



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 65:2013/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ TRUY NHẬP VÔ TUYẾN BĂNG TẦN 5 GHz**

*National technical regulation
on radio access equipment operating in the 5 GHz band*

Mục lục

1. QUY ĐỊNH CHUNG	6
1.1. Phạm vi điều chỉnh	6
1.2. Đối tượng áp dụng.....	6
1.3. Tài liệu viện dẫn	6
1.4. Giải thích từ ngữ.....	6
1.5. Ký hiệu.....	7
1.6. Chữ viết tắt.....	8
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	8
2.1. Điều kiện môi trường	8
2.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với máy phát.....	8
2.2.1. Tần số sóng mang.....	8
2.2.2. Công suất phát RF	9
2.2.3. Mật độ công suất.....	9
2.2.4. Các phát xạ không mong muốn ngoài băng tần 5 GHz	10
2.2.5. Các phát xạ không mong muốn trong băng tần 5 GHz	10
2.3. Các yêu cầu đối với phát xạ giả của máy thu	11
2.3.1. Định nghĩa	11
2.3.2. Giới hạn	11
2.3.3. Đo kiểm.....	11
3. PHƯƠNG PHÁP ĐO	11
3.1. Các điều kiện đo kiểm	11
3.1.1. Các điều kiện đo bình thường và tới hạn.....	11
3.1.2. Các chuỗi đo thử	11
3.1.3. Các tần số đo kiểm.....	12
3.1.4. Đặc trưng của thiết bị.....	12
3.2. Đánh giá các kết quả đo kiểm	13
3.3. Đo kiểm các thông số chính.....	14
3.3.1. Thông tin sản phẩm.....	14
3.3.2. Tần số sóng mang.....	14
3.3.3. Công suất phát RF	15
3.3.4. Mật độ công suất.....	16
3.3.5. Các phát xạ không mong muốn ngoài băng 5 GHz.....	18
3.3.6. Các phát xạ không mong muốn trong băng tần 5 GHz	19
3.3.7. Phát xạ giả của máy thu.....	20

4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ	21
5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN	21
6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN	21
PHỤ LỤC A (Quy định) Vị trí đo kiểm và các phép đo bức xạ	22
PHỤ LỤC B (Quy định) Mô tả tổng quan phép đo	26
THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	29

Lời nói đầu

Các quy định kỹ thuật và phương pháp thử của QCVN 65:2013/BTTTT được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn ETSI EN 301 893 V1.3.1 (2005-08) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI).

QCVN 65:2013/BTTTT do Cục Viễn thông biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm theo Thông tư số 01/2013/TT-BTTTT ngày 10 tháng 01 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ TRUY NHẬP VÔ TUYẾN BĂNG TẦN 5 GHz
National technical regulation
on radio access equipment operating in the 5 GHz band

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này áp dụng cho các thiết bị truy nhập vô tuyến hoạt động ở dải tần số 5150 MHz đến 5350 MHz, 5470 MHz đến 5725 MHz và 5725 MHz đến 5850 MHz.

Các yêu cầu kỹ thuật của Quy chuẩn này nhằm đảm bảo thiết bị vô tuyến sử dụng có hiệu quả phổ tần số vô tuyến được phân bổ cho thông tin mặt đất/vệ tinh và nguồn tài nguyên quỹ đạo để tránh nhiễu có hại giữa các hệ thống thông tin đặt trong vũ trụ và mặt đất và các hệ thống kỹ thuật khác.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân nhập khẩu, sản xuất và khai thác thiết bị truy nhập vô tuyến băng tần 5 GHz.

1.3. Tài liệu viện dẫn

[1] Thông tư số 36/2009/TT-BTTTT ngày 03 tháng 12 năm 2009 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông “Quy định về điều kiện kỹ thuật và khai thác đối với thiết bị vô tuyến điện cự ly ngắn được sử dụng có điều kiện”;

[2] ETSI TR 100 028-1: "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics; Part 1" (*Những vấn đề về phổ tần số vô tuyến và tương thích điện từ trường; Độ không đảm bảo đo các đặc tính của thiết bị vô tuyến di động; Phần 1*).

[3] ETSI TR 100 028-2: "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics; Part 2" (*Những vấn đề về phổ tần số vô tuyến và tương thích điện từ trường; Độ không đảm bảo đo các đặc tính của thiết bị vô tuyến di động; Phần 2*).

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Băng tần 5 GHz (5 GHz band)

Băng tần số bao gồm 3 dải tần con là: 5150 MHz đến 5350 MHz, 5470 MHz đến 5725 MHz và 5725 MHz đến 5850 MHz.

1.4.2. Cụm (burst)

Khoảng thời gian các sóng vô tuyến truyền có chủ định, có thứ tự và liên tiếp.

1.4.3. Thiết bị kết hợp (combined equipment)

Bất kỳ sự kết hợp của thiết bị không vô tuyến đều phải có thiết bị vô tuyến gắn thêm để cung cấp đầy đủ các chức năng.

1.4.4. Điều kiện môi trường (environmental profile)

Các điều kiện môi trường hoạt động mà thiết bị trong phạm vi của Quy chuẩn này buộc phải tuân thủ.

1.4.5. Thiết bị chủ (host equipment)

Một thiết bị có thể đáp ứng được toàn bộ các chức năng của người sử dụng khi không được kết nối với phần thiết bị vô tuyến và phần thiết bị vô tuyến này cung cấp các chức năng phụ trợ.

1.4.6. Anten tích hợp (integral antenna)

Anten được thiết kế gắn với thiết bị mà không sử dụng đầu nối chuẩn và được coi như một phần của thiết bị.

1.4.7. Chế độ chủ (master mode)

Chế độ chủ là chế độ trong đó một thiết bị truy nhập sử dụng chức năng phát hiện nhiễu Rada và điều khiển các quá trình truyền của các thiết bị truy nhập khác làm việc ở chế độ tớ.

1.4.8. Thiết bị đa vô tuyến (multi-radio equipment)

Thiết bị vô tuyến, thiết bị chủ hoặc thiết bị kết hợp sử dụng nhiều hơn một máy thu phát vô tuyến.

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

Phát xạ ở một tần số hoặc các tần số ngoài băng thông cần thiết do quá trình điều chế gây ra, nhưng không phải là phát xạ giả.

1.4.10. Thiết bị vô tuyến gắn thêm (plug-in radio device)

Thiết bị vô tuyến gắn thêm là thiết bị được sử dụng với nhiều loại hệ thống thiết bị chủ, sử dụng các chức năng điều khiển và nguồn cung cấp của thiết bị chủ.

1.4.11. Chế độ tớ (slave mode)

Chế độ tớ là chế độ hoạt động của thiết bị truy nhập này được điều khiển bởi một thiết bị truy nhập khác làm việc ở chế độ chủ.

1.4.12. Phát xạ giả (spurious emission)

Phát xạ trên một tần số hoặc nhiều tần số ngoài băng thông cần thiết và có thể giảm mức bức xạ này mà hoàn toàn không ảnh hưởng đến chất lượng truyền tin. Phát xạ giả bao gồm phát xạ hài, phát xạ ký sinh, các kết quả của quá trình xuyên điều chế hoặc chuyển đổi tần số, nhưng không phải là phát xạ ngoài băng.

1.4.13. Phát xạ không mong muốn (unwanted emission)

Bao gồm phát xạ giả và phát xạ ngoài băng.

1.5. Ký hiệu

A	Công suất đo được ở đầu ra
D	Mật độ công suất đo được
dBm	dB tương ứng với 1 milliwatt công suất
dBW	dB tương ứng với 1 watt công suất
E	Cường độ trường
E ₀	Cường độ trường tham chiếu
f _c	Tần số sóng mang
G	Độ tăng ích của anten
P _H	EIRP được tính tại mức công suất lớn nhất

QCVN 65:2013/BTTTT

P_D	Mật độ công suất tính được
R	Khoảng cách
R_0	Khoảng cách tham chiếu
x	Chu kỳ làm việc quan sát được

1.6. Chữ viết tắt

CW	Sóng liên tục (tín hiệu chưa điều chế)
EIRP	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương
EMC	Tương thích điện từ trường
ERP	Công suất bức xạ hiệu dụng
ISM	Công nghiệp, Khoa học và Y tế
LV	Điện áp thấp
ppm	Một phần triệu
PRF	Tần số lặp xung
R&TTE	Thiết bị đầu cuối vô tuyến và viễn thông
RE	Thiết bị vô tuyến
RF	Tần số vô tuyến
RLAN	Mạng LAN vô tuyến
Tx	Máy phát
UUT	Thiết bị cần đo

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Điều kiện môi trường

Các yêu cầu kỹ thuật của Quy chuẩn này áp dụng trong điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị theo công bố của nhà sản xuất. Thiết bị phải luôn tuân thủ mọi yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này khi hoạt động trong các giới hạn biên của điều kiện môi trường hoạt động đã công bố.

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với máy phát

2.2.1. Tần số sóng mang

2.2.1.1. Định nghĩa

Là các tần số sóng mang trung tâm của từng ứng dụng cụ thể tương ứng với các tần số sóng mang danh định f_c của thiết bị mà nhà sản xuất đã công bố (xem Bảng 1).

Bảng 1 - Phân chia tần số sóng mang danh định

Tần số sóng mang trung tâm f_c		
5180 MHz	5500 MHz	5660 MHz
5200 MHz	5520 MHz	5680 MHz
5220 MHz	5540 MHz	5700 MHz
5240 MHz	5560 MHz	5745 MHz

5260 MHz	5580 MHz	5765 MHz
5280 MHz	5600 MHz	5785 MHz
5300 MHz	5620 MHz	5805 MHz
5320 MHz	5640 MHz	5825 MHz

2.2.1.2. Giới hạn

Tần số sóng mang trung tâm của bất kỳ kênh nào được cho trong Bảng 1 cũng nằm trong khoảng $f_c \pm 20$ ppm.

2.2.1.3. Đo kiểm

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.2.

2.2.2. Công suất phát RF

2.2.2.1. Định nghĩa

Là công suất bức xạ đẳng hướng tương đương trung bình (EIRP) trong thời gian phát cụm.

2.2.2.2. Giới hạn

Công suất phát RF khi định cấu hình để thiết bị hoạt động ở mức công suất phát lớn nhất sẽ không được vượt quá giá trị giới hạn do nhà sản xuất công bố (xem Bảng 2).

Giới hạn này áp dụng cho các tổ hợp giữa mức công suất bức xạ và anten sử dụng.

2.2.2.3. Đo kiểm

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.3.

2.2.3. Mật độ công suất

2.2.3.1. Định nghĩa

Là mật độ công suất bức xạ đẳng hướng tương đương trung bình (EIRP) trong suốt quá trình phát cụm.

2.2.3.2. Giới hạn

Mật độ công suất khi định cấu hình để thiết bị hoạt động ở mức công suất lớn nhất sẽ không được vượt quá giá trị giới hạn do nhà sản xuất công bố (xem Bảng 2).

Bảng 2 – Giới hạn EIRP trung bình đối với công suất phát RF và mật độ công suất

Dải tần	EIRP trung bình	Mật độ EIRP trung bình
5150 MHz đến 5350 MHz	23 dBm	10 dBm/MHz
5470 MHz đến 5725 MHz	30 dBm (xem chú thích)	17 dBm/MHz (xem chú thích)
5725 MHz đến 5850 MHz	30 dBm (xem chú thích)	17 dBm/MHz (xem chú thích)
CHÚ THÍCH: Đối với các thiết bị tờ không có chức năng phát hiện nhiễu Rada thì EIRP trung bình nhỏ hơn 23 dBm và mật độ EIRP trung bình nhỏ hơn 10 dBm/MHz.		

2.2.3.3. Đo kiểm

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.4.

QCVN 65:2013/BTTTT

2.2.4. Các phát xạ không mong muốn ngoài băng tần 5 GHz

2.2.4.1. Định nghĩa

Các phát xạ có tần số nằm ngoài băng tần 5 GHz.

2.2.4.2. Giới hạn:

Mức phát xạ không mong muốn không được vượt quá các giới hạn cho trong Bảng 3.

Bảng 3 - Các giới hạn phát xạ không mong muốn ngoài băng tần 5 GHz

Dải tần số	ERP tối đa	Băng thông đo
30 MHz tới 47 MHz	-36 dBm	100 kHz
47 MHz tới 74 MHz	-54 dBm	100 kHz
74 MHz tới 87,5 MHz	-36 dBm	100 kHz
87,5 MHz tới 118 MHz	-54 dBm	100 kHz
118 MHz tới 174 MHz	-36 dBm	100 kHz
174 MHz tới 230 MHz	-54 dBm	100 kHz
230 MHz tới 470 MHz	-36 dBm	100 kHz
470 MHz tới 862 MHz	-54 dBm	100 kHz
862 MHz tới 1 GHz	-36 dBm	100 kHz
1 GHz tới 5,15 GHz	-30 dBm	1 MHz
5,35 GHz tới 5,47 GHz	-30 dBm	1 MHz
5,850 GHz tới 26,5 GHz	-30 dBm	1 MHz

2.2.4.3. Đo kiểm

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.5.

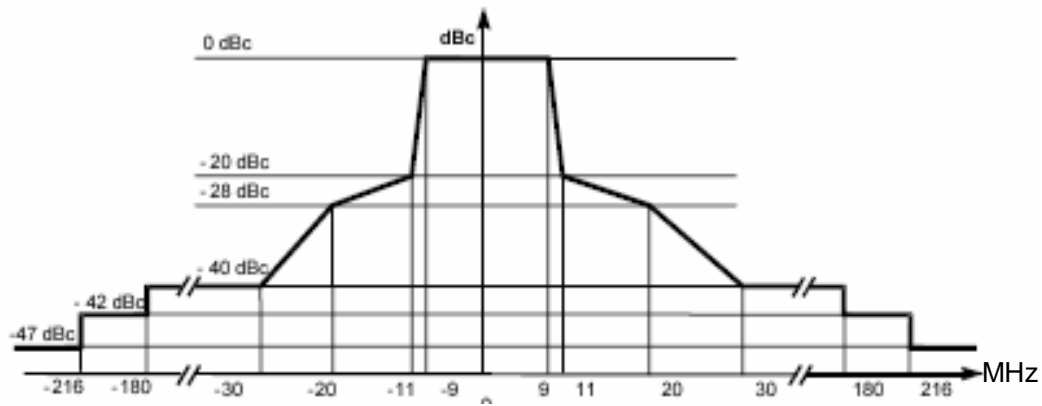
2.2.5. Các phát xạ không mong muốn trong băng tần 5 GHz

2.2.5.1. Định nghĩa

Các phát xạ có tần số nằm trong băng tần 5 GHz.

2.2.5.2. Giới hạn

Mức phổ phát trung bình trong phạm vi băng tần 5 GHz không được vượt quá ngưỡng trong Hình 1.



Hình 1 - Mặt nạ công suất phổ phát

CHÚ THÍCH: dBc là mật độ phổ liên quan tới mật độ công suất phổ phát cực đại của tín hiệu truyền.

2.2.5.3. Đo kiểm

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.6.

2.3. Các yêu cầu đối với phát xạ giả của máy thu

2.3.1. Định nghĩa

Phát xạ giả của máy thu là phát xạ ở một vài tần số khi thiết bị đang ở chế độ thu.

2.3.2. Giới hạn

Phát xạ giả của máy thu không được vượt quá giới hạn cho trong Bảng 4.

Bảng 4 - Giới hạn phát xạ giả của máy thu

Dải tần số	Giới hạn	Băng thông đo
30 MHz đến 1 GHz	-57 dBm	100 kHz
Trên 1 GHz đến 26,5 GHz	-47 dBm	1 MHz

2.3.3. Đo kiểm

Sử dụng các phép đo kiểm mô tả trong 3.3.7.

3. PHƯƠNG PHÁP ĐO

3.1. Các điều kiện đo kiểm

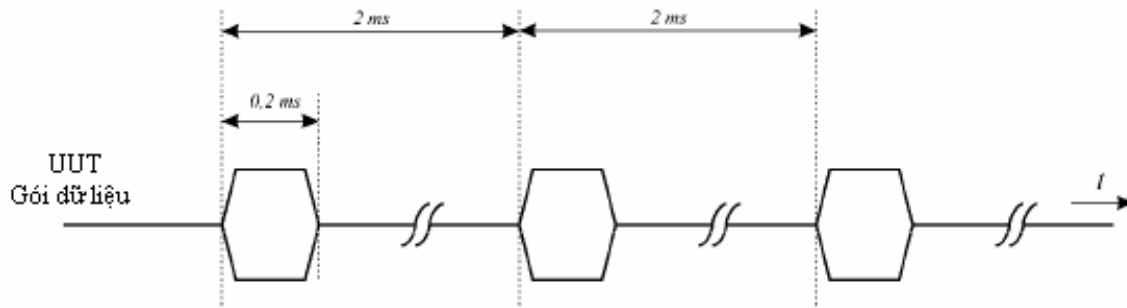
3.1.1. Các điều kiện đo bình thường và tới hạn

Các bài đo trong quy chuẩn này sẽ được thực hiện trong các điều kiện đo bình thường và tới hạn được công bố bởi nhà sản xuất.

3.1.2. Các chuỗi đo thử

Các bài đo trong quy chuẩn này được thực hiện thông qua việc sử dụng các chuỗi truyền dẫn đo thử. Các chuỗi này bao gồm các gói dữ liệu được phát đi đều đặn trong khoảng thời gian 2 ms. Thời gian kiểm tra truyền dẫn được cố định theo chiều dài chuỗi đo thử và tối thiểu phải vượt qua 10% thời gian truyền dẫn trong mỗi chu kỳ. Khoảng thời gian tối thiểu này là đủ cho mục đích đo kiểm.

Cấu trúc tổng quát của chuỗi đo thử được biểu diễn trong Hình 2.



Hình 2 - Cấu trúc tổng quát của các chuỗi truyền dẫn đo thử

3.1.3. Các tần số đo kiểm

Bảng 5 bao gồm các tần số đo kiểm thường được dùng trong nội dung đo kiểm

Bảng 5 – Các tần số đo kiểm

Nội dung đo kiểm	Các tần số sóng mang trung tâm để đo kiểm (xem Bảng 1) (xem chú thích)			
	Dải tần số thấp 5150 MHz đến 5350 MHz		Dải tần số cao 5470 MHz đến 5850 MHz	
	5150 MHz đến 5250 MHz	5250 MHz đến 5350 MHz	5470 MHz đến 5725 MHz	5725 MHz đến 5850 MHz
Tần số sóng mang, Công suất phát, Mật độ công suất, Phát xạ không mong muốn của máy phát, Phát xạ không mong muốn của máy thu	5180 MHz	5320 MHz	5500 MHz, 5700 MHz	5745 MHz, 5785 MHz, 5825 MHz

CHÚ THÍCH: Đối với thiết bị không thể làm việc trên tất cả kênh tần số, các tần số đo kiểm thường được dùng sẽ là các tần số cao nhất và thấp nhất cho từng dải tần hoạt động mà nhà sản xuất đã công bố.

3.1.4. Đặc trưng của thiết bị

3.1.4.1. Anten riêng và anten tích hợp

Thiết bị có thể có hoặc là anten riêng hoặc là anten tích hợp. Các anten riêng là các anten được gắn từ bên ngoài vào thiết bị và được đánh giá chung với thiết bị trong quá trình đo kiểm.

3.1.4.2. Đo kiểm các thiết bị được kết nối tới thiết bị chủ và các thiết bị vô tuyến gắn thêm

Đối với thiết bị kết hợp và các khối vô tuyến được kết nối đến hoặc tích hợp với thiết bị chủ cho yêu cầu cung cấp chức năng vô tuyến, cho phép sử dụng các phép đo thay thế khác nhau. Khi sử dụng nhiều tổ hợp, việc đo kiểm không cần lặp lại đối với các tổ hợp khối vô tuyến và thiết bị chủ khác nhau nếu chúng giống nhau về cơ bản.

Khi sử dụng nhiều tổ hợp và các thiết bị kết hợp không giống nhau về cơ bản, một thiết bị kết hợp này phải được đo kiểm theo toàn bộ các yêu cầu kỹ thuật quy định trong quy chuẩn này và các thiết bị kết hợp khác chỉ đo kiểm các phát xạ giả bức xạ.

a) Sử dụng thiết bị chủ hoặc thiết bị gá lắp để đo kiểm thiết bị vô tuyến gắn thêm

Trường hợp khối vô tuyến là một thiết bị vô tuyến gắn thêm được dự định sử dụng trong nhiều bộ kết hợp khác nhau, cấu hình đo kiểm phù hợp bao gồm thiết bị gá lắp hoặc thiết bị chủ điển hình. Cấu hình này phải đại diện cho các loại tổ hợp mà thiết bị có thể sử dụng. Thiết bị gá lắp phải cho phép phần thiết bị vô tuyến được cấp nguồn và kích hoạt như khi được đấu nối tới hoặc đưa vào thiết bị chủ hoặc thiết bị kết hợp. Việc đo kiểm phải được thực hiện theo mọi yêu cầu kỹ thuật nêu trong quy chuẩn.

b) Đo kiểm thiết bị kết hợp

Phương án A: Phương pháp tổng quát cho các thiết bị kết hợp

Các thiết bị kết hợp hoặc tổ hợp các thiết bị vô tuyến gắn thêm với một loại thiết bị chủ cụ thể có thể được sử dụng để đo kiểm theo yêu cầu kỹ thuật trong quy chuẩn.

Phương án B: Sử dụng một thiết bị chủ với một thiết bị vô tuyến gắn thêm.

Một kết nối thiết bị vô tuyến gắn thêm và một loại thiết bị chủ cụ thể có thể được sử dụng để đo kiểm theo yêu cầu kỹ thuật trong quy chuẩn này.

Phương án C: Sử dụng một thiết bị kết hợp với một thiết bị vô tuyến gắn thêm

Thiết bị kết hợp có thể được sử dụng để đo kiểm theo mọi yêu cầu kỹ thuật trong quy chuẩn này. Đối với phát xạ giả bức xạ, các yêu cầu thích hợp nhất về hài của tiêu chuẩn EMC sẽ được áp dụng tới thiết bị không có sóng vô tuyến. Thiết bị vô tuyến gắn thêm đáp ứng các yêu cầu phát xạ giả bức xạ như đã nêu trong quy chuẩn.

Trường hợp thiết bị vô tuyến gắn thêm được tích hợp hoàn toàn và không thể làm việc độc lập, phát xạ giả bức xạ cho tổ hợp thiết bị phải được đo dùng cho tiêu chuẩn có hài thích hợp nhất với khối vô tuyến ở chế độ thu và/hoặc chế độ dự phòng. Với sóng vô tuyến ở chế độ phát, các yêu cầu phát xạ giả bức xạ của quy chuẩn phải được áp dụng.

Phương án D: Sử dụng một thiết bị kết hợp với một thiết bị đa vô tuyến.

Thiết bị đa vô tuyến có ít nhất một bộ phận vô tuyến trong phạm vi của quy chuẩn này được sử dụng để đo kiểm theo mọi yêu cầu kỹ thuật trong quy chuẩn. Các yêu cầu thêm vào và các giới hạn đối với thiết bị đa vô tuyến được trình bày trong các tiêu chuẩn sản phẩm liên quan hài vô tuyến có thể áp dụng trong các phần vô tuyến khác.

Khi đo phát xạ giả ở chế độ thu và/hoặc chế độ dự phòng, điều cần thiết là không có máy phát nào trong thiết bị kết hợp đang phát.

3.2. Đánh giá các kết quả đo kiểm

Đánh giá kết quả đo ghi trong báo cáo đo:

- Giá trị đo được liên quan đến giới hạn tương ứng sẽ được sử dụng để quyết định thiết bị có đáp ứng các yêu cầu trong quy chuẩn hay không;
- Các giá trị độ không đảm bảo đo trong mỗi lần đo đối với mỗi thông số phải được đưa vào trong báo cáo đo;
- Các giá trị ghi được của độ không đảm bảo đo trong mỗi lần đo phải bằng hoặc nhỏ hơn các giá trị trong Bảng 6;

QCVN 65:2013/BTTTT

Các tính toán độ không đảm bảo đo lấy theo tài liệu TR 100 028-1 và TR 100 028-2 với hệ số giãn nở (hệ số đường bao) $k = 1,96$ hoặc $k = 2$ (theo phân bố Gauss, trong trường hợp này các đặc tính phân bố có mức độ tin cậy tương ứng 95% và 95,45%).

Bảng 6 - Các giá trị độ không đảm bảo đo lớn nhất

Thông số	Giá trị
Tần số RF	$\pm 1 \times 10^{-5}$
Công suất dẫn RF	$\pm 1,5\text{dB}$
Công suất bức xạ RF	$\pm 6\text{dB}$
Các phát xạ giả dẫn	$\pm 3\text{dB}$
Các phát xạ giả bức xạ	$\pm 6\text{dB}$
Độ ẩm	$\pm 5\%$
Nhiệt độ	$\pm 1^\circ\text{C}$
Thời gian	$\pm 10\%$

3.3. Đo kiểm các thông số chính

3.3.1. Thông tin sản phẩm

Những thông tin sau đây sẽ được công bố bởi nhà sản xuất để thực hiện các bài đo kiểm:

- Bảng thông của kênh.
- Các dải tần số hoạt động của thiết bị.
- Mức công suất phát lớn nhất (hoặc mức EIRP lớn nhất với anten tích hợp của thiết bị)
- Các điều kiện hoạt động bình thường và tới hạn (ví dụ: điện áp và nhiệt độ) cho phép của thiết bị.
- Các chuỗi đo thử được sử dụng bởi UUT.

3.3.2. Tần số sóng mang

3.3.2.1. Các điều kiện đo kiểm

Quá trình đo kiểm sẽ được thực hiện trong điều kiện bình thường và tới hạn (xem 3.1.1). Tần số đo kiểm theo yêu cầu trong 3.1.3, UUT sẽ được cấu hình để hoạt động ở mức công suất phát RF bình thường.

Với các UUT có các đầu nối anten và sử dụng các anten ngoài, hoặc các UUT sử dụng anten tích hợp nhưng với một đầu nối anten tạm thời, phép đo dẫn sẽ được sử dụng.

Với các UUT sử dụng anten tích hợp và không sử dụng đầu nối anten tạm thời, phép đo bức xạ sẽ được sử dụng.

3.3.2.2. Các phương pháp đo kiểm

- Phép đo dẫn

- Với các thiết bị hoạt động không điều chế

Phương pháp đo kiểm này đòi hỏi UUT có thể hoạt động được ở chế độ không có điều chế sóng mang.

UUT sẽ được nối đến máy đếm tần số và được hoạt động ở chế độ không điều chế. Kết quả được ghi lại trong báo cáo đo.

- Với các thiết bị hoạt động có điều chế

Phương pháp này để thay thế phương pháp ở trên trong trường hợp UUT không thể hoạt động ở chế độ không điều chế. UUT này sẽ được nối đến máy phân tích phổ.

Máy phân tích phổ sẽ được thiết lập để tối ưu độ chính xác tần số của thiết bị đo. Chế độ Max Hold sẽ được lựa chọn và tần số trung tâm sẽ được điều chỉnh đến tần số trung tâm của UUT.

Giá trị đỉnh của đường bao công suất sẽ được đo và ghi lại. Giá trị này sẽ được giảm xuống và điểm đánh dấu sẽ được di chuyển trong dải tần số dương và được gia tăng cho đến điểm giới hạn trên (tương ứng với tần số trung tâm) -10 dBc được đạt đến. Giá trị này sẽ được ghi lại như f_1 .

Điểm đánh dấu sau đó sẽ được di chuyển trong dải tần số âm cho đến khi điểm giới hạn dưới (tương ứng với tần số trung tâm) -10 dBc được đạt đến. Giá trị này sẽ được ghi lại như f_2 .

Tần số trung tâm được tính bởi công thức: $(f_1+f_2)/2$.

b) Phép đo bức xạ

Sử dụng thiết lập bài đo như mô tả trong Phụ lục A với một máy phân tích phổ có độ chính xác cho phép gắn với anten đo thử (xem 3.2).

3.3.3. Công suất phát RF

3.3.3.1. Các điều kiện đo

Các yêu cầu đo kiểm trong 2.2.2 sẽ được kiểm tra ở các tần số sóng mang trung tâm theo 3.1.3.

Quá trình đo này sẽ được thực hiện ở chế độ hoạt động bình thường của thiết bị với tín hiệu đo thử (xem 3.1.2).

Với các UUT có đầu nối anten và sử dụng anten ngoài, hoặc các UUT sử dụng anten tích hợp nhưng có đầu nối anten tạm thời, sử dụng phép đo dẫn.

Với các UUT sử dụng anten tích hợp và không có đầu nối anten tạm thời, sử dụng phép đo bức xạ.

3.3.3.2. Các phương pháp đo

a) Phép đo dẫn

Phép đo này được thực hiện trong cả điều kiện bình thường và tới hạn (xem 3.1.1)

Bước 1:

- Sử dụng một bộ suy hao phù hợp, nối đầu ra của máy phát với một đi-ốt tách sóng;
- Đầu ra của đi-ốt tách sóng được nối tới kênh dọc của máy đo hiện sóng;
- Sự kết hợp của bộ tách sóng đi-ốt và máy đo hiện sóng có khả năng tái tạo một cách trung thực chu kỳ làm việc của tín hiệu ở đầu ra máy phát;

QCVN 65:2013/BTTTT

- Chu kỳ làm việc của máy phát quan sát được (Tx on/(Tx on + Tx off)) được ghi bằng biến x , ($0 < x < 1$) và được ghi lại trong báo cáo đo. Để kiểm tra, thiết bị phải làm việc với chu kỳ làm việc bằng hoặc lớn hơn 0,1.

Bước 2:

- Công suất ra trung bình của máy phát sẽ được xác định bằng cách sử dụng một máy đo công suất cao tần băng rộng đã được hiệu chuẩn có bộ tách sóng cặp nhiệt điện hoặc một thiết bị tương đương, với một chu kỳ kết hợp vượt quá chu kỳ lặp lại của máy phát 5 lần hoặc nhiều hơn. Giá trị quan sát được sẽ được ghi lại như "A" (dBm);

- Giá trị EIRP sẽ được tính toán từ công suất ngõ ra A nêu trên, chu kỳ làm việc quan sát được x và tăng ích của anten là G (dBi) theo công thức:

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

P_H sẽ được ghi lại trong bảng báo cáo đo kiểm.

b) Phép đo bức xạ

Trong trường hợp đo độ phát xạ, việc sử dụng một vị trí đo kiểm như mô tả trong Phụ lục A và các thủ tục đo kiểm như trong Phụ lục B, công suất phát RF được xác định và ghi lại trong báo cáo đo.

3.3.4. Mật độ công suất

3.3.4.1. Các điều kiện đo

UUT sẽ được hoạt động như mô tả trong 3.1.1. Hơn nữa, cho mục đích đo kiểm, thời gian phát tối thiểu phải là 10 μ s.

Trong trường hợp đo bức xạ, sử dụng vị trí đo như mô tả ở Phụ lục A và các thủ tục đo như ở Phụ lục B, mật độ công suất phổ sẽ được đo và ghi lại trong báo cáo đo.

Trong trường hợp đo dẫn, cần nối máy phát với máy đo thông qua một bộ suy hao thích hợp, mật độ công suất được đo và ghi lại trong báo cáo đo.

Mật độ công suất được xác định bằng một máy phân tích phổ có băng thông thích hợp và máy đo công suất RF.

Nối máy đo công suất RF tới đầu ra trung tần của máy phân tích phổ và cân chỉnh giá trị đọc bằng cách sử dụng một nguồn tham chiếu, thí dụ như máy tạo tín hiệu.

CHÚ THÍCH: Mức ra trung tần IF của máy phân tích phổ có thể thấp hơn 20 dB hoặc hơn nữa so với mức vào của máy phân tích phổ. Trừ khi máy đo công suất có độ nhạy thu thích hợp, có thể phải cần đến một bộ khuếch đại băng rộng.

3.3.4.2. Các phương pháp đo

a) Phép đo dẫn

Thủ tục đo như sau:

Bước 1:

Quá trình thiết lập cấu hình đo phải được cân chỉnh với tín hiệu CW từ nguồn tín hiệu chuẩn, tín hiệu tham chiếu sẽ được thiết lập đến mức bằng giá trị giới hạn thích hợp đối với mật độ công suất eirp (giảm xuống bởi tăng ích của anten thích hợp lớn nhất) và ở tần số bằng với tần số trung tâm của kênh đang sử dụng đo kiểm;

Thiết lập các thông số của máy phân tích phổ như sau:

- Tần số trung tâm: bằng với tần số của nguồn tín hiệu;
- Độ phân giải băng thông: 1 MHz;

- Băng thông video: 1 MHz;
- Chế độ tách sóng: đỉnh xung dương;
- Mức trung bình: tắt;
- Khoảng cách đơn vị: 0 Hz;
- Mức tham chiếu: bằng với mức tín hiệu tham chiếu.

Bước 2:

Công suất của tín hiệu cân chỉnh sẽ được giảm xuống 10 dB và cần xác nhận rằng các giá trị đọc được trên máy đo công suất cũng giảm xuống 10 dB.

Bước 3:

- Đầu nối thiết bị cần đo. Sử dụng các thiết lập sau của máy phân tích phổ kết hợp với chức năng giữ đỉnh “max hold”, dò tìm tần số có công suất ra lớn nhất trong đường bao công suất:

- Tần số trung tâm: bằng với tần số làm việc;
- Độ phân giải băng thông: không thay đổi so với thiết lập ở bước 1;
- Băng thông video: không thay đổi so với thiết lập ở bước 1;
- Chế độ tách sóng: không thay đổi so với thiết lập ở bước 1;
- Mức trung bình: không thay đổi so với thiết lập ở bước 1;
- Khoảng cách đơn vị: 1,5 lần độ rộng phổ;
- Mức tham chiếu: không thay đổi so với thiết lập ở bước 1.

- Ghi lại tần số tìm được.

- Thiết lập tần số trung tâm của máy phân tích phổ bằng với tần số tìm được, khoảng cách đơn vị giảm xuống đến 1 MHz và tần số có công suất ra lớn nhất sẽ được dò tìm. Nếu tần số này khác với tần số ghi được trước đó, tần số mới sẽ được ghi lại.

Bước 4:

Thiết lập tần số trung tâm của máy phân tích phổ bằng với tần số tìm được và chuyển đến khoảng số 0 (zero span). Máy đo công suất sẽ chỉ thị mật độ công suất đo được (D). Giá trị trung bình của mật độ công suất EIRP được tính toán từ mật độ công suất đo được (D), chu kỳ làm việc quan sát được (x) và độ tăng ích của anten thích hợp “G” (dBi), theo công thức bên dưới. Nếu có nhiều hơn một tổ hợp anten cho thiết lập đo công suất này, anten có độ tăng ích lớn nhất sẽ được sử dụng.

$$P_D = D + G + 10\log(1/x);$$

P_D sẽ được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Thủ tục đo ở trên sẽ được lặp lại đối với mỗi tần số được xác định trong 3.1.3.

Nếu băng thông của máy phân tích phổ không tuân theo luật Gauss, phải xác định hệ số sửa lỗi thích hợp và áp dụng để tính.

Nếu máy phân tích phổ có thể đo được mật độ công suất, thì chức năng này có thể được sử dụng thay cho thủ tục trên.

b) Phép đo bức xạ

QCVN 65:2013/BTTTT

Trong trường hợp đo độ phát xạ, việc sử dụng một vị trí đo kiểm như mô tả trong Phụ lục A và các thủ tục đo kiểm như trong Phụ lục B, mật độ công suất được xác định và ghi lại trong báo cáo đo.

3.3.5. Các phát xạ không mong muốn ngoài băng 5 GHz:

3.3.5.1. Điều kiện đo

Các yêu cầu kỹ thuật trong phần giới hạn phải được kiểm tra trong các điều kiện hoạt động bình thường và ở các tần số sóng mang trung tâm được qui định trong 3.1.3. UUT sẽ được định cấu hình hoạt động ở mức công suất phát lớn nhất.

Với UUT không có anten tích hợp và với UUT có anten tích hợp nhưng với đầu nối anten tạm thời, một trong những lựa chọn sau phải được dùng:

- Mức của các phát xạ không mong muốn được đo như công suất của các phát xạ ngoài dải tần trên tải cho trước (phát xạ giả dẫn) và công suất phát xạ hiệu dụng của các bức xạ bởi tủ máy hoặc cấu trúc của thiết bị có đầu nối anten (bức xạ tủ máy). Hoặc là;

- Mức của các phát xạ không mong muốn được đo như công suất bức xạ hiệu dụng do bức xạ bởi tủ máy và anten.

Trong trường hợp UUT có anten tích hợp, nhưng không có đầu nối anten tạm thời, chỉ cần đo độ phát xạ.

3.3.5.2. Phương pháp đo

Phép đo dẫn

UUT được nối đến một máy phân tích phổ có khả năng đo công suất RF. Thủ tục đo kiểm như sau:

a) Máy phân tích phổ được thiết lập như sau:

- Độ nhạy: tối thiểu thấp hơn 6 dB so với giới hạn ghi trong Bảng 3;
- Băng thông video: 1 MHz;
- Chế độ video: giữ mức trung bình hoặc giữ giá trị cực đại.

Tín hiệu video của máy phân tích phổ sẽ được thiết lập mở cổng để phổ đo được giữa 4,0 μ s trước khi bắt đầu cụm đến thời điểm 4,0 μ s sau khi kết thúc cụm.

CHÚ THÍCH: "bắt đầu cụm" là điểm trung tâm của mẫu bit đầu tiên của cụm, "kết thúc cụm" là điểm trung tâm của mẫu bit cuối cùng của cụm.

Sự thiết lập mở cổng này là tương tự hoặc số, phụ thuộc vào thiết kế của máy phân tích phổ.

b) Mức công suất sẽ được đo trong các dải tần:

- 47 MHz đến 74 MHz;
- 87,5 MHz đến 118 MHz;
- 174 MHz đến 230 MHz;
- 470 MHz đến 862 MHz.

Với độ phân giải băng thông 1 MHz và ở chế độ quét tần số.

c) Nếu bất kỳ phép đo nào lớn hơn -54 dBm, các bài đo sẽ được thực hiện với độ phân giải băng thông 100 kHz, băng tần bộ lọc cố định, ở 11 tần số với khoảng cách tần số 100 kHz trong băng $\pm 0,5$ MHz với tần số trung tâm là tần số sai này.

Ví dụ 1: Một UUT bị sai ở tần số 495 MHz. Các phép đo được thực hiện ở băng thông 100 kHz trong dãy băng tần từ 494,5 MHz; 494,6 MHz; 494,7 MHz... đến 495,5 MHz.

d) Mức công suất sẽ được đo trong dải tần:

- 25 MHz đến 47 MHz;
- 74 MHz đến 87,5 MHz;
- 118 MHz đến 174 MHz;
- 230 MHz đến 470 MHz;
- 862 MHz đến 1 GHz.

Với độ phân giải băng thông 1 MHz và ở chế độ quét tần số.

e) Nếu bất kỳ phép đo nào trong d) lớn hơn -36 dBm, các bài đo sẽ được thực hiện với độ phân giải băng thông 100 kHz, băng tần bộ lọc cố định, ở 11 tần số với khoảng cách tần số 100 kHz trong băng tần $\pm 0,5$ MHz với tần số trung tâm là tần số sai này.

Ví dụ 2: Một UUT bị sai ở tần số 285 MHz. Các phép đo được thực hiện ở băng thông 100 kHz trong dãy băng tần từ 284,5 MHz; 284,6 MHz; 284,7 MHz; ... đến 285,5 MHz.

f) Mức công suất sẽ được đo trong dải tần:

- 1 GHz đến 5,15 GHz;
- 5,850 GHz đến 26,5 GHz.

Với độ phân giải băng thông 1 MHz và ở chế độ quét tần số.

g) Mức công suất sẽ được đo trong dải tần:

- 5,35 GHz đến 5,47 GHz.

Với độ phân giải băng thông 1 MHz có băng tần bộ lọc cố định.

Phép đo bức xạ

Sử dụng thiết lập bài đo như mô tả trong Phụ lục A với một máy phân tích phổ có độ chính xác cho phép gắn với anten đo thử (xem 3.2).

3.3.6. Các phát xạ không mong muốn trong băng tần 5 GHz

3.3.6.1. Điều kiện đo

Các yêu cầu kỹ thuật trong phần giới hạn phải được kiểm tra trong các điều kiện hoạt động bình thường và ở các tần số sóng mang trung tâm được qui định trong 3.1.3. UUT sẽ được định cấu hình hoạt động ở mức công suất dẫn lớn nhất hoặc mức eirp lớn nhất trong trường hợp thiết bị có anten tích hợp.

Với UUT không có anten tích hợp và với UUT có anten tích hợp nhưng với đầu nối anten tạm thời, một trong những lựa chọn sau phải được dùng:

- Mức của các phát xạ không mong muốn được đo như công suất của các phát xạ trong dải tần trên tải cho trước (phát xạ giả dẫn) và công suất phát xạ hiệu dụng của các bức xạ bởi tủ máy hoặc cấu trúc của thiết bị có đầu nối anten (bức xạ tủ máy). Hoặc là;

- Mức của các phát xạ không mong muốn được đo như công suất bức xạ hiệu dụng do bức xạ bởi tủ máy và anten.

QCVN 65:2013/BTTTT

Trong trường hợp UUT có anten tích hợp, nhưng không có đầu nối anten tạm thời, chỉ cần đo độ phát xạ.

3.3.6.2. Các phương pháp đo

a) Phép đo dẫn

Máy phân tích phổ được thiết lập như sau:

- Độ phân giải băng thông: 1 MHz
- Băng thông video: 30 kHz
- Chế độ video: giữ mức trung bình.

Tín hiệu video của máy phân tích phổ sẽ được thiết lập mở cổng để phổ đo được giữa 4,0 μ s trước khi bắt đầu cụm đến thời điểm 4,0 μ s sau khi kết thúc cụm.

CHÚ THÍCH: “bắt đầu cụm” là điểm trung tâm của mẫu bit đầu tiên của cụm, “kết thúc cụm” là điểm trung tâm của mẫu bit cuối cùng của cụm.

Sự thiết lập mở cổng này là tương tự hoặc số, phụ thuộc vào thiết kế của máy phân tích phổ.

- Xác định mức công suất tham khảo trung bình:

Máy phân tích phổ sẽ được điều chỉnh đến các tần số đo mỗi 1 MHz từ ($f_c - 9$ MHz) đến ($f_c + 9$ MHz), ở chế độ băng tần bộ lọc cố định (zero scan). Công suất trung bình lớn nhất trong dải ($f_c - 9$ MHz) đến ($f_c + 9$ MHz) (trừ f_c) là mức tham chiếu cho việc đo các mức công suất liên quan trong kênh tần với tần số trung tâm f_c và được ghi lại để tính toán các mức công suất liên quan như mô tả dưới đây.

- Xác định các mức công suất trung bình liên quan:

Mức công suất sẽ được đo trong giới hạn tần số

- 5150 MHz đến 5350 MHz
- 5470 MHz đến 5725 MHz
- 5725 MHz đến 5850 MHz

Ngoại trừ khoảng tần số từ ($f_c - 9$ MHz) đến ($f_c + 9$ MHz) với độ phân giải băng thông 1 MHz và ở chế độ quét tần số. Giá trị trung bình của công suất liên quan đến mức công suất trung bình tham chiếu cho kênh tần này sẽ được chú thích.

b) Phép đo bức xạ

Sử dụng thiết lập bài đo như mô tả trong Phụ lục A với một máy phân tích phổ có độ chính xác cho phép gắn với anten đo thử (xem 3.2).

3.3.7. Phát xạ giả của máy thu

3.3.7.1. Điều kiện đo

Các yêu cầu đo kiểm phải được kiểm tra trong các điều kiện hoạt động bình thường, và ở các tần số sóng mang trung tâm được qui định trong 3.1.3.

Với UUT không có anten tích hợp và với UUT có anten tích hợp nhưng với đầu nối anten tạm thời, một trong những lựa chọn sau phải được dùng:

- Mức của các phát xạ không mong muốn được đo như công suất của các phát xạ giả máy thu trên tải cho trước (phát xạ giả dẫn) và công suất phát xạ hiệu dụng của các bức xạ bởi tủ máy hoặc cấu trúc của thiết bị có đầu nối anten (bức xạ tủ máy).
Hoặc là;

- Mức của các phát xạ không mong muốn được đo như công suất bức xạ hiệu dụng do bức xạ bởi tủ máy và anten.

Trong trường hợp UUT có anten tích hợp, nhưng không có đầu nối anten tạm thời, chỉ cần đo độ phát xạ.

Chuỗi đo thử (xem 3.1.2) phải được áp dụng đầu vào máy thu tại mức độ nhạy tham chiếu theo tốc độ bit danh định.

3.3.7.2. Phương pháp đo

a) Phép đo dẫn

Sử dụng bộ ghép định hướng, vòng hoặc cổng để loại bỏ việc truyền dữ liệu kiểm tra (và/hoặc các phương tiện khác để cách ly thiết bị đo phát xạ với các tín hiệu dữ liệu kiểm tra được truyền) các phát xạ vô tuyến từ UUT phải được đo trong khi UUT nhận dữ liệu kiểm tra.

Máy phân tích phổ phải được thiết lập như sau:

- Chế độ quét tần số;
- Độ phân giải băng thông: 1 MHz hoặc 100 kHz;
- Băng thông video: 1 MHz;
- Chế độ video giữ trung bình, hoặc giữ đỉnh.

Điều chỉnh tần số trung tâm của máy phân tích phổ trên dải tần số đo kiểm trong Bảng 4, mức công suất của phát xạ ở máy thu UUT sẽ được đo trong suốt quá trình truyền dữ liệu kiểm tra. Nếu chế độ mở cổng được sử dụng để loại bỏ năng lượng không mong muốn từ quá trình truyền dữ liệu kiểm tra, sự điều chỉnh máy phân tích phổ sẽ không đổi trong suốt khoảng thời gian này.

b) Phép đo bức xạ

Sử dụng thiết lập bài đo như mô tả trong Phụ lục A với một máy phân tích phổ có độ chính xác cho phép gắn với anten đo thử (xem 3.2).

4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị truy nhập vô tuyến băng tần 5 GHz thuộc phạm vi điều chỉnh nêu tại điều 1.1 phải tuân thủ Quy chuẩn này.

5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận và công bố hợp quy các thiết bị truy nhập vô tuyến băng tần 5 GHz theo quy định về chứng nhận và công bố hợp quy đối với sản phẩm hàng hóa chuyên ngành công nghệ thông tin và truyền thông và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

6.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị truy nhập vô tuyến băng tần 5 GHz theo Quy chuẩn này.

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

PHỤ LỤC A

(Quy định)

Vị trí đo kiểm và các phép đo bức xạ

A.1. Vị trí đo kiểm

A.1.1. Vị trí đo ngoài trời

Thuật ngữ “ngoài trời” được hiểu theo quan điểm điện từ trường. Vị trí đo ngoài trời có thể thực sự là ở ngoài trời hoặc là vị trí đo thay thế với các tường và trần có tính chất trong suốt với các sóng vô tuyến ở các tần số quan tâm.

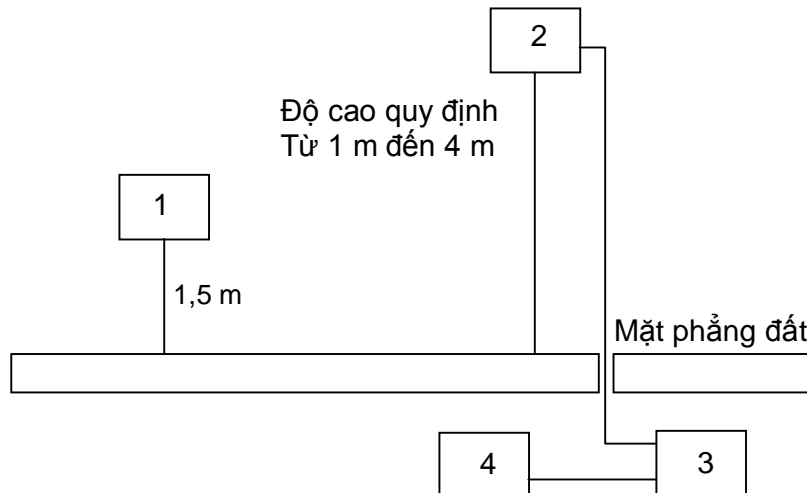
Một vị trí đo ngoài trời có thể được dùng để thực hiện các phép đo sử dụng phương pháp đo phát xạ mô tả trong 3.3. Các phép đo tuyệt đối và các phép đo tương đối có thể được thực hiện trên máy phát và máy thu. Các phép đo tuyệt đối về cường độ trường yêu cầu hiệu chuẩn tại vị trí đo.

Khoảng cách đo tối thiểu 3 m được sử dụng để đo tần số đến 1 GHz. Đối với tần số lớn hơn 1 GHz, có thể sử dụng các khoảng cách đo bất kỳ phù hợp. Kích thước của thiết bị (không kể anten) phải nhỏ hơn 20% khoảng cách đo. Chiều cao của thiết bị hoặc của anten phụ phải là 1,5 m; độ cao của anten đo (của máy phát hoặc máy thu) có thể thay đổi từ 1 m đến 4 m.

Cần chú ý để đảm bảo rằng các phản xạ từ các vật thể lân cận không làm suy giảm kết quả đo, cụ thể:

- Không có vật dẫn lạ có kích thước vượt quá một phần tư bước sóng của tần số đo cao nhất ở ngay gần vị trí đo;
- Các cáp dẫn phải càng ngắn càng tốt; các cáp được đặt trên mặt phẳng đất hoặc chôn bên dưới đất càng nhiều càng tốt; dùng các cáp trở kháng thấp.

Cấu hình đo được thể hiện trên Hình A.1.



- 1 - Thiết bị cần đo
- 2 – Anten đo
- 3 – Bộ lọc thông cao
- 4 – Máy phân tích phổ hoặc máy thu đo

Hình A.1 – Bố trí cấu hình đo

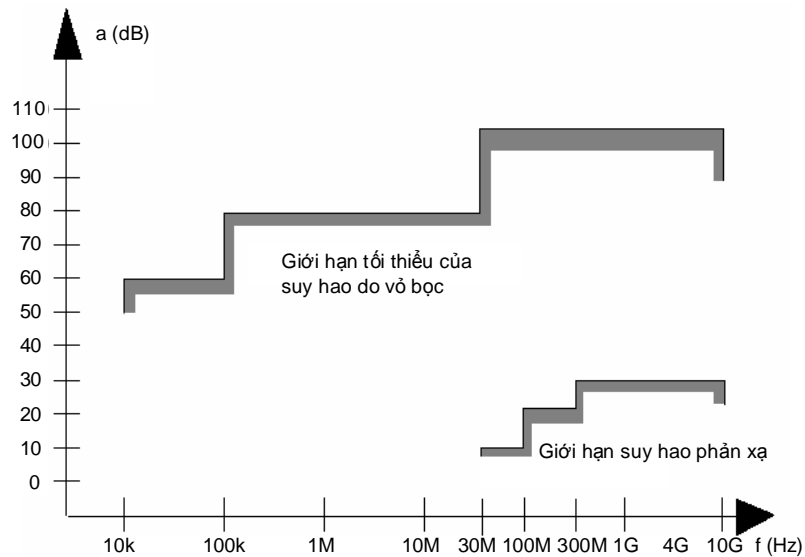
A.1.2. Phòng câm (phòng không phản xạ)

A.1.2.1. Tổng quan

Phòng câm là một phòng không chịu ảnh hưởng của điện từ trường từ môi trường xung quanh, được bọc kín bởi các vật liệu hấp thụ sóng vô tuyến và mô phỏng một môi trường không gian tự do. Đó là một môi trường thay thế để thực hiện các phép đo bức xạ đã nêu trong 3.3. Các phép đo tuyệt đối hoặc tương đối có thể được thực hiện trên các máy phát và máy thu. Các phép đo tuyệt đối cường độ trường yêu cầu sự cân chỉnh của phòng câm. Anten đo, thiết bị được kiểm tra và các anten phụ được sử dụng như đo kiểm tại vị trí đo kiểm ngoài trời, nhưng được bố trí ở cùng độ cao cố định trên sàn.

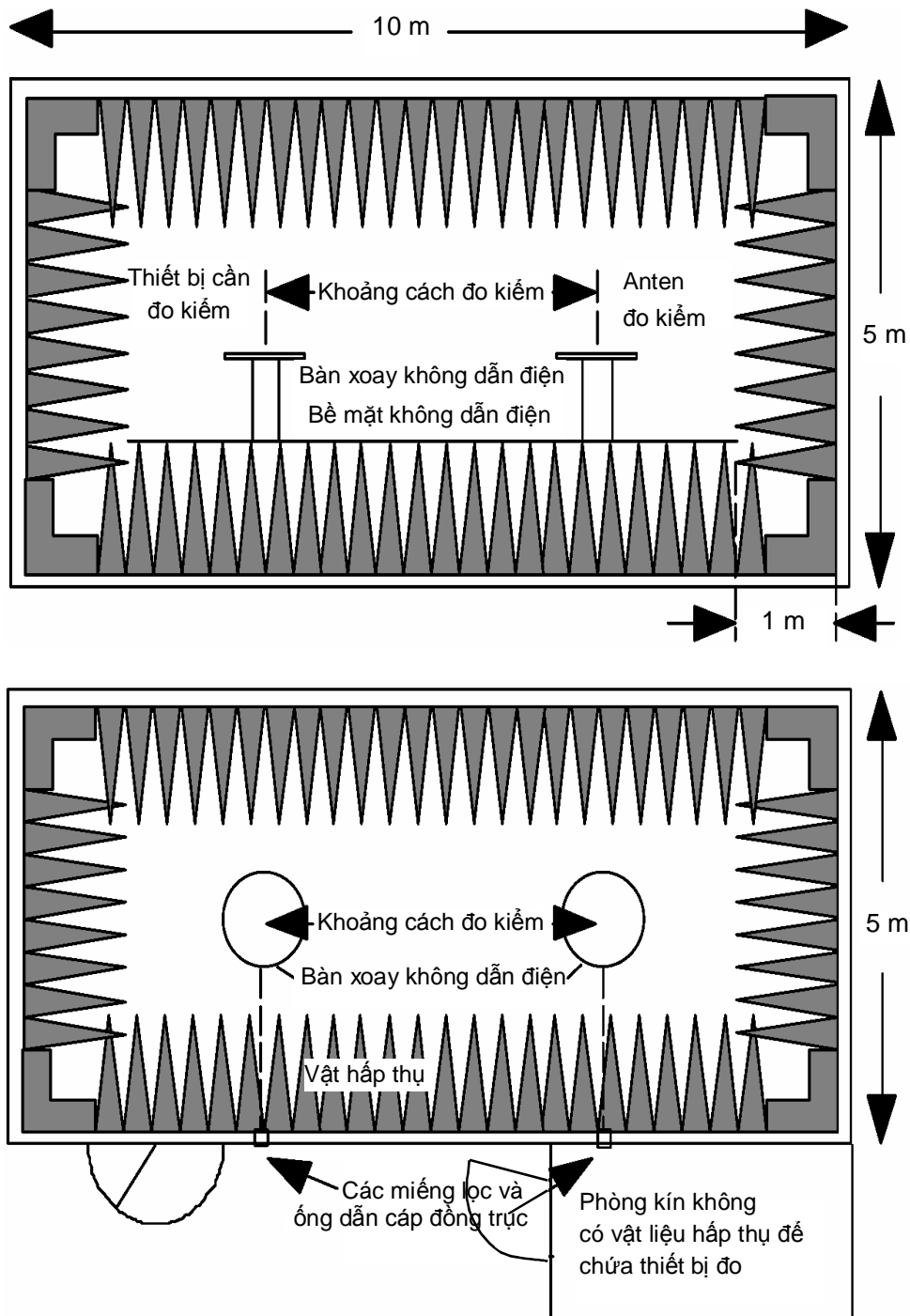
A.1.2.2. Mô tả

Một phòng câm phải đạt các yêu cầu về suy hao che chắn và suy hao phản xạ của tường được cho ở Hình A.2.



Hình A.2 - Yêu cầu về che chắn và phản xạ

Hình A.3 chỉ ra một ví dụ xây dựng một phòng câm có nền 5 m x 10 m và cao 5 m. Trần và các mặt tường được phủ vật liệu hấp thụ sóng vô tuyến ở dạng hình tháp nhọn cao xấp xỉ 1 m. Mặt nền được bao bọc bởi các vật liệu hấp thụ đặc biệt. Kích thước thật bên trong phòng là 3 m x 8 m x 3 m, do vậy có thể đo được khoảng cách lớn nhất là 5 m ở trục giữa của phòng này. Vật hấp thụ sàn loại bỏ các phản xạ từ sàn do đó độ cao anten không cần thay đổi. Các phòng câm có kích thước khác có thể được sử dụng.



Hình A.3 - Phòng được bọc cam cho các phép đo mô phỏng không gian tự do

A.1.2.3. Ảnh hưởng của các phản xạ ký sinh

Đối với lan truyền trong không gian tự do ở trường xa, mối quan hệ của cường độ trường E và khoảng cách R được cho bởi: $E = E_0 \times (R_0/R)$, với E_0 cường độ trường tham chiếu và R_0 là khoảng cách tham chiếu. Mối quan hệ này cho phép thực hiện các phép đo tương đối do mọi hằng số đã được loại trừ trong tỉ số và suy hao cáp cũng như sự sai lệch anten hoặc kích thước anten đều không quan trọng.

Nếu lấy logarit của phương trình trên, có thể dễ dàng thấy được độ lệch khỏi đường cong lý tưởng vì sự tương quan lý tưởng giữa cường độ trường với cự ly và khoảng

cách diễn ra theo một đường thẳng. Những độ lệch xuất hiện trên thực tế nhìn thấy rất rõ ràng. Phương pháp gián tiếp này chỉ ra nhanh chóng và dễ dàng bất cứ nguồn nhiễu nào gây ra do các phản xạ và nó dễ dàng hơn nhiều so với phương pháp đo trực tiếp các suy hao phản xạ.

Trong một phòng cân có kích thước như trên, tại tần số thấp hơn 100 MHz sẽ không có các điều kiện trường xa, nhưng sự phản xạ của các bức tường lại mạnh hơn, vì vậy phải cẩn thận khi cân chỉnh. Đối với dải tần số trung bình từ 100 MHz đến 1 GHz sự phụ thuộc của cường độ trường theo khoảng cách rất phù hợp với tính toán. Trên 1 GHz, do xuất hiện nhiều phản xạ, sự phụ thuộc của cường độ trường với khoảng cách sẽ không tương quan một cách chặt chẽ như vậy.

A.1.2.4. Sự cân chỉnh và chế độ sử dụng

Sự cân chỉnh và chế độ sử dụng giống như đối với phép đo tại vị trí đo kiểm ngoài trời, sự khác nhau chỉ là các anten đo không cần điều chỉnh nâng và hạ độ cao trong quá trình chọn giá trị lớn nhất, điều này sẽ đơn giản hóa phép đo.

A.2. Anten đo

Anten đo kiểm sử dụng để thu các bức xạ từ mẫu đo kiểm và anten phụ. Khi thực hiện các phép đo đặc tính của máy thu thì anten đo kiểm được sử dụng làm anten phát.

Anten này được gắn trên một trụ đỡ cho phép anten có thể được sử dụng theo phân cực dọc hoặc phân cực ngang, và độ cao của anten so với nền có thể thay đổi trong khoảng từ 1 m đến 4 m. Tốt nhất là sử dụng một anten đo kiểm có tính định hướng. Kích thước của anten đo kiểm đặt dọc theo các trục đo kiểm không được vượt quá 20% khoảng cách đo.

A.3. Anten phụ

Anten này được sử dụng để thay thế các thiết bị đo trong các phép đo thay thế. Đối với các phép đo ở tần số dưới 1 GHz, anten phụ là anten ngẫu cực cộng hưởng nửa bước sóng tại tần số quan tâm, hoặc là anten ngẫu cực thu ngắn, được cân chỉnh theo anten ngẫu cực nửa bước sóng. Đối với phép đo ở dải tần từ 1 GHz đến 4 GHz có thể sử dụng anten loa hoặc anten ngẫu cực nửa bước sóng. Đối với các phép đo ở tần số trên 4 GHz, sử dụng anten loa. Tâm của anten này phải trùng khớp với điểm chuẩn của mẫu thử mà nó thay thế. Điểm chuẩn này là tâm thể tích của mẫu thử khi anten của nó được lắp bên trong hộp máy, hoặc là điểm anten ngoài được nối đến hộp máy.

Khoảng cách giữa điểm thấp nhất của anten ngẫu cực với mặt đất ít nhất là 30 cm.

CHÚ THÍCH: Tăng ích của anten loa được biểu diễn là giá trị tương đối so với phần tử bức xạ đẳng hướng.

PHỤ LỤC B

(Quy định)

Mô tả tổng quan phép đo

Phụ lục này đưa ra phương pháp tổng quát để đo các tín hiệu cao tần RF sử dụng các vị trí đo kiểm và bố trí đo như Phụ lục A.

B.1. Các phép đo dẫn

Phép đo này được áp dụng với thiết bị có đầu nối anten, bằng cách sử dụng một máy phân tích phổ.

B.2. Các phép đo bức xạ

Các phép đo bức xạ được thực hiện với sự hỗ trợ của anten đo và các thiết bị đo mô tả ở Phụ lục A. Anten đo và thiết bị đo phải được cân chỉnh theo thủ tục xác định trong phụ lục này. Thiết bị được đo và anten đo được định hướng để thu được mức công suất bức xạ lớn nhất. Vị trí này được ghi lại trong kết quả. Dải tần số được đo ở vị trí này.

Tốt nhất là các phép đo bức xạ được thực hiện trong phòng câm. Thủ tục đo được tiến hành như sau:

a) Sử dụng vị trí và cấu hình đo đáp ứng các yêu cầu trong dải tần của phép đo này. Anten đo kiểm được định hướng ban đầu là phân cực đứng trừ khi có các chỉ định khác và máy phát cần đo được đặt trên giá đỡ ở vị trí chuẩn của nó (mục A.1.1) và được bật lên;

b) Sử dụng vôn kế không chọn lọc hoặc máy phân tích phổ băng rộng để đo công suất trung bình. Đối với các phép đo khác dùng máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn lọc và điều chỉnh tới tần số đo.

Trong trường hợp a) hoặc b), anten đo được nâng lên hoặc hạ xuống nếu cần thiết, trong khoảng độ cao quy định cho tới khi thu được mức tín hiệu lớn nhất trên máy phân tích phổ hay vôn kế chọn lọc.

Anten đo không cần nâng lên hay hạ xuống nếu phép đo được thực hiện ở vị trí đo kiểm theo A.1.2.

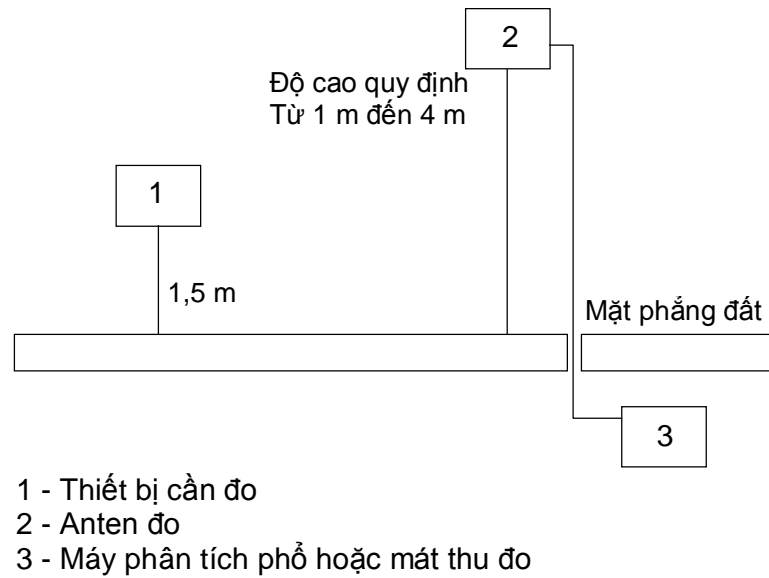
c) Máy phát được xoay 360⁰ quanh trục thẳng đứng cho đến khi thu được tín hiệu lớn nhất;

d) Anten đo lại được điều chỉnh nâng lên hoặc hạ xuống trong khoảng độ cao quy định cho tới khi thu được mức tín hiệu lớn nhất. Ghi lại giá trị này.

CHÚ THÍCH: Giá trị lớn nhất ghi được này có thể nhỏ hơn các giá trị thu được ở các độ cao bên ngoài giới hạn quy định.

Anten đo không cần nâng lên hay hạ xuống nếu phép đo được thực hiện ở vị trí đo kiểm theo A.1.2.

Phép đo này được lặp lại đối với phân cực ngang.

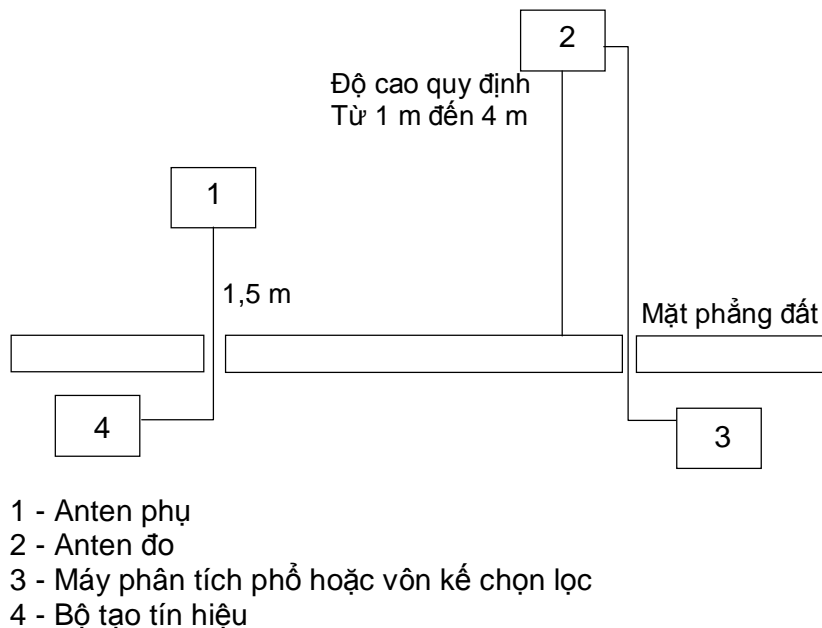


Hình B.1 – Bố trí phép đo 1

B.3. Phép đo thay thế

Tín hiệu thực tạo ra từ thiết bị được đo có thể được xác định bằng các dùng phép đo thay thế, trong đó một nguồn tín hiệu đã biết thay thế cho thiết bị được đo, xem Hình B.2.

Tốt nhất là phép đo thay thế này được thực hiện trong phòng câm. Đối với các vị trí đo khác, có thể cần thiết phải hiệu chỉnh, xem Phụ lục A.



Hình B.2 – Bố trí phép đo 2

a) Sử dụng bố trí phép đo số 2, anten phụ sẽ thay thế cho anten máy phát ở cùng vị trí và cùng phân cực đứng. Tần số của bộ tạo tín hiệu được điều chỉnh tới tần số đo. Anten đo được điều chỉnh nâng lên hay hạ xuống để đảm bảo rằng vẫn thu được tín

QCVN 65:2013/BTTTT

hiệu lớn nhất. Mức tín hiệu vào của anten phụ được điều chỉnh cho đến khi ngang bằng hoặc theo tương quan đã biết với mức đã phát hiện từ máy phát nhận được trên máy thu đo;

- Anten đo không cần nâng lên hay hạ xuống nếu phép đo được thực hiện ở vị trí đo kiểm theo A.1.2.

- Công suất bức xạ bằng với công suất tạo ra bởi bộ tạo tín hiệu, tăng lên số lần theo mức tương quan đã biết và sau các hiệu chỉnh do tăng ích của anten phụ và suy hao cáp giữa bộ tạo tín hiệu và anten phụ;

b) Phép đo này được lặp lại với phân cực ngang.

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Directive 1999/5/EC of the European Parliament and of the Council of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity (R&TTE Directive).
- [2] FCC PART 15.247: Code of Federal Regulations (USA), Title 47 Telecommunications, Chapter 1 Federal Communications Commission, Part 15 Radio Frequency Devices, Subpart C – Intentional Radiators, §15.247 Operation within the bands 902 – 928 MHz, 2400 – 2483.5 MHz, and 5725 – 5850 MHz.
- [3] FCC PART 15.407: Code of Federal Regulations (USA), Title 47 Telecommunications, Chapter 1 Federal Communications Commission, Part 15 Radio Frequency Devices, Subpart E - Unlicensed National Information Infrastructure Devices, §15.407 General technical requirements.
- [4] CISPR 16-1: "Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus".
- [5] ECC/DEC(04)08: "ECC Decision of 12 November 2004 on the harmonised use of the 5 GHz frequency bands for the implementation of Wireless Access Systems including Radio Local Area Networks (WAS/RLANs)".
- [6] ETSI EN 301 489: "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services".
- [7] ITU-R M.1652: Dynamic frequency selection (DFS) in wireless access systems including radio local area networks for the purpose of protecting the radiodetermination service in the 5 GHz band.
-