



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
DẢI 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	
Phát và Thu	10 500 đến 10 600	Xác định vô tuyến: ra đĩa, 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 đĩa, 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 đĩa, 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 radiô- 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); Uncertanties in the measurement of mobile radio equipment characteristicis”

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)

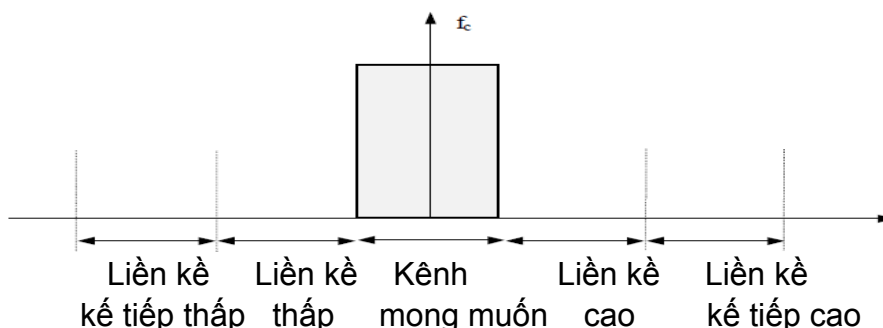
Dùng thông tin vô tuyến để chỉ điều kiện nguy hiểm ở một vị trí nào đó.

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 lặp trình lại.

1.4.15. Xác định băng 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.

QCVN 74 :2013/BTTTT

1.4.17. Đo bức xạ (radiated measurements)

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	Các mục	Đánh giá mức độ nguy hại
----------	---------	--------------------------

thu SRD	liên quan	theo các chỉ tiêu máy thu
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 dữ 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 ≤ 120 kHz), thì phải sử dụng tín hiệu không điều chế.

2.3.3.2. Tín hiệu thử nghiệm cho dự liệu

Đối với thiết bị có đầu kết nối ngoài để điều chế dự 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

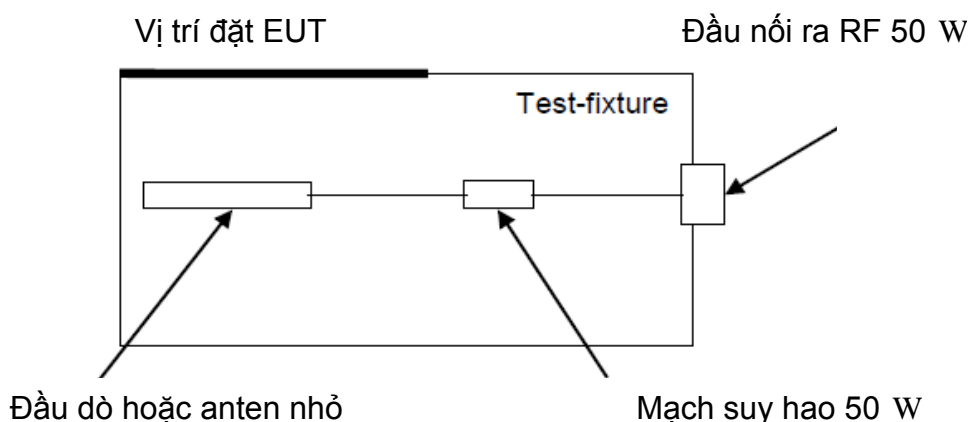
Có thể dùng anten giả để thử nghiệm thiết bị SRD, nhưng nó phải thuộc loại tải thuần trở. Hệ số sóng đứng (VSWR) trên đầu kết nối cao tần RF 50 W không được vượt quá 1,5:1 cho toàn bộ dải tần số đo kiểm.

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).

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

Để 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 (bằng 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 băng 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. Băng 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 số 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 bằng 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 tin cậy, 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 cạy. 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 liền kề 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 sơ (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 cụ thể 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 cụ thể 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 cụ thể 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:

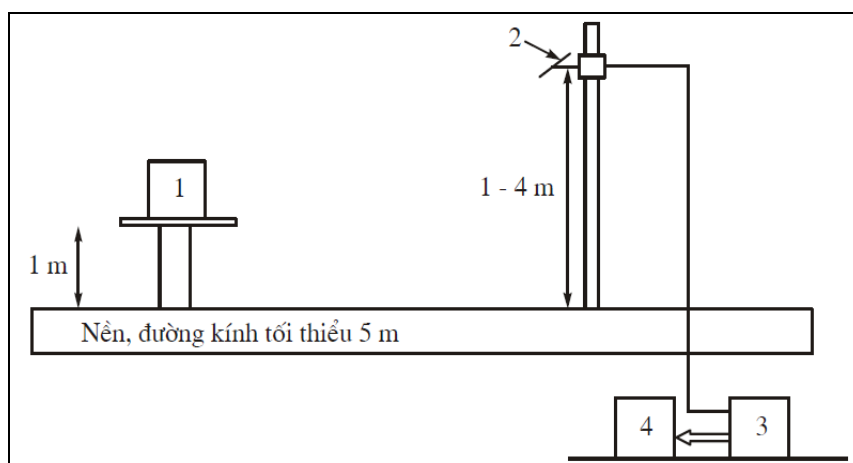
- Các điểm đo thử trong nhà
- Các điểm đo thử ngoài nhà
- Các phòng có ngăn cách cao tần

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)

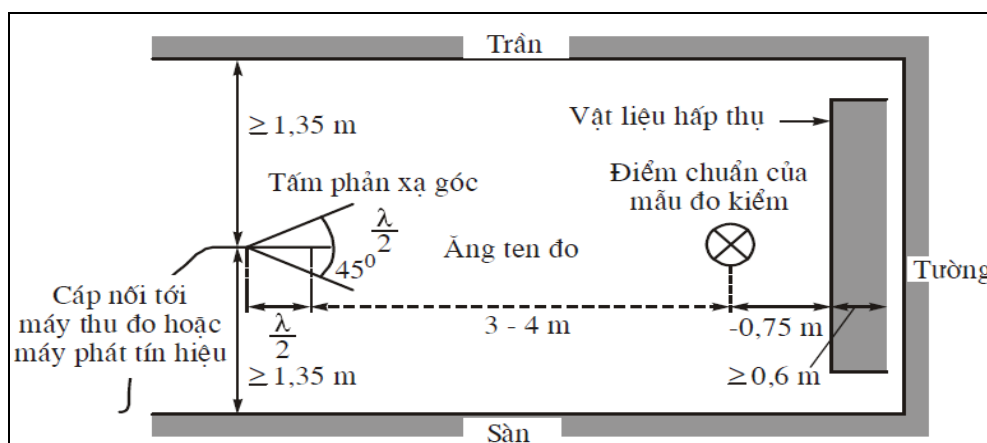
Vị trí đo kiểm trong nhà được mô tả trên Hình A.2, trong đó yêu cầu:

- 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.

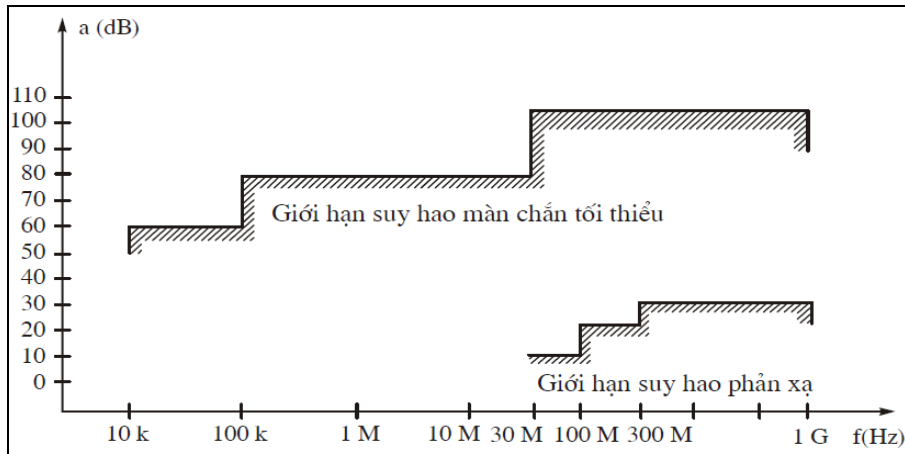
Giá đỡ anten phải sao cho có thể đặt nó theo chiều phân cực đứng hoặc ngang, có chiều cao tính từ tâm anten thay đổi từ 1 đến 4 m so với mặt đất. Anten dùng đo kiểm có độ định hướng biên tối thiểu bằng nửa mức giới hạn phản xạ của tường như Hình A.3. Độ dài của anten dùng đo kiểm dọc trục đo không vượt 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.

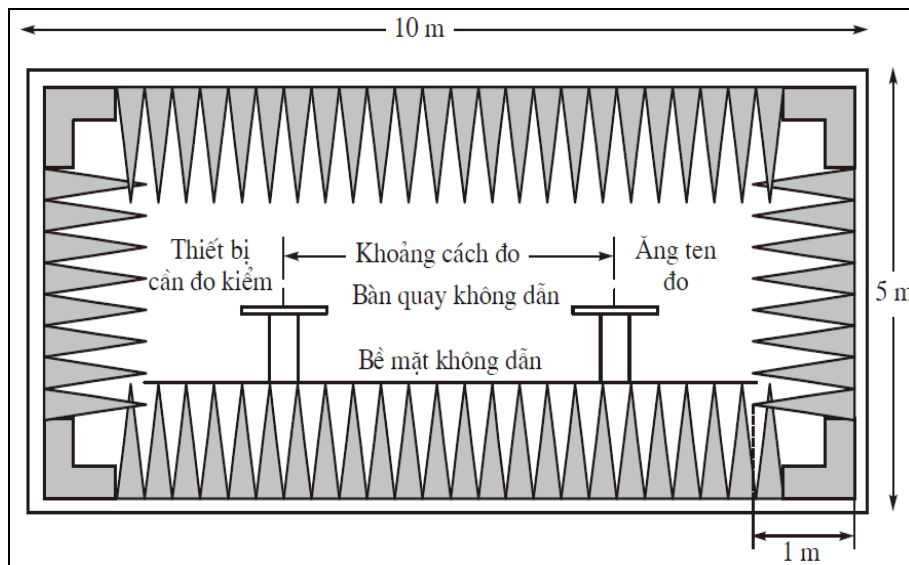
Để đo độ nhạy máy thu đo anten dùng đo kiểm cần được nối với bộ tạo tín hiệu có khả năng chuyển sang tần số cần khảo sát bất kỳ.

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 buồng chống phản xạ



A.3. Anten

A.3.1. Anten dùng đo kiểm

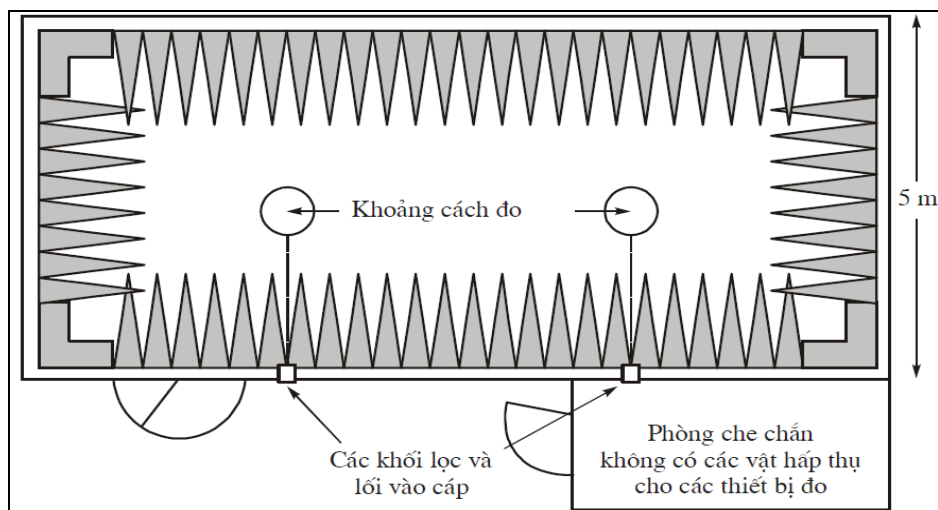
Để đo bức xạ cần sử dụng một anten bức xạ từ mẫu thử và anten thay thế. Khi đo các đặc tính máy thu, anten thử nghiệm được sử dụng làm anten phát.

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 bước 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 phụ lục này các tần số đo phải lớn hơn 25 MHz và khoảng cách đo

phải lớn hơn $2D^2/l$ hoặc $l/2$ (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 ± 45 độ 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 Mặt nạ phổ

Mặt 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 \leq f ₀ - 4,20 MHz và f \geq f ₀ + 4,20 MHz	- 5dBm	300 kHz
f \leq f ₀ - 6,38 MHz và f \geq f ₀ + 6,38 MHz	- 30 dBm	300 kHz
f \leq f ₀ - 7,53 MHz và f \geq 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”.
