ứng biên độ / tần số phù hợp.

- Máy phát tín hiệu sẽ thiết lập đo ở kênh tần số mong muốn Fv.

- Mức đầu ra máy phát mô phỏng hai đường sóng mang riêng biệt (hai tín hiệu mong muốn), Mức cường độ trường dưới 6 dB tham khảo từ bảng 5, và khoảng cách 1 MHz. Tần số thanh khảo từ hai tín hiệu không mong muốn sẽ được tính trung bình ứng mỗi tần số khác nhau.

c) Miễn nhiễm ngoài băng

QCVN 72 :2013/BTTTT

Với phạm vi của tiêu chuẩn, mức miễn nhiễm ngoài băng liên quan tới nhiễu điện từ trường đưa ra trong dải tần danh định, những nhiễu quan sát được (CHÚ THÍCH 3.3) ở đầu ra của thiết bị cần đo kiểm tra, ứng mức đầu ra lớn nhất mà nhà sản xuất công bố.

d) Phương pháp đo

Máy phát tín hiệu sẽ điều chỉnh để đo như trên, mức tín hiệu ở đầu ra của thiết bị cần đo kiểm tra sử dụng đo bằng máy thu đo hoặc máy phân tích phổ.

Máy thu đo hoặc máy phân tích phổ trong khi đo đưa ra hai biên độ nhiễu tại ($f_v - 1$ MHz và $f_v + 1$ MHz) với tín hiệu kênh cần đo và mức đầu ra của máy phát tín hiệu không mong muốn đặt theo đơn vị obtain. Ở đầu ra thiết bị cần đo kiểm tra, tỷ lệ sóng mang trên nhiễu được so sánh đánh giá theo 3.3.

Thiết bị cần đo kiểm tra sẽ xoay trên mặt phẳng đo, ứng mức đầu ra nhỏ nhất của máy phát tín hiệu không mong muốn được ghi lại ứng với tần số đo.

Hài của tín hiệu nhiễu không đưa vào phần tính toán cho kết quả đo.

Trong trường hợp thiết bị đo có điều khiển mức tự động, trong trường hợp này giữ mức tín hiệu không mong muốn và luôn giữ với giá trị không đổi.

e) Kết quả đo

Kết quả đưa ra với mức thấp hơn cường độ trường theo đơn vị dB(μ V/m) theo tiêu chuẩn ghi trong 5.3, và được so sánh đánh giá theo giới hạn đưa ra ở Bảng 5

3.3.1.2. Miễn nhiễm trong băng

Các phép đo nhiễu trong dải tần số 150 kHz tới 80 MHz sẽ thực hiện tuân thủ phương pháp theo TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6:2004) với nhiễu tần số trong băng.

Các phép đo nhiễu trong dải tần số 80 MHz tới 3 GHz sẽ thực hiện theo phương pháp trường bức xạ theo IEC 61000-4-3.

a) Yêu cầu thiết bị

Thiết bị đo kiểm tra miễn nhiễm trong băng gồm:

- Bộ tạo tín hiệu tạo ra các tín hiệu có tần số nằm trong dải tần quan tâm bao gồm cả tín hiệu mong muốn cũng như bộ tạo tín hiệu Pilot.
- Máy phát công suất RF có dải tần số nằm trong dải quan tâm và công suất đầu ra đủ lớn cho ăng ten phát.
- Máy thu đo hoặc máy phân tích phổ
- Bộ ghép thích hợp, cáp đo và các tải kết cuối có phối hợp trở kháng và vỏ bọc kim tốt.

b) Tần số kiểm tra

Các phép đo được tiến hành sử dụng một trường nhiễu loạn CW, tần số được đặt lệch 2 MHz +/- 0,5 MHz so với tín hiệu mong muốn (Hình 15 và 16). Những tần số kiểm tra sẽ được lựa chọn để có hiển thị thực tế miễn nhiễm trong băng trên dải tần số danh định. Tần số tín hiệu mong muốn và các tần số nhiễu phải được lựa chọn để rơi vào trong kênh mong muốn trong trường hợp thiết bị có bộ chọn kênh.

Trong trường hợp thiết bị dải rộng, tần số trung tâm dưới đây rơi vào trong băng tần của thiết bị cần đo sẽ được sử dụng. Tín hiệu không mong muốn sẽ lệch 2 MHz +/- 0,5 MHz so với tín hiệu mong muốn.

Thiết bị với dải tần danh định < 950 MHz cho các ứng dụng AM:

Tần số tín hiệu mong muốn: 27, 48, 144, 176, 300, 470, 680, 860 MHz

c) Các điều kiện đo kiểm tra

Trong tất cả các trường hợp, phép đo miễn nhiễm trong băng của thiết bị bao gồm xác định mức ảnh hưởng của trường nhiễu đến tín hiệu đầu ra danh định.

Thiết bị cần đo sẽ làm việc với điện áp nguồn danh định và dưới các điều kiện đặc trưng có thể tự động hay thủ công.

Tất cả các đầu vào, đầu ra không sử dụng sẽ được kết cuối bằng tải có màn che. Bất kỳ điều khiển nhân công nào sẽ được điều chỉnh để có tăng ích lớn nhất và đáp ứng tần số/ biên độ chính xác.

Mức tín hiệu mong muốn tại đầu vào được áp dụng là 70 dB (μ W)

d) Miễn nhiễm trong băng

Trong phạm vi của quy chuẩn này, miễn nhiễm trong băng sẽ phải tương ứng với mức nhiễu điện từ trường trong những dải tần số danh định.

e) Thủ tục đo

Điều chỉnh bộ tạo tín hiệu mong muốn nhằm tạo ra những điều kiện đo như đề cập ở trên, sử dụng máy phân tích phổ để đo mức tín hiệu tại đầu ra của thiết bị cần đo. Thay đổi tần số của tín hiệu không mong muốn trên những dải tần số danh định và điều chỉnh mức để có tỷ lệ sóng mang trên nhiễu tại đầu ra của thiết bị đo kiểm tra thỏa mãn các điều kiện theo phần 3.3.

Đo kiểm tra lần lượt với từng tần số ở trên. Không chỉ nhiễu lớn nhất xảy ra khi tần số của tín hiệu không mong muốn rơi vào kênh kiểm tra mà còn tất cả những tín hiệu nhiễu khác có thể xuất hiện do chuyển đổi hay xuyên điều chế với sự tham gia của tín hiệu không mong muốn trong dải tần số danh định, mức nhiễu này sẽ được xác định.

Thiết bị cần đo sẽ được dịch chuyển trên hầu hết mặt phẳng và mức đầu ra tối thiểu của tín hiệu không mong muốn sẽ được ghi lại tại mỗi tần số đo.

Các hài của tín hiệu không mong muốn sẽ không được tính đến

f) Kết quả đo

Kết quả đo phải thỏa mãn các giá trị trong Bảng 4.

3.3.2. Miễn nhiễm bên trong (miễn nhiễm với tín hiệu không mong muốn)

a) Phương pháp đo

Những phương pháp đo dưới đây nhằm xác định miễn nhiễm của thiết bị chủ động với nhiễu của tín hiệu không mong muốn xuất hiện tại cả bên ngoài và trong dải tần số làm việc.

Nếu thiết bị cần đo là những bộ đổi tần phép đo sẽ tính đến cả những sản phẩm trộn có thể có của tín hiệu mong muốn, những tín hiệu không mong muốn và tần số máy tạo dao động nội.

b) Mức miễn nhiễm bên trong

Trong phạm vi của quy chuẩn này, mức miễn nhiễm bên trong là mức tối đa của tín hiệu không mong muốn áp dụng với các kết cuối đầu vào thỏa mãn những điều kiện trong 3.3.

c) Sơ đồ đo

Hình 5 là sơ đồ đo mức miễn nhiễm bên trong.

d) Thủ tục đo

Phép đo được thực hiện theo phương pháp đo 3 tín hiệu, tín hiệu mong không mong muốn là hai tín hiệu sóng mang riêng biệt có mức giảm 6 dB so với mức chuẩn.

Thiết bị cần đo sẽ phải chịu nhiễu gây bởi tín hiệu không mong muốn theo như những đường cong giới hạn liên quan.

e) Điều kiện đo

QCVN 72 :2013/BTTTT

Những đường cong giới hạn các mức tối thiểu của tín hiệu không mong muốn tại đó thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu về chất lượng.

Đường cong giới hạn được sử dụng phải được lựa chọn phù hợp với tần số làm việc của thiết bị cần đo và đáp ứng được các giới hạn của dải tần số hoạt động nếu cần thiết.

Tại đầu ra của thiết bị cần đo, tất cả tỷ lệ sóng mang trên nhiễu được đo bằng máy phân tích phổ và ghi lại giá trị xấu nhất.

f) Miễn nhiễm bên trong với các tín hiệu gây nhiễu ngoài băng

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn theo phần 3.3.2.1 cho dải tần từ 47 MHz tới 862 MHz.

Phép đo miễn nhiễm trong băng với các tín hiệu nhiễu ngoài băng và những tín hiệu ngoài băng không mong muốn sẽ được thực hiện tại đầu vào thiết bị cần đo theo đường cong giới hạn.

Tại đầu ra của thiết bị cần đo, tiến hành phép đo theo một thứ tự để xác định tất cả các sản phẩm xuyên điều chế do các tín hiệu mong muốn và không mong muốn hay chỉ do các tín hiệu không mong muốn hay bao gồm cả tín hiệu của bộ tạo dao động tạo ra thoả mãn các điều kiện tới hạn mục 3.3.

Trong quá trình thực hiện phép đo, tín hiệu mong muốn sẽ được điều chỉnh trên dải tần số làm việc. Ghi lại kết quả xấu nhất trong mỗi trường hợp.

Khi các dải tần số đầu vào được trộn bởi một thiết bị để có một dải tần số đầu ra duy nhất, bất kỳ tín hiệu không mong muốn nào rơi vào trong dải tần số đầu ra sau khi trộn tần cần phải được xem xét giống như sản phẩm xuyên điều chế.

g) Miễn nhiễm bên trong với tín hiệu nhiễu trong băng

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn theo như các quy định trong 3.3.2. Đối với phép đo miễn nhiễm với tín hiệu gây nhiễu trong băng, mô phỏng tín hiệu không mong muốn tại đầu vào thiết bị cần đo tuân theo đường cong giới hạn liên quan.

Tại tất cả đầu ra thiết bị cần đo, thực hiện các phép đo theo thứ tự để xác định các sản phẩm xuyên điều chế được tạo ra bởi tín hiệu không mong muốn và tín hiệu mong muốn và rơi vào trong dải tần số làm việc tuân theo chất lượng chuẩn đưa ra trong 3.3.

Khi tất cả các dải tần số khác nhau tại đầu vào được trộn với nhau để cho ra một dải tần số duy nhất thì những tín hiệu không mong muốn rơi ra ngoài dải tần số đầu vào ban đầu cần phải xem xét như các sản phẩm gây nhiễu loạn.

3.3.2.1. Miễn nhiễm bên trong dải tần 47 MHz tới 862 MHz

Thiết bị tích cực được cung cấp tín hiệu trực tiếp qua các ăng ten thu, mức đầu ra của các sản phẩm xuyên điều chế rơi vào trong tần số dải thông của thiết bị cần đo chẳng hạn như tỷ số sóng mang trên nhiễu sẽ phải tuân theo chất lượng chuẩn trong 3.3.

Sơ đồ phép đo như trong Hình 6 sử dụng một tín hiệu mong muốn thuộc dải tần số truyền hình haup phát thanh quảng bá và một tín hiệu không mong muốn được tạo ra bởi hai sóng mang không được điều chế. Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn để có mức làm việc lớn nhất. Mức của hai sóng mang không điều chế (tín hiệu không mong muốn) sẽ là các giá trị trong Bảng 5 giảm đi 6 dB và tần số cách nhau 1 MHz

Với các bộ khuếch đại băng con, toàn băng, đa băng, các bộ chuyển đổi tần số hay các thiết bị tương tự thì mức tín hiệu mong muốn sẽ tăng 3 dB.

Đối với các mạch chọn lọc (các bộ lọc kênh, các bộ lọc thông dải ...) nhất thiết phải đáp ứng được các yêu cầu về miễn nhiễm để các tín hiệu không mong muốn sẽ gắn liền với thiết bị tích cực nghĩa là thiết bị sẽ không thể làm việc mà không có những mạch này.

Kết quả phép đo là tỷ lệ sóng mang trên nhiễu tuân thủ các giá trị trong 3.3. với giá trị tương ứng trong Bảng 7.

3.3.2.2. Miễn nhiệm bên trong dải tần 10,70 GHz đến 12,75 GHz

a) Giới hạn áp dụng

Phép đo miễn nhiệm bên trong của khối ngoài trời trong dải tần 10,70 GHz đến 12,75 GHz áp dụng cho các khối ngoài trời thu tín hiệu vệ tinh trong mạng truyền hình cáp CATV và MATV headend. Khi áp dụng cho khối ngoài trời, phép đo thiết lập theo Hình 6 với một tín hiệu không điều chế và một tín hiệu có điều chế tương ứng như hai sóng mang không có điều chế. Mức tín hiệu được điều chỉnh ghi trong Hình 11 và Hình 12. Mức của tín hiệu sóng mang không có điều chế thấp hơn 6 dB như Bảng 7 và khoảng cách 1MHz.

b) Khối ngoài trời đơn

Tất cả méo điều chế ở đầu ra của khối ngoài trời sẽ suy giảm ở đầu ra trong dải tần số SAT-IF, tỷ lệ sóng mang trên nhiễu tuân thủ theo tiêu chuẩn 3.3.

Đường bao giới hạn tối thiểu giữa một tín hiệu mong muốn và một tín hiệu không mong muốn đưa ra trong Hình 11 và 12.

c) Khối ngoài trời kép

Khi sử dụng nhiều khối ngoài trời có chung một đầu ra, méo do tín hiệu không mong muốn và/hoặc tín hiệu mong muốn, mức suy giảm nhiễu theo dải tần do sử dụng khối ngoài trời kép, có giá trị tối thiểu 35 dB dưới mức đầu ra của tín hiệu mong muốn

d) Kết quả đo

Kết quả đo tỷ lệ sóng mang trên nhiễu theo đơn vị dB và tuân thủ theo tiêu chuẩn 3.3, với chi tiết kỹ thuật trong Bảng 7.

3.3.2.3. Miễn nhiệm của khối ngoài trời đối với tần số tín hiệu hình

Miễn nhiệm đối với tần số tín hiệu hình căn cứ vào tỷ lệ loại bỏ tần số hình. Việc đo kiểm tra các khối sử dụng ngoài trời dùng để tiếp nhận và chuyển đổi tần số FM-, TV- và/hoặc tín hiệu – DSR với tần số đầu ra nằm trong dải SAT-IF và các khối sử dụng ngoài trời dùng để tiếp nhận và chuyển đổi tần số tín hiệu DSR trong dải tần 70 MHz to 862 MHz (Ví dụ kênh S2 và S3 với tần số trung tâm 118 MHz).

Phương pháp đo tuân thủ theo 3.10 của IEC 61079-1 : 1992

Kết quả đo: kết quả đo theo tỷ lệ triệt tần số tín hiệu hình theo đơn vị dB phải tuân thủ theo tiêu chuẩn 3.3 với các giới hạn trong Bảng 8.

3.4. Hiệu ứng che chắn của thiết bị thụ động

Các phương pháp đo được miêu tả áp dụng để đo hiệu ứng che chắn của thiết bị thụ động.

- Trong dải tần 5 MHz tới 30 MHz sử dụng phương pháp " khớp nối" trong 3.2.2.1
- Trong dải tần 30 MHz tới 950 MHz sử dụng phương pháp " kẹp hấp thụ" trong 3.2.2.2
- Trong dải tần 950 MHz to 25 GHz sử dụng phương pháp " thay thế" trong 3.2.2.3

3.4.1. Yêu cầu chung

Cáp đo, khớp nối và các kết cuối sẽ phải có phối hợp trở kháng và có che chắn bảo vệ tốt. Thiết bị đo có trở kháng 75 Ω. Có thể tiến hành đo ở trong nhà hay ngoài trời. Khi đo trong nhà thì nhất thiết phải chọn một phòng có kích thước phù hợp nhằm mục đích giúp phép đo không bị ảnh hưởng bởi các vật phản xạ hay hấp thụ trong quá trình thiết lập sơ đồ đo.

Phép đo phải được tiến hành tại các cổng:

QCVN 72 :2013/BTTTT

- Tất cả các cổng RF
- Tất cả các kết nối đơn hay đa dây

Phép đo phải được tiến hành tại một tần số được chọn trước để đo hiệu ứng che chắn trong dải tần số làm việc.

3.4.2. Phương pháp đo

Phép đo hiệu ứng màn che trong dải tần 5 MHz đến 30 MHz sử dụng phương pháp khớp nối

Yêu cầu thiết bị: theo phần 3.2.2.1

Sắp đặt và đấu nối: theo phần 3.2.2.1

Điều kiện đo: theo phần 3.2.2.1

Thủ tục đo: theo phần 3.2.2.1

Kết quả đo: Khi kết quả đo đạt tốt, kết quả sẽ đưa ra theo tỷ lệ đơn vị dB, giữa mức công suất lớn nhất ở đầu vào thiết bị cần đo kiểm tra và công suất dẫn chính xác ở mỗi tần số đo. Kết quả sẽ được so sánh với giới hạn trong Bảng 9.

3.4.2.1. Phép đo hiệu quả che chắn trong dải tần 30 MHz đến 950 MHz sử dụng phương pháp kẹp hấp thụ

Yêu cầu thiết bị: theo phần 3.2.2.2

Sắp đặt và đấu nối: theo phần 3.2.2.2

Điều kiện đo: theo phần 3.2.2.2

Thủ tục đo: theo phần 3.2.2.2

Kết quả đo: khi kết quả đo đạt tốt, kết quả sẽ đưa ra theo tỷ lệ đơn vị dB, giữa mức công suất lớn nhất ở đầu vào thiết bị cần đo kiểm tra và công suất bức xạ ở mỗi tần số đo. kết quả sẽ được so sánh với giới hạn trong Bảng 9

3.4.2.2. Phép đo hiệu quả che chắn trong dải tần 950 MHz đến 25 GHz sử dụng phương pháp thay thế

Yêu cầu thiết bị: theo phần 3.2.2.3

Sắp đặt và đấu nối: theo phần 3.2.2.3

Điều kiện đo: theo phần 3.2.2.3

Thủ tục đo: theo phần 3.2.2.3

Kết quả đo: Khi kết quả đo đạt tốt, kết quả sẽ đưa ra theo tỷ lệ đơn vị dB, giữa mức công suất lớn nhất ở đầu vào thiết bị cần đo kiểm tra và công suất bức xạ ở mỗi tần số đo. kết quả sẽ được so sánh với giới hạn trong Bảng 9

3.5. Miễn nhiệm với hiện tượng phóng tĩnh điện

Phương pháp đo và thủ tục đo sẽ được hướng dẫn theo phương pháp của IEC 61000-4-2, (xem 8.3.1) theo IEC 61000-6-1, Bảng 1, mục 1.4: Phóng tĩnh điện.

Tuân thủ theo tiêu chuẩn B (theo IEC61000-6-1, phần 5):

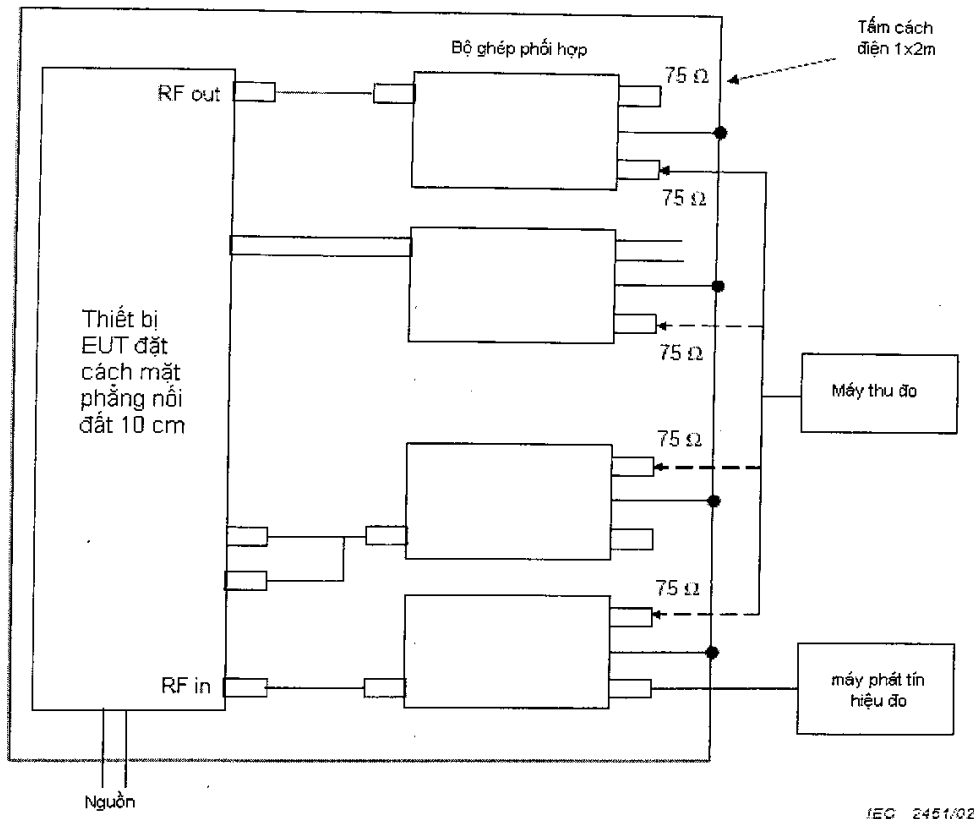
Các thông số đặc tính kỹ thuật đo trình bày tại 2.5

3.6. Miễn nhiệm với hiện tượng quá độ tăng đột biến về điện tại cổng nguồn ac

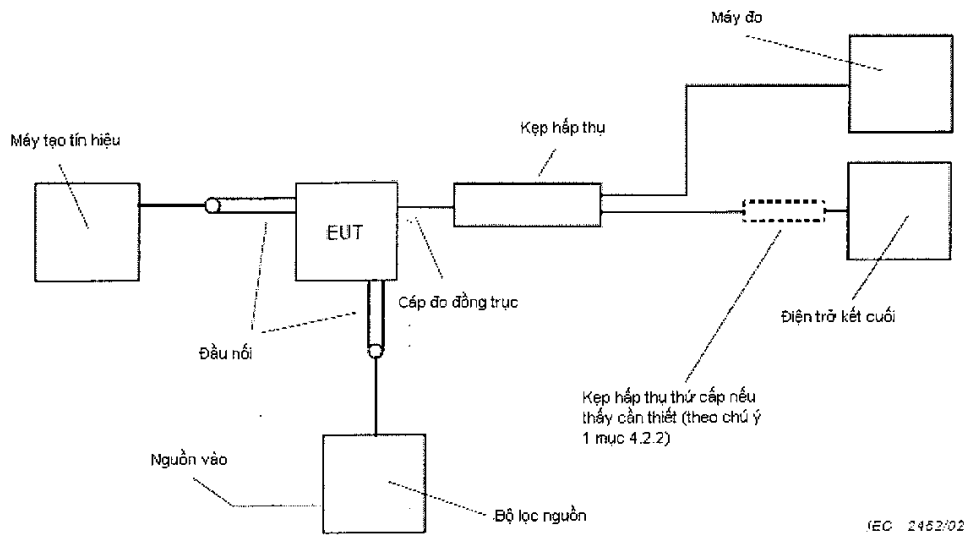
Phương pháp đo và thủ tục đo theo phương pháp của IEC 61000-4-4, và IEC 61000-6-1, Bảng 4, phần 2.5: tăng đột biến.

Các thông số đặc tính kỹ thuật đo trình bày theo phần 2.6

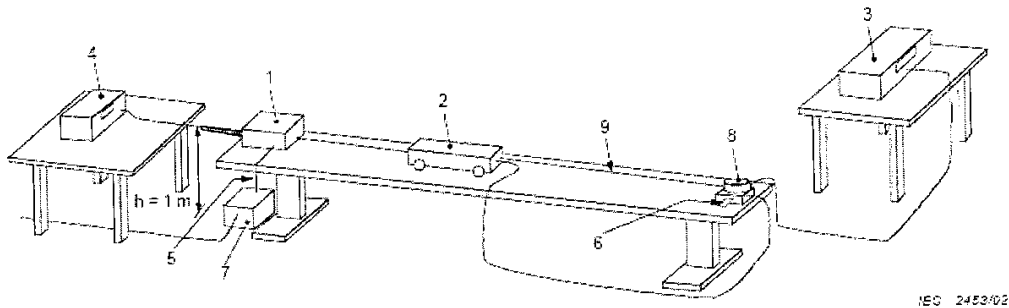
Tuân thủ theo tiêu chuẩn B phần 3.5:



Hình 1 - Sơ đồ đo bức xạ trong dải tần từ 5 MHz tới 30 MHz sử dụng phương pháp “thiết bị ghép nối”



Hình 2 - Trong dải tần từ 30 MHz tới 950 MHz sẽ sử dụng phương pháp “Kẹp hấp thụ” theo tiêu chuẩn TCVN 7600:2010 (IEC/CISPR 13:2009)



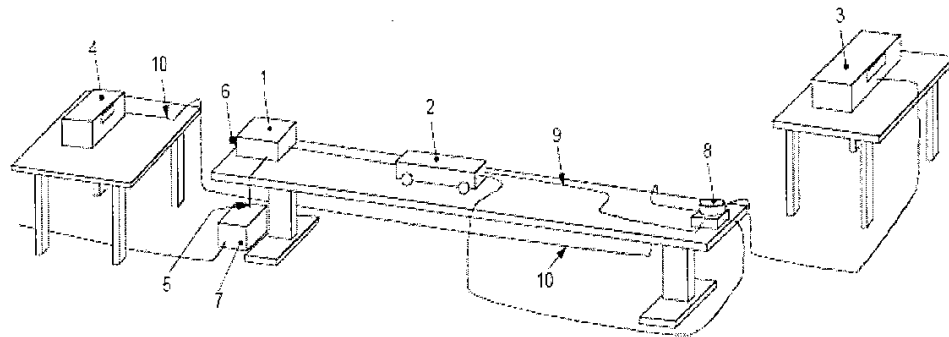
- 1 Thiết bị cần đo kiểm
- 2 Kẹp hấp thụ
- 3 Thiết bị đo
- 4 Máy tạo tín hiệu
- 5 Đầu kẹp

- 6 Điện trở kết cuối
- 7 Lọc nguồn
- 8 Bộ lọc cáp đồng trục
- 9 Cáp đo

Vị trí chuyển mạch cáp đồng trục:

- Đo bức xạ: 3 - 2 , 6 - 9
- Kiểm tra mức: 3 - 9 , 6 - 2

Hình 3 - Mẫu sơ đồ đo tổng hợp



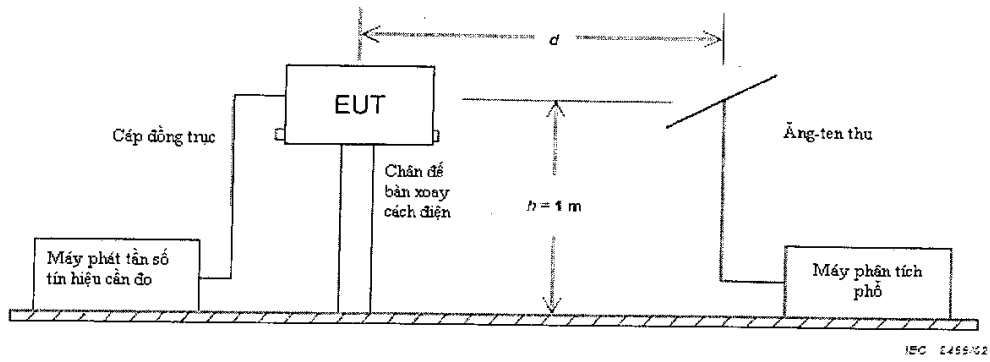
- 1 Thiết bị cần đo kiểm
- 2 Kẹp hấp thụ
- 3 Thiết bị đo
- 4 Máy tạo tín hiệu
- 5 Đầu kẹp

- 6 Điện trở kết cuối
- 7 Bộ lọc nguồn
- 8 Bộ lọc cáp đồng trục
- 9 Cáp đo
- 10 Đầu vào cáp tín hiệu

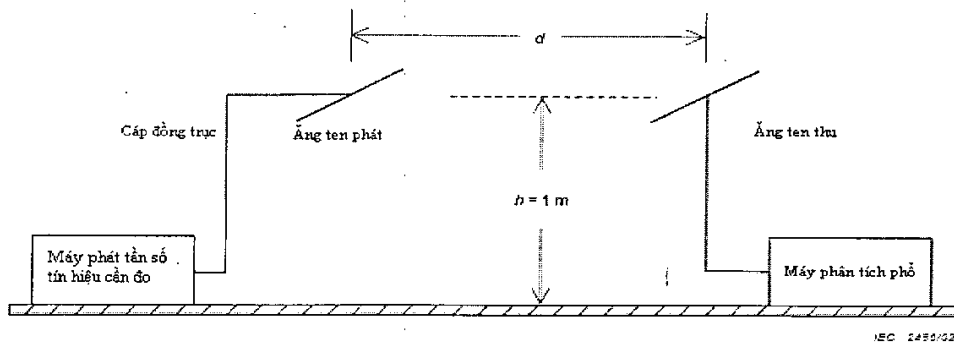
Vị trí chuyển mạch cáp đồng trục:

- Đo bức xạ: 3 - 2 , 10 - 9
- Kiểm tra mức: 3 - 10 , (9 - 2)

Hình 4 - Mẫu sơ đồ đo cho phép đo công đầu vào thiết bị tích cực

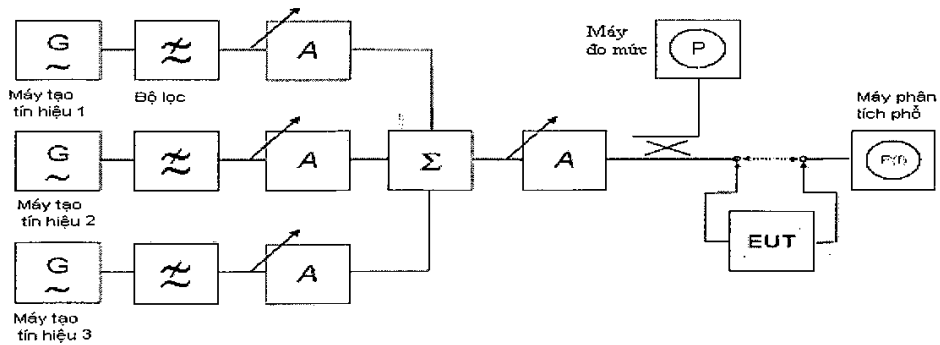


Hình 5a - Phép đo thứ nhất

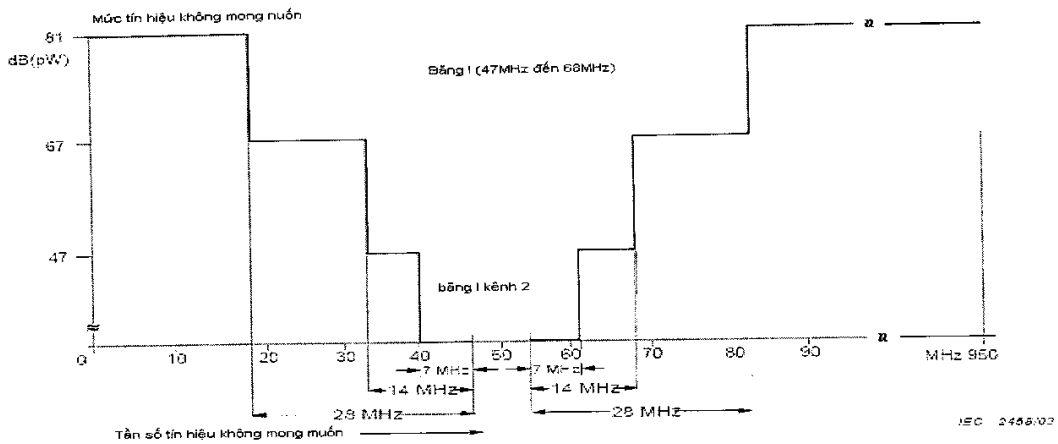


Hình 5b - Phép đo thứ hai

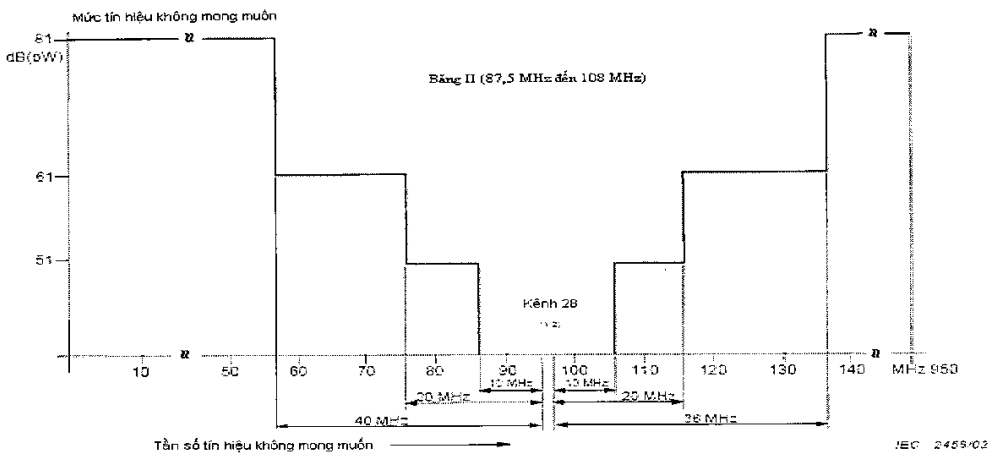
Hình 5 - Sơ đồ phép đo bức xạ bằng phương pháp đo “thay thế”



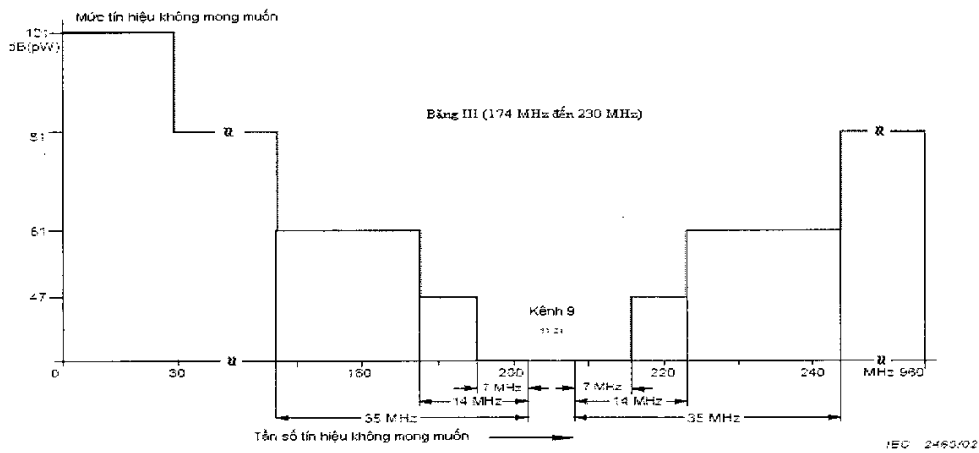
Hình 6 - Sơ đồ đo miễn nhiệm bên trong



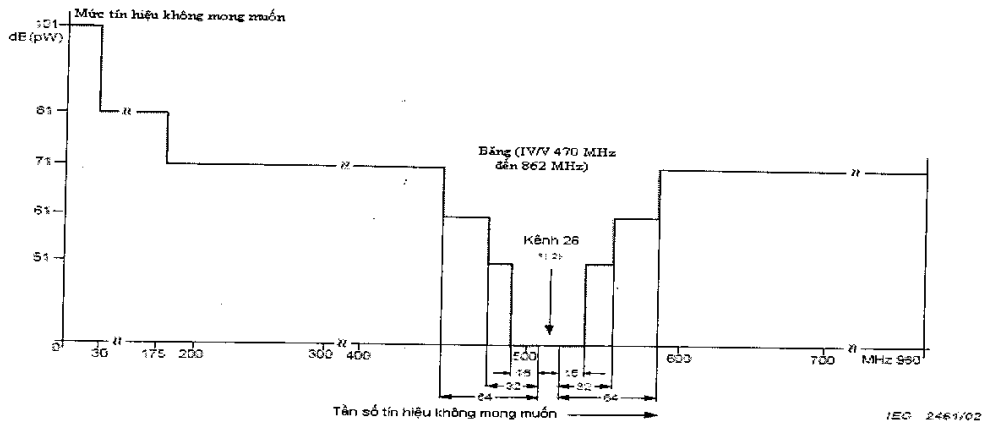
Hình 7 - Mức tín hiệu không mong muốn đối với miễn nhiệm bên trong của thiết bị tích cực trong băng I (47 MHz tới 68 MHz)



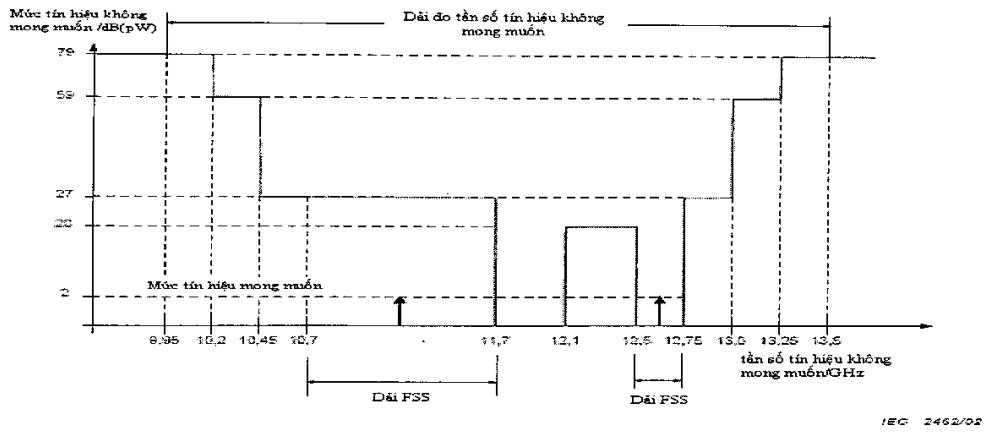
Hình 8 - Mức tín hiệu không mong muốn đối với miễn nhiệm bên trong của thiết bị tích cực trong băng II (87,5 MHz tới 108 MHz)



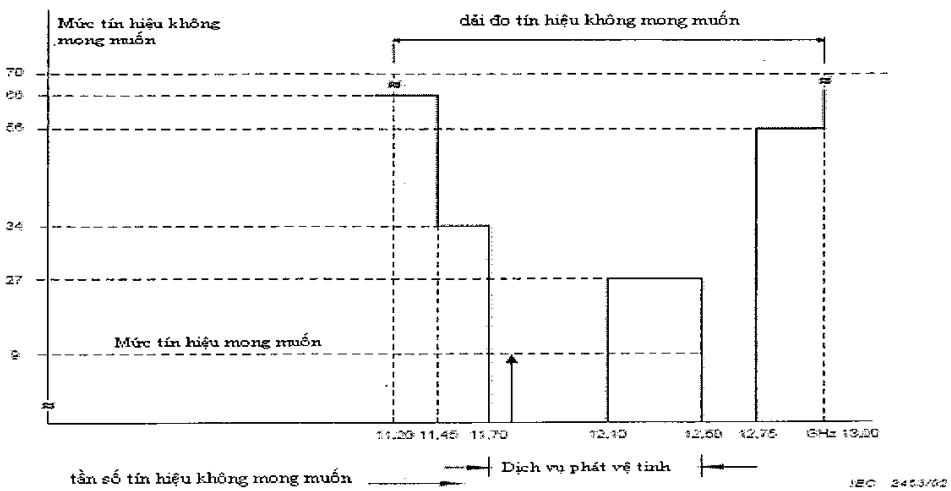
Hình 9 - Mức tín hiệu không mong muốn đối với miễn nhiệm bên trong của thiết bị tích cực trong băng III (170 MHz tới 230 MHz)



Hình 10 - Mức tín hiệu không mong muốn đối với miễn nhiễm bên trong của thiết bị tích cực trong băng IV/V (470 MHz tới 862 MHz)

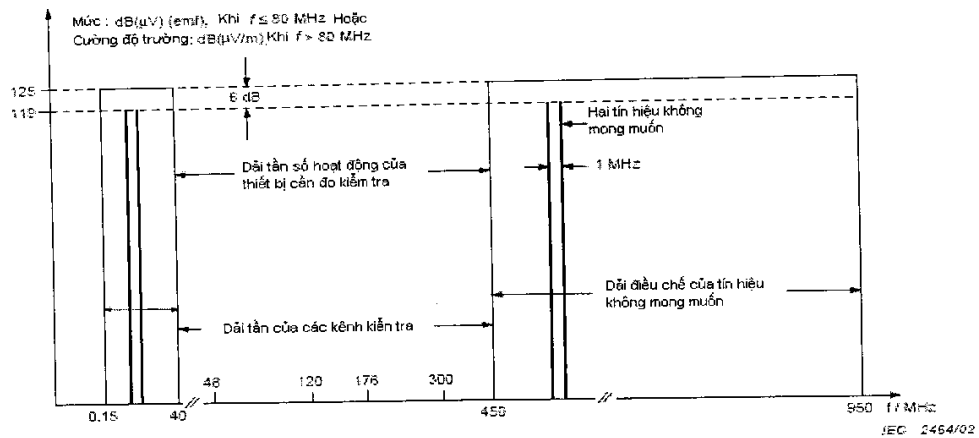


Hình 11 - Mức tín hiệu không mong muốn đối với miễn nhiễm bên trong của thiết bị thu ngoài trời FSS

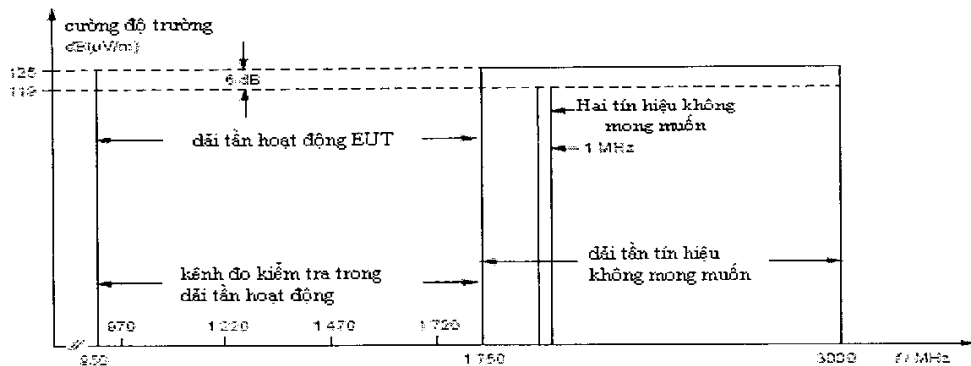


Hình 12 - Mức tín hiệu không mong muốn đối với miễn nhiễm bên trong của thiết bị thu ngoài trời BSS

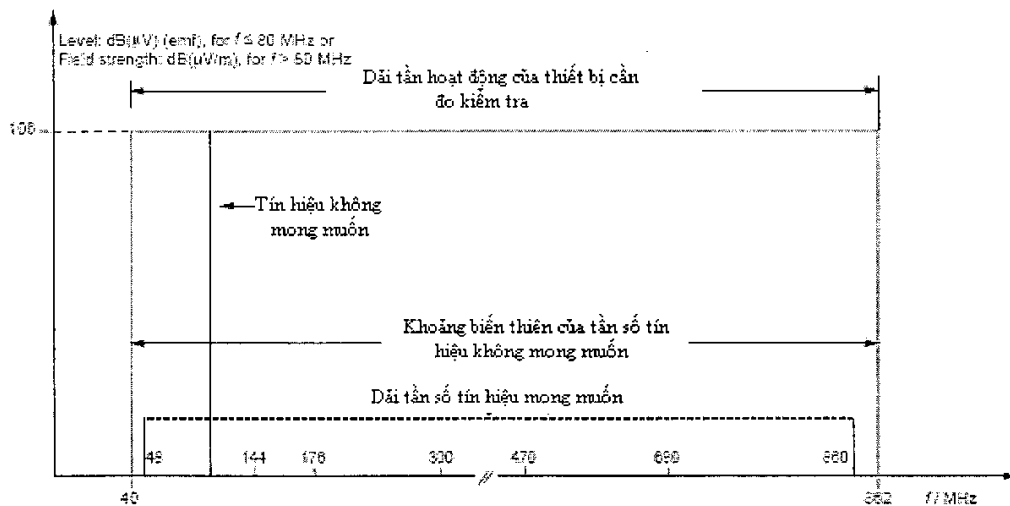
QCVN 72 :2013/BTTTT



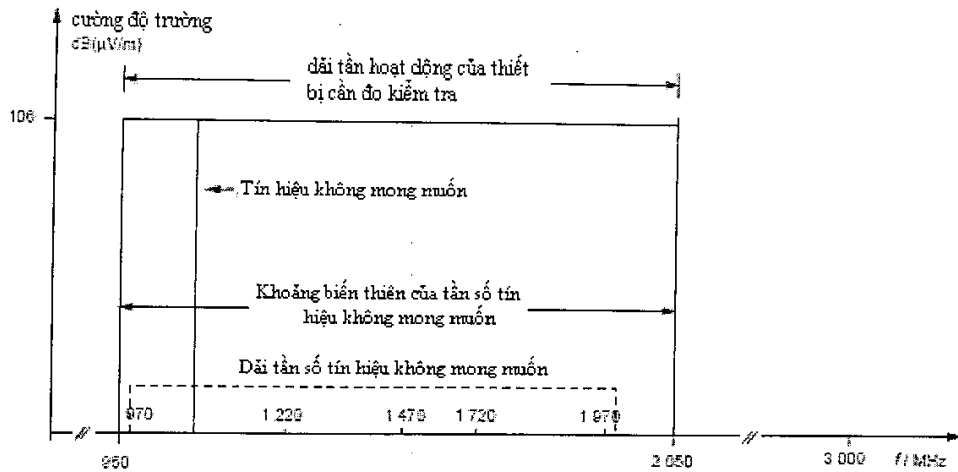
Hình 13 - Vùng tần số đo miễn nhiệm ngoài băng của thiết bị tích cực áp dụng cho dải tần thấp hơn 950MHz với các ứng dụng AM (ví dụ: khuếch đại băng rộng VHF; băng tần 40 MHz đến 450 MHz)



Hình 14 - Vùng tần số đo miễn nhiệm ngoài băng của thiết bị tích cực áp dụng cho dải tần cao hơn 950MHz với ứng dụng FM (ví dụ: khuếch đại IF; băng tần 950 MHz đến 1750 MHz)



Hình 15 – Vùng tần số đo miễn nhiễm trong băng của thiết bị tích cực áp dụng cho dải tần dưới 950 MHz với các ứng dụng AM (Ví dụ: khuếch đại băng rộng; băng tần 40 MHz đến 862 MHz)



Hình 16 - Vùng tần số đo miễn nhiễm trong băng của thiết bị tích cực áp dụng cho dải tần trên 950 MHz với các ứng dụng FM (Ví dụ: khuếch đại IF; băng tần 950 MHz đến 2 050 MHz)

4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

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

5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị sử dụng trong mạng cáp truyền hình phải thực hiện chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

6.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm hướng dẫn và tổ chức triển khai quản lý các thiết bị trong mạng cáp truyền hình theo Quy chuẩn này.

6.2. 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.

QCVN 72 :2013/BTTTT

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

IEC 60728-2:2002, Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part
2: Electromagnetic compatibility for equipment



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 73 :2013/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN CỤ LY NGẮN
DÀI TẦN 25 MHz - 1 GHz**

*National technical regulation
on Short Range Device (SRD) -Radio equipment to be used
in the 25 MHz to 1 GHz frequency range*

HÀ NỘI - 2013

MỤC LỤC

1. QUY ĐỊNH CHUNG	5
1.1. Phạm vi điều chỉnh	5
1.2. Đối tượng áp dụng	6
1.3. Tài liệu viện dẫn	6
1.4. Thuật ngữ và định nghĩa	6
1.5. Ký hiệu	8
1.6. Chữ viết tắt	9
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	10
2.1. Yêu cầu kỹ thuật	10
2.1.1. Yêu cầu chung	10
2.1.2. Mô tả thiết bị cần đo kiểm	11
2.2. Các điều kiện đo kiểm, nguồn và nhiệt độ môi trường	12
2.2.1. Các điều kiện đo kiểm chuẩn.....	12
2.2.2. Tín hiệu đo kiểm chuẩn và điều chế đo kiểm.....	12
2.2.3. Anten giả.....	13
2.2.4. Hộp ghép đo	14
2.2.5. Bố trí đo phát xạ	14
2.2.6. Các chế độ hoạt động của máy phát	14
2.2.7. Máy thu đo	14
2.3. Phương pháp đo và các yêu cầu cho máy phát	15
2.3.1. Sai số tần số	15
2.3.2. Công suất trung bình (dẫn).....	16
2.3.3. Công suất phát xạ hiệu dụng	20
2.3.4. Điều chế trải phổ.....	22
2.3.5. Công suất tức thời	24
2.3.6. Công suất kênh liền kề	25
2.3.7. Độ rộng băng tần điều chế.....	27
2.3.8. Phát xạ không mong muốn trong miền giả	29
2.3.9. Độ ổn định tần số dưới các điều kiện của điện áp	32
2.3.10. Chu kỳ hoạt động.....	33
2.4. Phương pháp đo và các yêu cầu cho máy thu	34
2.4.1. Độ nhạy máy thu.....	34
2.4.2. Ngưỡng LBT của thiết bị thu.....	36
2.4.3. Độ chọn lọc kênh liền kề.....	37
2.4.4. Nghẹt	39
2.4.5. Triệt đáp ứng giả	40
2.4.6. Phát xạ giả máy thu	42
2.5. Độ không đảm bảo đo	44
3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ	44
4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN	44
5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN	45
PHỤ LỤC (Quy định) Phép đo bức xạ	46
PHỤ LỤC B (Quy định) Bảng chỉ tiêu rút gọn	57
PHỤ LỤC C (Tham khảo) Hệ thống báo hiệu chung	58
PHỤ LỤC D (Tham khảo) Kỹ thuật truy nhập phổ	59
THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	62

Lời nói đầu

QCVN 73:2013/BTTTT được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn ETSI EN 300 220 V2.3.1 (2010-02) của Viện tiêu chuẩn viễn thông Châu Âu (ETSI).

QCVN 73:2013/BTTTT do Cục Viễn thông biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số 16/2013/TT-BTTTT ngày 10 tháng 7 năm 2013.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN CỤ LY NGẮN DÀI TẦN 25 MHz - 1 GHz**

***National technical regulation
on Short Range Device (SRD)- Radio Equipment to be used
in the 25 MHz to 1 GHz frequency range***

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này áp dụng cho các loại thiết bị vô tuyến cụ ly ngắn có mức công suất phát đến 500 mW sau:

- 1) Các thiết bị vô tuyến cụ ly ngắn dạng chung.
- 2) Thiết bị dùng trong hệ thống cảnh báo, nhận dạng, định vị vô tuyến, điều khiển từ xa, đo từ xa.
- 3) Thiết bị nhận dạng bằng sóng vô tuyến.
- 4) Thiết bị phát hiện và cảnh báo chuyển động.

Những loại thiết bị vô tuyến nêu trên hoạt động trong các băng tần số từ 25 MHz đến 1 GHz (như quy định trong Bảng 1) cho các trường hợp :

- Có kết nối anten (RF) với anten riêng hoặc với anten tích hợp;
- Mọi loại điều chế;
- Có thoại hoặc phi thoại.

Bảng 1 - Các băng tần số sử dụng cho thiết bị vô tuyến cụ ly ngắn từ 25 MHz đến 1 GHz

Loại thiết bị	Băng tần/tần số	Ứng dụng
Phát và thu	26,995 MHz, 27,045 MHz, 27,095 MHz, 27,145 MHz, 27,195 MHz, 34,995 MHz tới 35,225 MHz, 40,665 MHz, 40,675 MHz, 40,685 MHz, 40,695 MHz	Điều khiển mô hình
Phát và thu	26,957 MHz tới 27,283 MHz	Dùng cho mục đích chung
Phát và thu	40,660 MHz tới 40,700 MHz	Dùng cho mục đích chung
Phát và thu	138,200 MHz tới 138,450 MHz	Dùng cho mục đích chung
Phát và thu	169,400 MHz tới 169,475 MHz	Theo dõi, truy tìm và thu thập dữ liệu và đo, giám sát từ xa
Phát và thu	169,475 MHz tới 169,4875 MHz	Cảnh báo chung
Phát và thu	169,5875 MHz tới 169,6000 MHz	Cảnh báo chung

QCVN 73 :2013/BTTTT

Phát và thu	433,050 MHz tới 434,790 MHz	Dùng cho mục đích chung
Phát và thu	863,000 MHz tới 870,000 MHz	Dùng cho mục đích chung
Phát và thu	864,800 MHz tới 865,000 MHz	Ứng dụng âm thanh không dây
Phát và thu	868,000 MHz tới 868,600 MHz	Dùng cho mục đích chung
Phát và thu	868,600 MHz tới 868,700 MHz	Cảnh báo
Phát và thu	868,700 MHz tới 869,200 MHz	Dùng cho mục đích chung
Phát và thu	869,200 MHz tới 869,250 MHz	Cảnh báo chung
Phát và thu	869,250 MHz tới 869,300 MHz	Cảnh báo (0,1 % chu kỳ hoạt động)
Phát và thu	869,300 MHz tới 869,400 MHz	Cảnh báo (1 % chu kỳ hoạt động)
Phát và thu	869,400 MHz tới 869,650 MHz	Dùng cho mục đích chung
Phát và thu	869,650 MHz tới 869,700 MHz	Cảnh báo
Phát và thu	869,700 MHz tới 870,000 MHz	Dùng cho mục đích chung

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 của Quy chuẩn này trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

[1] ITU-T Recommendation O.153: "Basic parameters for the measurement of error performance at bit rates below the primary rate".

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

[3] CISPR 16 (2006) (parts 1-1, 1-4 and 1-5): "Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods; Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus".

[4] ITU-T Recommendation O.41: "Psophometer for use on telephone-type circuits".

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

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

1.4. Thuật ngữ và định nghĩa

1.4.1. Anten chuyên dùng (dedicated antenna)

Anten có thể tháo rời và được đo kiểm với thiết bị vô tuyến, được thiết kế như một phần không thể thiếu của thiết bị.

1.4.2. Anten tích hợp (integral antenna)

Anten cố định, được gắn cùng thiết bị và được thiết kế như một phần không thể thiếu của thiết bị.

1.4.3. Băng hẹp (narrowband)

Các thiết bị hoạt động dùng băng tần không phân kênh, có độ chiếm dụng độ rộng băng tần nhỏ hơn hoặc bằng 25 kHz, hoặc dùng băng tần có phân kênh với khoảng cách kênh nhỏ hơn hoặc bằng 25 kHz.

CHÚ THÍCH: Đối với thiết bị sử dụng trong băng tần không phân kênh theo quy định thì khoảng cách giữa các kênh của thiết bị được định nghĩa bởi nhà cung cấp.

1.4.4. Băng rộng (Wideband)

Các thiết bị hoạt động dùng băng tần không phân kênh, có độ chiếm dụng độ rộng băng tần lớn hơn 25 kHz, hoặc dùng băng tần có phân kênh với khoảng cách kênh lớn hơn 25 kHz.

1.4.5. Độ rộng băng tần bị chiếm dụng (occupied bandwidth)

Độ rộng của một băng tần số sao cho dưới tần số thấp nhất và trên tần số cao nhất của nó, công suất bức xạ trung bình mỗi biên chỉ bằng 0,5 % tổng công suất bức xạ.

1.4.6. Băng tần được ấn định (assigned frequency band)

Băng tần hoặc băng tần con mà thiết bị được phép hoạt động để thực hiện đầy đủ các chức năng đã được thiết kế của thiết bị.

1.4.7. Bộ phát đáp (transponder)

Thiết bị đáp ứng với tín hiệu dò tìm

1.4.8. Cảnh báo (alarm)

Việc dùng thông tin vô tuyến điện để chỉ thị một trạng thái báo động tại vị trí xa.

1.4.9. Điều khiển từ xa (telecommand)

Dùng thông tin vô tuyến điện để truyền các tín hiệu khởi tạo, thay đổi hoặc kết thúc các chức năng của thiết bị ở một khoảng cách xa.

1.4.10. Đo từ xa (telemetry)

Dùng thông tin vô tuyến điện để thu thập và ghi lại số liệu từ xa

1.4.11. Đo bức xạ (radiated measurements)

Các phép đo liên quan tới trường bức xạ.

1.4.12. Đo (bằng phương pháp) dẫn (conducted measurements)

Là phép đo được thực hiện bằng cách dùng đầu nối trực tiếp 50 Ω tới thiết bị được đo.

1.4.13. Hệ thống nhận dạng (identification system)

Thiết bị bao gồm máy phát, máy thu (hoặc kết hợp cả hai) và anten để nhận dạng các đối tượng bằng bộ phát đáp.

1.4.14. Khả năng thích ứng tần số (adaptive frequency agility)

Khả năng của thiết bị có thể thay đổi linh hoạt kênh tần số hoạt động trong dải tần số hoạt động của thiết bị. Các kênh được dùng không chồng lấn lên nhau.

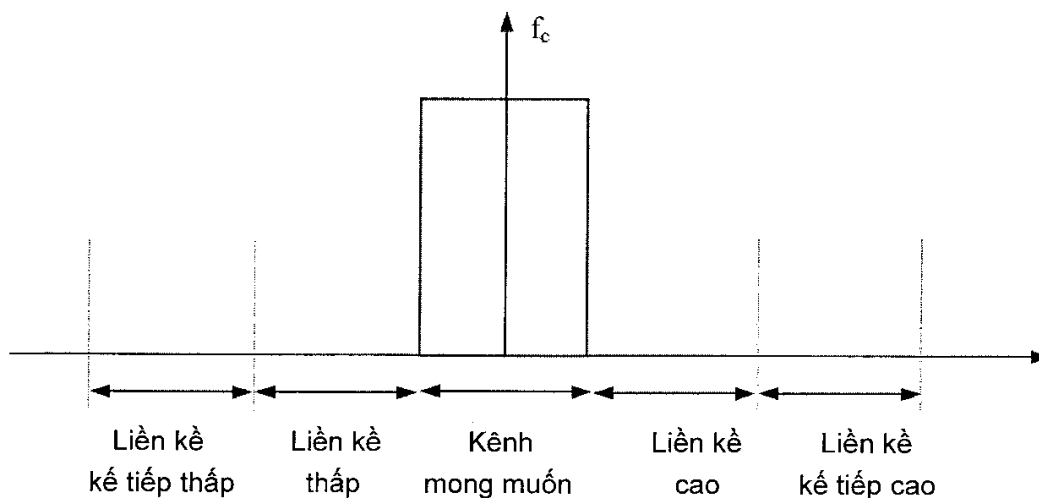
1.4.15. Kênh liền kề (adjacent channel)

Hai kênh tần số nằm cách tần số trung tâm của kênh danh định một khoảng tần số bằng độ rộng băng tần của kênh danh định.

1.4.16. Kênh liền kề kế tiếp (alternate adjacent channel)

QCVN 73 :2013/BTTTT

Những kênh tần số có độ lệch tần số so với kênh danh định bằng hai lần độ rộng độ rộng băng tần kênh danh định.



Hình 1 - Định nghĩa kênh liền kề và kênh liền kề kế tiếp

1.4.17. Kênh mong muốn (wanted channel)

Độ rộng băng tần chiếm dụng của phát xạ mong muốn.

1.4.18. Phát xạ giả (spurious emissions)

Phát xạ trên một hay nhiều tần số ngoài độ rộng băng tần cần thiết và có thể làm giảm mức phát xạ đó mà không ảnh hưởng đến việc truyền đưa tin tức.

1.4.19. Thiết bị cảnh báo chung (social alarm devices)

Thiết bị cho phép truyền thông tin đáng tin cậy cho người bị nạn trong một khu vực hạn chế để khởi tạo một cuộc gọi cần hỗ trợ bằng một thao tác đơn giản.

1.4.20. Trải phổ nhảy tần (frequency hopping spread spectrum)

Kỹ thuật trải phổ trong đó tín hiệu phát lần lượt chiếm các tần số theo thời gian, mỗi tần số chiếm một khoảng thời gian nhất định, theo một lịch trình đã lập sẵn.

1.5. Ký hiệu

dB	Đêxiben
E	Cường độ trường
FR _L	Tần số thấp nhất của dải tần
FR _C	Tần số trung tâm của dải tần
FR _H	Tần số cao nhất của dải tần
R	Khoảng cách
S	Độ nhạy thu
t _L	Tổng thời gian nghe
t _F	Phần cố định của thời gian nghe
t _{PS}	Phần giả ngẫu nhiên của thời gian nghe
λ	Bước sóng

1.6. Chữ viết tắt

ac/AC	Alternating Current	Dòng xoay chiều
AFA	Adaptive Frequency Agility	Khả năng thích ứng tần số
ARQ	Automatic Repeat reQuest	Yêu cầu lặp lại tự động
BW	BandWidth	Độ rộng băng tần
DSSS	Direct Sequence Spread Spectrum	Trải phổ chuỗi trực tiếp
e.r.p	effective radiated power	Công suất bức xạ hiệu dụng
EMC	ElectroMagnetic Compatibility	Tương thích điện từ
emf	electromotive force	Sức điện động
EUT	Equipment Under Test	Thiết bị được đo kiểm
FEC	Forward Error Correction	Sửa lỗi trước
FHSS	Frequency Hopping Spread Spectrum	Trải phổ nhảy tần
IF	Intermediate Frequency	Trung tần
ITU-R	International Telecommunication Union - Radiocommunication	Liên minh viễn thông quốc tế - truyền thông vô tuyến
ITU-T	International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector	Liên minh viễn thông quốc tế - bộ phận tiêu chuẩn hóa viễn thông
LBT	Listen Before Talk	Nghe trước nói
OATS	Open Area Test Site	Vùng đo kiểm mở rộng
R&TTE	Radio and Telecommunications Terminal Equipment	Thiết bị đầu cuối viễn thông và vô tuyến
RBW	Resolution BandWidth	Độ rộng băng thông đo
RF	Radio Frequency	Tần số vô tuyến
RFID	Radio Frequency Identification Device	Thiết bị nhận dạng tần số vô tuyến
RMS	Root Mean Square	Giá trị hiệu dụng
SINAD	Received signal quality based on SND/ND	Tỷ số của công suất tín hiệu nhận được (xem SND/ND)
SND/ND	Signal + Noise + Distortion divided by Noise + Distortion	Tín hiệu + Nhiều + Méo / Nhiều + Méo
SR	Switching Range	Dải chuyển đổi
SRD	Short Range Device	Thiết bị vô tuyến cự ly ngắn
TX	Transmitter	Máy phát
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio	Tỷ số sóng đứng theo điện áp

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Yêu cầu kỹ thuật

2.1.1. Yêu cầu chung

2.1.1.1. Phân loại máy thu

Máy thu sử dụng trong thiết bị vô tuyến cự ly ngắn được chia thành ba loại như Bảng 2, mỗi loại có yêu cầu thu và chỉ tiêu kỹ thuật tối thiểu riêng. Các chỉ tiêu này phụ thuộc vào việc chọn loại máy thu sử dụng.

Nhà sản xuất khi thiết kế máy thu SRD phải chọn một trong ba loại máy thu theo cấp độ hoạt động tin cậy mà họ cung cấp, do đó các nhà cung cấp phải nêu rõ loại máy thu và phải khai báo đầy đủ điều này trong tài liệu của sản phẩm cung cấp cho người sử dụng. Đối với một số ứng dụng của thiết bị SRD có liên quan đến sức khỏe con người, nhà sản xuất và người sử dụng cần chú ý đến khả năng thiết bị SRD bị nhiễu từ các hệ thống thông tin khác hoạt động trong cùng băng tần số, hoặc trong các băng tần số kế cận với băng tần máy thu của người sử dụng.

Bảng 2 - Phân loại máy thu

Loại máy thu	Các mục liên quan	Đánh giá chất lượng máy thu về phương diện nguy hại đối với con người
1	2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6	Thiết bị vô tuyến cự ly ngắn có độ tin cậy cao; ví dụ như các hệ thống phục vụ đời sống con người (có thể ảnh hưởng đến sức khỏe con người)
2	2.4.4 và 2.4.6	Thiết bị vô tuyến cự ly ngắn có độ tin cậy trung bình, gây bất tiện cho con người nhưng không thể đơn giản khắc phục bằng các biện pháp khác.
3	2.4.4 và 2.4.6	Thiết bị vô tuyến cự ly ngắn có độ tin cậy tiêu chuẩn, gây bất tiện cho con người nhưng có thể khắc phục bằng các biện pháp khác (ví dụ bằng tay)

Loại máy thu (1, 2 hoặc 3) phải được ghi trong kết quả đo kiểm và hướng dẫn sử dụng của thiết bị.

2.1.1.2. Yêu cầu

Để kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng máy thu vô tuyến SDR trong điều kiện bình thường thì thiết bị thu cần có các mức tín hiệu ra như sau:

- Tỷ số SINAD là 20 dB, đo tại đầu ra của máy thu thông qua một mạch lọc nhiễu thoại (tham khảo tại Khuyến nghị O.41 [4] của ITU-T); hoặc
- Tín hiệu dữ liệu với tỷ lệ lỗi bit nhỏ hơn 10^{-2} , trong điều kiện không sửa lỗi, sau giải điều chế; hoặc
- Sau giải điều chế, tỷ lệ chấp nhận bản tin lớn hơn hoặc bằng 80 %;
- Tỷ lệ cảnh báo sai hoặc tiêu chí về mức cảm nhận đúng sai được công bố bởi nhà cung cấp.

Trường hợp việc đo kiểm hoạt động không thực hiện được, các yêu cầu chất lượng máy thu do nhà cung cấp công bố trong tài liệu kỹ thuật để xác định chỉ tiêu chất lượng máy thu.

Độ nhạy máy thu (tỷ lệ lỗi bit 1 là 10^{-2}) khi đo phải vô hiệu hóa chức năng sửa lỗi trước (FEC) hoặc yêu cầu lặp lại tự động (ARQ). Nếu không thực hiện được như

vậy, cần có chú thích trong kết quả đo kiểm cùng với bất kỳ phương pháp đo kiểm thay thế nào được sử dụng.

2.1.2. Mô tả thiết bị cần đo kiểm

Thiết bị được đo kiểm phải đáp ứng được các yêu cầu của quy chuẩn này ở tất cả các tần số hoạt động của thiết bị.

Việc đo kiểm được thực hiện trên các tần số cao nhất và thấp nhất trong phạm vi dải tần hoạt động của thiết bị và trên tất cả các điều chế được hỗ trợ.

Nếu thiết bị được thiết kế hoạt động với nhiều mức công suất sóng mang khác nhau, các phép đo của mỗi tham số máy phát phải được thực hiện ở mức công suất cao nhất mà tại đó máy phát được thiết kế để hoạt động.

Nhà cung cấp thiết bị phải cung cấp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật và hướng dẫn sử dụng để phục vụ cho việc đo kiểm, trong trường hợp cần thiết có thể cung cấp thêm một hộp ghép đo cho thiết bị có anten tích hợp (xem 2.2.7).

Để đơn giản hóa và hài hoà các thủ tục đo kiểm giữa các phòng thử nghiệm khác nhau, phải thực hiện phép đo trên một số mẫu thiết bị theo quy định tại 2.1.2.1 đến 2.1.2.3.2 của quy chuẩn này.

Các mục này nhằm đảm bảo các thiết bị được đo kiểm đáp ứng các yêu cầu của quy chuẩn này mà không bắt buộc phải thực hiện đo kiểm trên mọi tần số.

2.1.2.1. Lựa chọn mẫu đo kiểm

Bên có thiết bị cần đo phải cung cấp một hoặc nhiều mẫu thiết bị cùng loại để đo kiểm.

Đối với các thiết bị riêng lẻ, bên có thiết bị cần đo phải cung cấp thêm các thiết bị phụ trợ cần thiết, phù hợp với việc đo thử nghiệm.

Nếu thiết bị có một số đặc tính tùy chọn và không ảnh hưởng đến tham số RF thì chỉ cần đo kiểm thiết bị với một cấu hình sao cho kết hợp được tất cả các đặc điểm phức tạp nhất. Thiết bị cần đo kiểm phải có một đầu kết nối ra có trở kháng 50 Ω để đo công suất dẫn RF.

Trong trường hợp thiết bị có anten tích hợp, nếu thiết bị không có đầu nối ra có trở kháng 50 Ω bên trong thì cho phép cung cấp một mẫu thử hai của thiết bị với một kết nối anten 50 Ω tạm thời để tạo điều kiện thuận lợi cho đo kiểm, xem 2.1.2.3.

2.1.2.2. Đo kiểm thiết bị có mức công suất thay đổi

Nếu thiết bị cần đo có mức công suất phát thay đổi (do nhiều khối công suất riêng rẽ tạo thành, hoặc bằng cách cộng thêm các tầng công suất; hoặc thiết bị có độ phủ tần số thay đổi) thì nhà sản xuất phải nêu rõ những điều này trong tài liệu kỹ thuật. Mỗi khối công suất hoặc mỗi tầng công suất cộng thêm cần được đo kiểm kết hợp với thiết bị. Số mẫu thử cần thiết và các phép thử cần được dựa trên các yêu cầu tại 2.1.2. Các phép đo công suất bức xạ (e.r.p) và phát xạ giả phải được thực hiện cho từng tổ hợp và phải được ghi lại trong kết quả đo kiểm.

2.1.2.3. Đo kiểm thiết bị không có đầu nối RF ngoài loại 50 Ω (thiết bị có anten tích hợp)

2.1.2.3.1. Thiết bị có đầu nối anten cố định bên trong hay tạm thời hoặc dùng hộp ghép đo riêng.

Để hỗ trợ cho việc đo kiểm, các đầu truy nhập, đầu kết nối cố định hoặc tạm thời cần được ghi rõ trên sơ đồ mạch. Nhà cung cấp thiết bị có thể trang bị các hộp ghép đo phù hợp. Việc sử dụng hộp ghép đo, kết nối anten trong hoặc kết nối ngoài tạm thời để đo phải được ghi lại trong kết quả đo kiểm.

QCVN 73 :2013/BTTTT

Thông tin về hộp ghép đo xem tại 2.2.4.

2.1.2.3.2. Thiết bị có đầu nối anten tạm thời

Có thể đo bức xạ cho hàng loạt thiết bị có kết nối với anten chuẩn. Nhà cung cấp thiết bị phải lưu ý các phòng thử nghiệm trong việc công bố các kết luận về các phép đo bức xạ, khi tháo anten và lắp đầu kết nối anten tạm thời. (Nhân viên phòng thử nghiệm không được tự lắp hoặc tháo bất kỳ đầu kết nối anten tạm thời nào).

Nói một cách khác, có 2 loại thiết bị cần đo trong phòng thử nghiệm: một loại thiết bị được nối với đầu kết nối tạm thời khi anten sử dụng được tháo ra, một loại thiết bị có anten đang được kết nối. Mỗi thiết bị phải được sử dụng cho các phép đo thích hợp. Bên có thiết bị cần đo phải công bố 2 mẫu thiết bị như nhau trong tất cả các mục, ngoại trừ đầu kết nối anten.

2.1.3. Thiết bị đo kiểm phụ trợ

Khi yêu cầu đo kiểm, bên có thiết bị cần đo kiểm phải cung cấp kèm theo thiết bị toàn bộ các thông tin về nguồn tín hiệu đo cần thiết và thông tin cài đặt thiết bị.

2.2. Các điều kiện đo kiểm, nguồn và nhiệt độ môi trường

2.2.1. Các điều kiện đo kiểm chuẩn

2.2.1.1. Nhiệt độ và độ ẩm chuẩn

Các điều kiện về nhiệt độ và độ ẩm chuẩn để đo kiểm phải nằm trong dải sau:

Nhiệt độ : +15°C ÷ +35°C

Độ ẩm tương đối : 20 % ÷ 75 %

Trong trường hợp không thể thực hiện đo kiểm theo các điều kiện trên, nhiệt độ và độ ẩm tương đối của môi trường trong quá trình đo phải được ghi trong kết quả đo kiểm.

2.2.1.2. Nguồn đo kiểm chuẩn

a) Điện áp lưới

Điện áp đo kiểm chuẩn cho thiết bị nối với điện áp lưới phải là điện áp lưới danh định.

Tần số nguồn đo kiểm tương ứng với điện áp lưới xoay chiều AC phải nằm trong khoảng 49 Hz đến 51 Hz.

b) Các nguồn ác qui axit-chì chuẩn

Để hoạt động nhờ các nguồn cấp hoặc pin kiểu khác (sơ cấp hoặc thứ cấp), điện áp để đo kiểm chuẩn phải được ghi rõ trong kết quả đo kiểm.

c) Các nguồn điện khác

Đối với thiết bị sử dụng các nguồn khác, hoặc có khả năng hoạt động với nhiều nguồn nuôi khác nhau, điện áp đo kiểm giới hạn phải là điện áp được nhà sản xuất và phòng thử nghiệm được công nhận đồng ý và được ghi rõ trong kết quả đo kiểm.

2.2.2. Tín hiệu đo kiểm chuẩn và điều chế đo kiểm

Tín hiệu điều chế đo kiểm là tín hiệu dùng để điều chế sóng mang, phụ thuộc vào loại thiết bị cần đo kiểm và phép đo được thực hiện. Tín hiệu điều chế đo kiểm chỉ áp dụng cho các sản phẩm có đầu kết nối điều chế bên ngoài. Đối với thiết bị mà không có đầu kết nối điều chế bên ngoài, thì dùng ngay điều chế thường dùng (điều chế khai thác) của thiết bị.

Một tín hiệu đo kiểm được sử dụng có các đặc điểm sau:

- Đại diện cho quá trình hoạt động bình thường;
- Đủ lớn so với độ rộng băng tần chiếm dụng.

Đối với thiết bị phát không liên tục, tín hiệu đo kiểm phải:

- Tạo ra tín hiệu RF giống như mỗi lần phát thực;
- Quá trình phát tín hiệu phải ổn định theo thời gian.
- Chuỗi tín hiệu phát phải được lặp lại một cách chính xác.

Thông tin chi tiết của tín hiệu đo kiểm phải ghi trong kết quả đo kiểm.

Đối với các thiết bị SRD không có đầu kết nối thử điều chế ngoài, thì sử dụng điều chế khai thác để đo kiểm.

2.2.2.1. Tín hiệu đo kiểm chuẩn đối với thoại tương tự

Tín hiệu đo kiểm chuẩn đối với thoại tương tự được quy định như sau :

A-M1: một âm 1000 Hz

A-M2: một âm 1250 Hz

Đối với điều chế góc mức chuẩn của tín hiệu đo kiểm A-M1, A-M2 phải tạo ra độ di tần bằng 12 % của độ phân cách kênh hoặc bất cứ giá trị nào thấp hơn mức hoạt động chuẩn do nhà sản xuất công bố.

2.2.2.2. Tín hiệu đo kiểm chuẩn cho dữ liệu

Khi thiết bị có kết nối bên ngoài để điều chế tín hiệu nói chung. Tín hiệu đo kiểm chuẩn đối với dữ liệu được quy định như sau:

D-M2: Tín hiệu đo kiểm là một chuỗi bit giả ngẫu nhiên dài tối thiểu 511 bit theo khuyến nghị ITU-T O.153 [6]. Chuỗi này phải được lặp lại liên tục. Nếu chuỗi này không thể cho lặp lại liên tục được thì điều này và phương pháp thực tế sử dụng thay thế phải được ghi rõ trong kết quả đo kiểm.

D-M3: Tín hiệu đo kiểm phải được phòng thử nghiệm và nhà sản xuất đồng ý trong trường hợp dùng các bản tin lựa chọn và được phát đi hay được giải mã trong thiết bị. Tín hiệu đo kiểm này có thể được định dạng và có thể chứa mã tìm lỗi và sửa lỗi.

2.2.2.3. Đo kiểm cho các thiết bị nhảy tần

Việc đo kiểm cần được thực hiện trên tần số trong phạm vi ± 50 kHz của tần số nhảy cao nhất và tần số nhảy thấp nhất.

Đối với thiết bị nhảy tần đặc biệt, cần thực hiện hai bài đo kiểm khác nhau theo các điều kiện trên, cụ thể như sau:

- a) Chuỗi nhảy tần bị chặn lại và thiết bị được đo kiểm ở hai kênh khác nhau như đã nêu ở trên.
- b) Chuỗi nhảy tần đang hoạt động và thiết bị được đo kiểm với hai kênh nhảy như đã nêu ở trên, các kênh được truy cập tuần tự và số lượng các truy cập của mỗi phép đo là bằng nhau.
- c) Chuỗi nhảy tần hoạt động bình thường và thiết bị được đo kiểm với tất cả các kênh nhảy như công bố của nhà cung cấp.

2.2.3. Anten giả

Trên thực tế, có thể dùng anten giả để thử nghiệm thiết bị SRD, nhưng nó phải thuộc loại tải thuần trở, được nối với đầu kết nối anten. Hệ số sóng đứng (VSWR) trên đầu kết nối RF 50 Ω không được vượt quá 1,5:1 cho toàn bộ dải tần số cần đo kiểm.

QCVN 73 :2013/BTTTT

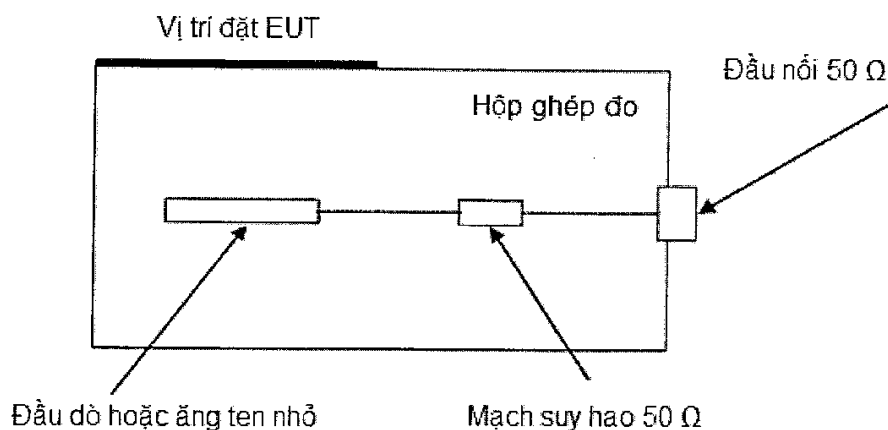
2.2.4. Hộp ghép đo

Với thiết bị sử dụng anten tích hợp độ mở nhỏ và không có đầu nối ra RF 50 Ω , thì nên sử dụng hộp ghép đo thích hợp.

Khi hộp ghép đo như định nghĩa trong mục này được sử dụng cho các phép đo trên thiết bị anten tách rời, đo kiểm trên tín hiệu bức xạ phải được thực hiện bằng cách sử dụng các hộp ghép đo. Đối với đo kiểm phát xạ không mong muốn trong miền giả, (xem 2.3.8), độ rộng băng tần hộp ghép đo phải vượt quá 5 lần tần số hoạt động: Nếu không phải là trường hợp này thì đo bức xạ theo quy định tại mục 2.3.8 và Phụ lục A.

Hộp ghép đo là một thiết bị ghép nối tần số để ghép nối anten tích hợp với một đầu cuối RF 50 Ω tại tất cả các tần số mà phép đo kiểm cần thực hiện.

Suy hao ghép của hộp ghép đo, tính tổng cả nhiễu của thiết bị đo, cỡ +10 dB. Nếu mức suy hao này quá lớn, thì phải bù trừ chúng bằng một bộ khuếch đại tuyến tính, lắp bên ngoài hộp ghép đo. Đầu rò trường điện từ (hoặc một anten nhỏ) cần được kết cuối đúng quy cách.



Hình 2 - Hộp ghép đo

Các bộ dò (hoặc anten nhỏ) cần được ngắt. Các đặc tính và xác nhận phải được ghi trong kết quả đo kiểm.

2.2.5. Bố trí đo phát xạ

Sơ đồ bố trí đo phát xạ và mô tả chi tiết theo quy định tại Phụ lục A.

2.2.6. Các chế độ hoạt động của máy phát

Để đo kiểm, máy phát phải được đặt ở chế độ chưa điều chế. Phương pháp để có được tần số sóng mang chưa điều chế hoặc các dạng điều chế đặc biệt phải được ghi rõ trong kết quả đo kiểm. Điều này có thể dẫn đến những thay đổi tạm thời bên trong thiết bị được đo kiểm, nếu không có được sóng mang chưa điều chế thì phải ghi rõ trong kết quả đo kiểm.

Để đo kiểm, tín hiệu đo kiểm chuẩn (xem 2.2.2) phải được đưa tới đầu vào của máy phát được đo kiểm và ngắt thiết bị đầu vào thông thường (ví dụ: microphone).

2.2.7. Máy thu đo

Thuật ngữ máy thu đo có liên quan đến vốn kế chọn lọc tần số hoặc một máy phân tích phổ. Độ rộng băng tần đo của máy thu đo phải phù hợp với khuyến nghị CISPR

16 [3]. Để có độ nhạy thu theo yêu cầu, cần đo với độ rộng băng tần đo hẹp và ghi rõ trong kết quả đo kiểm. Độ rộng băng tần của máy thu đo được cho trong bảng 3.

Bảng 3- Độ rộng băng tần tham khảo của máy thu đo

Tần số được đo: f	Độ rộng băng tần của máy thu đo
f < 150 kHz	200 Hz hoặc 300 Hz
150 kHz ≤ f < 25 MHz	9 kHz hoặc 10 kHz
25 MHz ≤ f ≤ 1 GHz	100 kHz hoặc 120 kHz
f > 1 GHz	1 MHz

Trong trường hợp độ rộng băng tần đo hẹp, áp dụng công thức chuyển đổi sau đây:

$$B = A + 10 \log \frac{BW_{ref}}{BW_{MASURED}}$$

Trong đó:

- A là giá trị đo được ở độ rộng băng tần đo hẹp;
- B là giá trị quy về độ rộng băng tần chuẩn, hoặc

Nếu phổ đo là các vạch phổ rời rạc, thì sử dụng trực tiếp giá trị đo A. (Vạch phổ rời rạc được định nghĩa như là các xung đỉnh với mức cao hơn giá trị trung bình 6 dB trong độ rộng băng tần đo).

2.3. Phương pháp đo và các yêu cầu cho máy phát

Nếu máy phát có khả năng điều chỉnh công suất sóng mang thì các tham số máy phát cần được đo ở mức công suất cao nhất như nhà cung cấp công bố. Sau đó thiết bị phải được đưa về mức công suất phát thấp nhất và thực hiện lặp lại phép đo phát xạ giả (xem 2.3.8).

Khi đo kiểm máy phát hoạt động gián đoạn, chu kỳ phát không được vượt quá giá trị mà nhà cung cấp thiết bị khai báo và phải ghi lại chu kỳ phát sử dụng thực tế vào kết quả đo kiểm.

CHÚ THÍCH : Chu kỳ phát cực đại của máy phát có thể khác với chu kỳ của thiết bị trong điều kiện hoạt động bình thường.

Khi thực hiện đo kiểm máy phát hoạt động gián đoạn, có thể sử dụng chu kỳ phát lớn hơn chu kỳ hoạt động bình thường; trong trường hợp như vậy cần chú ý đến các hiệu ứng như nóng quá, làm ảnh hưởng đến các thông số cần đo. Thời gian phát cực đại do phòng thử nghiệm công bố. Thời gian này không được vượt quá giá trị quy định và phải được ghi lại trong kết quả đo kiểm.

Đối với thiết bị trải phổ nhảy tần (FHSS) thì phép đo kiểm phải thực hiện tại sóng mang đơn hoặc các tần số nhảy được miêu tả tại 2.2.2.3.

Nếu hệ thống bao gồm cả bộ phát đáp, thì phép đo phải được thực hiện cùng với bộ phát đáp đó.

Quy chuẩn này không yêu cầu đo kiểm cho phát xạ dưới 25 MHz.

2.3.1. Sai số tần số

Sai số tần số thông thường được đo với một sóng mang chưa được điều chế.

QCVN 73 :2013/BTTTT

2.3.1.1. Định nghĩa

Sai số tần số là sự chênh lệch giữa tần số sóng mang chưa được điều chế và tần số danh định, được quy định bởi nhà sản xuất.

2.3.1.2. Phương pháp đo

Nhà cung cấp phải cho biết sai số tần số và công suất kênh liền kề được chấp nhận.

Đo tần số sóng mang (chưa điều chế) khi nối máy phát với một anten giả. Đặt một máy phát không có đầu nối ra 50 Ω trong hộp ghép đo (xem 2.2.4), kết nối với một thiết bị đo tần số thông qua một anten giả.

Phép đo được thực hiện ở điều kiện đo kiểm chuẩn (xem 2.2.1).

2.3.1.3. Yêu cầu

Sai số tần số không được vượt quá các giá trị đã cho trong Bảng 4a (cho hệ thống với khoảng cách kênh nhỏ hơn hay bằng 25 kHz) hoặc Bảng 4b (cho các hệ thống khác) trong các điều kiện chuẩn và điều kiện tới hạn (xem chi tiết băng tần tại 2.3.2.3, Bảng 5)

Bảng 4a- Sai số tần số cho hệ thống với khoảng cách kênh nhỏ hơn hoặc bằng 25 kHz

Kênh	Yêu cầu sai số tần số (kHz)				
	< 47MHz	47 MHz tới 137 MHz	> 137 MHz tới 300 MHz	> 300 MHz tới 500 MHz	> 500 MHz tới 1000 MHz
Hệ thống kênh	$\pm 10,0$	$\pm 10,0$	$\pm 10,0$	$\pm 12,0$	$\pm 12,5$

CHÚ THÍCH 1: Công suất kênh liền kề theo quy định tại mục 2.3.6.1 không được vượt quá giới hạn quy định tại 2.3.6.3.

CHÚ THÍCH 2: Đối với thiết bị có khoảng cách kênh 12,5 kHz hoặc ít hơn, các giới hạn sai số tần số không được vượt quá 50% khoảng cách kênh.

Bảng 4b- Sai số tần số cho các hệ thống khác

Tần số hoạt động	Giới hạn sai số tần số (ppm), xem Chú thích
$\leq 1\,000$ MHz	± 100

CHÚ THÍCH : Sai số tần số đo được không vượt quá băng tần được phân bổ.

2.3.2. Công suất trung bình (dẫn)

Phương pháp này chỉ áp dụng cho các thiết bị có đầu nối anten ngoài cố định. Với các thiết bị có đầu nối anten ngoài được trang bị một anten chuyên dụng thì thực hiện theo quy định tại 2.3.3.

Nếu thiết bị hoạt động ở các mức công suất khác nhau, công suất đánh giá cho mỗi mức hay dải công suất phải được khai báo bởi nhà cung cấp. Các phép đo phải được thực hiện ở mức công suất cao nhất mà máy phát dự định làm việc.

2.3.2.1. Định nghĩa

Là công suất trung bình cấp cho anten giả (xem 2.2.3) trong một chu kỳ tần số vô tuyến điện với tín hiệu không điều chế.

Khi không thể đo công suất đối với tín hiệu không điều chế, đơn vị đo kiểm phải nêu rõ trong kết quả đo kiểm.

2.3.2.2. Phương pháp đo

Một máy phát được nối với anten giả (xem 2.2.3) và công suất sóng mang hoặc công suất trung bình cấp cho anten giả được đo dưới các điều kiện đo kiểm chuẩn (xem 2.2.1).

Trong trường hợp tín hiệu ra được điều chế AM, thì đo công suất trung bình.

Trong trường hợp thiết bị điều chế xung hoặc thiết bị khác không thực hiện được phép đo đối với tín hiệu không điều chế, phép đo phải được tiến hành bằng máy thu đo với độ rộng băng được quy định tại 2.2.7 với bộ tách sóng đỉnh và cố định tối đa.

Đối với thiết bị trải phổ chuỗi trực tiếp (DSSS) và điều chế khác trải phổ nhảy tần (FHSS), mật độ công suất cực đại sẽ được đo bằng máy phân tích phổ tại băng có độ phân giải 100 kHz và ghi lại tại kết quả đo kiểm.

Đối với thiết bị FHSS, thực hiện đo kiểm tại điều kiện chuẩn theo 2.2.2.3.

Độ khuếch đại lớn nhất của anten sử dụng cùng với thiết bị cần phải được khai báo bởi nhà cung cấp và phải ghi lại trong kết quả đo kiểm.

Giá trị công suất dẫn đo được bao gồm cả độ lợi anten (theo dB, liên quan tới lưỡng cực) của các anten đã dùng cần áp dụng mục 2.3.2.3 khi các giới hạn được thể hiện trong công suất bức xạ.

2.3.2.3. Yêu cầu

Dưới các điều kiện chuẩn (xem 2.2.1) công suất đầu ra trung bình (dẫn) phải không vượt quá giá trị cho trong Bảng 5 cho băng tần, ứng dụng, và khoảng cách kênh tương ứng.

Bảng 5- Yêu cầu công suất bức xạ cực đại, e.r.p., khoảng cách kênh, truy cập phổ và yêu cầu giảm thiểu

Tần số/Băng tần	Ứng dụng	Công suất bức xạ lớn nhất, e.r.p. /Mật độ phổ công suất	Khoảng cách kênh	Yêu cầu giảm thiểu và truy cập phổ (e.g. hệ số làm việc hay LBT + AFA)
26,995 MHz, 27,045 MHz, 27,095 MHz, 27,145 MHz, 27,195 MHz 34,995 MHz tới 35,225 MHz 40,665 MHz, 40,675 MHz, 40,685 MHz, 40,695 MHz	Điều khiển mô hình	100 mW	10 kHz 10 kHz 10 kHz	Không hạn chế
26,957 MHz tới 27,283 MHz	Dùng cho mục đích chung	10 mW	Không yêu cầu	Không hạn chế

QCVN 73 :2013/BTTTT

Tần số/Băng tần	Ứng dụng	Công suất bức xạ lớn nhất, e.r.p. /Mật độ phổ công suất	Khoảng cách kênh	Yêu cầu giảm thiểu và truy cập phổ (e.g. hệ số làm việc hay LBT + AFA)
40,660 MHz tới 40,700 MHz	Dùng cho mục đích chung	10 mW	Không yêu cầu	Không hạn chế
138,200 MHz tới 138,450 MHz	Dùng cho mục đích chung	10 mW	Không yêu cầu	1 % (xem Chú thích 3)
169,400 MHz tới 169,475 MHz	Tim kiếm và theo dõi	500 mW	≤50 kHz	1 % (xem Chú thích 3)
169,400 MHz tới 169,475 MHz	Giá trị máy đo	500 mW	≤50 kHz	10 %
169,475 MHz tới 169,4875 MHz	Cảnh báo chung	10 mW	12,5 kHz	0,1 %
169,5875 MHz tới 169,6000 MHz	Cảnh báo chung	10 mW	12,5 kHz	0,1 %
433,050 MHz tới 434,790 MHz (xem Chú thích 4)	Dùng cho mục đích chung	10 mW	Không yêu cầu	10 % (xem Chú thích 3)
433,050 MHz tới 434,790 MHz (xem Chú thích 5)	Dùng cho mục đích chung	1 mW Với độ rộng băng tần lớn hơn 250 kHz mật độ công suất giới hạn -13 dBm/10 kHz	Không yêu cầu	100 %
434,040 MHz tới 434,790 MHz (xem Chú thích 5)	Dùng cho mục đích chung	10 mW	≤25 kHz	100 %
863,000 MHz tới 870,000 MHz (xem Chú thích 4) Độ rộng băng tần điều chế lên tới 300 kHz được cho phép (xem 2.3.7.3)	Dùng cho mục đích chung (điều chế băng hẹp/rộng)	25 mW	≤100 kHz (xem Chú thích 6)	0,1 % or LBT + AFA (xem Chú thích 2,3,9)
863,000 MHz tới 870,000 MHz (xem Chú thích 4)	Dùng cho mục đích chung (DSSS và điều chế băng rộng khác FHSS)	25 mW mật độ công suất giới hạn -4,5 dBm/ 100 kHz	Không yêu cầu	0,1 % or LBT + AFA (xem Chú thích 3,8,9)

Tần số/Băng tần	Ứng dụng	Công suất bức xạ lớn nhất, e.r.p. /Mật độ phổ công suất	Khoảng cách kênh	Yêu cầu giảm thiểu và truy cập phổ (e.g. hệ số làm việc hay LBT + AFA)
		(xem Chú thích 1 và 7)		
863,000 MHz tới 870,000 MHz (xem Chú thích 4)	Dùng cho mục đích chung (điều chế FHSS)	25 mW (xem Chú thích 1)	≤100 kHz (xem bảng 6 và Chú thích 6)	0,1 % hoặc LBT (xem Chú thích 2 và 9)
864,800 MHz tới 865,000 MHz	Âm thanh không dây	10 mW	50 kHz	Không hạn chế
868,000 MHz tới 868,600 MHz (xem Chú thích 4)	Dùng cho mục đích chung	25 mW	Không yêu cầu (xem Chú thích 6)	1 % or LBT + AFA (xem Chú thích 3)
868,600 MHz tới 868,700 MHz	Cảnh báo	10 mW	25 kHz toàn bộ dải tần số có thể được sử dụng như 1 kênh băng rộng để truyền dữ liệu tốc độ cao	1 %
868,700 MHz tới 869,200 MHz (xem Chú thích 4)	Dùng cho mục đích chung	25 mW	Không yêu cầu (xem Chú thích 6)	0,1 % or LBT + AFA (xem Chú thích 3)
869,200 MHz tới 869,250 MHz	Cảnh báo chung	10 mW	25 kHz	0,1 %
869,250 MHz tới 869,300 MHz	Cảnh báo	10 mW	25 kHz	0,1 %
869,300 MHz tới 869,400 MHz	Cảnh báo	10 mW	25 kHz	1 %
869,400 MHz tới 869,650 MHz	Dùng cho mục đích chung	500 mW	≤25 kHz toàn bộ dải tần số có thể được sử dụng như 1 kênh băng rộng để truyền dữ liệu tốc độ cao	10 % or LBT+ AFA (xem Chú thích 3)

QCVN 73 :2013/BTTTT

Tần số/Băng tần	Ứng dụng	Công suất bức xạ lớn nhất, e.r.p. /Mật độ phổ công suất	Khoảng cách kênh	Yêu cầu giảm thiểu và truy cập phổ (e.g. hệ số làm việc hay LBT + AFA)
869,650 MHz tới 869,700 MHz	Cảnh báo	25 mW	25 kHz	10 %
869,700 MHz tới 870,000 MHz (xem Chú thích 5)	Dùng cho mục đích chung	25 mW	Không yêu cầu	1 % or LBT+AFA (xem Chú thích 2,3)
869,700 MHz tới 870,000 MHz (xem Chú thích 5)	Dùng cho mục đích chung	5 mW	Không yêu cầu	Không hạn chế

CHÚ THÍCH 1: Các giới hạn công suất, sắp xếp kênh và chu trình hoạt động cho các thiết bị FHSS được quy định trong 2.3.4.1.2; với DSSS và thiết bị trải phổ FHSS khác được quy định tại 2.3.4.1.3.

CHÚ THÍCH 2: Đối với các thiết bị đổi tần nhanh mà không có LBT (hoặc kỹ thuật tương đương) hoạt động trong phạm vi tần số 863 MHz đến 870 MHz, giới hạn chu kỳ hoạt động áp dụng cho việc truyền tải trừ khi có quy định cụ thể khác (ví dụ: các mục 2.3.10.3).

CHÚ THÍCH 3: Một chu kỳ hoạt động, LBT hoặc kỹ thuật tương đương được áp dụng sẽ không phụ thuộc vào người sử dụng/ điều chỉnh và phải được bảo đảm bằng phương tiện kỹ thuật thích hợp. Đối với thiết bị LBT mà không có tần số nhanh thích ứng (AFA) hoặc kỹ thuật tương đương, áp dụng giới hạn chu kỳ hoạt động.

CHÚ THÍCH 4: Thiết bị hỗ trợ các ứng dụng âm thanh và hình ảnh phải sử dụng phương pháp điều chế số với một độ rộng băng tần tối đa là 300 kHz. Thiết bị hỗ trợ thoại tương tự và/hoặc số sẽ có độ rộng băng tần tối đa không vượt quá 25 kHz.

CHÚ THÍCH 5: Thiết bị không hỗ trợ các ứng dụng âm thanh và / hoặc hình ảnh. Thiết bị hỗ trợ các ứng dụng thoại không được vượt quá độ rộng băng tần 25 kHz và phải sử dụng kỹ thuật truy cập phổ như LBT hoặc tương đương, máy phát bao gồm một cảm biến công suất đầu ra điều khiển điều khiển máy phát tới chu kỳ phát lớn nhất 1 phút cho mỗi lần truyền.

CHÚ THÍCH 6: Khoảng cách kênh 100 kHz cho phép chia nhỏ thành 50 kHz hoặc 25 kHz.

CHÚ THÍCH 7: Mật độ công suất có thể được tăng tới +6,2 dBm/100 kHz và -0,8 dBm/100 kHz, nếu bằng được giới hạn 865 MHz đến 868 MHz và 865 MHz đến 870 MHz tương ứng.

CHÚ THÍCH 8: Đối với điều chế băng rộng khác FHSS và DSSS với độ rộng băng tần 200 kHz đến 3 MHz, chu trình hoạt động có thể được tăng lên 1% nếu bằng được giới hạn ở 865 MHz đến 868 MHz và công suất ≤ 10 mW e.r.p.

CHÚ THÍCH 9: Chu trình hoạt động có thể được tăng lên 1% nếu bằng được giới hạn 865 MHz đến 868 MHz.

2.3.3. Công suất phát xạ hiệu dụng

2.3.3.1. Định nghĩa

Phép đo áp dụng cho thiết bị có anten tích hợp và thiết bị được trang bị một anten chuyên dụng.

Công suất phát xạ hiệu dụng là công suất phát xạ ở hướng có mức phát cực đại và dưới các điều kiện xác định của phép đo đối với tín hiệu không điều chế.

Nếu thiết bị được thiết kế hoạt động với các công suất sóng khác nhau, thì công suất danh định của mỗi mức hay dải mức phải được nhà sản xuất công bố.

CHÚ THÍCH: Nội dung về các dạng điều chế đặc trưng được quy định tại 2.3.4.

2.3.3.2. Phương pháp đo

Các phép đo phải thực hiện ở mức công suất cao nhất mà bộ phát có thể hoạt động.

Tại vị trí đo kiểm như quy định tại Phụ lục A, thiết bị phải được đặt ở độ cao xác định trên một giá đỡ và ở tư thế gần với tư thế sử dụng thông thường nhất.

Ban đầu anten đo kiểm phải định hướng ở phân cực đứng và phải được chọn tương ứng với tần số của máy phát.

Đầu ra anten đo kiểm được nối với máy thu đo.

Bật máy phát, nếu có thể thì để máy phát ở chế độ không điều chế và điều chỉnh máy thu đo lường đến tần số của máy phát được đo kiểm.

Trong trường hợp đầu ra điều chế biên độ, thiết bị cần phải được đo công suất trung bình.

Trong trường hợp thiết bị điều chế xung hay các thiết bị khác mà không thể đo với tín hiệu không điều chế, phép đo phải được tiến hành với máy thu đo có độ rộng băng được nêu tại 2.2.10 và bộ tách sóng đỉnh phù hợp với quy định trong CISPR 16 [3] cho các băng C và D. Trong trường hợp không điều chế mà không thể đo công suất được thì phải công bố điều này.

Đối với thiết bị điều chế trải phổ nhảy tần (FHSS) thì thực hiện đo tại điều kiện thông thường được quy định tại 2.2.2.3.

Nâng cao và hạ thấp anten đo kiểm trong dải độ cao xác định đến khi máy thu đo lường được mức tín hiệu cực đại.

Quay máy phát đủ 360° trong mặt phẳng ngang cho đến khi máy thu đo lường được mức tín hiệu cực đại.

Lại nâng cao và hạ thấp anten đo kiểm trong khoảng độ cao xác định cho tới khi máy thu được mức tín hiệu cực đại.

Ghi mức tín hiệu cực đại của máy thu đo lường lại.

Phép đo phải được thay thế bởi 1 anten đo kiểm định hướng phân cực theo phương ngang.

Thay thế máy phát bằng một anten thay thế nêu trong Phụ lục A, phần A.1.5.

Anten thay thế phải được định hướng theo phân cực đứng và độ dài của anten thay thế phải được điều chỉnh phù hợp với tần số của máy phát.

Nối anten thay thế với máy phát tín hiệu chuẩn.

Nếu cần thiết, phải điều chỉnh suy hao đầu vào của máy thu đo lường nhằm tăng độ nhạy của máy thu đo.

Anten đo kiểm phải được nâng lên và hạ xuống trong dải độ cao xác định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại. Chiều cao anten đo kiểm phải được giữ nguyên khi vị trí đo kiểm tuân thủ theo mục A.1.1

Điều chỉnh mức tín hiệu vào anten thay thế để tạo ra trên máy thu đo lường một mức bằng với mức đã được ghi lại khi đo công suất phát xạ của máy phát cộng với mọi sự thay đổi của suy hao đầu vào máy thu đo.

Ghi lại mức vào của anten thay thế theo mức công suất cộng với mọi thay đổi suy hao đầu vào của máy thu đo.

Phép đo phải được lặp lại với anten đo kiểm và anten thay thế định hướng theo phân cực ngang.

QCVN 73 :2013/BTTTT

Phép đo công suất phát xạ hiệu dụng là mức lớn trong hai mức tại đầu vào của anten thay thế được ghi lại ở trên cộng với độ khuếch đại của anten thay thế nếu cần thiết.

Các phép đo phải được thực hiện trong điều kiện đo kiểm thông thường được quy định tại 2.2.1.

2.3.3.3. Yêu cầu

Công suất sóng mang cho phép trong các dải tần số SRD khác nhau được quy định trong Bảng 5.

Giới hạn mật độ công suất cho các thiết bị trải phổ DSSS và không FHSS được quy định tại 2.3.4.2.2.

2.3.4. Điều chế trải phổ

2.3.4.1. Thiết bị trải phổ nhảy tần

Thiết bị sẽ được đo kiểm với phương thức điều chế dự định của nó. Nếu thiết bị có thể làm việc với một số phương thức điều chế nhất định thì nó được coi như một thiết bị đa chế độ, và nó sẽ được đo kiểm theo các phương thức điều chế đó. Ví dụ, một thiết bị có thể làm việc ở cả hai chế độ, FHSS và khác FHSS, khi đó cả hai chế độ này sẽ được kiểm tra.

Vấn đề tối đa hoá khả năng sử dụng các kênh có sẵn và tối thiểu hoá nhiễu tác động lên những người sử dụng khác, số lượng tối thiểu các kênh, thời gian tối đa sử dụng kênh và thời gian tối đa để quay trở về một kênh được trình bày rõ trong 2.3.4.1.2.

2.3.4.1.1 Các định nghĩa về FHSS

Các định nghĩa cụ thể sau áp dụng cho FHSS:

- a) Số lượng các kênh nhảy được định nghĩa là các kênh không trùng nhau được sử dụng bởi các thiết bị FHSS.
- b) Thời gian sử dụng kênh được định nghĩa là thời gian thiết bị hoạt động trên kênh đó trước khi chuyển đến kênh nhảy kế tiếp.
- c) Thời gian để quay trở về một kênh nhảy là chu kỳ lớn nhất mà kênh nhảy đó được tái sử dụng.

2.3.4.1.2. Khai báo FHSS

Khai báo FHSS phải được thực hiện bởi nhà cung cấp:

- a) Các nhà cung cấp công bố số lượng kênh không chồng nhau hay các vị trí nhảy phân cách bằng độ rộng băng tần kênh nhảy. Số lượng tối thiểu của các kênh phải lớn hơn hoặc bằng giới hạn quy định tại 2.3.4.1.3 a).
- b) Các nhà cung cấp công bố thời gian tồn tại cho mỗi kênh, nhưng không được vượt quá thời gian quy định tại mục 2.3.4.1.3 b).
- c) Các nhà cung cấp phải kê khai thời gian trả về tới kênh nhảy không được vượt quá thời gian quy định tại mục 2.3.4.1.3 c).

Lưu ý rằng mỗi kênh của chuỗi nhảy phải chiếm ít nhất một lần trong một chu kỳ nhưng không quá bốn lần so với thời gian ở mỗi bước nhảy và số lượng của các kênh nhảy.

2.3.4.1.3. Yêu cầu

- a) Số lượng các kênh nhảy không được nhỏ hơn các giá trị được cho trong Bảng 6

Bảng 6- Số các kênh nhảy tối thiểu và các yêu cầu khác cho FHSS

Băng tần	Số lượng các kênh nhảy/độ rộng băng tần (BW)	Các yêu cầu khác
865MHz đến 868MHz	≥ 58 và ≤ 50 kHz BW	LBT hoặc nhỏ hơn 1% chu trình hoạt động TX (xem Chú thích 1)
863MHz đến 870MHz (xem Chú thích 2)	≥ 47 và ≥ 100 kHz BW	LBT hoặc nhỏ hơn 0,1% chu trình hoạt động TX (xem Chú thích 1)
CHÚ THÍCH 1: Chu trình hoạt động ứng với toàn bộ quá trình truyền (không phải tại mỗi kênh nhảy) CHÚ THÍCH 2: FHSS như thể hiện trong bảng này không được sử dụng trong các băng tần số cho hệ thống cảnh báo theo quy định tại bảng 1 và 5.		

- b) Thời gian sử dụng tối đa trên một kênh nhỏ hơn hoặc bằng 400 ms.
- c) Thời gian tái sử dụng một kênh nhảy nhỏ hơn hoặc bằng $4 \times$ (thời gian sử dụng một kênh) \times (số lượng các kênh nhảy) và không được vượt quá 20 giây.
- d) Mỗi kênh trong thứ tự nhảy sẽ bị chiếm giữ ít nhất một lần trong một chu kỳ, và thời gian chiếm giữ đó không được vượt quá 4 lần tích số giữa thời gian sử dụng kênh trên một lần nhảy và số lượng các kênh nhảy.
- e) Trong trường hợp FHSS có sử dụng LBT, chức năng này sẽ được sử dụng tại mỗi kênh nhảy. LBT cũng có thể được sử dụng trên tần số đầu tiên tương ứng với khung hình đầu truyền đi, FHSS sau đó có thể áp dụng cho các khung dữ liệu còn lại tạo ra trong toàn hệ số làm việc truyền tải
- f) Khi sử dụng truy nhập LBT đòi hỏi phải áp dụng tại 2.5.2.5.2.3
- g) Trong trường hợp FHSS với thời gian sử dụng kênh nhỏ hơn thời gian chờ - được định nghĩa tại 2.5.2.2.2, trong toàn bộ phiên truyền dẫn ở chế độ FHSS, thời gian làm việc sẽ bị hạn chế 0,1%. LBT cũng có thể được sử dụng trên tần số đầu tiên tương ứng với khung hình đầu truyền đi, FHSS sau đó có thể áp dụng cho các khung dữ liệu còn lại tạo ra trong toàn hệ số làm việc truyền tải
- h) Sử dụng thêm các điều kiện đo kiểm cho FHSS tại 2.2.2.3, công suất truyền tải tại 2.3.2.3 hoặc công suất bức xạ giới hạn tại 2.3.3.3, không được vượt quá.
- i) Sử dụng thêm các điều kiện đo kiểm cho FHSS tại 2.2.2.3 công suất các kênh liên kề, xem 2.3.6.3 hay 2.3.7.3 và các phát xạ giả, xem tại 2.3.8.3, không được vượt quá.

2.3.4.2. Chuỗi trực tiếp hoặc trải phổ khác FHSS

2.3.4.2.1. Định nghĩa

Mật độ phổ công suất cực đại được định nghĩa là mức cao nhất tính bằng watts/hertz được phát ra từ máy phát bên trong đường bao công suất.

2.3.4.2.2. Yêu cầu

Với điều chế trải phổ khác FHSS, các giới hạn được cho dưới đây trong Bảng 7 cộng thêm với công suất truyền dẫn tại 2.3.2.3, hoặc giới hạn công suất bức xạ tại 2.3.3.3

QCVN 73 :2013/BTTTT

Bảng 7- Các giới hạn về mật độ công suất bức xạ cực đại, độ rộng băng tần, hệ số làm việc trong trải phổ khác FHSS

Băng tần	Độ rộng băng tần bị chiếm	Mật độ công suất bức xạ cực đại e.r.p	Hệ số làm việc
865 MHz đến 868 MHz	0,6 MHz	6,2 dBm/100 kHz	1 %
865 MHz đến 870 MHz	3,0 MHz	-0,8 dBm/100 kHz	0,1 %
863 MHz đến 870 MHz	7,0 MHz	-4,5 dBm/100 kHz	0,1 %

2.3.5. Công suất tức thời

2.3.5.1. Định nghĩa

Công suất tức thời là công suất trong vùng phổ liền kề do sự chuyển mạch on/off của máy phát trong quá trình hoạt động (như khoá tuần hoàn trong truyền dữ liệu).

Giá trị giới hạn của độ rộng băng tần điều chế (xem 2.3.7) phải được thực hiện không phân biệt các giá trị giới hạn công suất đầy đủ.

2.3.5.2. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm điều chế (xem 2.2.2) sẽ được đưa vào máy phát, do hệ thống đường bao điều chế không đổi nên nó không yêu cầu ứng dụng điều chế. Điều chế được sử dụng, nếu có thể, sẽ được ghi lại trong kết quả đo kiểm.

Việc đo lường công suất tức thời được thực hiện với một máy thu đo có tính năng phát hiện chuẩn đỉnh. Máy thu đo phải được thiết lập ở một tần số cố định. EUT phải được kết nối với máy thu đo thông qua một suy hao đầy đủ với các thiết bị các anten tích hợp, nó sẽ được đo kiểm theo các phương pháp cho các phép đo bức xạ như mô tả trong quy chuẩn tại phụ lục A. RBW của máy thu đo lường phải đặt ở 120 kHz.

CHÚ THÍCH 1: Phương pháp này cũng được sử dụng trong CISPR 16-1-1 [3]. Thay thế cho máy thu đo lường là một máy phân tích quang phổ, miễn là nó sử dụng một máy dò đỉnh chuẩn và hoạt động ở chế độ miền thời gian (dài không). Chỉ trong trường hợp đo lường thời gian rất ngắn, một máy dò khác nhau có thể được sử dụng nếu máy phát hiện đỉnh chuẩn CISPR gần như không sử dụng nữa. Điều này có thể cần thiết trong trường hợp không áp dụng điều chế liên tục.

Đối với thiết bị hẹp, tần số trung tâm của máy thu đo phải đặt ở 60 kHz vị trí bắt đầu của kênh liền kề cao hơn và 60 kHz vị trí bắt đầu của kênh liền kề thấp hơn.

CHÚ THÍCH 2 : Độ lệch 60 kHz và 120 kHz RBW được dùng bởi vì nó phù hợp với độ rộng băng tần của các máy dò đỉnh chuẩn như quy định tại CISPR 16-1-1 [3].

Đối với thiết bị băng rộng, tần số trung tâm của máy thu đo phải thiết lập ở 100 kHz lệch từ cạnh của độ rộng băng tần điều chế f_a hoặc f_b (xem mục 2.3.7.2). Hệ thống nhảy tần được đo kiểm trên kênh cao và thấp.

Quy trình đo kết hợp hai bước đo và được quy định như sau:

Bước 1

Máy phát phải được vận hành ở chế độ bật và tắt (ví dụ như bằng cách chuyển đổi giữa các chế độ hoạt động và chế độ chờ) ít nhất 5 lần trong vòng tối đa 60 giây. Đề nghị bật thời gian bật tắt ít nhất 1 s. Nếu dùng thời gian bật tắt khác, phải được ghi trong kết quả đo kiểm.

Các mức công suất đo phải ghi lại trong khoảng thời gian đo bao gồm ít nhất 5 sự kiện cấp nguồn bật và tắt với máy thu đo lường thiết lập ở trên và dưới kênh mong muốn.

Nếu kết quả mức công suất tối đa trong bước 1 là vượt quá giới hạn miền giả (xem 2.3.8.3), bước đo thứ hai được thực hiện.

Bước 2

Trong phép đo thứ hai, quy trình phải lặp đi lặp lại với cùng thiết lập của máy thu đo lường, trong khi máy phát truyền liên tục. Nếu không tiến hành được, các phép đo phải thực hiện trong một thời gian ngắn hơn thời gian của điều biến truyền loạt.

Các mức công suất đo cần ghi lại trong chu kỳ đo lường giống hệt với một giá trị trong bước 1 với thiết lập máy thu đo ở trên và dưới kênh muốn.

Phép đo bước 1 sẽ được lặp đi lặp lại trong các mặt nạ phổ mỗi 120 kHz từ điểm điều chỉnh chính sang hai bên tần số mong muốn, cho đến khi xác định rõ ràng không có tăng công suất hoặc quá giới hạn xuất hiện, hoặc cho đến khi tần số lệch với tần số mong muốn vượt quá 2 MHz.

2.3.5.3. Yêu cầu

Tại tất cả các tần số mà các mức phát xạ đo được trong bước 1 vượt quá giới hạn miền giả (xem 2.3.8.3), mức công suất đo được trong bước 1 không được vượt quá mức công suất đo được trong bước 2 là 3 dB.

2.3.6. Công suất kênh liền kề

Các phép đo này áp dụng cho thiết bị băng hẹp.

2.3.6.1. Định nghĩa

Công suất kênh liền kề là lượng công suất tín hiệu điều chế RF mà mất bên trong kênh định sẵn, như định nghĩa tại 1.4.

Công suất này là tổng của công suất trung bình tạo ra bởi điều chế, tiếng ù và nhiễu của máy phát.

2.3.6.2. Phương pháp đo

Phép đo kiểm này đo công suất được truyền trong các kênh liền kề trong suốt quá trình điều chế liên tục.

Công suất kênh liền kề phải được đo với một máy phân tích phổ.

Đối với thiết bị điều chế trải phổ nhảy tần (FHSS) thì thực hiện đo tại điều kiện thông thường được quy định tại 2.2.2.3.

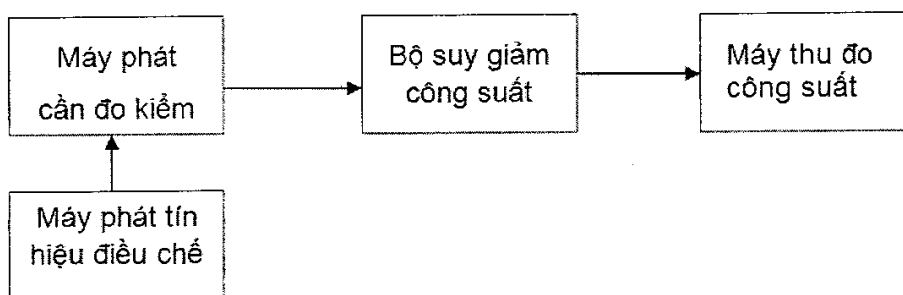
Khi sử dụng hộp ghép đo (xem 2.2.7) cho phép đo này, điều quan trọng là phải chắc chắn phát xạ trực tiếp từ máy phát tới máy thu đo công suất không ảnh hưởng đến kết quả hoặc ảnh hưởng đến suy hao của hộp ghép đo.

Sử dụng quy trình đo như sau:

Máy phát phải được điều chế với tín hiệu đo kiểm chuẩn tương ứng như quy định tại 2.2.2. Phương pháp điều chế phải được ghi lại tại kết quả đo kiểm. Trong thời gian đo kiểm, máy phát cần thiết lập ở chế độ truyền dẫn liên tục. Nếu điều này không tiến hành được, các phép đo phải thực hiện trong một thời gian ngắn hơn thời gian truyền. Điều này cần thiết để mở rộng khoảng thời gian truyền loạt. Đo trung bình với 100 mẫu khi thiết bị điều chế liên tục và không liên tục.

Việc bố trí phép đo được thể hiện trong Hình 3.

Đầu ra của máy phát phải được nối với đầu vào của máy phân tích phổ bởi một bộ suy hao công suất 50 Ω sao cho trở kháng với máy phát là 50 Ω và mức tại đầu vào máy phân tích phổ là thích hợp.



Hình 3 - Bố trí phép đo

Công suất kênh liên kề phải được đo như sau, với một máy thu đo công suất phù hợp với Phụ lục B (quy định tại mục này là "máy thu"):

- a) Máy phát phải được vận hành ở công suất xác định trong điều kiện đo kiểm bình thường. Đầu ra của máy phát được nối tới đầu vào của "Máy thu" bởi một thiết bị kết nối như vậy trở kháng máy phát là 50 Ω và mức độ "đầu vào máy thu" là thích hợp.
- b) Với các máy phát không điều chế, con chỉnh của "Máy thu" được điều chỉnh để đạt được đáp ứng tối đa. Đây là điểm đáp ứng 0 dB. Suy hao "Máy thu" và giá trị đọc trên đồng hồ cần ghi lại. Nếu sóng mang không điều chế không có thì phép đo được thực hiện với các máy phát điều chế với tín hiệu kiểm tra bình thường thích hợp, trong trường hợp này phải được ghi trong kết quả đo kiểm.
- c) Tần số của "Máy thu" được điều chỉnh trên sóng mang để "máy thu" phản hồi -6 dB gần nhất với tần số sóng mang truyền được biết như là độ lệch so với tần số sóng mang danh định như trong Bảng 8.

Bảng 8 - Độ dịch tần (thay đổi khoảng cách kênh)

Khoảng cách kênh (kHz)	Độ rộng băng tần cần thiết (kHz)	Điểm dịch -6 dB từ tần số sóng mang danh định (kHz)
10 hoặc 12,5	8,5	8,25
20	14	13
25	16	17

- d) Các máy phát được điều chế bởi một tín hiệu đo kiểm thích hợp.
 - e) Biến đổi suy hao "Máy thu" sẽ được điều chỉnh để có được chỉ số như trong bước b)
 - f) Tỷ lệ công suất kênh liên kề trên công suất sóng mang là sự khác nhau giữa thiết lập suy hao trong bước b) và e), cần sửa sai khác trong việc đọc giá trị đồng hồ.
- Đối với mỗi kênh liên kề, công suất kênh liên kề sẽ được ghi lại:
- Phép đo sẽ được lặp đi lặp lại với tần số của "Máy thu" được điều chỉnh dưới sóng mang để "máy thu" phản hồi -6 dB gần nhất với tần số sóng mang truyền được biết như là độ lệch so với tần số sóng mang danh định như trong Bảng 8.
 - Công suất kênh liên kề của thiết bị đo kiểm phải cao hơn hai giá trị ghi lại trong bước e) cho các kênh trên và thấp hơn gần nhất với các kênh đang xem xét.

2.3.6.3. Yêu cầu

Công suất kênh liền kề phải không vượt quá các giá trị cực đại cho trong Bảng 9 :

Bảng 9 - Giới hạn công suất kênh liền kề cho hệ thống băng hẹp

	Phân cách kênh < 20 kHz	Phân cách kênh > 20 kHz
Điều kiện đo chuẩn	10 μ W	200 nW
Điều kiện đo tới hạn	32 μ W	640 nW
CHÚ THÍCH: Áp dụng cho cả các thiết bị điều chế trải phổ		

2.3.7. Độ rộng băng tần điều chế

2.3.7.1. Khả năng ứng dụng đo

Phép đo này chỉ áp dụng cho các thiết bị không nằm trong 2.3.6 của quy chuẩn, bao gồm thiết bị điều chế trải phổ chuỗi trực tiếp và FHSS được đo kiểm theo các điều kiện ở mục 2.2.2.3 a) bằng máy phân tích phổ.

Dải độ rộng độ rộng băng tần điều chế bao gồm tất cả các biên tần có liên quan vượt quá mức phát xạ giả thích hợp cùng với sai số hoặc độ trôi tần số trong các điều kiện đo kiểm tới hạn.

Đối với các thiết bị được áp dụng, đo kiểm này phục vụ mục đích đo các kênh liền kề và băng tần phát xạ liền kề hoặc ngoài dải.

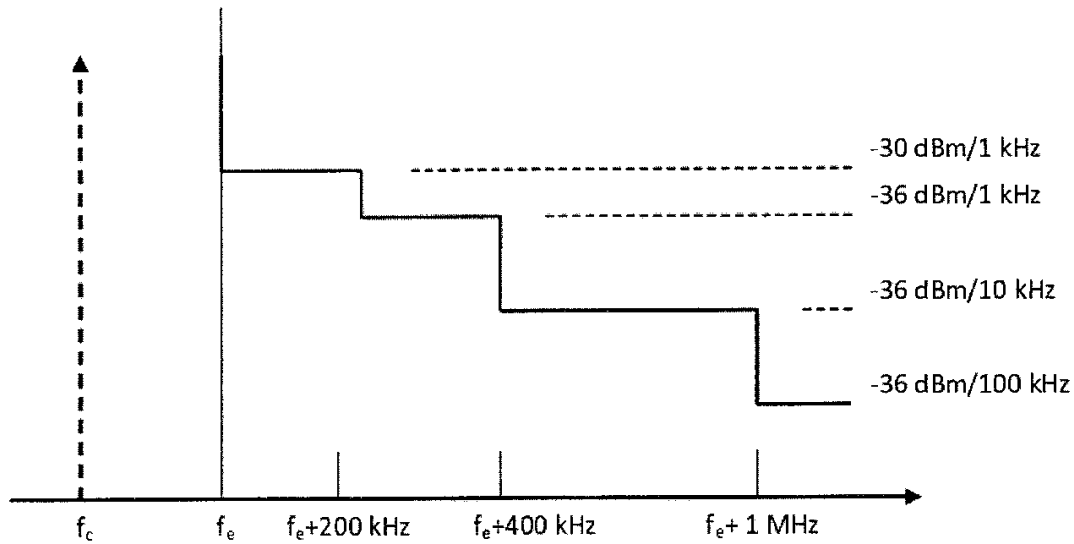
Yêu cầu giới hạn phát xạ đáp ứng theo cả hai điều kiện bình thường và tới hạn. Các giới hạn phát xạ được xác định bởi Bảng 10 và minh họa trong Hình 4.

Trong trường hợp các băng tần liền kề với một thiết bị đồng thời đáp ứng các yêu cầu của mỗi băng tần trong tất cả các khía cạnh tần số hoạt động, các băng tần số được coi là băng tần duy nhất.

Ví dụ 1: 434,040 MHz đến 434,790 MHz.

Ví dụ 2: 863 MHz đến 870 MHz.

Nếu đo kiểm trong phần này được thực hiện theo các điều kiện tới hạn thì đo kiểm sai số tần số tại mục 2.3.1 có thể bỏ qua. Nếu đo kiểm được tiến hành trong điều kiện bình thường thì kết quả sai số tần số trên và dưới thu được tại mục 2.3.1 sẽ được thêm vào và trừ đi với tần số đo được trong đo kiểm này.



Hình 4 - Mức phát xạ

CHÚ THÍCH:

- f_c là tần số trung tâm phát xạ.
- f_e là các băng con cạnh tần số.
- Chỉ có một nửa trên của phát xạ được hiển thị. Phần nửa dưới là hình ảnh phản chiếu.

2.3.7.2. Phương pháp đo

Trong trường hợp thiết bị có anten tích hợp, thiết bị phải được đặt trong một hộp ghép đo (xem 2.2.4). Đầu ra RF của thiết bị hoặc hộp ghép đo phải được nối với máy phân tích phổ qua một đầu nối $50\ \Omega$.

Máy phát được cho hoạt động ở công suất sóng mang được đo dưới các điều kiện đo kiểm chuẩn ở 2.3.2 và 2.3.3. Độ suy hao phải được điều chỉnh đến mức thích hợp hiển thị trên màn hình phân tích phổ.

Đối với thiết bị điều chế trải phổ nhảy tần (FHSS) thì thực hiện đo tại điều kiện thông thường được quy định tại 2.2.2.3.

Máy phát được điều chế bằng tín hiệu đo kiểm chuẩn (xem tại 2.2.2). Trong thời gian đo kiểm, máy phát sẽ được thiết lập ở chế độ truyền dẫn liên tục. Nếu điều này không thể, các phép đo được thực hiện trong một thời gian ngắn hơn thời gian truyền loạt. Điều này cần thiết để mở rộng khoảng thời gian truyền. Đo trung bình với 100 mẫu khi thiết bị điều chế liên tục và không liên tục.

Công suất ra của máy phát, khi có hoặc không có hộp ghép đo, được đo bằng cách sử dụng một máy phân tích phổ có độ phân giải đủ lớn để có thể thu được tất cả các biên tần điều chế chủ yếu. Việc hiệu chuẩn mức công suất của máy phân tích phổ có quan hệ với mức công suất được đo ở mục 2.3.2 hoặc mục 2.3.3. Quan hệ này sẽ được sử dụng để tính các mức tuyệt đối của công suất RF.

Độ phân giải độ rộng băng tần máy phân tích phổ sau đó sẽ được thay đổi với các giá trị trong Bảng 10. Đối với mỗi độ phân giải độ rộng băng tần, các điểm tần số f_a cao nhất và thấp nhất f_b , thể hiện công suất bao điều chế bằng mức phát xạ thích hợp cần ghi lại.

Sự khác biệt giữa hai tần số f_a và f_b thu được với độ phân giải độ rộng băng tần 1 kHz và mức 1 μ W (hàng đầu tiên trong Bảng 10) là độ rộng băng tần điều chế.

Độ rộng băng tần video là hệ số của 3 hoặc nhiều hơn độ phân giải độ rộng băng tần. Máy phân tích phổ phải được thiết lập:

- Chức năng dò: đỉnh.
- Phát hiện: cố định tối đa.

2.3.7.3. Yêu cầu

Dải độ rộng băng tần điều chế cho phép bao gồm cả sai số tần số như đã đo được ở mục 2.3.1 phải nằm trong các giới hạn ở Bảng 10.

Khi băng tần được chia thành các băng nhỏ, sẽ áp dụng giới hạn tần số rìa băng. Trong Bảng 10, mức thấp f_e , và mức cao f_e là các rìa thấp và cao của băng mà thiết bị hoạt động.

Giới hạn này cũng áp dụng cho thiết bị trải phổ.

Bảng 10 - Giới hạn phát xạ của tín hiệu điều chế

Độ rộng băng tần tham chiếu (RBW)	Giới hạn	Điểm bao thấp hơn tần số tối thiểu	Điểm bao cao hơn tần số cực đại
1 kHz	1 μ W	f_e , thấp hơn	f_e , cao hơn
1 kHz	250 nW	(f_e , thấp hơn - 200 kHz)	(f_e , cao hơn + 200 kHz)
10 kHz	250 nW	(f_e , thấp hơn - 400 kHz)	(f_e , cao hơn + 400 kHz)
100 kHz	250 nW	(f_e , thấp hơn - 1 000 kHz)	(f_e , cao hơn + 1 000 kHz)

Độ rộng băng tần điều chế f_b-f_a không vượt quá độ rộng băng tần quy định trong Bảng 5. Nếu độ rộng băng tần không được quy định cụ thể, độ rộng băng tần điều chế không được vượt quá khoảng cách kênh quy định trong Bảng 5.

2.3.8. Phát xạ không mong muốn trong miền giả

2.3.8.1. Định nghĩa

Phát xạ không mong muốn trong miền giả (phát xạ giả) là phát xạ tại các tần số khác với tần số sóng mang và các dải biên kèm theo quá trình điều chế đo kiểm bình thường.

Trong trường hợp các băng tần số liền kề mà một thiết bị đồng thời đáp ứng các yêu cầu của mỗi băng với tất cả các tần số hoạt động, các băng tần số được coi là băng tần duy nhất.

Ví dụ 1: 434,040 MHz đến 434,790 MHz

Ví dụ 2: 863 MHz đến 870 MHz.

Đối với điều chế FHSS định nghĩa trên đúng với bất cứ thời điểm và ở bất kỳ kênh nhảy nào. Với FHSS, các điều kiện đo kiểm như ở mục 2.2.2.3.

Mức phát xạ giả được đo bằng:

- a)

QCVN 73 :2013/BTTTT

i) Mức công suất của các phát xạ trên một tải xác định (phát xạ giả dẫn); và

ii) Công suất phát xạ hiệu dụng phát ra từ tủ máy và cấu trúc của thiết bị (phát xạ từ vỏ máy);

b) hoặc:

Công suất phát xạ hiệu dụng khi phát ra từ vỏ máy và anten tích hợp, trong trường hợp thiết bị xách tay gắn với một anten cố định và không có đầu nối RF ngoài.

Trong trường hợp thiết bị điều chế xung không thể thực hiện phép đo tín hiệu không điều chế thì phép đo phải được thực hiện bằng cách sử dụng máy thu đo có độ rộng băng nêu trong 2.2.7 và bộ tách sóng cận đỉnh theo quy định của CISPR 16 [3].

Với các phép đo trên 1000 MHz giá trị đỉnh phải được đo bằng máy phân tích phổ.

Chức năng “cố định tối đa” của máy phân tích quang phổ phải được sử dụng.

Đối với các phép đo trên máy phát với e.r.p. vượt quá 100 mW, bộ lọc bên ngoài bổ sung hoặc một bộ lọc phân tích phổ tích hợp cần được sử dụng để tránh số lượng đáng kể công suất phát xạ ngoài băng được đo khi thực hiện các phép đo phát xạ giả ngoài băng. Nếu lọc bổ sung được sử dụng, cần ghi trong kết quả đo kiểm.

2.3.8.2. Phương pháp đo

2.3.8.2.1. Phương pháp đo mức công suất với một tải xác định, mục 2.3.8.1 a) i)

Phương pháp này chỉ áp dụng cho các thiết bị có đầu nối anten ngoài. Với FHSS, các điều kiện đo kiểm như 2.2.2.3.

Máy phát được nối với một bộ suy giảm công suất có trở kháng 50Ω. Đầu ra của bộ suy giảm công suất được nối với một máy thu đo:

- Trong trường hợp điều chế xung máy phát được bật với điều chế đo kiểm D-M2 - Nếu như không thể thì phép đo phải được thực hiện với máy phát được điều chế bởi tín hiệu đo kiểm D-M3 (xem mục 2.2.2.2) và trong trường hợp này, điều đó phải được ghi rõ trong kết quả đo kiểm.

Máy thu đo (xem 2.2.2.7) được điều chỉnh ở dải tần:

a) 9 kHz tới 4 GHz đối với thiết bị hoạt động ở các tần số dưới 470 MHz hoặc

b) 9 kHz tới 6 GHz đối với các thiết bị hoạt động ở tần số trên 470 MHz.

Các đo kiểm được thực hiện trên tất cả các tần số, ngoại trừ:

c) Đối với thiết bị đo kiểm theo quy định tại 2.3.6: kênh của máy phát dự định hoạt động và các kênh liền kề và kế tiếp của nó.

d) Đối với thiết bị đo kiểm theo quy định tại 2.3.7: trong 1000 kHz ở trên và 1000 kHz bên dưới cạnh của kênh băng rộng, băng con hay băng tần thích hợp.

Để tăng độ chính xác của phép đo, có thể bổ sung một thiết bị kiểu bộ chọn cao tần trước (RF preselector) nhằm tránh các thành phần hài gây ra bởi bộ trộn trong máy thu.

Tại mỗi tần số phát hiện có thành phần phát xạ giả, ghi lại mức công suất theo mức phát xạ giả cấp cho tải xác định ngoại trừ tại các kênh mà máy phát dự định sử dụng và các kênh liền kề.

Lặp lại các phép đo với máy phát ở chế độ chờ

2.3.8.2.2 Phương pháp đo công suất phát xạ hiệu dụng tại 2.3.8.1 a) ii)

Phương pháp này chỉ áp dụng cho các thiết bị có đầu nối anten ngoài. Với FHSS, các điều kiện đo kiểm như 2.2.2.3.

Tại vị trí đo kiểm (lựa chọn từ Phụ lục A), thiết bị được đặt ở độ cao xác định trên một giá đỡ không dẫn điện và ở tư thế sử dụng thông thường nhất theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Đầu nối anten của máy phát được nối với một anten giả (xem 2.2.6). Anten đo kiểm phải định hướng phân cực đứng và có độ dài phù hợp với tần số tức thời của máy thu đo. Đầu ra của anten đo kiểm được nối với máy thu đo.

Trong trường hợp điều chế xung máy phát được bật với điều chế đo kiểm D-M2.

Nếu như không tiến hành được thì phép đo phải được thực hiện với máy phát được điều chế bởi tín hiệu đo kiểm D-M3 (xem 2.2.2.2) và trong trường hợp này, điều đó phải được ghi rõ trong kết quả đo kiểm.

Máy thu đo (xem 2.2.7) được điều chỉnh ở dải tần:

- a) 25 MHz tới 4 GHz đối với thiết bị hoạt động ở các tần số dưới 470 MHz hoặc
- b) 25 kHz tới 6 GHz đối với các thiết bị hoạt động ở tần số trên 470 MHz.

Các đo kiểm được thực hiện trên tất cả các tần số, ngoại trừ:

- c) Đối với thiết bị đo kiểm theo quy định tại 2.3.6: kênh của máy phát dự định hoạt động và các kênh liền kề và kế tiếp của nó.
- d) Đối với thiết bị đo kiểm theo quy định tại 2.3.7: trong 1000kHz ở trên và 1000kHz bên dưới cạnh của kênh băng rộng, băng con hay băng tần thích hợp.

Tại mỗi tần số phát hiện có phát xạ giả, anten đo kiểm phải được nâng lên và hạ xuống trong một khoảng độ cao xác định cho tới khi máy thu đo được mức tín hiệu cực đại.

Quay máy phát đủ 360° trong mặt phẳng ngang cho đến khi máy thu đo được mức tín hiệu cực đại. Lại nâng cao và hạ thấp anten đo kiểm trong khoảng độ cao xác định cho tới khi máy thu đo được mức tín hiệu cực đại.

Ghi mức tín hiệu cực đại của máy thu đo lại.

Thay thế máy phát bằng một anten thay thế nêu trong mục A.1.4 và A.1.5.

Anten thay thế phải được định hướng theo phân cực đứng và độ dài của anten thay thế phải được điều chỉnh phù hợp với tần số của máy phát.

Nối anten thay thế với máy phát tín hiệu chuẩn.

Nếu cần thiết, phải điều chỉnh suy hao đầu vào của máy thu đo nhằm tăng độ nhạy của máy thu đo.

Anten đo kiểm phải được nâng lên và hạ xuống trong dải độ cao xác định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại. Chiều cao anten đo kiểm phải được giữ nguyên khi vị trí đo kiểm tuân thủ theo mục A.1.1.

Điều chỉnh mức tín hiệu vào anten thay thế để tạo ra trên máy thu đo một mức bằng với mức đã được ghi lại khi đo công suất phát xạ của máy phát cộng với mọi sự thay đổi của suy hao đầu vào máy thu đo.

Ghi lại mức vào của anten thay thế theo mức công suất cộng với mọi thay đổi suy hao đầu vào của máy thu đo.

QCVN 73 :2013/BTTTT

Phép đo phải được lặp lại với anten đo kiểm và anten thay thế định hướng theo phân cực ngang.

Phép đo công suất phát xạ hiệu dụng là mức lớn trong hai mức tại đầu vào của anten thay thế đã được ghi lại ở trên cộng với độ khuếch đại của anten thay thế nếu cần thiết.

Nếu có thể được, lặp lại các phép đo với máy phát ở chế độ chờ

2.3.8.2.3. Phương pháp đo công suất phát xạ hiệu dụng, mục 2.3.8.1 b)

Phương pháp này chỉ ứng dụng cho các thiết bị không có đầu nối anten ngoài. Phương pháp đo phải được thực hiện tại 2.3.8.2.2 trừ trường hợp đầu ra máy phát có thể được nối với một anten tích hợp thay vì một anten giả.

Với FHSS, các điều kiện đo kiểm như 2.2.2.3

2.3.8.3. Yêu cầu

Công suất của bất cứ phát xạ không mong muốn trong miền giả phải không vượt quá các giá trị được cho trong Bảng 11 dưới đây:

Bảng 11 - Giới hạn phát xạ không mong muốn trong miền giả

Tần số Trạng thái	47 MHz - 74 MHz	Các tần số còn lại dưới 1000 MHz	Các tần số trên 1000 MHz
	87,5 MHz - 118 MHz 174 MHz - 230 MHz 470 MHz - 862 MHz		
Hoạt động	4 nW	250 nW	1 μ W
Chờ	2 nW	2 nW	20 nW

2.3.9. Độ ổn định tần số dưới các điều kiện của điện áp

Thử nghiệm này áp dụng đối với thiết bị sử dụng pin/ắc quy.

2.3.9.1. Định nghĩa

Độ ổn định tần số dưới các điều kiện điện áp là khả năng của thiết bị vẫn còn trong kênh đối với thiết bị được phân kênh, hoặc trong vòng băng tần ấn định đối với thiết bị không phân kênh khi nguồn pin/ắc quy bị giảm thấp hơn điện áp tới hạn.

2.3.9.2. Phương pháp đo

Đo tần số sóng mang, nếu có thể thì không điều chế, với máy phát đấu tới anten giả. Máy phát không có đầu ra 50 Ω thì có thể được đặt trong hộp ghép đo (xem 2.2.4) đấu tới anten giả. Phép đo cần được tiến hành dưới các điều kiện nhiệt độ và độ ẩm chuẩn (xem 2.2.1), điện áp từ nguồn thử nghiệm cần giảm thấp hơn giới hạn dưới của điện áp thử nghiệm tới hạn. Khi giảm điện áp, cần theo dõi tần số sóng mang.

2.3.9.3. Yêu cầu

Thiết bị cần hoặc:

a) Vẫn còn trong kênh, đối với thiết bị được phân kênh trong các giới hạn được nêu ở 2.3.1.3 hoặc vẫn còn trong vòng băng tần làm việc được ấn định, đối với thiết bị không phân kênh, khi công suất bức xạ hoặc công suất dẫn lớn hơn các giới hạn phát xạ giả, hoặc

b) Thiết bị ngừng hoạt động khi điện áp thấp hơn điện áp làm việc do nhà sản xuất khai báo.

2.3.10. Chu kỳ hoạt động

Chu kỳ hoạt động áp dụng với mọi máy phát, trừ máy nghe trước khi nói với AFA hay thiết bị cân bằng.

2.3.10.1 Định nghĩa

Trong phạm vi của Quy chuẩn này, thuật ngữ chu kỳ hoạt động được hiểu là tỉ số giữa tổng thời gian truyền tin so với tổng thời gian ngừng trong một giờ. Thiết bị có thể được chuyển trạng thái hoặc tự động, hoặc bằng tay tùy theo chu kỳ hoạt động là cố định hay ngẫu nhiên.

2.3.10.2. Khai báo

Đối với thiết bị hoạt động tự động, hoặc thiết bị được kiểm soát bằng phần mềm hay lập trình trước, các nhà cung cấp phải khai báo loại chu kỳ hoạt động cho việc đo kiểm thiết bị, xem 2.3.2.3, Bảng 5.

Đối với các thiết bị vận hành bằng tay hoặc phụ thuộc sự kiện, có hoặc không có phần mềm kiểm soát, các nhà cung cấp phải khai báo cho dù các thiết bị kích hoạt một lần, sau một chu kỳ lập trình trước, hoặc cho dù máy phát vẫn còn cho đến khi kích hoạt được giải phóng hoặc thiết bị tự thiết lập lại. Các nhà cung cấp cũng phải mô tả ứng dụng cho thiết bị và một mô hình sử dụng điển hình. Mô hình sử dụng điển hình như khai báo bởi nhà cung cấp sẽ được sử dụng để xác định các chu kỳ hoạt động và lớp chu trình, xem 2.3.2.3, Bảng 5.

Trường hợp đòi hỏi xác nhận, thời gian truyền thêm cần được tính và kê khai bởi nhà cung cấp.

Với thiết bị có chu kỳ hoạt động truyền 100% một sóng mang không điều chế trong phần lớn thời gian, cơ cấu thời gian ngắt cần được triển khai để tăng cường hiệu quả sử dụng phổ tần. Phương pháp triển khai phải được nhà cung cấp chỉ rõ. Công suất đầu ra sóng mang cần giảm ít nhất 30 dB, nhỏ hơn 5 phút sau khi tín hiệu điều chế được loại bỏ.

2.3.10.3. Yêu cầu chu kỳ hoạt động

Trong thời gian 1 giờ, chu kỳ hoạt động không được vượt quá truy cập phổ và các giá trị yêu cầu được quy định trong Bảng 5, khoản 2.3.2.3.

Đối với các thiết bị tần số nhanh không có LBT hoạt động trong dải tần số từ 863 MHz đến 870 MHz chu kỳ hoạt động áp dụng đối với tổng thời gian truyền được quy định trong Bảng 5, khoản 2.3.2.3 hoặc không được vượt quá 0,1% cho mỗi kênh trong 1 giờ.

2.3.11. Bộ định thời

2.3.11.1. Định nghĩa

Một bộ định thời điều khiển máy phát tới chu kỳ truyền tải tối đa cho các thiết bị hỗ trợ ứng dụng giọng nói không hạn chế chu kỳ hoạt động và hoạt động trong các băng tần số 433,050 MHz đến 434,790 MHz hoặc 869,7 MHz đến 870 MHz. Sau chu kỳ truyền tải tối đa, máy phát phải ngừng truyền ngay lập tức và không truyền lại cho đến khi có kích hoạt lại bằng giọng nói.

2.3.11.2. Khai báo

Các nhà cung cấp thực hiện kê khai phù hợp với yêu cầu của mục này.

2.3.11.3. Yêu cầu

Yêu cầu cho thời gian chờ máy phát thông tin liên lạc bằng giọng nói tối đa là 1 phút.

QCVN 73 :2013/BTTTT

2.4. Phương pháp đo và các yêu cầu cho máy thu

Nếu máy thu được trang bị một mạch tiết kiệm nguồn pin, hoặc làm câm, mạch này sẽ không được thực hiện trong suốt quá trình kiểm tra.

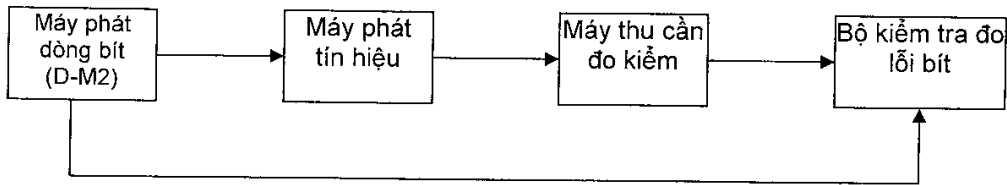
2.4.1. Độ nhạy máy thu

2.4.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy máy thu là mức tín hiệu nhỏ nhất tại đầu vào máy thu (sức điện động (emf)), được sinh ra bởi sóng mang tại tần số danh định của máy thu, được điều chế với tín hiệu điều chế đo kiểm thông thường theo yêu cầu tại 2.1.1.2.

2.4.1.2. Phương pháp đo với dòng bit liên tục

Quy trình đo kiểm:



Hình 5 - Sơ đồ đo chuỗi bit

Thủ tục đo được mô tả như sau:

a) Tín hiệu vào với tần số bằng tần số danh định của máy thu, được điều chế bởi tín hiệu đo kiểm chuẩn theo quy định tại 2.2.2, sẽ được áp dụng cho các thiết bị đầu cuối đầu vào máy thu.

Với thiết bị có anten tích hợp, việc kết nối được thực hiện hoặc là thông qua một đầu nối anten tạm thời 50 Ω , hoặc là thông qua một thiết bị đo kiểm cố định đã được hiệu chỉnh xem 2.2.4. Ngoài ra, phép đo bức xạ có thể được thực hiện. Để biết thêm thông tin về độ nhạy máy thu trong cường độ từ trường cho các thiết bị có anten tách rời hoặc chuyên dụng, xem mục E.2.

b) Mẫu bit của tín hiệu điều chế sẽ được so sánh với mẫu bit có được từ máy thu sau khi giải điều chế;

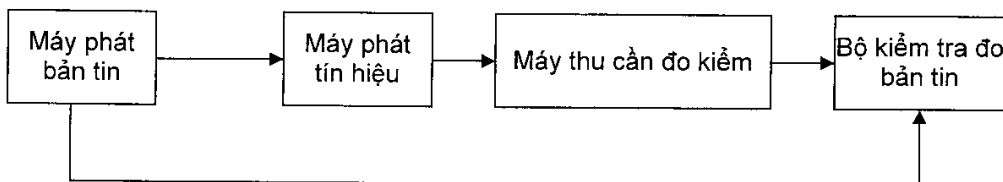
c) Mức tín hiệu vào máy thu được điều chỉnh đến khi tỷ lệ lỗi bit là 10⁻² hoặc tốt hơn. (Khi giá trị 10⁻² không thể đạt được chính xác, xem tại (TR 100 028 [2]));

Độ nhạy máy thu là emf của tín hiệu đầu vào với máy thu. Giá trị này sẽ được ghi lại.

Yêu cầu tương ứng với các tham số có thể xem 2.4.1.4

2.4.1.3. Phương pháp đo với các bản tin

Sơ đồ đo kiểm:



Hình 6 - Sơ đồ đo bản tin

a) Tín hiệu vào với tần số bằng tần số danh định của máy thu, được điều chế bởi tín hiệu đo kiểm chuẩn theo quy định tại mục 6.1, tuân thủ theo hướng dẫn của của nhà

sản xuất (và được chấp nhận bởi phòng đo kiểm), sẽ được áp dụng cho các thiết bị đầu cuối đầu vào máy thu.

Với thiết bị có anten tích hợp, việc kết nối được thực hiện thông qua một đầu nối anten tạm thời 50 Ω, hoặc là thông qua một thiết bị đo kiểm cố định đã được hiệu chỉnh xem mục 2.2.4. Ngoài ra, phép đo bức xạ có thể được thực hiện. Để biết thêm thông tin về độ nhạy máy thu trong cường độ từ trường cho các thiết bị có anten tách rời hoặc chuyên dụng, xem mục E.2.

b) Mức tín hiệu này cho biết tỷ lệ bản tin thành công nhỏ hơn 10%.

c) Tín hiệu đo kiểm chuẩn (xem 2.2.2) sau đó sẽ được phát lại nhiều lần và quan sát mỗi lần phát xem có hay không một bản tin được nhận thành công;

Mức tín hiệu vào sẽ được tăng 2 dB cho mỗi lần phát mà bản tin không được nhận thành công.

Lặp lại quá trình này cho đến khi 3 bản tin được nhận thành công.

Ghi lại mức tín hiệu đầu vào.

d) Giảm mức tín hiệu vào 1 dB và ghi lại giá trị mới;

Tín hiệu đo kiểm chuẩn sau đó được phát 20 lần (xem mục 2.2.2). Trong mỗi lần phát lại, nếu một bản tin không được nhận thành công thì mức tín hiệu vào sẽ được tăng 1 dB, ghi lại giá trị này;

Nếu một bản tin được nhận thành công, mức tín hiệu vào sẽ không được thay đổi đến khi nhận được thành công 3 bản tin liên tiếp. Trong trường hợp này, mức tín hiệu vào sẽ được giảm 1 dB, ghi lại giá trị này;

Độ nhạy máy thu là giá trị trung bình của các giá trị được chỉ ra trong các bước c) và d) (từ đó cung cấp mức tín hiệu sao cho tỷ lệ bản tin thành công là 80%).

Giá trị này sẽ được ghi lại trong kết quả đo kiểm.

Phép đo sẽ được lặp lại trong điều kiện đo kiểm giới hạn theo quy định tại mục 2.2.4.1 và 2.2.4.2.

2.4.1.4. Yêu cầu

Dưới các điều kiện đo kiểm chuẩn, độ nhạy hữu dụng cho một thiết bị có khoảng cách kênh 25 kHz với dải thông 16 kHz sẽ không vượt quá +6dBμV emf cho một máy thu có trở kháng vào 50Ω. Điều này tùy thuộc vào một độ nhạy không vượt quá -107 dBm.+

Dưới các điều kiện tới hạn, độ nhạy sẽ thay đổi nhỏ hơn ±6 dB so với các điều kiện đo kiểm chuẩn.

Giới hạn về độ nhạy hữu dụng đối với các giải thông băng tần thu khác 16 kHz được cho bởi:

$$S = +6 + 10 \log \frac{BW}{16} \text{ dB}\mu\text{V emf; hoặc}$$

$$S = 10 \log \frac{BW}{16} - 107 \text{ dBm}$$

Trong đó:

S là độ nhạy tính theo dBμV emf

SP là độ nhạy tính theo dBm

QCVN 73 :2013/BTTTT

BW là độ rộng băng tần máy thu tính theo kHz. Độ rộng băng tần máy thu được nhà sản xuất khai báo. Khai báo này cần ghi trong kết quả đo kiểm.

Thông tin thêm về cường độ trường độ nhạy máy thu của thiết bị có anten tích hợp hay anten chuyên dụng, xem mục E.2.

Đối với thiết bị sử dụng giao thức “nghe trước nói - LBT”, xem 2.4.2.

Thông tin thêm về cường độ trường độ nhạy của thiết bị có anten tích hợp, xem F.2.

Đối với thiết bị sử dụng giao thức “nghe trước nói - LBT”, xem phụ lục F.

2.4.2. Ngưỡng LBT của thiết bị thu

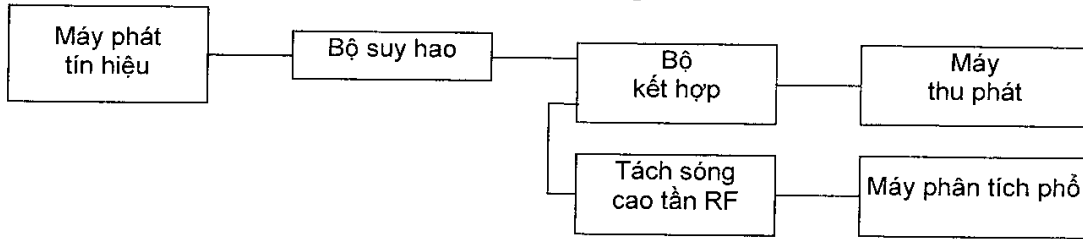
2.4.2.1. Định nghĩa

Ngưỡng LBT là mức tín hiệu nhận được cao hơn so với mức tín hiệu thiết bị có thể dò tìm được, đây là kênh không sẵn sàng sử dụng. Nếu tín hiệu nhận được nằm dưới ngưỡng LBT thì thiết bị có thể xác định được rằng kênh sẵn sàng sử dụng.

Định nghĩa về thời lượng phát tối đa cho một thiết bị với LBT được định nghĩa trong 2.5.2.5.1.

2.4.2.2. Phương pháp đo

Một máy phát tín hiệu và một đồng hồ công suất được tích hợp với nhau đến đầu nối anten của thiết bị thông qua bộ suy hao tương ứng như sau:



Hình 7 - Sơ đồ đo

Với thiết bị có anten tích hợp, việc kết nối được thực hiện hoặc là thông qua một đầu nối anten tạm thời 50 Ω , hoặc là thông qua một thiết bị đo kiểm cố định đã được hiệu chỉnh, xem 2.2.4. Máy phân tích phổ được hoạt động ở chế độ dải không và độ phân dải độ rộng băng tần phải xấp xỉ 3 lần độ rộng băng tần kênh.

- Bật chức năng LBT của thiết bị thu phát;
- Bộ suy hao sẽ cung cấp đủ suy hao để bảo vệ máy phát tín hiệu không bị cháy hỏng do máy phát của thiết bị;
- Máy phát tín hiệu với tín hiệu đo chuẩn được điều chỉnh đến tần số thu. Mức tín hiệu được tăng gần 20 dB trên độ nhạy của máy thu;
- Thiết bị được chuyển sang chế độ phát;

CHÚ THÍCH: Thiết bị sẽ không phát như máy thu phát phát hiện một kênh bận từ máy phát tín hiệu.

- Mức tín hiệu của máy phát được giảm theo mức 1 dB cho đến khi thiết bị bắt đầu phát. Mức tín hiệu xác định này của máy phát thể hiện tại lối vào của máy thu phát là ngưỡng LBT.

Mức ngưỡng LBT thu được sẽ ghi trong bản kết quả đo kiểm.

- Các bước c) và d) sẽ được lặp lại; và

g) Mức tín hiệu của máy phát sẽ được giảm theo mức 1 dB đến khi thiết bị bắt đầu phát và thời lượng phát được đo tại máy hiện sóng.

Thời lượng phát được ghi trong kết quả đo kiểm.

2.4.2.3. Yêu cầu

Ngưỡng LBT tối đa của máy thu trong chế độ nghe được chỉ ra tại Bảng 12.

Bảng 12- Giới hạn ngưỡng LBT của máy thu so với công suất phát và khoảng cách kênh

Công suất phát \ Khoảng cách kênh	< 100 mW	500 mW	Thời lượng phát tối đa
6,25 kHz	-102 dBm	-106 dBm	< 1s
12,5	-99 dBm	-103 dBm	
20/25	-96 dBm	-100 dBm	
50	-93 dBm	-97 dBm	
100	-90 dBm	-94 dBm	
200	-87 dBm	-91 dBm	
500 kHz (băng rộng)	-83 dBm	-	
600 kHz (băng rộng)	-82 dBm	-	

CHÚ THÍCH 1: Giới hạn không phụ thuộc vào loại máy thu, xem tại 2.1.1.1.
 CHÚ THÍCH 2: Với các khoảng cách kênh trung gian, phép nội suy đường thẳng sẽ được sử dụng
 CHÚ THÍCH 3: Các giới hạn dựa trên bộ khuếch đại anten tối đa +2 dB. Đối với các bộ khuếch đại lớn hơn +2 dB khác thì các giới hạn được điều chỉnh tương ứng.

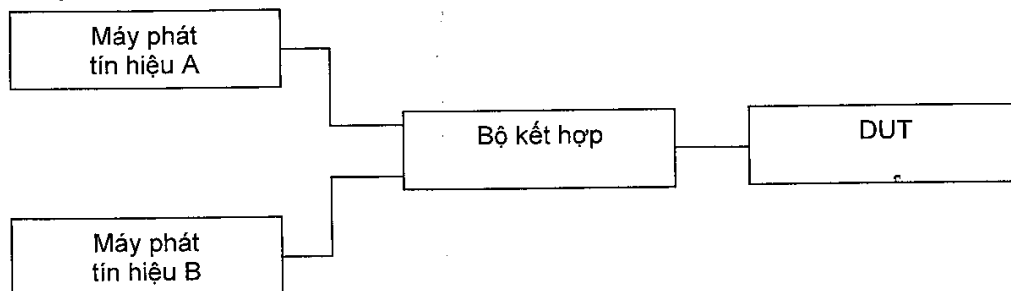
2.4.3. Độ chọn lọc kênh liền kề

2.4.3.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh liền kề là khả năng của máy thu cho phép thu tín hiệu được điều chế mong muốn mà không bị suy giảm quá một ngưỡng đã cho do sự có mặt của một tín hiệu không mong muốn với tần số của tín hiệu mong muốn khác với tần số của tín hiệu không mong muốn một khoảng bằng phân cách kênh liền kề.

2.4.3.2. Phương pháp đo

Phép đo này được tiến hành dưới các điều kiện chuẩn.



Hình 8- Sơ đồ đo

QCVN 73 :2013/BTTTT

Với đo kiểm này cần vô hiệu hóa chức năng FEC hoặc yêu cầu lặp lại tự động (ARQ). Nếu không làm được như vậy, một lưu ý cần được ghi trong kết quả đo kiểm.

Hai máy phát tín hiệu A và B được đấu tới máy thu qua một mạng tổ hợp nối với đầu nối anten thu.

Với thiết bị có anten tích hợp, việc kết nối được thực hiện hoặc là thông qua một đầu nối anten tạm thời hoặc là thông qua một thiết bị đo kiểm cố định đã được hiệu chỉnh.

Máy phát tín hiệu A đặt ở tần số danh định của máy thu, với điều chế chuẩn của tín hiệu mong muốn.

Máy phát tín hiệu B không điều chế và phải hiệu chỉnh tới tần số thử nghiệm ngay phía trên kênh mong muốn.

Ban đầu máy phát tín hiệu B phải tắt và sử dụng mức tín hiệu tạo sóng A sao cho thiết lập được một đáp ứng chấp nhận được tuy nhiên mức đầu vào máy thu phải không được dưới giới hạn độ nhạy in tại 2.4.1.4. Sau đó tăng mức ra của máy phát tín hiệu A lên 3 dB.

Bật máy phát tín hiệu B và hiệu chỉnh biên độ tín hiệu cho đến khi vừa đủ vượt quá chỉ tiêu mong muốn (xem 2.4.1.1).

Với các thiết lập máy phát tín hiệu B không thay đổi công suất vào được đo bằng cách thay thế máy thu bằng một đồng hồ đo điện hoặc máy phân tích phổ. Mức công suất này sẽ được ghi lại.

Lặp lại phép đo ngay ở biên dưới của băng tần.

Đối với các yêu cầu bảo vệ đặc biệt cho người nhận có thể cần thiết phải xác định độ bão hòa máy thu. Trong trường hợp này, các phép đo trên được lặp lại với mức tăng +40 dB cho máy phát tín hiệu A.

Đối với phép đo bức xạ hai máy phát tín hiệu A và B cùng với bộ kết hợp được đặt bên ngoài buồng tiêu âm và một anten đo kiểm TX phải cùng với sự phân cực anten của EUT. EUT phải được đặt ở vị trí của bàn xoay ở vị trí hướng nhạy cảm nhất. Máy phát tín hiệu A cần thiết lập để đạt được độ nhạy EUT giới hạn +3 dB.

Chọn lọc kênh liền kề là mức chênh lệch giữa máy phát tín hiệu A và B

2.4.3.3. Yêu cầu

Độ chọn lọc tại biên tần của thiết bị dưới các điều kiện đã chỉ ra phải bằng hoặc lớn hơn tín hiệu không mong muốn tại Bảng 13.

Bảng 13- Độ chọn lọc kênh liền kề

Loại máy thu	Khoảng cách kênh ≤ 25 kHz	Khoảng cách kênh > 25 kHz
1	≥ 54 dB - $10\log(BW_{\text{kHz}} / 16)$	≥ 60 dB - $10\log(BW_{\text{kHz}} / 16)$

CHÚ THÍCH: Các giới hạn dựa trên tăng ích anten +2 dBi, các tăng ích anten khác lớn hơn +2 dBi thì các giới hạn cũng sẽ được điều chỉnh theo cho phù hợp

BW là độ rộng băng tần máy thu ở đơn vị kHz (xem 2.4.1.4)

2.4.3.4. Mức bão hòa máy thu tại kênh liền kề

2.4.3.4.1. Định nghĩa

Bão hòa máy thu là thước đo khả năng của máy thu để hoạt động như dự định trong khi có một tín hiệu mạnh ở kênh mong muốn cùng với một tín hiệu mạnh ở kênh liền

kề mà khác với tần số tín hiệu mong muốn một lượng bằng độ phân tách tách kênh liền kề được khai báo trên thiết bị.

2.4.3.4.2. Phương pháp đo

Phương pháp đo giống với quy định tại 2.4.3.2, ngoại trừ việc sử dụng của một tín hiệu cố định mong muốn bằng độ nhảy +43 dB.

2.4.3.4.3. Yêu cầu

Mức bảo hoà máy thu tại kênh liền kề phải bằng hoặc lớn hơn giới hạn tại Bảng 14.

Bảng 14- Giới hạn mức bảo hoà máy thu tại kênh liền kề

Loại máy thu	Khoảng cách kênh 12,5 kHz ≤ 25kHz	Khoảng cách kênh >25kHz
1	≥87 dB trên mức nhạy	≥97 dB trên mức nhạy

CHÚ THÍCH 1: Đo tại tín hiệu thu được mong muốn ở độ nhảy +43 dB

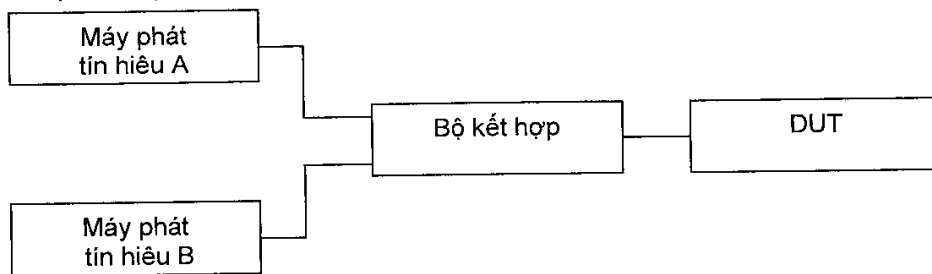
2.4.4. Nghẹt

2.4.4.1. Định nghĩa

Nghẹt là thước đo khả năng của máy thu có thể thu được một tín hiệu điều chế mong muốn với mức sụt giảm không vượt qua một giá trị cho trước khi có hiện diện cả một tín hiệu vào không mong muốn tại bất kỳ tần số nào trừ các tần số đáp ứng giả hoặc tần số kênh liền kề hay tần số băng liền kề.

2.4.4.2. Phương pháp đo

Phép đo này phải được tiến hành dưới các điều kiện chuẩn.



Hình 9- Sơ đồ đo

Hai máy phát tín hiệu A và B được đấu tới máy thu qua một mạng tổ hợp nối với anten thu hoặc anten thử nghiệm.

Với thiết bị có anten tích hợp, việc kết nối được thực hiện hoặc là thông qua một đầu nối anten tạm thời hoặc là thông qua một thiết bị đo kiểm cố định đã được hiệu chỉnh, xem 2.2.7.

Máy phát tín hiệu A đặt ở tần số danh định của máy thu, với điều chế chuẩn của tín hiệu mong muốn. Máy phát tín hiệu B phải không điều chế

Phép đo cần làm ở các tần số tín hiệu không mong muốn xấp xỉ ±2 MHz và ±10 MHz tránh cách tần số mà xuất hiện đáp ứng giả

Ban đầu máy phát tín hiệu B phải tắt và sử dụng mức tín hiệu tạo sóng A sao cho thiết lập được một đáp ứng chấp nhận được, tuy nhiên mức tín hiệu tại đầu vào máy thu phải không được điều chỉnh dưới mức giới hạn của độ nhạy được quy định tại mục 2.4.1.4. Sau đó tăng mức ra của máy phát tín hiệu A lên 3 dB.

Bật máy phát tín hiệu B và hiệu chỉnh biên độ tín hiệu cho đến khi vừa đủ vượt quá chỉ tiêu mong muốn (xem 2.4.1.1). Ghi mức này lại.

QCVN 73 :2013/BTTTT

Đối với thiết bị có LBT (có thể là loại máy đo 1 hoặc 2), các bước đo kiểm ở trên phải được lặp lại với mức tín hiệu của máy phát tín hiệu A được điều chỉnh lớn hơn +13 dB so với các phép đo ở trên. (mức này bằng +16 dB trên độ nhạy)

Ngoài ra, đối với loại máy thu 1 thì cần thiết phải xác định rõ độ bảo hoà máy thu bằng cách thực hiện các phép đo nêu trên với mức tín hiệu của máy phát A tăng thêm +40 dBm.

Thêm nữa, thiết bị có một anten chuyên dụng hoặc tách rời có thể sử dụng phép đo phát xạ. Cho điều này, một mặt đo kiểm từ mục A.1 cần được lựa chọn và các yêu cầu từ các mục A.2 và A.3 phải áp dụng

Đối với phép đo bức xạ hai máy phát tín hiệu A và B cùng với bộ kết hợp được đặt bên ngoài buồng tiêu âm và một anten đo kiểm TX phải cùng với sự phân cực anten của EUT. EUT phải được đặt ở vị trí của bàn xoay ở vị trí hướng nhạy cảm nhất. Máy phát tín hiệu A cần thiết lập để đạt được độ nhạy EUT giới hạn +3 dB.

Quy trình này cần giống nhau cho các phép đo dẫn. Nghẹt là mức chênh lệch giữa hai máy phát tín hiệu A và B

2.4.4.3. Yêu cầu

Mức nghẹt tại không được nhỏ hơn so với các giá trị đã cho trong Bảng 15, ngoại trừ tại tần số có các đáp ứng giả.

Bảng 15- Yêu cầu về nghẹt máy thu

Loại máy thu	Độ dịch tần số	Yêu cầu
1	±2 MHz	≥84 dB -A (Chú thích 2)
2	±2 MHz	≥35 dB -A (Chú thích 2)
3	±2 MHz	≥24 dB -A (Chú thích 2)
1	±10 MHz	≥84 dB -A (Chú thích 2)
2	±10 MHz	≥60 dB -A (Chú thích 2)
3	±10 MHz	≥44 dB -A (Chú thích 2)

CHÚ THÍCH 1: Các giới hạn cũng áp dụng việc lặp lại đo kiểm trong trường hợp các thiết bị sử dụng LBT hoặc máy thu loại 1, cần giảm 13 dB hoặc 40 dB tương ứng để tăng mức tín hiệu mong muốn

CHÚ THÍCH 2: $A = 10 \cdot \log (BW_{kHz} / 16 \text{ kHz})$ BW là độ rộng băng tần máy (xem 2.4.1.4).

2.4.5. Triệt đáp ứng giả

2.4.5.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng giả là phép đo về khả năng thu của máy thu để có thể thu được tín hiệu đã được điều chế như mong muốn, trừ khi tín hiệu đó vượt quá mức suy giảm được cho trước do sự xuất hiện của một tín hiệu điều chế không mong muốn có tần số nào đó mà máy thu vẫn thu được.

2.4.5.2. Giới thiệu phương pháp đo

Để chỉ rõ những tần số mà tại đó các đáp ứng sai có thể xảy ra, cần thực hiện những phép tính toán như sau:

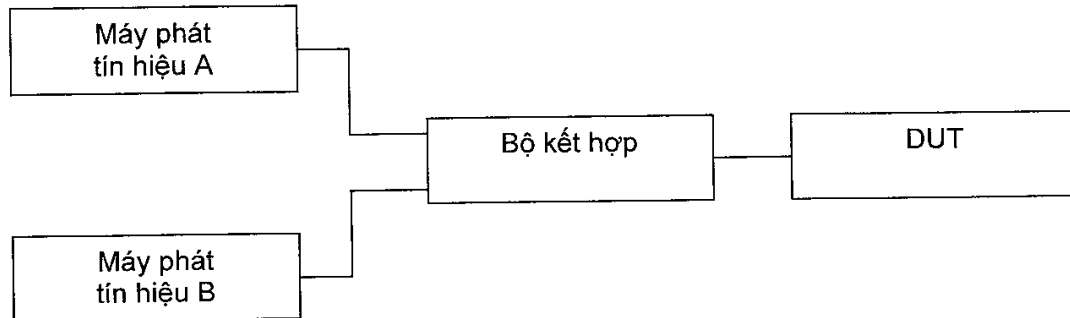
Tính toán “dải tần số giới hạn”:

a) Dải tần số giới hạn được định nghĩa là tần số của tín hiệu dao động nội (fLO) đưa vào tầng trộn đầu tiên của máy thu cộng hoặc trừ với tần số trung tần (IF), hay khi có nhiều hơn 1 tần số trung tần được đưa vào, tại tần số ảnh sinh ra do sự đảo ngược thứ tự các tần số đến.

b) tại tần số cắt tương ứng với một nửa tần số trung tần thứ nhất của tần số mong muốn thu được.

Để tính toán mục a) và b) ở trên, nhà sản xuất sẽ cho giá trị tần số của máy thu, tần số của tín hiệu dao động nội được đưa vào tầng trộn đầu tiên của máy thu, các tần số trung tần ($f_{11}, f_{12}...$).

2.4.5.2.1. Phương pháp đo



Hình 10- Sơ đồ đo

Thủ tục đo như sau:

- Hai máy phát tín hiệu A và B được nối tới đầu rắc nối của anten máy thu thông qua một mạng kết hợp.

- Với thiết bị có anten tích hợp, việc kết nối được thực hiện hoặc là thông qua một đầu nối anten tạm thời, xem 2.1.2.13, hoặc là thông qua một thiết bị đo kiểm cố định đã được hiệu chỉnh, xem 2.2.7.

- Máy phát tín hiệu A đặt ở tần số danh định của máy thu, với điều chế chuẩn của tín hiệu mong muốn. Máy phát tín hiệu B không điều chế và phải hiệu chỉnh bằng với tần số đo kiểm.

- Tắt máy phát B, sử dụng máy phát tín hiệu A với mức tín hiệu phát được thiết lập đủ để máy thu thu được, tuy nhiên, mức tín hiệu ở đầu vào máy thu sẽ không được điều chỉnh xuống dưới độ nhạy giới hạn được cho trong mục 2.4.1.4. Khi đó mức đầu ra của máy phát tín hiệu A sẽ được tăng lên 3dB.

- Bật máy phát tín hiệu B và biên độ tín hiệu được điều chỉnh cho tới khi đạt được các tiêu chuẩn mong muốn, xem mục 2.1.1.2.

- Với mức tín hiệu của máy phát B được thiết lập không thay đổi, công suất tới máy thu được đo bằng cách thay thế máy thu bằng hoặc một máy thu đã được hiệu chuẩn hoặc bằng đồng hồ đo công suất hay máy phân tích phổ. Ghi lại mức công suất này.

Triệt đáp ứng giả là sự mức chênh của 2 máy phát tín hiệu B và A

2.4.5.3. Yêu cầu

Triệt đáp ứng giả của một thiết bị trong những điều kiện cụ thể được nêu rõ sẽ bằng hoặc lớn hơn tín hiệu không mong muốn được cho trong Bảng 16.

Bảng 16- Giới hạn triệt đáp ứng giả

Loại máy thu	Khoảng cách kênh $12,5 \leq 25$ kHz	Khoảng cách kênh > 25 kHz
1	≥ 60 dB	≥ 70 dB
CHÚ THÍCH: Đo kiểm đáp ứng giả được tách từ tín hiệu mong muốn nhỏ hơn 0,1% tần số trung tâm, giới hạn trên được thêm 25dB		

2.4.6. Phát xạ giả máy thu

2.4.6.1. Định nghĩa

Các giả bức xạ từ máy thu là những thành phần tại bất kỳ tần số nào được bức xạ từ thiết bị và anten.

Mức của các giả bức xạ được đo bằng cách:

a)

i) Mức công suất trên một tải xác định (phát xạ giả dẫn); và

ii) Mức công suất bức xạ hiệu dụng từ vỏ và cấu trúc của thiết bị (phát xạ vỏ); hoặc

b) Công suất bức xạ hiệu dụng từ vỏ và anten tích hợp trong trường hợp thiết bị lưu động phù hợp với loại anten đó và không có đầu kết nối RF cố định.

2.4.6.2. Phương pháp đo mức công suất trên một tải xác định (mục 2.5.7.1 a, i)

Phương pháp này chỉ áp dụng được cho các thiết bị có rắc nối anten bên ngoài. Máy thu được nối với bộ suy hao 50 Ω.

Đầu ra của bộ suy hao được nối với máy thu đo. Bật máy thu và máy thu đo được điều chỉnh để quét trên dải tần

9 kHz tới 4 GHz đối với thiết bị làm việc ở các tần số dưới 470 MHz,

9 kHz đến 6 GHz đối với thiết bị làm việc ở các tần số trên 470 MHz.

Đối với thiết bị có tần số hoạt động trên 470 MHz, các phép đo cần được thực hiện trên phạm vi tần số 4 GHz đến 6 GHz nếu lượng phát xạ được phát hiện trong khoảng 10 dB của các giới hạn quy định từ 1,5 GHz và 4 GHz.

Tại mỗi tần số mà ở đó phát hiện được các thành phần giả bức xạ, mức công suất sẽ được ghi lại như là mức giả rơi trên tải xác định.

2.4.6.3. Phương pháp đo công suất phát xạ hiệu dụng, mục 2.4.6.1 a) ii)

CHÚ THÍCH: Phương pháp chỉ này ứng dụng cho thiết bị có rắc cắm anten ngoài.

Đối với thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ tốc độ thích nghi, đo kiểm chỉ cần yêu cầu với tốc độ bit tối đa mà nhà sản xuất tuyên bố.

Quy trình đo như sau :

a) Phải đo tại vị trí đo kiểm đáp ứng đầy đủ yêu cầu về dải tần số quy định về đo lường này sẽ được sử dụng, (xem Phụ lục A)Thiết bị được đặt ở độ cao xác định trên một giá đỡ không dẫn điện và ở tư thế gần với tư thế sử dụng thông thường nhất theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

b) Đầu nối anten thu được nối với một anten giả (xem 2.2.6):

- Anten đo kiểm được định hướng phân cực đứng và độ dài của anten đo kiểm phải được chọn tương ứng với tần số tức thời của máy thu đo.

- Đầu ra của anten đo kiểm được nối với một máy thu đo.

c) Sự phát xạ của các thành phần giả cần được phát hiện bởi các máy thu và anten đo kiểm theo suốt dải tần từ 25 MHz tới 4 GHz. Đối với thiết bị hoạt động ở các tần số dưới 470 MHz phép đo phải được thực hiện trên dải tần 4 GHz tới 6 GHz nếu phát xạ được phát hiện ở 10 dB của giới hạn đặc ra giữa 1,5 GHz and 4 GHz.

d) Ở mỗi tần số mà tại đó thu được thành phần phát xạ giả, anten đo phải được nâng lên và hạ xuống trong một khoảng độ cao xác định cho tới khi máy thu thu được mức tín hiệu cực đại. Khi sử dụng vị trí đo kiểm tương ứng với mục A.1.1 hoặc A.1.2 thì không yêu cầu phải thay đổi độ cao anten.

e) Sau đó, quay máy thu đủ 360° trong mặt phẳng ngang cho tới khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại và lại đạt độ hiệu chỉnh độ cao anten đạt mức tín hiệu cực đại.

Ghi mức tín hiệu cực đại mà máy thu đo thu được lại.

f) Thay máy thu bằng một anten thay thế như định nghĩa ở phần A.1.5

Anten thay thế được định hướng theo phân cực đứng và được định cỡ theo tần số của thành phần phát xạ giả thu được.

g) Đầu anten thay thế vào máy phát tín hiệu chuẩn.

Tần số của máy phát tín hiệu chuẩn được đặt bằng tần số của thành phần phát xạ giả thu được.

h) Điều chỉnh suy hao đầu vào của máy thu đo để tăng độ nhạy của máy thu đo nếu cần thiết.

i) Anten đo phải được nâng lên và hạ xuống trong một khoảng độ cao xác định để đảm bảo thu được mức tín hiệu cực đại. Điều chỉnh tín hiệu vào anten thay thế sao cho mức ra thu được bởi máy thu đo bằng mức đã ghi lại khi đo phát xạ giả cộng với mọi thay đổi ở suy hao đầu vào của máy thu đo. Ghi lại mức tín hiệu vào anten thay thế theo mức công suất cộng với thay đổi ở suy hao đầu vào của máy thu đó.

j) Phép đo phải được lặp lại với anten đo kiểm và anten thay thế ở phân cực ngang.

k) Phép đo công suất phát xạ hiệu dụng của các thành phần phát xạ giả là trị số lớn trong số hai mức công suất đã được ghi lại đối với mỗi thành phần phát xạ giả ở đầu vào của anten thay thế, cộng với độ khuếch đại của anten thay thế nếu cần thiết.

2.4.6.4. Phương pháp đo công suất phát xạ hiệu dụng, xem 2.4.6.1 b)

Phương pháp này chỉ áp dụng cho các thiết bị không có đầu nối anten ngoài.

Đối với thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ tốc độ thích nghi, đo kiểm chỉ cần yêu cầu với tốc độ bit tối đa mà nhà sản xuất tuyên bố.

Phương pháp đo phải được thực hiện theo phần 2.4.6.3 nhưng đầu vào máy thu phải được nối với anten thích hợp mà không nối với anten giả.

2.4.6.5. Yêu cầu

Công suất của mọi phát xạ giả, bức xạ hay dẫn, phải không vượt quá các giá trị cho dưới đây:

Yêu cầu này được áp dụng cho mọi loại máy thu.

- 2 nW dưới 1000 MHz

- 20 nW trên 1000 MHz

QCVN 73 :2013/BTTTT

2.5. Độ không đảm bảo đo

Phân tích kết quả đo được ghi trong kết quả đo kiểm được quy định như sau:

- Các giá trị đo được liên quan đến giới hạn tương ứng dùng để quyết định xem thiết bị có đáp ứng được các yêu cầu quy định trong quy chuẩn hay không.
- Giá trị độ không đảm bảo đo đối với phép đo mỗi tham số phải ghi riêng trong kết quả đo kiểm.
- Giá trị độ không đảm bảo đo đối với mỗi phép đo phải bằng hoặc thấp hơn các giá trị trong Bảng 17.

Bảng 17- Độ không đảm bảo đo

Tần số vô tuyến	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Công suất RF, dẫn:	$\pm 1,5$ dB
Độ di tần cực đại:	
- Trong khoảng 300 Hz và 6 kHz của tần số âm thanh	± 5 %
- Trong khoảng 6 kHz và 25 kHz của tần số âm thanh	± 3 %
Công suất kênh liền kề	± 3 dB
Phát xạ giả dẫn của máy phát, tới 6 GHz	± 3 dB
Phát xạ dẫn của máy thu	± 3 dB
Phát xạ của máy phát, tới 6 GHz	± 6 dB
Phát xạ của máy thu, tới 6 GHz	± 6 dB
Mức RF không đảm bảo tính theo BER	$\pm 1,5$ dB
Nhiệt độ	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
Độ ẩm	± 10 %

Các giá trị độ không đảm bảo đo được tính theo phương pháp mô tả trong TR 100 028 [2] và phải tương ứng với hệ số mở rộng (hệ số phủ) $k = 1,96$ hoặc $k = 2$ (tương ứng với mức độ tin cậy 95% và 95,45% trong trường hợp các phân bố đặc trưng cho độ không đảm bảo đo thực tế là chuẩn (phân bố Gauss)).

Bảng 17 dựa trên các hệ số mở rộng nói trên.

Nếu dùng hệ số mở rộng khác để đánh giá độ không đảm bảo đo thì cần ghi rõ trong kết quả đo kiểm..

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị vô tuyến cụ thể phụ thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại mục 1.1 phải tuân thủ các quy định trong Quy chuẩn này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về Chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến cụ thể ngắn dải tần từ 25 MHz đến 1 GHz và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai hướng dẫn và quản lý các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần từ 25 MHz đến 1 GHz theo Quy chuẩn này.

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

Phụ lục A

(Quy định)

Phép đo bức xạ

Phụ lục này được dùng để đánh giá tiếng nói, dữ liệu hoặc thiết bị tạo ra các hiệu ứng đặc biệt.

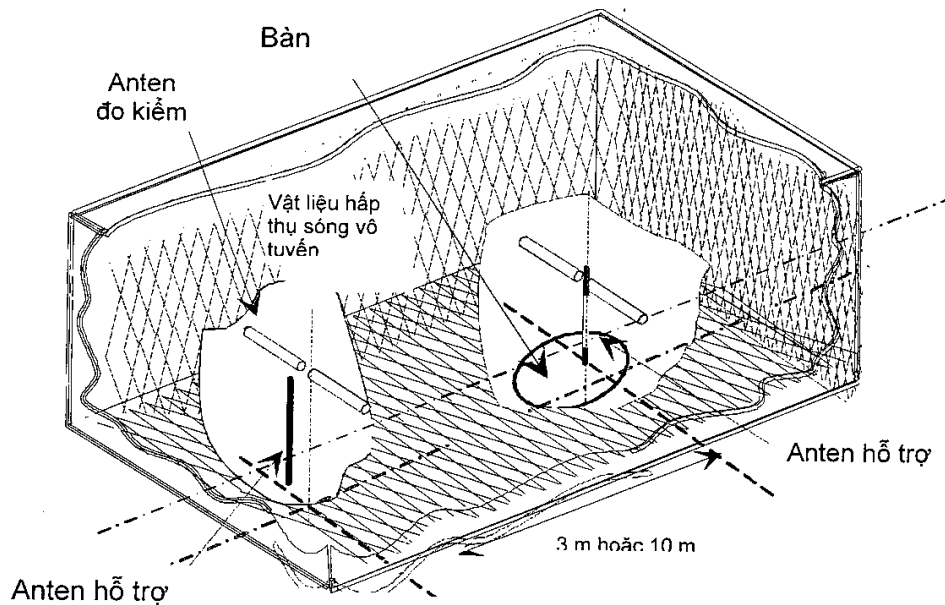
Phụ lục bao gồm các phương pháp và các vị trí đo kiểm dùng trong đo kiểm các thiết bị có anten tích hợp hoặc các thiết bị có đầu nối anten.

A.1. Vị trí đo kiểm và bố trí chung cho các phép đo liên quan tới việc sử dụng các trường phát xạ

Phụ lục này giới thiệu ba loại vị trí đo kiểm thông dụng nhất có thể dùng để đo bức xạ là: buồng triệt phản xạ có một mặt nền, và Vị trí đo kiểm ngoài trời (OAST - Open Area Test Site). Nói chung, các vị trí đo kiểm này được coi là các vị trí đo kiểm trường tự do. Cả hai loại phép đo tương đối và tuyệt đối đều có thể thực hiện được tại các vị trí này. Để thực hiện được các phép đo tuyệt đối đòi hỏi phải kiểm tra buồng đo. Chi tiết về quy trình kiểm tra được miêu tả trong ETR 273 [12] ở các phần 2, 3 và 4.

CHÚ THÍCH: Để đảm bảo có thể dễ dàng kiểm soát và tái tạo được các phép đo bức xạ, chỉ sử dụng các vị trí đo kiểm này cho các phép đo trong quy chuẩn này.

A.1.1. Buồng triệt phản xạ



Hình A.1 - Buồng triệt phản xạ điển hình

Buồng triệt phản xạ thường là một buồng kín được che chắn trong đó mặt trong của các bức tường, trần và sàn được phủ một lớp vật liệu hấp thụ sóng RF, thường lớp vật liệu này là loại xốp urethane có mẫu hình chóp. Thông thường, buồng gồm có một giá đỡ anten ở một đầu và một bàn xoay ở đầu kia.

Việc che chắn buồng kết hợp với việc sử dụng vật liệu hấp thụ sóng RF sẽ tạo ra một môi trường dễ kiểm soát trong đo kiểm. Loại buồng đo kiểm này cố gắng mô phỏng được tốt nhất các điều kiện trong không gian tự do.

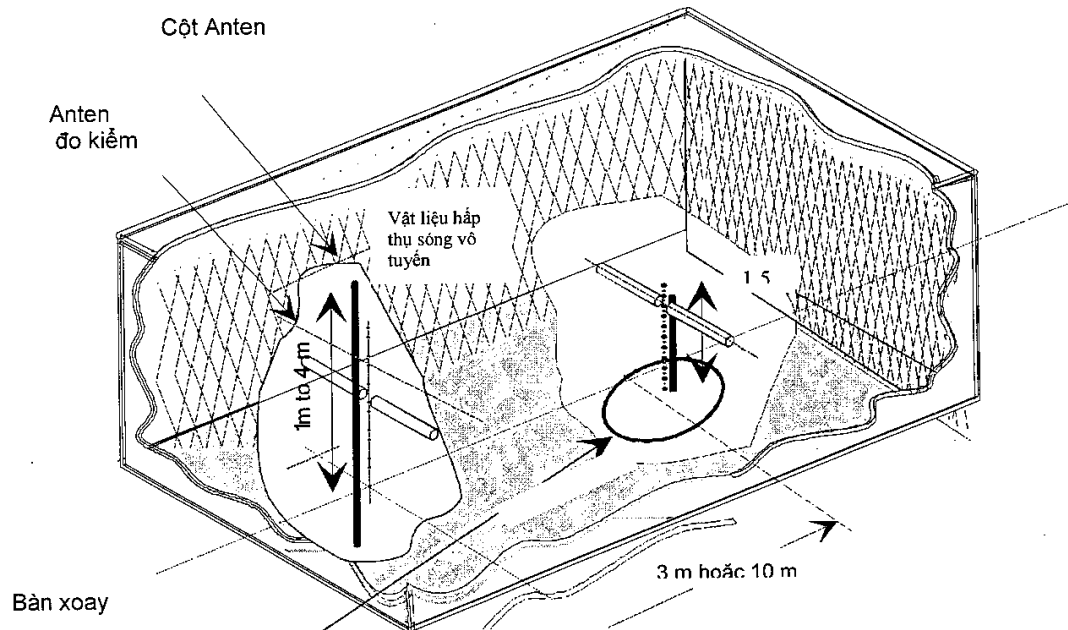
Việc che chắn sẽ tạo ra được một không gian đo kiểm giảm bớt được mức nhiễu của các tín hiệu xung quanh và các hiệu ứng bên ngoài khác, trong khi đó, vật liệu hấp thụ sóng RF sẽ tối thiểu hóa được tia phản xạ không mong muốn từ tường và trần, những tia phản xạ này có thể ảnh hưởng đến phép đo. Thực tế, có thể dễ dàng che chắn để loại bỏ được nhiễu xung quanh ở mức cao (80 dB đến 140 dB), thường có thể bỏ qua được nhiễu xung quanh.

Bàn xoay phải xoay được 360° trong mặt phẳng ngang và được dùng để nâng mẫu cần đo kiểm (EUT) lên một độ cao thích hợp so với mặt sàn (ví dụ: 1 m). Buồng đo phải đủ rộng sao cho khoảng cách đo tối thiểu phải là 3 m hoặc là $2(d_1 + d_2)^2 / \lambda$ (m), lấy giá trị lớn nhất trong hai giá trị này (xem A.2.5). Khoảng cách đo thực tế phải được ghi lại cùng với các kết quả đo.

Nói chung, buồng đo kiểm có rất nhiều ưu điểm so với các phương tiện đo khác. Nó ít bị ảnh hưởng bởi nhiễu xung quanh, ít tia phản xạ từ tường, trần và sàn, và không phụ thuộc vào thời tiết. Tuy nhiên, nó cũng có một vài nhược điểm là: khoảng cách đo và việc sử dụng tần số thấp hơn bị hạn chế, do hạn chế về kích thước của các lớp hấp thụ chóp. Để tăng được hiệu quả của tần số thấp, thường sử dụng kết hợp các chóp ferrite với các lớp hấp thụ xốp urethane.

Tất cả các phép đo bức xạ, đo độ nhạy và đo khả năng bảo vệ đều có thể thực hiện được trong buồng triệt phản xạ mà không có hạn chế nào.

A.1.2. Buồng triệt phản xạ có một mặt nền



Hình A.2 - Buồng triệt phản xạ có một mặt nền điển hình

Buồng triệt phản xạ có một mặt nền là một buồng được che chắn kín, trong đó mặt trong của các bức tường và trần được che phủ một lớp vật liệu hấp thụ sóng RF, thường lớp vật liệu này là loại xốp urethane và có hình chóp.

QCVN 73 :2013/BTTTT

Nền buồng được làm từ kim loại trần (không bị bọc) và có dạng một mặt phẳng. Thông thường, buồng gồm có một cột anten ở một đầu và một bàn xoay ở đầu kia. Hình A.2 mô tả một buồng triệt phản xạ có một mặt nền điển hình.

Loại buồng đo kiểm này cố gắng mô phỏng được vị trí đo kiểm ngoài trời (OATS) mà đặc trưng chính của nó là có một mặt nền được mở rộng không giới hạn.

Trong thiết bị này, mặt nền sẽ tạo ra tia phản xạ cần thiết, sao cho tín hiệu thu được tại anten thu sẽ là tổng của các tín hiệu được truyền theo đường thẳng và theo đường phản xạ. Do vậy, với mỗi độ cao nhất định của anten phát (hoặc EUT) và anten thu so với mặt sàn, ta sẽ có một mức tín hiệu thu duy nhất.

Cột anten phải có chiều cao thay đổi được (từ 1 đến 4m) sao cho có thể chọn được chính xác vị trí của anten đo kiểm mà tại đó tín hiệu tổng của 2 tín hiệu giữa các anten hoặc giữa EUT và anten đo kiểm là lớn nhất. Bàn xoay phải xoay được 360° trong mặt phẳng ngang và được dùng để nâng mẫu cần đo kiểm (EUT) lên một độ cao nhất định so với mặt sàn, thường là 1,5m. Buồng đo phải đủ rộng sao cho khoảng cách tối thiểu là 3m hoặc là $2(d_1 + d_2)^2 / \lambda$ (m); lấy giá trị lớn nhất trong hai giá trị này (xem A.2.5). Khoảng cách đo thực tế phải được ghi lại cùng với các kết quả đo.

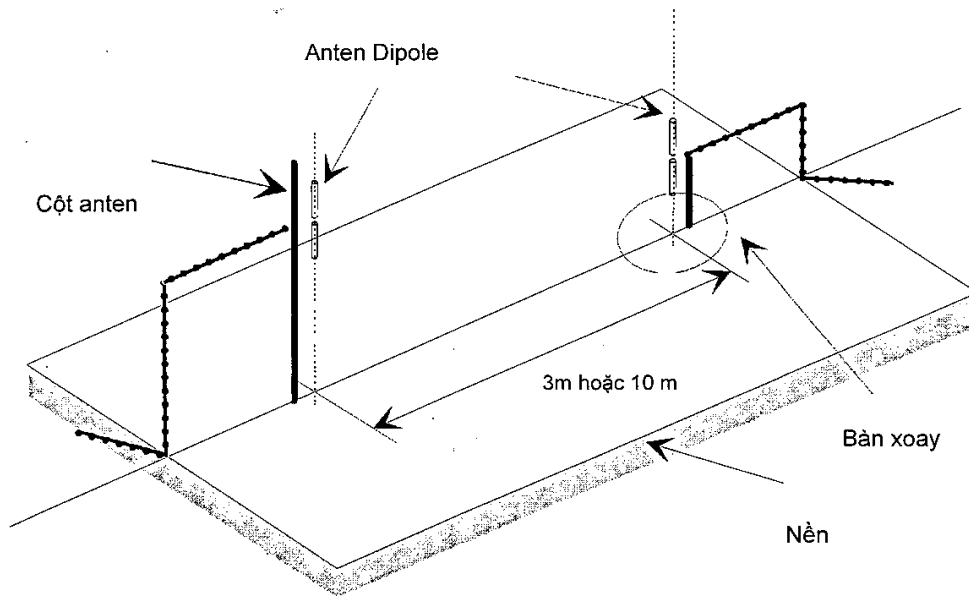
Phép đo phát xạ trước hết chính là đo giá trị cường độ trường lớn nhất bức xạ từ EUT bằng cách điều chỉnh độ cao của anten thu trên cột), sau đó xoay bàn xoay để tìm ra hướng thu được cường độ trường lớn nhất trong mặt phẳng phương vị. Phải ghi lại giá trị biên độ của tín hiệu thu tại độ cao này của anten đo kiểm. Thứ hai, thay EUT bằng một anten thay thế (được đặt tại tâm khối hoặc tâm diện EUT), anten này được nối đến một bộ phát tín hiệu. 'Lấy cực đại' giá trị cường độ trường của tín hiệu được phát xạ từ anten thay thế này, và phải điều chỉnh đầu ra của bộ phát tín hiệu sao cho đúng bằng giá trị đã ghi lại ở từng bước một.

Các phép đo độ nhạy máy thu qua một mặt nền cũng chính là 'lấy cực đại' cường độ trường bằng cách điều chỉnh độ cao của anten đo kiểm trên cột để thu được các giao thoa cộng biên độ của tín hiệu theo đường thẳng và đường phản xạ là lớn nhất, lần này đặt anten đo tại đúng vị trí tâm khối hoặc tâm diện của EUT để đo kiểm. Ở đây phải có hệ số chuyển đổi. Anten đo kiểm vẫn được giữ ở độ cao như bước hai, trong khi đó anten đo được thay thế bằng EUT. Giảm biên độ của tín hiệu phát để xác định mức cường độ trường mà tại đó đáp ứng đã chỉ ra của EUT vẫn duy trì được.

A.1.3. Vị trí đo kiểm ngoài trời (OATS)

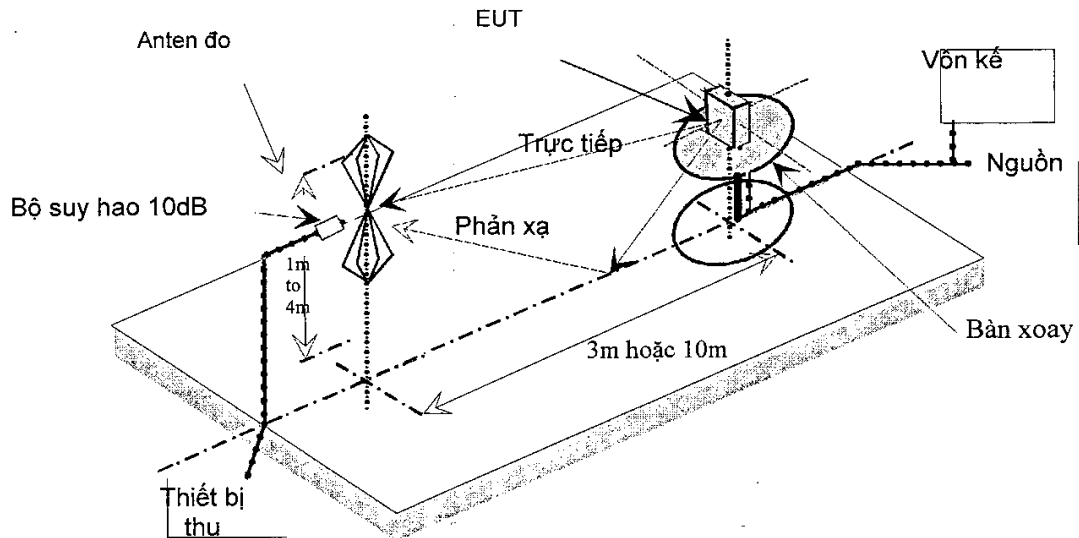
Vị trí đo kiểm ngoài trời gồm có một bàn xoay ở một đầu và một anten có thể thay đổi được chiều cao so với đầu kia, cả hai được đặt phía trên một mặt nền, trong trường hợp lý tưởng mặt nền này là dẫn điện tốt và mở rộng vô hạn. Thực tế, có thể tạo được một mặt nền dẫn điện tốt, nhưng không thể tạo ra được mặt nền vô hạn. Hình A.3 mô tả một vị trí đo kiểm ngoài trời điển hình.

Mặt nền tạo ra các tia phản xạ mong muốn, do đó anten thu sẽ thu được một tín hiệu là tổng của tín hiệu được truyền trực tiếp và tín hiệu phản xạ. Đối với mỗi một độ cao phát (hoặc EUT) và độ cao anten thu so với mặt nền, độ lệch pha giữa hai tín hiệu này sẽ tạo ra một mức thu duy nhất. Chất lượng của vị trí đo kiểm có liên quan tới các vị trí anten, bàn xoay, khoảng cách đo và các bố trí khác như một buồng triệt phản xạ có mặt nền. Trong các phép đo bức xạ, vị trí đo ngoài trời được dùng tương tự như buồng triệt phản xạ có mặt nền.



Hình A.3 -Vị trí đo kiểm ngoài trời điển hình.

Cách bố trí phổ biến nhất cho một vị trí đo có mặt nền được mô tả trên Hình A.4



Hình A.4 - Khoảng cách đo tại vị trí đo kiểm có mặt sàn (cách bố trí OATS để đo bức xạ giả)

A.1.4. Anten đo kiểm

Anten đo kiểm luôn được sử dụng trong các phương pháp đo kiểm bức xạ, đối với các phép đo kiểm bức xạ (tức là sai số tần số, công suất bức xạ hiệu dụng, công suất phát xạ giả và công suất kênh liền kề), anten đo kiểm được sử dụng để thu cường độ trường bức xạ từ EUT trong bước một của quy trình đó, và thu cường độ trường bức xạ từ anten thay thế trong bước hai. Khi vị trí đo kiểm được dùng để đo

QCVN 73 :2013/BTTTT

các đặc tính của máy thu (tức là: độ nhạy và các tham số chống nhiễu khác nhau), thì anten đó kiểm được dùng như một thiết bị phát.

Anten đo kiểm phải được gắn trên một giá đỡ cho phép anten có thể sử dụng được theo phân cực đứng hoặc phân cực ngang, và ở các vị trí đo kiểm có một mặt nền (tức là, các buồng triệt phản xạ có một nền hoặc các vị trí đo kiểm ngoài trời) độ cao của tâm anten so với mặt đất phải thay đổi được trong một khoảng nhất định (thường là 1 m đến 4 m).

Trong dải băng tần từ 30 Mhz đến 1000 Mhz, khuyến nghị sử dụng các anten lưỡng cực (cấu tạo tương ứng với ANSI C63.5 [6]). Đối với các tần số lớn hơn hoặc bằng 80MHz, các anten cực đại phải được đặt chiều dài chân tử để cộng hưởng tại tần số đo kiểm. Với các tần số nhỏ hơn 80 MHz, khuyến nghị sử dụng các chân tử ngắn. Tuy nhiên, đối với các phép đo phát xạ giả, nên sử dụng kết hợp các bicone và các anten dàn lưỡng cực loga chu kỳ (thường gọi chung là anten loga chu kỳ) để có thể làm việc trong cả hai dải tần từ 30 MHz đến 1000 MHz. Đối với các tần số lớn hơn 1000 Mhz, khuyến nghị sử dụng các ống dẫn sóng hình loa, mặc dù trong trường hợp này vẫn có thể sử dụng các anten loga chu kỳ.

CHÚ THÍCH: Độ tăng ích của anten loa thường được biểu diễn tương đương với một bộ phát xạ đẳng hướng.

A.1.5. Anten thay thế

Anten thay thế được sử dụng để thay thế cho EUT trong các phép đo tham số của máy phát (tức là sai số tần số, công suất bức xạ hiệu dụng, các phản xạ giả và công suất kênh liền kề). Với các phép đo được thực hiện trong dải băng tần từ 30 MHz đến 1000 MHz, anten thay thế phải là anten lưỡng cực (cấu tạo phù hợp với ANSI C63.5 [6]). Với các tần số lớn hơn hoặc bằng 80 MHz, các anten lưỡng cực phải được đặt chiều dài chân tử để cộng hưởng lại tần số đo kiểm. Với các tần số nhỏ hơn 80MHz, nên sử dụng các chân tử ngắn. Đối với các tần số lớn hơn 1000MHz, nên sử dụng các ống dẫn sóng hình loa. Tâm của anten này phải trùng với tâm điện hoặc tâm khối EUT.

A.1.6. Anten đo

Anten đo được sử dụng trong các phép đo trên EUT để đo tham số thu (tức là đo độ nhạy và đo các tham số chống nhiễu). Mục đích của loại anten này là cho phép cường độ trường điện ở vùng liền kề EUT. Với các phép đo trong dải tần từ 30 MHz đến 1000 MHzs, anten đo phải là anten lưỡng cực (cấu tạo phù hợp với ANSI C63.5 [6]). Với các tần số lớn hơn hoặc bằng 80 MHz, các anten lưỡng cực phải được đặt chiều dài chân tử để cộng hưởng tại tần số đo điểm. Với các tần số nhỏ hơn 80MHz, nên sử dụng các chân tử ngắn. Tâm của anten đo phải trùng khớp với tâm điện hoặc tâm khối EUT (như quy định trong phương pháp đo).

A.1.7. Bộ tạo trường điện

A.1.7.1. Tổng quan

Bộ tạo trường điện là một bộ ghép nối RF dùng để ghép nối anten tích hợp của một thiết bị với một đầu cuối RF 50 Ω . Điều này cho phép thực hiện đo bức xạ không cần tại các vị trí đo ở ngoài trời, nhưng trong dải tần là hữu hạn. Có thể thực hiện được cả các phép đo tương đối và tuyệt đối, các phép đo tuyệt đối đòi hỏi phải có sự hiệu chỉnh về cách bố trí.

A.1.7.2. Mô tả

Bộ tạo trường điện bao gồm ba tấm dẫn điện tốt tạo nên một phần đường truyền dẫn cho phép thiết bị cần đo được đặt trong một trường điện biết trước. Nó phải đủ cứng để có thể đỡ được thiết bị cần đo.

A.1.7.3. Định cỡ

Mục đích của việc định cỡ là thiết lập một mối liên hệ giữa điện áp được quy định từ máy phát tín hiệu và cường độ trường tại vùng đo kiểm chỉ định trong bộ tạo trường điện tại mọi tần số.

A.1.7.4. Chế độ sử dụng

Bộ tạo trường điện này có thể được dùng trong tất cả các phép đo bức xạ nằm trong dải tần định cỡ của nó.

Phương pháp đo giống với phương pháp đo ở vị trí ngoài trời nhưng có một thay đổi sau. Dùng cắm đầu vào của bộ tạo trường điện thay cho anten đo kiểm.

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

Mục này chi tiết hóa các thủ tục, việc kiểm tra và bố trí thiết bị đo kiểm cần được thực hiện trước bất cứ một phép đo phát xạ nào. Đây là quy định chung đối với tất cả các vị trí đo kiểm đã được quy định trong phụ lục A.

A.2.1. Kiểm tra vị trí đo kiểm

Không một phép đo nào được thực hiện tại một vị trí đo kiểm mà vị trí này chưa được xác nhận là đã kiểm tra. Các thủ tục kiểm tra đối với các loại vị trí đo kiểm khác nhau quy định trong phụ lục A (tức là buồng triệt phản xạ, buồng triệt phản xạ có mặt nền, và vị trí đo kiểm ngoài trời) cũng đã được quy định trong ETR 273 [12], tương ứng với các phần 2, 3 và 4.

A.2.2. Chuẩn bị EUT

Nhà sản xuất phải cung cấp các thông tin về EUT bao gồm: tần số làm việc, phân cực, điện áp cấp và cấu tạo ngoài. Các thông tin bổ sung xác định loại của EUT ở những chỗ liên quan như công suất sóng mang, độ phân cách kênh, mẫu này có thể làm việc ở các chế độ khác nhau hay không (ví dụ: chế độ công suất cao và thấp), làm việc ở chế độ liên tục hay có một chu trình đo kiểm lớn nhất nào đó (ví dụ: 1 phút bật, 4 phút tắt).

Nếu cần, phải có một giá đỡ có kích thước nhỏ nhất để đặt EUT trên bàn xoay. Giá đỡ này phải được làm bằng vật liệu dẫn điện thấp, có hằng số điện môi tương đối thấp (tức là nhỏ hơn 1,5) chẳng như polystyrene chống co, gỗ balsa....

A.2.3. Cấp nguồn cho EUT

Khi có thể, tất cả các phép đo đều phải được cấp nguồn khi tiến hành đo, kể các các phép đo được tiến hành trên các EUT theo thiết kế chỉ sử dụng pin. Trong mọi trường hợp, dây dẫn của nguồn cấp phải được nối với đầu cấp nguồn cho EUT (và được kiểm tra bằng một vôn kế số), tuy nhiên vẫn phải giữ lại pin nhưng phải để pin cách điện hoàn toàn với thiết bị, có thể thực hiện điều này bằng cách quấn băng dính vào các đầu tiếp xúc của pin.

Tuy nhiên, việc có mặt của các dây dẫn của nguồn cấp cũng làm ảnh hưởng đến hiệu năng đo của EUT. Vì vậy chúng phải được làm sao cho càng "thông suốt" về mặt đo kiểm càng tốt. Có thể thực hiện được việc này bằng cách đặt các dây của nguồn cấp tránh xa EUT và dưới lớp chắn, dưới mặt nền hoặc sau thành của thiết bị (tùy điều kiện) theo đường ngắn nhất. Phải rất thận trọng để tránh xảy ra hiện tượng

QCVN 73 :2013/BTTTT

cắm biến giữa các dây (ví dụ: các dây có thể xoắn vào nhau, mắc tải bằng các ferrite cách nhau 0,15m hoặc một loại tải khác).

A.2.4. Thiết lập điều khiển âm lượng cho phép đo tín hiệu thoại tương tự

Trừ khi đã được công bố, trong tất cả các phép đo máy thu tín hiệu thoại tương tự, nếu có thể thì điều chỉnh âm lượng sao cho phát được ít nhất 50% công suất âm tần danh định. Nếu các nút điều khiển là các nút chuyển mạch nấc thì nên đặt chúng ở nấc đầu tiên nào mà có thể tạo ra ít được ít nhất 50% công suất đầu ra âm tần. Phải không được điều chỉnh lại nút điều khiển này trong các phép đo khi chuyển từ điều kiện đo kiểm chuẩn sang điều kiện đo kiểm giới hạn và ngược lại.

A.2.5. Khoảng cách đo

Khoảng cách đo của tất cả các loại thiết bị phải đảm bảo rằng phép đo được thực hiện trong trường xa của EUT, tức là khoảng cách đó phải lớn hơn hoặc bằng giá trị sau:

$$2(d_1 + d_2)^2 / \lambda$$

Trong đó:

d_1 : là kích thước lớn nhất của EUT / anten lưỡng cực thay thế (m);

d_2 : là kích thước lớn nhất của anten đo kiểm (m)

λ : là bước sóng của tần số đo kiểm (m)

Lưu ý: nếu tại phần thay thế của phép đo có cả anten đo kiểm và anten thay thế đều là anten lưỡng cực nửa sóng, thì khoảng cách nhỏ nhất của phép đo trường xa phải là: 2λ

Lưu ý: trong các kết quả đo kiểm khi mà một trong hai điều kiện này không đáp ứng được, thì phải bổ sung thêm độ không đảm bảo đo cùng với kết quả đo.

CHÚ THÍCH 1: Đối với một buồng triệt phản xạ đầy đủ, tại bất cứ góc quay nào của bàn xoay, không một phần nào của EUT được nằm ngoài "vùng lạng" của buồng đo tại tần số danh định của phép đo.

CHÚ THÍCH 2: "Vùng lạng" là phần thể tích nằm trong buồng triệt phản xạ (loại buồng không có mặt nền) mà hoặc được chứng minh từ phép đo hoặc được nhà thiết kế/sản xuất đảm bảo sẽ có một hiệu quả đo xác định. Thường, hiệu quả đo xác định là hệ số phản xạ của các tấm hấp thụ hoặc là một tham số liên quan trực tiếp (ví dụ: độ đồng nhất về biên độ và pha của tín hiệu). Tuy nhiên, Chú thích rằng, các định nghĩa về "vùng lạng" có xu hướng thay đổi.

CHÚ THÍCH 3: Đối với một buồng triệt phản xạ có một mặt nền: phải có khả năng quét đủ theo chiều cao, tức là từ 1 đến 4 m, đo đó không một phần nào của hai loại buồng triệt phản xạ, hệ số phản xạ của các tấm hấp thụ không được kém hơn -5 dB.

CHÚ THÍCH 4: Đối với buồng triệt phản xạ có mặt nền và vị trí đo kiểm ngoài trời: tại bất cứ thời điểm nào trong suốt quá trình của các phép đo, không một phần nào của mọi anten được cách mặt nền một khoảng nhỏ hơn 0.25m. Khi một trong những điều kiện này không được thỏa mãn thì không tiến hành đo.

A.2.6. Chuẩn bị vị trí đo

Các dây dẫn ở hai đầu của vị trí đo phải được đặt ngang cách xa khu vực đo ít nhất 2m trong mặt phẳng ngang (trừ trường hợp cả hai loại buồng triệt phản xạ có tường chắn sau) và sau đó được phép đi dây xuống và xuyên qua mặt nền hoặc lớp chắn (tùy trường hợp) để đi đến thiết bị đo kiểm. Khi đi dây phải rất thận trọng để tối thiểu hóa được hiện tượng cắm biến giữa các dây (ví dụ: phải bọc thêm các hạt ferrite hoặc điện trở khác). Việc đi dây và bọc lớp điện trở cho các dây cáo phải giống hệt với khi tiến hành kiểm tra.

CHÚ THÍCH: Đối với các vị trí đo kiểm phản xạ mặt nền (tức là, các buồng đo triệt xạ có mặt nền và các vị trí đo ngoài trời) có sự kết hợp của một ống cáp với một cột anten thì yêu cầu 2m là không thể thực hiện được.

Phải có số liệu định cỡ cho tất cả các linh kiện của thiết bị đo kiểm cần phải có sẵn và có giá trị. Để đo kiểm, các anten đo và anten thay thế, dữ liệu phải bao gồm hệ số tăng ích liên quan tới vật bức xạ đẳng hướng (hoặc hệ số anten) ở tần số đo kiểm. Tương tự, phải có giá trị VSWR của các anten thay thế và anten đo.

Dữ liệu định cỡ cho tất cả các dây dẫn và các bộ suy hao phải tính đến suy hao chèn và VSWR trên toàn bộ dải tần của các phép đo. Tất cả các giá trị VSWR và suy hao chèn đều phải được ghi lại ở trang kết quả của sổ nhật ký đối với đo kiểm cụ thể.

Phải có sẵn các hệ số / bảng hiệu chỉnh khi cần thiết

Đối với tất cả các linh kiện của thiết bị đo kiểm, phải biết các sai số lớn nhất cùng với phân bố của lỗi, ví dụ:

Suy hao dây dẫn: $\pm 0,5\text{dB}$ với phân bố hình chữ nhật;

Máy thu đo: độ chính xác của mức tín hiệu là $1,0\text{dB}$ (độ di tần chuẩn) với phân bố lỗi Gaussian.

Khi bắt đầu các phép đo, phải thực hiện kiểm tra hệ thống trên tất cả các thành phần của thiết bị đo được sử dụng tại vị trí đo.

A.3. Ghép nối tín hiệu

A.3.1. Tổng quan

Các dây dẫn trong trường bức xạ có thể gây nhiễu cho trường bức xạ đó và dẫn tới độ không đảm bảo đo. Có thể tối thiểu hóa được các ảnh hưởng nhiễu bằng cách sử dụng các phương pháp ghép nối thích hợp, đảm bảo được việc tách biệt tín hiệu và tối thiểu hóa được ảnh hưởng nhiễu lên trường bức xạ (ví dụ, ghép nối âm học và quang học)

A.3.2. Các tín hiệu số liệu

Việc tách biệt có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các thiết bị quang học, thiết bị siêu âm hoặc thiết bị hồng ngoại. Tối thiểu hóa nhiễu trường bức xạ bằng cách sử dụng một đường nối cáp quang thích hợp. Các kết nối bằng siêu âm hoặc hồng ngoại yêu cầu phải có phép đo thích hợp để tối thiểu hóa được nhiễu xung quanh.

A.3.3. Các tín hiệu thoại và tương tự

Khi không có ổ cắm đầu ra âm tần, phải sử dụng bộ ghép âm.

Khi sử dụng bộ ghép âm phải Chú thích để nhiễu xung quanh không thể ảnh hưởng đến kết quả đo kiểm.

A.3.3.1. Mô tả bộ ghép nối âm thanh

Bộ ghép âm bao gồm một phễu làm bằng chất dẻo, một ống dẫn âm và một micro có một bộ khuếch đại tích hợp. Vật liệu chế tạo phễu và ống dẫn phải là loại vật liệu có độ dẫn thấp và hằng số điện môi tương đối thấp (tức là nhỏ hơn 1,5)

- Ống dẫn âm phải đủ dài để nối được từ EUT đến micro, và micro phải được đặt ở vị trí không được gây ảnh hưởng đến trường vô tuyến. Ống dẫn âm phải có đường kính bên trong khoảng 6mm và độ dày của thành ống là 1,5mm và phải đủ mềm để không gây cản trở cho quá trình xoay của bàn xoay.

- Đường kính của phễu chất dẻo phải tương đương với kích thước của loa trong EUT, ở rìa của nó gắn một lớp cao su xốp mềm, nó phải khít với một đầu của ống dẫn âm và micro phải khít với đầu còn lại. Điều quan trọng là phải giữ cố định tâm phễu ở vị trí có thể tái tạo được so với EUT, do vị trí tâm này có ảnh hưởng rất lớn đến đáp ứng tần số cần đo. Thực hiện điều đó bằng cách đặt EUT lên một cái giá đỡ

QCVN 73 :2013/BTTTT

âm rất khít và phổ là một phần tích hợp của gá đỡ đỡ. Gá đỡ này do nhà sản xuất cung cấp.

- Micro phải có đặc tuyến đáp ứng phẳng trong khoảng 1dB trong một dải tần từ 50 đến 20 kHz, và một dải động tuyến tính ít nhất là 50dB. Độ nhạy của micro và mức ra âm tần của máy thu phải thích hợp để có thể đo được tỷ số tín hiệu / nhiễu ít nhất là 40 dB với mức ra danh định của EUT. Kích thước của micro phải đủ nhỏ để có thể ghép được với ống dẫn âm.

- Tần số hiệu chỉnh mạng phải hiệu chỉnh được đáp ứng tần số của bộ ghép âm sao cho phép đo SINAD âm thanh là có giá trị (xem IEC 489-3, phụ lục F [A.6]).

A.3.3.2. Hiệu chuẩn

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

A.4. Vị trí đo kiểm chuẩn

Trừ bộ tạo trường điện, tư thế chuẩn trong tất cả các vị trí đo kiểm đối với loại thiết bị không đeo lên người, bao gồm cả thiết bị xách tay, phải là một gá đỡ không dẫn, cao 1,5m, có khả năng quay được xung quanh trục đứng của thiết bị. Tư thế đo chuẩn của thiết bị phải như sau:

a) đối với thiết bị có anten tích hợp, phải được đặt ở tư thế gần với tư thế hay dùng nhất mà nhà sản xuất đã thông báo;

b) đối với thiết bị có anten ngoài cứng, anten phải thẳng đứng.

c) đối với thiết bị có anten ngoài mềm, anten phải được dựng thẳng đứng bằng một giá đỡ cách điện.

Có thể sử dụng một gá đỡ hình người để đo các thiết bị chuyên dùng cho đeo bên người.

Giá đỡ hình người này bao gồm một acrylic có thể xoay được chứa đầy nước muối, đặt trên mặt đất.

Ống này phải có kích thước như sau:

- Chiều cao : $1,7 \pm 0,1\text{m}$;
- Đường kính trong : $300 \pm 5 \text{ mm}$;
- Độ dày của thành ống : $5 \pm 0,5\text{mm}$.

Ống được đổ đầy dung dịch nước muối (NaCl) nồng độ 1,5g/lit nước cất.

Thiết bị phải được giữ cố định trên bề mặt giá đỡ hình người, ở chiều cao thích hợp của thiết bị.

CHÚ THÍCH: Để đảm bảo được trọng lượng của hình nhân, có thể sử dụng một dạng ống khác thay thế có lõi rỗng đường kính lớn nhất là 220mm.

Trong bộ tạo trường điện, thiết bị cần đo kiểm hoặc anten thay thế phải được đặt trong vùng đo kiểm thiết kế tại tư thế làm việc chuẩn, tương ứng với trường được ứng dụng, trên một bề mặt được làm bằng vật liệu điện môi (hằng số điện môi nhỏ hơn 2)

A.5. Hộp ghép đo

Hộp ghép đo chỉ được sử dụng để đánh giá thiết bị có anten tích hợp.

A.5.1. Mô tả

Hộp ghép đo là một thiết bị ghép nối tần số vô tuyến kết hợp với một thiết bị có anten tích hợp để ghép nối anten tích hợp với một đầu nối vô tuyến 50Ω tại các tần số làm việc của thiết bị được đo kiểm. Điều này cho phép thực hiện một số phép đo nhất định bằng cách sử dụng biện pháp đo dẫn. Chỉ các phép đo tương đối được thực hiện tại gần đúng hoặc đúng các tần số mà hộp ghép đo được hiệu chuẩn.

Ngoài ra dụng cụ đo phải có:

- a) đường nối tới nguồn cấp ngoài.
- b) giao diện âm thanh qua đường nối trực tiếp hoặc qua bộ ghép nối âm thanh, nếu đánh giá thiết bị thoại.

Nếu thiết bị là phi thoại, hộp ghép đo cũng có thể có các phương tiện ghép nối thích hợp, ví dụ như cho đầu ra số liệu.

Thông thường, hộp ghép đo phải do nhà sản xuất cung cấp.

Các đặc tính hiệu năng của hộp ghép đo phải được sự phê chuẩn của một phòng thử nghiệm và phải tuân theo các thông số cơ bản sau:

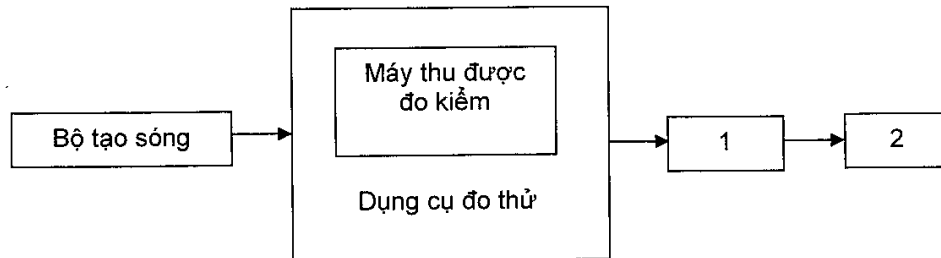
- a) Suy hao ghép nối không được lớn hơn 30 dB.
- b) Mức biến đổi suy hao ghép nối trong dải tần cần đo không được vượt quá 2 dB.
- c) Mạch điện kết nối với bộ ghép RF phải gồm các linh kiện phi tuyến hoặc thụ động;
- d) Giá trị VSWR ở ổ cắm 50Ω không được lớn hơn 1,5 trong dải tần của các phép đo;
- e) Suy hao ghép nối phải không phụ thuộc vào vị trí của hộp ghép đo và không bị ảnh hưởng bởi người hoặc các vật thể ở gần xung quanh. Suy hao ghép nối phải có thể tái tạo được khi thiết bị cần đo dịch chuyển hoặc bị thay thế.
- f) Suy hao ghép nối phải không đổi khi các điều kiện môi trường thay đổi. Các đặc trưng và hiệu chỉnh phải được ghi lại trong kết quả đo kiểm.

A.5.2. Quá trình hiệu chỉnh

Hiệu chỉnh dụng cụ đo sẽ xác định được mối quan hệ giữa đầu ra của bộ tạo sóng và cường độ trường thiết bị bên trong hộp ghép đo.

Đối với mỗi loại phân cực xác định thì Hiệu chỉnh chỉ có giá trị ở mỗi tần số đã cho của bộ tạo sóng.

Trong thực tế cách bố trí phụ thuộc vào chủng loại thiết bị (số liệu, thoại...)



- 1) Thiết bị nối, ví dụ bộ nối tải / âm AF (trong trường hợp thiết bị thoại)
- 2) Thiết bị đánh giá chỉ tiêu kỹ thuật, ví dụ như máy đo hệ số méo / mức âm, máy đo tỉ số lỗi bit BER

Hình A.5 - Bố trí thiết bị thực hiện hiệu chỉnh

QCVN 73 :2013/BTTTT

Phương pháp chuẩn

a) Xác định độ nhạy thể hiện bằng cường độ như quy định trong tiêu chuẩn, ghi lại giá trị cường độ trường được tính là dB μ V/m và loại phân cực sử dụng.

b) Đặt máy thu bên trong hộp ghép đo nối với bộ tạo sóng. Mức tín hiệu của bộ tạo sóng tạo ra:

- SINAD là 20dB.
- Tỷ số lỗi bit là 0,01 hoặc
- Tỷ lệ bản tin chấp nhận được là 80%. phải được ghi lại

Hiệu chỉnh hộp ghép đo chính là mối quan hệ giữa cường độ trường tính bằng dB μ V/m và mức tín hiệu của bộ tạo sóng tính bằng dB μ V/m emf. Mối quan hệ này được coi là tuyến tính.

A.5.3. Chế độ sử dụng

Hộp ghép đo cũng có thể được sử dụng để làm thuận lợi trong một số phép đo mà thiết bị sử dụng anten tích hợp.

Đặc biệt hộp ghép đo được sử dụng để đo công suất sóng mang bức xạ và độ nhạy (được thể hiện bằng cường độ từ trường) trong các điều kiện tới hạn.

Đối với các phép đo máy phát không cần hiệu chỉnh như các phép đo liên quan được sử dụng.

Đối với các phép đo máy thu cần phải hiệu chỉnh như các phép đo tuyệt đối được sử dụng.

Để áp dụng cho mức tín hiệu mong muốn xác định được biểu diễn bằng cường độ từ trường, chuyển đổi giá trị này sang mức tín của bộ tạo sóng (emf) sử dụng hiệu chỉnh hộp ghép đo. Áp dụng giá trị này cho bộ tạo sóng.

Phụ lục B

(Quy định)

Bảng chỉ tiêu rút gọn

Bảng này sử dụng cho việc đánh giá sự phù hợp của thiết bị thông qua kết quả đo kiểm phục vụ công tác chứng nhận hợp quy.

Các tham số quy định tại bảng này là yêu cầu tối thiểu đối với một bản bản kết quả đo kiểm phục vụ công tác chứng nhận hợp quy.

Bảng B.1 -Chỉ tiêu rút gọn các tham số máy phát

TT	Tham số máy phát	Chỉ mục
1.	Sai số tần số	Bảng 4a; b - Mục 2.3.1
2.	Công suất trung bình (dẫn)	Bảng 5- Mục 2.3.2
3.	Công suất phát xạ hiệu dụng	Mục 2.3.3
4.	Điều chế trải phổ *	Bảng 6 - Mục 2.3.4
5.	Công suất tức thời	Mục 2.3.5
6.	Công suất kênh liền kề	Mục 2.3.6
7.	Độ rộng băng tần điều chế	Mục 2.3.7
8.	Phát xạ giả	Mục 2.3.8
9.	Độ ổn định tần số dưới các điều kiện của điện áp	Mục 2.3.9
10.	Chu kỳ hoạt động	Mục 2.3.10

* Chỉ áp dụng đối với thiết bị điều chế trải phổ

Bảng B.2 Chỉ tiêu rút gọn các tham số máy thu

TT	Tham số máy thu	Chỉ mục
1.	Độ nhạy máy thu	Mục 2.4.1
2.	Ngưỡng LBT của thiết bị thu **	Mục 2.4.2
2.	Độ chọn lọc kênh liền kề	Mục 2.4.3
3.	Nghệ	Mục 2.4.4
5.	Triệt đáp ứng giả	Mục 2.4.5
6.	Phát xạ giả máy thu	Mục 2.4.6

** Chỉ áp dụng đối với thiết bị có sử dụng giao thức LBT

Phụ lục C
(Tham khảo)
Hệ thống báo hiệu chung

C.1. Tổng quát

Phụ lục này bao gồm các thiết bị hoạt động trong môi trường gia đình hoặc khu vực dân cư. Chúng gồm các máy phát cố định, di động hoặc xách tay hoạt động với máy thu cố định.

Phụ lục này chỉ ra một suy hao đường truyền nhất định nào đó khi thiết bị phải hoạt động đủ độ tin cậy. Mức công suất tối thiểu được khuyến nghị trong phụ lục này có tính đến các tác động của:

- Các mô hình bức xạ không đồng đều của anten máy phát và máy thu.
- Sự phản xạ gây ra bởi sự xây dựng các toà nhà, các chướng ngại di động và ngay cả con người.
- Sự suy hao do các vật liệu thông thường dùng trong xây dựng các toà nhà.
- Suy hao đường truyền tính theo khoảng cách từng 10m.
- Tần số hoạt động.
- Nhiều của các máy phát khác.

C.2. Sự phân loại các mức công suất bức xạ hiệu dụng

Có 4 lớp công suất bức xạ hiệu dụng như trong Bảng C.1:

Bảng C.1 - Phân loại mức công suất bức xạ hiệu dụng

Mức công suất	Công suất bức xạ hiệu dụng (E.r.p)
A	$\geq 2 \text{ mW}$ đến 10 mW
B	$\geq 100 \mu \text{ W}$ đến 2 mW
C	$\geq 10 \mu \text{ W}$ đến $\leq 100 \mu \text{ W}$
D	$< 10 \mu \text{ W}$

CHÚ THÍCH: Lớp công suất A được dùng để tránh can nhiễu bởi các máy phát công suất lớn ở gần hoặc ở cùng một vùng.

C.3. Các tham số máy thu và giới hạn

Các tham số máy thu và các giới hạn được liệt kê tại mục 9. Mục này còn bao gồm cả phương pháp đo các tham số máy thu.

Các máy thu báo hiệu chung phải thỏa mãn các yêu cầu cho máy thu lớp 1 được cho trong bảng C.2:

Bảng C.2 - Các yêu cầu cho các máy thu báo hiệu chung

Tham số máy thu	$\leq 200 \text{ MHz}$	$> 200 \text{ MHz}$	Loại máy thu
Độ chọn lọc kênh liền kề	Xem 2.4.3.3 & 2.4.3.4.3	Xem 2.4.3.3	loại 1
Nghệ	Xem 2.4.4.3	Xem 2.4.4.3	loại 1

Phụ lục D
(Tham khảo)
Kỹ thuật truy nhập phổ

D.1. Nguyên tắc “nghe trước nói” (LBT)

Nghe trước nói (LBT) được sử dụng để chia sẻ phổ giữa thiết bị thu phát vô tuyến SRD với cùng độ rộng băng tần và công suất. Máy thu loại 1 hoặc 2 với các ứng dụng LBT được dùng

Để sử dụng tối đa các kênh có sẵn, một thiết bị thông minh có thể sử dụng giao thức LBT với tùy chọn tần số thích nghi AFA. AFA được định nghĩa là khả năng thay đổi kênh của một thiết bị trong dải tần số sẵn có của nó.

Nếu một thiết bị không sử dụng LBT với AFA, nó sẽ tuân theo 2.3.10.

Thiết bị LBT và AFA không phải làm việc trong chu kỳ hoạt động như đã đề cập trong 2.3.10.

Với thiết bị LBT, thiết bị sẽ lắng nghe trên tần số kế sau trước khi phát. Nếu nó có ý định chuyển tới một kênh nào đó thì kênh đó sẽ được giám sát trong suốt quá trình phát ở kênh hiện tại của nó. Nếu nó không có ý định chuyển đến một kênh mới nào đó thì nó sẽ làm việc như một tần số đơn mà thiết bị đợi một kênh tự do.

Việc định thời kênh dựa trên khoảng thời gian tối đa mà thiết bị nhạy cảm tần số có thể phát trên một kênh, trong một chu kỳ nào đó, với chu kỳ “nghe” tối thiểu trước khi phát trên cùng kênh hoặc khác kênh.

Thiết bị với LBT, một số tham số máy thu trở thành các yêu cầu đặc biệt quan trọng (tham khảo thêm R&TTE Directive [i.3]). Các yêu cầu máy thu cụ thể sau đây:

- Ngưỡng LBT, xem chi tiết tại 2.4.2.
- Phân khối hoặc cô lập, xem chi tiết tại 2.4.4

Tính năng chọn kênh liền kề, xem mục 2.4.3, không phải là yêu cầu bắt buộc đối với thiết bị sử dụng LBT, tuy nhiên việc lựa chọn kênh liền kề thiếu sẽ làm giảm tính năng sẵn sàng của kênh.

Đối với các hệ thống trải phổ, LBT có thể được sử dụng nếu những hạn chế về ngưỡng và định thời được triển khai, nếu không, sẽ áp dụng chu kỳ hoạt động, xem 2.3.10

D.2. Các tham số định thời LBT

D.2.1. Khoảng dừng tối thiểu

Khoảng thời gian dừng tối thiểu cho phép các người dùng khác với khả năng của LBT để có cơ hội truy cập kênh.

D.2.1.1. Định nghĩa

Khoảng thời gian dừng tối thiểu được định nghĩa là chu kỳ mà một máy phát lặp lại quá trình phát, hoặc là khoảng thời gian liên lạc giữa các khối, hoặc là trình tự xoay vòng của các khối trên cùng tần số.

D.2.1.2. Yêu cầu

Giới hạn của khoảng dừng tối thiểu là >100 ms.

Khoảng dừng tối thiểu được trình bày trong bản kết quả đo kiểm bởi nhà cung cấp

D.2.2. Thời gian nghe tối thiểu của LBT

QCVN 73 :2013/BTTTT

D.2.2.1. Định nghĩa

Thời gian nghe tối thiểu được định nghĩa là thời gian ngắn nhất mà thiết bị lắng nghe tín hiệu nhận được tại mức ngưỡng hoặc trên mức ngưỡng LBT (xem mục 2.4.2) và ưu tiên quá trình phát xác định xem liệu kênh dự định có sẵn sàng để sử dụng hay không.

Thời gian nghe bao gồm “thời lượng nghe cố định tối thiểu ” và thêm vào đó là phần giả ngẫu nhiên. Nếu ở chế độ lắng nghe, một user khác được tìm thấy trên kênh dự định, thời gian nghe sẽ bắt đầu từ lúc kênh dự định trở thành tự do. Ngoài ra thiết bị có thể lựa chọn kênh khác và lại bắt đầu nghe trước khi truyền.

D.2.2.2. Hạn chế đối với thời gian nghe tối thiểu

Tổng thời gian nghe, t_L , bao gồm phần cố định t_F và phần giả ngẫu nhiên t_{PS} , ta có:
 $t_L = t_F + t_{PS}$

a) Phần cố định của thời lượng nghe tối thiểu t_F sẽ là 5 ms

b) Phần giả ngẫu nhiên t_{PS} sẽ thay đổi ngẫu nhiên giữa giá trị 0ms và 5ms hoặc hơn, bước thay đổi xấp xỉ 0,5ms. Cụ thể như sau:

- Nếu kênh lưu lượng rỗi kể từ khi bắt đầu nghe, t_L , bỏ qua phần cố định t_F , phần còn lại là giả ngẫu nhiên t_{PS} , sau đó được gán bằng 0 bởi chính thiết bị.

- Nếu kênh lưu lượng bận khi bắt đầu nghe hoặc trong quá trình nghe, thời lượng nghe được tính từ lúc kênh dự định trở thành rỗi. Trong trường hợp này, tổng thời lượng nghe t_L sẽ là t_F và phần giả ngẫu nhiên t_{PS} .

Giới hạn tổng thời lượng nghe của máy thu là tổng của a) và b).

Những chi tiết và giá trị thuật toán cho a) và b) được khai báo bởi nhà cung cấp thiết bị.

D.2.3. Thời gian lặng

D.2.3.1. Định nghĩa

Thời gian lặng là một hệ thống LBT có chu kỳ giữa điểm kết thúc nghe và điểm bắt đầu truyền.

D.2.3.2. Yêu cầu

Thời gian lặng tối đa phải được khai báo bởi nhà cung cấp. Thời gian lặng cực đại không được vượt quá 5 ms

D.2.4. Truyền xác nhận

Truyền xác nhận được định nghĩa là một xác nhận bản tin nhận được.

Không có yêu cầu nào cho thời lượng nghe trước khi một xác nhận có thể được thực hiện. Tuy nhiên, nếu bắt đầu một xác nhận mà không được nhận tại thời điểm cuối cùng của thời lượng nghe cố định (5 ms) thì kênh có thể bị chiếm bởi một bộ phát khác.

Thủ tục LBT được theo sau trước khi truyền thêm nữa ở phiên liên lạc được tạo.

D.2.5. Thời lượng phát tối đa

Một bộ phát chỉ được cho phép phát liên tục trong một giai đoạn tối đa nào đó. Điều này bảo vệ máy bộ phát tránh được việc chiếm dụng kênh trong một giai đoạn dài.

Thời lượng phát tối đa cho một ứng dụng càng ngắn càng tốt vì đối với các ứng dụng SRD thường thì nguồn pin đã hoạt động.

D.2.5.1. Định nghĩa

Thời lượng phát tối đa được định nghĩa là thời lượng tối đa mà một máy phát có thể làm việc trong:

- a) Một phiên truyền phát đơn giản
- b) Nhiều phiên truyền phát và nhiều xác nhận cho một cuộc hội đàm hoặc trình tự xoay vòng của các khối trong điều kiện kênh rỗi.
- c) Một giờ cho bất kỳ phổ 200 kHz nào

Một thiết bị được chờ mong cho những bản tin dài phải có khả năng chuyển mạch tới kênh “rỗi” trước khi thời lượng phát tối đa được tìm thấy cho mỗi kênh

D.2.5.2. Yêu cầu

D.2.5.2.1. Thời lượng cho một phiên phát đơn giản

Giới hạn thời lượng cho một phiên phát đơn giản là 1 s và được khai báo bởi nhà cung cấp. Thông tin thêm về các phép đo thời lượng phát tối đa, xem tại 2.4.2.

D.2.5.2.2. Thời lượng cho truyền hội đàm

Giới hạn thời lượng cho truyền một cuộc hội đàm hoặc trình tự xoay vòng là 4 s và được nhà cung cấp khai báo.

Trong trường hợp định thời ở trên, t, đạt tới giới hạn và sau đó giới hạn dừng tối thiểu được tự động áp dụng.

D.2.5.2.3. Thời lượng truyền cực đại trong khoảng 1 giờ với thiết bị sử dụng LBT + AFA

Thời lượng truyền cực đại trong chu kỳ 1 giờ cần được tuyên bố bởi nhà cung cấp. Thông tin đầy đủ về đo kiểm thời lượng truyền cũng phải được khai báo.

Một máy phát không được vượt quá một thời lượng tích lũy tối đa 100 s trong một khoảng 1 giờ cho phổ 200 kHz bất kỳ.

CHÚ THÍCH: Thời gian truyền tích lũy dài hơn có thể được thực hiện bằng nhiều kênh AFA

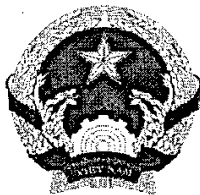
D.2.6. Thiết bị có LBT hoặc không có LBT sử dụng bộ định thời phát

Đối với các thiết bị hoạt động bằng tay hoặc phụ thuộc sự kiện, có hoặc không có các chức năng điều khiển phần mềm, nhà cung cấp sẽ khai báo nếu phiên truyền dẫn một khi được kích hoạt, sẽ cho phép một bộ định thời được lập trình trước, hoặc nếu bộ phát duy trì liên tục đến khi tác nhân kích hoạt được giải phóng hoặc thiết bị được thiết lập lại bằng tay.

Nhà cung cấp cũng mô tả cách sử dụng các ứng dụng điển hình cho thiết bị. Các mẫu hướng dẫn điển hình được khai báo bởi nhà cung cấp sẽ được sử dụng để xác định các định thời chiếm dụng kênh.

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] ETSI EN 300 220-1 V2.3.1 (2010-02) "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (EMR); Short Range Devices (SRD); Radio equipment to be used in the 25 MHz to 1000 MHz frequency range with power levels ranging up to 500 mW; Part1: Technical characteristics and test methods".
- [2] ETSI EN 300 220-2 V2.3.1 (2010-02) "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (EMR); Short Range Devices (SRD); Radio equipment to be used in the 25 MHz to 1000 MHz frequency range with power levels ranging up to 500 mW; Part2: Harmonized EN covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE Directive".
-



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 74 :2013/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN CỤ LY NGẮN
DÀI TẦN 1 GHz - 40 GHz**

*National technical regulation
on Short Range Device (SRD)- Radio equipment to be used
in the 1 GHz to 40 GHz frequency range*

HÀ NỘI - 2013

MỤC LỤC

1. QUY ĐỊNH CHUNG	5
1.1. Phạm vi điều chỉnh.....	5
1.2. Đối tượng áp dụng.....	6
1.3. Tài liệu viện dẫn.....	6
1.4. Thuật ngữ và định nghĩa.....	6
1.5. Ký hiệu.....	8
1.6. Chữ viết tắt.....	9
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	9
2.1. Các yêu cầu chung.....	9
2.1.1. Phân loại máy thu.....	9
2.1.2. yêu cầu mức ra đối với máy thu khi cần đánh giá chất lượng.....	10
2.2. Mô tả thiết bị cần đo kiểm.....	10
2.2.1. Chọn mô hình thử nghiệm.....	10
2.2.2. Đo kiểm thiết bị với nhiều mức công suất ra thay đổi.....	11
2.2.3. Đo kiểm các thiết bị không có đầu kết nối RF ngoài loại 50 W (thiết bị dùng anten tích hợp/anten liền).....	11
2.3. Các điều kiện thử nghiệm.....	11
2.3.1. Nhiệt độ và độ ẩm.....	11
2.3.2. Nguồn điện thử nghiệm.....	11
2.3.3. Tín hiệu thử nghiệm và loại điều chế thử nghiệm.....	12
2.4. Anten nhân tạo.....	12
2.5. Hộp ghép đo.....	12
2.6. Bố trí đo phát xạ.....	13
2.7. Máy thu đo.....	13
2.8. Phương pháp đo và các mức giới hạn đối với máy phát.....	14
2.8.1. Công suất phát xạ đẳng hướng tương đương (e.i.r.p).....	14
2.8.2. Dải tần số được phép hoạt động.....	17
2.8.3. Bức xạ không mong muốn trong miền bức xạ giả.....	18
2.8.4. Chu kỳ phát (thời gian phát).....	21
2.9. Phương pháp đo và các mức giới hạn đối với máy thu.....	22
2.9.1. Độ chọn lọc kênh liền kề.....	22
2.9.2. Mức khóa hay suy giảm độ nhạy thu.....	23
2.9.3. Bức xạ giả.....	24
2.10. Độ không đảm bảo đo.....	26
3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ	27
4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN	27
5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN	27
PHỤ LỤC A (Quy định) Các phép đo phát xạ	28

PHỤC LỤC B (Quy định) Mô tả tổng quát về phương pháp đo	33
PHỤC LỤC (Quy định) Mức giới hạn công suất cho RFID băng tần 2,45 GHz ..	34
THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	35

Lời nói đầu

QCVN 74:2013/BTTTT được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn ETSI EN 300 440-1 V1.5.1(2009) và ETSI EN 300 440-2 V1.3.1(2008) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI).

QCVN 74:2013/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số 16/2013/TT-BTTTT ngày 10 tháng 7 năm 2013.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN CỤ LY NGẮN DÀI TẦN 1 GHz - 40 GHz**

***National technical regulation
on Short Range Device (SRD) - Radio Equipment
to be used in the 1 GHz to 40 GHz frequency range***

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này áp dụng cho các loại thiết bị vô tuyến cụ ly ngắn (SRD) sau:

- Máy thu phát vô tuyến cụ ly ngắn loại phổ dụng: báo động, điều khiển, đo đạc từ xa, truyền dữ liệu...;
- Máy nhận dạng vật thể bằng sóng vô tuyến điện (RFID);
- Máy xác định vô tuyến: Thiết bị phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và các ứng dụng cảnh báo hoặc báo động từ xa.

Các loại thiết bị vô tuyến điện liệt kê ở trên hoạt động trong các băng tần số từ 1 GHz đến 40 GHz (như quy định trong Bảng 1) cho các trường hợp:

- Có kết nối ra cao tần (RF) với anten riêng biệt (anten rời) hoặc anten được kết hợp bên trong máy thu phát vô tuyến (anten liền);
- Mọi loại điều chế khác nhau;
- Có thoại hoặc phi thoại.

Bảng 1- Các băng tần số sử dụng cho thiết bị SRD dải tần 1- 40 GHz

Loại thiết bị	Băng tần số (MHz)	Loại ứng dụng	Ghi chú
Phát và Thu	2 400 đến 2 483,5	Các thiết bị sử dụng dạng chung	
Phát và Thu	2 400 đến 2 483,5	Phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
Phát và Thu	(a) 2 446 đến 2 454	RFID (nhận dạng đối tượng bằng tần số vô tuyến điện)	Phụ lục C
Phát và Thu	(b) 2 446 đến 2 454	RFID (nhận dạng đối tượng bằng tần số vô tuyến điện)	Phụ lục C
Phát và Thu	5 725 đến 5 875	Các thiết bị sử dụng dạng chung	
Phát và Thu	9 200 đến 9 500	Xác định vô tuyến: ra đa, phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
Phát và Thu	9 500 đến 9 975	Xác định vô tuyến: ra đa, phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	

QCVN 74 :2013/BTTTT

Phát và Thu	10 500 đến 10 600	Xác định vô tuyến: ra đa, phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
Phát và Thu	13 400 đến 14 000	Xác định vô tuyến: ra đa, phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
Phát và Thu	24 000 đến 24, 250	Dùng cho mục đích chung và cho xác định vô tuyến, ra đa, phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
(a) và (b) liên quan đến sự khác biệt về mức công suất phát trong cùng băng tần số khai thác			

Các ứng dụng liên quan đến UWB không thuộc phạm vi của quy chuẩn này.

Đối với các thiết bị có tần số sử dụng quy định trong Bảng 1, thì không cần đo phát xạ ở các tần số dưới 25 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

[1] ITU-T O.153: Basic parameters for the measurement of error performance at bit rates below the primary rate”.

[2] ITU-T Recommendation O.41: “Psophometer for use on telephone-type circuits”.

[3] TCVN 6989-1-1:2008 (CISPR 16-1-1:2006) Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị đo và phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radio- Phần 1-1: Thiết bị đo nhiễu và miễn nhiễm tần số.

[4] ETSI ETR 100 028 (V1.4) (all part): “ElectroMagnetic compability and Radio spectrum Matters (ERM); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics”

1.4. Thuật ngữ và định nghĩa**1.4.1. Anten dành riêng/chuyên dụng (dedicated antenna)**

Anten dùng để đo thử nghiệm thiết bị vô tuyến. Nó có thể tháo rời và được thiết kế như một bộ phận độc lập với thiết bị thu phát.

1.4.2. Anten nhân tạo, anten giả (artificial anten)

Một tải giả không bức xạ, có trở kháng danh định bằng trở kháng ra cao tần của thiết bị cần đo. Mức trở kháng này do nhà cung cấp thiết bị quy định.

1.4.3. Băng thông cần thiết (necessary bandwidth)

Độ rộng của băng tần số bức xạ, đủ để truyền thông tin với tốc độ và chất lượng theo yêu cầu quy định trước.

1.4.4. Băng thông chiếm dụng (occupied bandwidth)

Độ rộng của băng tần số, sao cho ở dưới tần số thấp nhất và ở trên tần số cao nhất của nó công suất bức xạ trung bình mỗi biên chỉ bằng 0,5 % công suất bức xạ tổng thể.

1.4.5. Băng tần số được ấn định (assigned frequency band)

Băng tần số mà thiết bị vô tuyến được phép hoạt động, để thực hiện đầy đủ các chức năng đã được thiết kế cho thiết bị.

1.4.6. Bộ phát đáp (transponder)

Thiết bị thu nhận và phát lại tín hiệu thu được ban đầu.

1.4.7. Phát xạ giả (spurious emissions)

Bức xạ trên một tần số hoặc một vài tần số, ngoài băng thông cần thiết và có thể làm suy giảm mức bức xạ này mà không ảnh hưởng đến chất lượng truyền tin.

1.4.8. Bức xạ ngoài băng (out- of- band emissions)

Bức xạ trên một tần số hoặc một vài tần số đồng thời cùng với bức xạ chính ngoài băng thông cần thiết, do quá trình điều chế gây ra, nhưng không phải là bức xạ giả.

1.4.9. Các kênh liền kề (adjacent channels).

Hai kênh tần số nằm cách tần số trung tâm của kênh danh định một khoảng tần số bằng độ rộng băng thông của kênh danh định.

1.4.10. Cảnh báo/báo động (alarm)

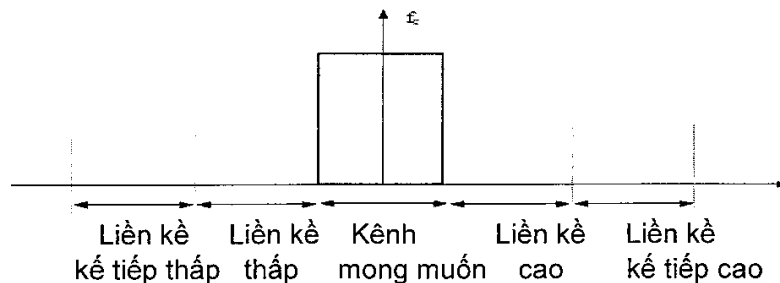
Dùng thông tin vô tuyến để chỉ điều kiện nguy hiểm ở một vị trí nào đó.

1.4.11. Chip (Chip)

Đơn vị điều chế dùng trong điều chế trải phổ trực tiếp (DSSS).

1.4.12. Kênh liền kề kế tiếp (alternate adjacent channels)

Những kênh tần số có độ lệch tần số so với kênh danh định bằng 2 lần độ rộng băng thông kênh danh định.



Hình 1- Định nghĩa kênh liền kề và kênh liền kề kế tiếp

1.4.13. Tốc độ chip (chip rate)

Số chip được truyền trong một giây.

1.4.14. Dải tần số hoạt động (operating frequency range)

Dải các tần số vô tuyến trong đó thiết bị được phép điều chỉnh liên tục, ngắt quãng hoặc lập trình lại.

1.4.15. Xác định bằng vô tuyến điện (radio determination)

Xác định vị trí, tốc độ và một số đặc điểm khác của vật thể hoặc thu thập thông tin về các thông số vật thể, bằng phương pháp truyền sóng vô tuyến.

1.4.16. Đo đạc từ xa (telemetry)

Dùng thông tin vô tuyến để thu thập và ghi lại số liệu theo phương thức từ xa.

1.4.17. Đo bức xạ (radiated measurements)

QCVN 74 :2013/BTTTT

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

1.4.18. Trải phổ chuỗi trực tiếp (direct sequence spread spectrum)

Sản phẩm điều chế nhận được từ sự kết hợp dữ liệu cần phát và chuỗi mã cố định, dùng để điều chế trực tiếp sóng mang, ví dụ bằng cách dịch pha.

1.4.19. Hệ thống nhận dạng (identification system)

Hệ thống gồm máy phát, máy thu (hoặc kết hợp cả hai) và anten để nhận dạng vật thể bằng phương thức phát đáp.

1.4.20. Kênh mong muốn (wanted channel)

Độ rộng băng thông chiếm dụng của bức xạ mong muốn.

1.4.21. Điều khiển từ xa (telecommand)

Việc sử dụng thông tin vô tuyến điện để truyền: các tín hiệu khởi tạo, thay đổi hoặc kết thúc một quá trình, theo phương thức từ xa.

1.4.22. Trải phổ nhảy tần (frequency hopping spread spectrum)

Kỹ thuật trải phổ, trong đó tín hiệu phát lần lượt chiếm các tần số theo thời gian, mỗi tần số chiếm một khoảng thời gian nhất định, theo một lịch trình đã lập sẵn.

1.4.23. Trạm cố định (fixed station)

Thiết bị dự định dùng cố định tại một vị trí.

1.4.24. Trạm di động (mobile station)

Thiết bị được gắn trên các phương tiện di động hoặc dùng như là một trạm lưu động.

1.4.25. Trạm lưu động (portable station)

Thiết bị có thể di chuyển được.

1.4.26. Trải phổ/Phổ trải (spread spectrum)

Kỹ thuật điều chế trong đó năng lượng tín hiệu phát được trải theo phổ tần số vô tuyến điện.

1.5. Ký hiệu

D_{ant}	Độ mở của anten phát xạ
E	Lực cường độ trường
E_0	Cường độ trường chuẩn
f	Tần số
P	Công suất
R	Khoảng cách
R_0	Khoảng cách chuẩn
t	Thời gian
m	Bước sóng

1.6. Chữ viết tắt

AFA	Adaptive Frequency Agility	Thích ứng nhanh theo tần số
CW	Continuous Wave	Sóng liên tục
dB	Decibel	Đê xi ben

dBi	Gain in decibels relative to an isotropic antenna	Độ tăng ích tính theo dB so với anten bức xạ đẳng hướng
DSSS	Direct Sequence Spread Spectrum	Trải phổ chuỗi trực tiếp
e.i.r.p	Equivalent isotropically radiated power	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương
EMC	ElectroMagnetic Compatibility	Tương thích điện từ
EUT	Equipment Under Test	Thiết bị cần thử nghiệm
FHSS	Frequency Hopping Spread Spectrum	Trải phổ theo phương thức nhảy tần
ISM	Industrial Scientific Medical (frequency band)	Băng tần số dành cho công nghiệp, khoa học và y tế
NRI	National Radio Interfaces	Giao diện vô tuyến quốc gia
R & TTE	Radio and Telecommunications Terminal Equipment	Thiết bị đầu cuối vô tuyến và viễn thông
RF	Radio Frequency	Tần số vô tuyến điện
RFID	Radio Frequency Identification	Nhận dạng bằng tần số vô tuyến
SCU	System Control Unit	Khối điều khiển hệ thống
SF-CW	Step Frequency Wave	Sóng có tần số theo từng bước
SND/ND	Signal+Noise+Distortion divided by Noise+Distortion	(Tín hiệu cộng Tạp âm cộng Méo) trên (Tạp âm cộng Méo)
SRD	Short Range Device	Thiết bị vô tuyến cự ly ngắn
Tx	Transmitter	Máy phát
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio	Tỷ số sóng đứng theo điện áp

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Các yêu cầu chung

2.1.1. Phân loại máy thu

Các thiết bị vô tuyến SRD được phân thành 3 loại, mỗi loại đều có chung một nhóm các chỉ tiêu chất lượng tối thiểu. Các chỉ tiêu này phụ thuộc vào việc lựa chọn loại máy thu sử dụng (Bảng 2).

Nhà cung cấp thiết bị SRD phải nêu rõ loại máy thu và phải khai báo đầy đủ điều này trong hồ sơ thiết bị cho người sử dụng. Đối với một số ứng dụng thiết bị SRD có liên quan đến sức khỏe con người, thì cả nhà sản xuất và người sử dụng cần chú ý đến khả năng thiết bị SRD bị nhiễu từ các hệ thống thông tin khác, hoạt động trong cùng băng tần số, hoặc trong các băng tần số kế cận với băng tần máy thu của người sử dụng.

Các loại máy thu vô tuyến cự ly ngắn SRD dải tần số từ 1 GHz đến 40 GHz được quy định trong Bảng 2.

Bảng 2- Phân loại máy thu vô tuyến SRD

Loại máy thu SRD	Các mục liên quan	Đánh giá mức độ nguy hại theo các chỉ tiêu máy thu
------------------	-------------------	--

QCVN 74 :2013/BTTTT

1	2.9.1, 2.9.2 và 2.9.3	Thiết bị SRD có độ tin cậy cao, các hệ thống có liên quan đến tính mạng con người (có thể gây nguy hại về vật lý cho người sử dụng)
2	2.9.2 và 2.9.3	Thiết bị SRD có độ tin cậy vừa phải (có thể bất tiện cho người sử dụng, nhưng không thể khắc phục bằng các biện pháp khác)
3	2.9.3	Thiết bị SRD có độ tin cậy tiêu chuẩn (có thể bất tiện cho người sử dụng, nhưng có thể khắc phục bằng các biện pháp khác, ví dụ, bằng tay)

Đối với máy thu loại 1 và loại 2, nhà cung cấp thiết bị phải nêu rõ điều này cả trong kết quả đo kiểm và tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị.

2.1.2. yêu cầu mức ra đối với máy thu khi cần đánh giá chất lượng

Để kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng máy thu vô tuyến SRD trong điều kiện bình thường, thì thiết bị thu cần có các mức tín hiệu ra như sau:

- Tỷ số SND/ND đạt mức 20 dB, đo tại đầu ra thu thông qua một mạch lọc loại Psophomet (Psophometric weighting) như mô tả trong khuyến nghị O.41 (CCITT) [2], hoặc
- Sau giải điều chế và không có mạch sửa lỗi, tín hiệu dự liệu cần đạt tỷ lệ lỗi bit nhỏ hơn 10^{-2} , hoặc
- Sau giải điều chế, tỷ lệ bản tin chấp nhận được lớn hơn hoặc bằng 80 %;
- Có tỷ lệ cảnh báo lẫn bản tin phù hợp, hoặc tiêu chí về mức cảm nhận đúng sai, như nhà cung cấp thiết bị khai báo.

Nếu không có những chỉ dẫn trên, thì lấy tiêu chí về chất lượng thiết bị do nhà cung cấp thiết bị SRD khai báo hoặc ấn hành trong tài liệu kỹ thuật để xác định chỉ tiêu chất lượng máy thu.

2.2. Mô tả thiết bị cần đo kiểm

Thiết bị cần đo, kiểm tra phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của quy chuẩn này ở tất cả các tần số vô tuyến điện dự định khai thác.

Cần kiểm tra tất cả các tần số trong băng tần hoạt động của thiết bị.

Nếu thiết bị có nhiều mức công suất phát khác nhau, thì phải tiến hành đo kiểm từng thông số máy phát ở mức công suất phát cao nhất mà máy phát dự định khai thác.

Nhà cung cấp thiết bị phải cung cấp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật và hướng dẫn khai thác, phục vụ cho việc đo kiểm.

Trong trường hợp anten được thiết kế trong máy (anten liền/anten trong), thì cần trang bị thêm hộp ghép đo như quy định trong mục 2.5.

Để đơn giản các thủ tục đo kiểm, các phép đo phải tuân thủ theo quy chuẩn này cho mọi mẫu thiết bị, được quy định trong các mục từ 2.2.1 đến 2.2.3.2.

2.2.1. Chọn mô hình thử nghiệm

Bên cần đo thiết bị phải cung cấp một hoặc vài mẫu thiết bị cần đo cùng loại.

Đối với các thiết bị riêng lẻ, bên cần đo thiết bị phải cung cấp các thiết bị phụ trợ cần thiết cho việc đo thử nghiệm.

Nếu thiết bị có một số chức năng tùy chọn, nhưng không gây ảnh hưởng đến các thông số sóng cao tần (RF), thì chỉ cần đo kiểm thiết bị với một cấu hình sao cho kết

hợp được tất cả các đặc điểm phức tạp nhất. Thiết bị cần đo kiểm phải có đầu kết nối ra có trở kháng RF 50 W để đo công suất dẫn cao tần.

Trong trường hợp thiết bị dùng anten trong, nhưng không có đầu kết nối cao tần cố định RF 50 W, thì phải có một mẫu thiết bị thứ 2 có kết nối tạm thời anten bên ngoài loại RF 50 W, phù hợp với yêu cầu đo kiểm (xem 2.2.3).

2.2.2. Đo kiểm thiết bị với nhiều mức công suất ra thay đổi

Nếu thiết bị cần đo có mức công suất phát thay đổi, do nhiều khối công suất riêng rẽ tạo thành, hoặc bằng cách cộng thêm các tầng công suất; ngoài ra, thiết bị có độ phủ tần số thay đổi, thì tất cả những điều này phải được khai báo trong tài liệu kỹ thuật. Mỗi khối công suất hoặc mỗi tầng công suất cộng thêm cần được đo kiểm kết hợp với thiết bị. Số mẫu thử cần thiết và các phép thử cần được dựa trên các yêu cầu của mục 2.2. Tối thiểu, các phép đo công suất bức xạ (e.i.r.p) và bức xạ giả phải được thực hiện cho từng tổ hợp và phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

2.2.3 Đo kiểm các thiết bị không có đầu kết nối RF ngoài loại 50 W (thiết bị dùng anten tích hợp/anten liền)

2.2.3.1. Thiết bị có anten bên trong hoặc có đầu kết nối tạm thời anten hoặc dùng hộp ghép đo riêng

Để hỗ trợ cho việc đo kiểm, các đầu truy nhập thiết bị, đầu kết nối cố định hoặc tạm thời cần được ghi rõ trên sơ đồ mạch. Nhà cung cấp thiết bị có thể trang bị các hộp ghép đo phù hợp. Việc sử dụng hộp ghép đo, kết nối anten trong hoặc kết nối tạm thời anten ngoài phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Thông tin về hộp ghép đo được cho trong mục 2.5.

2.2.3.2. Thiết bị có đầu kết nối tạm thời anten ngoài

Có thể đo phát xạ cho hàng loạt thiết bị có kết nối với anten chuẩn. Nhà cung cấp thiết bị phải lưu ý các phòng thử nghiệm trong việc công bố các kết luận về các phép đo bức xạ, khi tháo anten và lắp đầu kết nối tạm thời anten ngoài.

Nói một cách khác, có 2 loại thiết bị cần đo trong phòng thử nghiệm: Một loại thiết bị được nối với đầu kết nối tạm thời, một loại thiết bị có anten đang được kết nối. Bên có thiết bị cần đo phải công bố là 2 mẫu thiết bị như nhau trong tất cả các mục, ngoại trừ đầu kết nối anten.

2.3. Các điều kiện thử nghiệm

2.3.1. Nhiệt độ và độ ẩm

Nhiệt độ và độ ẩm của phòng thử nghiệm trong giải các giá trị sau:

- Nhiệt độ: từ 15 °C đến 35 °C

- Độ ẩm: từ 20 % đến 75 %

Ở những nơi không xác lập được các điều kiện thử nghiệm trên, thì cần ghi rõ các giá trị cụ thể về môi trường thử nghiệm vào báo cáo kết quả đo kiểm.

2.3.2. Nguồn điện thử nghiệm

2.3.2.1. Điện áp nguồn chính

Điện áp nguồn nối với thiết bị thử nghiệm phải là điện áp danh định.

Nhà cung cấp thiết bị phải khai báo điện áp danh định cho từng thiết bị cụ thể.

Tần số nguồn xoay chiều (ac) phải nằm trong khoảng từ 49 Hz đến 51 Hz.

QCVN 74 :2013/BTTTT

2.3.2.2. Nguồn Acquy tri-axit (lead-acid)

Khi thiết bị vô tuyến dùng nguồn acquy tri-axit, thì điện áp thử nghiệm thông dụng là 1,1 nhân với điện áp danh định của acquy (6 V/ 12 V).

2.3.2.3. Các nguồn khác

Khi thiết bị hoạt động với các loại nguồn khác, hoặc loại acquy khác, thì điện áp thử nghiệm phải được nhà cung cấp thiết bị khai báo và phải được các phòng thử nghiệm chấp thuận. Các giá trị này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

2.3.3. Tín hiệu thử nghiệm và loại điều chế thử nghiệm.

2.3.3.1. Tín hiệu thử nghiệm điều chế

Tín hiệu điều chế thử nghiệm là tín hiệu dùng để điều chế sóng mang; nó phụ thuộc vào loại thiết bị cần thử nghiệm và các phép đo yêu cầu. Các tín hiệu điều chế thử nghiệm chỉ áp dụng cho các sản phẩm có đầu kết nối điều chế ngoài. Đối với các thiết bị không có đầu kết nối điều chế ngoài, thì dùng ngay điều chế trong của máy để thử nghiệm điều chế.

Tín hiệu sử dụng thử nghiệm phải đảm bảo có các đặc tính sau:

- Đại diện cho quá trình khai thác bình thường (thông dụng).
- Đủ lớn so với độ rộng băng thông chiếm dụng.
- Đối với máy phát gián đoạn, thì tín hiệu thử nghiệm phải:
- Tạo ra tín hiệu cao tần (RF) giống như mỗi lần phát thực.
- Quá trình phát tín hiệu phải ổn định theo thời gian.
- Chuỗi tín hiệu phát phải được lặp lại một cách chính xác.

Chi tiết về tín hiệu thử nghiệm phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Đối với các thiết bị SRD không có đầu kết nối thử nghiệm điều chế ngoài, thì sử dụng điều chế khai thác để thử. Đối với thoại băng hẹp (băng thông RF \leq 120 kHz), thì phải sử dụng tín hiệu không điều chế.

2.3.3.2. Tín hiệu thử nghiệm cho dữ liệu

Đối với thiết bị có đầu kết nối ngoài để điều chế dữ liệu, thì tín hiệu thử nghiệm phải như sau:

a) D-M2: Tín hiệu thử là chuỗi nhị phân giả ngẫu nhiên, gồm ít nhất 511 bit, được lặp lại liên tục, phù hợp với khuyến nghị ITU-T O.153 [1]. Nếu chuỗi tín hiệu không được lặp lại liên tục, thì cần ghi rõ phương pháp áp dụng thực tế trong báo cáo đo kiểm.

b) D-M3: Trong trường hợp dùng các tin báo chọn lọc, có kèm theo bộ tạo mã/giải mã trong thiết bị đo kiểm, thì phải có sự thỏa thuận giữa nhà cung cấp thiết bị và phòng đo kiểm về tín hiệu thử nghiệm.

2.4. Anten nhân tạo

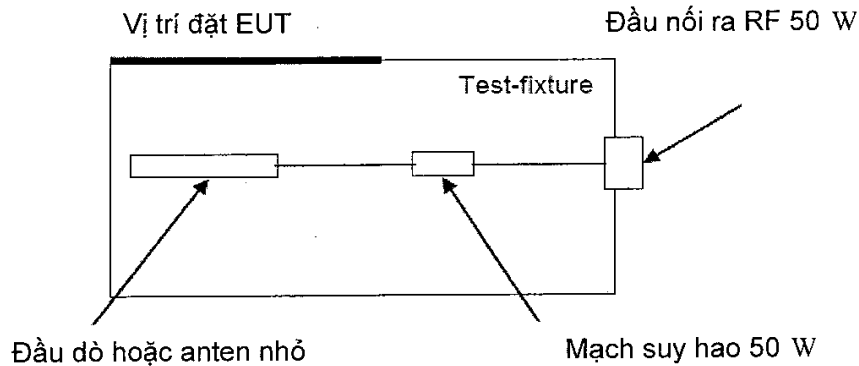
Có thể dùng anten giả để thử nghiệm thiết bị SRD, nhưng nó phải thuộc loại tải thuần trở. Hệ số sóng đứng (VSWR) trên đầu kết nối cao tần RF 50 W không được vượt quá 1,5:1 cho toàn bộ dải tần số đo kiểm.

2.5. Hộp ghép đo

Đối với các thiết bị dùng anten liền có khẩu độ mở nhỏ và không có đầu kết nối ra cao tần RF 50 W, thì phải sử dụng hộp ghép đo thích hợp.

Hộp ghép đo là một loại thiết bị tần số vô tuyến dùng để ghép anten bên trong máy với thiết bị đầu cuối RF 50 W ở tất cả các tần số cần đo (Hình 2).

Suy hao ghép của hộp ghép đo, tính tổng cả nhiễu của thiết bị đo, cỡ +10 dB. Nếu mức suy hao này quá lớn, thì phải bù trừ chúng bằng một bộ khuếch đại tuyến tính, được lắp bên ngoài hộp ghép đo. Đầu rò trường điện từ (hoặc một anten nhỏ) cần được kết cuối đúng quy cách.



Hình 2- Hộp ghép đo

Các đặc tính của hộp ghép đo và những điều không phù hợp nếu có cần được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

2.6. Bố trí đo phát xạ

Sơ đồ bố trí đo phát xạ và mô tả chi tiết được cho trong Phụ lục A.

2.7. Máy thu đo

Máy thu đo thường là thiết bị Volmet chọn tần hoặc Phổ kế. Bảng thông đo của máy thu đo phải phù hợp với khuyến nghị TCVN 6989-1-1[3].

Để có độ nhạy thu theo yêu cầu, cần thực hiện đo với băng thông đo hẹp và phải công bố điều này trong báo cáo kết quả đo kiểm. Bảng thông của máy thu đo được cho trong Bảng 3.

Bảng 3- Bảng thông của máy thu đo

Dải tần số (f)	Độ rộng băng thông máy thu đo
30 MHz ≤ f ≤ 1 000 MHz	Từ 100 kHz đến 120 kHz
f > 1 000 kHz	1 MHz

Khi dùng băng thông hẹp để đo, thì sử dụng công thức biến đổi sau đây:

$$B = A + \log \frac{BW_{ref}}{BW_{MEASURED}}$$

Trong đó:

A là giá trị đo được ở băng thông đo thấp

B là giá trị quy về băng thông chuẩn, hoặc

Nếu phổ đo là các vạch phổ rời rạc, thì sử dụng trực tiếp giá trị đo A (Vạch phổ rời rạc được định nghĩa như là các xung đỉnh với mức cao hơn giá trị trung bình 6 dB trong băng thông đo).

QCVN 74 :2013/BTTTT

2.8. Phương pháp đo và các mức giới hạn đối với máy phát

Trong quy chuẩn này các yêu cầu kỹ thuật chỉ áp dụng cho các điều kiện khai thác thiết bị mà nhà cung cấp công bố. Thiết bị phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này tại mọi thời điểm khai thác và phải nằm trong các giới hạn về điều kiện môi trường khai thác đã công bố.

Nếu máy phát có khả năng điều chỉnh công suất sóng mang, thì cần đo kèm các thông số của nó ở mức công suất phát cao nhất, như nhà cung cấp thiết bị khai báo. Sau đó thiết bị phải được đưa về mức công suất phát thấp nhất và thực hiện lại phép đo bức xạ giả (xem 2.8.3).

Trong điều kiện khai thác bình thường, khi đo kiểm máy phát loại gián đoạn, thì chu kỳ phát không được vượt quá giá trị mà nhà cung cấp thiết bị khai báo và phải ghi lại chu kỳ phát sử dụng thực tế vào trong báo cáo kết quả đo kiểm

CHÚ THÍCH: Trong điều kiện bình thường, chu kỳ phát cực đại của máy phát có thể khác với chu kỳ khai thác.

Khi đo kiểm máy phát hoạt động gián đoạn, có thể cần sử dụng chu kỳ phát lớn hơn chu kỳ khai thác bình thường; trong trường hợp như vậy cần chú ý đến hiệu ứng nóng quá, làm ảnh hưởng đến các thông số cần đo. Thời gian phát cực đại phải được các phòng thử nghiệm công bố. Thời gian này không được vượt quá giá trị quy định và phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Nếu thiết bị cần đo có đầu kết nối ngoài cố định RF 50 W và có anten dành riêng hoặc anten trong, thì mọi phép đo cần được thực hiện với đầu ra cao tần này. Nếu đầu kết nối cao tần không phải là bộ ghép RF 50 W đã chuẩn hóa, thì phải sử dụng một mạch trở kháng có kết cuối thích hợp. Sau đó, công suất phát xạ đẳng hướng tương đương được tính theo độ tăng ích của anten sử dụng.

Nếu hệ thống gồm cả bộ phát đáp, thì phép đo phải được thực hiện cùng với bộ phát đáp đó.

Ngoài ra, các phép đo kiểm sau đây được thực hiện với anten kết hợp hoặc anten riêng rẽ:

a. Công suất phát xạ đẳng hướng tương đương e.i.r.p (mục 2.8.1)

b. Bức xạ giả (mục 2.8.3)

Thiết bị phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của các phép đo đã công bố.

2.8.1. Công suất phát xạ đẳng hướng tương đương (e.i.r.p)

2.8.1.1. Định nghĩa

e.i.r.p là công suất phát xạ cực đại của máy phát trên anten của nó, được đo và tính theo trình tự cho trong các mục sau:

2.8.1.2. Phương pháp đo

Sử dụng thủ tục đo trong Phụ lục B, mức công suất ra đo được và phương pháp đo áp dụng phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Để đo e.i.r.p, đầu tiên cần xác định phương pháp đo phù hợp (xem 2.8.1.2.1 và 2.8.1.2.2). Để chọn phương pháp đo áp dụng, phải xác định độ rộng băng thông máy phát ở mức -6 dB, bằng cách dùng một máy thu đo có độ rộng băng thông đo bằng 100 kHz.

Khi đo, máy phát phải hoạt động ở chế độ phát xạ liên tục.

2.8.1.2.1. Đối với máy phát không trải phổ, độ rộng băng thông đến 20 MHz và máy phát trải phổ, độ rộng kênh đến 1 MHz

Phương pháp đo trong mục a) và b) chỉ áp dụng cho:

- Thiết bị phát không trải phổ có băng thông ở mức - 6 dB là 20 MHz hoặc nhỏ hơn, với chu kỳ phát trên 50 %.

- Thiết bị phát trải phổ có băng thông mức -6 dB là 1 MHz hoặc nhỏ hơn.

Khi đo công suất đỉnh, để tách tín hiệu thu được với mức cao nhất, cần sử dụng một bộ Volmet chọn tần hoặc máy phân tích phổ ở tần số sóng mang. Đối với các hệ thống FHSS, phải sử dụng tần số nhảy có mức chỉ thị cao nhất và ghi lại tần số này trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Các máy phát loại khác được thử nghiệm theo mục 2.8.1.2.2.

a) Thiết bị cần đo giống như có điều chế đường bao cố định

Trong trường hợp này, chỉ cần thực hiện các phép đo ở mức công suất cao nhất mà máy phát sẽ hoạt động.

Ưu tiên các phép đo không có điều chế.

Nếu không thể đo trong điều kiện không có điều chế thì cần ghi rõ điều này trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Máy phát được xác lập ở chế độ phát liên tục. Nếu không thực hiện được điều này, thì các phép đo được thực hiện trong một chu kỳ ngắn hơn so với thời gian truyền một cụm tín hiệu. Nếu cần, có thể kéo dài cụm tín hiệu phát.

Máy phát phải được nối với anten nhân tạo và đo công suất phát đến anten này. Sau đó tính công suất e.i.r.p từ: giá trị đo được, độ tăng ích của anten, suy hao cáp nối và suy hao đầu kết nối cao tần RF.

b. Thiết bị cần đo không có điều chế đường bao cố định

Phép đo được thực hiện với các tín hiệu D-M2 hoặc D-M3 phù hợp.

Ưu tiên chế độ phát liên tục, ngược lại, dùng chế độ phát gián đoạn.

Máy phát được nối với anten nhân tạo và đo công suất đến anten này. Thiết bị đo phải có băng thông đo không thấp hơn 16 lần băng thông của kênh.

Công suất e.i.r.p được tính từ: giá trị đo được, độ tăng ích anten, suy hao cáp nối và suy hao đầu kết nối cao tần RF.

2.8.1.2.2. Các máy phát khác với máy phát theo mục 2.8.1.2.1

Phương pháp đo này sử dụng cho:

a. Thiết bị có độ rộng băng thông tính ở mức - 6 dB lớn hơn 20 MHz.

b. Thiết bị có chu kỳ phát dưới 50 %.

c. Thiết bị trải phổ có băng thông trên 1 GHz.

Xác định mức công suất e.i.r.p và ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Trong trường hợp đo phát xạ trên hệ thống anten thông minh có phân bố công suất đối xứng trên 2 nhánh, thì phải cấu trúc lại thiết bị cần thử nghiệm (EUT) sao cho chỉ một nhánh anten hoạt động, nhánh còn lại bị liệt. Nếu không thể thực hiện được điều này, thì phải ghi lại phương pháp thực tế sử dụng trong báo cáo kết quả đo kiểm. Nếu chỉ thử nghiệm được trên một nhánh thì kết quả đo cho nhánh này được lấy để hiệu chỉnh cho toàn hệ thống.

CHÚ THÍCH: Công suất (tính theo mW) cho một nhánh cần được nhân với số nhánh phát để có công suất tổng thể.

Phép đo phải được thực hiện khi thiết bị ở chế độ khai thác bình thường với tín hiệu thử như mục 2.3.3

Thủ tục đo kiểm như sau:

QCVN 74 :2013/BTTTT

Bước 1:

- Dùng các phương tiện thích hợp, ghép đầu ra máy phát với bộ tách sóng;
- Nối đầu ra của bộ tách sóng với kênh thẳng đứng của máy hiện sóng;
- Điều chỉnh kết hợp bộ tách sóng diode và máy hiện sóng, để tạo ra các đỉnh đường bao và chu kỳ phát của tín hiệu ra;
- Quan trắc chu kỳ phát của thiết bị [Tx on/(Tx on +Tx off)] như giá trị x ($0 < x < 1$) và ghi lại.

Bước 2

- Dùng bộ đo công suất băng rộng RF đã chuẩn hóa để xác định công suất ra trung bình của máy phát; giá trị quan trắc được gọi là A.
- e.i.r.p được tính từ công suất đo được A, chu kỳ quan trắc x, và độ tăng ích của anten G (theo dBi) theo công thức:

$$P = A + G + 10 \log(1/x)$$

P không được vượt quá giá trị quy định trong mục 2.8.1.3

Lập lại phép đo cho những tần số cao nhất, trung gian và thấp nhất của băng tần sử dụng và ghi lại các tần số này vào báo cáo kết quả đo kiểm.

Các thiết bị FHSS phải được nhảy tần liên tục trên 3 tần số riêng rẽ.

2.8.1.3. Các giá trị giới hạn

Trong điều kiện thử nghiệm bình thường, công suất e.i.r.p cực đại của máy phát không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 4.

Bảng 4- Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương cực đại (e.i.r.p)

Các băng tần (MHz)	e.i.r.p (mW)	Ứng dụng	Ghi chú
2 400 đến 2 483,5	10	Cho các ứng dụng chung	
2400 đến 2 483,5	25	Phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
2 446 đến 2 454	500	RFID	Phụ lục C
2 446 đến 2 454	4 000	RFID	Phụ lục C
5 725 đến 5 875	25	Xác định vô tuyến: ra đa, phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
9 200 đến 9 500	25	Xác định vô tuyến: ra đa, phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
9 500 đến 9 975	25	Xác định vô tuyến: ra đa, phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
10 500 đến 10 600	500	Xác định vô tuyến: ra đa, phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
13 400 đến 14 000	25	Xác định vô tuyến: ra đa, phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo	
24 000 đến 24	100	Dùng chung và cho định vị vô tuyến, ra	

250	đa, phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể, cảnh báo từ xa	
-----	--	--

2.8.2. Dải tần số được phép hoạt động.

Dải tần số hoạt động của thiết bị được xác định bằng 2 tần số: chiếm dụng thấp nhất và cao nhất của đường bao công suất theo mục 2.8.1.3 (Bảng 4).

F_h là tần số cao nhất của đường bao phổ công suất, cách xa tần số có công suất cực đại, tại đó công suất rơi xuống dưới mức -75 dBm/Hz so với mật độ phổ công suất e.i.r.p (-30 dBm trong băng thông đo chuẩn 30 kHz).

F_l là tần số thấp nhất của đường bao phổ công suất, cách xa tần số có công suất cực đại, tại đó công suất rơi xuống dưới mức -75 dBm/Hz so với mật độ phổ công suất e.i.r.p (-30 dBm trong băng thông đo chuẩn 30 kHz).

Đường bao phổ công suất phải chứa băng thông chiếm dụng với mức 99 % công suất bức xạ.

Băng thông chiếm dụng và băng thông cần thiết phải được nhà sản xuất khai báo. Các phương thức bức xạ có thể và tất cả các phương thức có liên quan đến độ rộng băng thông cũng cần được công bố.

2.8.2.1. Định nghĩa

Dải tần số hoạt động cho phép bao gồm toàn bộ các tần số mà thiết bị có thể khai thác trong băng tần được ấn định. Dải tần số hoạt động của thiết bị phải được nhà sản xuất khai báo.

Dải tần số xác định theo mục 2.8.2 phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo

2.8.2.2. Phương pháp đo

Phương pháp đo thiết bị sử dụng điều chế FHSS và điều chế tần số theo từng nấc được cho trong mục 2.8.2.3.

Để đo dải tần số hoạt động cần sử dụng thủ tục đo bức xạ dẫn như trong Phụ lục B và ghi lại các kết quả đo trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Thủ tục đo dải tần số hoạt động như sau:

- a. Xác lập máy phân tích phổ ở chế độ lấy trung bình về ảnh với tần số quét tối thiểu là 50.
- b. Chọn tần số hoạt động thấp nhất của thiết bị cần đo và kích hoạt nó phát ở chế độ có điều chế. Phát xạ cao tần RF của thiết bị sẽ thể hiện trên màn hình máy phân tích phổ.
- c. Sử dụng nút đánh dấu tần số của máy phân tích phổ để tìm tần số thấp nhất, tại đó mật độ phổ công suất rơi xuống dưới mức như trong mục 2.8.2, ghi lại tần số này trong báo cáo kết quả đo kiểm.
- d. Sử dụng nút đánh dấu tần số của máy phân tích phổ để tìm tần số cao nhất, tại đó mật độ phổ công suất rơi xuống dưới mức như trong mục 2.8.2, ghi lại tần số này trong kết báo cáo kết quả đo kiểm.
- e. Độ lệch tần số giữa kết quả đo trong mục c) và d) chính là dải tần số hoạt động của thiết bị cần đo. Ghi kết quả này vào báo cáo kết quả đo kiểm.

Phải lặp lại phép đo này cho từng tần số mà nhà sản xuất thiết bị đã công bố.

2.8.2.3. Đo dải tần hoạt động cho thiết bị điều chế FHSS

QCVN 74 :2013/BTTTT

Đề đo dải tần số hoạt động của thiết bị FHSS phải sử dụng thủ tục đo phát xạ dẫn, như mô tả trong Phụ lục B, ghi lại kết quả đo trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Trong quá trình đo phải sử dụng chuỗi dữ liệu như quy định trong mục 2.3.3

Công suất máy phát phải đặt ở mức đủ lớn.

Thủ tục đo cho thiết bị FHSS như sau:

- a. Xác lập máy phân tích phổ ở chế độ lấy trung bình về ảnh với tần số quét tối thiểu là 50
- b. Chọn tần số nhảy thấp nhất của thiết bị cần đo và kích hoạt nó phát ở chế độ có điều chế.
- c. Tìm tần số thấp nhất dưới tần số hoạt động, mà tại đó mật độ phổ công suất rơi xuống dưới mức quy định trong mục 2.8.2, ghi lại tần số này trong báo cáo kết quả đo kiểm.
- d. Chọn tần số nhảy cao nhất của máy cần đo, mà ở đó mật độ phổ công suất rơi xuống dưới mức quy định trong mục 2.8.2 và ghi lại tần số này trong kết quả đo kiểm.
- e. Độ lệch tần số giữa kết quả đo trong mục c) và d) chính là dải tần số hoạt động của thiết bị cần đo. Ghi kết quả này vào báo cáo kết quả đo kiểm.

Phép đo được lặp lại cho mọi tần số mà nhà sản xuất thiết bị công bố.

2.8.2.4. Giới hạn về tần số hoạt động

Độ rộng đường bao phổ công suất chính là dải tần số hoạt động của thiết bị. Đối với các thiết bị cho phép điều chỉnh hoặc lựa chọn tần số hoạt động, thì đường bao phổ công suất có các vị trí khác nhau trong băng tần cho phép. Dải tần số hoạt động được xác định bởi tần số thấp nhất F_l và cao nhất F_h , tạo ra từ việc hiệu chỉnh thiết bị theo các tần số này.

Băng thông chiếm dụng (băng 99 % phần bức xạ cần thiết) và băng thông cần thiết phải nằm trong băng tần ấn định.

Đối với mọi loại thiết bị vô tuyến SRD, dải tần số phải nằm trong băng tần cho trong mục 2.8.1.3. (Bảng 4). Đối với các thiết bị không phải là SRD thì dải tần số hoạt động của thiết bị giữa các quốc gia có thể khác nhau.

2.8.3. Bức xạ không mong muốn trong miền bức xạ giả

2.8.3.1. Định nghĩa

Bức xạ không mong muốn trong miền bức xạ giả (bức xạ giả) là các bức xạ nằm trong băng tần số cách 250 % độ rộng băng thông cần thiết về cả 2 phía trên và dưới của tần số bức xạ trung tâm.

Mức bức xạ giả phải được đo bằng:

- a)
 - i) Mức công suất trên tải xác định (bức xạ dẫn) và
 - ii) Mức công suất bức xạ hiệu dụng từ hộp ghép đo và cấu trúc thiết bị, hoặc
- b) Công suất bức xạ hiệu dụng từ hộp ghép đo với anten trong hoặc anten dành riêng, trong trường hợp thiết bị phù hợp với loại anten đó và không có đầu kết nối RF cố định.

2.8.3.2. Phương pháp đo bức xạ giả dẫn

Phương pháp đo này áp dụng cho máy phát có đầu kết nối RF cố định.

Một số yêu cầu bổ sung cho thiết bị FHSS được cho trong mục 2.8.3.5

a. Máy phát được nối với máy thu đo qua một tải thử nghiệm và một bộ suy hao có trở kháng RF 50 W và nếu thấy cần thiết thì nối thêm bộ lọc phù hợp để tránh quá tải cho máy thu đo. Độ rộng băng thông của máy thu đo được điều chỉnh đến mức sao cho độ nhạy thu của nó thấp hơn mức bức xạ giả cho trong Bảng 5 khoảng 6 dB (xem 2.8.3.6). Độ rộng băng thông này cần ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Để đo bức xạ giả dưới mức hài bậc 2 của tần số sóng mang, thì cần dùng một bộ lọc nhọn ("Q" notch filter) có tâm ở tần số sóng mang, với độ suy hao tín hiệu tối thiểu cỡ 30 dB.

Để đo bức xạ giả trên mức hài bậc 2 của tần số sóng mang, thì cần dùng một bộ lọc nhọn băng thông cao có mức cắt lớn hơn 40 dB. Tần số cắt của bộ lọc phải xấp xỉ 1,5 lần tần số sóng mang.

b. Máy phát thử nghiệm phải hoạt động ở chế độ không điều chế với mức công suất cao nhất. Nếu không cắt bỏ được điều chế, thì thử nghiệm với trạng thái này, nhưng phải ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

c. Đối với các tần số mang nằm trong dải từ 1 GHz đến 20 GHz, tần số máy thu đo phải được điều chỉnh ở mức cao hơn từ 25 MHz đến gấp 10 lần tần số mang, nhưng không vượt quá 40 GHz. Đối với các tần số trên 20 GHz máy thu đo phải được điều chỉnh ở mức cao hơn từ 25 MHz đến gấp 2 lần tần số mang, nhưng không vượt quá 100 GHz. Tần số và mức bức xạ giả đo được phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

d. Nếu máy thu đo không được hiệu chuẩn theo công suất ra phát, thì mức của các thành phần sóng tách được phải được xác định bằng cách thay máy phát bằng bộ tạo tín hiệu và hiệu chỉnh nó để tạo lại tần số và mức bức xạ giả như trong mục c). Cần ghi lại mức công suất tuyệt đối của mỗi bức xạ.

e. Tần số và mức của mỗi bức xạ giả đo được cần ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

f. Nếu có thể điều chỉnh mức công suất người sử dụng, thì tiến hành lặp lại các bước đo từ c) đến e) ở mức công suất thấp nhất có thể.

g. Lặp lại các phép đo bước từ c) đến f) cho máy phát trong trạng thái chờ, nếu có.

2.8.3.3. Phương pháp đo bức xạ giả phát xạ từ vỏ máy

Phương pháp đo này áp dụng cho máy phát có đầu kết nối RF cố định.

Đối với máy phát không có đầu kết nối anten cố định, thì xem 2.8.3.4

Một số yêu cầu bổ sung cho thiết bị FHSS được cho trong mục 2.8.3.5

a. Vị trí thử được chọn theo Phụ lục A với các yêu cầu về dải tần số quy định cần đo. Anten thử lúc đầu được đặt theo chiều phân cực đứng và được nối với máy thu đo. Băng thông của máy thu đo được điều chỉnh sao cho độ nhạy của nó nhỏ hơn mức bức xạ giả giới hạn như quy định trong Bảng 5 là 6 dB. (xem 2.8.3.6). Độ rộng băng thông sử dụng phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Máy phát cần đo được nối với anten nhân tạo và đặt cố định trên giá đỡ ở vị trí chuẩn và phát ở chế độ không điều chế. Nếu không loại bỏ được điều chế, thì thử nghiệm với điều chế đó, nhưng phải ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

b. Đối với các tần số mang nằm trong dải từ 1 đến 20 GHz, tần số máy thu đo phải được điều chỉnh ở mức cao hơn từ 25 MHz đến gấp 10 lần tần số mang, nhưng không được vượt quá 40 GHz. Đối với các tần số trên 20 GHz thì tần số máy thu đo

QCVN 74 :2013/BTTTT

phải được điều chỉnh ở mức cao hơn từ 25 MHz đến gấp 2 lần tần số mang, nhưng không vượt được quá 100 GHz, ngoại trừ kênh mà máy phát hoạt động và các kênh kế cận. Tần số của mỗi bức xạ giả được tách ra và ghi lại. Nếu vị trí thử bị nhiễu từ các vật bên ngoài thì cần phòng đo có màn che và làm giảm khoảng cách giữa anten thử và máy phát.

c. Máy thu đo được hiệu chỉnh lại tại mỗi tần số cần đo mức bức xạ và anten thử nghiệm được nâng lên hoặc hạ xuống qua mức tín hiệu cực đại mà máy thu đo nhận được.

d. Máy phát phải quay được 360 độ theo trục thẳng đứng, để tìm mức tín hiệu thu cực đại.

e. Anten thử được nâng lên hoặc hạ xuống nhiều lần qua mức trường cực đại thu được và ghi lại mức trường cực đại này.

f. Anten thay thế (xem A.2.3) thay chỗ cho anten phát tại đúng vị trí anten phát, theo phân cực đứng. Anten này được nối với bộ tạo tín hiệu.

g. Tại mỗi tần số đo bức xạ cần hiệu chỉnh máy phát tín hiệu, anten thay thế và máy thu đo. Anten thử được nâng lên hoặc hạ xuống qua mức tín hiệu cao nhất mà máy thu đo tách được. Mức của bộ tạo tín hiệu cùng mức tín hiệu máy thu đo như trong mục e) cần được ghi lại.

h. Tần số và mức bức xạ giả của mỗi lần đo và bảng thông máy thu đo cần được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

i. Lặp lại phép đo theo bước từ c) đến h) với anten phân cực ngang.

j. Nếu có thể điều chỉnh công suất của thiết bị người dùng, thì tiến hành lặp lại các bước đo từ c) đến h) ở mức công suất thấp nhất có thể.

k. Nếu có thể, lặp lại các bước từ c) đến i) cho máy phát ở trạng thái chờ.

2.8.3.4. Phương pháp đo bức xạ giả phát xạ

Phương pháp này áp dụng cho máy phát có anten liền (anten trong).

Một số yêu cầu thêm cho thiết bị FHSS được cho trong mục 2.8.3.6

a. Vị trí thử được chọn theo Phụ lục A với đầy đủ các yêu cầu về dải tần số quy định cần đo. Anten thử lúc đầu được định hướng theo chiều phân cực đứng và được nối với máy thu đo, thông qua bộ lọc phù hợp để tránh quá tải cho máy thu đo nếu cần. Bảng thông của máy thu đo được điều chỉnh sao cho độ nhạy của nó nhỏ hơn 6 dB so với mức bức xạ giả giới hạn quy định trong Bảng 5. (xem 2.8.3.6). Độ rộng băng thông phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Để đo bức xạ giả dưới mức hài bậc 2 của tần số sóng mang cần dùng bộ lọc nhọn ("Q" notch filter) có tâm ở tần số sóng mang, với độ suy hao tín hiệu tối thiểu cỡ 30 dB.

Để đo bức xạ giả trên mức hài bậc 2 của tần số sóng mang cần dùng bộ lọc nhọn băng thông cao có mức cắt (rejection) lớn hơn 40 dB. Tần số cắt của bộ lọc phải xấp xỉ gấp 1,5 lần tần số sóng mang.

Máy phát cần đo phải được đặt và cố định ở vị trí chuẩn và phát ở chế độ không điều chế. Nếu không loại bỏ được điều chế, thì thử với điều chế đó nhưng phải ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

b. Sử dụng phương pháp đo tương tự từ bước b) và k) của mục 2.8.3.3.

2.8.3.5. Một số yêu cầu bổ sung đối với thiết bị điều chế FHSS

Các phép đo được thực hiện khi máy phát đang nhảy tần giữa 2 tần số cách

biệt bởi thay đổi bước nhảy cực đại do nhà sản xuất khai báo, một trong số đó là tần số thấp nhất.

Các phép đo được lặp lại trên 2 tần số phân cách bởi bước nhảy cực đại do nhà sản xuất khai báo, một trong số đó là tần cao nhất.

2.8.3.6. Các giới hạn

Công suất bức xạ giả không được vượt quá các giá trị trong Bảng 5

Bảng 5- Bức xạ giả

Dải tần số	47 đến 74 MHz	Những tần số nhỏ hơn hoặc bằng 1 000 MHz	Những tần số lớn hơn 1 000 MHz
Trạng thái	87,5 MHz đến 108 MHz 174 MHz đến 230 MHz 470 MHz đến 862 MHz		
Hoạt động	4 nW	250 nW	1 mW
Chờ	2 nW	2 nW	20 nW

2.8.4. Chu kỳ phát (thời gian phát)

Không áp dụng chỉ tiêu này cho các thiết bị nghe trước khi nói (LBT).

2.8.4.1. Định nghĩa

Trong quy chuẩn này chu kỳ phát được định nghĩa như là tỷ số (tính theo phần trăm) giữa thời gian bức xạ cực đại và chu kỳ quan trắc một giờ.

2.8.4.2. Khai báo

Đối với thiết bị hoạt động tự động, điều khiển bằng phần mềm hoặc lập trình sẵn, nhà cung cấp phải khai báo chu kỳ bức xạ cho việc thử thiết bị, Bảng 6.

Bảng 6- Các giới hạn về chu kỳ phát

Băng tần (MHz)	Chu kỳ phát	Ứng dụng	Ghi chú
2 400 đến 2 483,5	Không hạn chế	Sử dụng chung	
2400 đến 2 483,5	Không hạn chế	Phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
2 446 đến 2 454	Không hạn chế	RFID	Phụ lục C
2 446 đến 2 454	< 15 %	RFID	Phụ lục C
5 725 đến 5 875	Không hạn chế	Xác định vô tuyến: Ra đa, Phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
9 200 đến 9 500	Không hạn chế	Xác định vô tuyến: Ra đa, Phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
9 500 đến 9 975	Không hạn chế	Xác định vô tuyến: Ra đa, Phát hiện đối tượng, di chuyển đối tượng và cảnh báo	
10 500 đến 10 600	Không hạn chế	Xác định vô tuyến: Ra đa,	

QCVN 74 :2013/BTTTT

		Phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
13 400 đến 14 000	Không hạn chế	Xác định vô tuyến: Ra đa, Phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	
24 000 đến 24 250	Không hạn chế	Dùng chung và cho xác định vô tuyến, Ra đa, Phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa	

Đối với các thiết bị điều khiển nhân công (không có chức năng điều khiển bằng phần mềm), nhà cung cấp phải khai báo về nút khởi động (trigger) một lần sau chu kỳ đã lập trình, hoặc máy phát duy trì phát sau khi nút khởi động được giải phóng hay không, hoặc thiết bị cần xác lập lại bằng tay. Nhà cung cấp thiết bị phải có chỉ dẫn ứng dụng thiết bị, bao gồm cả mẫu dùng thử điển hình. Mẫu này dùng để xác định chu kỳ phát và so sánh chúng với Bảng 6.

Nếu có yêu cầu cần xác thực, thì thời gian phát bổ sung cũng cần được nhà cung cấp thiết bị khai báo.

Đối với các thiết bị có chu kỳ phát 100 % sóng mang không điều chế, thì phải khai báo thời gian ngừng máy phát.

2.8.4.3. Các giới hạn chu hoạt động

Trong thời gian một giờ các giới hạn chu kỳ phát không được vượt quá giá trị cho trong Bảng 6.

2.8.5. Một số yêu cầu bổ sung cho thiết bị điều chế FHSS

Đối với thiết bị điều chế FHSS, cần sử dụng ít nhất 20 kênh nhảy > 90 % băng tần ấn định.

Thời gian lưu lại trên một kênh không được vượt quá một giây. Khi thiết bị hoạt động (phát hoặc thu) mỗi kênh của chuỗi nhảy phải chiếm ít nhất một lần trong chu kỳ phát, nhưng không vượt quá 4 lần thời gian lưu lại trên một bước nhảy và số lượng kênh.

Cần phải khai báo số bước nhảy, thời gian lưu lại, băng thông trên một bước nhảy và độ phân cách cực đại giữa các bước nhảy.

2.9. Phương pháp đo và các mức giới hạn đối với máy thu

2.9.1. Độ chọn lọc kênh liền kề

Mục này chỉ áp dụng cho thiết bị thu SDR loại 1, quy định trong mục 2.1.1.

2.9.1.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh liền kề là thước đo năng lực hoạt động của máy thu, khi có nhiều tín hiệu có hại có tần số khác với tín hiệu có ích một khoảng băng độ phân cách kênh liền kề của thiết bị.

2.9.1.2. Phương pháp đo

Phép đo chỉ thực hiện trong điều kiện bình thường.

Hai bộ tạo tín hiệu A và B được nối với máy thu qua một mạch kết hợp hoặc:

Qua bộ ghép đo hoặc anten thử đến máy thu anten kết hợp, anten riêng biệt hoặc anten thử, hoặc Nối trực tiếp với đầu kết nối anten thu cố định hoặc tạm thời.

Phải ghi lại phương pháp ghép tín hiệu với máy thu đo trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Bộ tạo tín hiệu A hoạt động ở tần số danh định của máy thu, cho trường hợp điều chế bình thường tín hiệu mong muốn. Bộ tạo tín hiệu B tạo tín hiệu không điều chế và được điều chỉnh ở tần số trung tâm của kênh liền kề, ngay phía trên của tần số tín hiệu mong muốn.

Lúc đầu, tín hiệu B tắt, dùng tín hiệu A có mức đủ lớn để xác lập đáp ứng thu tín hiệu, sau đó tăng mức tín hiệu A thêm 3 dB.

Bật tín hiệu B, sau đó điều chỉnh ở mức đủ đáp ứng chỉ tiêu tín hiệu mong muốn, ghi lại mức tín hiệu này.

Các phép đo được lặp lại với tín hiệu B không điều chế và được điều chỉnh ở tần số kênh lân cận, ngay phía dưới tần số của tín hiệu mong muốn.

Ghi lại độ chọn lọc kênh liền kề cho kênh trên và dưới (tính theo dBm) của tín hiệu không mong muốn.

2.9.1.3. Các giới hạn

Trong điều kiện xác định, độ chọn lọc kênh liền kề của thiết bị vô tuyến không được nhỏ hơn các mức tín hiệu không mong muốn dưới đây:

Bảng 7- Giới hạn độ chọn lọc kênh lân cận

Loại máy thu	Giới hạn
1	- 30 dBm + k
2	Không giới hạn
3	Không giới hạn

Hệ số hiệu chỉnh k được tính như sau:

$$k = 20\log f - 10\log BW$$

Trong đó: f là tần số tính theo GHz

BW là độ rộng băng thông tính theo MHz

Hệ số k nằm trong giới hạn $0 < k < 40$ dB

Độ chọn lọc kênh liền kề đo được phải được ghi lại trong kết quả đo kiểm.

2.9.2. Mức khóa hay suy giảm độ nhạy thu

Mục này áp dụng cho máy thu loại 1 và 2 (xem 2.1.1)

2.9.2.1. Định nghĩa

Mức khóa thu là thước đo năng lực của máy thu khi nhận tín hiệu điều chế mong muốn mà không có sự suy giảm quá mức độ nhạy thu, do tín hiệu không mong muốn đầu vào gây ra ở tần số bất kỳ, khác với các tần số của đáp ứng giả hoặc các kênh lân cận. (xem 2.8.1 và 2.8.2).

2.9.2.2. Phương pháp đo

Phép đo chỉ thực hiện trong điều kiện bình thường.

Hai bộ tạo tín hiệu A và B được nối với máy thu qua một mạch kết hợp hoặc:

QCVN 74 :2013/BTTTT

- a. Qua bộ ghép đo hoặc anten thử đến máy thu anten kết hợp, anten riêng biệt, hoặc
- b. Nối trực tiếp đến đầu kết nối thu cố định hoặc tạm thời

Phải ghi lại phương pháp ghép bộ tạo tín hiệu với máy thu trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Bộ tạo tín hiệu A hoạt động ở tần số danh định của máy thu, với điều chế bình thường của tín hiệu mong muốn. Bộ tạo tín hiệu B tạo tín hiệu không điều chế và điều chỉnh ở tần số thử nghiệm xấp xỉ 10 lần, 20 lần và 50 lần độ rộng băng thông kênh thu, cao hơn biên trên của kênh thu.

Lúc đầu, bộ tạo tín hiệu B tắt và dùng tín hiệu A có mức đủ lớn để xác lập một đáp thu ứng cậy. Sau đó tăng mức tín hiệu A thêm 3 dB.

Sau đó, bật tín hiệu B và điều chỉnh ở mức đủ yêu cầu và ghi lại mức tín hiệu này.

Các phép đo được lặp lại với tần số thử cho bộ tạo tín hiệu B xấp xỉ bằng 10, 20 và 50 lần của độ rộng băng thông kênh thu, thấp hơn tần số biên thấp nhất của kênh thu.

Độ khóa thu hay độ mức suy giảm độ nhạy thu cần được ghi lại (tính theo dBm) cho mức thấp nhất của tín hiệu không mong muốn (kênh B).

2.9.2.3. Các giới hạn

Bảng 8- Giới hạn độ khóa kênh

Loại máy thu	Giới hạn
1	- 30 dBm + k
2	- 45 dBm + k
3	Không giới hạn

Hệ số hiệu chỉnh k được tính như sau:

$$k = 20\log f - 10\log BW$$

Trong đó: f là tần số tính theo GHz

BW là độ rộng băng thông tin theo MHz

Hệ số k nằm trong giới hạn $0 < k < 40$ dB

Độ chọn lọc kênh liên kế đo được phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

2.9.3 Bức xạ giả

Các yêu cầu sau đây không áp dụng cho máy thu dùng kết hợp với máy phát đặt cố định cùng một chỗ. Cố định cùng một vị trí được quy định là khoảng cách giữa máy thu phát dưới 3 m. Trong trường hợp như vậy máy thu phải được thử nghiệm cùng với máy phát theo cùng một phương thức khai thác.

2.9.3.1. Định nghĩa

Bức xạ giả từ máy thu là các thành phần bức xạ ở tần số bất kỳ bởi thiết bị và anten máy thu.

Mức bức xạ giả phải được đo bằng:

- a)
 - i) Mức công suất trên tải quy định (bức xạ dẫn) và
 - ii) Mức công suất bức xạ hiệu dụng từ hộp đo và cấu trúc thiết bị, hoặc

(phát xạ từ vỏ máy)

b) Công suất phát xạ hiệu dụng từ bộ ghép đo và anten trong hoặc anten dành riêng, trong trường hợp thiết bị lưu động phù hợp với loại anten đó nhưng không có đầu kết nối RF cố định.

2.9.3.2. Phương pháp đo các thành phần bức xạ giả dẫn

Phương pháp đo cho máy thu có đầu kết nối RF cố định.

Để tránh làm hỏng máy thu, có thể nối máy thu đo với tải thử và bộ suy hao RF 50 W, kết hợp thành một khối với máy phát.

Để đạt độ chính xác đo yêu cầu trong giới hạn quy định, máy thu đo phải có dải động và độ nhạy thích hợp. Độ rộng băng thông của máy thu đo phải được điều chỉnh ở mức, sao cho độ nhạy thu của máy thu đo thấp hơn 7 dB so với mức bức xạ giả cho trong Bảng 7. Băng thông này cần được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Các thiết bị đầu cuối của máy thu phải được nối với máy thu đo có trở kháng vào RF 50 W và máy thu ở trạng thái hoạt động. Đối với các tần số mang trong dải từ 1 GHz đến 20 GHz, tần số máy thu đo phải được điều chỉnh ở mức cao hơn từ 25 MHz đến gấp 10 lần tần số mang, nhưng không được vượt quá 40 GHz. Đối với các tần số mang trên 20 GHz, máy thu đo phải được hiệu chỉnh ở mức cao hơn từ 25 MHz đến gấp 2 lần tần số mang, nhưng không vượt quá 100 GHz. Tần số và mức bức xạ giả đo được phải được ghi lại trong kết quả đo kiểm.

b. Nếu máy thu đo không được hiệu chuẩn theo công suất vào thu, thì mức của các thành phần tách sóng phải được xác định bằng cách thay máy thu bằng một bộ tạo tín hiệu phát và hiệu chỉnh nó để tạo tần số và mức bức xạ giả như trong mục b). Mức công suất tuyệt đối của mỗi thành phần bức xạ cần được ghi lại.

c. Tần số và mức của mỗi thành phần bức xạ giả đo được cần được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

2.9.3.3. Đo bức xạ giả vỏ hộp

Phương pháp này áp dụng cho các máy thu có đầu kết nối RF cố định.

Vị trí đo thử chọn theo phụ lục A với đủ các yêu cầu về dải tần quy định của phép đo sử dụng. Anten thử nghiệm ban đầu phải đặt theo chiều phân cực đứng và nối với máy thu đo. Độ rộng băng thông của máy thu đo phải được điều chỉnh, sao cho độ nhạy của nó so với mức giới hạn bức xạ giả ghi trong mục 2.8.1.3 nhỏ hơn ít nhất dưới 6 dB. Ghi lại độ rộng băng thông vào báo cáo kết quả đo kiểm.

Máy thu thử nghiệm phải đặt và cố định trên giá đỡ tại vị trí chuẩn và nối với anten nhân tạo.

a. Đối với các tần số mang trong dải từ 1 GHz đến 20 GHz tần số của máy thu đo phải được điều chỉnh ở mức cao hơn từ 25 MHz đến gấp 10 lần tần số mang, nhưng không vượt quá 40 GHz. Đối với các tần số lớn hơn 20 GHz máy thu đo phải điều chỉnh cao hơn từ 25 MHz đến gấp 2 lần tần số mang, nhưng không vượt quá 100 GHz. Tần số của mỗi thành phần bức xạ giả phải được ghi lại. Nếu vị trí thử bị nhiễu bức xạ từ các vật bên ngoài, thì cần phòng có màn che hoặc giảm khoảng cách giữa máy phát và anten thử nghiệm.

b. Tại mỗi tần số bức xạ cần được ghi lại, máy thu đo phải hiệu chỉnh và anten thử nghiệm được nâng lên hoặc hạ xuống trong dải mức tín hiệu cao nhất mà máy thu đo tách được.

c. Quay máy thu 360 độ theo trục thẳng, để tìm mức tín hiệu cực đại.

QCVN 74 :2013/BTTTT

e. Nâng lên, hạ xuống anten thử qua điểm có mức tín hiệu lớn nhất. Ghi lại mức tín hiệu này.

f. Anten thay thế (xem A.3.2) được thay cho anten thu tại cùng vị trí theo và chiều phân cực đứng. Nó được nối với bộ tạo tín hiệu.

g. Tách thành phần tín hiệu tại mỗi tần số khi chỉnh máy tạo tín hiệu, anten thay thế và máy thu đo. Anten thử được nâng lên, hạ xuống quanh mức tín hiệu cực đại. Ghi lại mức tín hiệu của máy thu đo như trong mục e). Mức này sau khi tính đến độ tăng ích anten thay thế, suy hao cáp sẽ là thành phần bức xạ giả ở tần số cần đo.

h. Ghi lại tần số, mức thành phần bức xạ giả, băng thông máy thu đo.

i. Lặp lại các bước đo từ b) đến h) cho anten thử phân cực ngang.

2.9.3.4. Đo các thành phần phát xạ vô tuyến

Phương pháp này áp dụng cho các máy thu có anten liền (trong máy).

a) Vị trí đo thử chọn theo phụ lục A với đủ các yêu cầu dải tần quy định của phép đo sử dụng. Anten thử ban đầu được đặt theo chiều phân cực đứng và nối với máy thu đo. Độ rộng băng thông của máy thu đo được điều chỉnh sao cho độ nhạy của nó so với mức giới hạn bức xạ giả trong mục 2.9.1.3 nhỏ hơn ít nhất dưới 6 dB. Ghi lại độ rộng băng thông vào trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Máy thu thử nghiệm được đặt và cố định trên giá đỡ tại vị trí chuẩn.

b) Các phép đo được thực hiện như mục từ b) đến i) của mục 2.9.3.3

2.9.3.5. Các giới hạn

Công suất của mỗi thành phần bức xạ giả bất kỳ không được vượt quá 2 nW cho dải tần số từ 25 MHz đến 1 GHz và 20 nW cho dải tần số trên 1 GHz.

2.10. Độ không đảm bảo đo

Diễn giải kết quả đo trong quy chuẩn này phải như sau:

a) Giá trị đo được liên quan đến các mức giới hạn tương ứng phải được sử dụng để xem thiết bị có đáp ứng các yêu cầu của quy chuẩn này hay không.

b) Giá trị về độ không đảm bảo đo cho mỗi thông số đo phải được ghi lại riêng rẽ trong báo cáo đo kiểm.

c) Giá trị độ không đảm bảo đo cho mỗi phép đo phải bằng hoặc nhỏ hơn các giá trị ghi trong Bảng 9.

Đối với các phép thử phù hợp với quy chuẩn này các giá trị độ không đảm bảo đo được tính theo phương pháp trong tài liệu TR 100 028 [4] với hệ số mở rộng tương ứng (hệ số phủ) $k = 1,96$ hoặc $k = 2$ (với mức độ tin cậy 95 % và 95,45 % trong trường hợp phân bố độ không đảm bảo đo theo luật Gau xơ (chuẩn))

Bảng 9 được dựa trên hệ số mở rộng trên.

Nếu dùng hệ số mở rộng khác để đánh giá độ không đảm bảo đo, thì cần thông báo điều này trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Bảng 9- Độ không đảm bảo đo

STT	Các thông số đo	Độ không đảm bảo đo
01	Tần số vô tuyến	1×10^{-7}
02	Công suất RF (dẫn)	$\pm 2,5$ dB
03	Bức xạ máy phát, đúng đến 26,5 GHz	± 6 dB

04	Bức xạ máy phát, từ 26,5 đến 80 GHz	± 8 dB
05	Bức xạ máy thu, đến 26,5 GHz	± 6 dB
06	Bức xạ máy thu, từ 26,5 đến 80 GHz	± 8 dB
07	Nhiệt độ	$\pm 1^{\circ}$ C
09	Độ ẩm	± 5 %
10	Nguồn dc	± 1 %
11	Nguồn ac (< 10 kHz)	± 2 %
	CHÚ THÍCH: Đối với bức xạ trên 26,5 GHz có thể không đạt độ không đảm bảo đo tuân thủ các mức trong bảng này. Trong trường hợp như vậy cần xét riêng lẻ theo thủ tục ghi trong mục 2.9.1	

Độ không đảm bảo đo lớn hơn giá trị cực đại chấp nhận được

Diễn giải kết quả đo phù hợp với mục này chỉ cho bức xạ dải tần trên 26,5 GHz. Trong trường hợp không đạt được độ không đảm bảo đo phù hợp với các mức ghi trong Bảng 9 thì cần dùng phương pháp diễn giải khác.

Diễn giải kết quả đo khi so sánh các giá trị với mức giới hạn phải như sau:

- a) Khi tính giá trị đo cộng với độ chênh lệch giữa độ không đảm bảo đo cực đại và độ không đảm bảo đo không vượt quá giá trị giới hạn của thiết bị thử nghiệm thì thiết bị thử nghiệm đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn.
- b) Khi tính giá trị đo cộng với độ chênh lệch giữa độ không đảm bảo đo cực đại và độ không đảm bảo đo vượt quá giá trị giới hạn của thiết bị thử nghiệm thì thiết bị thử nghiệm không đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn.
- c) Độ không đảm bảo đo được thực hiện cho phép đo được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm tra.
- d) Độ không đảm bảo đo được tính có thể là giá trị cực đại cho loạt các giá trị đo, hoặc cho một phép đo riêng lẻ. Phương pháp tính độ không đảm bảo đo cần ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần từ 1 GHz đến 40 GHz thuộc phạm vi điều chỉnh tại mục 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong quy chuẩn này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần từ 1 GHz đến 40 GHz và chịu sự kiểm tra của các cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai hướng dẫn và quản lý các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần từ 1GHz đến 40 GHz theo Quy chuẩn này.

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

PHỤ LỤC A
(Quy định)

Các phép đo phát xạ

A.1. Các yêu cầu chung về đo trường phát xạ

Để đo trường phát xạ cần chuẩn bị vị trí đo, thiết bị cần đo và anten với đặc tính kỹ thuật biết trước, máy đo đã hiệu chuẩn và các phụ kiện phụ trợ như cáp nối, bộ lọc... Phụ lục này nêu ra các yêu cầu tối thiểu và ví dụ hợp với đo kiểm.

Các vị trí thử nghiệm phải phù hợp với các bài đo phát xạ và phải được bố trí sao cho giảm đến mức tối đa các hiệu ứng tương tác giữa các đối tượng hoặc các vật liệu có khả năng ảnh hưởng qua lại giữa đối tượng tham gia đo kiểm.

Các vị trí đo kiểm có thể:

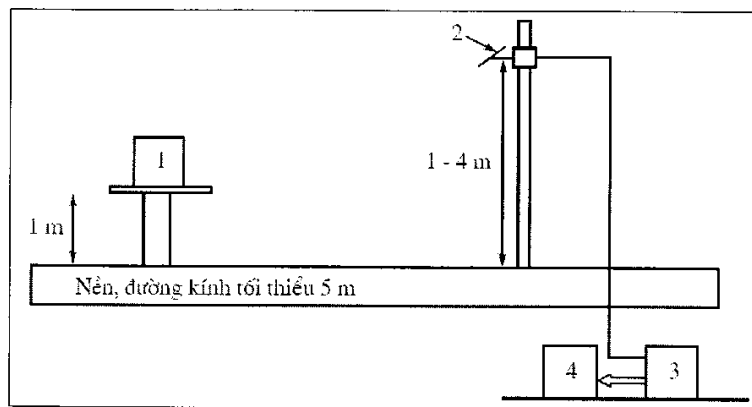
- Các điểm đo thử trong nhà
- Các điểm đo thử ngoài nhà
- Các phòng có ngăn cách cao tần

Các thiết bị cần thiết:

- Thiết bị cần đo kiểm và cáp dẫn liên quan.
- Anten: anten dùng đo kiểm, anten nhân tạo, anten thay thế
- Thiết bị đo: Máy thu đo, máy phân tích phổ, các bộ lọc, thiết bị ghi...

A.2. Vị trí đo kiểm

A.2.1. Ngoài trời



1: Thiết bị cần thử , 2: Anten thử nghiệm

3: Bộ lọc thông cao, 3: Máy phân tích phổ

Vị trí đo kiểm ngoài trời được biểu thị trên hình A.1, trong đó cần trang bị:

- Giá đỡ thiết bị cao tối thiểu 3 m hoặc $l/2$ (ở tần số cần thử nghiệm)
- Vùng trống có đường kính không dưới 2 lần khoảng cách giữa thiết bị cần đo kiểm và anten thử nghiệm
- Giá đỡ thiết bị đo kiểm phải thuộc loại không dẫn điện.
- Thiết bị cần đo được đặt cao 1,5 m so với sàn nhà và có thể quay được 360 độ trong mặt phẳng nằm ngang.
- Anten dùng đo kiểm đặt ở độ cao 1, 4 m so với sàn nhà.

A.2.2. Trong nhà (có thể sử dụng cho dải tần trên 80 MHz)

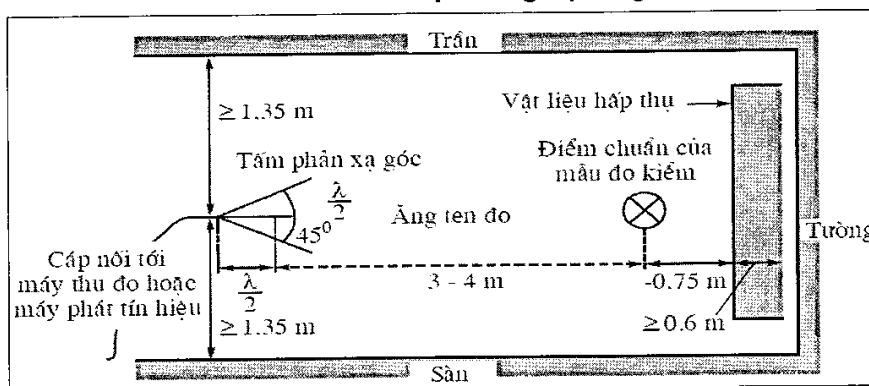
Vị trí đo kiểm trong nhà được mô tả trên Hình A.2, trong đó yêu cầu:

- Trần phòng đo có độ cao tối thiểu là 2,7 m,
- Tường phía mẫu đo kiểm và tường phía anten đo kiểm cách nhau tối thiểu 7 m, tường phía bên cách nhau 6 m (kích thước 6 x7 m).
- Anten dùng đo kiểm có độ nhạy phù hợp cho toàn dải tần số cần đo kiểm.

A.2.3. Buồng thử có chống phản xạ

Đó là phòng thử nghiệm, trong đó 4 mặt phòng đều có vật liệu làm suy giảm sóng cao tần RF. Tuy nhiên, chưa thể coi môi trường thử nghiệm như vậy là không gian tự do đối với sóng điện từ, vì vậy cần hiệu chuẩn suy hao của buồng thử theo hình A.3 cho dải tần từ 30 MHz đến 80 GHz.

Hình A.1 Bố trí thiết bị thử nghiệm ngoài trời



Hình A.2 - Bố trí thiết bị thử nghiệm trong nhà

A.3. Anten

A.3.1. Anten dùng đo kiểm

Để đo bức xạ cần dùng một anten phát hiện bức xạ từ mẫu thử. Khi đo các đặc tính máy thu, anten thử nghiệm được sử dụng như là một anten phát.

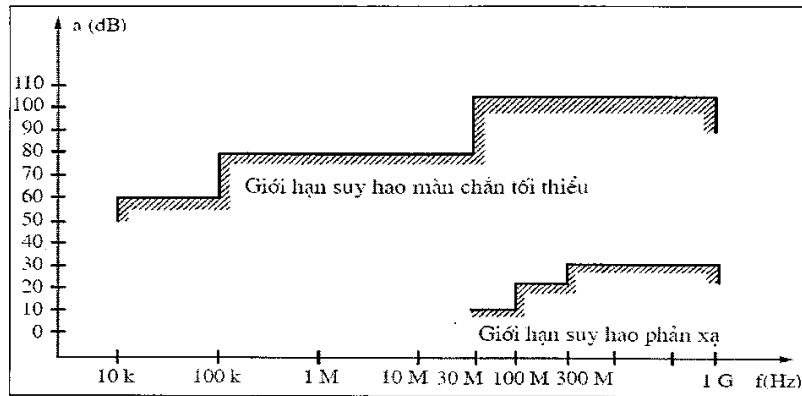
Giá đỡ anten phải sao cho có thể đặt nó theo chiều phân cực đứng hoặc ngang, có chiều cao tính từ tâm anten thay đổi từ 1 đến 4 m so với mặt đất. Anten dùng đo kiểm có độ định hướng biên tối thiểu bằng nửa mức giới hạn phản xạ của tường như Hình A.3. Độ dài của anten dùng đo kiểm dọc trục đo không vượt quá 20 % khoảng cách đo.

Để đo bức xạ, anten dùng đo kiểm cần được nối với máy thu đo đã hiệu chuẩn. Máy thu đo có khả năng chuyển đổi sang mọi tần số cần khảo sát.

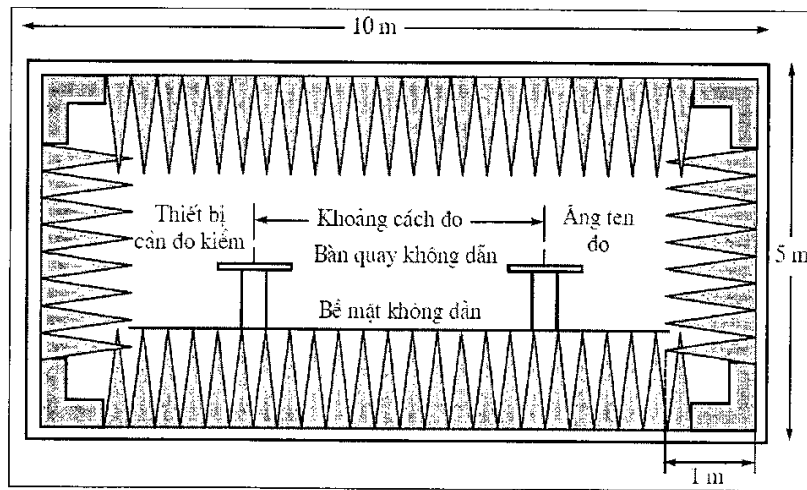
Để đo độ nhạy máy thu đo anten dùng đo kiểm cần được nối với bộ tạo tín hiệu có khả năng chuyển sang tần số cần khảo sát bất kỳ.

QCVN 74 :2013/BTTTT

Phải có khả năng thay đổi độ cao anten để tìm điểm bức xạ cực đại.



Hình A.3 - Hệ số hiệu chỉnh bù chống phản xạ



A.3. Anten

A.3.1. Anten dùng đo kiểm

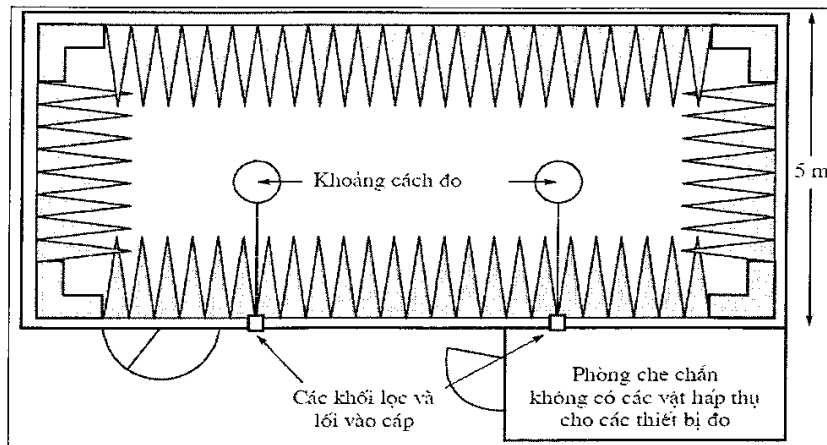
Để đo bức xạ cần sử dụng một anten bức xạ từ mẫu thử và anten thay thế. Khi đo các đặc tính máy thu, anten thử nghiệm được sử dụng làm anten phát.

Giá đỡ anten dùng đo kiểm phải sao cho có thể đặt nó theo chiều phân cực đứng hoặc ngang, có chiều cao tính từ tâm anten thay đổi từ 1 đến 4 m so với mặt đất. Anten dùng đo kiểm có độ định hướng biên tối thiểu bằng nửa mức giới hạn phản xạ của tường như Hình A.3. Độ dài của anten dùng đo kiểm dọc trục đo không vượt quá 20 % khoảng cách đo.

Để đo bức xạ, anten dùng đo kiểm cần được nối với máy thu đo đã hiệu chuẩn. Máy thu đo có khả năng chuyển đổi sang mọi tần số cần khảo sát.

Để đo độ nhạy máy thu đo anten dùng đo kiểm cần được nối với bộ tạo tín hiệu có khả năng chuyển đổi sang tần số cần khảo sát bất kỳ.

Phải có khả năng thay đổi độ cao anten để tìm điểm bức xạ cực đại.



Hình A.4 - Cấu trúc buồng chống phản xạ

A.3. Anten

A.3.2. Anten thay thế

Để so sánh bức xạ của thiết bị với các mẫu bức xạ chuẩn, có thể sử dụng anten thay thế đặt tại vị trí thiết bị cần đo kiểm.

Khi đo trong dải tần đến 1 GHz anten thay thế phải là đi pô nửa bước sóng, cộng hưởng ở tần số khai thác, hoặc anten ngắn hơn, nhưng được hiệu chuẩn ở nửa bước sóng. Khi đo ở dải tần trên 4 GHz cần dùng bộ phát xạ hình loa. Ở dải tần đo từ 1 GHz đến 4 GHz hoặc dùng đi pô nửa sóng hoặc bộ phát xạ hình loa. Tâm anten phải đặt trùng với điểm chuẩn của mẫu đo kiểm.

Khoảng cách giữa điểm thấp nhất của dipole và mặt đất phải $\geq 0,3$ m.

Khi đo bức xạ giả và công suất phát xạ hiệu dụng, anten thay thế được nối với máy tạo tín hiệu đã hiệu chuẩn. Khi đo độ nhạy máy thu, anten thay thế nối với máy thu đo đã hiệu chuẩn.

Bộ tạo tín hiệu và máy thu phải được nối với anten qua bộ phối hợp và bộ cân bằng mạng.

Khi sử dụng các anten dipole nhỏ hơn nửa bước sóng, thì chi tiết về anten cần được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm, có tính đến cả hệ số hiệu chỉnh.

Cần rời xa anten thay thế một khoảng cách $\pm 0,1$ m lệch hướng với anten đo kiểm theo hai hướng vuông góc với hướng ban đầu để tìm tín hiệu thu cực đại. Nếu sự thay đổi vị trí như vậy tạo ra sự thay đổi tín hiệu lớn hơn 2 dB, thì cần bố trí lại vị trí mẫu đo kiểm và lặp lại phép đo đến khi đạt được sự thay đổi mức 2 dB bằng anten thay thế.

A.3.3. Anten nhân tạo

Khi cần thử bức xạ trong cabinet hoặc phòng kín, thì Anten nhân tạo được nối với cổng ra của thiết bị và anten thay thế thuộc loại không phát xạ. Ở những nơi có thể, cần nối trực tiếp anten nhân tạo với mẫu thử. Trong trường hợp phải dùng cáp nối, thì chú ý giảm phát xạ trên cáp nối đó.

A.4. Thực tế đo kiểm và thiết bị phụ trợ

QCVN 74 :2013/BTTTT

Các đặc tính anten, vị trí và xác lập thiết bị đo kiểm phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm. Thiết bị đo kiểm phải được hiệu chuẩn theo các tiêu chuẩn đã công bố. Thiết bị cần đo, anten cáp nối và các đặc tính của nó phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Các phương pháp đo kiểm phải phù hợp với hướng dẫn khai thác thiết bị đó, với các phép đo và giới hạn cho phép phải được miêu tả trong tài liệu kỹ thuật.

Tất cả các thiết bị đo phải hiệu chuẩn theo tiêu chuẩn Châu Âu và được sử dụng phù hợp với thủ tục khai thác do nhà sản xuất thiết bị khuyến cáo.

A.5. Khoảng cách đo

Trong phạm vi các tần số đo phải lớn hơn 25 MHz và khoảng cách đo

phải lớn hơn $2D^2 / \lambda$ hoặc $\lambda / 2$ (chọn số lớn hơn), ở tần số đó mà D có khẩu độ phát lớn nhất (trường xa). Vị trí đo ngoài nhà cần thiết cho tần số thấp, nếu như không có sự phân định trong nhà, trong hộp hoặc trường gần.

A.5.1. Vị trí chuẩn

Ngoại trừ thiết bị đeo trên người, vị trí chuẩn cho mọi phép đo, phải như sau:

- a) Đối với thiết bị có anten kết hợp bên trong (anten liền) nó cần được đặt ở vị trí gần nhất, với điều kiện sử dụng bình thường như nhà sản xuất khai báo.
- b) Đối với thiết bị có anten ngoài dạng lưới, thì anten phải đặt theo phương thẳng đứng.
- c) Đối với thiết bị có anten ngoài không phải dạng lưới, thì anten phải được gá trên giá đỡ không dẫn điện, với chiều cao bằng chiều cao của anten dùng đo kiểm.

PHỤ LỤC B**(Quy định)****Mô tả tổng quát về phương pháp đo**

Phụ lục này mô tả tổng quan về các phương pháp đo tín hiệu cao tần RF, khi sử dụng các vị trí đo và cách bố trí đo kiểm như trong phụ lục A. Ngoài ra, phụ lục này cũng cho ta cách đo phát xạ dựa trên việc tính suy hao, thay cho phép đo suy hao tuyến.

B.1. Đo phát xạ dẫn

Các mức công suất thấp của thiết bị cần được đo theo quy chuẩn này, đo phát xạ dẫn được áp dụng cho thiết bị có đầu kết nối anten. Đối với thiết bị đo kiểm không trang bị kết cuối phù hợp, thì cần sử dụng mạch ghép hoặc mạch suy hao có kết cuối chính xác. Sau đó, công suất phát xạ được tính từ giá trị đo được, độ tăng ích anten, suy hao cáp, suy hao các đầu kết nối trong toàn hệ thống đo.

B.2. Đo phát xạ vô tuyến

Các phép đo này được thực hiện với sự trợ giúp anten dùng đo kiểm và máy thu đo như mô tả trong phụ lục A. Anten dùng đo kiểm và máy thu đo, máy phân tích phổ hoặc Volmet chọn tần cần được hiệu chuẩn phù hợp với các thủ tục ghi trong phụ lục này. Thiết bị cần đo và anten dùng đo kiểm phải được định hướng sao cho thu được mức công suất bức xạ cực đại. Cần ghi lại vị trí này trong báo cáo kết quả đo kiểm. Toàn dải tần số phải được đo theo vị trí này.

Ưu tiên các phép đo phát xạ trong buồng chống phản xạ. Ở các vị trí khác cần có sự hiệu chỉnh thêm (xem phụ lục A).

- a) Phải sử dụng vị trí thử nghiệm cho toàn dải tần số của phép đo.
- b) Máy phát dùng đo kiểm phải đặt trên giá đỡ theo vị trí chuẩn (mục A.1.2) và ở trạng thái phát.
- c) Anten dùng đo kiểm ban đầu được định hướng theo chiều phân cực đứng, trừ trường hợp có thông báo khác. Anten dùng đo kiểm cần được nâng lên, hạ xuống qua điểm có mức tín hiệu thu cao nhất. Điều này không cần thiết, nếu thực hiện theo vị trí A.3.
- d) Quay máy phát 360 độ theo trục đứng để tìm mức tín hiệu thu cực đại.
- e) Nâng lên, hạ xuống nhiều lần anten dùng đo kiểm, nếu thấy cần thiết, sao cho đạt vị trí có mức trường cực đại. Ghi lại mức cực đại này.
- f) Lặp lại phép đo cho anten dùng đo kiểm phân cực ngang.
- g) Thay anten thay thế đúng vào chỗ anten phát, theo chiều phân cực đứng.
Tần số bộ tạo tín hiệu phải được điều chỉnh theo tần số sóng mang phát.
- h) Lặp lại các bước từ c) đến f).
- i) Tín hiệu vào anten thay thế phải được điều chỉnh đến mức bằng hoặc mức tách máy thu dùng đo kiểm tách được từ máy phát.
- j) Lặp lại phép đo trên cho anten phân cực ngang.
- k) Công suất phát xạ bằng công suất do bộ tạo sóng cung cấp và được tăng thêm sau khi hiệu chỉnh tăng ích anten thay thế, suy hao cáp nối.

PHỤ LỤC C
(Quy định)

Mức giới hạn công suất cho RFID băng tần 2,45 GHz

C.1 Giới hạn công suất và băng tần số

Các thông số cho thiết bị RFID 2,45 GHz được cho trong Bảng C.1

Bảng C.1- Các thông số cho các hệ thống RFID băng tần 2,45 GHz

Băng tần (MHz)	Giới hạn e.i.r.p (chú thích 1)	Lĩnh vực sử dụng	Khuyến cáo
2446 đến 2454	+ 27 dBm	Không hạn chế	FHSS, CW
2446 đến 2454	+ 36 dBm (chú thích 2)	Chỉ trong tòa nhà	FHSS

CHÚ THÍCH 1: e.i.r.p gồm cả anten với các dữ liệu sau:
 a) băng hoặc nhỏ hơn $\pm 45^\circ$ độ rộng tia ngang
 b) băng hoặc lớn hơn 15 độ suy hao búp biên
 c) bảo vệ vật lý với giới hạn kích cỡ chuyển đổi công suất từ anten RFID sang Dipole $\frac{1}{4}$ sóng ở vị trí xấp xỉ cần nhỏ hơn ± 15 dBm.

CHÚ THÍCH 2: Việc sử dụng các mức công suất trên + 27 dBm (e.i.r.p) phải do sự hạn chế các phương tiện kỹ thuật và phải có chu kỳ phát nhỏ hơn hoặc bằng 15 % lấy trung bình trong chu kỳ 200 msec (30 msec on/107 msec off)

C.1.1 Các yêu cầu cho thiết bị RFID 3,45 GHz 4 W e.i.r.p trong nhà

Thiết bị RFID 4 W e.i.r.p trong nhà phải được thiết kế với 2 mức công suất như sau:

- a) 4 W e.i.r.p và
- b) 500 mW e.i.r.p

Mức công suất không đạt là 500 mW hoặc nhỏ hơn.

Mức 4 W chỉ bảo vệ cho các mã phần mềm có trong thiết bị và chỉ có thể truy nhập bởi nhà sản xuất hoặc người đại diện.

C.1.2 Mật nạ phổ

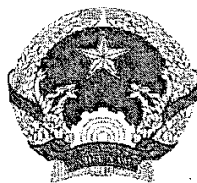
Mật nạ phổ do nhà cung cấp khai báo phải phù hợp với Bảng C.2

Tần số off-set, f (f ₀ =2 450 MHz)	Giới hạn	Băng thông đo
f \in f ₀ - 4,20 MHz và f \in f ₀ + 4,20 MHz	- 5dBm	300 kHz
f \in f ₀ - 6,38 MHz và f \in f ₀ + 6,38 MHz	- 30 dBm	300 kHz
f \in f ₀ - 7,53 MHz và f \in f ₀ + 7,53 MHz	- 30 dBm	1 MHz

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] EN 300 440-1 "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short range devices; Radio equipment to be used in the 1 GHz to 40 GHz frequency range; Part 1: Technical characteristics and test methods".

[2] EN 300 440-2 "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short range devices; Radio equipment to be used in the 1GHz to 40 GHz frequency range; Part 2: Harmonized EN covering essential requirements of article 3.2 of the R & TTE directive".



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 75 :2013/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ TRUYỀN DẪN DỮ LIỆU TỐC ĐỘ THẤP
DẢI TẦN 5,8 GHz ỨNG DỤNG TRONG LĨNH VỰC
GIAO THÔNG VẬN TẢI**

*National technical regulation
on Low Data Rate data transmission equipment operating in the 5,8
GHz use in Road Transport Traffic*

HÀ NỘI - 2013

MỤC LỤC

1. QUY ĐỊNH CHUNG	5
1.1. Phạm vi điều chỉnh	5
1.2. Đối tượng áp dụng	5
1.3. Tài liệu viện dẫn	5
1.4. Giải thích từ ngữ	5
1.5. Ký hiệu	6
1.6. Chữ viết tắt	7
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	8
2.1. Các yêu cầu kỹ thuật đối với khối phát RSU	8
2.1.1. Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (eirp)	8
2.1.2. Sai số tần số	8
2.1.3. Mặt nạ phổ	8
2.1.4. Phát xạ giả	9
2.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với khối thu RSU	9
2.2.1. Độ nhạy thu	9
2.2.2. Lỗi khi các tín hiệu đầu vào mong muốn ở mức cao	9
2.2.3. Mức suy giảm chất lượng	10
2.2.4. Phát xạ giả	11
2.3. Các yêu cầu kỹ thuật đối với khối OBU	12
2.3.1. Độ nhạy của OBU	12
2.3.2. Truy nhập OBU	12
2.3.3. Sai số tần số	13
2.3.4. Phát xạ giả	13
3. PHƯƠNG PHÁP ĐO	14
3.1. Các điều kiện đo kiểm	14
3.1.1. Điều kiện đo kiểm bình thường	14
3.1.2. Các tín hiệu đo lường bit	14
3.1.3. Tín hiệu đo bản tin	14
3.2. Diễn giải kết quả đo	15
3.3. Phương pháp đo các tham số chính	16
3.3.1. Khối phát RSU	16
3.3.2. Khối thu RSU	20

3.3.3. Khối OBU	27
4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ	32
5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN.....	32
6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN.....	33
PHỤC LỤC A(Quy định) Phép đo bức xạ.....	34
PHỤC LỤC B(Quy định) Mô tả chung về phương pháp đo.....	40
PHỤC LỤC C(Quy định) Phương pháp đo máy thu sử dụng bản tin.....	41
THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	44

Lời nói đầu

Các quy định kỹ thuật và phương pháp đo của QCVN 75:2013/BTTTT phù hợp với tiêu chuẩn ES 200 674-2 V1.1.1 (1999-02) của Viện tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI).

QCVN 75:2013/BTTTT do Cục Viễn thông biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư 16/2013/TT-BTTTT ngày 10 tháng 7 năm 2013.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ TRUYỀN DẪN DỮ LIỆU TỐC ĐỘ THẤP DẢI TẦN 5,8 GHz
ỨNG DỤNG TRONG GIAO THÔNG VẬN TẢI**

***National technical regulation
on Low Data Rate (LDR) data transmission equipment operating
in the 5,8 GHz use in Road Transport Traffic***

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này áp dụng cho các thiết bị truyền dẫn dữ liệu tốc độ thấp băng tần 5,8 GHz sử dụng trong giao thông đường bộ:

- Có kết nối đầu ra vô tuyến và anten hoặc có anten tích hợp;
- Chỉ dùng cho truyền dữ liệu;
- Tốc độ dữ liệu hướng lên và hướng xuống lên đến 31,5 kbit/s;
- Hoạt động ở các tần số vô tuyến trong dải từ 5725 MHz đến 5875 MHz.

Quy chuẩn này áp dụng chung cho các thiết bị đặt ở vị trí cố định (RSU) và thiết bị đặt trên một phương tiện giao thông (OBU) có máy thu phát và bộ phát đáp.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị truyền dẫn dữ liệu tốc độ thấp băng tần 5,8 GHz trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

[1] CISPR 16-1: "Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus".

[2] ETSI ETR 028: "Radio Equipment and Systems (RES); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".

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

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Băng tần số được ấn định (Assigned frequency band):

Băng tần mà thiết bị được cấp phép để hoạt động.

1.4.2. Khối RSU (Road Side Unit):

Thiết bị dùng để sử dụng ở một vị trí cố định (trạm cố định).

1.4.3. Anten liền (Integral antenna):

Anten có thể có hoặc không có đầu kết nối, được coi như một phần của thiết bị.

1.4.4. Anten tích hợp (Integrated antenna):

Anten không có đầu kết nối, được tích hợp như một phần của thiết bị.

QCVN 75 :2013/BTTTT

1.4.5. Tỷ lệ bản tin thành công (Successful message ratio):

Tỷ lệ bản tin thu chính xác trên tổng số bản tin đã phát đi trong điều kiện đo thử.

1.4.6. Khối OBU (On Board Unit):

Thiết bị được đặt cố định trên một phương tiện giao thông đáp ứng lại một tín hiệu dò tìm.

1.4.7. Anten giả (Artificial antenna):

Tải có bức xạ suy giảm, có trở kháng tương đương với trở kháng danh định do bên có thiết bị cần đo kiểm quy định.

1.4.8. Thiết bị xách tay (Portable station):

Thiết bị mang theo người hoặc gắn trên xe.

1.4.9. Tần số hoạt động (Operating frequency):

Tần số danh định mà thiết bị hoạt động, cũng có thể là tần số hoạt động trung tâm. Một thiết bị có thể hoạt động ở nhiều tần số.

1.4.10. Băng tần hoạt động (Operating Frequency Range):

Là dải các tần số mà thiết bị hoạt động và có thể điều chỉnh thông qua chuyển mạch hoặc lập trình.

1.4.11. Các phép đo bức xạ (Radiated measurements):

Các phép đo liên quan tới phép đo tuyệt đối của một trường bức xạ.

1.4.12. Bộ thu phát OBU (Transceiver OBU):

Thiết bị OBU có bộ thu và bộ phát bên trong, phát sóng ở băng tần số 5,8 GHz.

1.4.13. Bộ phát đáp (Transponder):

Là một bộ phận của thiết bị OBU mà không tự phát ở băng tần số 5,8 GHz.

1.5. Ký hiệu

dBi	Hệ số khuếch đại tương đối so với một anten đẳng hướng
dBm	dB tương ứng với 1 milliwatt công suất
E	Cường độ trường
E ₀	Cường độ trường chuẩn
f _s	Tần số sóng mang phát
f _{tx}	Tần số sóng mang phụ được công bố của bộ phát đáp
λ	Bước sóng
ppm	Phần triệu (10 ⁻⁶)

R	Khoảng cách
R_0	Khoảng cách chuẩn
Rx	Máy thu
Tx	Máy phát

1.6. Chữ viết tắt

EIRP	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương	Equivalent Isotropically Radiated Power
EUT	Thiết bị cần đo	Equipment Under Test
IF	Tần số trung gian	Intermediate Frequency
ISM	Công nghiệp, khoa học và y tế (chỉ đề cập đến băng ISM được chỉ định là 5725 MHz ÷ 5875 MHz)	Industrial, Scientific and Medical (only 5725 MHz ÷ 5875 MHz band)
LDR	Tốc độ dữ liệu thấp	Low Data Rate
OEM	Nhà sản xuất thiết bị ban đầu	Original Equipment Manufacturer
OBU	Thiết bị OBU	On Board Unit
PSK	Khoá dịch pha	Phase Shift Keying
PSTN	Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng	Public Switched Telephone Network
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
RSU	Thiết bị RSU	Road Side Unit
RTTT	Viễn thông, công nghệ thông tin và giao thông đường bộ	Road Transport and Traffic Telematics
SRD	Thiết bị cự ly ngắn	Short Range Device
VSWR	Tỉ số sóng đứng điện áp	Voltage Standing Wave Ratio

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Các yêu cầu kỹ thuật đối với khối phát RSU

2.1.1. Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (eirp)

2.1.1.1. Định nghĩa

Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (eirp) được định nghĩa là công suất đỉnh của máy phát và được xác định theo thủ tục ở 2.1.1.2.

2.1.1.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.1.1.

2.1.1.3. Giới hạn

Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương eirp của máy phát trong điều kiện đo kiểm bình thường không được vượt quá 2 W.

2.1.2. Sai số tần số

2.1.2.1. Định nghĩa

Sai số tần số của thiết bị là sự khác nhau giữa tần số sóng mang không điều chế và tần số danh định được lựa chọn cho phép đo.

2.1.2.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.1.2.

2.1.2.3. Giới hạn

Sai số tần số trong điều kiện đo kiểm bình thường không được vượt quá: ± 5 ppm.

2.1.3. Mật nạ phổ

2.1.3.1. Định nghĩa

Mật nạ phổ của máy phát RSU được định nghĩa là mật độ công suất bức xạ xung quanh tần số sóng mang do máy phát có điều chế gây ra.

Khoảng cách sử dụng lại giữa các RSU được xác định bởi suy hao mật nạ phổ.

2.1.3.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.1.3.

2.1.3.3. Giới hạn

Giới hạn cho mật nạ phổ máy phát trong điều kiện đo kiểm bình thường không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 1.

Bảng 1 - Các giới hạn mật nạ phổ

	Không điều chế	Điều chế
$F_{TX} \pm (1,0 \text{ MHz} \div 2,0 \text{ MHz})$	-29 dBm	-39 dBm
$F_{TX} \pm (2,0 \text{ MHz} \div 4,0 \text{ MHz})$	-	-59 dBm
$F_{TX} \pm (2,0 \text{ MHz} \div 14,0 \text{ MHz})$	-49 dBm	-

Các kênh kề	-49 dBm	-59 dBm
-------------	---------	---------

2.1.4. Phát xạ giả

2.1.4.1. Định nghĩa

Phát xạ giả là phát xạ tại các tần số khác với tần số sóng mang.

2.1.4.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.1.4.

2.1.4.3. Giới hạn

Công suất phát xạ giả không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 2.

Bảng 2 - Giới hạn cho phát xạ giả dẫn và phát xạ giả bức xạ

Chế độ của máy phát	47 MHz ÷ 74 MHz	Với các tần số khác ≤ 1000 MHz	Với các tần số khác > 1000 MHz, ngoài băng tần được ấn định
	87,5 MHz ÷ 118 MHz		
	174 MHz ÷ 230 MHz		
	470 MHz ÷ 862 MHz		
Hoạt động	4 nW	250 nW	1 μW
Chờ	2 nW	2 nW	20 nW

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với khối thu RSU

2.2.1. Độ nhạy thu

2.2.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy thu là công suất, tính theo dBm, được tạo ra bởi một sóng mang tại tần số danh định của máy thu, được điều chế với tín hiệu đo thử (xem 3.1.3 và 3.1.4), tín hiệu này, không có nhiễu, sau khi giải điều chế sẽ cho một tín hiệu dữ liệu có tỉ lệ lỗi bit xác định hoặc tỉ lệ bản tin thành công xác định.

2.2.1.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.1.

2.2.1.3. Giới hạn

Trong điều kiện đo kiểm bình thường độ nhạy thu không được vượt quá giới hạn độ nhạy công bố của nhà sản xuất.

2.2.2. Lỗi khi các tín hiệu đầu vào mong muốn ở mức cao

2.2.2.1. Định nghĩa

Thông số đo này xác định khả năng của máy thu trong việc nhận các tín hiệu từ mức độ nhạy tới mức tín hiệu cao.

2.2.2.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.2.

QCVN 75 :2013/BTTTT

2.2.2.3. Giới hạn

Giới hạn trong điều kiện đo kiểm bình thường là một trong các trường hợp sau:

a) Đối với phép đo lỗi bit:

- Khi máy phát tín hiệu phát ở mức +6 dB trên mức độ nhạy được công bố, tỉ lệ lỗi bit phải nhỏ hơn 10^{-2} ;

- Khi máy phát tín hiệu ở mức -50 dBm, tỉ lệ lỗi bit phải nhỏ hơn 10^{-6} ;

b) Đối với phép đo sử dụng các bản tin:

- Khi máy phát tín hiệu ở mức +6 dB trên mức độ nhạy được công bố, tỉ lệ bản tin thành công phải lớn hơn 80%;

- Khi máy phát tín hiệu ở mức -50 dBm, số lỗi xuất hiện phải nhỏ hơn 2 lỗi.

2.2.3. Mức suy giảm chất lượng

2.2.3.1. Loại bỏ cùng kênh

2.2.3.1.1. Định nghĩa

Loại bỏ cùng kênh là khả năng của máy thu thu tín hiệu được điều chế mong muốn tại tần số danh định mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước do sự có mặt của tín hiệu được điều chế không mong muốn tại tần số danh định của máy thu..

2.2.3.1.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.3.2.

2.2.3.1.3. Giới hạn

Mức loại bỏ cùng kênh trong điều kiện đo bình thường phải nhỏ hơn giới hạn trong Bảng 3.

Bảng 3 - Các giới hạn mức loại bỏ cùng kênh

Điều chế máy thu	Giới hạn
2-PSK	6 dB
4-PSK	9 dB
8-PSK	12 dB

2.2.3.2. Độ chọn lọc kênh kề

2.2.3.2.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh kề là khả năng của máy thu thu tín hiệu được điều chế mong muốn tại tần số danh định mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước do sự có mặt của tín hiệu được điều chế không mong muốn trong kênh lân cận.

2.2.3.2.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.3.3

2.2.3.2.3. Giới hạn

Độ chọn lọc kênh kề trong điều kiện đo bình thường phải lớn hơn các giới hạn cho trong Bảng 4.

Bảng 4 - Giới hạn độ chọn lọc kênh kề

Độ lệch tần số từ tần số danh định của máy phát			
Độ chọn lọc kênh kề	± 50 kHz	$\pm (f_s \pm 0,5$ MHz)	± 5 MHz
	-30 dBm	-80 dBm	-30 dBm

Trong đó, f_s là tần số sóng mang phụ của bộ phát đáp trong hệ thống.

2.2.3.3. Loại bỏ đáp ứng giả

2.2.3.3.1. Định nghĩa

Loại bỏ đáp ứng giả là sự đo khả năng của máy thu để thu một tín hiệu đã điều chế mong muốn nhưng không vượt quá mức suy giảm do sự xuất hiện của một tín hiệu đã điều chế không mong muốn ở bất kỳ tần số nào ngoài dải chặn của tần số máy phát ± 5 MHz. Tần số của máy phát là tần số mà tại đó thu được một đáp ứng.

2.2.3.3.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.3.4.

2.2.3.3.3. Giới hạn

Giá trị đo được của chỉ tiêu loại bỏ đáp ứng giả trong điều kiện đo kiểm bình thường phải ≥ -30 dBm.

2.2.3.4. Loại bỏ đáp ứng xuyên điều chế

2.2.3.4.1. Định nghĩa

Loại bỏ đáp ứng xuyên điều chế là khả năng của máy thu thu một tín hiệu được điều chế mong muốn tại tần số danh định mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước do sự có mặt của nhiều tín hiệu không mong muốn có quan hệ tần số xác định với tần số tín hiệu mong muốn.

2.2.3.4.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.3.5.

2.2.3.4.3. Giới hạn

Giá trị đo được của chỉ tiêu loại bỏ đáp ứng xuyên điều chế trong điều kiện đo kiểm bình thường phải ≥ -25 dBm.

2.2.4. Phát xạ giả

2.2.4.1. Định nghĩa

Phát xạ giả từ máy thu là các phát xạ ở bất kỳ tần số nào do anten và thiết bị bức xạ ra.

Mức phát xạ giả được đo là một trong các mức sau:

- a) Mức công suất ở tải xác định (phát xạ giả dẫn) và công suất bức xạ hiệu dụng của chúng khi bị bức xạ bởi vỏ và cấu trúc thiết bị (bức xạ vỏ); hoặc

QCVN 75 :2013/BTTTT

b) Công suất bức xạ hiệu dụng của chúng khi bị bức xạ bởi vỏ và anten tích hợp.

Các phép đo phát xạ giả bức xạ không nhất thiết phải thực hiện trên các máy thu đặt cùng với máy phát và hoạt động liên tục.

2.2.4.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.4.

2.2.4.3. Giới hạn

Công suất của bất kỳ phát xạ giả, ngoài băng tần được ấn định, không được lớn hơn 2 nW trong băng tần từ 25 MHz đến 1 GHz và không được lớn hơn 20 nW với các tần số trong dải từ 1 GHz đến 40 GHz.

2.3. Các yêu cầu kỹ thuật đối với khối OBU

2.3.1. Độ nhạy của OBU

2.3.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy OBU là mật độ công suất tối thiểu, tính bằng đơn vị dBm (thu đẳng hướng) mà tại đó khối OBU sẽ tạo ra được đáp ứng mong muốn.

2.3.1.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.3.1.

2.3.1.3. Giới hạn

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, độ nhạy của OBU phải lớn hơn các giới hạn cho trong Bảng 5.

Bảng 5 - Giới hạn độ nhạy của OBU

Định hướng OBU	Điều kiện đo kiểm bình thường	Điều kiện đo kiểm tới hạn
Hướng chuẩn $\pm 35^{\circ}$	-43 dBm	-43 dBm

2.3.2. Truy nhập OBU

2.3.2.1. Định nghĩa

OBU phải được thiết kế để chỉ đáp ứng với các tín hiệu được điều chế phù hợp và không đáp ứng với các mã sai hoặc với các tần số sóng mang đơn giản.

2.3.2.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.3.2.

2.3.2.3. Giới hạn

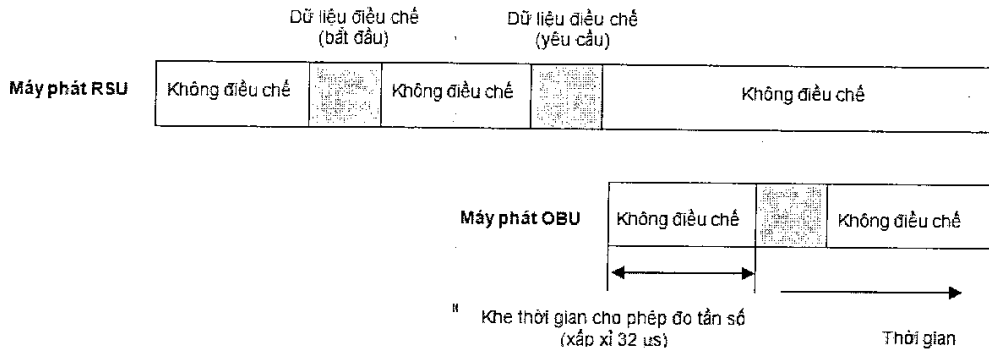
Trong điều kiện đo kiểm bình thường, OBU phải đáp ứng được các yêu cầu sau:

- OBU không được đáp ứng với các tín hiệu đo thử D-M4';
- OBU không được đáp ứng với trường nhiễu ở các tần số xác định (xem 3.3.3.2).
- OBU phải đáp ứng với D-M4 sau khi kiểm tra trường nhiễu.

2.3.3. Sai số tần số

2.3.3.1. Định nghĩa

Sai số tần số của OBU là sự khác biệt giữa tần số sóng mang không điều chế và tần số danh định, được xác định trong khe thời khi các bit dữ liệu OBU đầu tiên được phát để đáp ứng yêu cầu của một tín hiệu RSU (xem Hình 1).



Hình 1 - Khe thời gian đo sai số tần số

2.3.3.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.3.3:

2.3.3.3. Giới hạn

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, sai số tần số không được vượt quá:

- ± 5 ppm (đối với khối thu phát OBU);
- ± 1 % của tần số sóng mang phụ được công bố.

2.3.4. Phát xạ giả

2.3.4.1. Định nghĩa

Phát xạ giả của OBU là các phát xạ ở các tần số khác với tần số sóng mang phụ của OBU và các biên kèm theo với điều chế thông thường do OBU phát xạ.

Phát xạ giả được xác định là công suất phát xạ của tín hiệu rời rạc.

2.3.4.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.3.4.

2.3.4.3. Giới hạn

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, các phát xạ giả phải thấp hơn hoặc bằng giới hạn cho trong Bảng 6:

Bảng 6 - Giới hạn phát xạ giả của OBU

Chế độ	< 1 GHz	Trong băng tần được cấp phát, ngoại trừ các tần số sóng mang phụ	Ngoài băng tần được cấp phát, trong dải từ 1 GHz - 40 GHz
---------------	-------------------	---	--

QCVN 75 :2013/BTTTT

Hoạt động	-36 dBm	-42 dBm	-30 dBm
Chờ	-57 dBm	-47 dBm	-47 dBm

3. PHƯƠNG PHÁP ĐO

3.1. Các điều kiện đo kiểm

3.1.1. Điều kiện đo kiểm bình thường

3.1.1.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

Các điều kiện nhiệt độ và độ ẩm bình thường cho các phép đo kiểm sẽ là tổ hợp nhiệt độ và độ ẩm thích hợp trong các dải sau:

- Nhiệt độ từ +15°C đến +35° C;
- Độ ẩm tương đối từ 20% đến 75%.

Khi không thể thực hiện các phép đo kiểm trong các điều kiện như vậy, phải ghi lại nhiệt độ và độ ẩm tương đối của môi trường trong quá trình đo kiểm và ghi vào báo cáo đo kiểm.

3.1.1.2. Nguồn điện đo kiểm bình thường

- Điện áp lưới: Điện áp danh định là giá trị điện áp được công bố (hoặc một trong số các giá trị điện áp công bố) được thiết kế cho thiết bị.

Tần số của nguồn điện đo kiểm tương ứng với điện lưới xoay chiều phải nằm trong dải từ 49 Hz tới 51 Hz.

- Các nguồn khác: Khi hoạt động với các loại nguồn khác hay các loại acqui (sơ cấp hay thứ cấp), điện áp đo kiểm danh định là điện áp do bên có thiết bị cần đo kiểm công bố và được phòng thử nghiệm chấp thuận. Các giá trị này phải được ghi trong báo cáo đo kiểm.

3.1.2. Các tín hiệu đo lường bit

Khi thiết bị được đo kiểm với luồng bit liên tục, tín hiệu đo thử thông thường như sau:

- Tín hiệu D-M0, bao gồm 1 chuỗi không xác định các bit 0;
- Tín hiệu D-M1, bao gồm 1 chuỗi không xác định các bit 1;
- Tín hiệu D-M2, là 1 chuỗi bit giả ngẫu nhiên tối thiểu có 511 bit tuân theo khuyến nghị ITU-T O.153 ;
- Tín hiệu D-M2', giống với tín hiệu D-M2, nhưng chuỗi bit giả ngẫu nhiên này độc lập với D-M2, có thể giống D-M2 nhưng được bắt đầu ở thời điểm khác.

3.1.3. Tín hiệu đo bản tin

Thiết bị phải được kiểm tra bằng cách sử dụng các bản tin khi không thể kiểm tra với các luồng bit như trong 3.1.3. Trong trường hợp này, tín hiệu kiểm tra thông thường là một chuỗi các bit hoặc bản tin được mã hoá chính xác. Các bản tin đó có thể được sử dụng để kích hoạt OBU (bộ phát đáp) hoặc kiểm tra chất lượng của một hệ thống đã cài đặt.

Quá trình điều chế và các tín hiệu kiểm tra thông thường như sau:

- Tín hiệu D-M3 tương ứng với các bản tin đơn, được kích hoạt bằng một hệ thống đo kiểm thủ công hoặc tự động;
- Tín hiệu D-M4, bao gồm các bản tin mã hoá chính xác, được phát tuần tự từng bản tin một và không có khoảng trống giữa chúng;
- Tín hiệu D-M4', bao gồm các bản tin mã hoá sai, được phát tuần tự từng bản tin một và không có khoảng trống giữa chúng.

Tín hiệu D-M3 được sử dụng cho các phương pháp đo kiểm máy thu bằng các bản tin khi cần phải phát từng bản tin đơn lẻ một số lần nhất định (ví dụ 20 lần, xem tín hiệu đo thử thông thường trong 3.3.2.3.2, 3.3.2.3.3, 3.3.2.3.4 và 3.3.2.3.5. Quá trình điều chế đo kiểm tương ứng phải được sự nhất trí giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm.

Tín hiệu D-M4 được sử dụng cho các phương pháp đo kiểm máy phát như đo công suất ngoài băng (xem 3.3.1.3), phát xạ giả bức xạ (xem 3.3.1.4.3 và 3.3.1.4.4) và nhiều điều chế khi thực hiện các phép đo suy giảm chất lượng máy thu (xem 3.3.2.3). Các tín hiệu D-M4 và D-M4' phải được sự nhất trí giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm.

Những vấn đề chi tiết liên quan đến các phép đo kiểm suy giảm chất lượng máy thu sử dụng các bản tin, được trình bày trong Phụ lục C.

Tín hiệu D-M4' được sử dụng cho các phép đo dự phòng truy nhập OBU.

Tín hiệu D-M4 theo thoả thuận giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm, phải tạo ra độ rộng băng tần chiếm lớn nhất.

Bộ mã hoá trong máy phát phải có khả năng cấp tín hiệu điều chế D-M3 và D-M4. Chi tiết về các tín hiệu D-M3 và D-M4 phải được trình bày trong báo cáo kết quả đo kiểm.

3.2. Diễn giải kết quả đo

Việc 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 các giá trị đo được với giới hạn tương ứng để quyết định thiết bị có đáp ứng các yêu cầu trong quy chuẩn này không.
- Độ không đảm bảo đo đối với mỗi tham số đo không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 8 để đảm bảo là các kết quả đo vẫn trong giới hạn chuẩn chấp nhận được.

Bảng 8 - Độ không đảm bảo đo

Tham số	Độ không đảm bảo đo
Công suất RF (dẫn)	± 4 dB
Tần số RF, tương đối	±1× 10 ⁻⁷
Phát xạ bức xạ của máy phát, hợp lệ đến 40 GHz	± 6 dB
Công suất kênh kề	± 5 dB
Độ nhạy	± 5 dB
Hai và ba kết quả đo tín hiệu	± 4 dB
Hai và ba kết quả đo tín hiệu sử dụng trường bức xạ	± 6 dB
Phát xạ bức xạ của máy thu, hợp lệ đến 40 GHz	± 6 dB

QCVN 75 :2013/BTTTT

Nhiệt độ	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
Độ ẩm	$\pm 5\%$

Đối với các phương pháp đo kiểm phù hợp với quy chuẩn này, các giá trị độ không đảm bảo đo được tính theo các phương pháp mô tả trong ETR 028 tương ứng với độ tin cậy 95%.

3.3. Phương pháp đo các tham số chính

3.3.1. Khối phát RSU

Để đáp ứng các yêu cầu cho tất cả các ứng dụng, máy phát phải được đo ở mức công suất và tăng ích anten theo công bố của bên có thiết bị cần đo kiểm. Nếu bên có thiết bị cần đo kiểm định sử dụng các anten với độ tăng ích khác nhau để bao phủ toàn bộ ứng dụng thì phải tiến hành các phép đo ở mức công suất tương ứng với tăng ích anten thấp nhất và lặp lại các phép đo phát xạ giả bức xạ ở mức công suất cho trường hợp tăng ích anten cao nhất (xem 3.3.1.4). Các mức công suất và tăng ích anten phải được công bố trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Nếu máy phát được thiết kế có đầu nối anten thì phải sử dụng đầu nối này, nếu cần thiết thì có thể thông qua một bộ suy hao hay bộ ghép nối đã được hiệu chuẩn để có trở kháng kết cuối phù hợp, tạo điều kiện thuận lợi cho việc đo kiểm.

Nếu dùng đầu nối RF 50 Ω tạm thời, thì điều này phải được công bố trong báo cáo kết quả đo.

3.3.1.1. Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (EIRP)

Sử dụng thủ tục đo phù hợp được mô tả trong Phụ lục B, đo công suất đầu ra và ghi lại kết quả trong báo cáo.

Đối với các phép đo công suất, chọn vôn kế hoặc máy phân tích phổ và điều chỉnh theo sóng mang phát mà tại đó phát hiện thấy mức đầu ra cao nhất.

Đối với các phép đo sử dụng máy phân tích phổ, độ rộng băng tần ảnh và độ phân giải được đặt ở mức tối đa là 300 kHz.

Thực hiện phép đo trong chế độ máy phát không điều chế.

Thực hiện phép đo trong điều kiện đo kiểm bình thường (theo 3.1).

Phương pháp đo phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương eirp thực tế được tính theo phương pháp tương ứng trong Phụ lục B.

3.3.1.2. Sai số tần số

Sử dụng phương pháp đo sau:

a) Với đầu nối anten:

- Nối máy phát với một anten giả. Nối một máy đo tần số với anten giả qua bộ suy hao phù hợp và đo tần số sóng mang không điều chế.

b) Với anten tích hợp:

- Đặt bộ ghép đo có kết nối đầu ra 50Ω sao cho ghép phù hợp với trường bức xạ. Nối máy đo tần số với bộ ghép đo qua bộ suy hao phù hợp và đo tần số sóng mang không điều chế.

c) Với cổng đo:

- Nối một máy đo tần số với cổng đo qua bộ suy hao phù hợp và đo tần số sóng mang không điều chế.

Phương pháp đo sử dụng phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

3.3.1.3. Mặt nạ phổ

Phương pháp đo được sử dụng tùy theo thiết bị có đầu nối anten hay anten tích hợp:

a) Thiết bị có đầu nối anten:

- Nối máy phát với một anten giả. Nối một máy phân tích phổ với anten giả qua bộ suy hao phù hợp và đo phổ máy phát có điều chế và không điều chế.

b) Thiết bị có anten tích hợp:

- Đặt bộ ghép đo có kết nối đầu ra 50Ω sao cho ghép phù hợp với trường bức xạ. Nối máy phân tích phổ với bộ ghép đo qua bộ suy hao phù hợp và đo phổ máy phát có điều chế và không điều chế.

Thực hiện phép đo với tín hiệu D-M4 (xem 3.1.3).

Thực hiện phép đo với độ rộng băng tần là 30 kHz trong cả hai trường hợp điều chế và không điều chế.

Dùng một máy phân tích phổ chuẩn để thực hiện phép đo theo thủ tục sau:

- Thiết lập độ rộng băng tần của máy phân tích phổ là 30 kHz;

- Bật bộ lọc ảnh với độ rộng băng tần là 1 kHz.

Ghi lại các phép đo trong báo cáo kết quả đo kiểm.

QCVN 75 :2013/BTTTT

3.3.1.4. Phát xạ giả

3.3.1.4.1. Máy thu đo

Thuật ngữ “máy thu đo” liên quan tới chọn vôn kế hoặc một máy phân tích phổ. Độ rộng băng tần của máy thu đo phải tuân thủ theo CISPR 16-1. Để đạt được độ nhạy cần thiết thì độ rộng băng tần phải nhỏ hơn, và điều này phải được báo cáo trong kết quả đo.

Tuy nhiên, độ rộng băng tần hẹp chỉ được cho phép nếu nó không làm giảm mức phát xạ giả băng rộng, nếu không sẽ phải giảm khoảng cách đo.

Độ rộng băng tần của máy thu đo phải nhỏ hơn giá trị cực đại cho trong Bảng 9.

Bảng 9 - Độ rộng băng tần cực đại của máy thu đo

Tần số đo	Độ rộng băng tần cực đại
$f < 1000 \text{ MHz}$	100 kHz – 120 kHz
$f \geq 1000 \text{ MHz}$	1 MHz

3.3.1.4.2. Phát xạ giả dẫn

Phương pháp đo này áp dụng với các máy phát có đầu nối anten cố định:

a) Khối phát được nối với một máy thu đo qua một tải kiểm tra, bộ suy hao công suất 50 Ω , và trong trường hợp cần thiết thì nối qua một bộ lọc phù hợp để tránh quá tải cho máy thu đo. Độ rộng băng tần của máy thu đo được đặt ở giá trị phù hợp để đo chính xác phát xạ giả ở mức thấp hơn giá trị cho trong Bảng 2 (xem 2.1.4.3) là 6 dB. Độ rộng băng tần này được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

- Đối với phép đo các phát xạ giả ở tần số thấp hơn hai bậc của tần số sóng mang, sử dụng một bộ lọc khác có hệ số Q cao, được tập trung ở tần số sóng mang của máy phát và làm suy giảm tín hiệu này ít nhất là 30 dB.

- Đối với phép đo các phát xạ giả ở tần số từ hai bậc của tần số sóng mang trở lên, sử dụng một bộ lọc thông cao có loại bỏ dải chặn quá 40 dB. Tần số cắt của bộ lọc thông cao bằng 1,5 lần tần số sóng mang của máy phát.

Cần lưu ý để đảm bảo là các hài của sóng mang không được phát ra tải kiểm tra phát hoặc bị suy giảm bởi bộ lọc thông cao;

b) Máy phát không được điều chế và hoạt động ở giới hạn cực đại của dải công suất xác định của nó. Nếu máy phát không thể cấm điều chế thì phải tiến hành phép đo có điều chế và điều này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm;

c) Điều chỉnh tần số của máy thu đo trong dải từ 25 MHz đến 40 GHz. Ghi lại tần số và mức của mỗi phát xạ giả. Không ghi lại các phát xạ trong kênh bị chiếm bởi sóng mang của máy phát và dành cho các hệ thống kênh hoá, các kênh kề của nó;

d) Nếu máy thu đo không được hiệu chuẩn mức công suất ở đầu ra máy phát, thì mức của các thành phần phát hiện được xác định bằng cách thay máy phát bằng

máy phát tín hiệu và điều chỉnh nó để có tần số và mức của mỗi phát xạ giả đã được ghi lại trong bước c). Ghi lại mức công suất tuyệt đối của các phát xạ;

e) Đo và ghi lại tần số và mức của mỗi phát xạ giả, đồng thời ghi lại độ rộng băng tần của máy thu đo trong báo cáo kết quả đo;

f) Nếu chức năng điều chỉnh công suất được cung cấp cho người sử dụng thì lặp lại các phép đo từ bước c) đến bước e) ở mức công suất khả dụng thấp nhất;

g) Lặp lại các phép đo từ bước c) đến bước f) với máy phát ở trong chế độ chờ, nếu chế độ này cho phép.

3.3.1.4.3. Phát xạ giả vô

Phương pháp đo này áp dụng với các máy phát có một đầu nối anten cố định:

a) Sử dụng một vị trí đo được chọn từ Phụ lục A, đáp ứng được các yêu cầu về băng tần của phép đo. Anten đo thử ban đầu được định hướng theo phân cực thẳng đứng và được nối với một máy thu đo. Độ rộng băng tần của máy thu đo được đặt ở giá trị phù hợp để đo chính xác phát xạ giả ở mức thấp hơn giá trị cho trong Bảng 2 (xem 2.1.4.3) là 6 dB. Độ rộng băng tần này được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

- Khối phát cần đo được đặt trên giá ở vị trí chuẩn của nó, được nối với một anten giả, và bật ở chế độ không điều chế. Nếu không thể cấm điều chế thì phải tiến hành phép đo có điều chế và điều này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm;

b) Bức xạ của bất kỳ phát xạ giả nào đều được phát hiện bởi anten đo thử và máy thu đo trong băng tần từ 25 MHz đến 40 GHz, ngoại trừ kênh mà máy phát hoạt động, dành cho các hệ thống kênh hoá, các kênh kề của nó. Ghi lại tần số của mỗi phát xạ giả. Nếu vị trí đo bị gây nhiễu từ các vị trí bên ngoài, việc xác định đại lượng này được thực hiện trong một phòng kín, với cự ly từ máy phát đến anten đo thử được giảm đi;

c) Tại mỗi tần số phát xạ, điều chỉnh máy thu đo và nâng hoặc hạ anten đo thử trong dải độ cao xác định cho đến khi phát hiện được mức tín cực đại trên máy thu đo;

d) Quay máy phát 360° xung quanh trục thẳng đứng, để cực đại hoá tín hiệu thu được;

e) Nâng hoặc hạ thấp anten đo thử trong dải độ cao xác định cho đến khi tín hiệu đạt mức cực đại, ghi lại mức tín hiệu này;

f) Sử dụng anten thay thế để thay cho anten máy phát, và nối nó với máy phát tín hiệu;

g) Tại mỗi tần số phát xạ, điều chỉnh cả máy phát tín hiệu, anten thay thế và máy thu đo. Nâng hoặc hạ thấp anten đo thử trong dải độ cao xác định cho đến khi phát hiện thấy tín hiệu cực đại trên máy thu đo. Ghi lại mức của máy phát tín hiệu tạo ra mức tín hiệu giống với mức tín hiệu trong mục e). Sau khi hiệu chỉnh độ tăng ích anten và suy hao cáp giữa máy phát tín hiệu và anten thay thế, mức này chính là phát xạ giả bức xạ tại tần số đó;

h) Đo và ghi lại tần số và mức của mỗi phát xạ giả, đồng thời ghi lại độ rộng băng tần của máy thu đo trong báo cáo kết quả đo;

i) Lặp lại từ bước c) đến bước h) với anten đo thử được định hướng theo phân cực ngang;

k) Nếu chức năng điều chỉnh công suất được cung cấp cho người sử dụng thì lặp lại các phép đo từ bước c) đến bước h) ở mức công suất khả dụng thấp nhất;

QCVN 75 :2013/BTTTT

Lặp lại các bước từ c) đến f) với máy phát ở trong chế độ chờ, nếu chế độ này cho phép.

3.3.1.4.4. Phát xạ giả bức xạ

Phương pháp đo này áp dụng với các máy phát có anten tích hợp:

a) Sử dụng một vị trí đo được chọn từ Phụ lục A, đáp ứng được các yêu cầu về băng tần của phép đo. Anten đo thử ban đầu được định hướng theo phân cực thẳng đứng và được nối với máy thu đo qua một bộ lọc phù hợp để tránh quá tải cho máy thu đo nếu cần thiết. Độ rộng băng tần của máy thu đo được đặt ở giá trị phù hợp, thấp giá trị trong Bảng 2 (xem 2.1.4.3) để đo chính xác phát xạ giả ở mức 6 dB. Độ rộng băng tần này được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

- Đối với phép đo các phát xạ giả ở tần số thấp hơn hai bậc hai của tần số sóng mang, sử dụng một bộ lọc tùy chọn có hệ số Q cao, được tập trung ở tần số sóng mang của máy phát và làm suy giảm tín hiệu này ít nhất là 30 dB.

- Đối với phép đo các phát xạ giả ở tần số từ hai bậc hai của tần số sóng mang trở lên, sử dụng một bộ lọc thông cao có loại bỏ dải chặn quá 40 dB. Tần số cắt của bộ lọc thông cao bằng 1,5 lần tần số sóng mang của máy phát.

- Khối phát cần đo được đặt trên giá ở vị trí chuẩn của nó, và bật ở chế độ không điều chế. Nếu máy phát không thể cấm điều chế thì phải tiến hành phép đo có điều chế và điều này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm;

b) Thực hiện các phép đo như các bước từ b) đến k) trong 3.3.1.4.3.

3.3.2. Khối thu RSU

Tất cả các phép đo khối thu đều phải tham chiếu đến kết cuối đầu vào anten của máy thu. Trong trường hợp có thể, thực hiện các phép đo máy thu đồng thời với máy phát trong chế độ phát không điều chế.

Trong trường hợp cần thiết, phải đo kiểm tra trong điều kiện nhiệt độ tới hạn theo loại nhiệt độ của nhà sản xuất công bố (xem 3.1.2.1).

Nên sử dụng phương pháp đo với các luồng bit liên tục cho tất cả các phép đo kiểm máy thu RSU. Tỷ lệ bit lỗi xác định là 1×10^{-6} nhưng để tiện lợi cho phép đo nên người ta sử dụng dải tỷ lệ bit lỗi là từ $0,5 \times 10^{-2}$ đến 2×10^{-2} .

Tuy nhiên có thể sử dụng phương pháp khác là dùng các bản tin được mã hoá chính xác. Tỷ lệ bản tin thành công là 80% trên tổng số 20 bản tin. Thủ tục đo sử dụng các bản tin được dùng trong trường hợp đặc biệt, ví dụ như đo kiểm tra một hệ thống đã được lắp đặt hoàn thiện. Phương pháp đo sử dụng các bản tin được mô tả trong Phụ lục C.

3.3.2.1. Độ nhạy khả dụng cực đại

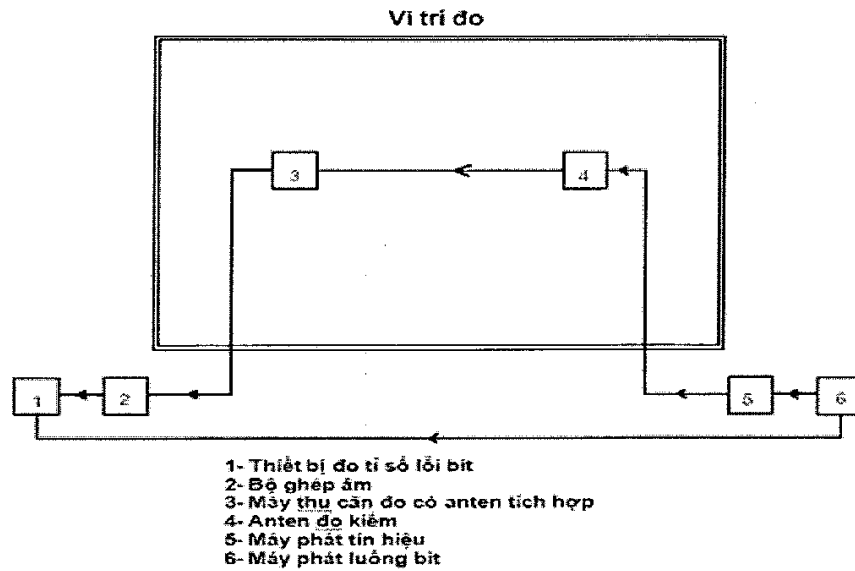
Phương pháp đo kiểm trong điều kiện đo kiểm bình thường.

Sơ đồ ghép nối thiết bị cần đo với thiết bị đo tỷ lệ lỗi bit không được gây ra ảnh hưởng đối với trường điện từ bức xạ (xem 3.3.2.1.1, 3.3.2.1.2 và 3.3.2.1.3). Có thể dùng phương pháp đo khác là sử dụng các bản tin được mô tả trong Phụ lục C. Trong thời gian đo kiểm máy thu, máy phát kết cuối một cách chính xác.

3.3.2.1.1. Sơ đồ đo cho thiết bị có anten tích hợp

Điều kiện đo kiểm thông thường:

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 2.

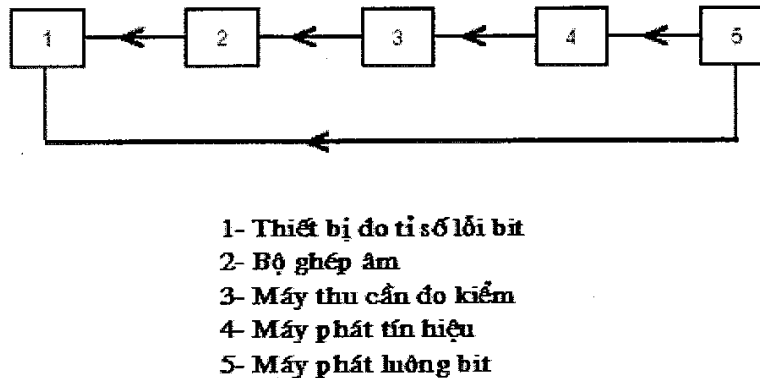


Hình 2 - Sơ đồ đo khối thu có anten tích hợp ở điều kiện đo kiểm thông thường

Vị trí đo phải đáp ứng được các yêu cầu trong bảng tần của phép đo. Anten đo thử phải có phân cực phù hợp với yêu cầu anten của thiết bị. Thiết bị cần đo được đặt trên giá, ở vị trí chuẩn như mô tả trong Phụ lục A.

3.3.2.1.2. Sơ đồ đo cho thiết bị có đầu nối anten

Trong trường hợp đo kiểm trong điều kiện bình thường sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 3.



Hình 3 - Sơ đồ đo với khối thu có đầu nối anten

3.3.2.1.3. Thủ tục đo với luồng bit liên tục

Áp dụng thủ tục đo sau:

- a) Đặt máy phát tín hiệu ở tần số danh định của máy thu RSU, tín hiệu phát được điều chế với tín hiệu đo thử D-M2 (xem 3.1.2);

QCVN 75 :2013/BTTTT

b) Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu cho đến khi tỉ lệ lỗi bit nằm trong dải $0,5 \times 10^{-2}$ đến 2×10^{-2} . Ghi lại mức này của máy phát tín hiệu trong báo cáo kết quả đo;

c) Phép đo này chỉ áp dụng đối với bộ thu phát OBU và điều này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo. Lặp lại các bước a) và b) với tần số của máy phát tín hiệu đặt ở tần số bằng tần số danh định của $RSU \pm 10$ ppm (± 58 kHz, sai số tần số phát được cộng vào sai số của sóng mang phụ);

3.3.2.1.4. Thủ tục đo với các bản tin

Áp dụng thủ tục đo sau:

a) Đặt máy phát tín hiệu ở tần số danh định của máy thu RSU, điều chế với tín hiệu đo thử D-M3 (xem 3.1.3);

b) Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu cho đến khi tỉ lệ bản tin thu thành công là 80 % trên tổng số 20 bản tin. Ghi lại mức này của máy phát tín hiệu trong báo cáo kết quả đo;

c) Phép đo này chỉ áp dụng đối với bộ thu phát OBU và điều này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo. Lặp lại các bước a) và b) với tần số của máy phát tín hiệu đặt ở tần số bằng tần số danh định của $RSU \pm 10$ ppm (± 58 kHz, sai số tần số phát được cộng vào sai số của sóng mang phụ);

3.3.2.2. Lỗi khi các tín hiệu đầu vào mong muốn ở mức cao

Sơ đồ đo giống với các sơ đồ đo độ nhạy khả dụng cực đại (xem 3.3.2.1.1, 3.3.2.1.2 và 3.3.2.1.3). Tăng từ từ mức của máy phát tín hiệu và giám sát tỉ lệ lỗi bit hoặc tỉ lệ bản tin thành công cho đến khi các tỉ lệ này không còn phụ thuộc vào mức của máy phát tín hiệu.

a) Đối với phép đo lỗi bit:

- Tín hiệu từ máy phát tín hiệu được điều chế với tín hiệu D-M2;

- Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu trên mức độ nhạy được công bố là +6 dB, đo và ghi lại tỉ lệ lỗi bit trong báo cáo kết quả đo;

- Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu -50 dBm, đo và ghi lại tỉ lệ lỗi bit trong báo cáo kết quả đo;

b) Đối với phép đo sử dụng các bản tin:

- Tín hiệu từ máy phát tín hiệu được điều chế với các bản tin (điều chế D-M3);

- Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu trên mức độ nhạy được công bố là +6 dB, đo và ghi lại tỉ lệ bản tin thành công trong báo cáo kết quả đo;

- Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu -50 dBm,

- Phát đi 4000 bản tin và ghi lại số bản tin lỗi. Lặp lại phép đo này 5 lần. Số bản tin lỗi lớn nhất trong 5 lần đo sẽ là kết quả cuối cùng được ghi lại trong báo cáo kết quả đo;

3.3.2.3. Các thông số đo suy giảm chất lượng

3.3.2.3.1. Điều kiện chung

Các phép đo này được thực hiện tại đầu nối anten hoặc tại một đầu nối anten tạm thời sử dụng cho phép đo. Với các thiết bị có anten tích hợp (thiết bị không sẵn có đầu nối anten cố định hoặc tạm thời), tín hiệu sẽ được ghép với anten tích hợp qua một anten đo thử như mô tả trong 3.3.2.1.1.

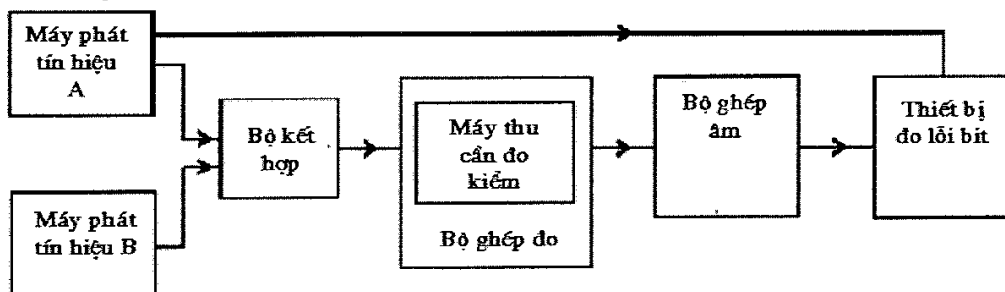
Các phép đo suy giảm chất lượng sử dụng luồng bit được thực hiện với điều chế luồng bit liên tục, D-M2, trên kênh mong muốn. Nếu sử dụng phương pháp điều chế bản tin, (xem Phụ lục C), thì các phép đo được thực hiện với điều chế bản tin, D-M4.

Số máy phát tín hiệu cần thiết (2, hoặc 3) phải được ghép thông qua một mạng kết hợp để cung cấp đồng thời cả tín hiệu mong muốn và không mong muốn tới máy thu:

- a) Đặt mức của mỗi máy phát ở mức độ nhạy máy thu được xác định trong 3.3.2.1;
- b) Điều chỉnh mức tín hiệu của tín hiệu mong muốn A trên mức độ nhạy được công bố là +6 dB;
- c) Tăng mức của các tín hiệu không mong muốn B và C, điều chế hoặc không điều chế với quá trình điều chế phù hợp phép đo, cho đến khi tỉ lệ lỗi bit, hoặc tỉ lệ bản tin thành công đạt chuẩn;
- d) Mức máy phát gây nhiễu (điểm c), hoặc trong một số phép đo sự khác biệt về mức giữa mức máy phát gây nhiễu và mức độ nhạy công bố (điểm a), là khả năng loại bỏ suy giảm. Các mức này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

3.3.2.3.2. Mức loại bỏ cùng kênh

Sử dụng sơ đồ như trong Hình 4.



Hình 4 - Sơ đồ đo mức loại bỏ cùng kênh

- a) Đối với thiết bị có anten tích hợp, anten của máy thu được ghép nối với bộ phối hợp thông qua một bộ ghép đo như trong Hình 2 (xem 3.3.2.1.1.);
- b) Đối với thiết bị có đầu nối anten tạm thời hoặc cố định, bộ phối hợp được nối trực tiếp với đầu nối anten của thiết bị.

Với các điều kiện chung như trong 3.3.2.3.1;

- Điều chỉnh tần số của máy phát tín hiệu A tới tần số danh định của tín hiệu mong muốn;
- Tắt máy phát tín hiệu B;
- Điều chỉnh mức của tín hiệu mong muốn ở máy phát tín hiệu A, được điều chế với tín hiệu D-M2 trên mức độ nhạy của máy thu cần đo được công bố là +6 dB;

QCVN 75 :2013/BTTTT

- Bật máy phát tín hiệu B ở chế độ không điều chế. Tăng mức của máy phát tín hiệu B cho đến khi máy thu hoạt động với tỉ lệ lỗi bit nằm trong dải từ $0,5 \times 10^{-2}$ đến 2×10^{-2} ;

- Sự khác biệt mức giữa máy phát tín hiệu A và B là mức loại bỏ cùng kênh.

3.3.2.3.3. Độ chọn lọc kênh kề

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 4.

Đối với thiết bị có đầu nối anten cố định hoặc tạm thời, bộ phối hợp được nối trực tiếp với đầu nối anten của thiết bị.

Với các điều kiện chung như trong 3.3.2.3.1:

- Điều chỉnh tần số của máy phát tín hiệu A tới tần số danh định của tín hiệu mong muốn;

- Tắt máy phát tín hiệu B;

- Điều chỉnh mức của tín hiệu mong muốn ở máy phát tín hiệu A, được điều chế với tín hiệu D-M2) trên mức độ nhạy của máy thu cần đo được công bố là +6 dB;

- Điều chỉnh tín hiệu không mong muốn (ở máy phát tín hiệu B đã được bật với chế độ không điều chế) ở một trong các tần số với độ lệch tần như trong 2.2.3.2.3;

- Tăng mức của máy phát tín hiệu B cho đến khi máy thu hoạt động với tỉ lệ lỗi bit nằm trong dải từ $0,5 \times 10^{-2}$ đến 2×10^{-2} ;

- Công suất đầu ra của máy phát tín hiệu B là độ chọn lọc kênh kề và được ghi lại trong báo cáo kết quả đo;

- Lặp lại các thủ tục trên với mỗi tần số khác cho trong mục 2.2.3.2.3;

- Lặp lại toàn bộ thủ tục với các tần số sóng mang phụ đã công bố;

3.3.2.3.4. Loại bỏ đáp ứng giả

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 4.

Đối với thiết bị có đầu nối anten cố định hoặc tạm thời, bộ phối hợp được nối trực tiếp với đầu nối anten của thiết bị.

Với các điều kiện chung như trong 3.3.2.3.1:

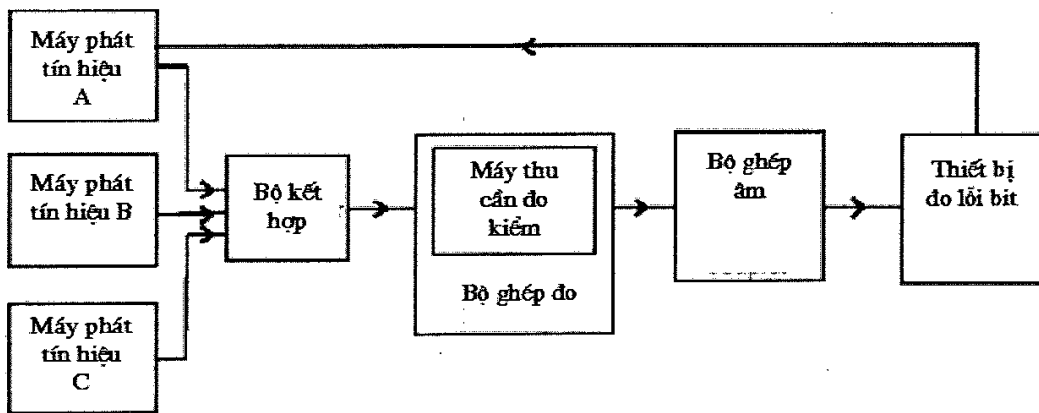
- Điều chỉnh tần số của máy phát tín hiệu A tới tần số danh định của máy thu;

- Điều chỉnh mức của tín hiệu mong muốn ở máy phát tín hiệu A, được điều chế với tín hiệu D-M2 trên mức độ nhạy của máy thu cần đo được công bố là +6 dB;

- Bật máy phát tín hiệu B ở chế độ không điều chế với mức > -10 dBm;
- Điều chỉnh từ từ máy phát tín hiệu B trong băng tần từ 25 MHz đến 40 GHz, ngoại trừ dải chặn ở một trong hai phía của tần số sóng mang danh định của máy phát, ở mỗi tần số mà tín hiệu mong muốn bị suy giảm, điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu B cho đến khi máy thu hoạt động với tỉ lệ lỗi bit nằm trong dải từ $0,5 \times 10^{-2}$ đến 2×10^{-2} . Ghi lại mức của máy phát tín hiệu B tương ứng với mỗi tần số mà tín hiệu bị suy giảm trong báo cáo kết quả đo;
- Mức công suất của máy phát tín hiệu B là độ loại bỏ đáp ứng giả.

3.3.2.3.5. Loại bỏ đáp ứng xuyên điều chế

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 5.



Hình 5 - Sơ đồ đo loại bỏ đáp ứng xuyên điều chế

a) Đối với thiết bị có anten tích hợp cố định, anten của máy thu được ghép nối với bộ phối hợp qua một bộ ghép đo như được mô tả như trong Hình **Error! Reference source not found.2** (xem 3.3.2.1.1);

b) Đối với thiết bị có đầu nối anten cố định hoặc tạm thời, bộ phối hợp được nối trực tiếp với đầu nối anten của thiết bị.

Với các điều kiện chung như trong 3.3.2.3.1:

- Điều chỉnh tần số của máy phát tín hiệu A tới tần số danh định của máy thu;
- Điều chỉnh mức của tín hiệu mong muốn ở máy phát tín hiệu A, được điều chế với tín hiệu D-M2 trên mức độ nhạy của máy thu cần đo được công bố là +6 dB;
- Điều chỉnh tần số của tín hiệu từ máy phát tín hiệu B và C tương ứng ở tần số trên tần số của tín hiệu mong muốn là +5 MHz và +10 MHz;
- Máy phát tín hiệu B không điều chế và máy phát tín hiệu C được điều chế với tín hiệu D-M2'. Giữ cho mức ra của máy phát tín hiệu B và C bằng nhau và sau đó điều chỉnh tăng mức của cả hai máy cho đến khi máy thu hoạt động với tỉ lệ lỗi bit nằm trong dải từ $0,5 \times 10^{-2}$ đến 2×10^{-2} . Ghi lại mức này trong báo cáo kết quả đo;

QCVN 75 :2013/BTTTT

- Lập lại phép đo này với các tín hiệu không mong muốn tương ứng ở tần số -5 MHz và -10 MHz so với tần số của tín hiệu mong muốn;
- Mức công suất của máy phát tín hiệu B và C là độ loại bỏ đáp ứng xuyên điều chế;
- Các mức đo được phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

3.3.2.4. Phát xạ giả

3.3.2.4.1. Phát xạ giả dẫn

Phương pháp đo này áp dụng với các máy thu có một đầu nối anten cố định.

Sử dụng một bộ suy hao công suất 50 Ω để bảo vệ máy thu đo (xem 3.3.1.4.1) khỏi bị hư hại khi đo một máy thu tích hợp trong một khối với máy phát.

Máy thu đo được sử dụng phải có dải động và độ nhạy hiệu quả để đạt được độ chính xác cần thiết cho phép đo ở các giới hạn xác định. Đặt độ phân giải độ rộng băng tần phù hợp ở mức thấp hơn giá trị giới hạn là 6 dB để đo chính xác phát xạ giả.

Ghi lại giá trị của độ rộng băng tần này trong báo cáo kết quả đo, khi:

- Đầu cuối ngõ vào của máy thu cần đo được nối với một máy thu đo có trở kháng vào 50 Ω và bật máy thu cần đo;
- Điều chỉnh tần số của máy thu đo trong dải từ 25 MHz đến 40 GHz. Ghi lại tần số và mức công suất tuyệt đối của mỗi phát xạ giả phát hiện thấy;
- Nếu thiết bị đo không được hiệu chuẩn công suất đầu vào thì các thành phần phát xạ được xác định bằng cách thay máy thu bằng một máy phát tín hiệu và điều chỉnh máy phát sao cho nó tạo ra phát xạ giả có mức và tần số được ghi lại trong bước b). Ghi lại mức công suất tuyệt đối của mỗi phát xạ giả;
- Tần số và mức của mỗi phát xạ giả đo được và độ rộng băng tần của máy thu đo được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

3.3.2.4.2. Phát xạ vô

Phương pháp đo này áp dụng với các máy thu có một đầu nối anten cố định:

a) Chọn một vị trí đo được chọn từ Phụ lục A, đáp ứng được các yêu cầu về băng tần của phép đo. Anten đo thử, ban đầu được định hướng theo phân cực thẳng đứng và được nối với một máy thu đo. Độ rộng băng tần của máy thu đo được đặt ở giá trị phù hợp thấp hơn mức giá trị giới hạn (xem 2.2.4.3) là 6 dB để đo chính xác phát xạ giả. Độ rộng băng tần này được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

- Máy thu cần đo được đặt trên giá ở vị trí chuẩn của nó, được nối với một anten giả;

- Bức xạ của bất kỳ phát xạ giả nào đều được phát hiện bởi anten đo thử và máy thu đo trong băng tần từ 25 MHz đến 40 GHz. Ghi lại tần số của mỗi phát xạ giả. Nếu vị trí đo bị gây nhiễu từ các vị trí bên ngoài, việc xác định đại lượng này sẽ được thực hiện trong một phòng kín, với cự ly từ máy phát đến anten đo thử được giảm đi;
- Tại mỗi tần số phát xạ, điều chỉnh máy thu đo và nâng hoặc hạ anten đo thử trong dải độ cao xác định cho đến khi phát hiện được mức tín hiệu cực đại trên máy thu đo;
- Quay máy thu 360^o xung quanh trục thẳng đứng, để cực đại hoá tín hiệu thu được;

e) Nâng hoặc hạ thấp anten đo thử trong dải độ cao xác định cho đến khi tín hiệu đạt mức cực đại, ghi lại mức tín hiệu này;

f) Sử dụng anten thay thế để thay cho anten máy thu (xem A.2.3) với cùng vị trí và phân cực. Nối anten thay thế với máy phát tín hiệu;

g) Tại mỗi tần số phát xạ, điều chỉnh cả máy phát tín hiệu, anten thay thế, và máy thu đo. Nâng hoặc hạ thấp anten đo thử trong dải độ cao xác định cho đến khi phát hiện thấy tín hiệu cực đại trên máy thu đo. Ghi lại mức của máy phát tín hiệu khi tạo ra mức tín hiệu giống với mức tín hiệu trong mục e). Sau khi hiệu chỉnh do tăng ích anten thay thế và suy hao cáp giữa máy phát tín hiệu và anten thay thế, mức thu được chính là phát xạ giả bức xạ tại tần số đó;

h) Đo và ghi lại tần số và mức của mỗi phát xạ giả đo được và độ rộng băng tần của máy thu đo trong báo cáo kết quả đo;

i) Lặp lại từ bước b) đến bước h) với anten đo thử được định hướng theo phân cực ngang;

3.4.2.4.3. Phát xạ giả bức xạ

Phương pháp đo này áp dụng với các máy thu có anten tích hợp:

a) Chọn một vị trí đo từ Phụ lục A đáp ứng được các yêu cầu về băng tần của phép đo. Anten đo thử ban đầu được định hướng theo phân cực thẳng đứng và được nối với máy thu đo. Độ rộng băng tần của máy thu đo được đặt ở giá trị phù hợp thấp hơn mức giá trị giới hạn (xem 2.2.4.3) là 6 dB để đo chính xác phát xạ giả. Độ rộng băng tần này được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

- Máy thu cần đo được đặt trên giá ở vị trí chuẩn của nó;

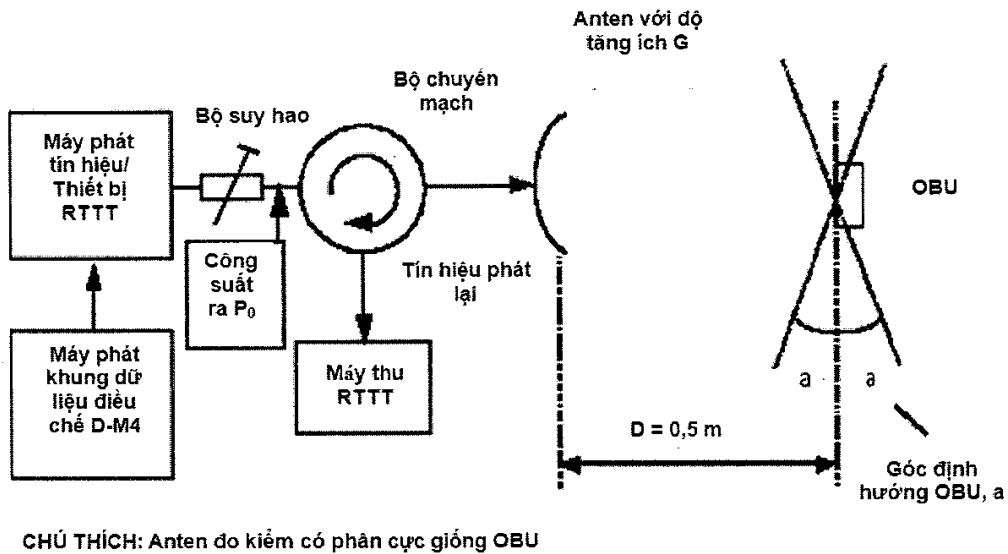
b) Thực hiện các phép đo như các bước từ b) đến i) trong 3.3.2.4.2.

3.3.3. Khối OBU

3.3.3.1. Độ nhạy của khối OBU

Đối với tất cả các ứng dụng, OBU phải được đo kiểm mà không có các vật liệu đặt trên đường truyền vô tuyến, ví dụ như kính chắn gió.

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 6.



Hình 6 – Sơ đồ đo độ nhạy OBU

a) Điều chế đo kiểm D-M4 phải tuân thủ thủ tục truy nhập với ứng dụng theo công bố của nhà sản xuất và phải được sự đồng ý của phòng thử nghiệm. Chỉ số điều chế của máy phát tín hiệu hoặc thiết bị RTTT phải lớn hơn hoặc bằng 0,5 theo công bố của nhà sản xuất;

b) Trước khi thực hiện phép đo, điều chỉnh góc định hướng của bộ phát đáp (a) lệch 35° theo hướng xấu nhất. Hướng xấu nhất này phải được bên cung cấp thiết bị công bố. Góc a được đo từ hướng trực giao với hướng truyền lan;

c) Giám sát đáp ứng OBU ở máy thu RTTT;

d) Giảm công suất đầu ra P_0 bằng cách tăng bộ suy hao theo từng bước 1 dB cho đến khi đáp ứng chính xác của OBU ngừng lại;

e) Giảm bộ suy hao đi 1 dB;

CHÚ THÍCH: OBU sẽ bắt đầu đáp ứng trở lại.

f) Đo công suất đầu ra P_0 bằng một máy phân tích phổ;

g) Lập lại phép đo với góc a được điều chỉnh bằng 0° (hướng chuẩn).

Độ nhạy của OBU, P_{sens} tính theo dBm, được tính như sau:

$$P_{sens} = P_0 + G - L_{cir} - L_{pro}$$

Trong đó: G là tăng ích anten,

L_{cir} là suy hao góc quay,

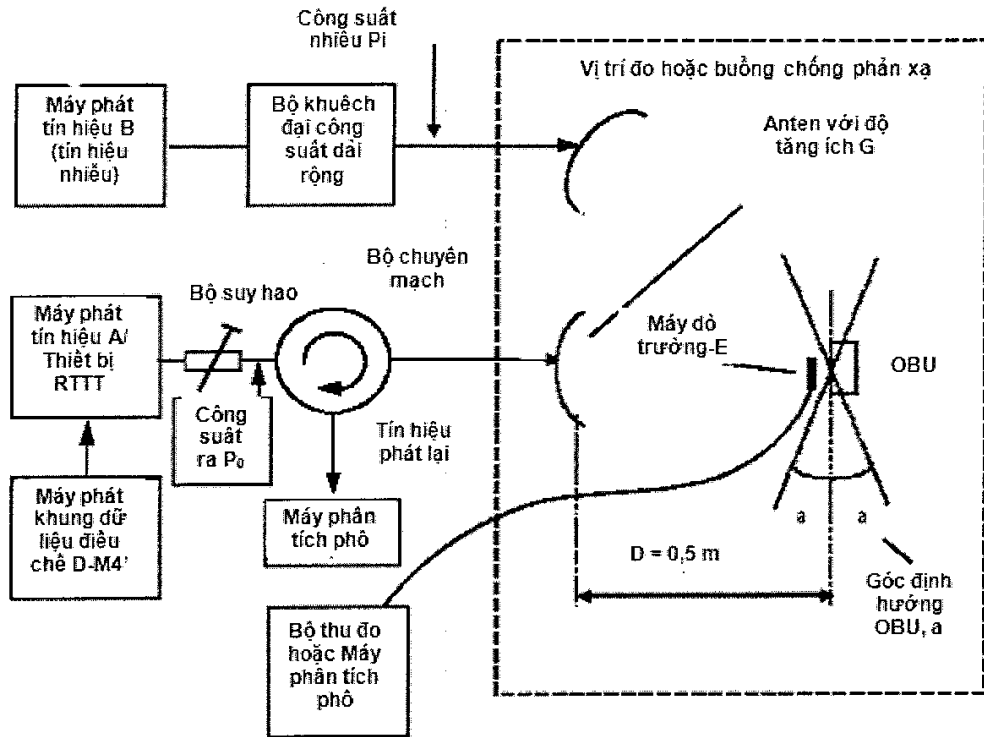
$$L_{pro} = 20 \log(4\pi D) / \lambda \text{ là suy hao truyền}$$

lan.

CHÚ THÍCH: Tại tần số 5,8 GHz và cự ly đo $D = 0,5$ m thì suy hao truyền lan là 41,7 dB.

3.3.3.2. Truy nhập OBU

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 7.



CHÚ THÍCH: Anten đo kiểm có phân cực giống OBU

Hình 7 - Sơ đồ đo truy nhập OBU

Đối với các phép đo ở tần số 5,8 GHz, điều chỉnh công suất đầu ra của máy phát tín hiệu A ở mức xấp xỉ 10 dB trên mức độ nhạy của OBU (xem 2.3.1).

Đặt góc định hướng bằng 0°.

Tắt máy phát tín hiệu B. OBU được đặt trong trường điện từ được điều chế với các khung dữ liệu sai bởi máy phát tín hiệu A hoặc thiết bị RTTT với điều chế đo kiểm D-M4'.

Giám sát đáp ứng của OBU bằng một máy phân tích phổ.

Bật máy phát tín hiệu B. Lặp lại các phép đo trên tại các tần số như trong Bảng 10 trong điều kiện có tín hiệu gây nhiễu không điều chế.

Bảng 10 - Các mức và tần số của tín hiệu nhiễu

Tần số	100 MHz	250 MHz	900 MHz	1,8 GHz	2,45 GHz	5,8 GHz	7,5 GHz	12 GHz
Cường độ trường của nhiễu, V/m	10	10	10	10	15	15	1,5	1,5

Để đặt tần số và cường độ trường của tín hiệu nhiễu, sử dụng thủ tục sau:

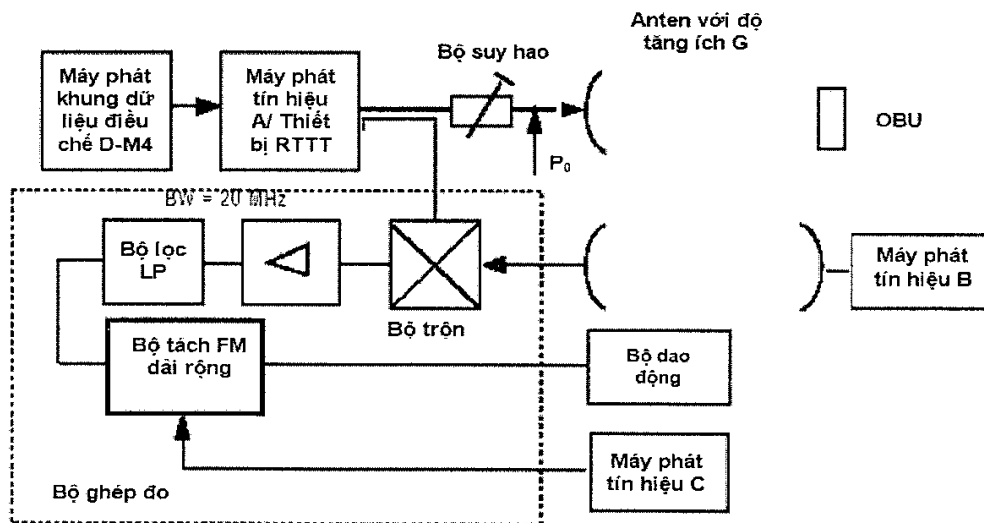
QCVN 75 :2013/BTTTT

- Điều chỉnh máy phát tín hiệu B tới tần số xác định trong Bảng 10;
- Điều chỉnh mức ra của máy phát tín hiệu B đến cường độ trường xác định trong Bảng 10 bằng một trong những phương pháp sau:

- Phương pháp 1:
 - Thay OBU bằng một máy dò trường E đã được hiệu chuẩn;
 - Điều chỉnh máy phát tín hiệu B cho đến khi trên máy dò trường E đo được trường E xác định như trong Bảng 10;
 - Thay máy dò trường E bằng OBU và thực hiện đo tín hiệu nhiễu;
- Phương pháp 2: Công suất nhiễu cần thiết, P_i được tính theo công thức:
$$P_i(dBm) = 20 \log E + 20 \log d_2 - G_2 + 15,2$$
 - Trong đó: $P_i(dBm)$ là công suất nhiễu;
 - $d_2(m)$ là khoảng cách giữa anten chuẩn và OBU;
 - $G_2(dB)$ là tăng ích của anten gây nhiễu.

3.3.3.3. Sai số tần số

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 8:



CHÚ THÍCH: Anten đo kiểm có phân cực giống OBU

Hình 8 – Sơ đồ đo sai số tần số

Nhà sản xuất phải cung cấp bộ ghép đo kèm với các tài liệu cần thiết và thông tin hiệu chuẩn bộ ghép đo.

Thủ tục đo như sau:

- Điều chỉnh máy phát tín hiệu C tới tần số sóng mang phụ danh định của OBU. Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu C theo tài liệu của nhà sản xuất;
- Tắt máy phát tín hiệu B;

- c) Tắt điều chế của máy phát tín hiệu A (hoặc thiết bị RTTT);
- d) Điều chỉnh mức công suất ra của máy phát A (hoặc thiết bị RTTT) phía sau bộ suy hao, P_0 , để có mật độ công suất tạo ra mức vào là -14 dBm, như được đo với anten 0 dBi, ở vị trí của OBU;
- e) Bật máy phát tín hiệu B với chế độ không điều chế. Điều chỉnh mức ra để có mật độ công suất tạo ra mức vào là -14 dBm, như được đo với anten 0 dBi ở vị trí của OBU;
- f) Điều chỉnh tần số của máy phát tín hiệu B tới tần số danh định của máy thu RTTT;
 - Điều chỉnh bộ dao động để tạo độ lệch âm và lệch dương, gây ra biến đổi tần số của máy phát tín hiệu B là ± 5 ppm (29 kHz);
- g) Tắt máy phát tín hiệu B;
- h) Tín hiệu máy phát A được điều chế (hoặc thiết bị RTTT) với một cụm truy vấn đơn của tín hiệu điều chế D-M4. Đo biến đổi tần số trên bộ dao động và ghi lại kết quả này trong báo cáo kết quả đo. Lặp lại bước này 10 lần;
- i) Sai số tần số là giá trị lớn nhất đo được lệch khỏi tần số danh định trong suốt khe thời gian xác định trong Hình 1;

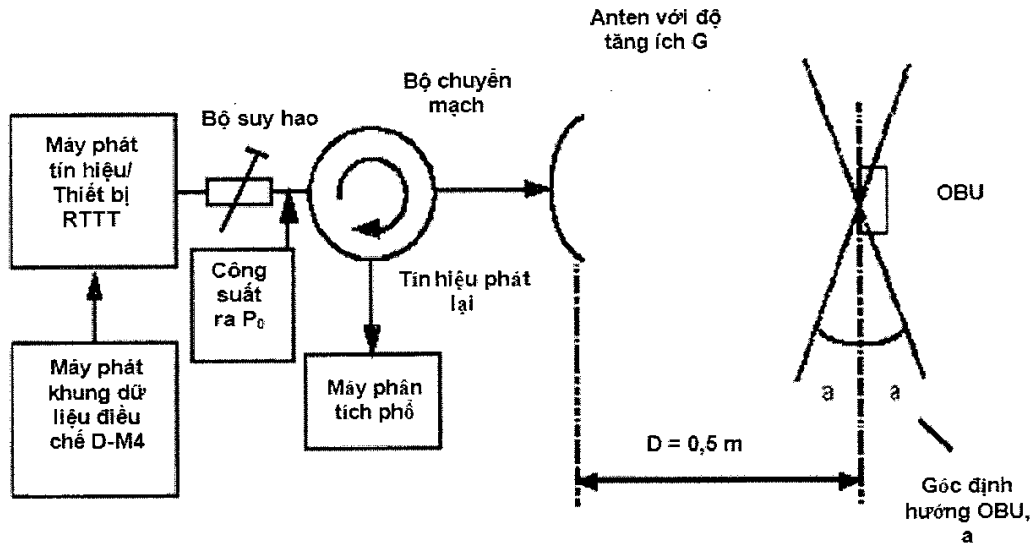
3.3.3.4. Phát xạ giả

Phép đo này được thực hiện ở các tần số sau, ngoại trừ tần số sóng mang phụ công bố:

- $f_0 \pm 1,0 \text{ MHz}$;
- $f_0 \pm 1,5 \text{ MHz}$;
- $f_0 \pm 2,0 \text{ MHz}$;
- $f_0 \pm 3,0 \text{ MHz}$;
- $f_0 \pm 3,5 \text{ MHz}$;
- $f_0 \pm 4,0 \text{ MHz}$;
- $f_0 \pm 5,0 \text{ MHz}$;

Với f_0 là tần số phát của RSU.

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 9.



CHÚ THÍCH: Anten đo kiểm có phân cực giống OBU

Hình 9 – Sơ đồ đo phát xạ giả

Thủ tục đo như sau:

- Quá trình điều chế tín hiệu D-M4 của máy phát RTTT hoặc máy phát tín hiệu phải tuân thủ theo thủ tục truy nhập dữ liệu dành cho ứng dụng;
- Nếu có thể, OBU được điều khiển hoặc thiết lập theo cách thức khác trong chế độ đo kiểm chỉ phát một sóng mang phụ không điều chế;
- Điều chỉnh góc định hướng (a) của bộ phát đáp về 0° . Góc a được đo từ hướng trực giao với hướng truyền;
- Điều chỉnh mức công suất ra sau bộ suy hao, P_0 , để đạt mật độ công suất tạo ra mức vào là -14 dBm ở OBU, như là được đo với một anten 0 dBi;
- Đo phát xạ giả (xem Phụ lục A);
- Đo phát xạ giả OBU trong băng tần từ 25 MHz tới 40 GHz. Điều chỉnh độ rộng băng tần đo là 100 kHz.

4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị truyền dẫn dữ liệu tốc độ thấp băng tần 5,8 GHz thuộc phạm vi tại mục 1.1 phải tuân thủ các quy định tại Quy chuẩn này.

5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy thiết bị truyền dẫn dữ liệu tốc độ thấp băng tần 5,8 GHz và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

6.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị truyền dẫn dữ liệu tốc độ thấp băng tần 5,8 GHz theo Quy chuẩn này.

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

Phụ lục A

(Quy định)

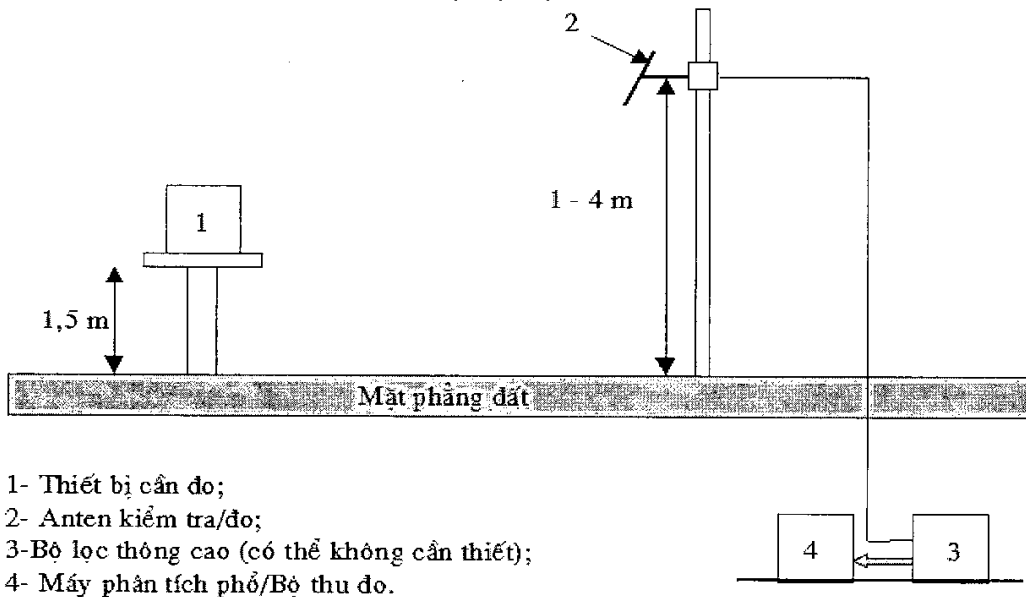
Phép đo bức xạ

A.1. Vị trí đo kiểm và sơ đồ chung cho các phép đo liên quan tới việc sử dụng các trường bức xạ

A.1.1. Vị trí đo kiểm ngoài trời

Vị trí đo kiểm ngoài trời phải là đất hoặc mặt phẳng hợp lý. Tại một vị trí đo kiểm, mặt phẳng đất phải rộng tối thiểu là có đường kính 5 m. Tại khoảng giữa mặt phẳng đất này sử dụng một giá đỡ không dẫn, có khả năng quay 360° trong phương nằm ngang, để đỡ mẫu kiểm tra trong vị trí chuẩn của nó, cách mặt phẳng đất 1,5 m. Vị trí đo kiểm phải đủ rộng để có thể dựng các anten phát hay anten đo ở khoảng cách bằng giá trị lớn nhất trong hai giá trị $\lambda/2$ và 3 m. Khoảng cách sử dụng trên thực tế phải được ghi lại cùng với các kết quả đo kiểm.

Phải đảm bảo các phản xạ từ các đối tượng bên ngoài gần địa điểm đo kiểm không làm giảm độ chính xác của các kết quả phép đo.



Hình A.1 - Bố trí thiết bị đo

A.1.2. Vị trí chuẩn

Vị trí chuẩn trong tất cả các vị trí đo kiểm tra như sau:

- Đối với thiết bị có anten tích hợp, nó sẽ được đặt ở vị trí gần với vị trí sử dụng thông thường nhất như nhà sản xuất công bố;
- Phân cực của anten đo thử và anten thiết bị phải giống nhau trong độ rộng băng tần của anten thiết bị; ở các tần số khác, phân cực của anten đo thử là phân cực đứng.

A.1.3. Anten đo thử

Anten đo thử được sử dụng phát hiện những bức xạ từ mẫu thử, khi vị trí đo được sử dụng cho các phép đo bức xạ.

Anten đo thử được gắn trên một giá đỡ sao cho có thể sử dụng theo phân cực ngang hoặc đứng và độ cao tâm anten so với mặt đất có thể thay đổi trong dải từ 1 m đến 4 m. Tốt nhất nên sử dụng anten có độ định hướng cao. Kích thước anten dọc theo trục đo không được vượt quá 20% khoảng cách đo.

Đối với các phép đo bức xạ máy phát và thu, anten đo thử được nối tới máy thu đo, có khả năng điều chỉnh tới tần số cần đo bất kỳ và đo chính xác các mức tương đối của tín hiệu lỗi vào.

Khi đo ở băng tần số lên đến 1 GHz, anten đo thử phải là một lưỡng cực $\lambda/2$ (lưỡng cực nửa bước sóng), cộng hưởng ở tần số hoạt động, hoặc một lưỡng cực ngắn hơn nhưng được hiệu chuẩn theo lưỡng cực $\lambda/2$. Khi đo ở băng tần số trên 4 GHz, phải sử dụng một ống dẫn sóng. Đối với các phép đo trong băng tần từ 1 GHz đến 4 GHz thì có thể sử dụng hoạt một lưỡng cực $\lambda/2$ hoặc một ống dẫn sóng.

Khoảng cách giữa mặt phẳng đất và đầu thấp của lưỡng cực không được nhỏ hơn 0,3 m.

Anten đo thử được dùng để tách trường bức xạ từ cả mẫu thử và anten thay thế, khi được sử dụng cho các phép đo bức xạ. Khi sử dụng cho các phép đo đặc tính máy thu, nếu cần thiết, sử dụng anten đo thử như một anten phát.

A.1.4. Vị trí đo trong nhà tùy chọn

Khi tần số của tín hiệu đo lớn hơn 80 MHz, có thể phải sử dụng một vị trí đo trong nhà. Nếu như vị trí này được sử dụng thì phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

Vị trí đo có thể là một phòng thử nghiệm với diện tích tối thiểu là 6 m x 7 m và có chiều cao tối thiểu là 2,7 m

Ngoài thiết bị đo, người vận hành, tường, sàn và trần, phòng đo càng ít các vật phản xạ khác càng tốt.

Các tín hiệu phản xạ chính từ bức tường phía sau thiết bị cần đo kiểm được giảm đi bằng cách đặt tấm chắn làm bằng chất liệu hấp thụ trước tường. Trong trường hợp các phép đo phân cực ngang, sử dụng các tấm phản xạ góc quanh anten đo thử để giảm tác động của các tia phản xạ từ tường đối diện, trần và sàn của phòng.

Tương tự như vậy, đối với các phép đo phân cực thẳng đứng, sử dụng các tấm phản xạ góc quanh anten đo thử giảm tác động của các phản xạ từ các tường bên. Đối với các phép đo ở băng tần thấp hơn (dưới 175 MHz) thì không cần thiết sử dụng các tấm phản xạ. Vì những lý do thực tế, có thể thay anten lưỡng cực nửa sóng ($\lambda/2$) trong A.2 bằng một anten có chiều dài không đổi miễn là chiều dài này trong khoảng từ $\lambda/4$ đến λ trong băng tần số đo và độ nhạy của hệ thống đo thích đáng.

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

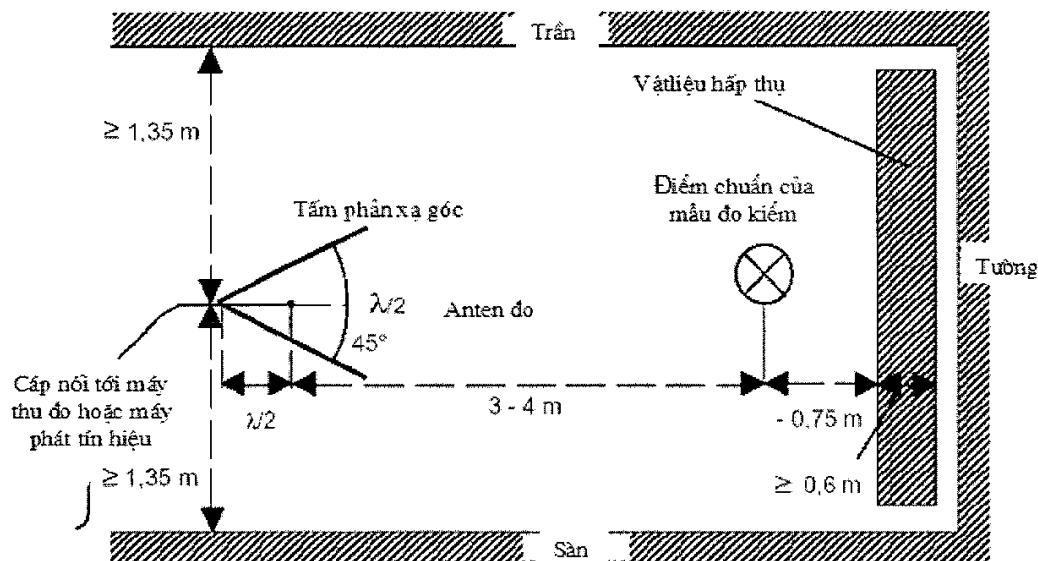
Đối với các phép đo liên quan đến việc sử dụng các trường bức xạ, sử dụng vị trí đo kiểm tuân theo các yêu cầu của A.1. Khi sử dụng một vị trí đo như vậy, phải tuân thủ các điều kiện sau để đảm bảo sự phù hợp cho các kết quả đo.

A.2.1. Khoảng cách đo

Thực tế cho thấy khoảng cách đo không phải là yếu tố quan trọng và ảnh hưởng không đáng kể tới các kết quả đo, với điều kiện khoảng cách không nhỏ hơn $\lambda/2$ tại

QCVN 75 :2013/BTTTT

tần số của phép đo và thực hiện cẩn thận các yêu cầu trong phụ lục này. Các phòng thử nghiệm ở châu Âu thường sử dụng các khoảng cách đo là 3, 5, 10 và 30 m.



Hình A.2 - Bố trí vị trí đo trong nhà (trường hợp phân cực ngang)

A.2.2. Anten đo thử

Có thể sử dụng các loại anten đo thử khác nhau vì việc thực hiện các phép đo thay thế sẽ làm giảm sai số của các kết quả đo.

Việc thay đổi độ cao của anten đo thử trong phạm vi từ 1 m đến 4 m là điều cần thiết để xác định được điểm mà tại đó bức xạ là cực đại.

Tại các tần số thấp gần dưới 100 MHz, sự thay đổi độ cao anten có thể không cần thiết.

A.2.3. Anten thay thế

Sử dụng anten thay thế và máy phát tín hiệu thay cho thiết bị cần đo trong các phép đo thay thế. Đối với các phép đo dưới tần số 1 GHz, anten thay thế là một lưỡng cực nửa sóng, cộng hưởng ở tần số đo hoặc là một lưỡng cực ngắn hơn, nhưng được hiệu chuẩn theo lưỡng cực nửa sóng. Đối với các phép đo ở băng tần số trên 4 GHz, phải sử dụng một ống dẫn sóng. Đối với các phép đo trong băng tần từ 1 GHz đến 4 GHz thì có thể sử dụng một lưỡng cực nửa sóng hoặc một ống dẫn sóng. Tâm của anten phải trùng với điểm chuẩn của mẫu thử mà nó thay thế. Điểm chuẩn này là tâm khối của mẫu thử khi anten được gắn trong vỏ, hoặc là điểm mà anten ngoài nối với vỏ. Khoảng cách tối thiểu giữa đầu thấp của lưỡng cực với mặt phẳng đất là 300 mm.

A.2.4. Các cáp phụ trợ

Vị trí của các cáp phụ trợ (các cáp nguồn hay cáp micro,...) mà không được cách ly phù hợp, có thể gây ra những thay đổi trong các kết quả đo. Để có kết quả chính

xác, nên bố trí cáp và các dây dẫn theo phương thẳng đứng từ trên xuống (qua một lỗ trong giá đỡ không dẫn).

A.3. Vị trí đo kiểm trong nhà tùy chọn sử dụng buồng chống phản xạ

Đối với các phép đo bức xạ, khi tần số của các tín hiệu được đo lớn hơn 30 MHz, có thể sử dụng vị trí đo trong nhà là buồng chống phản xạ được che chắn tốt và mô phỏng môi trường không gian tự do. Nếu sử dụng buồng đo như vậy, thì điều này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Anten đo thử, máy thu đo được sử dụng tương tự như phương pháp thông thường, xem A.1. Trong băng tần từ 30 MHz đến 100 MHz, cần có thêm một số hiệu chỉnh cần thiết.

Một ví dụ về vị trí đo điển hình này là một buồng chống phản xạ, được che chắn tốt về điện, chiều dài 10 m, rộng 5 m, cao 5 m. Các bức tường và trần được phủ bằng vật liệu hấp thụ sóng RF với độ cao 1 m. Nền phải được phủ bằng chất liệu hấp thụ độ dày 1 m, sàn gỗ có khả năng chịu được sức nặng của thiết bị và người đo kiểm. Với các phép đo lên tới tần số 12,75 GHz có thể sử dụng khoảng cách đo từ 3 m đến 5 m dọc theo trục giữa của phòng. Đối với các phép đo với tần số trên 12,75 GHz, có thể sử dụng phòng đo với những hiệu chỉnh cần thiết cho phù hợp với tần số đo. Cấu trúc buồng chống phản xạ được mô tả trong các mục sau.

A.3.1. Cấu trúc buồng chống phản xạ có chắn điện

Các phép đo trường tự do có thể được mô phỏng trong buồng đo có màn chắn bên ngoài với các bức tường được phủ chất liệu hấp thụ sóng RF. Hình A.3 chỉ ra các yêu cầu đối với suy hao che chắn và suy hao phản xạ của buồng đo như vậy. Vì kích thước và đặc tính của các chất liệu hấp thụ thông thường bị hạn chế với tần số dưới 100 MHz (độ cao của các vật hấp thụ < 1 m, suy hao phản xạ < 20 dB), một buồng như vậy phù hợp hơn với các phép đo trên tần số 100 MHz. Hình A.4 minh họa cấu trúc của một buồng đo chống phản xạ có kích thước rộng 5 m, dài 10 m, cao 5 m.

Trần và các bức tường được phủ bằng các vật hấp thụ sóng RF có dạng hình chóp với độ cao xấp xỉ 1 m hoặc bằng chất lượng tương đương với đặc tính tương tự. Nền được phủ bằng các vật hấp thụ tạo thành một sàn nhô không dẫn. Các kích thước bên trong của buồng là 3 m × 8 m × 3 m, như vậy thì có thể có được khoảng cách đo cực đại với độ dài 5 m theo trục giữa của phòng.

Tại tần số 100 MHz, khoảng cách đo có thể tăng tới giá trị cực đại là 2λ .

Các lớp hấp thụ ở sàn làm giảm các phản xạ từ sàn nên không cần thay đổi độ cao anten và các tác động của phản xạ sàn không đáng kể.

Do vậy, tất cả các kết quả đo có thể được kiểm tra bằng các phép tính đơn giản và các độ không đảm bảo đo có các giá trị nhỏ nhất do cấu hình đo đơn giản.

A.3.2. Ảnh hưởng của các phản xạ ký sinh trong buồng chống phản xạ

Đối với truyền sóng trong không gian tự do, trong điều kiện trường xa, mối tương quan $E = E_0(R_0/R)$ biểu thị sự phụ thuộc của trường E vào khoảng cách R, trong đó E_0 là cường độ trường chuẩn trong khoảng cách chuẩn R_0 là hoàn toàn phù hợp.

Việc sử dụng mối tương quan này rất hữu ích để so sánh các kết quả đo, vì tất cả các hằng số được khử theo tỉ số và suy hao cáp, hay độ không phối hợp trở kháng anten hoặc các kích thước đều không quan trọng.

Nếu lấy logarit hệ thức trên, thì rất dễ dàng thấy được độ lệch khỏi đường cong lý tưởng do tương quan lý tưởng của cường độ trường và khoảng cách có thể biểu thị

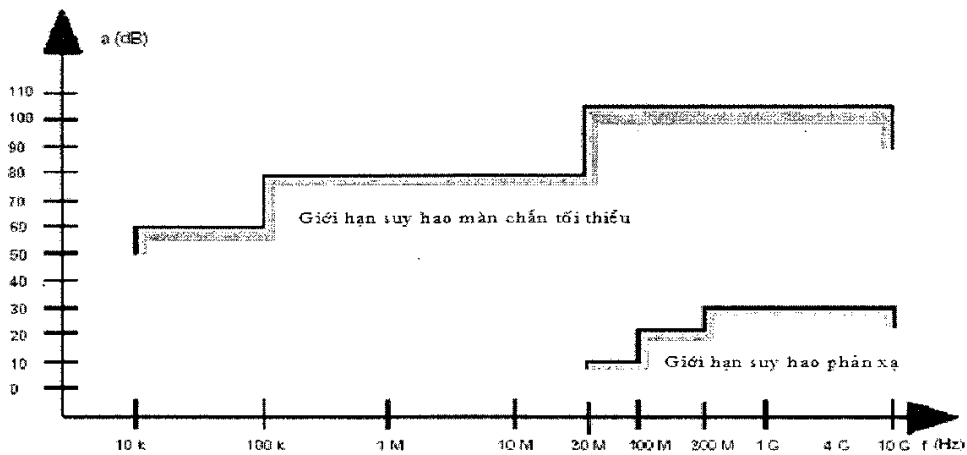
QCVN 75 :2013/BTTTT

là đường thẳng và các độ lệch xuất hiện trên thực tế có thể thấy được rõ ràng. Phương pháp gián tiếp này dễ dàng biểu thị những thăng giáng do phản xạ và ít phức tạp hơn so với phương pháp đo trực tiếp suy hao phản xạ.

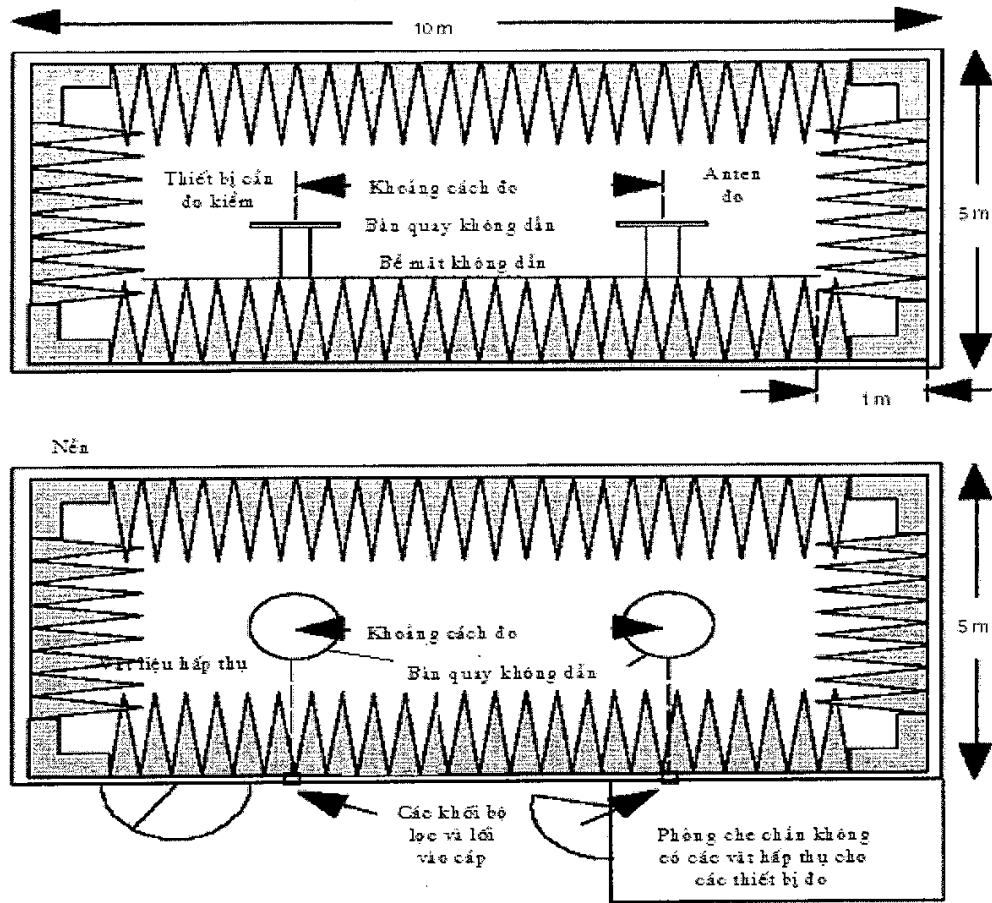
Với một buồng chống phản xạ có kích thước như giả thiết trong A.3, tại các tần số lên đến 100 MHz, không có các điều kiện về trường xa và do vậy các phản xạ mạnh hơn nên cần hiệu chỉnh cẩn thận; trong băng tần giữa 100 MHz đến 1 GHz, sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách rất phù hợp với các giá trị dự tính. Trong băng tần từ 1 GHz đến 40 GHz, vì khả năng loại bỏ xuất hiện nhiều hơn nên cường độ trường và khoảng cách không tương quan gần gũi với nhau.

A.3.3. Hiệu chuẩn buồng chống phản xạ RF có màn chắn

Trên băng tần từ 30 MHz đến 40 GHz, cần phải hiệu chuẩn cẩn thận buồng chống phản xạ có màn chắn.



Hình A.3 – Đặc tả đối với suy hao phản xạ và che chắn



Hình A.4 - Ví dụ cấu trúc một buồng chống phản xạ có màn chắn

PHỤ LỤC B

(Quy định)

Mô tả chung về các phương pháp đo

Phụ lục B giới thiệu phương pháp chung để đo các tín hiệu RF sử dụng các vị trí đo và sơ đồ đo trong Phụ lục A. Ngoài ra, phụ lục này còn giới thiệu phương pháp đo phát xạ bức xạ dựa trên việc tính toán.

B.1. Các phép đo dẫn

Vì các mức công suất của thiết bị cần đo kiểm trong tiêu chuẩn này thấp nên có thể áp dụng các phép đo dẫn đối với các thiết bị có đầu nối anten. Khi thiết bị không có đầu nối anten thì phải sử dụng một bộ ghép nối hoặc bộ suy hao với giá trị kết cuối chính xác.

Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương được tính toán từ giá trị đo được, tăng ích tương đối của anten đã biết với anten đẳng hướng, suy hao do cáp, do ghép nối trong hệ thống đo.

B.2. Các phép đo bức xạ

Các phép đo bức xạ được thực hiện với anten đo thử, máy thu đo được mô tả trong Phụ lục A. Anten đo thử, máy thu đo, máy phân tích phổ, vôn kế phải được hiệu chuẩn theo thủ tục trong phụ lục này. Thiết bị cần đo và anten đo thử được định hướng sao cho thu được mức công suất phát xạ lớn nhất. Vị trí này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo. Thực hiện đo bằng tần số trong vị trí này.

Thực hiện các phép đo bức xạ trong buồng chống phản xạ. Với các vị trí đo kiểm khác thì cần có những hiệu chỉnh cần thiết (xem Phụ lục A):

- a) Sử dụng vị trí đo đáp ứng được các yêu cầu trong bảng tần đo xác định;
- b) Máy phát cần đo được đặt trên giá ở vị trí chuẩn (xem A.1.2) và được bật lên;
- c) Nếu không có công bố khác thì ban đầu anten đo thử được định hướng theo phân cực đứng. Điều chỉnh độ cao của anten đo thử trong dải độ cao xác định cho đến khi mức tín hiệu nhận được trên máy thu đo là cực đại;
Nếu phép đo được tiến hành ở một vị trí đo kiểm như trong A.3, Phụ lục A thì không cần điều chỉnh độ cao của anten đo thử;
- d) Quay máy phát 360° theo trục thẳng đứng để cực đại hoá tín hiệu thu được;
- e) Lại điều chỉnh độ cao của anten đo thử trong dải độ cao xác định, nếu cần thiết, cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại. Ghi lại mức này trong báo cáo kết quả đo kiểm (giá trị cực đại này có thể thấp hơn giá trị nhận được ở các độ cao ngoài dải giới hạn xác định);
- f) Lặp lại phép đo này với anten đo thử phân cực ngang;
- g) Thay anten của máy phát bằng một anten thay thế với vị trí và phân cực giống hệt nó. Điều chỉnh tần số của máy phát tín hiệu theo tần số máy phát;
- h) Lặp lại các bước từ c) đến f);
- i) Điều chỉnh mức tín hiệu đầu vào anten thay thế cho đến khi bằng với mức nhận được ở máy thu đo;
- j) Lặp lại phép đo này với phân cực ngang;

k) Công suất bức xạ bằng công suất mà của máy phát tín hiệu, cộng thêm tăng ích của anten thay thế và suy hao của cáp giữa máy phát tín hiệu và anten thay thế.

PHỤ LỤC C
(Quy định)

Phương pháp đo máy thu sử dụng các bản tin

C.1. Giới thiệu chung

Có thể đo kiểm thiết bị bằng cách sử dụng các bản tin khi không thể kiểm tra bằng các luồng bit theo 3.1.2. Trong trường hợp này, các tín hiệu đo thử phải là các chuỗi các bit mã hoá chính xác hoặc các bản tin điều chế D-M4. Các bản tin có thể được sử dụng để kích hoạt OBU hoặc thử chất lượng của toàn bộ một hệ thống đã lắp đặt.

C.2. Các tín hiệu kiểm tra

Điều chế và các tín hiệu kiểm tra thông thường như sau:

- Tín hiệu D-M3 tương ứng với các bản tin đơn, được sử dụng cho các phép đo kiểm máy thu với phương pháp up-down như mô tả trong C.3 và C.4, được kích hoạt bằng một hệ thống đi kiểm thủ công hoặc tự động. Quá trình này cung cấp một tín hiệu đo thử thông thường theo yêu cầu của các phép đo máy thu (xem 3.3.2.1.4 và 3.3.2.3);

- Tín hiệu D-M4, bao gồm các tín hiệu, các bản tin mã hoá chính xác, được phát tuần tự từng bản tin một và không có khoảng trống giữa chúng;

- Tín hiệu D-M4', bao gồm các tín hiệu, các bản tin mã hoá sai, được phát tuần tự từng bản tin một và không có khoảng trống giữa chúng.

Tín hiệu D-M3 được sử dụng cho các phương pháp đo kiểm máy thu bằng các bản tin khi cần phải phát từng bản tin đơn lẻ một số lần nhất định (ví dụ 20 lần, xem tín hiệu đo thử thông thường của 3.3.2.3.2, 3.3.2.3.3, 3.3.2.3.4). Quá trình điều chế đo kiểm tương ứng theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm.

Tín hiệu D-M4 được sử dụng cho các phương pháp đo kiểm máy phát như đo công suất ngoài băng (xem 3.3.1.3), phát xạ giả bức xạ (xem 3.3.1.4.3 và 3.3.1.4.4) và nhiễu điều chế khi thực hiện các phép đo suy giảm chất lượng máy thu (xem 3.3.2.3). Các tín hiệu D-M4 và D-M4' phải được sự nhất trí giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm.

Bộ mã hoá đi kèm với máy phát phải có khả năng điều chế đo kiểm thông thường cho D-M3 và D-M4. Những vấn đề chi tiết về D-M3, D-M4 và D-M4' phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

C.3. Phương pháp đo độ nhạy máy thu

Sử dụng sơ đồ đo phù hợp trong Hình 2 hoặc Hình 3 (xem 3.3.2.1) với máy phát luồng bit và các thiết bị đo tỉ lệ lỗi được thay bằng máy phát bản tin và thiết bị phát hiện lỗi bản tin.

Sử dụng thủ tục đo sau:

a) Tín hiệu mong muốn ở máy phát tín hiệu A, hoạt động ở tần số danh định của máy thu được điều chế với tín hiệu đo thử D-M3 theo hướng dẫn của nhà sản xuất và được phòng thử nghiệm công nhận;

b) Máy phát tín hiệu A ở mức sao cho tỉ lệ bản tin thu thành công nhỏ hơn 10 %;

c) Tín hiệu điều chế thông thường được phát lặp đi lặp lại trong suốt thời gian quan sát mỗi khi nhận được một đáp ứng thành công hoặc không. Tăng mức của máy phát tín hiệu A thêm 2 dB cho mỗi lần không nhận được đáp ứng thành công. Tiếp

tục thủ tục cho đến khi nhận được các đáp ứng thành công. Ghi lại mức của máy phát tín hiệu A;

d) Giảm mức của máy phát tín hiệu A bớt 1 dB và ghi lại mức mới. Quá trình điều chế được lặp lại 20 lần. Trong mỗi trường hợp, nếu không nhận được đáp ứng thì tăng mức của máy phát tín hiệu thêm 1 dB và ghi lại mức mới. Nếu nhận được đáp ứng thành công thì giảm mức của máy phát tín hiệu bớt 1 dB và ghi lại mức mới;

e) Độ nhạy khả dụng cực đại là giá trị trung bình của các giá trị được ghi lại trong bước c) và d);

Độ nhạy này phải được công bố trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Giới hạn độ nhạy hoàn toàn tương tự như giới hạn với phương pháp đo sử dụng các luồng bit liên tục (xem 2.2.1.3).

C.4. Phương pháp đo độ suy giảm máy thu

Sử dụng sơ đồ đo phù hợp trong Hình 4, Hình 5 (xem 3.3.2.3) với máy phát luồng bit và các thiết bị đo tỉ lệ lỗi được thay bằng máy phát bản tin và thiết bị phát hiện lỗi bản tin.

Thủ tục đo hoàn toàn tương tự như trong 3.3.2.3, ngoại trừ:

a) Tín hiệu mong muốn ở máy phát tín hiệu A được điều chế với tín hiệu đo thử D-M3;

b) Tín hiệu không mong muốn ở máy phát tín hiệu B (và C) nếu được điều chế thì sẽ được điều chế với tín hiệu D-M4;

c) Máy phát tín hiệu B (và C) ở mức sao cho tỉ lệ bản tin thu thành công nhỏ hơn 10%;

d) Tín hiệu điều chế thông thường được phát lặp đi lặp lại trong suốt thời gian quan sát mỗi khi nhận được một đáp ứng thành công hoặc không. Giảm mức của máy phát tín hiệu B (và C) bớt 2 dB cho mỗi lần không nhận được đáp ứng thành công. Tiếp tục thủ tục cho đến khi nhận được 3 đáp ứng thành công liên tiếp. Ghi lại mức của máy phát tín hiệu B (và C);

e) Tăng mức của máy phát tín hiệu B (và C) thêm 1 dB và ghi lại mức mới. Quá trình điều chế được lặp lại 20 lần. Trong mỗi trường hợp, nếu không nhận được đáp ứng thì giảm mức của máy phát tín hiệu bớt 1 dB và ghi lại mức mới. Nếu nhận được đáp ứng thành công thì không thay đổi mức của máy phát tín hiệu cho đến khi nhận được 3 đáp ứng thành công liên tiếp. Trong trường hợp này, tăng mức của máy phát tín hiệu thêm 1 dB và ghi lại mức mới;

f) Mức suy giảm là giá trị trung bình của các giá trị được ghi lại trong bước d) và e);

Độ suy giảm này phải được công bố trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Giới hạn độ suy giảm hoàn toàn tương tự như giới hạn với phương pháp đo sử dụng các luồng bit liên tục (xem 2.2.3.1.3, 2.2.3.2.3, 2.2.3.3.3 và 2.2.3.4.3).

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] ES 200 674-2 v1.1.1 (1999-02) Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Road Transport and Traffic Telematics (RTTT); Part 2: Technical characteristics and test methods for Low Data Rate (LDR) data transmission equipment operating in the 5,8 GHz Industrial, Scientific and Medical (ISM) band.
- [2] CEPT/ERC/DEC/(92)02: "ERC Decision of tje 22 October 1992 on the frequency bands to be designated for the coordinated introduction og Road Transport Telematic Systems".
- [3] CEPT/ERC Recommendation 70-03 (1997): "Relating to the use of Short Range Devices (SRD)".
- [4] IEC 721-3-4 (1987): "Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups pf environmental parameters and their severities-Section 4: Stationary use at non-weather protected locations".
- [5] IEC 721-3-5 (1987): Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups pf environmental parameters and their severities-Section 5: Ground vehicle installations".
-



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 76 :2013/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ TRUYỀN DẪN DỮ LIỆU TỐC ĐỘ CAO
DẢI TẦN 5,8 GHz ỨNG DỤNG TRONG LĨNH VỰC
GIAO THÔNG VẬN TẢI**

*National technical regulation
on High Data Rate data transmission equipment operating
in the 5,8 GHz band use in Road Transport Traffic*

HÀ NỘI - 2013

MỤC LỤC

1. QUY ĐỊNH CHUNG.....	5
1.1. Phạm vi điều chỉnh.....	5
1.2. Đối tượng áp dụng.....	5
1.3. Tài liệu viện dẫn.....	5
1.4. Thuật ngữ và định nghĩa.....	5
1.5. Ký hiệu.....	6
1.6. Chữ viết tắt.....	6
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT.....	7
2.1. Các yêu cầu kỹ thuật đối với khối phát RSU.....	7
2.1.1. Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (eirp).....	7
2.1.2. Sai số tần số.....	7
2.1.3. Mặt nạ phổ.....	8
2.1.4. Phát xạ giả.....	8
2.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với khối thu RSU.....	8
2.2.1. Độ nhạy thu.....	8
2.2.2. Lỗi khi các tín hiệu đầu vào mong muốn ở mức cao.....	9
2.2.3. Mức suy giảm chất lượng.....	9
2.2.4. Phát xạ giả.....	11
2.3. Các yêu cầu kỹ thuật đối với khối OBU.....	11
2.3.1 Độ nhạy của khối OBU.....	11
2.3.2. Truy nhập OBU.....	11
2.3.3. Sai số tần số.....	12
2.3.4. Phát xạ giả.....	12
3. PHƯƠNG PHÁP ĐO KIỂM.....	13
3.1. Các điều kiện đo kiểm.....	13
3.1.1. Điều kiện đo kiểm bình thường.....	13
3.1.2. Các tín hiệu đo luồng bit.....	13
3.1.3. Tín hiệu đo bản tin.....	13
3.2. Đánh giá kết quả đo.....	14
3.3. Phương pháp đo các tham số chính.....	15
3.3.1. Khối phát RSU.....	15
3.3.2. Khối thu RSU.....	18
3.3.3. Khối OBU.....	25
4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ.....	30

5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN.....	30
6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN	31
PHỤ LỤC A (Quy định) Phép đo bức xạ.....	32
PHỤ LỤC B (Quy định) Mô tả chung về các phương pháp đo.....	38
PHỤ LỤC C (Quy định) Phương pháp đo máy thu sử dụng các bản tin.....	40
THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	42

Lời nói đầu

Các quy định kỹ thuật và phương pháp đo của QCVN 76:2013/BTTTT được xây dựng trên cơ sở chấp thuận áp dụng tiêu chuẩn ETSI ES 200 674-1 v2.2.1 (2011-02) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI).

QCVN 76:1013/BTTTT do Cục Viễn thông biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư 16/2013/TT-BTTTT ngày 10 tháng 7 năm 2013.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ TRUYỀN DẪN DỮ LIỆU TỐC ĐỘ CAO DÀI TẦN 5,8 GHz ỨNG DỤNG
TRONG LĨNH VỰC GIAO THÔNG VẬN TẢI**

***National technical regulation
on High Data Rate data transmission equipment operating in the 5,8 GHz band
use in Road Transport Traffic***

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này áp dụng cho các thiết bị truyền dẫn dữ liệu tốc độ cao băng tần 5,8 GHz sử dụng trong lĩnh vực giao thông vận tải:

- Có kết nối đầu ra vô tuyến và anten hoặc có anten tích hợp;
- Chỉ dùng cho truyền dữ liệu;
- Tốc độ dữ liệu hướng lên và hướng xuống lên đến 1 Mbit/s;
- Hoạt động ở các tần số vô tuyến trong dải từ 5725 MHz đến 5875 MHz.

Quy chuẩn này áp dụng chung cho các thiết bị đặt ở vị trí cố định (RSU) và thiết bị đặt trên một phương tiện giao thông (OBU) có máy thu phát và bộ phát đáp.

1.2. Đối tượng áp dụng

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

1.3. Tài liệu viện dẫn

[1] TCVN 6989-1-1:2008 (CISPR 16-1-1:2006) Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị đo và phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm tần số radiô- Phần 1-1: Thiết bị đo nhiễu và miễn nhiễm tần số

[2] ETSI TR 100 028 (all parts): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".

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

1.4. Thuật ngữ và định nghĩa

1.4.1. Băng tần số được ấn định (assigned frequency band):

Băng tần mà thiết bị được cấp phép để hoạt động.

1.4.2. Khối RSU (road side unit):

Thiết bị sử dụng ở một vị trí cố định (trạm cố định).

1.4.3. Anten liền (integral antenna):

Anten có thể có hoặc không có đầu kết nối, được coi như một phần của thiết bị.

1.4.4. Anten tích hợp (integrated antenna):

Anten không có đầu kết nối, được tích hợp như một phần của thiết bị.

QCVN 76 :2013/BTTTT

1.4.5. Tỷ lệ bản tin thành công (successful message ratio):

Tỷ lệ bản tin thu chính xác trên tổng số bản tin đã phát đi trong điều kiện đo thử.

1.4.6. Khối OBU (on board unit):

Thiết bị được đặt cố định trên một phương tiện giao thông đáp ứng lại một tín hiệu dò tìm.

1.4.7. Anten giả (artificial antenna):

Tải có bức xạ suy giảm, có trở kháng tương đương với trở kháng danh định do bên có thiết bị cần đo kiểm quy định.

1.4.8. Thiết bị xách tay (portable station):

Thiết bị mang theo người hoặc gắn trên xe.

1.4.9. Tần số hoạt động (operating frequency):

Là tần số danh định mà thiết bị hoạt động, cũng có thể là tần số hoạt động trung tâm. Một thiết bị có thể hoạt động ở nhiều tần số.

1.4.10. Băng tần hoạt động (operating frequency range):

Là dải các tần số mà thiết bị hoạt động và có thể điều chỉnh thông qua chuyển mạch hoặc lập trình.

1.4.11. Các phép đo bức xạ (radiated measurements):

Các phép đo liên quan tới phép đo tuyệt đối của một trường bức xạ.

1.4.12. Bộ thu phát OBU (transceiver OBU):

Thiết bị OBU có bộ thu và bộ phát bên trong, phát sóng ở băng tần số 5,8 GHz.

1.4.13. Bộ phát đáp (transponder):

Là một bộ phận của thiết bị OBU mà không tự phát ở băng tần số 5,8 GHz.

1.5. Ký hiệu

dBi	Hệ số khuếch đại tương đối so với anten đẳng hướng
dBm	dB tương ứng với 1 milliwatt công suất
E	Cường độ trường
E_0	Cường độ trường tham chiếu
f_s	Tần số sóng mang phát
f_{Tx}	Tần số sóng mang phụ được công bố của bộ phát đáp
λ	Bước sóng
ppm	Phần triệu (10^{-6})
R	Khoảng cách
R_0	Khoảng cách tham chiếu
Rx	Máy thu
Tx	Máy phát

1.6. Chữ viết tắt

EIRP	Công suất bức xạ đẳng hướng tương	Equivalent Isotropically
------	-----------------------------------	--------------------------

	đương	Radiated Power
EUT	Thiết bị cần đo	Equipment Under Test
IF	Tần số trung gian	Intermediate Frequency
ISM	Công nghiệp, khoa học và y tế (chỉ đề cập đến băng ISM được chỉ định là 5725 MHz ÷ 5875 MHz)	Industrial, Scientific and Medical (only 5725 MHz ÷ 5875 MHz band)
HDR	Tốc độ dữ liệu cao	High Data Rate
OEM	Nhà sản xuất thiết bị ban đầu	Original Equipment Manufacturer
OBU	Khối OBU	On Board Unit
PSK	Khoá dịch pha	Phase-Shift Keying
FSK	Khoá dịch tần	Frequency-Shift Keying
PSTN	Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng	Public Switched Telephone Network
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
RSU	Khối RSU	Road Side Unit
RTTT	Viễn thông, công nghệ thông tin và giao thông đường bộ	Road Transport Traffic and Telematics
SRD	Thiết bị cự ly ngắn	Short Range Device
VSWR	Tỉ số sóng đứng điện áp	Voltage Standing Wave Ratio

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Các yêu cầu kỹ thuật đối với khối phát RSU

2.1.1. Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (eirp)

2.1.1.1. Định nghĩa

Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (eirp) được định nghĩa là công suất đỉnh của máy phát và được xác định theo thủ tục trong 2.1.1.2

2.1.1.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.1.1

2.1.1.3. Giới hạn

Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (eirp) của máy phát trong điều kiện đo kiểm bình thường không được vượt quá 8 W.

2.1.2. Sai số tần số

2.1.2.1. Định nghĩa

Sai số tần số của thiết bị là sự khác biệt giữa tần số sóng mang không điều chế và tần số danh định được lựa chọn cho phép đo.

2.1.2.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.1.2

QCVN 76 :2013/BTTTT

2.1.2.3. Giới hạn

Sai số tần số trong điều kiện đo kiểm bình thường không được vượt quá: ± 200 ppm.

2.1.3. Mặt nạ phổ

2.1.3.1. Định nghĩa

Mặt nạ phổ của máy phát RSU được định nghĩa là mật độ công suất bức xạ xung quanh tần số sóng mang do máy phát có điều chế gây ra.

Khoảng cách sử dụng lại giữa các RSU được xác định bởi suy hao mặt nạ phổ.

2.1.3.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.1.3

2.1.3.3. Giới hạn

Giới hạn cho mặt nạ phổ máy phát RSU trong điều kiện đo kiểm bình thường không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 1.

Bảng 1- Các giới hạn mặt nạ phổ

	Không điều chế	Điều chế
$F_{TX} \pm (3,0 \text{ MHz} \div 14,0 \text{ MHz})$	-49 dBm	-
$F_{TX} \pm (3,0 \text{ MHz} \div 8,0 \text{ MHz})$	-	-29 dBm
$F_{TX} \pm (2,0 \text{ MHz} \div 14,0 \text{ MHz})$	-	-32 dBm

2.1.4. Phát xạ giả

2.1.4.1. Định nghĩa

Phát xạ giả là phát xạ tại các tần số khác với tần số sóng mang.

2.1.4.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.1.4

2.1.4.3. Giới hạn

Công suất phát xạ giả không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 2.

Bảng 2 - Giới hạn cho phát xạ giả dẫn và phát xạ giả bức xạ

Chế độ của máy phát	47 MHz ÷ 74 MHz 87,5 MHz ÷ 118 MHz 174 MHz ÷ 230 MHz 470 MHz ÷ 862 MHz	Với các tần số khác ≤ 1000 MHz	Với các tần số khác > 1000 MHz, ngoài băng tần được ấn định
Hoạt động	4 nW	250 nW	1 μ W
Chờ	2 nW	2 nW	20 nW

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với khối thu RSU

2.2.1. Độ nhạy thu

2.2.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy thu là công suất, tính theo dBm, được tạo ra bởi một sóng mang tại tần số danh định của máy thu, được điều chế với tín hiệu đo thử (xem 3.1.3 và 3.1.4), tín

hiệu này không có nhiều, sau khi giải điều chế sẽ cho một tín hiệu dữ liệu có tỉ lệ lỗi bit xác định hoặc tỉ lệ bản tin thành công xác định.

2.2.1.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.1

2.2.1.3. Giới hạn

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, độ nhạy thu không được vượt quá -92 dBm.

2.2.2. Lỗi khi các tín hiệu đầu vào mong muốn ở mức cao

2.2.2.1. Định nghĩa

Thông số đo này xác định khả năng của máy thu trong việc thu nhận các tín hiệu từ mức tín hiệu độ nhạy tới một mức tín hiệu cao.

2.2.2.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.2

2.2.2.3. Giới hạn

Giới hạn trong điều kiện đo kiểm bình thường là một trong các trường hợp sau:

a) Đối với phép đo lỗi bit:

- Khi máy phát tín hiệu phát ở mức +6 dB trên mức độ nhạy được công bố, tỉ lệ lỗi bit phải nhỏ hơn 10^{-2} ;

- Khi máy phát tín hiệu ở mức -50 dBm, tỉ lệ lỗi bit phải nhỏ hơn 10^{-6}

b) Đối với phép đo sử dụng các bản tin:

- Khi máy phát tín hiệu ở mức +6 dB trên mức độ nhạy được công bố, tỉ lệ bản tin thành công phải lớn hơn 80%;

- Khi máy phát tín hiệu ở mức -50 dBm, số lỗi xuất hiện phải nhỏ hơn 2 lỗi.

2.2.3. Mức suy giảm chất lượng

2.2.3.1. Loại bỏ cùng kênh

2.2.3.1.1. Định nghĩa

Loại bỏ cùng kênh là khả năng của máy thu thu tín hiệu được điều chế mong muốn tại tần số danh định mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước do sự có mặt của tín hiệu được điều chế không mong muốn tại tần số danh định của máy thu.

2.2.3.1.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.3.2

2.2.3.1.3. Giới hạn

Mức loại bỏ cùng kênh trong điều kiện đo bình thường phải nhỏ hơn giới hạn trong Bảng 3.

Bảng 3 - Các giới hạn mức loại bỏ cùng kênh

Điều chế máy thu	Giới hạn
FSK	6 dB
2-PSK	6 dB

QCVN 76 :2013/BTTTT

4-PSK	9 dB
8-PSK	12 dB

2.2.3.2. Độ chọn lọc kênh kề

2.2.3.2.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh kề là khả năng của máy thu thu tín hiệu được điều chế mong muốn tại tần số danh định mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước do sự có mặt của tín hiệu được điều chế không mong muốn trong kênh lân cận.

2.2.3.2.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.3.3

2.2.3.2.3. Giới hạn

Độ chọn lọc kênh kề trong điều kiện đo bình thường phải lớn hơn các giới hạn cho trong Bảng 4.

Bảng 4 - Giới hạn độ chọn lọc kênh kề

Độ lệch tần số từ tần số danh định của máy phát				
Độ chọn lọc kênh kề	± 50 kHz	$\pm (f_s \pm 2,0$ MHz)	± 5 MHz	± 15 MHz
	-50 dBm	-80 dBm	-50 dBm	-50 dBm

Trong đó, f_s là tần số sóng mang phụ của bộ phát đáp trong hệ thống.

2.2.3.3. Loại bỏ đáp ứng giả

2.2.3.3.1. Định nghĩa

Loại bỏ đáp ứng giả là sự đo khả năng của máy thu để thu một tín hiệu đã điều chế mong muốn nhưng không vượt quá mức suy giảm do sự xuất hiện của một tín hiệu đã điều chế không mong muốn ở bất kỳ tần số nào ngoài dải chặn của tần số máy phát ± 15 MHz.

2.2.3.3.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.3.4

2.2.3.3.3. Giới hạn

Giá trị đo được của chỉ tiêu loại bỏ đáp ứng giả trong điều kiện đo kiểm bình thường phải ≥ -30 dBm.

2.2.3.4. Loại bỏ đáp ứng xuyên điều chế

2.2.3.4.1. Định nghĩa

Loại bỏ đáp ứng xuyên điều chế là khả năng của máy thu thu một tín hiệu được điều chế mong muốn tại tần số danh định mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước do sự có mặt của nhiều tín hiệu không mong muốn có quan hệ tần số xác định với tần số tín hiệu mong muốn.

2.2.3.4.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.3.5

2.2.3.4.3. Giới hạn

Giá trị đo được của chỉ tiêu loại bỏ đáp ứng xuyên điều chế trong điều kiện đo kiểm bình thường phải ≥ -25 dBm.

2.2.4. Phát xạ giả

2.2.4.1. Định nghĩa

Phát xạ giả từ máy thu là các phát xạ ở bất kỳ tần số nào do anten và thiết bị bức xạ ra.

Mức phát xạ giả được đo là một trong các mức sau:

a) Mức công suất ở tải xác định (phát xạ giả dẫn); và công suất bức xạ hiệu dụng khi bị bức xạ bởi vỏ và cấu trúc thiết bị (bức xạ vỏ); hoặc

b) Công suất bức xạ hiệu dụng khi bị bức xạ bởi vỏ và anten tích hợp.

Các phép đo phát xạ giả bức xạ không nhất thiết phải thực hiện trên các máy thu đặt cùng với máy phát và hoạt động liên tục.

2.2.4.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.4

2.2.4.3. Giới hạn

Công suất của bất kỳ phát xạ giả nào, ngoài băng tần được ấn định, không được lớn hơn 2 nW trong băng tần từ 25 MHz đến 1 GHz và không được lớn hơn 20 nW với các tần số trong dải từ 1 GHz đến 40 GHz.

2.3. Các yêu cầu kỹ thuật đối với khối OBU

2.3.1 Độ nhạy của khối OBU

2.3.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy OBU là mật độ công suất tối thiểu, tính bằng đơn vị dBm (thu đẳng hướng) mà tại đó khối OBU sẽ tạo ra được đáp ứng mong muốn.

2.3.1.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.3.1

2.3.1.3. Giới hạn

Độ nhạy OBU phải lớn hơn các giới hạn cho trong Bảng 5.

Bảng 5 - Giới hạn độ nhạy của OBU

Định hướng OBU	Giới hạn
Hướng chuẩn $\pm 35^\circ$	-40 dBm

2.3.2. Truy nhập OBU

2.3.2.1. Định nghĩa

OBU phải được thiết kế để chỉ đáp ứng với các tín hiệu được điều chế phù hợp và không đáp ứng với các mã sai hoặc với các tần số sóng mang đơn giản.

2.3.2.2 Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.3.2;

2.3.2.3. Giới hạn

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, OBU phải đáp ứng được các yêu cầu sau:

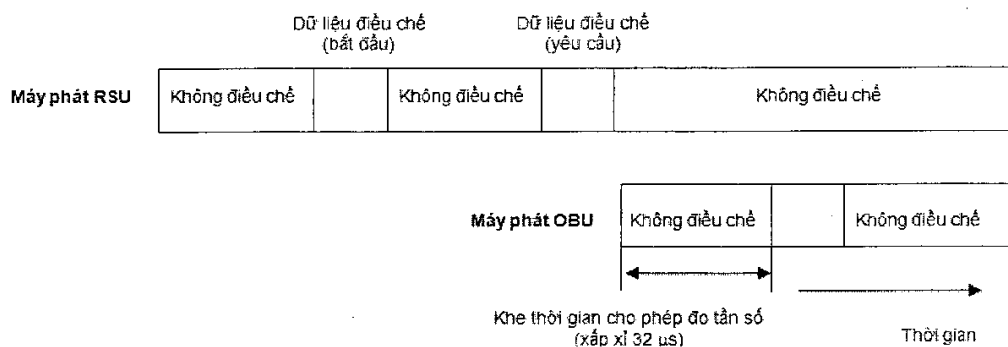
QCVN 76 :2013/BTTTT

- OBU không được đáp ứng với các tín hiệu đo thử D-M4';
- OBU không được đáp ứng với trường nhiễu ở các tần số xác định (xem 3.3.3.2);
- OBU phải đáp ứng với D-M4 sau khi kiểm tra trường nhiễu.

2.3.3. Sai số tần số

2.3.3.1. Định nghĩa

Sai số tần số của OBU là sự khác biệt giữa tần số sóng mang không điều chế và tần số danh định, được xác định trong khe thời gian khi các bit dữ liệu OBU đầu tiên được phát để đáp ứng yêu cầu của một tín hiệu RSU (xem Hình 1).



Hình 1 - Khe thời gian đo sai số tần số

2.3.3.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.3.3;

2.3.3.3. Giới hạn

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, sai số tần số không được vượt quá:

- ± 5 ppm (đối với khối thu phát OBU);
- $\pm 0,1\%$ của tần số sóng mang phụ được công bố.

2.3.4. Phát xạ giả

2.3.4.1. Định nghĩa

Phát xạ giả của OBU là các phát xạ ở các tần số khác với tần số sóng mang phụ của OBU và các biên kèm theo với điều chế thông thường do OBU phát xạ.

Phát xạ giả được xác định là công suất phát xạ của tín hiệu rời rạc.

2.3.4.2. Phương pháp đo

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.3.4;

2.3.4.3. Giới hạn

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, các phát xạ giả phải thấp hơn hoặc bằng giới hạn cho trong Bảng 6.

Bảng 6 - Giới hạn phát xạ giả của OBU

Chế độ	< 1 GHz	Trong băng tần được cấp phát, ngoại trừ các tần số sóng mang phụ	Ngoài băng tần được cấp phát, trong dải từ 1 GHz - 40 GHz
--------	---------	--	---

Hoạt động	-36 dBm	-42 dBm	-30 dBm
Chờ	-57 dBm	-47 dBm	-47 dBm

3. PHƯƠNG PHÁP ĐO KIỂM

3.1. Các điều kiện đo kiểm

Thông thường, phép đo được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường.

3.1.1. Điều kiện đo kiểm bình thường

3.1.1.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

Các điều kiện nhiệt độ và độ ẩm bình thường cho các phép đo kiểm sẽ là tổ hợp nhiệt độ và độ ẩm thích hợp trong các dải sau:

- Nhiệt độ từ +15°C đến +35° C;
- Độ ẩm tương đối từ 20% đến 75%.

Khi không thể thực hiện các phép đo kiểm trong các điều kiện như vậy, phải ghi lại nhiệt độ và độ ẩm tương đối của môi trường trong quá trình đo kiểm và ghi vào báo cáo đo kiểm.

3.1.1.2. Nguồn điện đo kiểm bình thường

- Điện áp lưới: Điện áp danh định là giá trị điện áp được công bố (hoặc một trong số các giá trị điện áp công bố) được thiết kế cho thiết bị.

Tần số của nguồn điện đo kiểm tương ứng với điện lưới xoay chiều phải nằm trong dải từ 49 Hz tới 51 Hz.

- Các nguồn khác: Khi hoạt động với các loại nguồn khác hay các loại acqui (sơ cấp hay thứ cấp), điện áp đo kiểm danh định là điện áp do bên có thiết bị cần đo kiểm công bố và được phòng thử nghiệm chấp thuận. Các giá trị này phải được ghi trong báo cáo đo kiểm.

3.1.2. Các tín hiệu đo lường bit

Khi thiết bị được đo kiểm với luồng bit liên tục, tín hiệu đo thử thông thường như sau:

- Tín hiệu D-M0, bao gồm 1 chuỗi không xác định các bit 0;
- Tín hiệu D-M1, bao gồm 1 chuỗi không xác định các bit 1;
- Tín hiệu D-M2, bao gồm 1 chuỗi bit giả ngẫu nhiên tối thiểu có 511 bit tuân theo chuẩn ITU-T O.153;
- Tín hiệu D-M2', giống với tín hiệu D-M2, nhưng chuỗi bit giả ngẫu nhiên này độc lập với D-M2, có thể giống D-M2 nhưng được bắt đầu ở thời điểm khác.

3.1.3. Tín hiệu đo bản tin

Thiết bị phải được kiểm tra bằng cách sử dụng các bản tin khi không thể kiểm tra với các luồng bit như trong 3.1.3. Trong trường hợp này, tín hiệu kiểm tra thông thường là một chuỗi các bit hoặc bản tin được mã hoá chính xác. Các bản tin đó có thể được sử dụng để kích hoạt OBU (bộ phát đáp) hoặc kiểm tra chất lượng của một hệ thống đã cài đặt.

Quá trình điều chế và các tín hiệu kiểm tra thông thường như sau:

QCVN 76 :2013/BTTTT

- Tín hiệu D-M3 tương ứng với các bản tin đơn, được kích hoạt bằng một hệ thống đo kiểm thủ công hoặc tự động;
- Tín hiệu D-M4, bao gồm các bản tin mã hoá chính xác, được phát tuần tự từng bản tin một và không có khoảng trống giữa chúng;
- Tín hiệu D-M4', bao gồm các bản tin mã hoá sai, được phát tuần tự từng bản tin một và không có khoảng trống giữa chúng.

Tín hiệu D-M3 được sử dụng cho các phương pháp đo kiểm máy thu bằng các bản tin khi cần phải phát từng bản tin đơn lẻ một số lần nhất định (ví dụ 20 lần, xem tín hiệu đo thử thông thường trong 3.3.2.3.2, 3.3.2.3.3, 3.3.2.3.4 và 3.3.2.3.5). Quá trình điều chế đo kiểm tương ứng phải được sự nhất trí giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm.

Tín hiệu D-M4 được sử dụng cho các phương pháp đo kiểm máy phát như đo công suất ngoài băng (xem 3.3.1.3), phát xạ giả bức xạ (xem 3.3.1.4.3 và 3.3.1.4.4) và nhiều điều chế khi thực hiện các phép đo suy giảm chất lượng máy thu (xem 3.3.2.3). Các tín hiệu D-M4 và D-M4' phải được sự nhất trí giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm.

Những vấn đề chi tiết liên quan đến các phép đo kiểm suy giảm chất lượng máy thu sử dụng các bản tin, được trình bày trong Phụ lục C.

Tín hiệu D-M4' được sử dụng cho các phép đo dự phòng truy nhập OBU.

Tín hiệu D-M4 theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm, phải tạo ra độ rộng băng tần chiếm lớn nhất.

Bộ mã hoá trong máy phát phải có khả năng cấp tín hiệu điều chế D-M3 và D-M4. Chi tiết về các tín hiệu D-M3 và D-M4 phải được trình bày trong báo cáo kết quả đo kiểm.

3.2. Diễn giải kết quả đo

Việc 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 các giá trị đo được với giới hạn tương ứng để quyết định thiết bị có đáp ứng các yêu cầu trong quy chuẩn này không.
- Độ không đảm bảo đo đối với mỗi tham số đo không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 8 để đảm bảo là các kết quả đo vẫn trong giới hạn chuẩn chấp nhận được:

Bảng 8 - Độ không đảm bảo đo

Tham số	Độ không đảm bảo đo
Công suất RF (dẫn)	± 4 dB
Tần số RF, tương đối	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Phát xạ bức xạ của máy phát, hợp lệ đến 40 GHz	± 6 dB
Công suất kênh kề	± 5 dB
Độ nhạy	± 5 dB
Hai và ba kết quả đo tín hiệu	± 4 dB
Hai và ba kết quả đo tín hiệu sử dụng trường bức xạ	± 6 dB

Phát xạ bức xạ của máy thu, hợp lệ đến 40 GHz	± 6 dB
Nhiệt độ	± 1 °C
Độ ẩm	± 5%

Đối với các phương pháp đo kiểm phù hợp với quy chuẩn này, các giá trị độ không đảm bảo đo được tính theo các phương pháp mô tả trong ETR TR 100 028 tương ứng với độ tin cậy 95%.

3.3. Phương pháp đo các tham số chính

3.3.1. Khôi phát RSU

Để đáp ứng các yêu cầu cho tất cả các ứng dụng, máy phát phải được đo ở mức công suất và tăng ích anten theo công bố của bên có thiết bị cần đo kiểm. Nếu bên có thiết bị cần đo kiểm sử dụng các anten với độ tăng ích khác nhau để bao phủ toàn bộ ứng dụng thì phải tiến hành các phép đo ở mức công suất tương ứng với tăng ích anten thấp nhất và lặp lại các phép đo phát xạ giả bức xạ ở mức công suất cho trường hợp tăng ích anten cao nhất (xem 3.3.1.4). Các mức công suất và tăng ích anten phải được công bố trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Nếu máy phát được thiết kế có đầu nối anten thì phải sử dụng đầu nối này, nếu cần thiết thì có thể thông qua một bộ suy hao hay bộ ghép nối đã được hiệu chuẩn để có trở kháng kết cuối phù hợp, tạo điều kiện thuận lợi cho việc đo kiểm.

Nếu dùng đầu nối RF 50 Ω tạm thời, thì điều này phải được công bố trong báo cáo kết quả đo.

3.3.1.1. Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (EIRP)

Sử dụng thủ tục đo phù hợp được mô tả xem Phụ lục B, đo công suất đầu ra và ghi lại kết quả trong báo cáo.

Đối với các phép đo công suất, chọn vôn kế hoặc máy phân tích phổ và điều chỉnh theo sóng mang máy phát mà tại đó phát hiện thấy mức đầu ra cao nhất.

Đối với các phép đo công suất sử dụng máy phân tích phổ, độ rộng băng tần và độ phân giải được đặt ở mức tối đa là 300 kHz.

Thực hiện phép đo trong chế độ máy phát không điều chế.

Phương pháp đo phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Thực tế, công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (eirp) được tính theo phương pháp tương ứng trong Phụ lục B.

3.3.1.2. Sai số tần số

Sử dụng phương pháp đo sau:

a) Với đầu nối anten:

- Nối máy phát với một anten giả. Nối một máy đo tần số với anten giả qua bộ suy hao phù hợp và đo tần số sóng mang không điều chế;

b) Với anten tích hợp:

- Đặt bộ ghép đo có kết nối đầu ra 50 Ω sao cho ghép phù hợp với trường bức xạ. Nối một máy đo tần số với bộ ghép đo qua bộ suy hao phù hợp và đo tần số sóng mang không điều chế;

c) Với cổng đo:

QCVN 76 :2013/BTTTT

- Nối máy đo tần số với cổng đo qua bộ suy hao phù hợp và đo tần số sóng mang không điều chế;

Phương pháp đo phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

3.3.1.3. Mặt nạ phổ

Phương pháp đo được sử dụng tùy theo thiết bị có đầu nối anten hay anten tích hợp:

a) Thiết bị có đầu nối anten:

- Nối máy phát với một anten giả. Nối một máy phân tích phổ với anten giả qua bộ suy hao phù hợp và đo phổ máy phát có điều chế và không điều chế;

b) Thiết bị có anten tích hợp:

- Đặt bộ ghép đo có kết nối đầu ra 50Ω sao cho ghép phù hợp với trường bức xạ. Nối máy phân tích phổ với bộ ghép đo qua bộ suy hao phù hợp và đo phổ máy phát có điều chế và không điều chế;

Thực hiện phép đo với tín hiệu D-M4 (xem 3.1.4).

Thực hiện phép đo ở các tần số trong Bảng 1 (xem 2.1.3.3).

Thực hiện phép đo với độ rộng băng tần là 30 kHz trong cả hai trường hợp điều chế và không điều chế.

Dùng một máy phân tích phổ chuẩn để thực hiện phép đo theo thủ tục sau:

- Thiết lập độ rộng băng tần của máy phân tích phổ là 30 kHz;

- Bật bộ lọc ảnh với độ rộng băng tần là 1 kHz.

Ghi lại các phép đo trong báo cáo kết quả đo kiểm.

3.3.1.4. Đo phát xạ giả

3.3.1.4.1. Máy thu đo

Thuật ngữ “máy thu đo” liên quan tới chọn von kế hoặc máy phân tích phổ. Độ rộng băng tần của máy thu đo phải tuân thủ theo TCVN 6989-1-1:2008. Để đạt được độ nhạy cần thiết thì độ rộng băng tần phải nhỏ hơn, và điều này phải được báo cáo trong kết quả đo.

Tuy nhiên, độ rộng băng tần hẹp chỉ được cho phép nếu nó không làm giảm mức đo phát xạ giả băng rộng, nếu không sẽ phải giảm khoảng cách đo.

Độ rộng băng tần của máy thu đo phải nhỏ hơn giá trị cực đại cho trong Bảng 9.

Bảng 9 - Độ rộng băng tần cực đại của máy thu đo

Tần số đo	Độ rộng băng tần cực đại
$f < 1000 \text{ MHz}$	100 kHz – 120 kHz
$f \geq 1000 \text{ MHz}$	1 MHz

3.3.1.4.2. Phát xạ giả dẫn

Phương pháp đo này áp dụng với các máy phát có đầu nối anten cố định:

a) Khối phát được nối với một máy thu đo qua một tải kiểm tra, bộ suy hao công suất 50Ω , và trong trường hợp cần thiết thì nối qua một bộ lọc phù hợp để tránh quá tải cho máy thu đo. Độ rộng băng tần của máy thu đo được đặt ở giá trị phù hợp để đo

chính xác phát xạ giả ở mức thấp hơn giá trị cho trong Bảng 2 (xem 2.1.4.3) là 6 dB. Độ rộng băng tần này được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

- Đối với phép đo các phát xạ giả ở tần số thấp hơn hai bậc hai của tần số sóng mang, sử dụng một bộ lọc khác có hệ số Q cao, được tập trung ở tần số sóng mang của máy phát và làm suy giảm tín hiệu này ít nhất là 30 dB.

- Đối với phép đo các phát xạ giả ở tần số từ hai bậc hai của tần số sóng mang trở lên, sử dụng một bộ lọc thông cao có loại bỏ dải chặn quá 40 dB. Tần số cắt của bộ lọc thông cao bằng 1,5 lần tần số sóng mang của máy phát.

- Cần lưu ý để đảm bảo các hài của sóng mang không được phát ra bởi tải kiểm tra hoặc bị suy giảm bởi bộ lọc thông cao;

b) Khối phát sẽ không được điều chế và hoạt động ở giới hạn cực đại của dải công suất xác định của nó. Nếu máy phát không thể cấm điều chế thì phải tiến hành phép đo có điều chế và điều này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm;

c) Điều chỉnh tần số của máy thu đo trong dải từ 25 MHz đến 40 GHz. Ghi lại tần số và mức của mỗi phát xạ giả. Không ghi lại các phát xạ trong kênh bị chiếm bởi sóng mang của máy phát và dành cho các hệ thống kênh hoá, các kênh kề của nó;

d) Nếu máy thu đo không được hiệu chuẩn mức công suất ở đầu ra máy phát, thì mức của các thành phần phát hiện được xác định bằng cách thay máy phát bằng máy phát tín hiệu và điều chỉnh nó để có tần số và mức của mỗi phát xạ giả đã được ghi lại trong bước c). Ghi lại mức công suất tuyệt đối của các phát xạ;

e) Đo và ghi lại tần số và mức của mỗi phát xạ giả, đồng thời ghi lại độ rộng băng tần của máy thu đo trong báo cáo kết quả đo;

f) Nếu chức năng điều chỉnh công suất được cung cấp cho người sử dụng thì lặp lại các phép đo từ bước c) đến bước e) ở mức công suất khả dụng thấp nhất;

g) Lặp lại các phép đo từ bước c) đến bước f) với máy phát ở trong chế độ chờ, nếu chế độ này cho phép.

3.3.1.4.3. Phát xạ giả vô

Phương pháp đo này áp dụng với các máy phát có một đầu nối anten cố định:

a) Sử dụng một vị trí đo được chọn từ Phụ lục A, đáp ứng được các yêu cầu về băng tần của phép đo. Anten đo thử ban đầu được định hướng theo phân cực thẳng đứng và được nối với một máy thu đo. Độ rộng băng tần của máy thu đo được đặt ở giá trị phù hợp để đo chính xác phát xạ giả ở mức thấp hơn giá trị cho trong Bảng 2 (xem 2.1.4.3) là 6 dB. Độ rộng băng tần này được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

- Máy phát cần đo được đặt trên giá ở vị trí chuẩn của nó, được nối với một anten giả và bật ở chế độ không điều chế. Nếu không thể cấm điều chế thì phải tiến hành phép đo có điều chế và phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm;

b) Bức xạ của bất kỳ phát xạ giả nào đều được phát hiện bởi anten đo thử và máy thu đo trong băng tần từ 25 MHz đến 40 GHz, ngoại trừ kênh mà máy phát hoạt động, dành cho các hệ thống kênh hoá, các kênh kề của nó. Ghi lại tần số của mỗi phát xạ giả. Nếu vị trí đo bị gây nhiễu từ các vị trí bên ngoài, việc xác định đại lượng này được thực hiện trong một phòng kín, với cự ly từ máy phát đến anten đo thử được giảm đi;

c) Tại mỗi tần số phát xạ, điều chỉnh máy thu đo và nâng hoặc hạ anten đo thử trong dải độ cao xác định cho đến khi phát hiện được mức tín cực đại trên máy thu đo;

QCVN 76 :2013/BTTTT

d) Quay máy phát 360° xung quanh trục thẳng đứng, để cực đại hoá tín hiệu thu được;

e) Nâng hoặc hạ thấp anten đo thử trong dải độ cao xác định cho đến khi tín hiệu đạt mức cực đại, ghi lại mức tín hiệu này;

f) Sử dụng anten thay thế để thay cho anten máy phát, và nối nó với máy phát tín hiệu;

g) Tại mỗi tần số phát xạ, điều chỉnh cả máy phát tín hiệu, anten thay thế và máy thu đo. Nâng hoặc hạ thấp anten kiểm tra trong dải độ cao xác định cho đến khi phát hiện thấy tín hiệu cực đại trên máy thu đo. Ghi lại mức của máy phát tín hiệu tạo ra mức tín hiệu giống với mức tín hiệu trong bước e). Sau khi hiệu chỉnh độ tăng ích anten và suy hao cáp giữa máy phát tín hiệu và anten thay thế, mức này chính là phát xạ giả bức xạ tại tần số đó;

h) Đo và ghi lại tần số và mức của mỗi phát xạ giả, đồng thời ghi lại độ rộng băng tần của máy thu đo trong báo cáo kết quả đo;

i) Lặp lại từ bước c) đến bước h) với anten kiểm tra được định hướng theo phân cực ngang;

k) Nếu chức năng điều chỉnh công suất được cung cấp cho người sử dụng thì lặp lại các phép đo từ bước c) đến bước h) ở mức công suất khả dụng thấp nhất;

Lặp lại các bước từ c) đến f) với máy phát ở trong chế độ chờ, nếu chế độ này cho phép.

3.3.1.4.4. Phát xạ giả bức xạ

Phương pháp đo này áp dụng với các máy phát có anten tích hợp:

a) Sử dụng một vị trí đo được chọn từ Phụ lục A, đáp ứng được các yêu cầu về băng tần của phép đo. Anten đo thử ban đầu được định hướng theo phân cực thẳng đứng và được nối với máy thu đo qua một bộ lọc phù hợp để tránh quá tải cho máy thu đo. Độ rộng băng tần của máy thu đo được đặt ở giá trị phù hợp để đo chính xác phát xạ giả là ở mức thấp hơn giá trị cho trong Bảng 2 (xem 2.1.4.3) 6 dB. Độ rộng băng tần này được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

- Đối với phép đo các phát xạ giả ở tần số thấp hơn hai bậc hai của tần số sóng mang, sử dụng một bộ lọc tùy chọn có hệ số Q cao trung tâm tần số sóng mang của máy phát và làm suy giảm tín hiệu này ít nhất là 30 dB.

- Đối với phép đo các phát xạ giả ở tần số từ hai bậc hai của tần số sóng mang trở lên, sử dụng một bộ lọc thông cao có loại bỏ dải chặn quá 40 dB. Tần số cắt của bộ lọc thông cao bằng 1,5 lần tần số sóng mang của máy phát.

- Máy phát cần đo được đặt trên giá ở vị trí chuẩn của nó, và bật ở chế độ không điều chế. Nếu máy phát không thể cấm điều chế thì phải tiến hành phép đo có điều chế và điều này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm;

b) Thực hiện các phép đo như các bước từ b) đến k) trong 3.3.1.4.3.

3.3.2. Khối thu RSU

Tất cả các phép đo khối thu đều phải tham chiếu đến kết cuối đầu vào anten của máy thu. Trong trường hợp có thể, thực hiện các phép đo máy thu đồng thời với máy phát trong chế độ phát không điều chế.

Nên sử dụng phương pháp đo với các luồng bit liên tục cho tất cả các phép đo kiểm máy thu RSU. Tỷ lệ bit lỗi xác định là 1×10^{-6} nhưng để tiện lợi cho phép đo nên người ta sử dụng dải tỷ lệ bit lỗi là từ $0,5 \times 10^{-2}$ đến 2×10^{-2} .

Tuy nhiên có thể sử dụng phương pháp khác là dùng các bản tin được mã hoá chính xác. Tỷ lệ bản tin thành công là 80% trên tổng số 20 bản tin. Thủ tục đo sử dụng các bản tin được dùng trong trường hợp đặc biệt, ví dụ như đo kiểm tra một hệ thống đã được lắp đặt hoàn thiện. Phương pháp đo sử dụng các bản tin được mô tả trong Phụ lục C.

3.3.2.1. Độ nhạy khả dụng cực đại

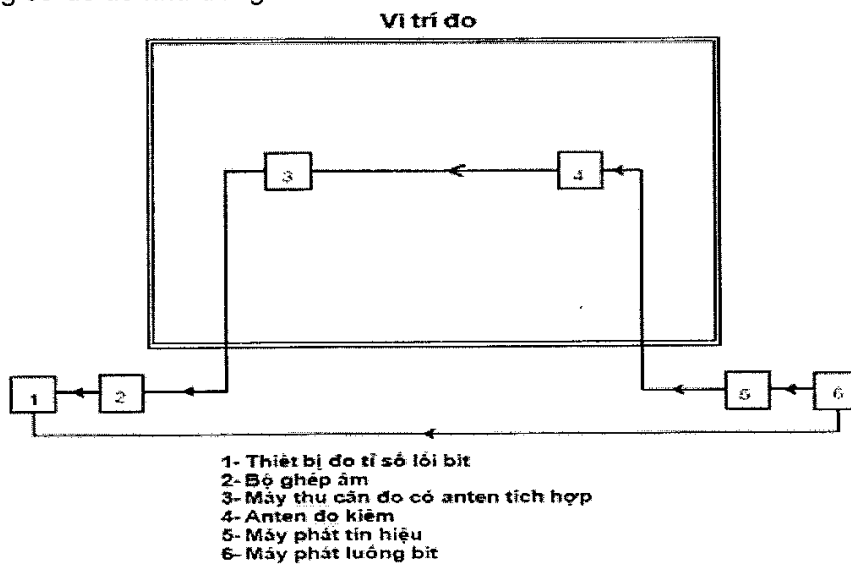
Phương pháp đo trong điều kiện đo kiểm bình thường

Sơ đồ ghép nối thiết bị cần đo với thiết bị đo tỷ lệ lỗi bit không được gây ra ảnh hưởng đối với trường điện từ bức xạ (xem 3.3.2.1.1, 3.3.2.1.2 và 3.3.2.1.3). Có thể dùng phương pháp khác là sử dụng các bản tin được mô tả trong Phụ lục C. Trong thời gian đo kiểm máy thu, máy phát phải kết cuối một cách chính xác.

3.3.2.1.1 Sơ đồ đo cho thiết bị có anten tích hợp

Điều kiện đo kiểm thông thường:

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 2

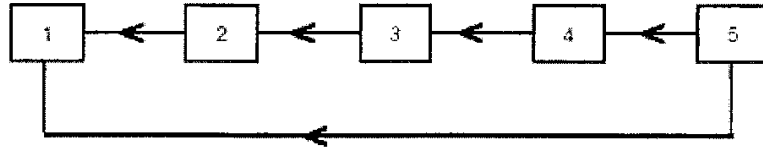


Hình 2 - Sơ đồ đo khối thu có anten tích hợp ở điều kiện đo kiểm thông thường

Vị trí đo phải đáp ứng được các yêu cầu trong bảng tần của phép đo. Phân cực của anten đo thử phải phù hợp với yêu cầu anten của thiết bị. Thiết bị cần đo được đặt trên giá, ở vị trí chuẩn như mô tả trong Phụ lục A.

3.3.2.1.2. Sơ đồ đo cho thiết bị có đầu nối anten

Trong trường hợp đo kiểm trong điều kiện bình thường, sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 3.



- 1- Thiết bị đo tỉ lệ lỗi bit
- 2- Bộ ghép âm
- 3- Máy thu cần đo kiểm
- 4- Máy phát tín hiệu
- 5- Máy phát lưỡng bit

Hình 3 - Sơ đồ đo với khối thu có đầu nối anten

3.3.2.1.3. Thủ tục đo với luồng bit liên tục

Áp dụng thủ tục đo sau:

- a) Đặt máy phát tín hiệu ở tần số danh định của máy thu RSU, điều chế với tín hiệu đo thử D-M2 (xem 3.1.3);
- b) Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu cho đến khi tỉ lệ lỗi bit nằm trong dải $0,5 \times 10^{-2}$ đến 2×10^{-2} . Ghi lại mức này của máy phát tín hiệu trong báo cáo kết quả đo;
- c) Phép đo này chỉ áp dụng đối với bộ thu phát OBU, và phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo. Lặp lại các bước a) và b) với tần số của máy phát tín hiệu đặt ở tần số bằng tần số danh định của RSU ± 10 ppm (± 58 kHz, sai số tần số phát được cộng vào sai số của sóng mang phụ);

3.3.2.1.4. Thủ tục đo với các bản tin

Áp dụng thủ tục đo sau:

- a) Đặt máy phát tín hiệu ở tần số danh định của máy thu RSU, điều chế với tín hiệu đo thử D-M3 (xem 3.1.4);
- b) Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu cho đến khi tỉ lệ bản tin thu thành công là 80% trên tổng số 20 bản tin. Ghi lại mức này của máy phát tín hiệu trong báo cáo kết quả đo;
- c) Phép đo này chỉ áp dụng đối với bộ thu phát OBU, và phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo. Lặp lại các bước a) và b) với tần số của máy phát tín hiệu đặt ở tần số bằng tần số danh định của RSU ± 10 ppm (± 58 kHz, sai số tần số phát được cộng vào sai số của sóng mang phụ);

3.3.2.2. Lỗi khi các tín hiệu đầu vào mong muốn ở mức cao

Sơ đồ đo giống với các sơ đồ đo độ nhạy khả dụng cực đại (xem 3.3.2.1.1, 3.3.2.1.2 và 3.3.2.1.3). Tăng từ từ mức của máy phát tín hiệu và giám sát tỉ lệ lỗi bit hoặc tỉ lệ bản tin thành công cho đến khi các tỉ lệ này không còn phụ thuộc vào mức của máy phát tín hiệu.

a) Đối với phép đo lỗi bit:

- Tín hiệu từ máy phát tín hiệu được điều chế với D-M2;
- Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu trên mức độ nhạy được công bố là +6 dB, đo và ghi lại tỉ lệ lỗi bit trong báo cáo kết quả đo;

- Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu -50 dBm, đo và ghi lại tỉ lệ lỗi bit trong báo cáo kết quả đo;

b) Đối với phép đo sử dụng các bản tin:

- Tín hiệu từ máy phát tín hiệu được điều chế với các bản tin (điều chế D-M3);
- Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu trên mức độ nhạy được công bố là +6 dB, đo và ghi lại tỉ lệ bản tin thành công trong báo cáo kết quả đo;
- Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu -50 dBm,
- Phát đi 4000 bản tin và ghi lại số bản tin lỗi. Lặp lại phép đo này 5 lần. Số bản tin lỗi lớn nhất trong 5 lần đo sẽ là kết quả cuối cùng được ghi lại trong báo cáo kết quả đo;

3.3.2.3. Các thông số đo suy giảm chất lượng

3.3.2.3.1. Điều kiện chung

Các phép đo này được thực hiện tại đầu nối anten hoặc tại một đầu nối anten tạm thời sử dụng cho phép đo. Với các thiết bị có anten tích hợp (thiết bị không sẵn có đầu nối anten cố định hoặc tạm thời), tín hiệu sẽ được ghép với anten tích hợp qua một anten đo thử như mô tả trong 3.3.2.1.1.

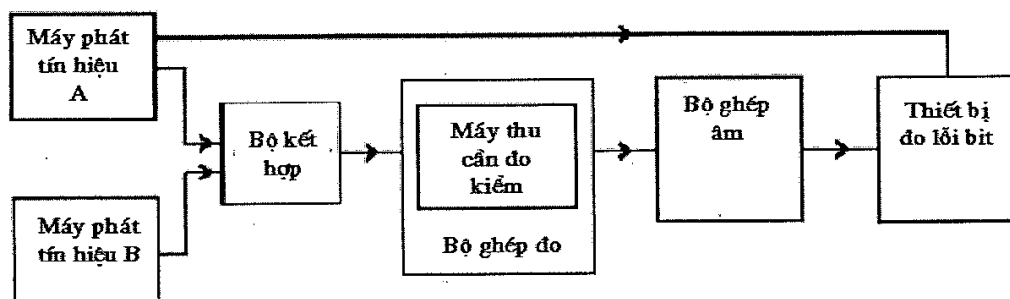
Các phép đo suy giảm chất lượng sử dụng luồng bit được thực hiện với điều chế luồng bit liên tục, D-M2, trên kênh mong muốn. Nếu sử dụng phương pháp điều chế bản tin (xem Phụ lục C), thì các phép đo được thực hiện với điều chế bản tin, D-M4.

Số máy phát tín hiệu cần thiết (2, hoặc 3) phải được ghép thông qua một mạng kết hợp để cung cấp đồng thời cả tín hiệu mong muốn và không mong muốn tới máy thu:

- a) Đặt mức của mỗi máy phát ở mức độ nhạy máy thu được xác định trong 3.3.2.1;
- b) Điều chỉnh mức tín hiệu của tín hiệu mong muốn A trên mức độ nhạy được công bố là +6 dB;
- c) Tăng mức của các tín hiệu không mong muốn B và C, điều chế hoặc không điều chế với quá trình điều chế phù hợp phép đo, cho đến khi tỉ lệ lỗi bit, hoặc tỉ lệ bản tin thành công đạt chuẩn;
- d) Mức máy phát gây nhiễu (điểm c), hoặc trong một số phép đo sự khác biệt về mức giữa mức máy phát gây nhiễu và mức độ nhạy công bố (điểm a), là khả năng loại bỏ suy giảm. Các mức này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

3.3.2.3.2. Mức loại bỏ cùng kênh

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 4.



Hình 4 - Sơ đồ đo mức loại bỏ cùng kênh

QCVN 76 :2013/BTTTT

- a) Đối với thiết bị có anten tích hợp, anten của máy thu được ghép nối với bộ phối hợp thông qua một bộ ghép đo như trong Hình 2 (xem 3.3.2.1.1);
- b) Đối với thiết bị có đầu nối anten tạm thời hoặc cố định, bộ phối hợp được nối trực tiếp với đầu nối anten của thiết bị.

Với các điều kiện chung xem 3.3.2.3.1:

- Điều chỉnh tần số của máy phát tín hiệu A tới tần số danh định của tín hiệu mong muốn;
- Tắt máy phát tín hiệu B;
- Điều chỉnh mức của tín hiệu mong muốn ở máy phát tín hiệu A, được điều chế với tín hiệu D-M2 trên mức độ nhạy của máy thu cần đo được công bố là +6 dB;
- Bật máy phát tín hiệu B với chế độ không điều chế. Tăng mức của máy phát tín hiệu B cho đến khi máy thu hoạt động với tỉ lệ lỗi bit nằm trong dải từ $0,5 \times 10^{-2}$ đến 2×10^{-2} ;
- Sự khác biệt mức giữa máy phát tín hiệu A và B là mức loại bỏ cùng kênh.

3.3.2.3.3. Độ chọn lọc kênh kề

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 4:

- a) Đối với thiết bị có anten tích hợp cố định, anten của máy thu được ghép nối với bộ phối hợp qua một bộ ghép đo như trong Hình 2 (xem 3.3.2.1.1);
- b) Đối với thiết bị có đầu nối anten cố định hoặc tạm thời, bộ phối hợp được nối trực tiếp với đầu nối anten của thiết bị.

Với các điều kiện chung như trong 3.3.2.3.1:

- Điều chỉnh tần số của máy phát tín hiệu A tới tần số danh định của tín hiệu mong muốn;
- Tắt máy phát tín hiệu B;
- Điều chỉnh mức của tín hiệu mong muốn ở máy phát tín hiệu A, được điều chế với tín hiệu D-M2 trên mức độ nhạy của máy thu cần đo được công bố là +6 dB;
- Điều chỉnh tín hiệu không mong muốn (ở máy phát tín hiệu B đã được bật với chế độ không điều chế) ở một trong các tần số với độ lệch tần như trong 2.2.3.2.3;
- Tăng mức của máy phát tín hiệu B cho đến khi máy thu hoạt động với tỉ lệ lỗi bit nằm trong dải từ $0,5 \times 10^{-2}$ đến 2×10^{-2} ;
- Công suất đầu ra của máy phát tín hiệu B là độ chọn lọc kênh kề và được ghi lại trong báo cáo kết quả đo;
- Lặp lại các thủ tục trên với mỗi tần số khác trong 2.2.3.2.3.
- Lặp lại toàn bộ thủ tục với các tần số sóng mang phụ đã công bố;

3.3.2.3.4. Loại bỏ đáp ứng giả

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 4:

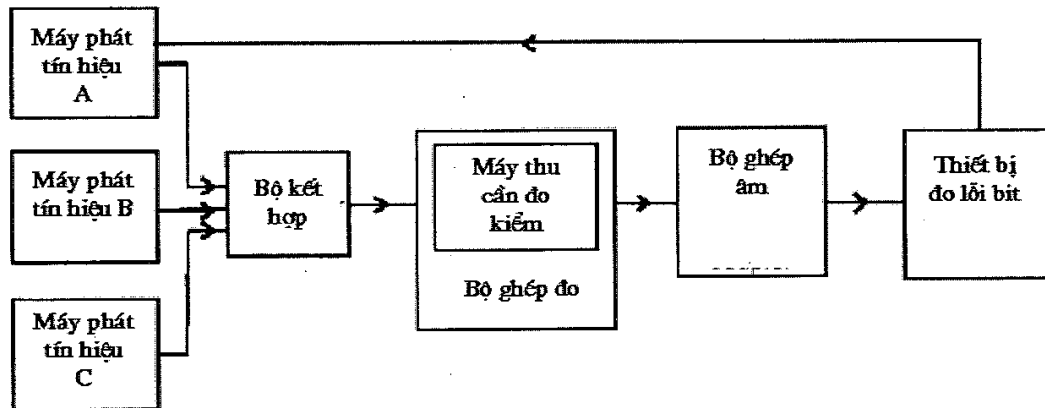
- a) Đối với thiết bị có anten tích hợp cố định, anten của máy thu được ghép nối với bộ phối hợp qua một bộ ghép đo như được mô tả như trên xem Hình 3 (xem 3.3.2.1.1);
- b) Đối với thiết bị có đầu nối anten cố định hoặc tạm thời, bộ phối hợp được nối trực tiếp với đầu nối anten của thiết bị.

Với các điều kiện chung như trong 3.3.2.3.1:

- Điều chỉnh tần số của máy phát tín hiệu A tới tần số danh định của máy thu;
- Điều chỉnh mức của tín hiệu mong muốn ở máy phát tín hiệu A, được điều chế với tín hiệu D-M2 trên mức độ nhạy của máy thu cần đo được công bố là +6 dB;
- Bật máy phát tín hiệu B ở chế độ không điều chế với mức >-10 dBm;
- Điều chỉnh từ từ máy phát tín hiệu B trong băng tần từ 25 MHz đến 40 GHz, ngoại trừ dải chặn ở một trong hai phía của tần số sóng mang danh định của máy phát, ở mỗi tần số mà tín hiệu mong muốn bị suy giảm, điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu B cho đến khi máy thu hoạt động với tỉ lệ lỗi bit nằm trong dải từ $0,5 \times 10^{-2}$ đến 2×10^{-2} . Ghi lại mức của máy phát tín hiệu B tương ứng với mỗi tần số mà tín hiệu bị suy giảm trong báo cáo kết quả đo;
- Mức công suất của máy phát tín hiệu B là độ loại bỏ đáp ứng giả.

3.3.2.3.5. Loại bỏ đáp ứng xuyên điều chế

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 5.



Hình 5 - Sơ đồ đo loại bỏ đáp ứng xuyên điều chế

- a) Đối với thiết bị có anten tích hợp cố định, anten của máy thu được ghép nối với bộ phối hợp qua một bộ ghép đo như được mô tả như xem Hình 2 (xem 3.3.2.1.1);
- b) Đối với thiết bị có đầu nối anten cố định hoặc tạm thời, bộ phối hợp được nối trực tiếp với đầu nối anten của thiết bị.

Với các điều kiện chung như trong 3.3.2.3.1:

- Điều chỉnh tần số của máy phát tín hiệu A tới tần số danh định của máy thu;
- Điều chỉnh mức của tín hiệu mong muốn ở máy phát tín hiệu A, được điều chế với tín hiệu D-M2) trên mức độ nhạy của máy thu cần đo được công bố là +6 dB;
- Điều chỉnh tần số của tín hiệu từ máy phát tín hiệu B và C tương ứng ở tần số trên tần số của tín hiệu mong muốn là +15 MHz và +30 MHz;
- Máy phát tín hiệu B không điều chế và máy phát tín hiệu C được điều chế với tín hiệu D-M2'. Giữ cho mức ra của máy phát tín hiệu B và C bằng nhau và sau đó điều chỉnh tăng mức của cả hai máy cho đến khi máy thu hoạt động với tỉ lệ lỗi bit nằm trong dải từ $0,5 \times 10^{-2}$ đến 2×10^{-2} . Ghi lại mức này trong báo cáo kết quả đo;

QCVN 76 :2013/BTTTT

- Lập lại phép đo này với các tín hiệu không mong muốn tương ứng ở tần số -15 MHz và -30 MHz so với tần số của tín hiệu mong muốn;
- Mức công suất của máy phát tín hiệu B và C là độ loại bỏ đáp ứng xuyên điều chế;
- Các mức đo được phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

3.3.2.4. Phát xạ giả

3.3.2.4.1. Phát xạ giả dẫn

Phương pháp đo này áp dụng với các máy thu có một đầu nối anten cố định.

Sử dụng một bộ suy hao công suất 50 Ω để bảo vệ máy thu đo (xem 3.3.1.4.1) khỏi bị hư hại khi đo một máy thu tích hợp trong một khối với máy phát.

Máy thu đo được sử dụng phải có dải động và độ nhạy hiệu quả để đạt được độ chính xác cần thiết cho phép đo ở các giới hạn xác định. Đặt độ phân giải độ rộng băng tần phù hợp ở mức thấp hơn giá trị giới hạn là 6 dB để đo chính xác phát xạ giả.

Ghi lại giá trị của độ rộng băng tần này trong báo cáo kết quả đo, khi:

- Đầu cuối ngõ vào của máy thu cần đo được nối với một máy thu đo có trở kháng vào 50 Ω và bật máy thu cần đo;
- Điều chỉnh tần số của máy thu đo trong dải từ 25 MHz đến 40 GHz. Ghi lại tần số và mức công suất tuyệt đối của mỗi phát xạ giả phát hiện thấy;
- Nếu thiết bị đo không được hiệu chuẩn công suất đầu vào thì các thành phần phát xạ được xác định bằng cách thay máy thu bằng một máy phát tín hiệu và điều chỉnh máy phát sao cho nó tạo ra phát xạ giả có mức và tần số được ghi lại trong bước b). Ghi lại mức công suất tuyệt đối của mỗi phát xạ giả;
- Tần số và mức công suất của mỗi phát xạ giả đo được và độ rộng băng tần của máy thu đo được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

3.3.2.4.2. Phát xạ vô

Phương pháp đo này áp dụng với các máy thu có một đầu nối anten cố định:

- Chọn một vị trí đo từ Phụ lục A, đáp ứng được các yêu cầu về băng tần của phép đo. Anten đo thử, ban đầu được định hướng theo phân cực thẳng đứng và được nối với một máy thu đo. Độ rộng băng tần của máy thu đo được đặt ở giá trị phù hợp thấp hơn mức giá trị giới hạn (xem 2.2.4.3) là 6 dB để đo chính xác phát xạ giả. Độ rộng băng tần này được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.
 - Máy thu cần đo được đặt trên giá ở vị trí chuẩn của nó, được nối với một anten giả;
- Bức xạ của bất kỳ phát xạ giả nào đều được phát hiện bởi anten đo thử và máy thu đo trong băng tần từ 25 MHz đến 40 GHz. Ghi lại tần số của mỗi phát xạ giả. Nếu vị trí đo bị gây nhiễu từ các vị trí bên ngoài, việc xác định đại lượng này sẽ được thực hiện trong một phòng kín, với cự ly từ máy phát đến anten đo thử được giảm đi;
- Tại mỗi tần số phát xạ, điều chỉnh máy thu đo và nâng hoặc hạ anten đo thử trong dải độ cao xác định cho đến khi phát hiện được mức tín hiệu cực đại trên máy thu đo;
- Quay máy thu 360^o xung quanh trục thẳng đứng, để cực đại hoá tín hiệu thu được;

- e) Nâng hoặc hạ thấp anten đo thử trong dải độ cao xác định cho đến khi tín hiệu đạt mức cực đại, ghi lại mức tín hiệu này;
- f) Sử dụng anten thay thế để thay cho anten máy thu (xem A.2.3) với cùng vị trí và phân cực. Nối anten thay thế với máy phát tín hiệu;
- g) Tại mỗi tần số phát xạ, điều chỉnh cả máy phát tín hiệu, anten thay thế, và máy thu đo. Nâng hoặc hạ thấp anten đo thử trong dải độ cao xác định cho đến khi phát hiện thấy tín hiệu cực đại trên máy thu đo. Ghi lại mức của máy phát tín hiệu khi tạo ra mức tín hiệu giống với mức tín hiệu trong bước e). Sau khi hiệu chỉnh do tăng ích anten thay thế và suy hao cáp giữa máy phát tín hiệu và anten thay thế, mức thu được chính là phát xạ giả bức xạ tại tần số đó;
- h) Tần số và mức công suất của mỗi phát xạ giả đo được và độ rộng băng tần của máy thu đo được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.
- i) Lặp lại từ bước b) đến bước h) với anten đo thử được định hướng theo phân cực ngang;

3.3.2.4.3. Phát xạ giả bức xạ

Phương pháp đo này áp dụng với các máy thu có anten tích hợp:

- a) Chọn một vị trí đo từ Phụ lục A đáp ứng được các yêu cầu về băng tần của phép đo. Anten đo thử ban đầu được định hướng theo phân cực thẳng đứng và được nối với máy thu đo. Độ rộng băng tần của máy thu đo được đặt ở giá trị phù hợp thấp hơn mức giá trị giới hạn (xem 2.2.4.3) là 6 dB để đo chính xác phát xạ giả. Độ rộng băng tần này được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

- Máy thu cần đo được đặt trên giá ở vị trí chuẩn của nó;

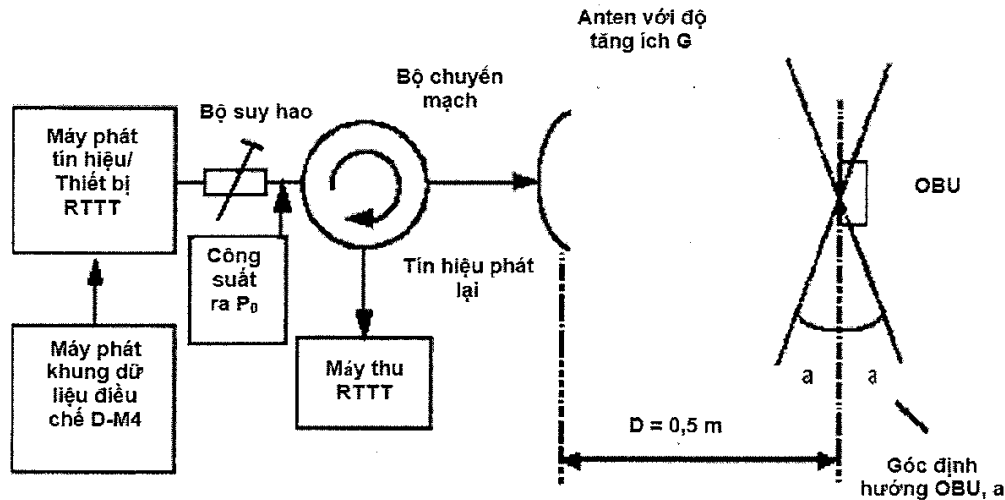
- b) Thực hiện các phép đo như các bước từ b) đến i) trong 3.3.2.4.2.

3.3.3. Khối OBU

3.3.3.1. Độ nhạy của OBU

Đối với tất cả các ứng dụng, OBU phải được đo kiểm mà không có các vật liệu đặt trên đường truyền vô tuyến, ví dụ như kính chắn gió.

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 6.



CHÚ THÍCH: Anten đo kiểm có phân cực giống OBU

Hình 6 - Sơ đồ đo độ nhạy OBU

- a) Điều chế đo thử, D-M4, phải tuân thủ thủ tục truy nhập với ứng dụng theo công bố của nhà sản xuất và phải được sự đồng ý của phòng thử nghiệm. Chỉ số điều chế của máy phát tín hiệu hoặc thiết bị RTTT phải lớn hơn hoặc bằng 0,5 theo như công bố của nhà sản xuất;
 - b) Trước khi thực hiện phép đo, điều chỉnh góc định hướng của bộ phát đáp, a, lệch 35° theo hướng xấu nhất. Hướng xấu nhất này phải được bên cung cấp thiết bị công bố. Góc a được đo từ hướng trục giao với hướng truyền lan;
 - c) Giám sát đáp ứng OBU ở máy thu RTTT;
 - d) Giảm công suất đầu ra P_0 bằng cách tăng bộ suy hao theo từng bước 1 dB cho đến khi đáp ứng chính xác của OBU ngừng lại;
 - e) Giảm bộ suy hao đi 1 dB;
- CHÚ THÍCH: OBU sẽ bắt đầu đáp ứng trở lại.
- f) Đo công suất đầu ra P_0 bằng một máy phân tích phổ;
 - g) Lặp lại phép đo với góc a được điều chỉnh bằng 0° (hướng chuẩn).

Độ nhạy của OBU, P_{sens} tính theo dBm, được tính như sau:

$$P_{sens} = P_0 + G - L_{cir} - L_{pro}$$

Trong đó: G là tăng ích anten,

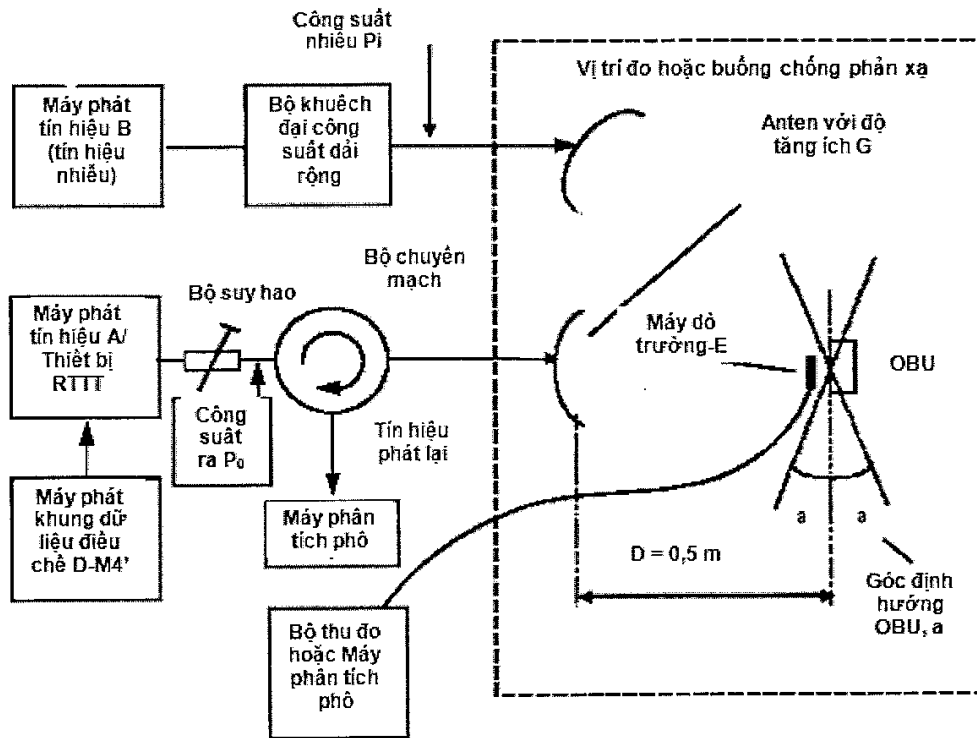
L_{cir} là suy hao góc quay,

$L_{pro} = 20 \log(4\pi D) / \lambda$ là suy hao truyền lan.

CHÚ THÍCH: Tại tần số 5,8 GHz và cự ly đo $D = 0,5$ m thì suy hao truyền lan là 41,7 dB.

3.3.3.2. Truy nhập OBU

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 7:



CHÚ THÍCH: Anten đo kiểm có phân cực giống OBU

Hình 7 - Sơ đồ đo truy nhập OBU

Đối với các phép đo ở tần số 5,8 GHz, điều chỉnh công suất đầu ra của máy phát tín hiệu A ở mức xấp xỉ 10 dB trên mức độ nhạy của OBU (xem 2.3.1).

Đặt góc định hướng bằng 0°.

Tắt máy phát tín hiệu B. OBU được đặt trong trường điện từ được điều chế với các khung dữ liệu sai bởi máy phát tín hiệu A hoặc thiết bị RTTT với điều chế đo thử D-M4'.

Giám sát đáp ứng của OBU bằng một máy phân tích phổ.

Bật máy phát tín hiệu B. Lặp lại các phép đo trên tại các tần số như trong Bảng 10 trong điều kiện có tín hiệu gây nhiễu không điều chế.

Bảng 10 - Các mức và tần số của tín hiệu nhiễu

Tần số	100 MHz	250 MHz	900 MHz	1,8 GHz	2,45 GHz	5,8 GHz	7,5 GHz	12 GHz
Cường độ trường của nhiễu, V/m	10	10	10	10	15	15	1,5	1,5

Để đặt tần số và cường độ trường của tín hiệu nhiễu, cần sử dụng thủ tục sau:

- Điều chỉnh máy phát tín hiệu B tới tần số xác định trong Bảng 10;
- Điều chỉnh mức ra của máy phát tín hiệu B đến cường độ trường xác định theo Bảng 10 bằng một trong những phương pháp sau:

QCVN 76 :2013/BTTTT

Phương pháp 1:

- + Thay OBU bằng một máy dò trường E đã được hiệu chuẩn;
- + Điều chỉnh máy phát tín hiệu B cho đến khi trên máy dò trường E đo được trường E xác định như trong Bảng 10;
- + Thay máy dò trường E bằng OBU và thực hiện đo tín hiệu nhiễu;

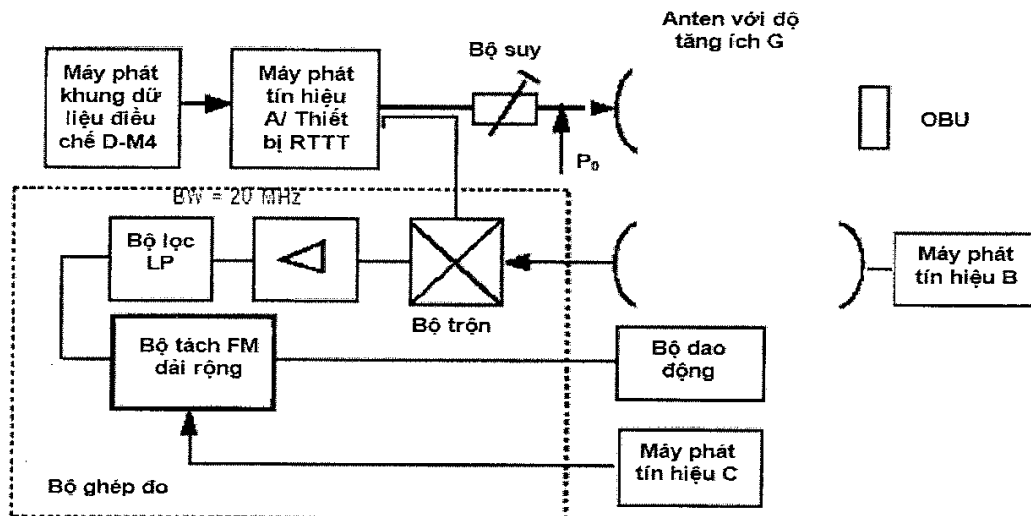
Phương pháp 2: Công suất nhiễu cần thiết, P_i , được tính theo công thức:

$$P_i(dBm) = 20 \log E + 20 \log d_2 - G_2 + 15,2$$

- + Trong đó: $P_i(dBm)$ là công suất nhiễu;
- $d_2(m)$ là khoảng cách giữa anten chuẩn và OBU;
- $G_2(dB)$ là tăng ích của anten gây nhiễu.

3.3.3.3. Sai số tần số

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 8:



CHÚ THÍCH: Anten đo kiểm có phân cực giống OBU

Hình 8 – Sơ đồ đo sai số tần số

Nhà sản xuất phải cung cấp bộ ghép đo kèm với các tài liệu cần thiết và thông tin hiệu chuẩn bộ ghép đo.

Thủ tục đo như sau:

- Điều chỉnh máy phát tín hiệu C tới tần số sóng mang phụ danh định của OBU. Điều chỉnh mức của máy phát tín hiệu C theo tài liệu của nhà sản xuất;
- Tắt máy phát tín hiệu B;
- Tắt điều chế của máy phát tín hiệu A (hoặc thiết bị RTTT);
- Điều chỉnh mức công suất ra của máy phát A (hoặc thiết bị RTTT) phía sau bộ suy hao, P_0 , để có mật độ công suất tạo ra mức vào là -14 dBm, như được đo với anten 0 dBi, ở vị trí của OBU;

e) Bật máy phát tín hiệu B với chế độ không điều chế. Điều chỉnh mức ra để có mật độ công suất tạo ra mức vào là -14 dBm, như được đo với anten 0 dBi, ở vị trí của OBU;

f) Điều chỉnh tần số của máy phát tín hiệu B tới tần số danh định của máy thu RTTT; Điều chỉnh bộ dao động để tạo độ lệch âm và lệch dương, gây ra biến đổi tần số của máy phát tín hiệu B là ± 5 ppm (29 kHz);

g) Tắt máy phát tín hiệu B;

h) Tín hiệu máy phát A được điều chế (hoặc thiết bị RTTT) với một cụm truy vấn đơn của tín hiệu điều chế D-M4. Đo biến đổi tần số trên bộ dao động và ghi lại kết quả này trong báo cáo kết quả đo. Lặp lại bước này 10 lần;

i) Sai số tần số là giá trị lớn nhất đo được lệch khỏi tần số danh định trong suốt khe thời gian xác định trong Hình 1;

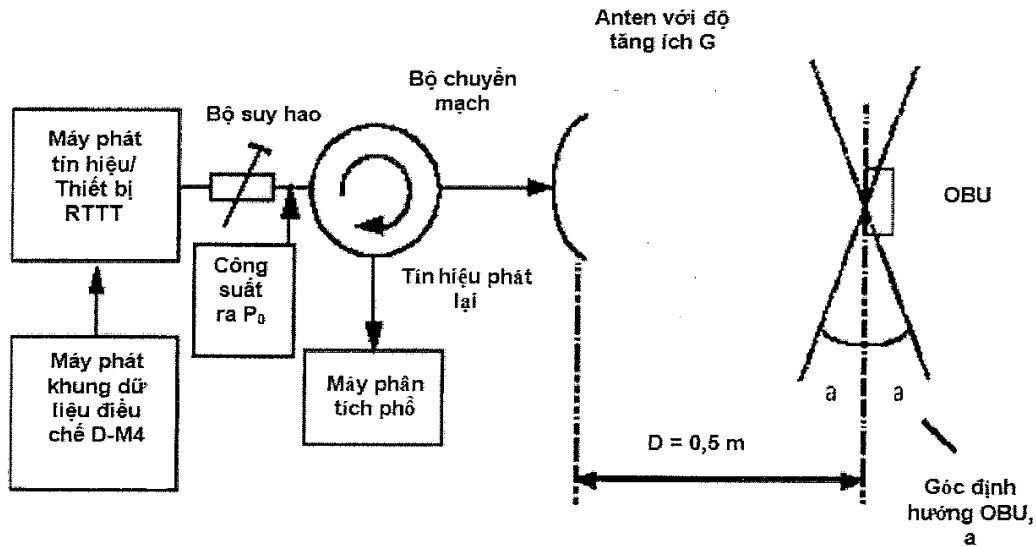
3.3.3.4. Phát xạ giả

Phép đo này được thực hiện ở các tần số sau, ngoại trừ tần số sóng mang phụ công bố:

- $f_0 \pm 1,0 MHz$;
- $f_0 \pm 1,5 MHz$;
- $f_0 \pm 2,0 MHz$;
- $f_0 \pm 3,0 MHz$;
- $f_0 \pm 3,5 MHz$;
- $f_0 \pm 4,0 MHz$;
- $f_0 \pm 5,0 MHz$;

Với f_0 là tần số phát của RSU.

Sử dụng sơ đồ đo như trong Hình 9.



CHÚ THÍCH: Anten đo kiểm có phân cực giống OBU

Hình 9 - Sơ đồ đo phát xạ giả

Thủ tục đo như sau:

- Quá trình điều chế tín hiệu D-M4 của máy phát RTTT hoặc máy phát tín hiệu phải tuân thủ theo thủ tục truy nhập dữ liệu dành cho ứng dụng;
- Nếu có thể, OBU được điều khiển hoặc thiết lập theo cách thức khác trong chế độ đo kiểm chỉ phát một sóng mang phụ không điều chế;
- Điều chỉnh góc định hướng a của bộ phát đáp về 0° . Góc a được đo từ hướng trực giao với hướng truyền;
- Điều chỉnh mức công suất ra sau bộ suy hao, P_0 , để đạt mật độ công suất tạo ra mức vào là -14 dBm ở OBU, như là được đo với một anten 0 dBi;
- Đo phát xạ giả (xem Phụ lục A);
- Đo phát xạ giả OBU trong băng tần từ 25 MHz tới 40 GHz. Điều chỉnh độ rộng băng tần đo là 100 kHz.

4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị truyền dẫn dữ liệu tốc độ cao băng tần $5,8$ GHz thuộc phạm vi điều chỉnh tại mục 1.1 phải tuân thủ quy định tại Quy chuẩn này.

5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị truyền dẫn dữ liệu tốc độ cao băng tần $5,8$ GHz và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

6.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị truyền dẫn dữ liệu tốc độ cao băng tần 5,8 GHz theo Quy chuẩn này.

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

PHỤ LỤC A

(Quy định)

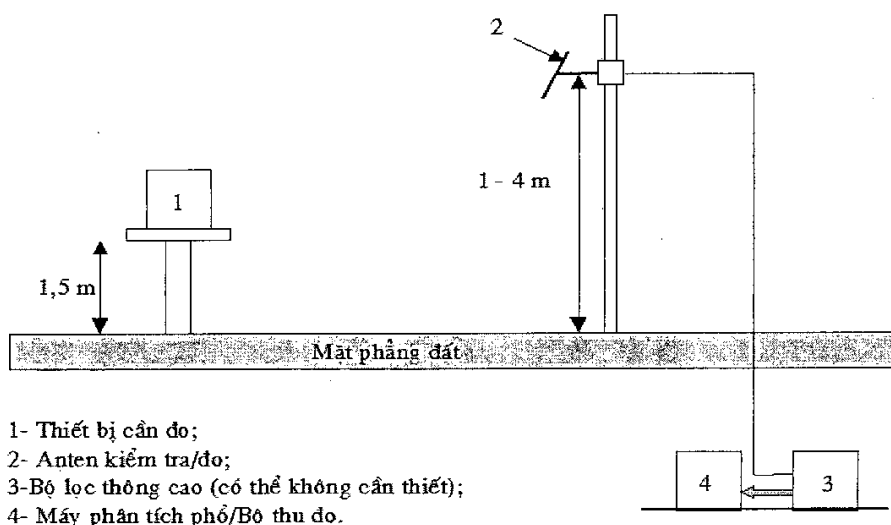
Phép đo bức xạ

A.1. Vị trí đo kiểm và sơ đồ chung cho các phép đo liên quan tới việc sử dụng các trường bức xạ

A.1.1. Vị trí đo kiểm ngoài trời

Vị trí đo kiểm ngoài trời phải là đất hoặc mặt phẳng hợp lý. Tại một vị trí đo kiểm, mặt phẳng đất phải rộng tối thiểu là có đường kính 5 m. Tại khoảng giữa mặt phẳng đất này sử dụng một giá đỡ không dẫn, có khả năng quay 360° trong phương nằm ngang, để đỡ mẫu kiểm tra trong vị trí chuẩn, cách mặt phẳng đất 1,5 m. Vị trí đo kiểm phải đủ rộng để có thể dựng các anten phát hay anten đo ở khoảng cách bằng giá trị lớn nhất trong hai giá trị $\lambda/2$ và 3 m. Khoảng cách sử dụng trên thực tế phải được ghi lại cùng với các kết quả đo kiểm.

Phải đảm bảo các phản xạ từ các đối tượng bên ngoài gần địa điểm đo kiểm không làm giảm độ chính xác của các kết quả phép đo.



Hình A.1 - Bố trí thiết bị đo

A.1.2. Vị trí chuẩn

Vị trí chuẩn trong tất cả các vị trí đo kiểm tra như sau:

- Đối với thiết bị có anten tích hợp, nó sẽ được đặt ở vị trí gần với vị trí sử dụng thông thường nhất như nhà sản xuất công bố;
- Phân cực của anten đo thử và anten thiết bị phải giống nhau trong độ rộng băng tần của anten thiết bị; ở các tần số khác, phân cực của anten đo thử là phân cực đứng.

A.1.3. Anten đo thử

Anten đo thử được sử dụng phát hiện những bức xạ từ mẫu thử, khi vị trí đo được sử dụng cho các phép đo bức xạ.

Anten đo thử được gắn trên một giá đỡ sao cho có thể sử dụng theo phân cực ngang hoặc đứng và độ cao tâm anten so với mặt đất thay đổi từ 1 m đến 4 m. Tốt

nhất nên sử dụng anten có độ định hướng cao. Kích thước anten dọc theo trục đo không được vượt quá 20% khoảng cách đo.

Đối với các phép đo bức xạ máy phát và thu, anten đo thử được nối tới máy thu đo, có khả năng điều chỉnh tới tần số cần đo bất kỳ và đo chính xác các mức tương đối của tín hiệu lỗi vào.

Khi đo ở băng tần số lên đến 1 GHz, anten đo thử phải là một lưỡng cực $\lambda/2$ (lưỡng cực nửa bước sóng), cộng hưởng ở tần số hoạt động, hoặc một lưỡng cực ngắn hơn nhưng được hiệu chuẩn theo lưỡng cực $\lambda/2$. Khi đo ở băng tần số trên 4 GHz, phải sử dụng một ống dẫn sóng. Đối với các phép đo trong băng tần từ 1 GHz đến 4 GHz thì có thể sử dụng hoạt một lưỡng cực $\lambda/2$ hoặc một ống dẫn sóng.

Khoảng cách giữa mặt phẳng đất và đầu thấp của lưỡng cực không được nhỏ hơn 0,3 m.

Anten đo thử được dùng để tách trường bức xạ từ cả mẫu thử và anten thay thế, khi được sử dụng cho các phép đo bức xạ. Khi sử dụng cho các phép đo đặc tính máy thu, nếu cần thiết, sử dụng anten đo thử như một anten phát.

A.1.4. Vị trí đo trong nhà tùy chọn

Khi tần số của tín hiệu đo lớn hơn 80 MHz, có thể phải sử dụng một vị trí đo trong nhà. Nếu như vị trí này được sử dụng thì phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

Vị trí đo có thể là một phòng thử nghiệm với diện tích tối thiểu là 6 m x 7 m và có chiều cao tối thiểu là 2,7 m.

Ngoài thiết bị đo, người vận hành, tường, sàn và trần, phòng đo càng ít các vật phản xạ khác càng tốt.

Các tín hiệu phản xạ chính từ bức tường phía sau thiết bị cần đo kiểm được giảm đi bằng cách đặt tấm chắn làm bằng chất liệu hấp thụ trước tường. Trong trường hợp các phép đo phân cực ngang, sử dụng các tấm phản xạ góc quanh anten đo thử để giảm tác động của các tia phản xạ từ tường đối diện, trần và sàn của phòng.

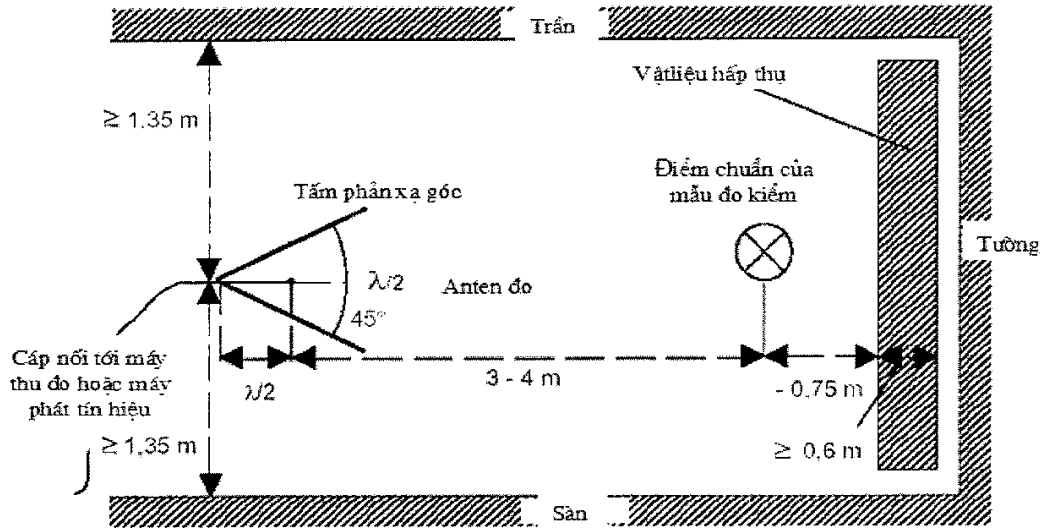
Tương tự như vậy, đối với các phép đo phân cực thẳng đứng, sử dụng các tấm phản xạ góc quanh anten đo thử giảm tác động của các phản xạ từ các tường bên. Đối với các phép đo ở băng tần thấp hơn (dưới 175 MHz) thì không cần thiết sử dụng các tấm phản xạ. Vì những lý do thực tế, có thể thay anten lưỡng cực nửa sóng ($\lambda/2$) theo A.2 bằng một anten có chiều dài không đổi miễn là chiều dài này trong khoảng từ $\lambda/4$ đến λ trong băng tần số đo và độ nhạy của hệ thống đo thích đáng.

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

Đối với các phép đo liên quan đến việc sử dụng các trường bức xạ, sử dụng vị trí đo kiểm tuân theo các yêu cầu của A.1. Khi sử dụng một vị trí đo như vậy, phải tuân thủ các điều kiện sau để đảm bảo sự phù hợp cho các kết quả đo.

A.2.1. Khoảng cách đo

Thực tế cho thấy khoảng cách đo không phải là yếu tố quan trọng và ảnh hưởng không đáng kể tới các kết quả đo, với điều kiện khoảng cách không nhỏ hơn $\lambda/2$ tại tần số của phép đo và thực hiện cẩn thận các yêu cầu trong Phụ lục này. Các phòng thử nghiệm ở châu Âu thường sử dụng các khoảng cách đo là 3, 5, 10 và 30 m.



Hình A.2 - Bố trí vị trí đo trong nhà (trường hợp phân cực ngang)

A.2.2. Anten đo thử

Có thể sử dụng các loại anten đo thử khác nhau vì việc thực hiện các phép đo thay thế sẽ làm giảm sai số của các kết quả đo.

Việc thay đổi độ cao của anten đo thử trong phạm vi từ 1 m đến 4 m là điều cần thiết để xác định được điểm mà tại đó bức xạ là cực đại.

Tại các tần số thấp gần dưới 100 MHz, sự thay đổi độ cao anten có thể không cần thiết.

A.2.3. Anten thay thế

Sử dụng anten thay thế và máy phát tín hiệu thay cho thiết bị cần đo trong các phép đo thay thế. Đối với các phép đo dưới tần số 1 GHz, anten thay thế là một lưỡng cực nửa sóng, cộng hưởng ở tần số đo hoặc là một lưỡng cực ngắn hơn, nhưng được hiệu chuẩn theo lưỡng cực nửa sóng. Đối với các phép đo ở băng tần số trên 4 GHz, phải sử dụng một ống dẫn sóng. Đối với các phép đo trong băng tần từ 1 GHz đến 4 GHz thì có thể sử dụng một lưỡng cực nửa sóng hoặc một ống dẫn sóng. Tâm của anten phải trùng với điểm chuẩn của mẫu thử mà nó thay thế. Điểm chuẩn này là tâm khối của mẫu thử khi anten được gắn trong vỏ, hoặc là điểm mà anten ngoài nối với vỏ. Khoảng cách tối thiểu giữa đầu thấp của lưỡng cực với mặt phẳng đất là 300 mm.

A.2.4. Các cáp phụ trợ

Vị trí của các cáp phụ trợ (cáp nguồn hay cáp micro,...) mà không được cách ly phù hợp, có thể gây ra những thay đổi trong các kết quả đo. Để có kết quả chính xác, nên bố trí cáp và các dây dẫn theo phương thẳng đứng từ trên xuống (qua một lỗ trong giá đỡ không dẫn).

A.3. Vị trí đo kiểm trong nhà tùy chọn sử dụng buồng chống phản xạ

Đối với các phép đo bức xạ, khi tần số của các tín hiệu được đo lớn hơn 30 MHz, có thể sử dụng vị trí đo trong nhà là buồng chống phản xạ được che chắn tốt và mô

phòng môi trường không gian tự do. Nếu sử dụng buồng đo như vậy, thì điều này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Anten đo thử, máy thu đo được sử dụng tương tự như phương pháp thông thường, theo A.1. Trong băng tần từ 30 MHz đến 100 MHz, cần thêm một số hiệu chỉnh cần thiết.

Một ví dụ về vị trí đo điển hình này là một buồng chống phản xạ, được che chắn tốt về điện, chiều dài 10 m, rộng 5 m, cao 5 m. Các bức tường và trần được phủ bằng vật liệu hấp thụ sóng RF với độ cao 1 m. Nền phải được phủ bằng chất liệu hấp thụ độ dày 1 m, sàn gỗ có khả năng chịu được sức nặng của thiết bị và người đo kiểm. Với các phép đo lên tới tần số 12,75 GHz có thể sử dụng khoảng cách đo từ 3 m đến 5 m dọc theo trục giữa của phòng. Đối với các phép đo với tần số trên 12,75 GHz, có thể sử dụng phòng đo với những hiệu chỉnh cần thiết cho phù hợp với tần số đo. Cấu trúc buồng chống phản xạ được mô tả trong các mục sau.

A.3.1. Cấu trúc buồng chống phản xạ có chắn điện

Các phép đo trường tự do có thể được mô phỏng trong buồng đo có màn chắn bên ngoài với các bức tường được phủ chất liệu hấp thụ sóng RF. Hình A.3 chỉ ra các yêu cầu đối với suy hao che chắn và suy hao phản xạ của buồng đo như vậy. Vì kích thước và đặc tính của các chất liệu hấp thụ thông thường bị hạn chế với tần số dưới 100 MHz (độ cao của các vật hấp thụ < 1 m, suy hao phản xạ < 20 dB), một buồng như vậy phù hợp hơn với các phép đo trên tần số 100 MHz. Hình A.4 minh họa cấu trúc của một buồng đo chống phản xạ có kích thước rộng 5 m, dài 10 m, cao 5 m.

Trần và các bức tường được phủ bằng các vật hấp thụ sóng RF có dạng hình chóp với độ cao xấp xỉ 1 m hoặc bằng chất lượng tương đương với đặc tính tương tự. Nền được phủ bằng các vật hấp thụ tạo thành một sàn nhỏ không dẫn. Các kích thước bên trong của buồng là 3 m × 8 m × 3 m, như vậy thì có thể có được khoảng cách đo cực đại với độ dài 5 m theo trục giữa của phòng.

Tại tần số 100 MHz, khoảng cách đo có thể tăng tới giá trị cực đại là 2λ .

Các lớp hấp thụ ở sàn làm giảm các phản xạ từ sàn nên không cần thay đổi độ cao anten và các tác động của phản xạ sàn không đáng kể.

Do vậy, tất cả các kết quả đo có thể được kiểm tra bằng các phép tính đơn giản và các độ không đảm bảo đo có các giá trị nhỏ nhất do cấu hình đo đơn giản.

A.3.2. Ảnh hưởng của các phản xạ ký sinh trong buồng chống phản xạ

Đối với truyền sóng trong không gian tự do, trong điều kiện trường xa, mối tương quan $E = E_0(R_0/R)$ biểu thị sự phụ thuộc của trường E vào khoảng cách R, trong đó E_0 là cường độ trường chuẩn trong khoảng cách chuẩn R_0 là hoàn toàn phù hợp.

Việc sử dụng mối tương quan này rất hữu ích để so sánh các kết quả đo, vì tất cả các hằng số được khử theo tỉ số và suy hao cáp, hay độ không phối hợp trở kháng anten hoặc các kích thước đều không quan trọng.

Nếu lấy logarit hệ thức trên, thì rất dễ dàng thấy được độ lệch khỏi đường cong lý tưởng do tương quan lý tưởng của cường độ trường và khoảng cách có thể biểu thị là đường thẳng và các độ lệch xuất hiện trên thực tế có thể thấy được rõ ràng. Phương pháp gián tiếp này dễ dàng biểu thị những thăng giáng do phản xạ và ít phức tạp hơn so với phương pháp đo trực tiếp suy hao phản xạ.

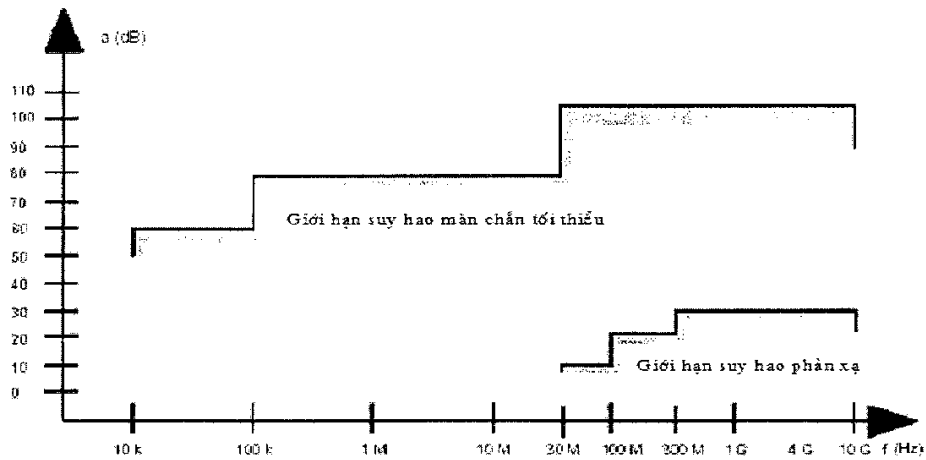
Với một buồng chống phản xạ có kích thước như giả thiết theo A.3, tại các tần số lên đến 100 MHz, không có các điều kiện về trường xa và do vậy các phản xạ mạnh hơn

QCVN 76 :2013/BTTTT

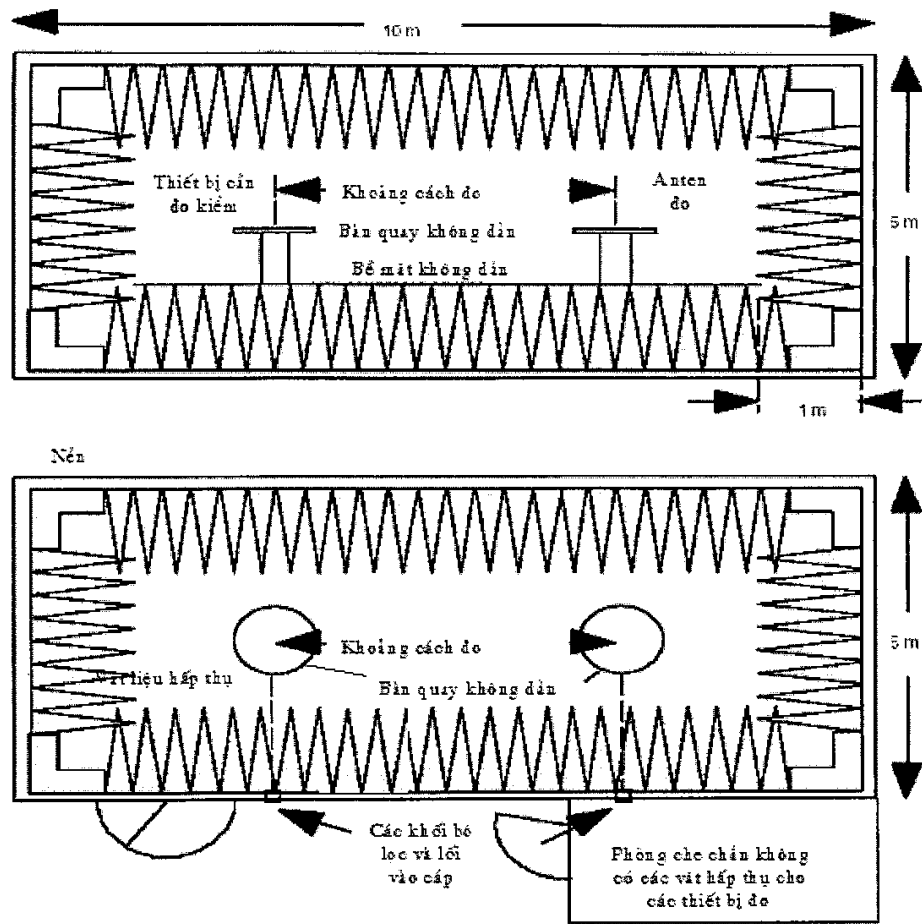
nên cần hiệu chỉnh cẩn thận; trong băng tần giữa 100 MHz đến 1 GHz, sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách rất phù hợp với các giá trị dự tính. Trong băng tần từ 1 GHz đến 40 GHz, về khả năng loại bỏ xuất hiện nhiều hơn nên cường độ trường và khoảng cách không tương quan với nhau.

A.3.3. Hiệu chuẩn bù công suất phản xạ RF có màn chắn

Trên băng tần từ 30 MHz đến 40 GHz, cần phải hiệu chuẩn cẩn thận bù công suất phản xạ có màn chắn.



Hình A.3 - Đặc tả đối với suy hao phản xạ và che chắn



Hình A.4 - Ví dụ cấu trúc một buồng chống phản xạ có màn chắn

PHỤ LỤC B

(Quy định)

Mô tả chung về các phương pháp đo

Phụ lục B giới thiệu phương pháp chung để đo các tín hiệu RF sử dụng các vị trí đo và sơ đồ đo xem Phụ lục A. Ngoài ra, Phụ lục này còn giới thiệu phương pháp đo phát xạ bức xạ dựa trên việc tính toán.

B.1. Các phép đo dẫn

Vì các mức công suất của thiết bị cần đo kiểm trong tiêu chuẩn này thấp nên có thể áp dụng các phép đo dẫn đối với các thiết bị có đầu nối anten. Khi thiết bị không có đầu nối anten thì phải sử dụng một bộ ghép nối hoặc bộ suy hao với giá trị kết cuối chính xác.

Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương được tính toán từ giá trị đo được, tăng ích tương đối của anten đã biết với anten đẳng hướng, suy hao do cáp, do ghép nối trong hệ thống đo.

B.2. Các phép đo bức xạ

Các phép đo bức xạ được thực hiện với anten đo thử, máy thu đo được mô tả xem Phụ lục A. Anten đo thử, máy thu đo, máy phân tích phổ, vôn kế phải được hiệu chuẩn theo thủ tục trong Phụ lục này. Thiết bị cần đo và anten đo thử được định hướng sao cho thu được mức công suất phát xạ lớn nhất. Vị trí này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo. Thực hiện đo bằng tần số trong vị trí này.

Thực hiện các phép đo bức xạ trong buồng chống phản xạ. Với các vị trí đo kiểm khác thì cần có những hiệu chỉnh cần thiết (xem Phụ lục A).

- a) Sử dụng vị trí đo đáp ứng được các yêu cầu trong bảng tần đo xác định;
 - b) Máy phát cần đo được đặt trên giá ở vị trí chuẩn (xem A.1.2) và được bật lên;
 - c) Nếu không có công bố khác thì ban đầu anten đo thử được định hướng theo phân cực đứng. Điều chỉnh độ cao của anten đo thử trong dải độ cao xác định cho đến khi mức tín hiệu nhận được trên máy thu đo là cực đại;
- Nếu phép đo được tiến hành ở một vị trí đo kiểm như trong A.3, thì không cần điều chỉnh độ cao của anten đo thử;
- d) Quay máy phát 360° theo trục thẳng đứng để cực đại hoá tín hiệu thu được;
 - e) Điều chỉnh độ cao của anten đo thử trong dải độ cao xác định, nếu cần thiết, cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại. Ghi lại mức này trong báo cáo kết quả đo kiểm (giá trị cực đại này có thể thấp hơn giá trị nhận được ở các độ cao ngoài dải giới hạn xác định);
 - f) Lặp lại phép đo này với anten đo thử phân cực ngang;
 - g) Thay anten của máy phát bằng một anten thay thế với vị trí và phân cực tương tự. Điều chỉnh tần số của máy phát tín hiệu theo tần số máy phát;
 - h) Lặp lại các bước từ c) đến f);
 - i) Điều chỉnh mức tín hiệu đầu vào anten thay thế cho đến khi bằng với mức nhận được ở máy thu đo;
 - j) Lặp lại phép đo này với phân cực ngang;

k) Công suất bức xạ bằng công suất mà của máy phát tín hiệu, cộng thêm tăng ích của anten thay thế và suy hao của cáp giữa máy phát tín hiệu và anten thay thế.

PHỤ LỤC C

(Quy định)

Phương pháp đo máy thu sử dụng các bản tin

C.1. Giới thiệu chung

Có thể đo kiểm thiết bị bằng cách sử dụng các bản tin khi không thể kiểm tra bằng các luồng bit theo 3.1.3. Trong trường hợp này, các tín hiệu đo thử phải là các chuỗi các bit mã hoá chính xác hoặc các bản tin điều chế D-M4. Các bản tin có thể được sử dụng để kích hoạt OBU hoặc thử chất lượng của toàn bộ một hệ thống đã lắp đặt.

C.2. Các tín hiệu kiểm tra

Điều chế và các tín hiệu kiểm tra thông thường như sau:

- Tín hiệu D-M3 tương ứng với các bản tin đơn, được sử dụng cho các phép đo kiểm máy thu với phương pháp lên - xuống như mô tả trong C.3 và C.4, được kích hoạt bằng một hệ thống đo kiểm thủ công hoặc tự động. Quá trình này cung cấp một tín hiệu đo thử thông thường theo yêu cầu của các phép đo máy thu (xem 3.3.2.1.4 và 3.3.2.3);

- Tín hiệu D-M4, bao gồm các tín hiệu, các bản tin mã hoá chính xác, được phát tuần tự từng bản tin một và không có khoảng trống giữa chúng;

- Tín hiệu D-M4', bao gồm các tín hiệu, các bản tin mã hoá sai, được phát tuần tự từng bản tin một và không có khoảng trống giữa chúng.

Tín hiệu D-M3 được sử dụng cho các phương pháp đo kiểm máy thu bằng các bản tin khi cần phải phát từng bản tin đơn lẻ một số lần nhất định (ví dụ 20 lần, xem tín hiệu đo thử thông thường của 3.3.2.3.2, 3.3.2.3.3, 3.3.2.3.4). Quá trình điều chế đo kiểm tương ứng theo thoả thuận giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm.

Tín hiệu D-M4 được sử dụng cho các phương pháp đo kiểm máy phát như đo công suất ngoài băng (xem 3.3.1.3), phát xạ giả bức xạ (xem 3.3.1.4.3 và 3.3.1.4.4) và nhiễu điều chế khi thực hiện các phép đo suy giảm chất lượng máy thu (xem 3.3.2.3). Các tín hiệu D-M4 và D-M4' phải được sự nhất trí giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm.

Bộ mã hoá đi kèm với máy phát phải có khả năng điều chế đo kiểm thông thường cho D-M3 và D-M4. Những vấn đề chi tiết về D-M3, D-M4 và D-M4' phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

C.3. Phương pháp đo độ nhạy máy thu

Sử dụng sơ đồ đo phù hợp trong Hình 2 hoặc Hình 3 (xem 3.3.2.1) với máy phát luồng bit và các thiết bị đo tỉ lệ lỗi được thay bằng máy phát bản tin và thiết bị phát hiện lỗi bản tin.

Sử dụng thủ tục đo sau:

- a) Tín hiệu mong muốn ở máy phát tín hiệu A, hoạt động ở tần số danh định của máy thu được điều chế với tín hiệu đo thử D-M3 theo hướng dẫn của nhà sản xuất và được phòng thử nghiệm công nhận;
- b) Máy phát tín hiệu A ở mức sao cho tỉ lệ bản tin thu thành công nhỏ hơn 10%;
- c) Tín hiệu điều chế thông thường được phát lặp đi lặp lại trong suốt thời gian quan sát mỗi khi nhận được một đáp ứng thành công hoặc không. Tăng mức của máy phát tín hiệu A thêm 2 dB cho mỗi lần không nhận được đáp ứng thành công. Tiếp

tục thủ tục cho đến khi nhận được các đáp ứng thành công. Ghi lại mức của máy phát tín hiệu A;

d) Giảm mức của máy phát tín hiệu A bớt 1 dB và ghi lại mức mới. Quá trình điều chế được lặp lại 20 lần. Trong mỗi trường hợp, nếu không nhận được đáp ứng thì tăng mức của máy phát tín hiệu thêm 1 dB và ghi lại mức mới. Nếu nhận được đáp ứng thành công thì giảm mức của máy phát tín hiệu bớt 1 dB và ghi lại mức mới;

e) Độ nhạy khả dụng cực đại là giá trị trung bình của các giá trị được ghi lại trong bước c) và d);

Độ nhạy này phải được công bố trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Giới hạn độ nhạy hoàn toàn tương tự như giới hạn với phương pháp đo sử dụng các luồng bit liên tục (xem 2.2.1.3).

C.4. Phương pháp đo độ suy giảm máy thu

Sử dụng sơ đồ đo phù hợp trong Hình 4, Hình 6 (xem 3.3.2.3) với máy phát luồng bit và các thiết bị đo tỉ lệ lỗi được thay bằng máy phát bản tin và thiết bị phát hiện lỗi bản tin.

Thủ tục đo hoàn toàn tương tự như trong 3.3.2.3, ngoại trừ:

a) Tín hiệu mong muốn ở máy phát tín hiệu A được điều chế với tín hiệu đo thử D-M3;

b) Tín hiệu không mong muốn ở máy phát tín hiệu B (và C) nếu được điều chế thì sẽ được điều chế với tín hiệu D-M4;

c) Máy phát tín hiệu B (và C) ở mức sao cho tỉ lệ bản tin thu thành công nhỏ hơn 10%;

d) Tín hiệu điều chế thông thường được phát lặp đi lặp lại trong suốt thời gian quan sát mỗi khi nhận được một đáp ứng thành công hoặc không. Giảm mức của máy phát tín hiệu B (và C) bớt 2 dB cho mỗi lần không nhận được đáp ứng thành công. Tiếp tục thủ tục cho đến khi nhận được 3 đáp ứng thành công liên tiếp. Ghi lại mức của máy phát tín hiệu B (và C);

e) Tăng mức của máy phát tín hiệu B (và C) thêm 1 dB và ghi lại mức mới. Quá trình điều chế được lặp lại 20 lần. Trong mỗi trường hợp, nếu không nhận được đáp ứng thì giảm mức của máy phát tín hiệu bớt 1 dB và ghi lại mức mới. Nếu nhận được đáp ứng thành công thì không thay đổi mức của máy phát tín hiệu cho đến khi nhận được 3 đáp ứng thành công liên tiếp. Trong trường hợp này, tăng mức của máy phát tín hiệu thêm 1 dB và ghi lại mức mới;

f) Mức suy giảm là giá trị trung bình của các giá trị được ghi lại trong bước d) và e);

Độ suy giảm này phải được công bố trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Giới hạn độ suy giảm hoàn toàn tương tự như giới hạn với phương pháp đo sử dụng các luồng bit liên tục (xem 2.2.3.1.3, 2.2.3.2.3, 2.2.3.3.3 và 2.2.3.4.3).

THU MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] ES 200 674-1 v2.2.1 (2011-02) Intelligent Transport Systems (ITS); Road Transport and Traffic Telematics (RTTT); Dedicated Short Range Communications (DSRC); Part 1: Technical characteristics and test methods for High Data Rate (HDR) data transmission equipment operating in the 5,8 GHz Industrial, Scientific and Medical (ISM) band.
- [2] CEPT/ECC/DEC(02)01: "ECC Decision of 15 March 2002 on the frequency bands to be designated for the coordinated introduction of Road Transport and Traffic Telematic Systems".
- [3] CEPT/ERC Recommendation 70-03 (1997): "Relating to the use of Short Range Devices (SRD)".
- [4] IEC 60721-3-4: "Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 4: Stationary use at non-weather protected locations".
- [5] IEC 60721-3-5: "Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 5: Ground vehicle installations".
-