

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: 33/2015/TT-BTTTT

Hà Nội, ngày 05 tháng 11 năm 2015

THÔNG TƯ**Ban hành “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nhận dạng vô tuyến (RFID) băng tần từ 866 MHz đến 868 MHz”***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 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 132/2013/NĐ-CP ngày 16 tháng 10 năm 2013 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 nhận dạng vô tuyến (RFID) băng tần từ 866 MHz đến 868 MHz.***Điều 1.** Ban hành kèm theo Thông tư này Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nhận dạng vô tuyến (RFID) băng tần từ 866 MHz đến 868 MHz (QCVN 95:2015/BTTTT).**Điều 2.** Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01 tháng 6 năm 2016.**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 Bắc Sơn**



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 95:2015/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ NHẬN DẠNG VÔ TUYẾN (RFID)
BĂNG TẦN TỪ 866 MHz ĐẾN 868 MHz**

***National technical regulation
on Radio Frequency Identification Equipment (RFID)
operating in the band 866 MHz to 868 MHz***

HÀ NỘI - 2015

Mục lục

1. QUY ĐỊNH CHUNG

- 1.1. Phạm vi điều chỉnh
- 1.2. Đối tượng áp dụng
- 1.3. Tài liệu viện dẫn
- 1.4. Giải thích từ ngữ
- 1.5. Ký hiệu
- 1.6. Chữ viết tắt

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

- 2.1. Yêu cầu đối với máy phát
 - 2.1.1. Sai số tần số
 - 2.1.2. Độ ổn định tần số trong điều kiện điện áp thấp
 - 2.1.3. Công suất bức xạ hiệu dụng
 - 2.1.4. Mặt nạ phổ
 - 2.1.5. Phát xạ không mong muốn trong miền phát xạ giả
 - 2.1.6. Thời gian truyền
- 2.2. Yêu cầu đối với máy thu
 - 2.2.1. Phát xạ giả
- 2.3. Yêu cầu đối với thẻ
 - 2.3.1. Công suất bức xạ hiệu dụng
 - 2.3.2. Phát xạ không mong muốn

3. PHƯƠNG PHÁP ĐO

- 3.1. Các yêu cầu chung
 - 3.1.1. Yêu cầu đối với thiết bị cần đo
 - 3.1.2. Thiết bị phụ trợ
 - 3.1.3. Tín hiệu đo kiểm chuẩn và điều chế đo kiểm
 - 3.1.4. Ăng ten giả
 - 3.1.5. Hộp ghép đo
 - 3.1.6. Vị trí đo và bố trí các phép đo bức xạ
 - 3.1.7. Các chế độ hoạt động của máy phát
 - 3.1.8. Máy thu đo
- 3.2. Điều kiện thử nghiệm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường
 - 3.2.1. Điều kiện đo kiểm bình thường
 - 3.2.2. Điều kiện đo kiểm tới hạn
 - 3.2.3. Nguồn điện đo kiểm
 - 3.2.4. Giải thích các kết quả đo

3.3. Phương pháp đo đối với máy phát

3.3.1. Sai số tần số

3.3.2. Độ ổn định tần số trong điều kiện điện áp thấp

3.3.3. Công suất bức xạ hiệu dụng

3.3.4. Mặt nạ phổ

3.3.5. Phát xạ không mong muốn trong miền phát xạ giả

3.3.6. Thời gian truyền

3.4. Phương pháp đo đối với máy thu

3.4.1. Phát xạ giả

3.5. Phương pháp đo đối với thẻ

3.5.1. Công suất bức xạ hiệu dụng

3.5.2. Phát xạ không mong muốn

4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

PHỤ LỤC A (Quy định) Đo bức xạ

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

Lời nói đầu

QCVN 95:2015/BTTTT được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn ETSI EN 302 208-1 V1.4.1 (2011-11) và ETSI EN 302 208-2 V1.4.1 (2011-11) của Viện Tiêu chuẩn viễn thông châu Âu.

QCVN 95:2015/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ thẩm định và trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 33/2015/TT-BTTTT ngày 05 tháng 11 năm 2015.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ NHẬN DẠNG VÔ TUYẾN (RFID)
BĂNG TẦN TỪ 866 MHz ĐẾN 868 MHz**

***National technical regulation
on Radio Frequency Identification Equipment (RFID)
operating in the band 866 MHz to 868 MHz***

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định các cầu kỹ thuật đối với thiết bị nhận dạng vô tuyến (RFID) băng tần từ 866 MHz đến 868 MHz và có công suất bức xạ hiệu dụng đến 2 W.

Quy chuẩn này được áp dụng cho các hệ thống hoạt động nhận dạng tự động (gồm các thiết bị tìm đọc RFID và các thẻ). Các thiết bị tìm đọc phát trong các kênh quy định có độ rộng mỗi kênh là 200 kHz sử dụng sóng mang điều chế. Các thẻ trả lời hoạt động ở kênh liền kề. Thiết bị tìm đọc có thể dùng ăng ten rời hoặc ăng ten tích hợp.

Quy chuẩn này áp dụng cho các thiết bị sau:

- Thiết bị tìm đọc cố định.
- Thiết bị tìm đọc cầm tay.
- Thẻ thụ động.
- Thẻ bán thụ động.
- Thẻ tích cực.

1.2. Đối tượng áp dụng

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

1.3. Tài liệu viện dẫn

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

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

ANSI C63.5-2006: "American National Standard for Calibration of Antennas Used for Radiated Emission Measurements in Electromagnetic Interference".

1.4. Giải thích từ ngữ

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

Kỹ thuật cho phép thiết bị tìm đọc tự động đổi tần số từ kênh này sang kênh khác.

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

Băng tần mà tại đó thiết bị được phép phát xạ.

1.4.3. Thẻ bán chủ động (battery assisted tag)

Bộ phát đáp có pin để nâng cao hiệu suất thu và công suất nội mạch của thẻ.

1.4.4. Thẻ bị động (batteryless tag)

Tất cả năng lượng cần thiết cho bộ phát đáp hoạt động được thiết bị tìm đọc cung cấp.

1.4.5. Thẻ chủ động/tích cực (battery powered tag)

Bộ phát đáp sử dụng năng lượng từ pin để thực hiện tất cả các chức năng hoạt động của thẻ.

1.4.6. Các phép đo dẫn (conducted measurements)

Các phép đo được thực hiện bằng cách sử dụng kết nối trực tiếp trở kháng 50 Ω đến thiết bị cần đo.

1.4.7. Ăng ten chuyên dụng (dedicated antenna)

Ăng ten có thể tháo rời, được kiểm tra và cung cấp kèm theo thiết bị vô tuyến, được coi là một phần bắt buộc của thiết bị.

1.4.8. Chế độ nhiều thiết bị tìm đọc (dense interrogator mode)

Chế độ hoạt động của RFID, trong đó, các thiết bị tìm đọc có thể phát đồng thời trên cùng một kênh trong khi thẻ trả lời trên các kênh liền kề.

1.4.9. Công suất bức xạ hiệu dụng (effective radiated power)

Tích số của công suất cung cấp cho ăng ten và độ tăng ích của ăng ten so với ăng ten lưỡng cực nửa sóng theo hướng tăng ích tối đa.

1.4.10. Ăng ten rời (external antenna)

Ăng ten có thể được đấu nối với thiết bị tìm đọc qua đầu nối ngoài của ăng ten.

1.4.11. Các bài đo đầy đủ (Full Tests (FT))

Tất cả các phép đo quy định trong Quy chuẩn này.

1.4.12. Chế độ đo liên tục (global scroll)

Chế độ, trong đó, thiết bị tìm đọc có thể đọc liên tục cùng một thẻ chỉ cho mục đích đo kiểm.

1.4.13. Ăng ten tích hợp (integral antenna)

Ăng ten được gắn cố định bên trong thiết bị và được coi như là một phần bắt buộc của thiết bị.

1.4.14. Thiết bị tìm đọc (interrogator)

Thiết bị sẽ kích hoạt thẻ lân cận và đọc dữ liệu của thẻ.

CHÚ THÍCH: Thiết bị tìm đọc cũng có thể nhập hoặc sửa đổi các thông tin trong thẻ.

1.4.15. Các bài đo giới hạn (Limited Tests (LT))

Các bài đo giới hạn (xem 3.1.1) gồm các phép đo sau:

- Sai số tần số máy phát và ổn định tần số trong các điều kiện điện áp thấp cho các thiết bị hoạt động bằng nguồn điện, xem 2.1.1 của Quy chuẩn này.

- Ổn định tần số máy phát trong điều kiện điện áp thấp, xem 2.1.2 của Quy chuẩn này.

- Công suất bức xạ hiệu dụng của máy phát, xem 2.1.3 của Quy chuẩn này.

1.4.16. Chế độ nghe trước khi nói (Listen Before Talk (LBT))

Thiết bị tìm đọc thực hiện việc phát hiện một kênh trống trước khi phát (còn được gọi là "nghe trước khi truyền").

1.4.17. Bên cần đo kiểm (provider)

Đó là các nhà sản xuất, hoặc đại diện có thẩm quyền hoặc người chịu trách nhiệm trên thị trường của thiết bị.

1.4.18. Các phép đo bức xạ (radiated measurements)

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

1.4.19. Chế độ quét (scan mode)

Chế độ đo kiểm đặc biệt của thiết bị tìm đọc để phát hiện ra tín hiệu trên đã chọn trước khi tiếp tục tự động tìm đọc trên kênh khác.

1.4.20. Thẻ (tag)

Bộ phát đáp chứa dữ liệu và trả lời tín hiệu tìm đọc.

1.4.21. Chế độ nói (talk mode)

Thiết bị tìm đọc phát bức xạ mong muốn.

1.5. Ký hiệu

dB Đề xi ben

d Khoảng cách

f Tần số đo trong điều kiện thử nghiệm bình thường

f_c Tần số trung tâm của tín hiệu phát từ thiết bị tìm đọc

f_e Trôi tần tối đa được đo xem 3.3.1 b

λ Bước sóng

1.6. Chữ viết tắt

BER	Tỉ lệ lỗi bit	Bit Error Ratio
e.r.p.	Công suất bức xạ hiệu dụng	effective radiated power
EMC	Tương thích điện từ	ElectroMagnetic Compatibility
emf	Sức điện động	electromotive force
EUT	Thiết bị cần đo kiểm	Equipment Under Test
FT	Các bài đo đầy đủ	Full Tests
LBT	Nghe trước khi nói	Listen Before Talk
LT	Các bài đo hạn chế	Limited Tests
OATS	Vị trí đo kiểm ngoài trời	Open Area Test Site
RBW	Băng thông phân giải	Resolution Bandwidth
RF	Tần số vô tuyến điện	Radio Frequency
RFID	Nhận dạng bằng tần số vô tuyến	Radio Frequency IDentification
SRD	Thiết bị vô tuyến cự ly ngắn	Short Range Device
VSWR	Tỷ số sóng đứng theo điện áp	Voltage Standing Wave Ratio

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT**2.1. Yêu cầu đối với máy phát**

Trường hợp thiết bị tìm đọc được thiết kế với sóng mang có thể điều chỉnh, thì tất cả các tham số của máy phát phải được đo ở mức công suất phát cao nhất. Sau đó, thiết bị phải được thiết lập để cài đặt công suất sóng mang thấp nhất và lặp lại các phép đo phát xạ giả (xem 2.1.5).

2.1.1. Sai số tần số**2.1.1.1. Định nghĩa**

Sai số tần số còn được gọi là sự trôi tần, là sự chênh lệch giữa tần số của thiết bị được đo kiểm trong điều kiện đo kiểm bình thường (xem 3.2.1) và tần số đo theo điều kiện đo kiểm tới hạn (xem 3.2.2).

2.1.1.2. Phương pháp đo**2.1.1.3. Xem 3.3.1.****2.1.1.4. Giới hạn**

Sai số tần số là sự trôi tần tối đa cho phép được xác định là giá trị tuyệt đối của $(f - f_0)$, sai số tần số không vượt quá ± 10 ppm tần số trung tâm danh định của mỗi kênh, trong đó:

- f = tần số được đo trong điều kiện đo kiểm bình thường (xem 3.3.1 a)).

- fe = trôi tần tối đa được đo tại mục 3.3.1 b).

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp thiết bị tìm đọc ở nhiều vị trí, cần giới hạn chặt chẽ để tránh lỗi tần số không thể chấp nhận được.

2.1.2. Độ ổn định tần số trong điều kiện điện áp thấp

Đo kiểm này áp dụng đối với thiết bị sử dụng pin. Phép đo phải được thực hiện dưới điều kiện nhiệt độ và độ ẩm bình thường (xem 3.2.1.1).

2.1.2.1. Định nghĩa

Ổn định tần số dưới điều kiện điện áp thấp là khả năng của thiết bị vẫn trong giới hạn tần số cho phép khi điện áp của pin giảm xuống thấp hơn mức điện áp tối hạn.

2.1.2.2. Phương pháp đo

2.1.2.3. Xem 3.3.2.

2.1.2.4. Giới hạn

Các thiết bị phải hoặc là:

- Phát với một tần số sóng mang trong giới hạn ± 10 ppm trong khi công suất dẫn hoặc bức xạ dưới giới hạn phát xạ giả, hoặc
- Tự động ngừng hoạt động khi điện áp thấp hơn điện áp làm việc do bên cần đo kiểm khai báo.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp nhiều thiết bị tìm đọc tại cùng vị trí, cần giới hạn chặt chẽ để tránh các tần số lỗi không thể chấp nhận.

2.1.3. Công suất bức xạ hiệu dụng

Áp dụng phép đo này cho thiết bị có ăng ten tích hợp và thiết bị được trang bị ăng ten rời. Cho phép đo cả bằng phương pháp dẫn và bức xạ. Trường hợp các phương pháp dẫn sử dụng công suất dẫn phải được điều chỉnh có tính đến độ tăng ích của của ăng ten và được quy định như e.r.p.

2.1.3.1. Định nghĩa

Công suất bức xạ hiệu dụng là tích số của công suất cung cấp cho ăng ten và độ tăng ích của ăng ten so với ăng ten lưỡng cực nửa sóng theo hướng tăng ích tối đa trong trường hợp không điều chế.

2.1.3.2. Phương pháp đo

2.1.3.3. Xem 3.3.3.

2.1.3.4. Giới hạn

Công suất bức xạ hiệu dụng trên một kênh công suất cao, được quy định trong mục 3.1.1.1.1 phải không vượt quá 33 dBm e.r.p.

(Các) búp sóng của (các) ăng ten trong phân cực ngang phải tuân thủ các giới hạn sau:

Khi $e.r.p. \leq 500$ mW: không giới hạn về búp sóng.

Khi $500 \text{ mW} < e.r.p. \leq 1\,000$ mW: búp sóng $\leq 180^\circ$.

Khi $1\,000 \text{ mW} < e.r.p. \leq 2\,000$ mW: búp sóng $\leq 90^\circ$.

2.1.4. Mặt nạ phổ

2.1.4.1. Định nghĩa

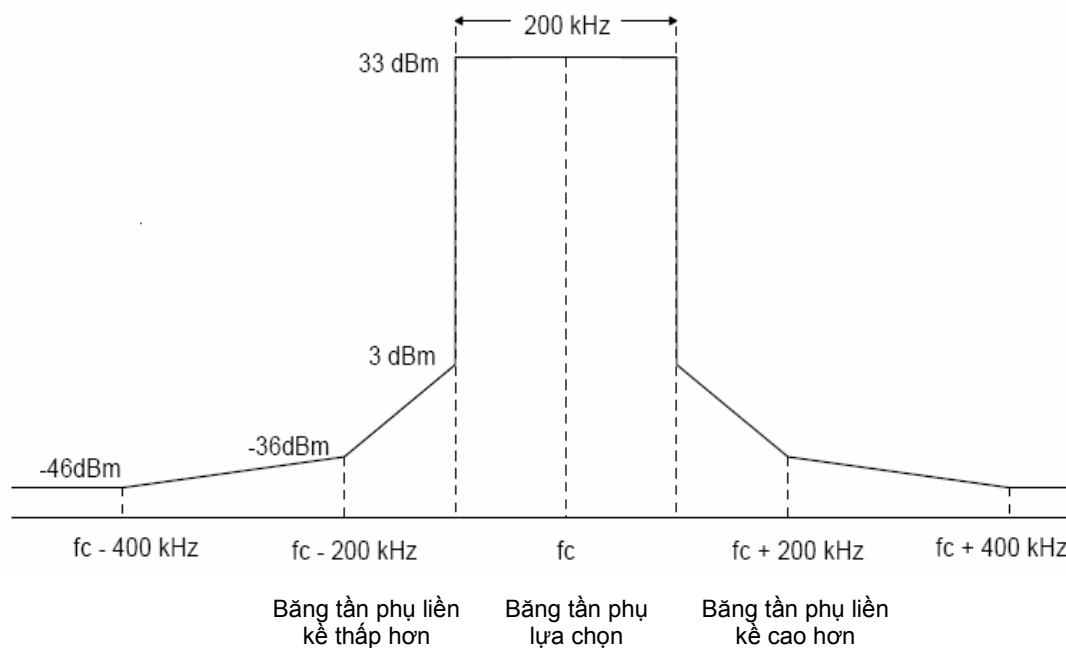
Mặt nạ phổ máy phát được xác định trong phạm vi giới hạn $f_c \pm 500$ kHz đối với công suất trung bình của tất cả các tín hiệu điều chế bao gồm tất cả các tần số phụ liên quan tới sóng mang.

2.1.4.2. Phương pháp đo

2.1.4.3. Xem 3.3.4.

2.1.4.4. Giới hạn

Các mức công suất RF tuyệt đối tại một tần số bất kỳ phải không được vượt quá giới hạn quy định trong đường bao mặt nạ phổ tại Hình 1 với trục X là tần số tuyến tính và trục Y là công suất bức xạ hiệu dụng tính bằng dBm.



CHÚ THÍCH: f_c là tần số trung tâm của sóng mang được truyền bằng thiết bị tìm đọc.

Hình 1. Mặt nạ phổ đối với tín hiệu điều chế

2.1.5. Phát xạ không mong muốn trong miền phát xạ giả

2.1.5.1. Định nghĩa

Phát xạ giả là phát xạ tại các tần số khác với tần số sóng mang mong muốn và các dải biên của tần số trong điều kiện đo kiểm bình thường.

2.1.5.2. Phương pháp đo

2.1.5.3. Xem 3.3.5.

2.1.5.4. Giới hạn

Công suất của bất kỳ phát xạ giả, phát xạ dẫn hoặc bức xạ ngoài băng tần $f_c \pm 500$ kHz phải không được vượt quá giá trị cho trong Bảng 1.

Bảng 1. Giới hạn phát xạ giả trong e.r.p.

Trạng thái	47 MHz tới 74 MHz 87,5 MHz tới 118 MHz 174 MHz tới 230 MHz 470 MHz tới 862 MHz	Các tần số khác dưới 1 000 MHz	Các tần số trên 1 000 MHz
Làm việc	4 nW (-54 dBm)	250 nW (-36 dBm)	1 μ W (-30 dBm)
Chờ	2 nW (-57 dBm)	2 nW (-57 dBm)	20 nW (-47 dBm)

2.1.6. Thời gian truyền

2.1.6.1. Định nghĩa

Thời gian truyền là khoảng thời gian mà thiết bị tìm đọc phát liên tục.

CHÚ THÍCH: Khoảng thời gian phát liên tục tối đa và khoảng thời gian chờ đến lần phát kế tiếp trên cùng một kênh được quy định cụ thể để đảm bảo sử dụng hiệu quả nhất các kênh có sẵn cho lợi ích chung của tất cả người dùng.

2.1.6.2. Phương pháp đo

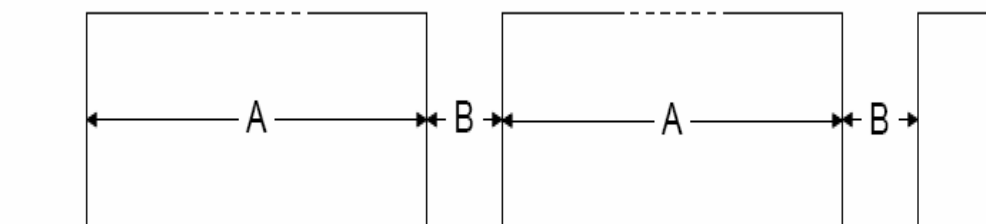
2.1.6.3. Xem 3.3.6.

2.1.6.4. Giới hạn

Nhà sản xuất phải công bố thời gian phát đo được ở bước 3 không lớn hơn thời gian cần thiết để đọc các thẻ có mặt tại hiện trường và xác minh không có các thẻ bổ sung.

Ngoài ra, thời gian tối đa để phát liên tục và khoảng thời gian giữa các lần phát được đo ở bước 6 được thực hiện theo hai mức trong Hình 2.

Khoảng thời gian phát của thiết bị tìm đọc không quá 4 s. Khoảng thời gian thiết bị tìm đọc dừng tìm không nhỏ hơn 100 ms.



Hình 2. Thời gian truyền trên cùng một kênh

Trong đó:

- Giới hạn trên của A phải không vượt quá 4 s;
- Giới hạn dưới của B phải không nhỏ hơn 100 mili s.

2.2. Yêu cầu đối với máy thu

2.2.1. Phát xạ giả

2.2.1.1. Định nghĩa

Phát xạ giả từ máy thu của thiết bị tìm đọc trên một hoặc một vài tần số nằm ngoài băng thông cần thiết có thể làm suy giảm mức phát xạ này mà không ảnh hưởng đến chất lượng truyền tin. Phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, các phát xạ ký sinh, các sản phẩm xuyên điều chế và các thành phần đổi tần, nhưng không bao gồm các phát xạ ngoài băng.

2.2.1.2. Phương pháp đo

2.2.1.3. Xem 3.4.1.

2.2.1.4. Giới hạn

Công suất của bất kỳ phát xạ giả, bức xạ hoặc dẫn phải không vượt quá các giá trị cho dưới đây:

- 2 nW e.r.p. dưới 1 000 MHz;
- 20 nW e.r.p. trên 1 000 MHz.

2.3. Yêu cầu đối với thẻ

2.3.1. Công suất bức xạ hiệu dụng

2.3.1.1. Định nghĩa

Công suất bức xạ hiệu dụng của thẻ là công suất bức xạ bởi ăng ten của thẻ theo hướng tăng ích tối đa trong điều kiện xác định của phép đo.

2.3.1.2. Phương pháp đo

2.3.1.3. Xem 3.5.1.

2.3.1.4. Giới hạn

Công suất bức xạ của thẻ phải không vượt quá -20 dBm e.r.p, tương đương với mật độ phổ công suất -25 dBm/100 kHz e.r.p.

2.3.2. Phát xạ không mong muốn

2.3.2.1. Định nghĩa

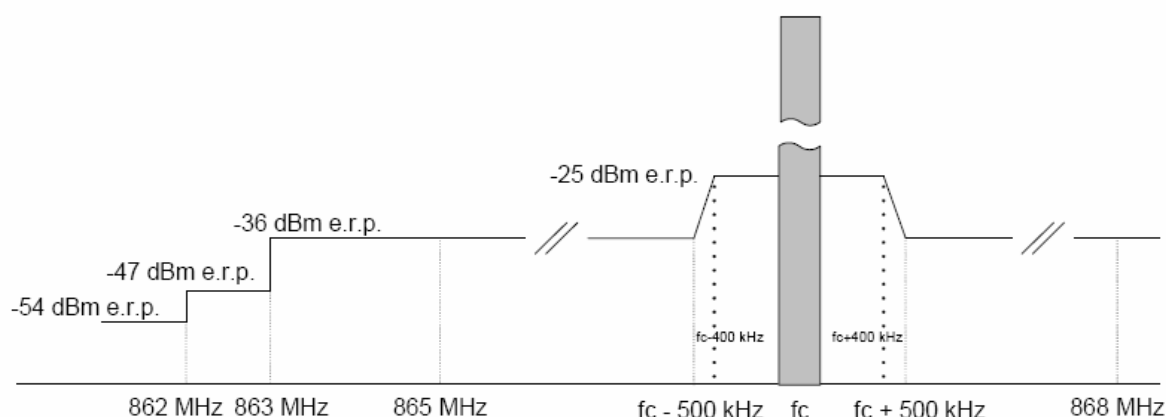
Phát xạ không mong muốn của thẻ bao gồm cả phát xạ ngoài băng và phát xạ giả được điều chế liên tục đo được ngoài băng tần cần thiết của thẻ khi sử dụng thẻ cho bộ ghép nối tối ưu ở khoảng cách xác định đến ăng ten của thiết bị tìm đọc với việc phát sóng mang chưa điều chế liên tục tại mức công suất xác định.

2.3.2.2. Phương pháp đo

2.3.2.3. Xem 3.5.2.

2.3.2.4. Giới hạn

Phát xạ không mong muốn của thẻ theo các điều kiện xác định tại bất kỳ tần số ngoài băng tần từ $f_c - 400$ kHz đến $f_c + 400$ kHz phải không được vượt quá mức quy định trong mặt nạ phổ tại Hình 3.



CHÚ THÍCH 1: f_c là tần số trung tâm sóng mang phát bằng thiết bị tìm đọc.

CHÚ THÍCH 2: Màu xám thể hiện kênh truyền bị thiết bị tìm đọc chiếm giữ.

CHÚ THÍCH 3: Các mức công suất không mong muốn liên quan đến băng thông phân giải trong Hình 6.

Hình 3. Mặt nạ phổ đối với thẻ

3. PHƯƠNG PHÁP ĐO

3.1. Các yêu cầu chung

3.1.1. Yêu cầu đối với thiết bị cần đo

3.1.1.1. Băng tần hoạt động

3.1.1.1.1. Lựa chọn tần số

Thiết bị tìm đọc hoạt động trong băng tần từ 866 MHz đến 868 MHz trên một trong các kênh công suất cao. Độ rộng băng tần của mỗi kênh công suất cao là 200 kHz và tần số trung tâm của kênh thấp nhất là 866,3 MHz. Các kênh công suất cao còn lại cách nhau 600 kHz. Thẻ sẽ hồi đáp tốt trong chế độ tìm đọc dày đặc trên các kênh công suất thấp.

3.1.1.1.2. Yêu cầu về kênh

Các thiết bị tìm đọc phải được xác nhận kênh sẽ hoạt động mà không có bất kỳ thay đổi mạch hoặc các thiết bị phụ trợ khác.

3.1.1.1.3. Đo kiểm tần số hoạt động

Tại các tần số trung tâm của các kênh công suất cao, thiết bị tìm đọc được phép sử dụng với mức công suất bức xạ hiệu dụng lên đến 2 W trong băng tần được chỉ định cho RFID. Thực hiện các bài đo đầy đủ tại kênh có tần số trung tâm 867,5 MHz và các bài đo giới hạn tại kênh có tần số trung tâm 866,3 MHz và 866,9 MHz theo quy định tại mục 1.4.11.

3.1.1.2. Chế độ đo kiểm

Phải có một chế độ đo kiểm phù hợp để kiểm tra các thông số của thiết bị tìm đọc quy định tại điều 2.1 và điều 2.2. Chế độ đo kiểm phải được kiểm soát dễ dàng bằng các phương tiện như hệ thống thiết bị đầu cuối hoặc một máy tính bên ngoài.

Chế độ đo kiểm bao gồm các tính năng được liệt kê dưới đây:

a) Có thể phải thiết lập để thiết bị tìm đọc phát sóng mang chưa điều chế liên tục trên bất kỳ một trong các kênh đã công bố;

b) Khi thiết bị tìm đọc đang phát trên một kênh cài sẵn, nó có thể phải đọc và đăng nhập danh tính của bất kỳ thẻ hợp lệ nào có mặt trong khu vực tìm đọc;

c) Có thể phải thiết lập để thiết bị tìm đọc phát liên tục tín hiệu đo kiểm chuẩn như quy định tại mục 3.1.3 với tốc độ dữ liệu tối đa;

d) Có thể phải thiết lập cấu hình thẻ ở chế độ kiểm tra trong khi khu vực tìm đọc thẻ có thể phát hồi đáp đã điều chế liên tục. Ngoài ra, yêu cầu này có thể được thỏa mãn bởi một thẻ đo kiểm đã cấu hình phù hợp với đầu ra là đặc trưng của phiên bản sản phẩm.

3.1.1.3. Đo kiểm thiết bị với nhiều mức công suất ra khác nhau

Nếu thiết bị cần đo có mức công suất đầu ra thay đổi, do nhiều khối công suất riêng rẽ tạo thành, hoặc bằng cách cộng thêm các tầng công suất; mỗi khối công suất hoặc mỗi tầng công suất cộng thêm cần được đo kiểm cùng với thiết bị.

3.1.1.4. Đo kiểm các thiết bị không có đầu nối RF ngoài loại 50Ω (thiết bị dùng ăng ten tích hợp)

3.1.1.4.1. Thiết bị có đầu nối ăng ten tạm thời hoặc ăng ten cố định bên trong.

Để hỗ trợ cho việc đo kiểm, các đầu truy nhập thiết bị, đầu kết nối cố định hoặc tạm thời cần được bên cần đo kiểm ghi rõ trên sơ đồ mạch. Việc sử dụng kết nối ăng ten trong hoặc kết nối ngoài tạm thời để đo phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Không sử dụng kết nối ăng ten trong hoặc đầu kết nối ăng ten tạm thời trong quá trình đo phát xạ bức xạ, trừ khi đây là yêu cầu để bên cần đo kiểm tuyên bố thiết bị hoạt động bình thường.

3.1.1.4.2. Thiết bị có đầu nối ăng ten tạm thời

Bên cần đo kiểm có thể nộp hai bộ thiết bị cho phòng đo kiểm, một bộ thiết bị được nối với đầu kết nối tạm thời khi ăng ten sử dụng được tháo ra, một bộ thiết bị có ăng ten đang được kết nối. Mỗi thiết bị được sử dụng cho các phép đo thích hợp.

3.1.2. Thiết bị phụ trợ

Tất cả các nguồn tín hiệu đo kiểm cần thiết bao gồm cả các thẻ mẫu và các thông tin xác lập cấu hình đo phải có trong tài liệu kỹ thuật đi kèm với thiết bị cần đo kiểm.

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

Các tín hiệu điều chế đo kiểm là một tín hiệu điều chế sóng mang và phụ thuộc vào loại thiết bị cần đo kiểm cũng như phép đo được thực hiện.

3.1.3.1. Tín hiệu đo kiểm chuẩn đối với dữ liệu

Tín hiệu đo kiểm chuẩn phải đại diện cho các sóng mang đã điều chế chuẩn nhận được từ thiết bị tìm đọc và thẻ. Chúng tương ứng với một tín hiệu được kích hoạt bằng tay hoặc tự động. Chúng được sử dụng cho phương pháp đo ở máy thu. Điều này đạt được bằng cách sử dụng một bộ mã hóa kết hợp và máy phát tín hiệu (ví dụ một thẻ hoặc thiết bị tìm đọc) phải có khả năng cung cấp tín hiệu đo kiểm. Thông tin chi tiết của tín hiệu đo kiểm, bao gồm tốc độ dữ liệu, chương trình điều chế và giao thức, được cung cấp bởi bên cần đo kiểm và được mô tả trong báo cáo đo kiểm.

3.1.4. Ăng ten giả

Trên thực tế, đo kiểm được thực hiện bằng cách sử dụng một ăng ten giả trở kháng 50Ω bằng chất liệu không bức xạ, không phản xạ, được nối với đầu kết nối ăng ten. Tỷ lệ sóng đứng theo điện áp (VSWR) tại đầu nối 50Ω phải không lớn hơn 1,2: 1 trong toàn bộ băng tần của phép đo.

3.1.5. Hộp ghép đo

Với thiết bị sử dụng ăng ten tích hợp và không được trang bị đầu nối đầu ra RF 50Ω , bên cần đo kiểm có thể cung cấp hộp ghép đo (xem 3.1.1.4). Hộp ghép đo là một thiết bị ghép nối tần số để ghép nối ăng ten tích hợp với một đầu cuối RF 50Ω tại các tần số làm việc của thiết bị đo kiểm. Điều này cho phép thực hiện các phép đo nhất định khi sử dụng phương pháp đo dẫn, tuy nhiên chỉ các phép đo liên quan mới được thực hiện. Ngoài ra, hộp ghép đo phải có:

- Đường nối đến một nguồn cung cấp điện ngoài;
- Đường nối với giao diện dữ liệu.

Hộp ghép đo phải thỏa mãn các thông số kỹ thuật cơ bản sau:

- Mạch điện liên quan tới ghép nối RF phải chứa các phần tử phi tuyến và thụ động;
- Suy hao ghép nối không ảnh hưởng đến các kết quả đo kiểm;
- Suy hao ghép nối không phụ thuộc vào vị trí hộp ghép đo và không bị ảnh hưởng bởi các vật thể xung quanh hoặc con người xung quanh;
- Suy hao ghép nối có khả năng tái tạo khi thiết bị được đo kiểm được tháo ra và thay thế;

- Suy hao ghép nối phải cơ bản được giữ nguyên khi điều kiện môi trường thay đổi.

3.1.6. Vị trí đo và bố trí các phép đo bức xạ

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

3.1.7. Các chế độ hoạt động của máy phát

Để đo kiểm, máy phát phải được đặt ở chế độ chưa điều chế. Bên cần đo kiểm cũng có thể quyết định phương pháp để có được sóng mang chưa điều chế, hoặc dạng điều chế đặc biệt phải được ghi rõ trong báo cáo kết quả đo kiểm. Máy phát có thể bao gồm những cải tiến tạm thời bên trong thiết bị được đo kiểm. Điều này có thể dẫn đến những thay đổi tạm thời bên trong thiết bị được đo kiểm, nếu không có được sóng mang chưa điều chế thì phải ghi rõ trong kết quả đo kiểm.

Để đo kiểm, thiết bị tìm đọc được đo kiểm phải tạo ra các tín hiệu đo kiểm bình thường theo quy định tại 3.1.3.

3.1.8. Máy thu đo

Thuật ngữ máy thu đo có liên quan đến vốn kế chọn lọc tần số hoặc máy phân tích phổ. Bảng thông tham khảo của máy thu đo được cho trong Bảng 2.

Bảng 2. Bảng thông tham khảo của máy thu đo

Tần số trước khi đo f	Bảng thông của máy thu đo (6 dB)	Bảng thông của máy phân tích phổ (3 dB)
$25 \text{ MHz} \leq f < 1\,000 \text{ MHz}$	120 kHz	100 kHz
$1\,000 \text{ MHz} \leq f$	1 MHz	1 MHz

3.2. Điều kiện thử nghiệm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường

3.2.1. Điều kiện đo kiểm bình thường

3.2.1.1 Nhiệt độ và độ ẩm

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

- Nhiệt độ: +15°C đến +35°C;
- Độ ẩm tương đối: 20% đến 75%.

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

3.2.1.2. Nguồn điện đo kiểm

3.2.1.2.1. Điện áp lưới

Điện áp đo kiểm bình thường của thiết bị nối với điện áp lưới phải là điện áp lưới danh định. Trong Quy chuẩn này, điện áp danh định là điện áp khai báo, hoặc công bố khi thiết kế thiết bị.

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

3.2.1.2.2. Quy định nguồn ắc quy axit - chì

Khi thiết bị vô tuyến được thiết kế để hoạt động với nguồn điện ắc quy axit - chì, điện áp đo kiểm bằng 1,1 lần điện áp danh định của ắc quy (6V, 12V, ...).

3.2.1.2.3. Các nguồn điện khác

Khi sử dụng các nguồn điện hoặc các loại ắc quy khác (sơ cấp và thứ cấp), điện áp đo kiểm bình thường phải là điện áp do bên cần đo kiểm khai báo và được phòng đo kiểm công nhận. Giá trị này phải được ghi rõ.

3.2.2. Điều kiện đo kiểm tới hạn

3.2.2.1. Nhiệt độ tới hạn

3.2.2.1.1. Quy trình đối với đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn

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

Trong trường hợp thiết bị có các mạch ổn định nhiệt độ được thiết kế hoạt động liên tục, phải bật các mạch ổn định nhiệt độ trong thời gian 15 min sau khi đạt được cân bằng nhiệt, thiết bị phải đạt được các yêu cầu quy định.

Nếu không kiểm tra được cân bằng nhiệt bằng các phép đo, thời gian ổn định nhiệt độ tối thiểu là 01 giờ. Thứ tự các phép đo phải được lựa chọn và độ ẩm trong buồng đo phải được điều chỉnh sao cho không xảy ra hiện tượng ngưng tụ.

a) Quy trình đo đối với thiết bị hoạt động liên tục

Nếu bên cần đo kiểm khai báo rằng thiết bị được thiết kế hoạt động liên tục thì quy trình đo kiểm như sau:

- Trước khi thực hiện đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn trên, thiết bị phải được đặt trong buồng đo cho đến khi đạt được cân bằng nhiệt. Sau đó, bật thiết bị ở trạng thái “không có thể” trong vòng nửa giờ, sau thời gian này, thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu quy định trong chế độ làm việc của thiết bị.

- Đối với đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn dưới, thiết bị phải được đặt trong buồng đo kiểm cho tới khi đạt được cân bằng nhiệt, sau đó, bật thiết bị sang trạng thái “không có thể” trong thời gian một min, sau thời gian này, thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu quy định trong chế độ làm việc của thiết bị.

b) Quy trình đo đối với thiết bị hoạt động gián đoạn.

Nếu bên cần đo kiểm khai báo rằng thiết bị được thiết kế hoạt động gián đoạn, quy trình đo kiểm được thực hiện như sau:

- Trước khi đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn trên, thiết bị phải được đặt ở buồng đo cho đến khi đạt được cân bằng nhiệt. Tiếp theo thiết bị phải hoặc:

+ Bật và tắt theo chu kỳ làm việc dự kiến của thiết bị tìm đọc trong vòng 5 min; hoặc

Nếu nhà sản xuất công bố thời gian “bật” vượt qua 1 min thì:

+ Bật trong thời gian không vượt quá 1 min, sau đó chuyển sang chế độ tắt hoặc chế độ chờ trong 4 min.

Sau thời gian này thiết bị phải đạt được các yêu cầu quy định.

- Đối với đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn dưới, thiết bị phải được đặt trong buồng đo cho tới khi đạt được cân bằng nhiệt, sau đó thiết bị phải đạt được các yêu cầu quy định khi bật sang chế độ phát.

3.2.2.1.2. Dải nhiệt độ tới hạn

Khi đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn, các phép đo phải được thực hiện theo các quy trình quy định trong mục 3.2.2.1.1. Dải nhiệt độ tới hạn cho các loại thiết bị được cho trong Bảng 3.

Bảng 3. Dải nhiệt độ tới hạn

Loại	Dải nhiệt độ
Loại I (chung)	Từ -20 ⁰ C đến +55 ⁰ C
Loại II (thiết bị xách tay)	Từ -10 ⁰ C đến +55 ⁰ C
Loại II (thiết bị dùng trong nhà thông thường)	Từ 0 ⁰ C đến +35 ⁰ C

Để thực hiện theo Quy chuẩn này, thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu trong phạm vi nhiệt độ thích hợp nêu trong Bảng 3. Tuy nhiên, các nhà cung cấp có thể phân đoạn dải nhiệt độ thay thế ngắn hơn so với những quy định trong Bảng 3.

3.2.2.2. Điện áp nguồn đo kiểm tới hạn

3.2.2.2.1. Điện áp lưới

Điện áp đo kiểm tới hạn đối với thiết bị được nối với nguồn điện lưới xoay chiều phải là điện áp lưới danh định $\pm 10\%$.

3.2.2.2.2. Các nguồn dùng ắc quy axit - chì hoặc Gel-cell chuẩn

Khi thiết bị vô tuyến dự định hoạt động với nguồn ắc quy axit - chì chuẩn, điện áp đo kiểm tới hạn bằng 1,3 và 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy (6V, 12V ...).

Đối với các ứng dụng “float charge”, sử dụng ắc quy loại “Gel-cell”, điện áp đo kiểm tới hạn phải bằng 1,15 và 0,85 lần điện áp danh định đã công bố của ắc quy.

3.2.2.2.3. Các nguồn sử dụng các loại ắc quy khác

Điện áp tới hạn dưới đối với thiết bị dùng nguồn ắc quy như sau:

- Với thiết bị có chỉ báo ắc quy, điện áp dừng theo đúng chỉ báo.

- Với thiết bị không có chỉ báo ắc quy, điện áp dùng được sử dụng như sau:
- + Đối với ắc quy loại Leclanché hoặc Lithium: 0,85 lần điện áp danh định của ắc quy.
- + Đối với ắc quy loại Nickel-cadmium: 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy.
- + Đối với các loại ắc quy khác, điện áp đo kiểm giới hạn dưới phải được nhà sản xuất công bố.

Điện áp danh định được xem là điện áp đo kiểm tới hạn trên trong trường hợp này.

3.2.2.2.4. Các nguồn khác

Đối với các thiết bị sử dụng các nguồn khác, hoặc có khả năng hoạt động với nhiều nguồn nuôi khác nhau, điện áp đo kiểm tới hạn phải là điện áp do nhà sản xuất lựa chọn và phòng đo kiểm đồng ý và được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

3.2.3. Nguồn điện đo kiểm

Thiết bị phải được đo kiểm bằng cách sử dụng nguồn điện đo kiểm thích hợp theo quy định tại 3.2.3.1 hoặc 3.2.3.2. Trường hợp thiết bị có thể sử dụng cả nguồn điện bên ngoài hoặc nguồn điện bên trong, khi đó thiết bị phải được đo kiểm bằng cách sử dụng nguồn điện đo kiểm ngoài theo quy định tại 3.2.3.1, sau đó lặp lại bằng cách sử dụng nguồn điện bên trong theo quy định tại 3.2.3.2.

3.2.3.1. Nguồn điện đo kiểm bên ngoài

Trong quá trình đo kiểm nguồn điện của thiết bị phải được thay thế bằng một nguồn điện đo kiểm bên ngoài có khả năng tạo ra điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn như quy định tại 3.2.1.2 và 3.2.2.2. Trở kháng trong của nguồn điện đo kiểm ngoài phải đủ nhỏ để không làm ảnh hưởng đến kết quả đo. Đối với mục đích đo kiểm, các điện áp của nguồn điện đo kiểm ngoài phải được đo tại các đầu vào của thiết bị cần đo kiểm. Đối với phép đo bức xạ phải bố trí các dây dẫn nguồn bên ngoài sao cho không làm ảnh hưởng đến các phép đo.

Trong quá trình đo kiểm điện áp của nguồn điện đo kiểm ngoài phải được duy trì với dung sai $< \pm 1\%$ so với điện áp lúc bắt đầu đo.

3.2.3.2. Nguồn điện đo kiểm bên trong

Trong các phép đo bức xạ đối với thiết bị xách tay có ăng ten tích hợp phải sử dụng các pin đã nạp đầy. Bên cần đo kiểm phải cung cấp hay khuyến nghị các pin được sử dụng. Nếu sử dụng các pin này, điện áp nguồn tại thời điểm kết thúc mỗi phép đo phải trong dung sai nhỏ hơn $\pm 5\%$ so với điện áp tại thời điểm bắt đầu mỗi phép đo.

Nếu thích hợp, nguồn điện đo kiểm bên ngoài có thể thay thế pin bên trong được cung cấp hoặc được khuyến khích với điện áp theo yêu cầu. Điều này phải được ghi trong báo cáo đo kiểm.

3.2.4. Giải thích các kết quả đo

Phân tích các kết quả ghi trong báo cáo đo kiểm cho các phép đo được mô tả trong Quy chuẩn này được quy định như sau:

- Giá trị đo được liên quan đến mức giới hạn tương ứng được sử dụng để quyết định xem thiết bị có đáp ứng được các yêu cầu quy định trong Quy chuẩn này hay không.

Bảng 4. Độ không đảm bảo đo

STT	Các thông số đo	Độ không đảm bảo đo
01	Tần số vô tuyến	$\pm 1 \times 10^{-7}$
02	Công suất RF (dẫn)	$\pm 0,75$ dB
03	Công suất RF, bức xạ, giá trị đến 12,75 GHz	± 6 dB
04	Độ lệch tần số tối đa cho FM	± 5 %
05	Phép đo 2 tín hiệu	± 4 dB
06	Thời gian	5 %
07	Nhiệt độ	± 1 K
08	Độ ẩm	± 5 %

- Giá trị về độ không đảm bảo đo đối với mỗi thông số đo phải được ghi riêng trong báo cáo kết quả đo kiểm.

- Giá trị độ không đảm bảo đo đối với mỗi phép đo phải bằng hoặc thấp hơn các giá trị ghi trong Bảng 4.

Đối với các phương pháp đo kiểm phù hợp với Quy chuẩn này, các giá trị độ không đảm bảo đo được tính theo phương pháp trong TR 100 028 với hệ số mở rộng tương ứng (hệ số bao phủ) $k = 1,96$ hoặc $k = 2$ (với mức độ tin cậy 95 % và 95,45 % trong trường hợp phân bố đặc trưng cho độ không đảm bảo đo thực tế là chuẩn (phân bố Gauss)).

Nếu dùng hệ số mở rộng khác để đánh giá độ không đảm bảo đo, cần ghi rõ điều này trong báo cáo kết quả đo kiểm.

3.3. Phương pháp đo đối với máy phát

3.3.1. Sai số tần số

Các phép đo phải được thực hiện khi thiết bị tìm đọc phát liên tục sóng mang chưa điều chế và thực hiện tại mỗi tần số làm việc quy định tại mục 3.1.1.1.3.

a) Trong điều kiện đo kiểm bình thường

Thiết bị tìm đọc phát tín hiệu được kết nối với thiết bị phù hợp đến đầu vào của bộ đếm tần. Tần số hiển thị trên bộ đếm tần số được ghi lại.

b) Trong điều kiện đo kiểm tới hạn

Điện áp và nhiệt độ ở điều kiện tới hạn (xem 3.2.2) tại mỗi tần số hiển thị trên bộ đếm tần số được ghi lại. Đo 4 giá trị.

3.3.2. Độ ổn định tần số trong điều kiện điện áp thấp

Bước 1: Thiết bị tìm đọc được thiết lập để phát sóng mang chưa điều chế liên tục. Thiết bị tìm đọc phát tín hiệu phải được kết nối với thiết bị phù hợp đến đầu vào của bộ đếm tần.

Bước 2: Ghi lại tần số hiển thị trên bộ đếm tần.

Bước 3: Điện áp từ nguồn điện đo kiểm sẽ được giảm xuống thấp hơn giới hạn dưới của điện áp đo kiểm tới hạn. Theo dõi tần số sóng mang trong khi điện áp giảm.

3.3.3. Công suất bức xạ hiệu dụng

Các phép đo này phải được thực hiện với sóng mang chưa điều chế tại mức công suất cao nhất mà máy phát được thiết kế để hoạt động.

Máy thu đo phải được thiết lập phù hợp với yêu cầu tại 3.1.8 đối với cả hai phương pháp đo.

2.5.3.2.1. Đo bức xạ

Phép đo này phải được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường (xem 3.2.1).

Bước 1: Tại vị trí đo kiểm như quy định tại Phụ lục A, thiết bị tìm đọc phải được đặt ở độ cao xác định trên một giá đỡ và ở tư thế sử dụng thông thường nhất như khai báo của bên cần đo kiểm.

Bước 2: Ăng ten đo kiểm phải được định hướng ban đầu với phân cực đứng và phải được lựa chọn tương ứng với các tần số sóng mang của thiết bị tìm đọc. Đầu ra của ăng ten đo kiểm phải được nối với máy thu đo.

Bước 3: Thiết bị tìm đọc phải được thiết lập để phát liên tục, không điều chế, trên một trong các kênh công suất cao (xem 3.1.1.1.3). Máy thu đo phải được định vị trường xa như được định nghĩa trong Phụ lục A và điều chỉnh đến tần số của máy phát được đo kiểm.

Bước 4: Thay đổi độ cao ăng ten đo kiểm trong dải độ cao xác định đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

Bước 5: Quay thiết bị tìm đọc đủ 360° trong mặt phẳng ngang cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

Bước 6: Lại thay đổi độ cao ăng ten đo kiểm trong dải độ cao xác định đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại. Ghi mức tín hiệu cực đại của máy thu đo lại.

Bước 7: Quay ăng ten của thiết bị tìm đọc trong mặt phẳng ngang theo cả hai hướng để xác định vị trí nơi mà máy thu đo thu được tín hiệu giảm 3 dB. Ghi lại góc quay (Độ rộng búp sóng ngang của ăng ten).

Bước 8: Thay thế thiết bị tìm đọc bằng một ăng ten như quy định tại mục A.1.5. Ăng ten thay thế được kết nối với một máy phát tín hiệu chuẩn. Ăng ten thay thế được định hướng theo phân cực đứng và chiều dài của ăng ten thay thế phải được điều chỉnh phù hợp với tần số phát của thiết bị tìm đọc. Nếu cần thiết, phải điều chỉnh suy hao đầu vào của máy thu đo nhằm tăng độ nhạy của máy thu đo.

Bước 9: Ăng ten đo kiểm phải được thay đổi độ trong dải độ cao xác định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại.

Bước 10: Điều chỉnh mức tín hiệu vào ăng ten thay thế để tạo ra trên máy thu đo một mức bằng mức đã ghi lại khi đo công suất bức xạ của thiết bị tìm đọc cộng với mọi sự thay đổi của suy hao đầu vào máy thu đo.

Bước 11: Ghi lại mức vào ăng ten thay thế theo mức công suất cộng với mọi sự thay đổi của suy hao đầu vào máy thu đo.

Bước 12: Phép đo phải được lặp lại với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế định hướng theo sự phân cực ngang.

Bước 13: Phép đo công suất bức xạ hiệu dụng là mức lớn hơn trong hai mức đầu vào của ăng ten thay thế đã được ghi lại ở trên cộng với mọi sự thay đổi của suy hao đầu vào máy thu đo.

Bước 14: Với thiết bị tìm đọc được gắn trong hộp ghép đo, sự thay đổi công suất bức xạ hiệu dụng trong điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn (áp dụng đồng thời các điều kiện trong mục 3.2.2.1 và 3.2.2.2) phải được so sánh. Việc tăng công suất bức xạ theo điều kiện đo kiểm tới hạn sẽ không gây ra việc vượt quá giới hạn quy định tại mục 2.1.3.3.

2.5.3.2.2. Đo dẫn

Trường hợp thiết bị tìm đọc được đấu nối với đầu nối ăng ten ngoài, thiết bị cho phép đo công suất dẫn. Trong trường hợp này, bên cần đo kiểm phải kê khai độ tăng ích tối đa và độ rộng búp sóng của ăng ten ngoài tại thời điểm thiết bị được xuất trình để đo kiểm.

Bước 1: Máy phát phải được cấu hình để hoạt động trên một trong các kênh công suất cao (xem 3.1.1.1.3) và sẽ được kết nối với một ăng ten giả (xem 3.1.4). Sóng mang hoặc công suất trung bình phân phối đến ăng ten giả này phải được đo trong điều kiện đo kiểm bình thường (xem 3.2.1).

Bước 2: Phép đo phải được lặp lại trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời các điều kiện trong mục 3.2.2.1 và 3.2.2.2).

Bước 3: Các giá trị đã ghi phải được điều chỉnh đối với mỗi độ tăng ích của ăng ten và được ghi trong e.r.p. Để tính toán công suất dẫn cho phép với một ăng ten phân cực tròn phải sử dụng công thức sau đây:

$$P_C = P_{erp} - G_{IC} + 5,15 + C_L \text{ dBm}$$

Trong đó:

P_C = Thiết bị tìm đọc bao gồm công suất truyền, tính theo dBm;

G_{IC} = Độ tăng ích ăng ten của ăng ten tròn, tính theo dBic;

C_L = Tổng suy hao, tính theo dB.

Bước 4: Trong trường hợp thiết bị tìm đọc thay đổi với nhiều đầu ra máy phát, mức công suất phải được đo tại mỗi đầu ra.

3.3.4. Mặt nạ phổ

Đầu ra RF của thiết bị phải được kết nối với một máy phân tích phổ qua đầu nối 50Ω. Trong trường hợp thiết bị có ăng ten tích hợp, thiết bị phải được đặt trong hộp ghép đo (xem 3.1.5) và hộp ghép đo phải được đấu nối với máy phân tích phổ. Phép đo phải được thực hiện trên các kênh khai báo khi thiết bị tìm đọc hoạt động trên các kênh yêu cầu các bài đo kiểm đầy đủ (xem 3.1.1.1.3).

Bước 1: Thiết bị tìm đọc phải được hoạt động ở công suất sóng mang được đo trong điều kiện đo kiểm bình thường như tại 2.1.3. Trên màn hình máy phân tích phổ điều chỉnh mức suy hao thích hợp.

Bước 2: Đặt cấu hình thiết bị tìm đọc để tạo ra một chuỗi các xung phát đã điều chế. Mỗi xung phát phải được điều chế bởi tín hiệu đo kiểm chuẩn (xem 3.1.3). Độ dài của mỗi xung phát phải trong khoảng từ 10 ms đến 50 ms. Khoảng thời gian phát xung phải trong khoảng từ 1 ms đến 10 ms.

Bước 3: Dùng máy phân tích phổ để đo công suất ra của thiết bị tìm đọc khi có hoặc không có hộp ghép đo. Máy phân tích phổ được cấu hình với các giá trị sau:

- a) Băng thông phân giải: 1 kHz.
- b) Băng thông video: = RBW.
- c) Thời gian quét: Tự động.
- d) Nhịp: 1 MHz.
- e) Chế độ vi lượng: Cực đại. Để giữ được tất cả các phát xạ
- f) Chế độ phát hiện: Trung bình.

Bước 4: Đối với các tần số trong khoảng $f_c \pm 500$ kHz, giá trị đo được là giá trị tuyệt đối. Các mức độ tuyệt đối của công suất RF phải so sánh với mặt nạ phổ ở Hình 1 (xem Chú thích).

Bước 5: Trường hợp thiết bị tìm đọc bao gồm nhiều đầu ra máy phát, tất cả các đầu ra phải được kết nối qua một mạng kết hợp đến máy phân tích phổ. Với thiết bị tìm đọc thiết lập ở bước 1 và được cấu hình để phát các tín hiệu đo kiểm được mô tả trong bước 2, mặt nạ phổ được đo tại máy phân tích phổ. Hiệu chỉnh các giá trị đo được để bù cho sự suy giảm của bộ kết hợp và so sánh với mặt nạ phổ ở Hình 1.

CHÚ THÍCH: Nếu phổ được đo bằng một băng thông có độ phân giải khác 1 kHz, các giá trị đo có thể được chuyển đổi sang các giá trị tuyệt đối bằng cách sử dụng công thức:

$$A = P_c + 10 \log \frac{1 \text{ KHz}}{BW_{\text{MEASURED}}}$$

Trong đó:

- A là giá trị đo tại băng thông phân giải;

- B là giá trị tuyệt đối của băng thông khác 1 kHz; hoặc

sử dụng trực tiếp các giá trị đo A nếu phổ được đo là một đường phổ riêng biệt (phổ rời rạc được định nghĩa như là một đỉnh hẹp với một mức độ ít nhất là 6 dB trên mức trung bình bên trong băng thông đo).

3.3.5. Phát xạ không mong muốn trong miền phát xạ giả

Phát xạ giả phải được đo tại các tần số ngoài băng tần $f_c \pm 500$ kHz với f_c là tần số sóng mang của thiết bị tìm đọc. Mức phát xạ giả phải được đo như sau:

hoặc là:

a) i) Mức công suất của các phát xạ trên một tải xác định (phát xạ giả dẫn);
và

ii) Công suất bức xạ hiệu dụng phát ra từ tủ máy và cấu trúc của thiết bị (phát xạ từ vỏ máy), hoặc

b) Công suất bức xạ hiệu dụng bức xạ từ vỏ máy và ăng ten tích hợp, trong trường hợp thiết bị xách tay gắn với một ăng ten và không có đầu nối RF ngoài.

3.3.5.1. Phương pháp đo mức công suất trên một tải xác định, mục 3.3.5, a) i)

Phương pháp này chỉ áp dụng cho thiết bị có đầu nối ăng ten ngoài.

Bước 1: Thiết bị tìm đọc phải được nối với bộ suy giảm công suất có trở kháng 50Ω . Đầu ra của bộ suy giảm công suất phải được kết nối với máy thu đo. Thiết lập thiết bị tìm đọc để tạo ra một chuỗi xung phát điều chế như mô tả trong bước 2 của 3.3.4.

Trong trường hợp tín hiệu sóng mang từ thiết bị tìm đọc quá cao so với khả năng của máy thu đo, một bộ lọc khe tùy chọn được kết nối giữa bộ suy giảm công suất có trở kháng 50Ω và máy thu đo để giảm bớt tín hiệu sóng mang. Điều này được sử dụng cho các phép đo sóng mang lớn hơn 2 MHz. Bộ lọc phải suy giảm đến 3 dB tại $f_c = \pm 1$ MHz.

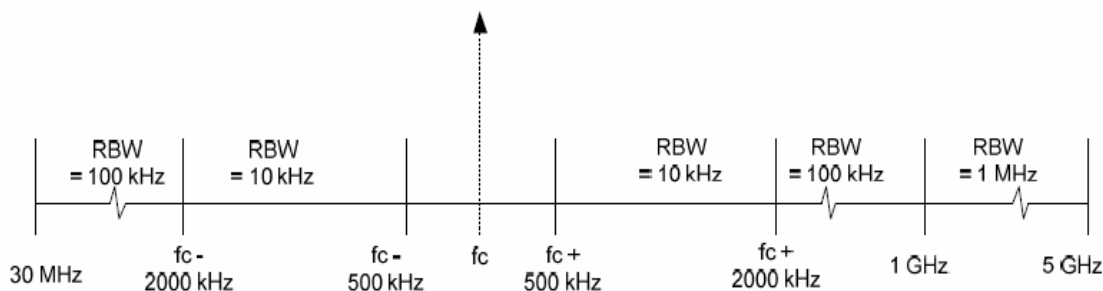
Bước 2: Máy thu đo (xem 3.1.8) phải được điều chỉnh trong băng tần từ 30 MHz đến 5 GHz. Đối với mỗi băng tần xác định cụ thể trong Hình 4, máy thu đo phải được thiết lập như sau:

a) Băng thông phân giải: Phù hợp với Hình 4.

b) Băng thông video: = RBW.

c) Thời gian quét: Tự động.

- d) Nhịp: Theo định nghĩa các băng tần liên quan trong Hình 4.
 e) Chế độ vi lượng: Cực đại. Đủ để giữ được tất cả các phát xạ.
 f) Chế độ phát hiện: Trung bình.



CHÚ THÍCH: Băng tần từ $f_c - 500$ kHz đến $f_c + 500$ kHz mô tả tại 2.1.4

Hình 4. Băng thông phân giải đối với phát xạ giả

Bước 3: Khi phát hiện phát xạ giả tại mỗi tần số ngoài băng tần $f_c \pm 500$ kHz. Mức công suất phải được ghi lại như là mức phát xạ giả rơi trên tải xác định.

Bước 4: Lặp lại các phép đo với thiết bị tìm đọc ở chế độ chờ.

Bước 5: Điều chỉnh các phép đo để công suất đầu ra của thiết bị tìm đọc với ăng ten khai báo của thiết bị ở e.r.p.

3.3.5.2. Phương pháp đo công suất bức xạ hiệu dụng, mục 3.3.5, a) ii)

Phương pháp này chỉ áp dụng cho thiết bị có đầu nối ăng ten ngoài.

Bước 1: Tại vị trí đo kiểm như quy định tại Phụ lục A, thiết bị tìm đọc được đặt ở độ cao xác định trên một giá đỡ không dẫn điện và ở tư thế gần với tư thế sử dụng thông thường nhất.

Bước 2: Đầu nối ăng ten của thiết bị tìm đọc được nối với một ăng ten giả (xem 3.1.4).

Bước 3: Ăng ten đo kiểm phải định hướng phân cực đứng và độ dài của ăng ten đo kiểm phải được chọn tương ứng với tần số tức thời của máy thu đo. Đầu ra của ăng ten đo kiểm được nối với máy thu đo.

Trong trường hợp tín hiệu sóng mang từ thiết bị tìm đọc quá cao so với khả năng của máy thu đo, một bộ lọc khe tùy chọn được kết nối giữa bộ suy giảm công suất có trở kháng 50Ω và máy thu đo để giảm bớt tín hiệu sóng mang. Điều này được sử dụng cho các phép đo sóng mang lớn hơn 2 MHz. Bộ lọc suy giảm đến 3 dB tại $f_c = \pm 1$ MHz.

Bước 4: Thiết lập thiết bị tìm đọc để tạo ra một chuỗi xung phát điều chế như mô tả trong bước 2 của mục 3.3.4.

Bước 5: Máy thu đo (xem 3.1.8) phải được điều chỉnh trong băng tần từ 30 MHz đến 5 GHz, nhưng không bao gồm băng tần $f_c \pm 500$ kHz. Máy thu đo phải được thực hiện các phép đo khi được thiết lập các giá trị sau:

- a) Băng thông phân giải: Phù hợp với Hình 4;
- b) Băng thông video: = RBW;
- c) Thời gian quét: Tự động;
- d) Nhịp: Theo định nghĩa băng tần liên quan trong Hình 4;
- e) Chế độ vi lượng: Cực đại. Đủ để giữ được tất cả các phát xạ;
- f) Chế độ phát hiện: Trung bình.

Bước 6: Tại mỗi tần số mà tại đó thu được thành phần phát xạ giả, ăng ten đo kiểm phải được thay đổi độ trong khoảng độ cao xác định cho đến khi máy thu thu được mức tín hiệu cực đại.

Bước 7: Sau đó, thiết bị tìm đọc quét 360° trong mặt phẳng ngang, cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại. Điều chỉnh lại độ cao ăng ten đo kiểm khi mức tín hiệu cực đại.

Bước 8: Ghi lại mức tín hiệu cực đại mà máy đo thu đo được.

Bước 9: Thiết bị tìm đọc sẽ được thay thế bằng một ăng ten thay thế theo định nghĩa tại mục A.1.4 và A.1.5.

Bước 10: Ăng ten thay thế được định hướng phân cực đứng và hiệu chuẩn theo tần số của các thành phần phát xạ giả thu được.

Bước 11: Đầu ăng ten thay thế với máy phát tín hiệu hiệu chuẩn.

Bước 12: Tần số của máy phát tín hiệu chuẩn được đặt bằng tần số của thành phần phát xạ giả thu được. Điều chỉnh suy hao đầu vào của máy thu đo để tăng độ nhạy của máy thu đo nếu cần thiết.

Bước 13: Ăng ten đo phải được điều chỉnh độ cao trong một khoảng độ cao xác định để đảm bảo thu được mức tín hiệu cực đại. (Khi sử dụng vị trí đo kiểm quy định tại mục A.1.1, độ cao của ăng ten không cần phải thay đổi).

Bước 14: Điều chỉnh tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế sao cho mức ra thu được bởi máy thu đo bằng mức đã ghi lại khi đo phát xạ giả cộng với mọi thay đổi ở suy hao đầu vào của máy thu đo.

Bước 15: Ghi lại mức tín hiệu vào ăng ten thay thế theo mức công suất cộng với thay đổi ở suy hao đầu vào của máy thu đo.

Bước 16: Phép đo phải được lặp lại với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế theo phân cực ngang.

Bước 17: Phép đo công suất bức xạ hiệu dụng của các thành phần phát xạ giả có trị số lớn trong số hai mức công suất đã được ghi lại đối với mỗi thành phần phát xạ giả ở đầu vào của ăng ten thay thế, cộng với độ khuếch đại của ăng ten thay thế nếu cần thiết.

Bước 18: Nếu có thể, lặp lại các phép đo với thiết bị tìm đọc ở chế độ chờ.

3.3.5.3. Phương pháp đo công suất bức xạ hiệu dụng, mục 3.3.5, b)

Phương pháp này chỉ áp dụng cho thiết bị không có đầu nối ăng ten ngoài. Phương pháp đo phải được thực hiện như 3.3.5.2, trừ trường hợp đầu ra thiết bị tìm đọc được nối với ăng ten tích hợp thay vì ăng ten giả.

3.3.6. Thời gian truyền

Đo kiểm này được thiết kế để chứng minh rằng thời gian thiết bị tìm đọc phát không dài hơn thời gian cần thiết dự định làm việc. Phép đo được tiến hành trong điều kiện đo kiểm bình thường.

Bước 1: Tại vị trí đo kiểm, lựa chọn từ Phụ lục A, thiết bị tìm đọc được đặt ở độ cao xác định trên một giá đỡ không dẫn điện và ở tư thế gần với tư thế sử dụng thông thường nhất theo chỉ dẫn của bên cần đo kiểm. Thiết bị tìm đọc sẽ được cấu hình để hoạt động trên một trong các kênh công suất cao (xem 3.1.1.1.1). Trong trường hợp dò tìm của thiết bị tìm đọc bố trí số lượng nhỏ các thẻ (thường lên đến 3 thẻ).

Bước 2: Một đầu dò sẽ được đặt gần ăng ten của thiết bị tìm đọc và sắp xếp sao cho đầu dò sẽ kích hoạt máy hiện số lưu trữ số.

Bước 3: Thiết bị tìm đọc sẽ bắt đầu quy trình tìm đọc và các vết được tạo ra do phát dữ liệu sẽ được ghi lại trong phạm vi lưu trữ số. Đo thời gian phát dữ liệu.

Bước 4: Sau đó, để thiết bị tìm đọc đọc một số lượng thẻ không giới hạn trong trường hợp tìm đọc. Điều này có thể đạt được bằng cách đặt thiết bị tìm đọc ở chế độ "chế độ đo liên tục" với một thẻ trong môi trường này hoặc bằng cách thay thế các thẻ bằng hộp ghép đo mô phỏng một số lượng thẻ không giới hạn.

Bước 5: Máy hiện số lưu trữ số theo dõi thiết bị tìm đọc phát bằng cách sử dụng một đầu dò được đặt gần ăng ten của thiết bị tìm đọc.

Bước 6: Thời gian truyền liên tục tối đa và khoảng thời gian giữa các lần truyền được ghi lại trên máy hiện số lưu trữ số được thực hiện theo các giới hạn trong Hình 2.

3.4. Phương pháp đo đối với máy thu**3.4.1. Phát xạ giả**

Mức phát xạ giả phải được đo bằng cách:

a) hoặc:

i) Mức công suất trên một tải xác định (phát xạ giả dẫn) và

ii) Mức công suất bức xạ hiệu dụng từ vỏ máy và cấu trúc của thiết bị (bức xạ vỏ máy) hoặc

b) Công suất bức xạ hiệu dụng của chúng từ vỏ máy và ăng ten tích hợp, trong trường hợp thiết bị lưu động phù hợp với loại ăng ten đó và không có đầu kết nối RF 50Ω ngoài.

Phép đo này sẽ được tiến hành trong điều kiện đo kiểm bình thường.

3.4.1.1. Phương pháp đo mức công suất trên một tải xác định, mục 3.4.1, a) i)

Phương pháp này chỉ áp dụng cho thiết bị có đầu nối ăng ten rời.

Bước 1: Thiết bị tìm đọc sẽ được kết nối với bộ suy hao 50Ω. Đầu ra của bộ suy hao sẽ được kết nối với máy thu đo.

Bước 2: Bật máy thu của thiết bị tìm đọc và máy thu đo được điều chỉnh để quét trên băng tần từ 9 kHz đến 12,75 GHz.

Bước 3: Tại mỗi tần số mà tại đó phát hiện được thành phần phát xạ giả, mức công suất sẽ được ghi là mức phát xạ giả trên tải xác định.

3.4.1.2. Phương pháp đo bức xạ hiệu dụng, mục 3.4.1, a) ii)

Phương pháp này chỉ áp dụng cho thiết bị có giắc cắm ăng ten rời.

Bước 1: Tại vị trí đo kiểm như quy định tại Phụ lục A, thiết bị tìm đọc được đặt ở độ cao xác định trên một giá đỡ không dẫn điện và ở tư thế gần với tư thế sử dụng thông thường nhất theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Đầu nối ăng ten được nối với một ăng ten giả (xem 3.1.4).

Bước 2: Một ăng ten đo kiểm phải định hướng phân cực đứng và độ dài của ăng ten đo kiểm phải được lựa chọn tương ứng với tần số tức thời của máy thu đo. Đầu ra của ăng ten đo kiểm được kết nối với máy thu đo.

Bước 3: Thiết bị tìm đọc sẽ được thiết lập ở chế độ chờ và chỉnh máy thu đo quét băng tần từ 25 MHz đến 12,75 GHz. Tại mỗi tần số mà tại đó thu được phát xạ giả, ăng ten đo kiểm phải được thay đổi độ trong khoảng độ cao xác định cho đến khi máy thu thu được mức tín hiệu cực đại. Khi sử dụng vị trí đo kiểm tương ứng tại A.1.1, không yêu cầu phải thay đổi độ cao ăng ten.

Bước 4: Sau đó, thiết bị tìm đọc quét 360° trong mặt phẳng ngang, cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại. Điều chỉnh lại độ cao ăng ten đo kiểm khi mức tín hiệu cực đại.

Bước 5: Ghi lại mức tín hiệu cực đại mà máy đo thu đo được.

Bước 6: Thay thiết bị tìm đọc bằng một ăng ten thay thế như xác định tại A.1.5.

Bước 7: Ăng ten thay thế được định hướng theo phân cực đứng và hiệu chỉnh theo tần số của các phát xạ giả thu được.

Bước 8: Đầu ăng ten thay thế với máy phát tín hiệu hiệu chuẩn.

Bước 9: Tần số của máy phát tín hiệu chuẩn được đặt bằng tần số của phát xạ giả thu được. Nếu cần thiết, điều chỉnh suy hao đầu vào của máy thu đo để tăng độ nhạy của máy thu đo.

Bước 10: Ăng ten đo phải được thay đổi độ trong một khoảng độ cao xác định để đảm bảo thu được mức tín hiệu cực đại. Điều chỉnh tín hiệu vào ăng ten thay thế sao cho mức ra thu được bởi máy thu đo bằng mức đã ghi lại khi đo phát xạ giả cộng với mọi thay đổi ở suy hao đầu vào của máy thu đo.

Bước 11: Ghi lại mức tín hiệu vào ăng ten thay thế theo mức công suất cộng với thay đổi ở suy hao đầu vào của máy thu đo.

Bước 12: Phép đo phải được lặp lại với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế theo phân cực ngang.

Bước 13: Phép đo công suất bức xạ hiệu dụng của các thành phần phát xạ giả có trị số lớn trong số hai mức công suất đã được ghi lại đối với mỗi thành phần phát xạ giả ở đầu vào của ăng ten thay thế, cộng với độ khuếch đại của ăng ten thay thế nếu cần thiết.

3.4.1.3. Phương pháp đo công suất bức xạ hiệu dụng, mục 3.4.1, b)

Phương pháp này chỉ áp dụng cho thiết bị không có một kết nối ăng ten ngoài.

Phương pháp đo phải được thực hiện theo quy định tại 3.4.1.2 nhưng đầu vào máy thu phải được nối với ăng ten tích hợp mà không nối với ăng ten giả.

3.5. Phương pháp đo đối với thẻ

3.5.1. Công suất bức xạ hiệu dụng

Phép đo phải được thực hiện trong điều kiện bình thường.

Phép đo phải được thực hiện bằng cách sử dụng một thiết bị tìm đọc, hoặc hộp ghép đo tương đương, và ăng ten được thiết lập điều kiện tương tự như được sử dụng để đo công suất bức xạ hiệu dụng trong mục 2.1.3. Các phát xạ định trước của thẻ phải được đo như sau:

hoặc là:

a) Công suất từ một thẻ có cấu hình để phát ra sóng mang phụ chưa điều chế;

hoặc:

b) Công suất từ một thẻ được cấu hình để phát ra hồi đáp đã điều chế liên tục.

3.5.1.1. Phương pháp đo công suất tại sóng mang phụ chưa điều chế, mục 3.5.1, a)

Phương pháp này áp dụng cho thẻ có thể thiết lập để phát ra sóng mang phụ chưa điều chế.

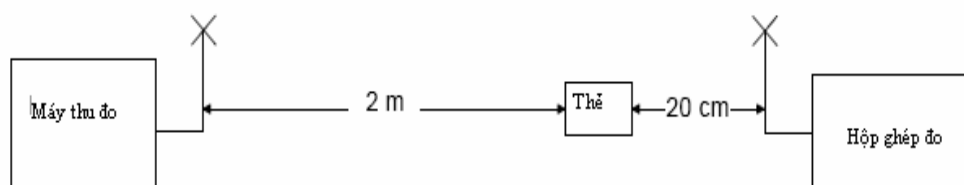
Bước 1: Tại vị trí đo kiểm như quy định tại Phụ lục A, thiết bị tìm đọc được đặt ở độ cao xác định trên một giá đỡ và ở tư thế sử dụng thông thường.

Bước 2: Đặt thiết bị tìm đọc hoạt động ở tần số sóng mang duy nhất " f_c " trên kênh công suất cao.. Thiết bị tìm đọc sẽ cung cấp một "vệt hồi đáp" ban đầu để kích hoạt thẻ tiếp theo yêu cầu đo kiểm sóng mang liên tục ở mức công suất bức xạ hiệu dụng 2 W.

Bước 3: Thẻ đo kiểm phải được đặt cách ăng ten của thiết bị tìm đọc 20 cm theo hướng tăng ích tối đa và trong một định hướng cung cấp các ghép nối tối ưu với tín hiệu phát. Thẻ phải được cấu hình để phát sóng mang phụ chưa điều chế trong khoảng $f_c \pm 300$ kHz, hoặc tần số khác như khai báo của nhà sản xuất.

Bước 4: Phép đo phải được thực hiện bằng cách sử dụng một máy thu đo được thiết lập các giá trị sau đây:

- a) Băng thông phân giải: 1 kHz;
- b) Băng thông video: = RBW;
- c) Thời gian quét: Tự động;
- d) Nhịp: 1 MHz;
- e) Chế độ phát hiện: Trung bình.



Hình 5. Sơ đồ đo phát xạ thẻ

Bước 5: Ăng ten đo kiểm được đặt cách thẻ 2 m theo hướng tăng ích tối đa của ăng ten trên thiết bị tìm đọc. Các ăng ten đo kiểm phải được kết nối với máy thu đo. Điều chỉnh ăng ten đo kiểm để thu được tín hiệu tối đa. Sơ đồ cấu hình thử nghiệm được thể hiện trong Hình 5.

Bước 6: Máy thu đo phải được điều chỉnh đến tần số của sóng mang phụ cận dưới của thẻ và ghi lại mức phát xạ kết hợp từ cả thẻ và thiết bị tìm đọc. Lặp lại các thủ tục tương tự đối với sóng mang phụ cận trên.

Bước 7: Nếu không di chuyển ăng ten đo kiểm và thiết bị tìm đọc, thẻ phải không để gần khu vực thử nghiệm. Máy thu đo phải được điều chỉnh tần số tương tự như ở bước 6 và ghi lại mức phát xạ của thiết bị tìm đọc.

Bước 8: Công suất của thẻ phải được xác định bằng cách trừ đi mức được ghi lại ở bước 7 từ các mức tương ứng ghi trong bước 6. Giá trị tối đa của cận trên và cận dưới tần số sóng mang phụ là công suất phát xạ.

Bước 9: Trong điều kiện làm việc bình thường, công suất phát xạ từ thẻ được truyền trên băng tần cần thiết và phải được tính như mật độ phổ công suất trong 100 kHz bằng cách sử dụng công thức:

$$A = P_c + 10 \log \frac{100 \text{ KHz}}{BW_{\text{necessary}}}$$

Trong đó:

P_c là công suất bức xạ của sóng mang phụ chưa điều chế từ thẻ;

A là giá trị tuyệt đối của mật độ phổ công suất với băng thông tham chiếu 100 kHz;

$BW_{\text{necessary}} = 300 \text{ kHz}$, là băng thông cần thiết của thẻ.

3.5.1.2. Phương pháp đo công suất tại sóng mang phụ đã điều chế, mục 3.5.1, b)

Phương pháp này chỉ áp dụng cho thẻ đặt ở chế độ phát sóng mang phụ đã điều chế.

Bước 1: Tại vị trí đo kiểm như quy định tại Phụ lục A, thiết bị tìm đọc được đặt ở độ cao xác định trên một giá đỡ và ở tư thế sử dụng thông thường nhất như khai báo của bên cần đo kiểm.

Bước 2: Đặt thiết bị tìm đọc hoạt động ở tần số sóng mang duy nhất " f_c " trên kênh công suất cao. Thiết bị tìm đọc sẽ cung cấp một "vết hồi đáp" ban đầu để kích hoạt thẻ tiếp theo yêu cầu đo kiểm sóng mang liên tục ở mức công suất bức xạ hiệu dụng 2 W.

Bước 3: Thẻ đo kiểm được đặt cách ăng ten của thiết bị tìm đọc 20 cm theo hướng tăng ích tối đa và định hướng cung cấp các ghép nối tối ưu với tín hiệu phát. Thẻ phải được cấu hình để phát hồi đáp điều chế liên tục như mô tả tại 3.1.1.2, với độ lệch tần trong khoảng $f_c \pm 300$ kHz, hoặc tần số khác như khai báo của nhà sản xuất.

Bước 4: Phép đo phải được thực hiện bằng cách sử dụng một máy thu đo được thiết lập tại các giá trị sau:

- a) Băng thông phân giải: 1 kHz;
- b) Băng thông video: = RBW;
- c) Thời gian quét: Tự động;
- d) Nhịp: 1 MHz;
- e) Chế độ phát hiện: Trung bình.

Bước 5: Ăng ten đo kiểm phải được đặt cách thẻ 2 m theo hướng tăng ích tối đa của ăng ten trên thiết bị tìm đọc. Các ăng ten đo kiểm phải được kết nối với máy thu đo. Đặt ăng ten đo kiểm để thu được tín hiệu tối đa. Sơ đồ cấu hình đo kiểm được thể hiện trong Hình 5.

Bước 6: Sơ đồ phát xạ của thẻ và thiết bị tìm đọc được ghi lại tăng dần đến 3 kHz trên các băng tần cận dưới từ $f_c - 400$ kHz đến $f_c - 100$ kHz.

Bước 7: Không di chuyển ăng ten đo kiểm và thiết bị tìm đọc, thẻ không để gần khu vực đo kiểm. Sơ đồ phát xạ từ thiết bị tìm đọc tăng dần đến 3 kHz trên cùng một băng tần.

Bước 8: Công suất phát xạ sẽ được xác định bằng cách lấy mức ghi trong bước 6 trừ mức ghi lại ở bước 7 cho mỗi bước tăng 3 kHz và tổng hợp kết quả để có tổng công suất phát xạ của thẻ.

Bước 9: Các bước từ 6 đến 8 được lặp lại ở băng tần cận trên từ $f_c + 100$ kHz đến $f_c + 400$ kHz. Giá trị nào cao hơn trong các giá trị thu được từ băng tần cận trên và cận dưới sẽ là công suất bức xạ của thẻ.

Bước 10: Công suất bức xạ của thẻ thu được từ bước 9 có thể tham khảo từ băng thông 100 kHz bằng cách sử dụng công thức:

$$A = P_c + 10 \log \frac{100 \text{ kHz}}{BW_{\text{necessary}}}$$

Trong đó:

P_c là công suất bức xạ của thẻ;

A là giá trị tuyệt đối của mật độ quang phổ công suất gọi chung là băng thông tham chiếu 100 kHz;

$BW_{\text{necessary}}$ bằng 300 kHz, là băng thông cần thiết của thẻ.

3.5.2. Phát xạ không mong muốn

Phép đo phải được tiến hành trong điều kiện bình thường.

Phép đo phải được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị tìm đọc, hoặc hộp ghép đo tương đương, và thiết lập ăng ten có điều kiện tương tự như được sử dụng để đo công suất bức xạ hiệu dụng trong mục 2.1.3.

Trong trường hợp tín hiệu sóng mang từ thiết bị tìm đọc quá cao đối với dải động của máy thu đo, có thể kết nối một bộ lọc khe tùy chọn giữa các ăng ten đo và máy thu đo để suy giảm tín hiệu sóng mang. Điều này được sử dụng cho các phép đo sóng mang lớn hơn 2 MHz. Suy hao của bộ lọc nhỏ hơn 3 dB tại $f_c = \pm 1$ MHz.

Bước 1: Tại vị trí đo kiểm như quy định tại Phụ lục A, thiết bị tìm đọc được đặt ở độ cao xác định trên một giá đỡ và ở tư thế sử dụng thông thường nhất.

Bước 2: Thiết bị tìm đọc được thiết lập để hoạt động ở tần số sóng mang duy nhất " f_c " trên kênh công suất cao. Thiết bị tìm đọc sẽ cung cấp một "vết hồi đáp" ban đầu để kích hoạt thẻ thiếp theo yêu cầu đo kiểm sóng mang liên tục ở mức công suất bức xạ hiệu dụng là 2 W.

Bước 3: Thẻ đo kiểm phải được đặt cách ăng ten của thiết bị tìm đọc 20 cm theo hướng tăng ích tối đa và định hướng cung cấp các ghép nối tối ưu với tín hiệu phát. Thẻ phải được cấu hình để phát hồi đáp điều chế liên tục như mô tả tại mục 3.1.1.2, với độ lệch tần trong khoảng $f_c \pm 300$ kHz, hoặc tần số khác như khai báo của nhà sản xuất.

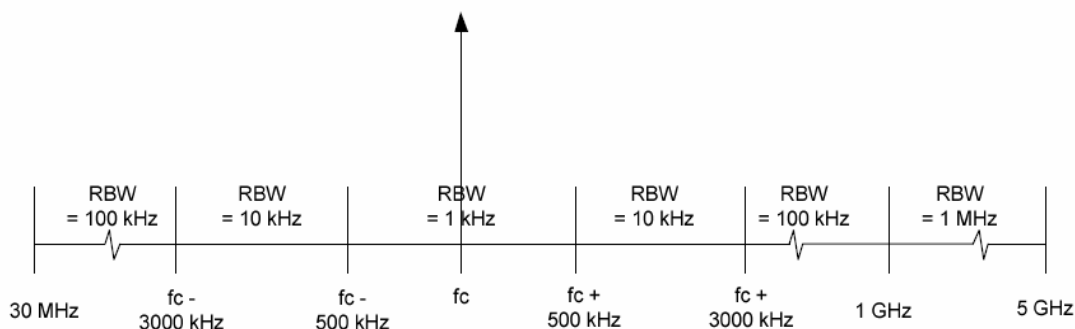
Bước 4: Phép đo được thực hiện bằng cách sử dụng một máy thu đo được thiết lập các giá trị sau đây:

- a) Băng thông phân giải: Phù hợp với Hình 6;
- b) Băng thông video: = RBW;
- c) Thời gian quét: Tự động;
- d) Nhịp: Theo định nghĩa băng tần liên quan trong Hình 6;
- e) Chế độ vi lượng: Trung bình;
- e) Chế độ phát hiện: Trung bình.

Bước 5: Ăng ten đo kiểm phải được đặt cách thẻ 2 m theo hướng tăng ích tối đa của ăng ten của thiết bị tìm đọc. Các ăng ten đo kiểm phải được kết nối với máy thu đo. Đặt ăng ten đo kiểm để thu được tín hiệu tối đa. Sơ đồ cấu hình thử nghiệm được mô tả trong Hình 5.

Bước 6: Đặt máy thu đo để các băng thông phân giải quy định trong Hình 6, giống như băng thông tham chiếu. Ngoài ra băng thông phân giải thấp hơn có thể được sử dụng để cải thiện độ chính xác đo.

Bước 7: Sơ đồ phát xạ của thẻ và thiết bị tìm đọc phải được ghi lại. Sơ đồ này phải bao gồm các băng tần từ 861 MHz đến $f_c - 400$ kHz và từ $f_c + 400$ kHz đến 871 MHz.



Hình 6. Băng thông phân giải đối với phát xạ thẻ

Bước 8: Di chuyển thẻ ra ngoài khu vực đo kiểm. Không di chuyển ăng ten đo kiểm và thiết bị tìm đọc, thực hiện sơ đồ một lần nữa trên cùng một băng tần.

Bước 9: Trong trường hợp sử dụng băng thông phân giải quy định trong Hình 6, phát xạ không mong muốn từ thẻ được xác định bằng cách lấy mức phát xạ được ghi trong bước 7 trừ đi mức phát xạ được ghi lại trong bước 8.

Bước 10: Đối với băng thông phân giải khác so với băng thông tham chiếu, tổng hợp công suất của quang phổ rời rạc trong mỗi băng thông tham chiếu để cung cấp các giá trị hiệu chỉnh cho các phát xạ không mong muốn.

4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị nhận dạng vô tuyến băng tần từ 866 MHz đến 868 MHz thuộc phạm vi điều chỉnh tại mục 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

Các tổ chức cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị nhận dạng vô tuyến băng tần từ 866 MHz đến 868 MHz và chịu sự kiểm tra của các 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 triển khai quản lý các thiết bị nhận dạng vô tuyến băng tần từ 866 MHz đến 868 MHz 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) Đo bức xạ

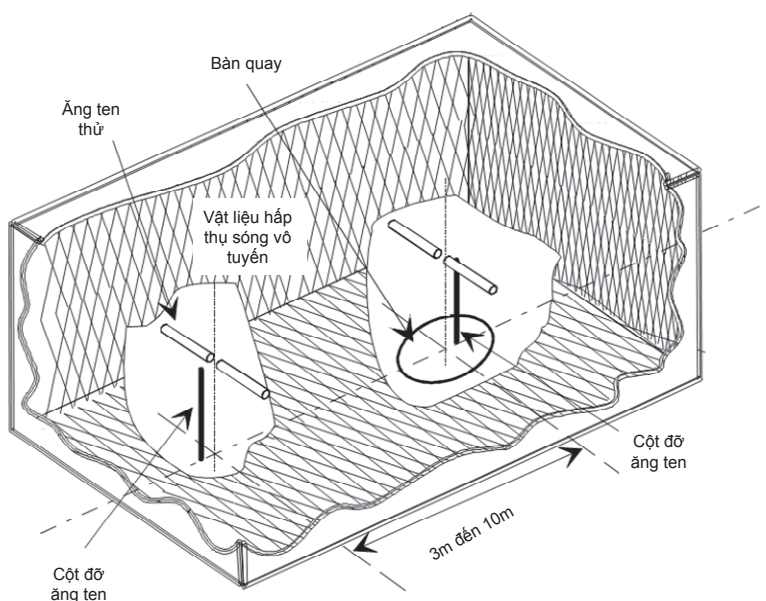
A.1. Các vị trí đo và cách bố trí chung cho các phép đo có sử dụng trường bức xạ

Phụ lục này đưa ra 3 vị trí đo thông dụng nhất được sử dụng cho các phép đo bức xạ: buồng đo hấp thụ, buồng đo hấp thụ có mặt đất và vị trí đo kiểm ngoài trời (OATS). Các vị trí đo này thường được tham chiếu đến như là các vị trí đo trường tự do. Cả hai phép đo tuyệt đối và tương đối có thể được thực hiện ở những vị trí này. Khi thực hiện các phép đo tuyệt đối, buồng đo phải được kiểm tra.

Thủ tục đánh giá chi tiết được mô tả trong các phần liên quan 2, 3, và 4 của TR 102 273.

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

A.1.1. Buồng đo hấp thụ



Hình A.1. Buồng đo hấp thụ

Buồng đo hấp thụ là một phòng kín thường được bao bọc, lớp tường, sàn nhà và trần nhà bên trong được phủ bằng vật liệu hấp thụ sóng vô tuyến thường là loại xốp urethane hình chóp. Trong buồng đo thường có cột đỡ ăng ten ở một đầu và bàn quay ở đầu kia. Một buồng đo hấp thụ điển hình được đưa ra trong hình A.1.

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

Phần bao bọc buồng tạo ra một không gian đo kiểm, làm giảm các mức can nhiễu từ các tín hiệu xung quanh cũng như làm giảm các hiệu ứng bên ngoài khác, trong khi vật liệu hấp thụ vô tuyến giảm thiểu các phản xạ không mong muốn từ

tường và trần có thể ảnh hưởng đến các phép đo. Trong thực tế có thể dễ dàng bao bọc để tạo ra các mức loại bỏ can nhiễu xung quanh cao (từ 80 dB đến 140 dB), thường là tạo ra mức can nhiễu xung quanh không đáng kể.

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

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

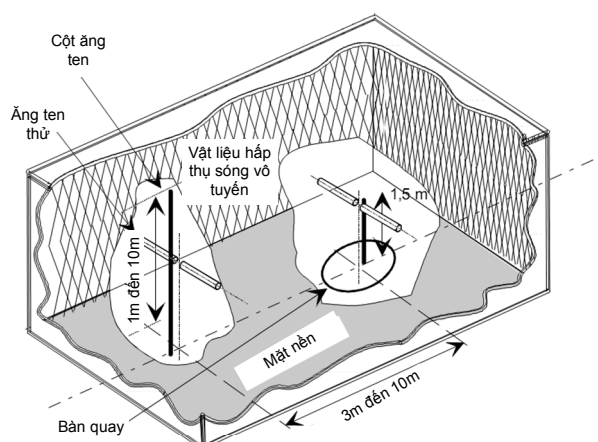
Tất cả các phép đo phát xạ, độ nhạy và miễn nhiễm có thể được tiến hành trong một buồng đo hấp thụ mà không có sự hạn chế nào.

A.1.2. Buồng đo hấp thụ có mặt nền dẫn

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

Loại buồng đo kiểu này mô phỏng Vị trí đo kiểm ngoài trời lý tưởng mà đặc điểm cơ bản là một mặt nền dẫn hoàn hảo rộng vô tận.

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



Hình A.2. Buồng đo hấp thụ có mặt nền dẫn

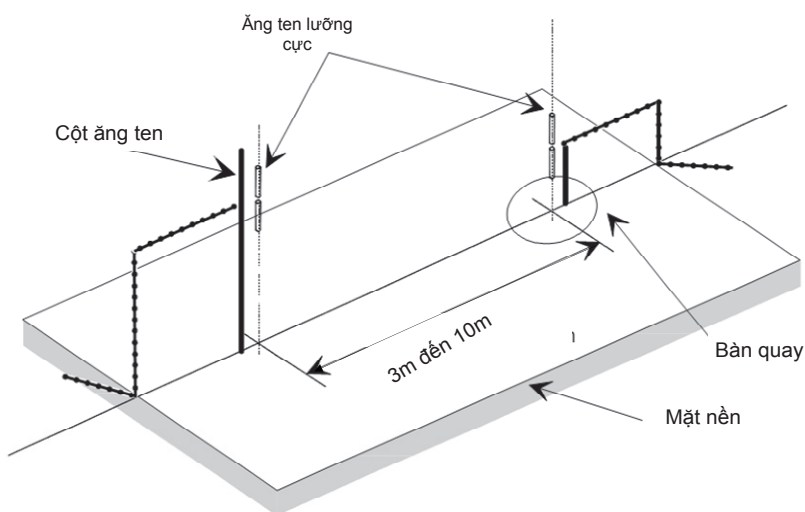
Cột ăng ten có độ cao thay đổi (từ 1 m đến 4 m) làm cho vị trí của ăng ten thử được tối ưu để có tín hiệu ghép giữa các ăng ten hay giữa một EUT và ăng ten đo thử là lớn nhất.

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

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

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

A.1.3. Vị trí đo kiểm ngoài trời (OATS)



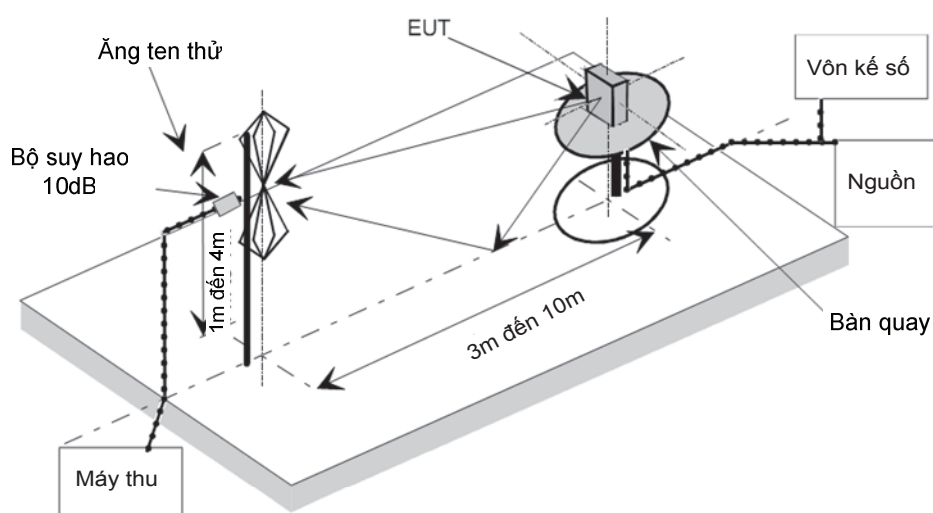
Hình A.3. Vị trí đo kiểm ngoài trời

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

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

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

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



**Hình A.4. Bố trí phép đo tại vị trí đo có mặt nền dẫn
(Thiết lập OATS đối với đo kiểm phát xạ giả)**

A.1.4. Ăng ten thử

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

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

Trong Băng tần số từ 30 MHz đến 1 000 MHz, khuyến nghị nên sử dụng các ăng ten lưỡng cực (được sản xuất theo tiêu chuẩn ANSI C63.5). Với các tần số lớn hơn hoặc bằng 80 MHz, các ăng ten lưỡng cực nên có độ dài sao cho có sự cộng hưởng tại tần số đo. Tần số dưới 80 MHz, nên dùng các ăng ten lưỡng cực có độ dài ngắn hơn. Tuy nhiên, đối với các phép đo phát xạ giả, sự kết hợp của các ăng ten lưỡng cực có chu kỳ log được sử dụng để bao phủ hoàn toàn Băng tần số từ 30 đến 1 000 MHz. Với các tần số trên 1 000 MHz, khuyến nghị sử dụng các horn dẫn sóng tuy vẫn có thể dùng các ăng ten có chu kỳ log.

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

A.1.5. Ăng ten thay thế

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

A.1.6. Ăng ten đo

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

A.1.7. Bộ đấu nối băng dẫn

A.1.7.1. Tổng quan

Bộ đấu nối Băng dẫn là một thiết bị ghép RF dùng để ghép Ăng ten tích hợp của thiết bị với một đầu cuối tần số vô tuyến 50 Ω . Điều này cho phép thực hiện các phép đo bức xạ không cần vị trí đo ngoài trời (không gian mở) nhưng chỉ trong một Băng tần số giới hạn. Có thể thực hiện các phép đo giá trị tuyệt đối và tương đối; các phép đo giá trị tuyệt đối yêu cầu cần hiệu chỉnh bộ đấu nối băng dẫn.

A.1.7.2. Mô tả

Bảng dẫn được làm bằng ba tấm dẫn điện tốt tạo thành một phần của một đường truyền cho phép thiết bị cần đo được đặt trong một điện trường đã biết. Các tấm dẫn điện này phải đủ cứng để đỡ được các thiết bị cần đo.

Dưới đây là hai ví dụ về đặc tính của bảng dẫn

		IEC 60489-3 App. J	FTZ N°512 TB 9
Bảng tần sử dụng	MHz	từ 1 đến 200	từ 0,1 đến 4 000
Giới hạn về kích thước của thiết bị (tính cả ăng ten)	Dài	200 mm	1 200 mm
	Rộng	200 mm	1 200 mm
	Cao	250 mm	400 mm

A.1.7.3. Hiệu chỉnh

Mục đích của hiệu chỉnh là nhằm thiết lập mối quan hệ giữa điện áp cung cấp từ bộ tạo tín hiệu và cường độ trường tại khu vực đo kiểm được thiết kế bên trong bảng dẫn tại bất kỳ tần số nào.

A.1.7.4. Phương thức thực hiện

Bộ đầu nối bảng dẫn có thể sử dụng cho tất cả các phép đo bức xạ trong Bảng tần hiệu chỉnh của chúng.

Phương pháp đo tương tự như phương pháp sử dụng vị trí đo kiểm ngoài trời với sự thay đổi sau: giắc cắm đầu vào của bộ đầu nối bảng dẫn được sử dụng thay cho ăng ten thử.

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

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

A.2.1. Đánh giá vị trí đo kiểm

Không nên tiến hành một phép đo nào trên một vị trí đo chưa có một chứng chỉ thẩm định hợp lệ. Thủ tục thẩm định các loại vị trí đo khác nhau mô tả trong Phụ lục A (ví dụ buồng đo hấp thụ, buồng đo hấp thụ có mặt nền dẫn và Vị trí đo kiểm ngoài trời) được trình bày trong các phần 2, 3 và 4 của TR 102 273.

A.2.2. Chuẩn bị EUT

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

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

A.2.3. Cấp nguồn cho EUT

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

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

A.2.4. Thiết lập điều khiển biên độ cho các phép đo thoạt tương tự

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

A.2.5. Khoảng cách

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

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

Trong đó:

d_1 là đường kính lớn nhất của EUT/lượng cực sau khi thay thế, m

d_2 là đường kính lớn nhất của ăng ten thử, m

λ là bước sóng tần số đo, m

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

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

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

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

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

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

A.2.6. Chuẩn bị vị trí

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

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

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

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

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

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

- Suy hao cáp: $\pm 0,5$ dB với phân bố hình chữ nhật

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

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

A.3. Ghép các tín hiệu

A.3.1. Tổng quan

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

A.3.2. Các tín hiệu dữ liệu

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

A.3.3. Các tín hiệu tương tự và thoại

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

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

A.3.3.1. Mô tả bộ ghép âm

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

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

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

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

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

A.3.3.2. Hiệu chỉnh

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

A.4. Vị trí đo chuẩn

Ngoại trừ sơ đồ đo với dây trần, vị trí chuẩn nằm trong các vị trí đo kiểm, đối với thiết bị không dùng để đeo bên người, kể cả thiết bị cầm tay, sẽ được đặt trên mặt bàn không dẫn điện, cao 1,5 m, có khả năng xoay xung quanh trục thẳng đứng. Vị trí chuẩn của thiết bị như sau:

a) Đối với thiết bị có ăng ten trong thì ăng ten sẽ được đặt tại vị trí gần nhất với cách sử dụng bình thường như nhà sản xuất khai báo;

b) Đối với thiết bị có ăng ten rời cố định, ăng ten sẽ đặt theo phương thẳng đứng;

c) Đối với thiết bị có ăng ten rời không cố định, thiết bị phải đặt trên giá không dẫn điện và ăng ten sẽ được kéo ra theo phương thẳng đứng.

Đối với thiết bị được đeo bên người, thiết bị sẽ được đo kiểm bằng cách sử dụng người mô phỏng trợ giúp.

Người mô phỏng gồm có một ống acrylic xoay được, đổ đầy nước muối và đặt trên mặt đất.

Ống sẽ có kích thước như sau:

Cao $1,7 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$

Đường kính trong $300 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$

Bề dày thành ống $5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$

Ống sẽ được đổ đầy nước muối (NaCl) pha theo tỷ lệ 1,5 g muối trên một lít nước cất.

Thiết bị sẽ được gắn cố định vào bề mặt người mô phỏng tại một độ cao thích hợp của thiết bị.

CHÚ THÍCH: Để làm giảm khối lượng của người mô phỏng, cần sử dụng một ống khác có đường kính trong cực đại là 220 mm.

Trong sơ đồ đo với dây trần, thiết bị cần đo hoặc ăng ten thay thế được đặt trong vùng đo kiểm thiết kế tại điểm hoạt động bình thường, tùy theo trường tạo ra và tất cả đặt trên một bề làm bằng vật liệu điện môi thấp (hệ số điện môi nhỏ hơn 2).

A.5. Hộp ghép đo

Hộp ghép đo chỉ dùng để đánh giá cho thiết bị sử dụng Ăng ten tích hợp

A.5.1. Mô tả

Hộp ghép đo là một thiết bị ghép tần số vô tuyến kết hợp với một thiết bị Ăng ten tích hợp để ghép Ăng ten tích hợp này với đầu cuối tần số vô tuyến 50 Ω tại tần số làm việc của thiết bị cần đo. Điều này cho phép thực hiện một số phép đo nhất định sử dụng các phương pháp đo dẫn. Chỉ có thể thực hiện được các phép đo tương đối tại hoặc gần các tần số mà hộp ghép đo đã được hiệu chỉnh.

Ngoài ra, hộp ghép đo phải cung cấp:

- a) Một kết nối đến một nguồn cung cấp điện ngoài
- b) Trong trường hợp thẩm định (đánh giá) thiết bị thoại, một giao diện âm thanh hoặc bằng kết nối trực tiếp hoặc bằng một bộ ghép âm.

Trong trường hợp thiết bị phi thoại, hộp ghép đo cũng có thể cung cấp bộ ghép phù hợp cho đầu ra dữ liệu

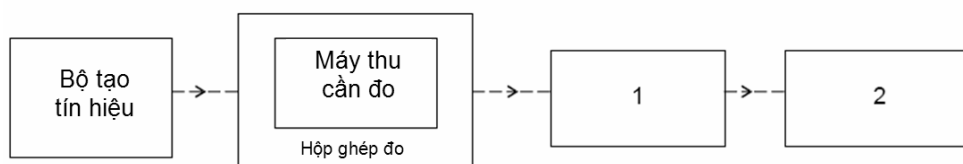
Hộp ghép đo thường được cung cấp từ nhà sản xuất.

Các đặc tính hoạt động của hộp ghép đo phải được phòng đo kiểm thông qua và phải tuân theo các tham số cơ bản sau:

- a) Suy hao ghép nối không được vượt quá 30 dB;
- b) Sự biến đổi suy hao ghép nối trong Bảng tần sử dụng để đo không được vượt quá 2 dB;
- c) Mạch điện gắn với bộ phối ghép RF không được chứa các thiết bị chủ động và các thiết bị phi tuyến;
- d) VSWR tại giắc cắm 50 Ω không được lớn hơn 1,5 trong Bảng tần đo;
- e) Suy hao ghép nối phải không phụ thuộc vào vị trí của hộp ghép đo và không bị ảnh hưởng của những vật thể và người xung quanh. Suy hao ghép nối phải có khả năng tái tạo khi tháo và thay thế thiết bị cần đo
- f) Suy hao ghép nối phải cơ bản được giữ nguyên khi điều kiện môi trường thay đổi.

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

A.5.2. Hiệu chỉnh



CHÚ THÍCH 1: Thiết bị ghép nối, ví dụ tải AF/bộ ghép âm (nếu là thiết bị âm thanh)

CHÚ THÍCH 2: Thiết bị để thẩm định (đánh giá) chất lượng, ví dụ máy đo mức âm tần/hệ số méo, thiết bị đo hệ số BER...

Hình A.5. Sơ đồ đo để hiệu chỉnh

Việc hiệu chỉnh hộp ghép đo thiết lập mối quan hệ giữa đầu ra của bộ tạo tín hiệu và cường độ trường đưa vào thiết bị bên trong hộp ghép đo.

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

Việc sử dụng các thiết lập thực tế phụ thuộc vào loại thiết bị (ví dụ dữ liệu, thoại)

Phương pháp hiệu chỉnh:

a) Đo độ nhạy tính bằng cường độ trường, như đã trình bày trong Quy chuẩn này và ghi lại giá trị của cường độ trường này theo dB μ V/m và loại phân cực được sử dụng;

b) Đặt máy thu vào hộp ghép đo đã được kết nối với bộ tạo tín hiệu. Ghi lại mức do bộ tạo tín hiệu tạo ra: SINAD là 20 dB; tỷ số lỗi bit là 0,01 hoặc tỷ lệ nhận tin báo là 80%

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

A.5.3. Phương thức thực hiện

Hộp ghép đo có thể được sử dụng cho các phép đo trong trường hợp thiết bị có ăng ten tích hợp.

Hộp ghép đo đặc biệt được sử dụng trong các phép đo công suất sóng mang bức xạ và độ nhạy khả dụng được biểu diễn dưới dạng cường độ trường trong những điều kiện đo tới hạn.

Đối với các phép đo máy phát, không cần thiết phải hiệu chỉnh như các phương pháp đo tương đối được sử dụng

Đối với các phép đo máy thu, hiệu chỉnh là cần thiết như các phép đo tuyệt đối được sử dụng

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

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] TCAM (21)36: "Passive RFID tags at the stage of placing on the market and the R&TTE Directive".

[2] 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).

[3] IEC 60489-3 Appendix J Second edition (1988): "Methods of measurement for radio equipment used in the mobile services. Part 3: Receivers for A3E or F3E emissions" (pages 156 to 164).

[4] Directive 98/34/EC of the European Parliament and of the Council of 22 June 1998 laying down a procedure for the provision of information in the field of technical standards and regulations.

[5] ETSI EG 201 399 (V2.1.1): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); A guide to the production of candidate Harmonized Standards for application under the R&TTE Directive".

[6] ANSI C63.5-2006, American National Standard Electromagnetic Compatibility-Radiated Emission Measurements in Electromagnetic Interference (EMI) Control-Calibration of Antennas (9 kHz to 40 GHz).
