VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG	**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**
Số: 34/2020/TT-BTTTT	*Hà Nội, ngày 06 tháng 11 năm 2020*

THÔNG TƯ

Ban hành "Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến cự ly ngắn băng tần 1 GHz đến 40 GHz"

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

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

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

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

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

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

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

Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành Thông tư quy định Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến cự ly ngắn băng tần 1 GHz đến 40 GHz.

Điều 1. Ban hành kèm theo Thông tư này Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến cự ly ngắn băng tần 1 GHz đến 40 GHz (QCVN 74:2020/BTTTT).

Điều 2. Hiệu lực thi hành

1. Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01 tháng 7 năm 2021.

2. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần 1 GHz - 40 GHz, Ký hiệu QCVN 74:2013/BTTTT quy định tại khoản 6 Điều 1 Thông tư số 16/2013/TT-BTTTT ngày 10 tháng 7 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia hết hiệu lực thi hành kể từ ngày 01 tháng 7 năm 2021.

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

BỘ TRƯỞNG

Nguyễn Mạnh Hùng

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 74:2020/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN CỰ LY NGẮN BĂNG TẦN 1 GHz ĐẾN 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 - 2020

Phụ lục

1. QUY ĐỊNH CHUNG
1.1. Phạm vi điều chỉnh
1.2. Đối tượng áp dụng
1.3. Tài liệu viện dẫn
1.4. Giải thích từ ngữ
1.5. Ký hiệu
1.6. Chữ viết tắt
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT
2.1. Điều kiện môi trường
2.2. Đo kiểm tra sự tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật
2.2.1. Điều kiện môi trường để đo kiểm
2.2.2. Thiết bị đo kiểm
2.2.3. Thiết kế cơ và điện
2.2.4. Thiết bị đo kiểm phụ trợ
2.2.5. Nguồn điện đo kiểm
2.2.6. Các điều kiện đo kiểm chuẩn
2.2.7. Các điều kiện chung
2.2.8. Giải thích kết quả đo
2.3. Yêu cầu đối với máy phát
2.3.1. Yêu cầu đo đối với máy phát
2.3.2. Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (e.i.r.p.)
2.3.3. Phạm vi các tần số hoạt động được cho phép
2.3.4. Các phát xạ không mong muốn trong vùng giả
2.3.5. Chu kỳ hoạt động
2.3.6. Những yêu cầu bổ sung cho thiết bị FHSS
2.4. Yêu cầu đối với máy thu
2.4.1. Loại máy thu
2.4.2. Các tiêu chuẩn thực hiện chung
2.4.3. Độ chọn lọc kênh lân cận
2.4.4. Độ chặn
2.4.5. Bức xạ giả

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

Phụ lục A (Quy định) Các phép đo bức xạ

Phụ lục B (Quy định) Mô tả tổng quát về phương pháp đo

Phụ lục C (Quy định) Giới hạn công suất cho các hệ thống RFID hoạt động trong băng 2,45 GHz

Phụ lục D (Quy định) Mã số HS thiết bị vô tuyến cự ly ngắn

Thư mục tài liệu tham khảo

Lời nói đầu

QCVN 74:2020/BTTTT thay thế QCVN 74:2013/BTTTT.

QCVN 74:2020/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số 34/2020/TT-BTTTT ngày 06 tháng 11 năm 2020.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN CỰ LY NGẮN BĂNG TẦN 1 GHz ĐẾN 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 cự ly ngắn (SRD) sau:

- Máy thu phát vô tuyến cự ly ngắn loại phổ dụng: cảnh báo, 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.

Quy chuẩn này áp dụng đối với sản phẩm, hàng hóa là thiết bị vô tuyến cự ly ngắn có mã số HS quy định tại Phụ lục D.

Tất cả các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn phải tuân thủ các quy định về quy hoạch tần số và phân kênh tần số của Việt Nam. Các loại thiết bị vô tuyến liệt kê ở trên hoạt động trong băng tần 1 GHz đến 40 GHz (như quy định trong Bảng 1) cho các trường hợp:

- Có kết nối ra (RF) với ăng ten riêng biệt (ăng ten rời) hoặc ăng ten được kết hợp bên trong máy thu phát vô tuyến (ăng ten liền);
- Mọi loại điều chế khác nhau;
- Có thoại hoặc phi thoại.

Bảng 1 - Băng tần được phép sử dụng cho thiết bị vô tuyến cự ly ngắn băng tần 1 GHz đến 40 GHz

	Băng tần	Ứng dụng
Phát và Thu	2 400 MHz đến 2 483,5 MHz	Các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dùng cho mục đích chung
Phát và Thu	2 400 MHz đến 2 483,5 MHz	Các thiết bị xác định vô tuyến: ra đa, phát hiện đối tượng, di chuyển vật thể và cảnh báo từ xa

	Băng tần	Ứng dụng
Phát và Thu	(a) 2 446 MHz đến 2 454 MHz	RFID (Các thiết bị nhận dạng đối tượng bằng tần số vô tuyến)
Phát và Thu	(b) 2 446 MHz đến 2 454 MHz	RFID (Các thiết bị nhận dạng đối tượng bằng tần số vô tuyến)
Phát và Thu	5 725 MHz đến 5 850 MHz	Các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dùng cho mục đích chung
Phát và Thu	24,00 GHz đến 24,25 GHz	Các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dùng cho mục đích chung và các thiết bị xác định vô tuyến
CHÚ THÍCH: (a) và (b) đề cập đến hai giới hạn hoạt động khác nhau đối với các mức công suất khác nhau trong cùng một dải tần số (Xem Phụ lục C).		

Quy chuẩn này áp dụng cho các trạm cố định, trạm di động và trạm di chuyển được và không áp dụng cho các ứng dụng sử dụng công nghệ UWB.

1.2. Đối tượng áp dụng

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

1.3. Tài liệu viện dẫn

[1] CISPR 16-1-1 (2015): "Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods; Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Measuring apparatus".

[2] CISPR 16-1-4 (2010): "Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods; Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements".

[3] CISPR 16-1-5 (2014): "Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods; Part 1-5: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antenna calibration sites and reference test sites for 5 MHz to 18 GHz".

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

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

[6] Commission Implementing Decision (EU) 2017/1483 of 8 August 2017 amending Decision 2006/771/EC on harmonisation of the radio spectrum for use by short-range devices and repealing Decision 2006/804/EC.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Kênh lân cận (adjacent channels)

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

1.4.2. Cảnh báo (alarm)

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

1.4.3. Ăng ten giả (artificial antenna)

Một tải giả không bức xạ, có trở kháng danh định bằng trở kháng ra của thiết bị cần đo. Mức trở kháng này do nhà cung cấp thiết bị quy định.

1.4.4. 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.

1.4.5. Chip (chip)

Đơn vị điều chế dùng trong điều chế trải phổ chuỗi trực tiếp (DSSS).

1.4.6. Tốc độ chip (chip rate)

Số chip được truyền trong 1 s.

1.4.7. Đo dẫn (conducted measurements)

Các phép đo được thực hiện bằng cách sử dụng kết nối trực tiếp với thiết bị được đo.

1.4.8. Thời gian bật tích lũy (T_{on_cum}) (cumulative on-time (T_{on_cum}))

Tổng thời gian bật T_{on} trong thời gian quan sát T_{obs}.

1.4.9. Ăng ten rời (dedicated antenna)

Ăng ten 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.

1.4.10. Trải phổ chuỗi trực tiếp (direct sequence spread specrum)

Phương thức điều chế bằng cách sử dụng kết hợp dữ liệu cần phát và chuỗi mã cố định để điều chế trực tiếp sóng mang.

1.4.11. Tần suất phát (duty cycle (DC))

Tỷ lệ phần trăm giữa tổng thời gian phát T_{on_cum} trên tổng thời gian quan sát T_{obs} trong băng thông giám sát F_{obs}.

1.4.12. Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (equivalent isotropically radiated power)

Công suất bức xạ tối đa của máy phát và ăng ten của nó.

1.4.13. Trạm cố định (fixed station)

Thiết bị dự định dùng tại một vị trí cố định.

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

Một phương thức trải phổ trong đó tín hiệu phát chiếm một số tần số nhất định theo thời gian theo một lịch trình đã lập sẵn.

1.4.15. Hệ thống nhận dạng (identification system)

Hệ thống gồm máy phát, máy thu (hoặc kết hợp cả hai) và ăng ten. Hệ thống này nhận dạng vật thể thông qua một bộ phát đáp.

1.4.16. Ăng ten liền (integral antenna)

Ăng ten cố định, có thể tích hợp sẵn, được thiết kế như một phần không thể thiếu của thiết bị.

1.4.17. Máy di động (mobile station)

Thiết bị được gắn trên các phương tiện di động hoặc dùng như một thiết bị di động.

1.4.18. Băng thông quan sát (F_{obs}) (observation bandwidth)

Băng thông được sử dụng trong mục đích đánh giá thời gian phát.

1.4.19. Thời gian quan sát (T_{obs}) (observation period)

Khoảng thời gian tham chiếu.

1.4.20. Băng thông chiếm dụng (occupied bandwidth)

Độ rộng của băng tần số sao cho công suất bức xạ trung bình bên ngoài băng thông này chỉ bằng 0,5% công suất bức xạ tổng.

1.4.21. off-time (Toff)

Khoảng thời gian giữa hai lần truyền liên tiếp.

1.4.22. on-time (Ton)

Khoảng thời gian trên một kênh hoạt động (OC) dùng cho mục đích phát.

1.4.23. Kênh hoạt động (OC) (Operating Channel)

Dải tần từ F_{low} đến F_{high}, thiết bị chỉ được phát tín hiệu trong dải tần này.

1.4.24. Độ rộng kênh hoạt động (OCW) (Operating Channel Width)

Băng thông giữa hai tần số F_{low} và F_{high}.

1.4.25. Tần số hoạt động (operating frequency)

Tần số danh định của thiết bị được hoạt động/vận hành. Thuật ngữ này có thể sử dụng tương đương với "tần số hoạt động trung tâm".

CHÚ THÍCH : Thiết bị có thể hoạt động ở nhiều tần số hoạt động.

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

Dải tần số cho phép thiết bị thực hiện việc điều chỉnh bằng cách chỉnh mạch, chuyển mạch hoặc thiết lập lại các trạng thái.

1.4.27. 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.

1.4.28. Thiết bị di động (portable station)

Thiết bị có thể di chuyển được.

1.4.29. Đo bức xạ (radiated measurements)

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

1.4.30. Xác định bằng vô tuyến điện (radiodetermination)

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.

1.4.31. Trải phổ (spread apectrum)

Kỹ thuật điều chế trong đó năng lượng tín hiệu phát được phân bố trải rộng trên phổ tần số vô tuyến.

1.4.32. Bức xạ giả (spurious emissions)

Bức xạ trên một tần số hoặc một vài tần số ngoài băng thông cần thiết và sự suy giảm mức bức xạ này không ảnh hưởng đến chất lượng truyền tin.

1.4.33. 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 từ khoảng cách xa.

1.4.34. Đo đạc từ xa (telemetry)

Dùng thông tin vô tuyến để thu thập và ghi lại số liệu từ khoảng cách xa.

1.4.35. Bộ phát đáp (transponder)

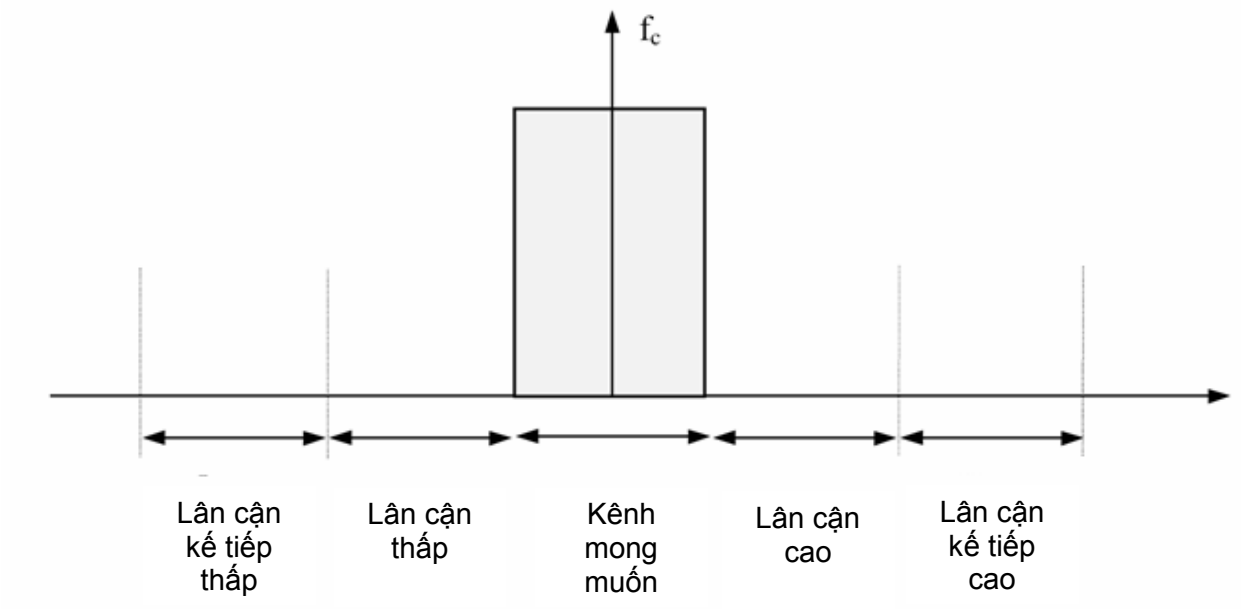
Thiết bị thu nhận và phát lại tín hiệu thu được ban đầu.

1.4.36. Công nghệ Băng siêu rộng (Ultra Wide Band (UWB) technology)

Công nghệ dành cho thông tin vô tuyến cự ly ngắn, liên quan đến việc tạo và truyền năng lượng tần số vô tuyến có chủ đích trên một dải tần số rất lớn, có thể chồng lấn một số dải tần được phân bổ cho các dịch vụ thông tin vô tuyến như được định nghĩa trong Khuyến nghị SM.1755 của ITU-R.

1.4.37. Kênh lân cận kế tiếp (alternate adjacent channels)

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



Hình 1 - Định nghĩa kênh lân cận và kênh lân cận kế tiếp

1.5. Ký hiệu

D_{ant} Kích thước khẩu độ của ăng ten bức xạ

E Cường độ điện trường

f Tần số

P Công suất

R Khoảng cách

t Thời gian

λ Bước sóng

1.6. Chữ viết tắt

ACS	Adjacent Channel Selectivity	Độ chọn lọc kênh lân cận
ac	Alternating current	Dòng điện xoay chiều
AFA	Adaptive Frequency Agility	Độ nhạy tần số thích ứng
CW	Continuous Wave	Sóng liên tục
DAA	Detect And Avoid spectrum access technique	Kỹ thuật Phát hiện và Tránh truy nhập phổ
dBi	Gain in decibels relative to an isotropic antenna	Độ tăng ích tính theo dB so với ăng ten bức xạ đẳng hướng
dBm	decibel-milliwatts	dB_{mW} là đơn vị định mức được sử dụng để chỉ ra rằng tỷ lệ công suất được biểu thị bằng decibel (dB) với tham chiếu đến một milli oát (mW)
dc	direct current	Dòng điện một chiều
DC	Duty Cycle	Chu kỳ làm việc
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 đo kiểm

QCVN 74:2020/BTTTT

FAR	Fully Anechoic Room	Phòng không dội
FHSS	Frequency Hopping Spread Spectrum	Trải phổ theo phương thức nhảy tần
GBSAR	Ground Based Synthetic Aperture Radar	Ra đa khẩu độ tổng hợp đặt trên mặt đất
ITU-R	International Telecommunications Union, Radio sector	Lĩnh vực Vô tuyến thuộc Liên minh Viễn thông quốc tế
ITU-T	International Telecommunications Union, Telecommunications sector	Lĩnh vực Viễn thông thuộc Liên minh Viễn thông quốc tế
LBT	Listen Before Talk	Nghe trước khi nói
OC	Operating Channel	Kênh hoạt động
OCW	Operating Channel Width	Độ rộng kênh hoạt động
OFDM	Orthogonal Frequency Division Modulation	Điều chế phân chia theo tần số trực giao
PRR	Pulse Repetition Rate	Tốc độ lặp lại xung
RBW	Reference BandWidth	Băng thông tham chiếu
RF	Radio Frequency	Tần số vô tuyến
RFID	Radio Frequency IDentification	Nhận dạng bằng tần số vô tuyến
RMS	Root Mean Square	Giá trị hiệu dụng
SCU	System Control Unit	Khối điều khiển hệ thống
SF-CW	Step Frequency Continuous Wave (spread spectrum)	Sóng liên tục có tần số theo từng bước (trải phổ)
SND/ND	Signal+Noise+Distortion divided by Noise+Distortion	Tín hiệu + Tạp âm + Méo/Tạp âm + Méo
SRD	Short Range Device	Thiết bị vô tuyến cự ly ngắn
Tx	Transmitter	Máy phát
UWB	Ultra Wide Band	Băng siêu rộng
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio	Tỷ số sóng đứng theo điện áp

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Điều kiện môi trường

Các yêu cầu kỹ thuật áp dụng trong điều kiện môi trường vận hành thiết bị được nhà sản xuất công bố. Thiết bị phải tuân thủ tất cả các yêu cầu kỹ thuật của Quy chuẩn này được khi áp dụng các phép đo đáp ứng yêu cầu trong Phụ lục A dưới điều kiện môi trường vận hành của thiết bị.

2.2. Đo kiểm tra sự tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật

2.2.1. Điều kiện môi trường để đo kiểm

Các yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này áp dụng trong điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị do nhà sản xuất công bố/khai báo. Thiết bị này phải tuân thủ mọi yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này khi hoạt động trong giới hạn biên của điều kiện hoạt động môi trường được khai báo.

2.2.2. Thiết bị đo kiểm

2.2.2.1. Tổng quát

Tài liệu kỹ thuật và hướng dẫn vận hành để thực hiện đo kiểm phải được cung cấp, hỗ trợ đầy đủ.

Phương tiện cố định thiết bị đo cho thiết bị có ăng ten tích hợp có thể được cung cấp (xem 2.2.7.3).

Để đơn giản hóa và hài hòa các quy trình đo giữa các phòng đo khác nhau, các phép đo phải được thực hiện trên các mẫu thiết bị đáp ứng yêu cầu trong 2.2.2.2 đến 2.2.2.4. Khi đó, các yêu cầu đặt ra trong quy chuẩn này sẽ được đáp ứng mà không cần thực hiện các phép đo trên tất cả các tần số.

2.2.2.2. Lựa chọn mô hình đo kiểm

Nếu thiết bị có một số chức năng tùy chọn nhưng không gây ảnh hưởng đến các thông số vô tuyến (RF), 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 Ω để đo công suất dẫn.

Trong trường hợp thiết bị dùng ăng ten trong, nhưng không có đầu kết nối cố định RF 50 Ω, phải có một mẫu thiết bị thứ hai có kết nối tạm thời ăng ten bên ngoài trở kháng 50 Ω, phù hợp với yêu cầu đo kiểm (xem 2.2.2.4).

2.2.2.3. Đo kiểm thiết bị với các mức công suất khác nhau

Nếu thiết bị cần đo có mức công suất phát khác nhau do nhiều khối công suất riêng tạo thành, hoặc bằng cách cộng thêm các tầng công suất hoặc thiết bị có tần số phát thay đổi, tất cả các thông tin trên 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 2.2.2. Trong trường hợp tối giản, các phép đo công suất bức xạ (e.i.r.p.), bức xạ giả phải được thực hiện cho từng tổ hợp và phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

2.2.2.4. Đo kiểm thiết bị không có đầu nối RF 50 Ω bên ngoài (thiết bị dùng ăng ten liền)

2.2.2.4.1. Thiết bị có đầu nối ăng ten tạm thời hoặc cố định bên trong hoặc sử dụng bộ ghép đo chuyên dụng

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 ăng ten trong hoặc kết nối tạm thời ăng ten ngoài cụ thể phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Thông tin về hộp ghép đo được cho trong 2.2.7.3.

2.2.2.4.2. Thiết bị có đầu nối ăng ten tạm thời

Có thể đo bức xạ cho thiết bị có kết nối với ăng ten chuẩn. Nhà cung cấp thiết bị phải phối hợp, hỗ trợ các phòng đo khi xác định kết quả phép đo bức xạ, tháo ăng ten và lắp đầu kết nối tạm thời ăng ten ngoài.

Nói một cách khác, có hai loại thiết bị cần đo trong phòng đo: Một loại thiết bị được nối với đầu kết nối tạm thời, một loại thiết bị có ăng ten đang được kết nối. Các phép đo được thực hiện bằng cách sử dụng kết hợp giữa hai loại thiết bị trên. Bên có thiết bị cần đo phải công bố hai mẫu thiết bị như nhau trong quy chuẩn, ngoại trừ đầu kết nối ăng ten.

2.2.2.5. Đo kiểm các thiết bị không hoạt động liên tục

Khi thực hiện các phép đo máy phát trên thiết bị được thiết kế để hoạt động không liên tục, cần đảm bảo để không bật máy vượt quá chu kỳ hoạt động tối đa. Chu kỳ hoạt động thực tế được sử dụng phải được ghi lại và nêu trong báo cáo đo kiểm.

CHÚ THÍCH: Không nên nhầm lẫn chu kỳ làm việc tối đa của máy phát đang thử với chu kỳ làm việc của thiết bị trong điều kiện hoạt động bình thường.

Khi thực hiện các phép đo máy phát trên thiết bị được thiết kế cho hoạt động không liên tục, có thể chu kỳ hoạt động được sử dụng lớn hơn chu kỳ hoạt động bình thường khi vận hành. Trong trường hợp này, cần chú ý để tránh các hiệu ứng làm nóng có ảnh hưởng xấu đến thiết bị và các thông số được đo. Thời gian tương ứng chu trình tối đa khi đo phải được phòng đo thông báo trước.

2.2.3. Thiết kế cơ và điện

2.2.3.1 Tổng quát

Máy phát và máy thu có thể là các khối riêng hoặc nằm kết hợp trong một khối.

2.2.3.2. Chức năng tự động tắt máy phát

Nếu máy phát có chức năng ngắt tự động, chức năng này phải ngắt trong thời gian đo. Trong trường hợp không thể ngắt chức năng này, một phương pháp đo thích hợp sẽ được mô tả và ghi lại.

2.2.3.3. Ngăn chức năng giảm ồn và tiết kiệm pin ở máy thu

Nếu máy thu có chức năng làm yên lặng, khử ồn hoặc tiết kiệm pin, chức năng này phải được ngắt trong thời gian đo. Trong trường hợp không thể ngắt chức năng này, một phương pháp đo thích hợp sẽ được mô tả và ghi lại.

2.2.4. Thiết bị đo kiểm phụ trợ

Thông tin cài đặt và nguồn tín hiệu đo đặc dụng phải được gửi kèm cùng thiết bị khi đo kiểm.

2.2.5. Nguồn điện đo kiểm

2.2.5.1. Tổng quát

Thiết bị phải được kiểm tra bằng cách sử dụng nguồn điện đo thích hợp theo quy định tại 2.2.5.2 hoặc 2.2.5.3. Trong trường hợp được cấp nguồn bằng nguồn điện bên ngoài và bên trong, thiết bị phải được kiểm tra bằng cách sử dụng nguồn năng lượng bên ngoài như quy định tại 2.2.5.2, sau đó lặp lại sử dụng nguồn điện bên trong như quy định tại 2.2.5.3.

Nguồn năng lượng đo được sử dụng phải được nêu trong báo cáo đo kiểm.

2.2.5.2. Nguồn điện đo kiểm bên ngoài

Trong quá trình đo, nguồn điện của thiết bị phải được thay thế bằng nguồn năng lượng đo bên ngoài có khả năng tạo ra điện áp đo bình thường và cực đoan như trong 2.2.6.2 và 2.2.7.2. Trở kháng bên trong của nguồn điện đo bên ngoài phải

đủ thấp để mức độ ảnh hưởng đến kết quả đo không đáng kể. Đối với mục đích đo, điện áp của nguồn điện đo bên ngoài phải được đo tại các đầu vào của thiết bị. Nguồn năng lượng đo bên ngoài phải được tách rời phù hợp và được áp dụng càng gần các cực của pin thiết bị càng tốt. Đối với các phép đo bức xạ, bất kỳ dây dẫn công suất bên ngoài nào cũng phải được bố trí sao cho không ảnh hưởng đến các phép đo.

Trong các đo, điện áp nguồn đo phải nằm trong phạm vi dung sai < ±1% so với điện áp ở đầu mỗi đo. Giá trị của dung sai này có thể rất quan trọng đối với các phép đo nhất định. Sử dụng dung sai nhỏ hơn sẽ cung cấp giá trị độ không đảm bảo đo tốt hơn cho các phép đo này.

2.2.5.3. Nguồn điện đo kiểm bên trong

Đối với các phép đo bức xạ trên thiết bị cầm tay có ăng ten liền, nên sử dụng pin bên trong được sạc đầy. Pin được sử dụng phải được cung cấp hoặc khuyến nghị bởi nhà sản xuất. Nếu sử dụng pin bên trong, điện áp phải nằm trong phạm vi dung sai nhỏ hơn ±5% so với điện áp ban đầu. Trong trường hợp không phù hợp, một chú thích cho hiệu ứng này sẽ được thêm vào báo cáo đo kiểm.

Đối với các phép đo dẫn hoặc trong trường hợp sử dụng bộ ghép đo, nguồn điện bên ngoài tại mức điện áp quy định có thể thay thế cho các pin đi kèm thiết bị. Việc này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

2.2.6. Các điều kiện đo kiểm chuẩn

2.2.6.1. Nhiệt độ và độ ẩm chuẩn

Nhiệt độ và độ ẩm của phòng đo trong dải 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 đo trên, cần ghi rõ các giá trị cụ thể về môi trường đo vào báo cáo đo kiểm.

2.2.6.2. Nguồn điện đo kiểm chuẩn

2.2.6.2.1. Điện áp lưới điện

Điện áp nguồn nối với thiết bị đo 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 điện xoay chiều phải nằm trong khoảng từ 49 Hz đến 51 Hz.

2.2.6.2.2. Nguồn năng lượng pin

Khi thiết bị vô tuyến dùng nguồn ắc quy, điện áp đo thông dụng là 1,1 nhân với điện áp danh định của ắc quy (6 V, 12 V, v.v).

2.2.6.2.3. Các nguồn công suất khác

Khi thiết bị hoạt động với các loại nguồn khác, hoặc loại ắc quy khác, điện áp đo phải được nhà cung cấp thiết bị khai báo và phải được các phòng đo chấp thuận. Các giá trị này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

2.2.7. Các điều kiện chung

2.2.7.1. Các tín hiệu đo kiểm chuẩn và điều chế đo kiểm

2.2.7.1.1. Tổng quát

Tín hiệu điều chế đo là tín hiệu dùng để điều chế sóng mang, phụ thuộc vào loại thiết bị cần đo và các phép đo yêu cầu. Các tín hiệu điều chế đo chỉ áp dụng cho các thiết bị có đầu kết nối điều chế ngoài. Đối với các thiết bị không có đầu kết nối điều chế ngoài, sử dụng ngay điều chế trong của máy để đo điều chế.

Tín hiệu sử dụng đo phải đảm bảo có các đặc tính sau:

- Đặc trưng cho quá trình hoạt động bình thường;

- Có băng thông chiếm dụng lớn nhất.

Đối với máy phát gián đoạn, tín hiệu đo phải đảm bảo:

- Tín hiệu RF tạo ra cho mỗi lần phát giống nhau;

- 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 đo phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Đối với các thiết bị cự ly ngắn không có đầu kết nối đo điều chế ngoài, sử dụng điều chế đang vận hành để đo. Đối với thoại băng hẹp (băng thông RF 120 kHz), cần phải sử dụng tín hiệu không điều chế.

2.2.7.1.2. Tín hiệu đo chuẩn đối với dữ liệu

Đối với thiết bị có đầu kết nối ngoài để điều chế dữ liệu, sử dụng tín hiệu đo chuẩn 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. Nếu chuỗi tín hiệu

không được lặp lại liên tục, 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, phải có sự thỏa thuận giữa nhà cung cấp thiết bị và phòng đo kiểm về tín hiệu đo.

2.2.7.2. Ăng ten giả

Có thể dùng ăng ten giả để đo thiết bị cự ly ngắn, nhưng nó phải thuộc loại tải thuần trở. VSWR trên đầu kết nối RF 50 Ω không được vượt quá 1,5:1 cho toàn bộ dải tần số đo kiểm.

2.2.7.3. Bộ ghép đo

2.2.7.3.1. Tổng quát

Đối với các thiết bị dùng ăng ten liền có khẩu độ mở nhỏ và không có đầu kết nối ra RF 50 Ω, cần sử dụng hộp ghép đo thích hợp.

Hộp ghép đo là một loại thiết bị vô tuyến dùng để ghép ăng ten bên trong máy với thiết bị đầu cuối RF 50 Ω ở tất cả các tần số cần đo (Hình 2).

Các hộp ghép đo phải được mô tả đầy đủ. Ngoài ra, hộp ghép đo có thể cung cấp:

a) Kết nối với nguồn điện bên ngoài;

b) Một phương thức cung cấp đầu vào hoặc đầu ra từ thiết bị. Điều này có thể bao gồm khớp nối đến hoặc từ ăng ten. Trong trường hợp đánh giá thiết bị giọng nói, giao diện âm thanh có thể được cung cấp bằng kết nối trực tiếp hoặc bằng bộ ghép âm hoặc trong trường hợp thiết bị không nói, thiết bị kiểm tra cũng có thể cung cấp phương tiện ghép phù hợp, ví dụ: cho dữ liệu hoặc video đầu ra.

Các hộp ghép đo thường được cung cấp bởi nhà sản xuất.

Các đặc tính hiệu suất của thiết bị đo phải được phòng đo chấp thuận và phải tuân theo các thông số cơ bản sau:

a) Suy hao do ghép không được lớn hơn 30 dB;

b) Tính chất băng thông thích hợp;

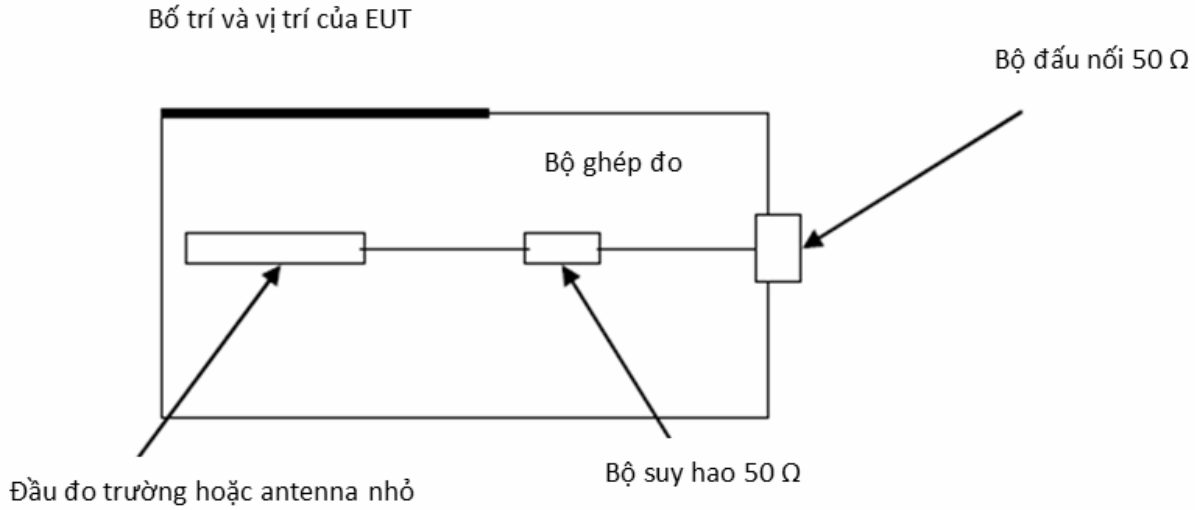
c) Sự biến thiên suy hao do ghép không vượt quá 2 dB trên dải tần số được sử dụng trong phép đo;

d) Mạch liên kết được nối với bộ đấu nối RF phải là mạch không được chứa các thiết bị tích cực hoặc không tuyến tính;

e) VSWR tại ổ cắm 50 Ω không được lớn hơn 1,5 trên dải tần số của các phép đo;

f) Suy hao do ghép phải độc lập với vị trí của bộ ghép đo và không bị ảnh hưởng bởi sự lân cận của các đối tượng hoặc người xung quanh. Suy hao do ghép phải lặp lại được khi thiết bị đo kiểm được tháo ra và thay thế. Thông thường, bộ ghép đo ở một vị trí cố định và quy định vị trí cho EUT;

g) Suy hao do ghép sẽ không thay đổi đáng kể khi điều kiện môi trường thay đổi.



Hình 2 - Bộ ghép đo

Đầu đo trường (hoặc ăng ten nhỏ) cần được kết cuối đúng. Các đặc điểm và xác nhận sẽ được bao gồm trong báo cáo đo kiểm.

2.2.7.3.2. Cách sử dụng

Thiết bị kiểm tra có thể được sử dụng để tạo thuận lợi cho một số phép đo máy phát và máy thu trong trường hợp thiết bị có ăng ten rời.

Bộ ghép đo chỉ được sử dụng cho các phép đo công suất tương đối hoặc cho các phép đo không phụ thuộc vào tỷ lệ ghép.

2.2.7.4. Các vị trí đo và bố trí tổng thể cho các phép đo bức xạ

Sơ đồ bố trí đo bức xạ và mô tả chi tiết được cho trong Phụ lục A.

2.2.7.5. Máy thu đo

Thuật ngữ "máy thu đo" dùng để chỉ một vôn kế chọn lọc tần số hoặc máy phân tích phổ. Một máy dò RMS được sử dụng nếu không được xác định khác cho một phép đo cụ thể. Băng thông đo của máy thu đo, nếu có thể, phải theo CISPR 16 [1], [2]

và [3]. Để có được độ nhạy cần thiết, có thể cần băng thông đo hẹp hơn và trong những trường hợp như vậy, điều này phải được nêu trong mẫu báo cáo đo kiểm. Tốt nhất là băng thông của máy thu đo phải được đưa ra trong Bảng 2.

Bảng 2 - Đo băng thông ưu tiên

Dải tần số (f)	Độ rộng băng thông tham chiếu của máy thu
30 MHz ≤ f ≤ 1 000 MHz	Từ 100 kHz đến 120 kHz
f > 1 000 MHz	1 MHz

Khi dùng băng thông hẹp để đo, sử dụng công thức biến đổi sau đây:

$$B = A + 10 \log \frac{BW_{chuẩn}}{BW_{đo\ được}}$$

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, 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).

2.2.8. Giải thích kết quả đo

2.2.8.1. Tổng quát

Việc giải thích các kết quả được ghi lại trong một báo cáo đo kiểm cho các phép đo được mô tả trong Quy chuẩn này sẽ như sau:

- Giá trị đo được liên quan đến giới hạn tương ứng sẽ được sử dụng để quyết định xem một thiết bị có đáp ứng các yêu cầu của quy chuẩn này hay không;
- Giá trị của độ không đảm bảo đo đối với phép đo của từng thông số phải được đưa vào báo cáo đo kiểm;
- Giá trị được ghi lại của độ không đảm bảo đo phải là, đối với mỗi phép đo, bằng hoặc nhỏ hơn các số liệu trong Bảng 3.

Đối với các phương pháp đo, theo quy chuẩn này, các số liệu độ không đảm bảo đo phải được tính toán và sẽ tương ứng với hệ số giãn nở (hệ số che phủ) k = 1,96 hoặc k = 2 (cung cấp mức tin cậy tương ứng 95% và 95,45% trong trường hợp các phân phối đặc trưng cho độ không đảm bảo đo thực tế là bình thường (Gaussian)).

Nguyên tắc tính toán độ không đảm bảo đo được nêu trong ETSI TR 100 028, cụ thể trong Phụ lục F của ETSI TR 100 028-2.

Bảng 3 dựa trên các yếu tố mở rộng như vậy.

Bảng 3 - Độ không bảo đảm đo tối đa

Các tham số	Độ không bảo đảm đo
Tần số vô tuyến	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Công suất RF (dẫn)	±1,5 dB
Phát xạ bức xạ của máy phát, có giá trị đến 26,5 GHz	±6 dB
Phát xạ bức xạ của máy phát, có giá trị giữa 26,5 GHz và 66 GHz	±8 dB
Phát xạ bức xạ của máy thu, có giá trị lên đến 26,5 GHz	±6 dB
Phát xạ bức xạ của máy thu, có giá trị giữa 26,5 GHz và 66 GHz	±8 dB
Nhiệt độ	±1°C
Độ ẩm	±5%
Điện áp (dòng điện một chiều)	±1%
Điện áp (dòng điện xoay chiều, < 10 kHz)	±2%
CHÚ THÍCH : Đối với phát xạ bức xạ trên 26,5 GHz, có thể không đạt được độ không đảm bảo đo tuân thủ các mức được quy định trong bảng này. Trong những trường hợp này, chỉ có thể chấp nhận sử dụng quy trình giải thích thay thế được quy định 2.2.8.2.	

Hệ số mở rộng cụ thể được sử dụng để đánh giá độ không đảm bảo đo phải được nêu rõ.

2.2.8.2. Độ không bảo đảm đo lớn hơn độ không bảo đảm tối đa chấp nhận được

Việc giải thích kết quả đo theo điều này chỉ có thể chấp nhận đối với các phát xạ bức xạ trên 26,5 GHz trong trường hợp không thể đạt được độ không đảm bảo đo tuân thủ các mức đã quy định trong Bảng 3.

Trong những trường hợp này, chỉ có thể chấp nhận sử dụng quy trình giải thích thay thế được quy định trong 2.2.8.2.

Phải giải thích kết quả khi so sánh các giá trị đo với các giới hạn đặc tả như sau:

a) Khi giá trị đo cộng với chênh lệch giữa độ không đảm bảo đo tối đa chấp nhận được và độ không đảm bảo đo được tính toán bởi kỹ thuật viên kiểm tra không vượt quá giá trị giới hạn, thiết bị được đo đáp ứng các yêu cầu của quy chuẩn này.

b) Khi giá trị đo cộng với chênh lệch giữa độ không đảm bảo đo tối đa chấp nhận được và độ không đảm bảo đo được tính bởi kỹ thuật viên kiểm tra vượt quá giá trị giới hạn thì thiết bị đo không đáp ứng các yêu cầu của quy chuẩn này.

c) Độ không đảm bảo đo được tính toán bởi kỹ thuật viên kiểm tra thực hiện phép đo phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

d) Độ không đảm bảo đo được tính toán bởi kỹ thuật viên kiểm tra có thể là giá trị tối đa cho một phạm vi các giá trị đo hoặc có thể là độ không đảm bảo đo cho phép đo cụ thể chưa được đo. Phương pháp được sử dụng phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

2.3. Yêu cầu đối với máy phát

2.3.1. Yêu cầu đo đối với máy phát

2.3.1.1. Áp dụng

Các yêu cầu chung trong 2.3.1.2 sẽ được áp dụng cho tất cả EUT khi ở chế độ phát.

2.3.1.2. Phương pháp đo và giới hạn đối với các tham số của máy phát

Nếu máy phát có khả năng điều chỉnh công suất sóng mang, cần đo kiểm 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 2.3.4).

Nếu thiết bị cần đo có đầu kết nối ngoài cố định RF 50 Ω và có ăng ten tích hợp hoặc ăng ten trong, mọi phép đo cần được thực hiện với đầu ra này. Nếu đầu kết nối không phải là bộ ghép RF 50 Ω đã chuẩn hóa, phải sử dụng một mạch trở kháng có kết cuối thích hợp. Sau đó, công suất bức xạ đẳng hướng tương đương được tính theo độ tăng ích của ăng ten sử dụng.

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

Ngoài ra, các phép đo kiểm sau đây được thực hiện với ăng ten liền hoặc ăng ten rời:

a) Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương e.i.r.p. (xem 2.3.2)

b) Bức xạ giả (xem 2.3.3)

2.3.2. Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (e.i.r.p.)

2.3.2.1. Áp dụng

Yêu cầu công suất bức xạ đẳng hướng tương đương sẽ được áp dụng cho tất cả các máy phát.

2.3.2.2. Mô tả

e.i.r.p. là công suất bức xạ cực đại của máy phát trên ăng ten của nó, được đo và tính theo trình tự cho trong các điều sau:

2.3.2.3. Phương pháp đo

2.3.2.3.1. Các yêu cầu chung

Để đo e.i.r.p., đầu tiên cần xác định phương pháp đo phù hợp (xem 2.3.2.3.2 và 2.3.2.3.3). 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.

- Tại 2.3.2.3.2 đối với các máy phát không trải phổ có độ rộng băng thông -6 dB lên đến 20 MHz và các máy phát trải phổ có băng thông kênh lên đến 1 MHz;
- Tại 2.3.2.3.3 cho tất cả các băng thông máy phát khác.

Sử dụng quy trình đo áp dụng như được mô tả trong điều này và Phụ lục A, đầu ra công suất phải được đo và ghi lại trong báo cáo đo kiểm. Phương pháp đo phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Các phép đo phải được thực hiện ở điều kiện đo bình thường (xem 2.2.6).

Khi đo, máy phát phải hoạt động ở chế độ bức xạ liên tục.

2.3.2.3.2. Các máy phát không trải phổ với độ rộng băng thông -6 dB có độ rộng kênh tối đa lên tới 20 MHz và các máy phát trải phổ có độ rộng kênh tối đa lên tới 1 MHz

2.3.2.3.2.1. Tổng quát

Phương pháp đo trong 2.3.2.3.2.2 hoặc 2.3.2.3.2.3 chỉ được sử dụng cho:

- Thiết bị không trải phổ có độ rộng băng thông tính ở mức -6 dB là 20 MHz hoặc nhỏ hơn và chu kỳ hoạt động trên 50%;

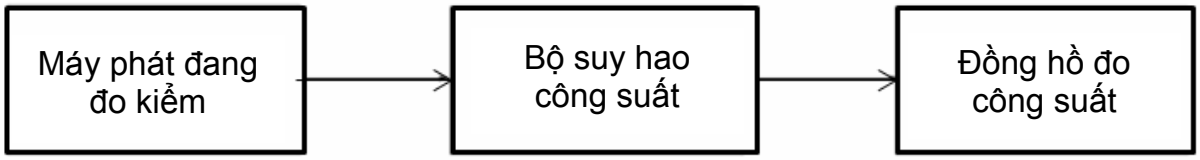
- Thiết bị trải phổ có độ rộng băng thông kênh tính ở mức -6 dB là 1 MHz hoặc nhỏ hơn.

Phải sử dụng một máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn tần và điều chỉnh đến tần số sóng mang của máy phát tại đó dò được mức cao nhất.

Đối với các hệ thống FHSS, phải sử dụng tần số nhảy cung cấp mức chỉ thị cao nhất và ghi lại tần số này trong báo cáo đo kiểm.

Các máy phát loại khác được đo theo 2.3.2.3.3.

2.3.2.3.2.2. Thiết bị đo là thiết bị điều chế đường bao cố định



Hình 3 - Bố trí phép đo

Vì lý do thực tế, các phép đo chỉ được thực hiện tại mức công suất cao nhất mà máy phát được dự định hoạt động. Phải sử dụng bố trí phép đo trong Hình 3.

Tốt nhất là phải thực hiện phép đo trong trường hợp không có điều chế.

Nếu không thể đo trong trường hợp không có điều chế, thì phải ghi rõ việc này trong các báo cáo đo kiểm.

Máy phát phải được thiết lập ở chế độ phát liên tục. Nếu không thể thực hiện được điều này, các phép đo phải được thực hiện trong khoảng thời gian ngắn hơn thời gian cụm tín hiệu (burst) được phát. Có thể cần kéo dài thời gian của cụm tín hiệu.

Máy phát phải được kết nối với ăng ten giả và phải đo công suất đã cung cấp cho ăng ten giả này.

Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương sau đó được tính từ giá trị đo được, độ tăng ích (độ lợi) ăng ten đã biết, liên quan đến ăng ten đẳng hướng và bất kỳ suy hao nào do cáp và đầu nối trong hệ thống đo.

2.3.2.3.2.3. Thiết bị đo là thiết bị điều chế đường bao không 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 ăng ten giả và đo công suất đến ăng ten 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 ăng ten, suy hao cáp nối và suy hao đầu kết nối RF.

2.3.2.3.3. Các máy phát khác với máy phát được xác định trong 2.3.2.3.2

Phương pháp đo này sử dụng cho:

a) Thiết bị có độ rộng băng thông tính ở mức - 6 dB lớn hơn 20 MHz, và thiết bị có chu kỳ hoạt động dưới 50%, hoặc

b) Thiết bị trải phổ có băng thông trên 1 MHz. Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương phải được xác định và ghi lại.

Trong trường hợp đo bức xạ trên các hệ thống ăng ten thông minh sử dụng phân phối công suất đối xứng trên các chuỗi phát có sẵn, nếu có thể, EUT phải được cấu hình để chỉ một chuỗi phát (ăng ten) được kích hoạt trong khi các chuỗi phát khác bị vô hiệu hóa. Trong trường hợp không thể thực hiện được, phương pháp đã sử dụng phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm. Nếu chỉ đo được một chuỗi phát, thì kết quả đo cho chuỗi phát hoạt động phải được hiệu chỉnh cho có hiệu lực cho toàn bộ hệ thống (tất cả các chuỗi phát).

CHÚ THÍCH: Công suất (tính bằng mW) cho một chuỗi phát cần phải được nhân với số lượng chuỗi phát để thu được tổng công suất cho hệ thống.

Phép đo phải được thực hiện bằng cách sử dụng hoạt động bình thường của thiết bị với điều chế đo được áp dụng (xem 2.2.8.1).

Thủ tục đo kiểm như sau:

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 hoạt động của tín hiệu ra;
- Quan trắc chu kỳ hoạt động của thiết bị [Tx on/(Tx on + Tx off)] được ghi là x ($0 < x < 1$).

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 ăng ten G (theo dBi) theo công thức:

$$P = A + G + 10 \log(1/x)$$

P không được vượt quá giá trị quy định trong 2.3.2.4.

Lặp 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 đo kiểm.

Các thiết bị FHSS phải được nhảy tần liên tục trên 3 tần số riêng rẽ.

2.3.2.4. Giới hạn

Trong điều kiện đo 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 cực đại (e.i.r.p.)

Các băng tần (MHz)	e.i.r.p. (mW)	Ứng dụng
2 400 đến 2 483,5	10	Các thiết bị SRD không chuyên biệt
2 400 đến 2 483,5	25	Các thiết bị xác định vô tuyến
2 446 đến 2 454	500	Các thiết bị nhận dạng tần số vô tuyến (RFID)
5 725 đến 5 850	25	Các SRD không chuyên biệt
24 000 đến 24 250	100	Các thiết bị xác định vô tuyến và các thiết bị SRD không chuyên biệt

2.3.3. Phạm vi các tần số hoạt động được cho phép

2.3.3.1. Áp dụng

Phạm vi tần số hoạt động được phép sẽ áp dụng cho tất cả các máy phát.

2.3.3.2. Mô tả

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 hoạt động của thiết bị được xác định bằng hai tần số: chiếm dụng thấp nhất và cao nhất của đường bao công suất theo 2.3.2.4 (Bảng 4).

F_h là tần số cao nhất của đường bao phổ công suất, là tần số xa nhất phía trên tần số có công suất cực đại, tại đó công suất ra 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, là tần số xa nhất phía dưới tần số có công suất cực đại, tại đó công suất ra 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).

Khi có các chế độ bức xạ khác nhau, tất cả các chế độ và băng thông liên quan của chúng phải được nêu rõ.

2.3.3.3. Phương pháp đo

Phương pháp đo thiết bị sử dụng điều chế FHSS và điều chế tần số theo từng nấc được cho trong 2.3.3.4.

Để đo dải tần số hoạt động cần sử dụng thủ tục đo bức xạ dẫn như trong Phụ lục A và ghi lại các kết quả đo trong báo cáo 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 Hz.

b) Chọn tần số hoạt động thấp nhất của thiết bị cần đo và kích hoạt nó phát ở chế độ có điều chế. Bức xạ RF của thiết bị sẽ thể hiện trên màn hình máy phân tích phổ.

c) Sử dụng núm 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 2.3.3.2, ghi lại tần số này trong báo cáo đo kiểm.

d) Sử dụng núm 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 2.3.3.2, ghi lại tần số này trong kết báo cáo đo kiểm.

e) Độ lệch tần số giữa kết quả đo trong c) và d) chính là dải tần số hoạt động của thiết bị cần đo. Ghi kết quả này vào báo cáo đo kiểm.

Phải lặp lại phép đo này cho từng tần số mà nhà sản xuất thiết bị đã công bố.

2.3.3.4. Phương pháp đo đối với thiết bị sử dụng điều chế FHSS

Sử dụng thủ tục đo dẫn có thể áp dụng như mô tả trong Phụ lục A, dải tần số hoạt động của thiết bị phải được đo và ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Trong các phép đo này, chuỗi dữ liệu đo, như được chỉ định trong 2.2.8.1, sẽ được sử dụng. Trong quá trình đo, máy phát phải được đặt ở chế độ truyền liên tục. Nếu điều này là không thể, các phép đo phải được thực hiện trong khoảng thời gian ngắn hơn thời gian phát tín hiệu liên tục. Có thể cần phải kéo dài thời gian phát tín hiệu liên tục.

Mức công suất máy phát phải được đặt thành mức công suất tối đa nếu có thể điều khiển được.

Các phép đo này phải được thực hiện trong điều kiện hoạt động bình thường. Quy trình đo phải 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 Hz.

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 2.3.3.2, ghi lại tần số này trong báo cáo 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 2.3.3.2 và ghi lại tần số này trong kết quả đo kiểm.

e) Độ lệch tần số giữa kết quả đo trong bước c) và d) chính là dải tần số hoạt động của thiết bị cần đo. Ghi kết quả này vào báo cáo đo kiểm.

Phép đo được lặp lại cho mọi tần số mà nhà sản xuất thiết bị công bố.

2.3.3.5. Giới hạn

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, 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 SRD, dải tần số phải nằm trong băng tần cho trong 2.3.2.4. (Bảng 4). Đối với các thiết bị không phải là thiết bị SRD thì dải tần số hoạt động của thiết bị giữa các quốc gia có thể khác nhau.

2.3.4. Các phát xạ không mong muốn trong vùng giả

2.3.4.1. Áp dụng

Yêu cầu đối với các phát xạ không mong muốn trong vùng giả phải được áp dụng cho tất cả các máy phát.

2.3.4.2. Mô tả

Theo CEPT/ERC/Khuyến nghị 74-01E và Khuyến nghị ITU-R SM.329-12, ranh giới giữa các miền ngoài băng tần và giả là ± 250% băng thông chiếm từ tần số trung tâm của bức xạ. Phát xạ ngoài băng và giả được đo bằng mật độ năng lượng quang phổ trong điều kiện hoạt động bình thường.

Phát xạ không mong muốn trong miền giả (phát xạ giả) là các phát xạ nằm trong băng tần số cách 250% độ rộng băng thông cần thiết về cả hai phía trên và dưới của tần số phát xạ trung tâm.

2.3.4.3. Phương pháp đo

2.3.4.3.1. Các yêu cầu chung

Mức phát xạ giả sẽ được đo như sau:

a) Mức công suất trên tải xác định (phát xạ dẫn) và 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 ăng ten trong hoặc ăng ten dành riêng, trong trường hợp thiết bị phù hợp với loại ăng ten đó và không có đầu kết nối RF cố định.

Đối với các phép đo trên 1 000 MHz, giá trị cực đại phải được đo bằng máy phân tích phổ. Phải sử dụng chức năng "giữ tối đa" của máy phân tích phổ. Đối với các phép đo lên đến 1 000 MHz, máy dò cực đại được thiết lập theo thông số kỹ thuật của CISPR 16 [1], [2] và [3] sẽ được sử dụng.

Việc hiệu chỉnh RBW được mô tả trong 2.2.7.5 sẽ được áp dụng cho các kết quả đo được nếu có.

2.3.4.3.2. Phát 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 2.3.4.3.5.

a) Máy phát được nối với máy thu đo qua một tải đo và một bộ suy hao có trở kháng RF 50 Ω 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 phát xạ giả cho trong Bảng 4 khoảng 6 dB (xem 2.3.4.4). Độ rộng băng thông này cần ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Để đo phát xạ giả dưới mức hài bậc 2 của tần số sóng mang, cần dùng một bộ lọc nhọn (bộ lọc cắt đột ngột "Q") có tâm ở tần số sóng mang, với độ suy hao tín hiệu tối thiểu cỡ 30 dB.

Để đo phát xạ giả trên mức hài bậc 2 của tần số sóng mang, 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.

Các biện pháp phòng ngừa có thể được yêu cầu để đảm bảo rằng tải đo không tạo ra hoặc bộ lọc thông cao không làm suy giảm, sóng hài của sóng mang.

b) Máy phát đo phải hoạt động ở chế độ không điều chế với mức công suất cao nhất. Nếu không cắt bỏ được điều chế, đo với trạng thái này, nhưng phải ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

c) Đối với các tần số mang nằm trong dải tần 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 phát xạ giả đo được phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

d) Nếu máy thu đo không được hiệu chuẩn theo công suất ra phát, 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 phát xạ giả như trong điều c). Cần ghi lại mức công suất tuyệt đối của mỗi phát xạ.

e) Tần số và mức của mỗi phát xạ giả đo được cần ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

f) Nếu mức công suất phát có thể điều chỉnh được, tiến hành lặp lại các bước đo từ bước 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.

2.3.4.3.3. Phương pháp đo - bức xạ giả của 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 ăng ten cố định, xem 2.3.4.3.4.

Một số yêu cầu bổ sung cho thiết bị FHSS được cho trong 2.3.4.3.5.

a) Vị trí thử được chọn theo Phụ lục A với các yêu cầu về dải tần số quy định cần đo. Ăng ten 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 phát xạ giả giới hạn như quy định trong Bảng 4 là 6 dB. (xem 2.3.4.4). Độ rộng băng thông sử dụng phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Máy phát cần đo được nối với ăng ten giả 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, đo với điều chế đó, nhưng phải ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

b) Đối với các tần số mang nằm trong dải tần số 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 trên 20 GHz thì tần số máy thu đo 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 phát xạ giả được dò 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 ăng ten thử và máy phát.

c) Máy thu đo được hiệu chỉnh lại tại mỗi tần số cần đo mức phát xạ và ăng ten đo 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° theo trục thẳng đứng, để tìm mức tín hiệu thu cực đại.

e) Ăng ten 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) Ăng ten thay thế (xem A.3.2) thay chỗ cho ăng ten phát tại đúng vị trí ăng ten phát, theo phân cực đứng. Ăng ten này được nối với bộ tạo tín hiệu.

g) Tại mỗi tần số đo phát xạ cần hiệu chỉnh máy phát tín hiệu, ăng ten thay thế và máy thu đo. Ăng ten 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 bước e) cần được ghi lại.

h) Tần số và mức phát xạ giả của mỗi lần đo và băng thông máy thu đo cần được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

i) Lặp lại phép đo theo bước từ c) đến h) với ăng ten phân cực ngang.

j) Nếu có thể điều chỉnh công suất của thiết bị người dùng, 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.

2.3.4.3.4. Phương pháp đo - các phát xạ giả bị bức xạ

Phương pháp này áp dụng cho máy phát có ăng ten liền (ăng ten trong).

Một số yêu cầu thêm cho thiết bị FHSS được cho trong 2.3.4.3.5.

a) Vị trí thử được chọn theo Phụ lục A với đầy đủ các yêu cầu về dải tần số quy định cần đo. Ăng ten 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 phát xạ giả giới hạn quy định trong Bảng 5 (xem 2.3.4.4). Độ rộng băng thông phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Để đo phát xạ giả dưới mức hài bậc 2 của tần số sóng mang cần dùng bộ lọc nhọn (bộ lọc cắt đột ngột "Q") có tâm ở tần số sóng mang, với độ suy hao tín hiệu tối thiểu cỡ 30 dB.

Để đo phát xạ giả trên mức hài bậc 2 của tần số sóng mang cần dùng bộ lọc nhọn băng thông cao có mức cắt (loại bỏ) 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, thử với điều chế đó nhưng phải ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

b) Sử dụng phương pháp đo tương tự từ bước b) và k) của 2.3.4.3.3.

2.3.4.3.5. Yêu cầu bổ sung cho thiết bị sử dụng 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.

2.3.4.4. Giới hạn

Công suất phát xạ giả không được vượt quá các giá trị trong Bảng 5.

Bảng 5 - Phát xạ giả

Các dải tần số Trạng thái	47 đến 74 MHz 87,5 MHz đến 108 MHz 174 MHz đến 230 MHz 470 MHz đến 862 MHz	Những tần số khác ≤ 1 000 MHz	Những tần số > 1 000 MHz
Hoạt động	4 nW	250 nW	1 µW
Chờ	2 nW	2 nW	20 nW

2.3.5. Chu kỳ hoạt động

2.3.5.1. Áp dụng

Chu kỳ hoạt động (DC) sẽ được áp dụng cho tất cả các thiết bị truyền ngoại trừ những thiết bị sử dụng LBT, hoặc DAA.

Không áp dụng chỉ tiêu này cho các thiết bị Nghe trước khi nói (LBT).

Các máy phát RFID hoạt động ở dải tần số từ 2 446 MHz đến 2 454 MHz truyền tại công suất đỉnh với mức bức xạ tối đa dưới 500 mW e.i.r.p. cũng được loại trừ.

Đối với thiết bị hoạt động trong dải tần số từ 2 446 MHz đến 2 454 MHz, với công suất bức xạ nhỏ hơn 100 uW e.i.r.p., không có chu kỳ hoạt động nào được chỉ định.

2.3.5.2. Mô tả

Chu kỳ hoạt động là tỷ lệ được biểu thị bằng phần trăm của khoảng thời gian phát tích lũy T_{on_cum} trong khoảng thời gian quan sát T_{obs}. DC = $\left(\frac{T_{on_cum}}{T_{obs}}\right)_{Fobs}$ trên băng thông quan sát F_{obs}.

Trừ khi có quy định khác, T_{obs} là 1 h và băng thông quan sát F_{obs} là băng tần hoạt động. Mỗi lần phát gồm có phát xạ RF hoặc chuỗi các phát xạ RF cách nhau bởi các khoảng < T_{Dis}.

Một thiết bị có thể hoạt động đồng thời trên một số băng tần (nghĩa là đa truyền), chu kỳ hoạt động của từng băng tần áp dụng cho mỗi truyền.

Trong trường hợp điều chế đa sóng trong một dải, chu kỳ hoạt động áp dụng cho toàn bộ tín hiệu được sử dụng để truyền (ví dụ: OFDM).

Phải lưu ý rằng trên một số băng tần, giá trị chu kỳ hoạt động có thể phụ thuộc vào sự hiện diện của dịch vụ vô tuyến chính.

Thiết bị có thể được kích hoạt bằng tay, bởi thời gian nội bộ hoặc bởi kích thích bên ngoài. Tùy thuộc vào phương pháp kích hoạt thời gian có thể dự đoán được hoặc ngẫu nhiên.

2.3.5.3. Phương pháp đo

Việc đánh giá chu kỳ hoạt động tổng thể phải được thực hiện trong chu kỳ đại diện của T_{obs} trên băng thông quan sát F_{obs}. Trừ khi có quy định khác, T_{obs} là 1 h và băng thông quan sát F_{obs} là băng tần hoạt động.

Thời gian đại diện sẽ là thời gian tích cực nhất trong việc sử dụng thiết bị bình thường. Theo hướng dẫn, "Sử dụng bình thường" được coi là đại diện cho hành vi của thiết bị trong quá trình truyền 99% lượng [các bức xạ] được tạo ra trong suốt thời gian hoạt động.

Các quy trình như thiết lập, vận hành và bảo trì không được coi là một phần của hoạt động bình thường.

Đối với các thiết bị hoạt động thủ công hoặc phụ thuộc sự kiện, có hoặc không có chức năng điều khiển bằng phần mềm, nhà sản xuất sẽ khai báo xem thiết bị đã được kích hoạt hay chưa, tuân theo chu trình được lập trình sẵn hoặc liệu máy phát có bật cho đến khi kích hoạt được giải phóng hay thiết bị được đặt lại thủ công. Nhà sản xuất cũng sẽ đưa ra mô tả về ứng dụng cho thiết bị và bao gồm một kiểu sử dụng thông thường. Mẫu sử dụng điển hình theo công bố của nhà sản xuất sẽ được sử dụng để xác định chu kỳ hoạt động và so sánh với giới hạn trong Bảng 6.

Trong trường hợp cần có xác nhận, phải bổ sung thêm một máy phát khác trong quá trình đo.

2.3.5.4. Giới hạn

Bảng 6 định nghĩa chu kỳ hoạt động tối đa trong vòng 1 h.

Bảng 6 - Các giới hạn về chu kỳ hoạt động

Băng tần (MHz)	Chu kỳ hoạt động	Ứng dụng
2 400 đến 2 483,5	Không hạn chế	Thiết bị sử dụng chung
2 400 đến 2 483,5	Không hạn chế	Thiết bị xác định vô tuyến
(a) 2 446 đến 2 454	Không hạn chế	RFID
(b) 2 446 đến 2 454	≤ 15%	RFID

Băng tần (MHz)	Chu kỳ hoạt động	Ứng dụng
5 725 đến 5 850	Không hạn chế	Thiết bị sử dụng chung
24 000 đến 24 250	Không hạn chế	Thiết bị sử dụng chung và thiết bị xác định vô tuyến
CHÚ THÍCH: (a) và (b) đề cập đến hai giới hạn hoạt động khác nhau đối với các mức công suất khác nhau trong cùng một dải tần số (Xem Phụ lục C).		

Đối với các thiết bị có chu kỳ hoạt động 100% truyền sóng mang không điều chế trong hầu hết thời gian, thiết bị tắt thời gian chờ sẽ được triển khai để cải thiện việc sử dụng phổ hiệu quả.

2.3.6. Những yêu cầu bổ sung cho thiết bị FHSS

2.3.6.1. Áp dụng

Các yêu cầu này chỉ áp dụng cho thiết bị sử dụng điều chế FHSS.

2.3.6.2. Mô tả

Thiết bị sử dụng FHSS sẽ truyền qua nhiều kênh bằng cách di chuyển tần số truyền từ kênh này sang kênh khác.

2.3.6.3. Phương pháp đo

Phải khai báo tổng số bước nhảy, thời gian dừng, băng thông trên mỗi bước nhảy và sự tách biệt tối đa của bước nhảy.

2.3.6.4. Giới hạn

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 1 s. Khi thiết bị hoạt động (phát hoặc thu) mỗi kênh của chuỗi nhảy phải chiếm ít nhất một lần trong chu kỳ hoạt động, nhưng không vượt quá 4 lần thời gian lưu lại trên một bước nhảy và số lượng kênh.

2.4. Yêu cầu đối với máy thu

2.4.1. Loại máy thu

Thiết bị SRD được chia thành ba loại máy thu, xem Bảng 7, mỗi loại có một bộ yêu cầu máy thu liên quan và tiêu chí hiệu suất tối thiểu. Tập hợp các yêu cầu máy thu phụ thuộc vào sự lựa chọn loại máy thu của nhà sản xuất thiết bị.

Nhà sản xuất phải xác định đúng chủng loại máy thu. Đặc biệt, nhà sản xuất và người dùng cần đặc biệt chú ý đến khả năng gây nhiễu từ các hệ thống khác hoạt động trong cùng một dải hoặc lân cận đến SRD có thể gây ảnh hưởng tiêu cực đến tính mạng con người.

Các loại máy thu được xác định trong Bảng 7.

Bảng 7 - Các loại máy thu

Loại máy thu	Điều khoản máy thu liên quan	Sự đánh giá rủi ro của chỉ tiêu máy thu
1	2.4.3, 2.4.4 và 2.4.5	Phương tiện truyền thông SRD có độ tin cậy cao, phục vụ các hệ thống vốn có trong cuộc sống của con người (có thể dẫn đến rủi ro về thể chất cho con người)
2	2.4.4 và 2.4.5	Phương tiện truyền thông SRD có độ tin cậy trung bình, gây bất tiện cho con người, không thể đơn giản khắc phục bằng các phương tiện khác
3	2.4.4 và 2.4.5	Các thiết bị xác định vô tuyến và phương tiện truyền thông SRD có độ tin cậy tiêu chuẩn, gây bất tiện cho con người, có thể khắc phục đơn giản bằng các phương tiện khác (ví dụ: thủ công)

Loại máy thu 1 hoặc 2 phải được sử dụng cho tất cả các thiết bị sử dụng LBT hoặc DAA để giảm thiểu nhiễu. Loại máy thu 2 có thể được yêu cầu cho các kỹ thuật truy nhập phổ.

2.4.2. Các tiêu chuẩn thực hiện chung

Đối với mục tiêu kiểm tra hiệu suất máy thu, máy thu phải tạo ra đầu ra thích hợp trong điều kiện bình thường như được chỉ ra dưới đây:

- Tỷ lệ SND/ND là 20 dB, được đo ở đầu ra máy thu thông qua mạng đo trọng số điện thoại như mô tả trong Khuyến nghị ITU-T O.41 [4]; hoặc là

- Sau khi giải điều chế, tín hiệu dữ liệu có tỷ lệ lỗi bit là 10^{-2} mà không cần hiệu chỉnh; hoặc là

- Sau khi giải điều chế, tỷ lệ chấp nhận bản tin là 80%; hoặc là

- Tỷ lệ cảnh báo sai hoặc tiêu chí cảm biến thích hợp theo công bố của nhà sản xuất.

Trừ khi có quy định khác, khi thực hiện phép đo, các thiết bị phải cấu hình hoạt động bình thường hoặc cấu hình trong trường hợp xấu nhất liên quan đến yêu cầu được kiểm tra. Đối với mỗi yêu cầu trong quy chuẩn này, cấu hình trong trường hợp xấu nhất này sẽ được nhà sản xuất khai báo và ghi lại trong báo cáo đo để đảm bảo rằng thiết bị đang hoạt động phù hợp với mục đích sử dụng. Phần mềm đặc biệt hoặc các phương pháp thay thế khác có thể được sử dụng để vận hành thiết bị ở chế độ này.

2.4.3. Độ chọn lọc kênh lân cận

2.4.3.1. Áp dụng

Yêu cầu này áp dụng cho các máy thu loại 1 được phân kênh.

2.4.3.2. Mô tả

Độ chọn lọc kênh lân cận 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 lân cận của thiết bị.

2.4.3.3. 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:

a) Qua bộ ghép đo hoặc ăng ten thử đến máy thu ăng ten liền, ăng ten rời hoặc ăng ten thử, hoặc

b) Nối trực tiếp với đầu kết nối ăng ten thu cố định hoặc tạm thời.

Ghi lại phương pháp ghép tín hiệu với máy thu đo trong báo cáo 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 lân cận, 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 lân cận cho kênh trên và dưới (tính theo dBm) của tín hiệu không mong muốn.

Đối với các hệ thống gắn thẻ (ví dụ: nhận dạng RF, chống trộm, kiểm soát truy nhập, vị trí và các hệ thống tương tự), bộ tạo tín hiệu A có thể được thay thế bằng thẻ vật lý được định vị ở 70% phạm vi hệ thống đo được tính bằng mét.

Trong trường hợp này, độ chọn lọc lân cận phải được ghi là mức tính theo dBm của mức thấp nhất của tín hiệu không mong muốn (bộ tạo tín hiệu B) dẫn đến việc không đọc được thẻ.

2.4.3.4. Giới hạn

Độ chọn lọc kênh lân cận của thiết bị trong các điều kiện quy định không được nhỏ hơn -30 dBm + k. 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 kênh tính theo MHz.

Hệ số k bị giới hạn trong phạm vi như sau: $-40\ dB < k < 0\ dB$.

Độ chọn lọc kênh lân cận đo được phải được ghi trong báo cáo đo kiểm.

2.4.4. Độ chặn

2.4.4.1. Áp dụng

Yêu cầu này áp dụng cho tất cả các máy thu SRD loại 1, 2 và 3.

2.4.4.2. Mô tả

Độ chặn là thước đo năng lực của máy thu khi nhận tín hiệu điều chế mong muốn không làm ảnh hưởng đến độ nhạy thu, sự suy hao của độ nhạy máy 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 băng thông bị chiếm.

2.4.4.3. Các 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:

a) Qua bộ ghép đo hoặc ăng ten thử đến máy thu ăng ten liền, ăng ten rời, 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 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 đo xấp xỉ 10 lần, 20 lần và 50 lần độ rộng băng thông kênh thu, cao hơn biên trên của kênh thu.

Lúc đầu, tắt bộ tạo tín hiệu B và bộ tạo tín hiệu A hoạt động ở tần số danh định của máy thu. 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 chặn hoặc độ khử nhạy cần được ghi lại (tính theo dBm) cho mức thấp nhất của tín hiệu không mong muốn (kênh B).

Đối với các hệ thống gắn thẻ (ví dụ: nhận dạng RF, chống trộm, kiểm soát truy nhập, vị trí và các hệ thống tương tự), bộ tạo tín hiệu A có thể được thay thế bằng thẻ vật lý được định vị ở 70% dải hệ thống đo được tính bằng mét. Trong trường hợp này, độ chặn hoặc độ khử nhạy phải được ghi lại dưới dạng tỷ lệ tính theo dB của mức thấp nhất của tín hiệu không mong muốn (bộ tạo tín hiệu B) (dẫn đến việc không đọc được thẻ) chia cho độ nhạy khai báo của máy thu và cộng thêm 3 dB.

2.4.4.4. Giới hạn

Mức chặn, đối với bất kỳ tần số nào trong phạm vi được chỉ định, không được nhỏ hơn các giá trị được cho trong Bảng 7, ngoại trừ tại các tần số mà các đáp ứng giả được tìm thấy.

Bảng 7 - Giới hạn độ chặn hoặc độ khử nhạy

Loại máy thu	Giới hạn
1	- 30 dBm + k
2	- 45 dBm + k
3	- 60 dBm + k

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 tìn theo MHz

Hệ số k nằm trong giới hạn: $-40 < k < 0$ dB

Độ chọn lọc kênh lân cận đo được phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo.

2.4.5. Bức xạ giả

2.4.5.1. Áp dụng

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 đo cùng với máy phát theo cùng một phương thức khai thác.

2.4.5.2. Mô tả

Bức xạ giả từ máy thu là các thành phần bức xạ ở tần số bất kỳ bởi thiết bị và ăng ten máy thu.

Mức bức xạ giả phải được đo bằng:

a) Mức công suất trên tải quy định (bức xạ dẫn) và mức công suất bức xạ hiệu dụng từ hộp đo và cấu trúc thiết bị, hoặc

b) Công suất bức xạ hiệu dụng từ bộ ghép đo và ăng ten trong hoặc ăng ten dành riêng, trong trường hợp thiết bị di động phù hợp với loại ăng ten đó nhưng không có đầu kết nối RF cố định.

2.4.5.3. Phương pháp đo bức xạ giả

2.4.5.3.1. Các yêu cầu chung

Đối với các phép đo trên 1 000 MHz, giá trị cực đại phải được đo bằng máy phân tích phổ. Phải sử dụng chức năng "giữ tối đa" của máy phân tích phổ. Đối với

các phép đo lên đến 1 000 MHz, máy dò cực đại được thiết lập theo thông số kỹ thuật của CISPR 16 [1], [2] và [3] sẽ được sử dụng.

2.4.5.3.2. Phương pháp đo các thành phần giả dẫn

Để tránh làm hỏng máy thu, có thể nối máy thu đo với tải thử và bộ suy hao RF 50 Ω, kết hợp thành một khối với máy phát.

Máy thu đo được sử dụng phải có đủ độ động và độ nhạy để đạt được độ chính xác đo cần thiết ở giới hạn quy định. Băng thông của máy thu đo phải được điều chỉnh cho đến khi độ nhạy của máy thu đo ít nhất là 6 dB dưới giới hạn bức xạ giả được nêu trong 2.4.5.4. Băng thông này sẽ được ghi lại trong báo cáo đo kiểm:

a) Các thiết bị đầu cuối của máy thu phải được nối với máy thu đo có trở kháng vào RF 50 Ω và máy thu ở trạng thái hoạt động.

b) Đối với các tần số mang trong dải tần 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.

c) Nếu máy thu đo không được hiệu chuẩn theo công suất vào thu, 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 b). Mức công suất tuyệt đối của mỗi thành phần bức xạ cần được ghi lại.

d) Tần số và mức của mỗi thành phần bức xạ giả đo được cần được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

2.4.5.3.3. Phương pháp đo bức xạ vỏ máy

Phương pháp này áp dụng cho các máy thu có đầu kết nối RF cố định.

a) Vị trí đo thử chọn theo Phụ lục A với đủ các yêu cầu về dải tần quy định của phép đo sử dụng. Ăng ten đo 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 2.4.5.4 nhỏ hơn ít nhất dưới 6 dB. Ghi lại độ rộng băng thông vào báo cáo đo kiểm.

Máy thu đo phải đặt và cố định trên giá đỡ tại vị trí chuẩn và nối với ăng ten giả.

b) Đối với các tần số mang trong dải tần 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, cần phòng có màn che hoặc giảm khoảng cách giữa máy phát và ăng ten đo.

c) Tại mỗi tần số bức xạ cần được ghi lại, máy thu đo phải hiệu chỉnh và ăng ten đo được nâng lên hoặc hạ xuống trong dải mức tín hiệu cao nhất mà máy thu đo tách được.

d) Quay máy thu 360° theo trục thẳng, để tìm mức tín hiệu cực đại.

e) Nâng lên, hạ xuống ăng ten thử qua điểm có mức tín hiệu lớn nhất. Ghi lại mức tín hiệu này.

f) Ăng ten thay thế (xem A.3.2) được thay cho ăng ten thu tại cùng vị trí và theo 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, ăng ten thay thế và máy thu đo. Ăng ten thử được nâng lên, hạ xuống quanh mức tín hiệu cực đại. Ghi lại mức tín hiệu của máy thu đo như trong bước e). Mức này sau khi tính đến độ tăng ích ăng ten 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 ăng ten thử phân cực ngang.

2.4.5.3.4. Phương pháp đo các thành phần bức xạ giả

Phương pháp này áp dụng cho các máy thu có ăng ten 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. Ăng ten 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 trong 2.4.5.4 nhỏ hơn ít nhất dưới 6 dB. Ghi lại độ rộng băng thông vào trong báo cáo 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 bước từ b) đến i) của 2.4.5.3.3.

2.4.5.4. 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.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

3.1. Các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn băng tần 1 GHz đến 40 GHz thuộc phạm vi điều chỉnh tại 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong quy chuẩn này.

3.2. Việc đo kiểm/thử nghiệm đối với yêu cầu kỹ thuật quy định tại 2.4.3 và 2.4.4 Quy chuẩn này được thực hiện bởi phòng thử nghiệm trong nước được chỉ định, phòng thử nghiệm ngoài nước được thừa nhận hoặc các phòng thử nghiệm trong nước và ngoài nước được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO 17025, hoặc kết quả đo kiểm/thử nghiệm của nhà sản xuất.

3.3. Việc đo kiểm/thử nghiệm đối với yêu cầu kỹ thuật quy định tại Quy chuẩn này (trừ 2.4.3 và 2.4.4) được thực hiện bởi phòng thử nghiệm trong nước được chỉ định, hoặc phòng thử nghiệm ngoài nước được thừa nhận.

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 thiết bị vô tuyến cự ly ngắn băng tần 1 GHz đến 40 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, quản lý và kiểm tra các doanh nghiệp thực hiện Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế cho Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 74:2013/BTTTT "Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần 1 GHz - 40 GHz".

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

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

QCVN 74:2020/BTTTT

Phụ lục A
(Quy định)
Các phép đo bức xạ

A.1. Các yêu cầu chung về đo trường bức xạ

Để đo trường bức xạ cần chuẩn bị vị trí đo, thiết bị cần đo và ăng ten 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 đo kiểm phù hợp.

Các vị trí đo phải phù hợp với các bài đo bức 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 trời;
- Các phòng có ngăn cách.

Các thiết bị cần thiết:

- Thiết bị cần đo kiểm và cáp dẫn liên quan;
- Ăng ten: ăng ten dùng đo kiểm, ăng ten giả, ăng ten 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

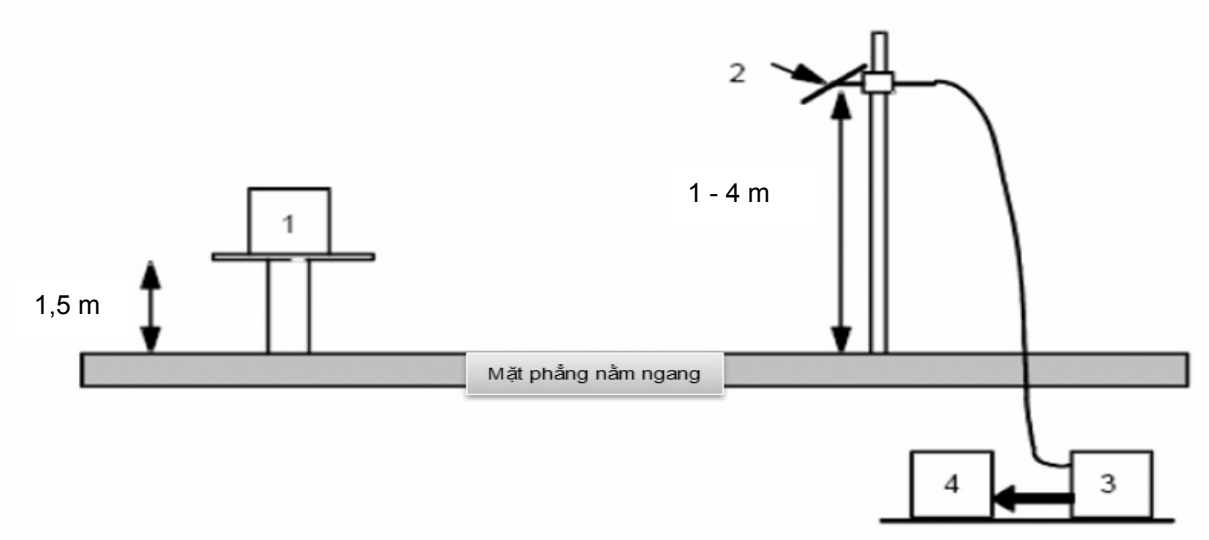
- Giá đỡ thiết bị cao tối thiểu 3 m hoặc $l/2$ (ở tần số cần đo).
- Vùng trống có đường kính không dưới 2 lần khoảng cách giữa thiết bị cần đo kiểm và ăng ten đo.
- Giá đỡ thiết bị đo kiểm phải thuộc loại không dẫn điện.
- Thiết bị cần đo kiểm được đặt cao 1,5 m so với sàn nhà và có thể quay được 360° trong mặt phẳng nằm ngang.
- Ăng ten dùng đo kiểm đặt ở độ cao 1 m - 4 m so với sàn nhà.

1: Thiết bị cần đo kiểm

2: Ăng ten đo

3: Bộ lọc thông cao

4: Máy phân tích phổ



Hình A.1 - Vị trí đo kiểm ngoài trời

A.2.2. Trong nhà

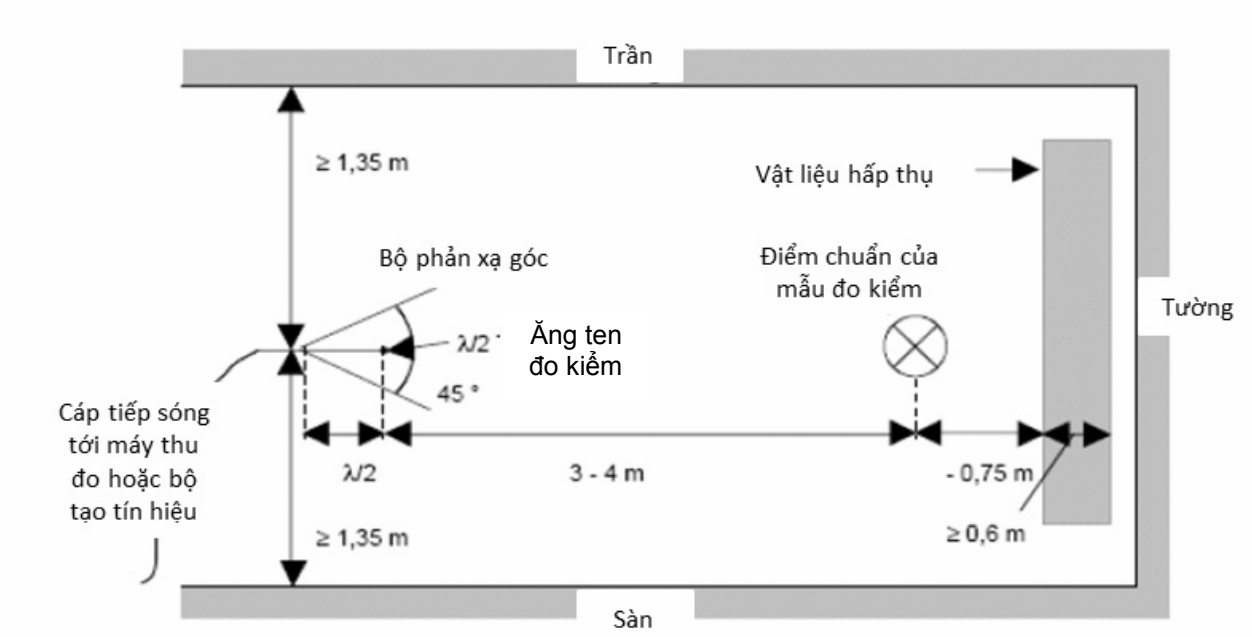
Có thể sử dụng cho dải tần trên 80 MHz.

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 ăng ten đo kiểm cách nhau tối thiểu 7 m, tường phía bên cách nhau 6 m (kích thước 6 m x 7 m).

- Ăng ten dùng đo kiểm có độ nhạy phù hợp cho toàn dải tần số cần đo kiểm.

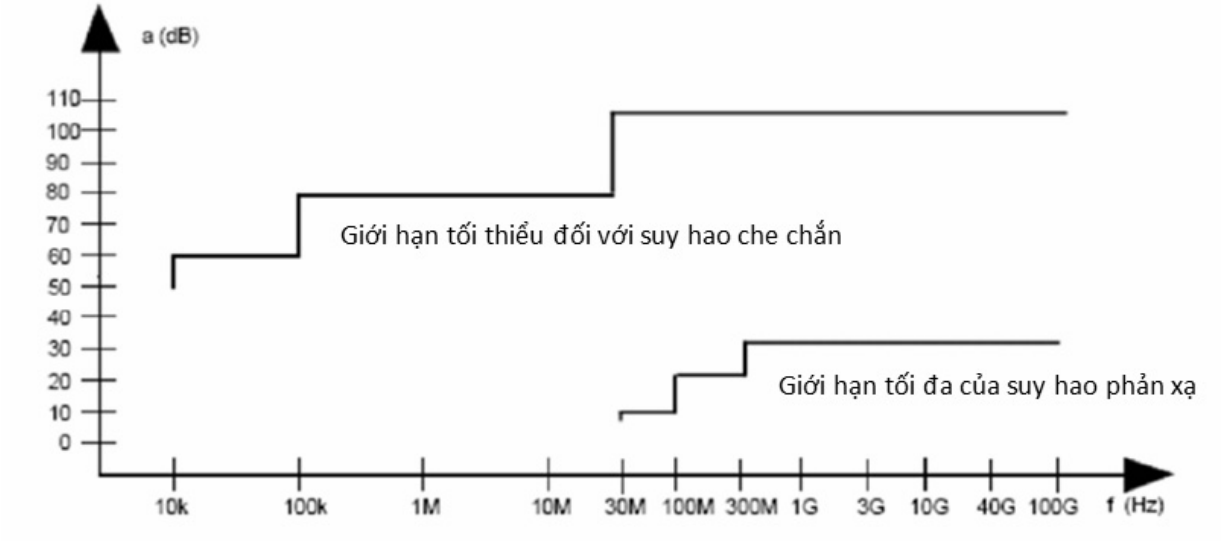


Hình A.2 - Bố trí vị trí đo trong nhà

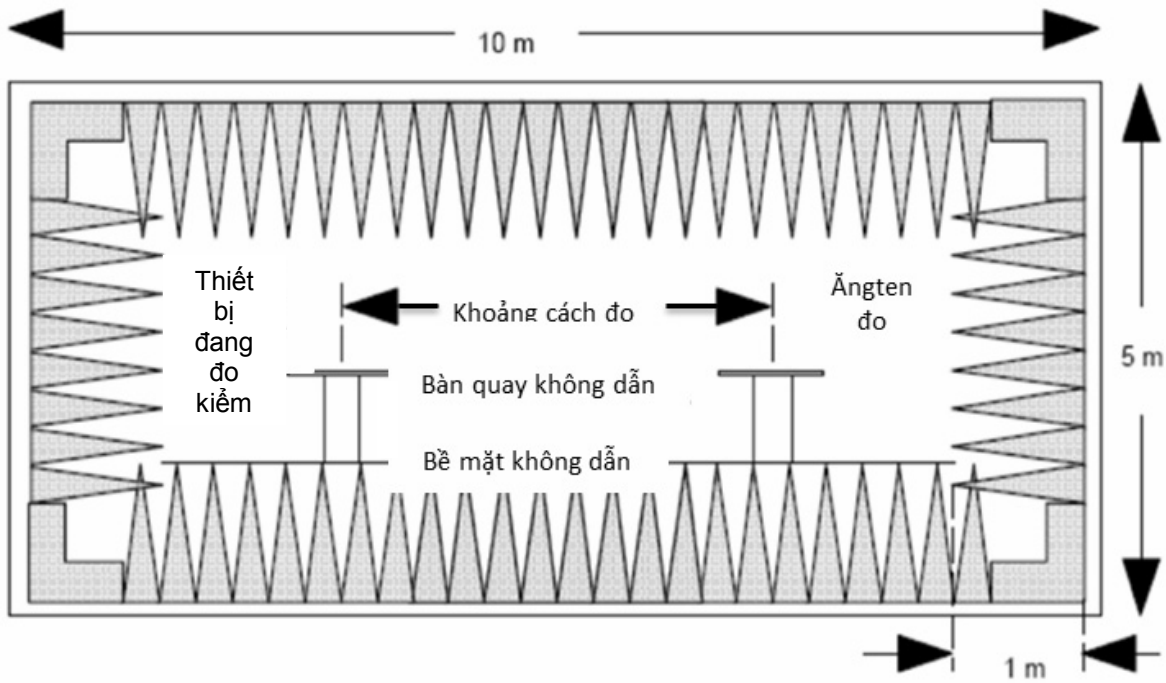
A.2.3. Vị trí đo trong phòng không dội được che chắn

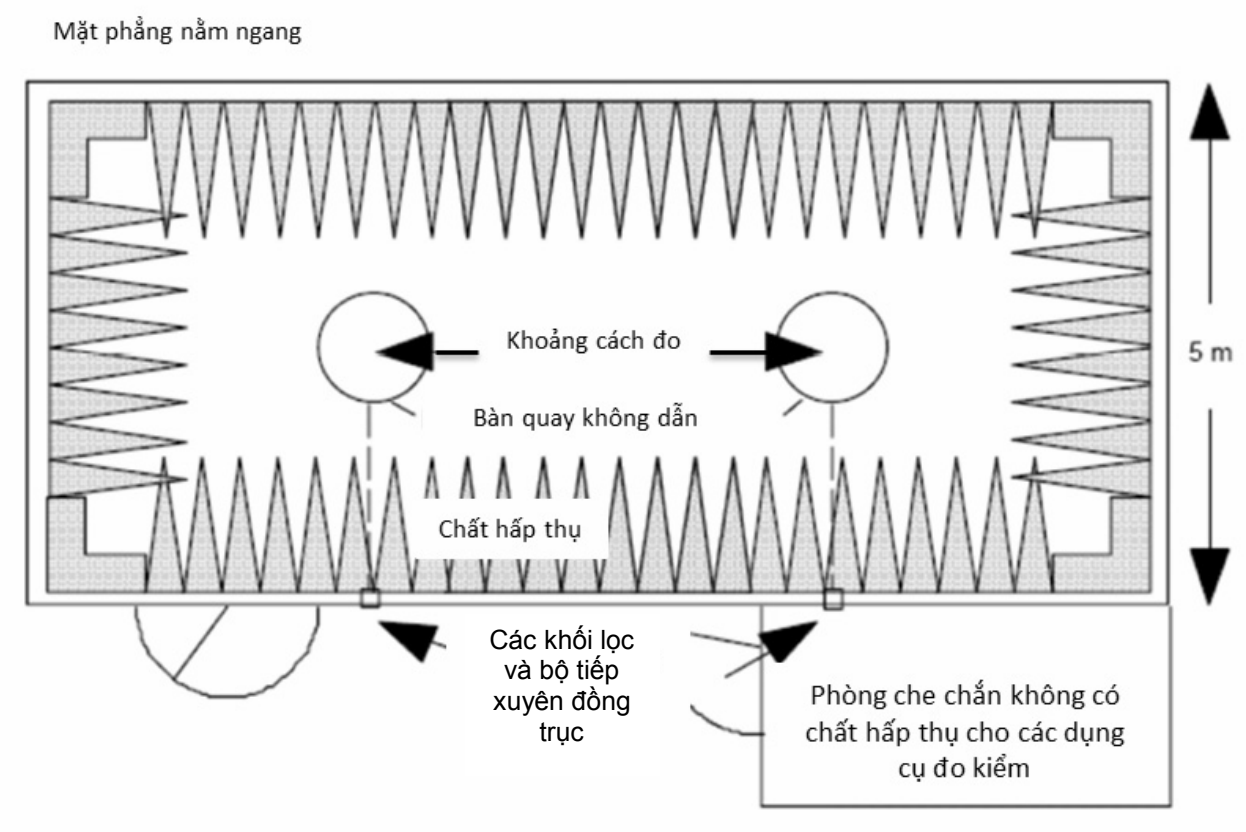
A.2.3.1. Tổng quát

Đó là phòng đo, trong đó 4 mặt phòng đều có vật liệu làm suy giảm sóng RF. Tuy nhiên, chưa thể coi môi trường đo 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.3 - Đặc tả đối với sự che chắn và phản xạ





Hình A.4 - Ví dụ về cấu trúc của phòng đo không dội được che chắn

A.3. Ăng ten

A.3.1. Ăng ten dùng đo kiểm

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

Giá đỡ ăng ten dùng đo kiểm phải sao cho có thể đặt nó theo chiều phân cực đứng hoặc ngang, có chiều cao tính từ tâm ăng ten thay đổi từ 1 m đến 4 m so với mặt đất. Ăng ten 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 ăng ten dùng đo kiểm dọc trục đo không vượt quá 20% khoảng cách đo.

Để đo bức xạ, ăng ten 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 ăng ten dùng đo kiểm cần được nối với bộ tạo tín hiệu có khả năng chuyển sang tần số cần khảo sát bất kỳ.

Phải có khả năng thay đổi độ cao ăng ten để tìm điểm bức xạ cực đại.

A.3.2. Ăng ten thay thế

Để so sánh bức xạ của thiết bị với các mẫu bức xạ chuẩn, có thể sử dụng ăng ten thay thế đặt tại vị trí thiết bị cần đo kiểm.

Khi đo trong dải tần đến 1 GHz ăng ten thay thế phải là lưỡng cực nửa bước sóng, cộng hưởng ở tần số khai thác, hoặc ăng ten ngắn hơn, nhưng được hiệu chuẩn ở nửa bước sóng. Khi đo ở dải tần trên 4 GHz cần dùng bộ bức xạ hình loa. Ở dải tần đo từ 1 GHz đến 4 GHz hoặc dùng lưỡng cực nửa bóng sóng hoặc bộ bức xạ hình loa. Tâm ăng ten phải đặt trùng với điểm chuẩn của mẫu đo kiểm.

Khoảng cách giữa điểm thấp nhất của lưỡng cực và mặt đất phải ≥ 0,3 m.

Khi đo bức xạ giả và công suất bức xạ hiệu dụng, ăng ten thay thế được nối với máy tạo tín hiệu đã hiệu chuẩn. Khi đo độ nhạy máy thu, ăng ten thay thế nối với máy thu đo đã hiệu chuẩn.

Bộ tạo tín hiệu và máy thu phải được nối với ăng ten qua bộ phối hợp và bộ cân bằng mạng.

Khi sử dụng các ăng ten lưỡng cực nhỏ hơn nửa bước sóng, chi tiết về ăng ten cần được ghi lại trong báo cáo đo kiểm, có tính đến cả hệ số hiệu chỉnh.

Dịch chuyển ăng ten thay thế một khoảng cách ± 0,1 m lệch hướng với ăng ten 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, 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 ăng ten thay thế.

A.3.3. Ăng ten giả

Khi cần thử bức xạ trong hộp đo hoặc phòng kín, ăng ten giả được nối với cổng ra của thiết bị và ăng ten thay thế thuộc loại không bức xạ.

Ở những nơi có thể, cần nối trực tiếp ăng ten giả với mẫu thử. Trong trường hợp phải dùng cáp nối, chú ý giảm bức xạ trên cáp nối đó.

A.4. Thực hành đo kiểm và thiết bị đo kiểm phụ trợ

Các đặc tính ăng ten, vị trí và xác lập thiết bị đo kiểm phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm. Thiết bị đo kiểm phải được hiệu chuẩn theo các tiêu chuẩn đã công bố. Thiết bị cần đo, ăng ten cáp nối và các đặc tính của nó phải được ghi lại trong báo cáo 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 quy định hiện hành và được sử dụng phù hợp với thủ tục khai thác do nhà sản xuất thiết bị khuyến cáo.

A.5. Khoảng cách đo

A.5.1. Tổng quát

Trong phụ lục này 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 trời cần thiết cho tần số thấp, nếu như không có sự phân định trong nhà, trong hộp hoặc trường gần.

A.5.2. 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 ăng ten liền bên trong (ăng ten 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 ăng ten ngoài dạng lưới, ăng ten phải đặt theo phương thẳng đứng.

c) Đối với thiết bị có ăng ten ngoài không phải dạng lưới, ăng ten phải được gá trên giá đỡ không dẫn điện, với chiều cao bằng chiều cao của ăng ten dùng đo kiểm.

A.5.3. Cáp phụ

Vị trí của cáp phụ (nguồn cấp điện và cáp micrô, v.v.) không được ghép nối đầy đủ, có thể gây ra các thay đổi trong kết quả đo.

Để có được kết quả có thể lặp lại, cáp và dây phụ trợ phải được bố trí theo chiều dọc xuống (thông qua một lỗ trong bộ phận hỗ trợ không dẫn điện) hoặc theo quy định trong tài liệu kỹ thuật được cung cấp kèm theo thiết bị.

Phải cẩn thận để đảm bảo rằng cáp đo không ảnh hưởng xấu đến kết quả đo.

Phụ lục B
(Quy định)
Mô tả tổng quát về phương pháp đo

B.1. Tổng quát

Phụ lục này mô tả tổng quan về các phương pháp đo tín hiệu RF, khi sử dụng các vị trí đo và cách bố trí đo kiểm như trong Phụ lục A. Ngoài ra, phụ lục này cung cấp phương pháp đo các phát xạ bức xạ dựa trên việc tính suy hao, thay cho phép đo suy hao tuyến.

B.2. Các phép đo dẫn

Các mức công suất thấp của thiết bị cần được đo theo quy chuẩn này, đo bức xạ dẫn được áp dụng cho thiết bị có đầu kết nối ăng ten. Đối với thiết bị đo kiểm không trang bị kết cuối phù hợp, cần sử dụng mạch ghép hoặc mạch suy hao có kết cuối chính xác. Sau đó, công suất bức xạ được tính từ giá trị đo được, độ tăng ích ăng ten, suy hao cáp, suy hao các đầu kết nối trong toàn hệ thống đo.

B.3. Đo phép đo bức xạ

Các phép đo này được thực hiện với sự trợ giúp ăng ten dùng đo kiểm và máy thu đo như mô tả trong Phụ lục A. Ăng ten 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 ăng ten 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 đo kiểm. Toàn dải tần số phải được đo theo vị trí này.

Ưu tiên các phép đo bức xạ trong phòng đo chống phản xạ. Ở các vị trí khác cần có sự hiệu chỉnh thêm (xem Phụ lục A).

a) Phải sử dụng vị trí đo cho toàn dải tần số của phép đo.

b) Máy phát dùng đo kiểm phải đặt trên giá đỡ theo vị trí chuẩn (A.5.2) và ở trạng thái phát.

c) Ăng ten dùng đo kiểm ban đầu được định hướng theo chiều phân cực đứng, trừ trường hợp có thông báo khác. Ăng ten 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 A.3.

d) Quay máy phát 360° theo trục đứng để tìm mức tín hiệu thu cực đại.

e) Nâng lên, hạ xuống nhiều lần ăng ten 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 Ăng ten đo kiểm phân cực ngang.

g) Thay ăng ten thay thế đúng vào chỗ ăng ten 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 ăng ten 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 ăng ten phân cực ngang.

k) Công suất bức xạ bằng công suất do bộ tạo sóng cung cấp và được tăng thêm sau khi hiệu chỉnh tăng ích ăng ten thay thế, suy hao cáp nối.

B.4. Đo bức xạ cho các máy thu

Tốt hơn là, các phép đo bức xạ phải được thực hiện trong FAR.

Các phép đo trên thiết bị thu về cơ bản là sự đảo ngược của các phép đo trên các máy phát, với một bộ tạo tín hiệu được kết nối với ăng ten đo. Việc hiệu chuẩn dựa trên nguyên tắc thay thế EUT bằng ăng ten thay thế và thiết bị đo phù hợp. Ăng ten thay thế B.3 được áp dụng (Lưu ý rằng điều này không yêu cầu một lưỡng cực nửa bước sóng thực tế, chỉ yêu cầu một ăng ten có mức tăng ích được biết so với một lưỡng cực nửa bước sóng).

Có hai phương pháp:

a) Kết nối ăng ten thay thế với máy thu đo hiệu chuẩn và đọc kết quả đo trực tiếp.

b) Đo suy hao đường truyền từ ăng ten đo đến ăng ten thay thế và trừ đi mức này từ mức tạo tín hiệu để đạt được kết quả đo.

Đối với phương pháp a) mức nhận được trong một số phép đo có thể quá thấp, do đó có thể cần phải tăng bộ tạo tín hiệu lên một mức phù hợp và áp dụng mức bù tương đương cho kết quả đo.

Phương pháp b) có nghĩa là một phép đo hiệu chuẩn có thể được sử dụng cho nhiều phép đo.

QCVN 74:2020/BTTTT

Phụ lục C
(Quy định)
Giới hạn công suất cho các hệ thống RFID hoạt động trong băng tần 2,45 GHz

C.1. Giới hạn công suất và băng tần số

C.1.1. Các yêu cầu chung

Các thông số cho thiết bị RFID 2,45 GHz được cho trong Bảng C.1

Bảng C.1 - Các tham số cho các hệ thống RFID 2,45 GHz

Băng tần (MHz)	Giới hạn công suất e.i.r.p. (chú thích 1)	Sử dụng của thiết bị	Khuyến nghị
2 446 đến 2 454	+ 27 dBm	Không hạn chế	FHSS, CW
2 446 đến 2 454	+ 36 dBm (Chú thích 2)	Chỉ trong tòa nhà	FHSS
CHÚ THÍCH 1: e.i.r.p. gồm cả ăng ten với các dữ liệu sau: a) bằng hoặc nhỏ hơn $\pm 45^{o}$ độ rộng tia ngang b) bằng hoặc lớn hơn 15 dB suy hao búp biên c) bảo bệ vật lý với giới hạn kích cỡ chuyển đổi công suất từ ăng ten RFID sang lưỡng cực ¼ sóng ở vị trí xấp xỉ cần ≤ +15 dBm. CHÚ THÍCH 2: Việc sử dụng các mức công suất lớn hơn + 27 dBm (e.i.r.p.) phải do sự hạn chế các phương tiện kỹ thuật và phải có chu kỳ hoạt động nhỏ hơn hoặc bằng 15% lấy trung bình trong chu kỳ 200 ms (30 ms bật/170 ms tắt).			

C.1.2. Các yêu cầu bổ sung cho thiết bị RFID trong nhà hoạt động trong băng tần 2,45 GHz công suất 4 W e.i.r.p.

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 được cho phép bởi mã phần mềm bảo mật được cài vào trong thiết bị và chỉ có thể truy nhập bởi nhà sản xuất hoặc người đại diện.

C.1.3. Mặt nạ phổ

Mặt nạ phổ do nhà cung cấp khai báo phải phù hợp với Bảng C.2.

Bảng C.2 - Mặt nạ phổ dạng lồng cầu thang cho các hệ thống RFID hoạt động trong băng tần 2,45 GHz

Độ dịch tần số, f (f_0 = 2 450 MHz)	**Giới hạn**	**Băng thông đo độ phân giải**
$f \leq f_0$ - 4,20 MHz và $f \geq f_0$ + 4,20 MHz	- 5 dBm	300 kHz
$f \leq f_0$ - 6,83 MHz và $f \geq f_0$ + 6,83 MHz	- 30 dBm	300 kHz
$f \leq f_0$ - 7,53 MHz và $f \geq f_0$ + 7,53 MHz	- 30 dBm	1 MHz

QCVN 74:2020/BTTTT

Phụ lục D
(Quy định)
Mã số HS thiết bị vô tuyến cự ly ngắn

TT	Tên sản phẩm, hàng hóa theo QCVN	Mã số HS	Mô tả sản phẩm, hàng hóa
01	Thiết bị vô tuyến cự ly ngắn băng tần 1 GHz đến 40 GHz	8504.40.90	Thiết bị sạc không dây theo công nghệ mạch vòng cảm ứng (biến đổi tĩnh điện)
		8525.50.00	Máy phát thanh FM cá nhân
		8517.62.59	Thiết bị sử dụng sóng vô tuyến để tự động nhận dạng, theo dõi, quản lý hàng hóa, con người, động vật và các ứng dụng khác. Thiết bị bao gồm hai khối riêng biệt được kết nối thông qua giao diện vô tuyến
		8517.62.59 8517.62.69	Thiết bị có đầu nối ăng ten rời và/hoặc với ăng ten liền, dùng để truyền hoặc nhận tiếng, hình ảnh hoặc dạng dữ liệu khác; kể cả thiết bị sử dụng công nghệ giao tiếp trường gần NFC chủ động
		8526.10.90 8526.91.90	Thiết bị dẫn đường bằng sóng vô tuyến loại không dùng cho hàng hải, hàng không
		8526.10.10 8526.10.90	Thiết bị cảnh báo, nhận dạng bằng ra đa
		8526.92.00	Thiết bị điều khiển xa, đo từ xa vô tuyến điện tự động hiển thị hoặc ghi lại các thông số đo lường và điều khiển các chức năng của thiết bị khác qua giao diện vô tuyến

Thư mục tài liệu tham khảo

ETSI EN 300 440 V2.2.1(2018-07): “Short Range Devices (SRD); Radio equipment to be used in the 1 GHz to 40 GHz frequency range; Harmonised Standard for access to radio spectrum”.