PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26 tháng 10 năm 2011 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về viễn thông

(Tiếp theo Công báo số 637 + 638)

QCVN 54: 2011/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ THU PHÁT VÔ TUYẾN SỬ DỤNG KỸ THUẬT ĐIỀU CHẾ TRẢI PHỔ TRONG BĂNG TẦN 2,4 GHZ

National technical regulation on radio equipments operating in the 2.4 GHz band and using spread spectrum modulation techniques

Lời nói đầu

QCVN 54: 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-242: 2006 "Thiết bị thu phát vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 GHz - Yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo được xây dựng trên cơ sở chấp thuận áp dụng các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn ETS 300 328 (11 - 1996) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 54: 2011/BTTTT do Vụ Khoa học và Công nghệ biên soạn, trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

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
1.4.1. Định nghĩa
1.4.2. Ký hiệu
1.4.3. Chữ viết tắt
2. Quy định kỹ thuật
2.1. Điều chế
2.1.1. Điều chế trải phổ nhảy tần
2.1.2. Điều chế trải phổ chuỗi trực tiếp và các dạng điều chế khác
2.2. Các chỉ tiêu của máy phát
2.2.1. Công suất bức xạ hiệu dụng
2.2.2.Mật độ công suất phổ lớn nhất
2.2.3. Dải tần số công tác
2.2.4. Các phát xạ giả
2.3. Các chỉ tiêu của máy thu
2.3.1. Tổng quan
2.3.2. Các phát xạ giả
3. Phương pháp đo kiểm
3.1. Các điều kiện đo kiểm
3.1.1. Các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn
3.1.2. Nguồn cung cấp
3.1.3. Các điều kiện đo kiểm bình thường
3.1.4. Các điều kiện đo kiểm tới hạn
3.1.5. Lựa chọn thiết bị đo
3.1.6. Đo kiểm các thiết bị được đấu nối tới thiết bị chủ và các thiết bị vô tuyến gắn thêm
3.1.7. Thông tin sản phẩm
3.2. Các phương pháp đo kiểm
3.2.1. Tổng quan
3.2.2. Đo các chỉ tiêu của máy phát
3.3. Độ không đảm bảo đo
4. Quy định về quản lý
5. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân
6. Tổ chức thực hiện
Phụ lục A (Quy định) Vị trí đo kiểm và bố trí đo bức xạ
Phụ lục B (Quy định) Mô tả tổng quan phép đo

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ THU PHÁT VÔ TUYẾN SỬ DỤNG KỸ THUẬT ĐIỀU CHẾ TRẢI PHỔ TRONG BĂNG TẦN 2,4 GHz

National technical regulation on radio equipments operating in the 2.4 GHz band and using spread spectrum modulation techniques

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định những yêu cầu kỹ thuật tối thiểu đối với thiết bị thông tin vô tuyến có công suất bức xạ đẳng hướng tương đương đến 100 mW e.i.r.p sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 GHz.

Quy chuẩn này không bao gồm các yêu cầu về thiết kế, chế tạo hay thủ tục làm việc của các thiết bị thông tin vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 GHz.

Quy chuẩn này không áp dụng cho thiết bị vô tuyến điện sử dụng cho nghiệp vụ vô tuyến cố định điểm - tới - điểm.

1.2. Đối tượng áp dụng

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

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Chip (chip)

Một đơn vị điều chế, được sử dụng trong điều chế trải phổ chuỗi trực tiếp.

1.3.2. Tốc độ chip (chip rate)

Số các chip trên một giây.

1.3.3. Chuỗi chip (chip sequence)

Một chuỗi các chip với có độ dài và cực tính xác định trước.

1.3.4. Thiết bị tổ hợp (integrated equipment)

Thiết bị kết hợp thiết bị không có phần thu phát vô tuyến và thiết bị có phần thu phát vô tuyến để đưa ra đầy đủ các chức năng.

1.3.5. Điều chế trải phổ chuỗi trực tiếp (direct sequence spread spectrum modulation)

Một dạng điều chế mà số liệu cần truyền được tổ hợp với một chuỗi mã biết trước để tạo ra tín hiệu dùng để trực tiếp điều chế sóng mang.

1.3.6. Trạm cố định (fixed station)

Thiết bị sử dụng ở vị trí cố định, dùng một hoặc nhiều ăng ten.

1.3.7. Điều chế trải phổ nhảy tần (frequency hopping spread spectrum modulation)

Một kỹ thuật trải phổ mà theo thời gian tín hiệu phát đi sẽ chiếm một số tần số, mỗi tần số trong một khoảng thời gian gọi là thời gian dừng. Máy phát và máy thu sử dụng cùng mẫu bước nhảy. Dải tần được xác định từ vị trí nhảy tần thấp nhất, vị trí nhảy tần cao nhất và độ rộng của một vị trí nhảy.

1.3.8. Dải tần (frequency range)

Dải tần số làm việc của thiết bị.

1.3.9. Thiết bị chủ (host)

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

1.3.10. Ăng ten tích hợp (integral antenna)

Ăng ten được thiết kế nối với thiết bị mà không sử dụng đầu nối tiêu chuẩn và được coi như một phần của thiết bị.

1.3.11. Trạm di động (mobile station)

Thiết bị sử dụng trên xe hoặc như một phương tiện lưu động.

1.3.12. Tần số làm việc (operating frequency)

Tần số danh định mà thiết bị làm việc, còn được gọi là tần số trung tâm.

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

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.

1.3.14. Đường bao công suất (power envelope)

Đường bao công suất/tần số trong đó tạo ra các công suất cao tần có ích.

1.3.15. Điều chế trải phổ (spread spectrum modulation)

Kỹ thuật điều chế trong đó năng lượng của tín hiệu phát được dàn trải trên phần lớn phổ tần số tương ứng.

1.3.16. Thiết bị vô tuyến độc lập (stand-alone radio equipment)

Thiết bị thông tin, bình thường được sử dụng một cách độc lập.

1.4. Ký hiệu

dBm dB tương ứng với 1 mW

dBW dB tương ứng với 1 W

1.5. Chữ viết tắt

DSSS	Trải phổ chuỗi trực tiếp	Direct Sequence Spread Spectrum
e.i.r.p	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương	Equivalent Isotropically Radiated Power

FHSS	Trải phổ nhảy tần	Frequency Hopping Spread Spectrum
ISM	Công nghiệp, khoa học và y tế	Industrial, Scientific and Medical
R&TTE	Thiết bị đầu cuối viễn thông và vô tuyến	Radio and Telecommunications Terminal Equipment
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
Tx	Máy phát	Transmitter
Rx	Máy thu	Reciever

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Điều chế

Các nhà sản xuất phải công bố các đặc tính điều chế của thiết bị. Để xác định mật độ công suất đối với từng loại thiết bị, Quy chuẩn này xác định hai loại thiết bị: thiết bị điều chế trải phổ nhảy tần (FHSS) và thiết bị điều chế khác trải phổ nhảy tần trong đó bao gồm cả điều chế trải phổ chuỗi trực tiếp (DSSS).

2.1.1. Điều chế trải phổ nhảy tần

Điều chế trải phổ nhảy tần phải sử dụng ít nhất 20 kênh không chồng lấn, được xác định trước, hoặc các vị trí nhảy tần được phân biệt bởi băng thông của kênh đo được tại mức thấp hơn công suất đỉnh 20 dB. Khoảng thời gian dừng của mỗi kênh không được vượt quá 0,4 s. Khi thiết bị hoạt động (phát và/hoặc thu) mỗi kênh của chuỗi nhảy tần phải được chiếm ít nhất một lần trong một chu kỳ không quá bốn lần tích số giữa thời gian dừng trên một chặng (hop) và số kênh.

2.1.2. Điều chế trải phổ chuỗi trực tiếp và các dạng điều chế khác

Trong Quy chuẩn kỹ thuật này, các dạng điều chế trải phổ khác với dạng điều chế nêu tại 2.1.1 sẽ được đánh giá tương đương điều chế trải phổ chuỗi trực tiếp. Các hệ thống sử dụng phương pháp điều chế tương đương phương pháp DSSS sẽ được đo thử tuân theo các yêu cầu đo DSSS.

2.2. Các chỉ tiêu của máy phát

2.2.1. Công suất bức xạ hiệu dụng

Công suất bức xạ hiệu dụng (E.R.P) là tổng công suất của máy phát. Công suất bức xạ hiệu dụng (E.R.P) phải bằng hoặc nhỏ hơn -10 dBW (100 mW) e.i.r.p. Giới hạn này được áp dụng cho bất kỳ tổ hợp về mức công suất và ăng ten sử dụng.

2.2.2. Mật độ công suất phổ lớn nhất

Mật độ công suất phổ lớn nhất là mức công suất tức thời tính lớn nhất theo Watt trên Hz (W/Hz) do máy phát tạo ra trong đường bao công suất.

Đối với thiết bị sử dụng điều chế FHSS, mật độ công suất phổ lớn nhất nhỏ hơn hoặc bằng -10 dBW (100 mW) trên 100 kHz e.i.r.p. Đối với thiết bị sử dụng điều chế khác, mật độ công suất phổ lớn nhất có giới hạn trên là -20 dBW (10 mW) trên MHz e.i.r.p.

2.2.3. Dải tần số công tác

Dải tần số của thiết bị được tính từ tần số thấp nhất tới tần số cao nhất được giới hạn bởi đường bao công suất.

f_H là tần số cao nhất của đường bao công suất: đó là tần số cao nhất trên trục tần số của công suất lớn nhất, tại đó công suất ra sụt dưới mức của mật độ công suất phổ -80 dBm/Hz e.i.r.p. (hoặc -30 dBm nếu đo tại băng thông 100 kHz).

f_L là tần số thấp nhất của đường bao công suất: đó là tần số xa nhất dưới trục tần số của công suất lớn nhất, tại đó công suất ra sụt dưới mức tương đương của mật độ công suất phổ tới -80 dBm/Hz e.i.r.p. (hoặc -30 dBm nếu đo tại băng thông 100 kHz).

Đối với một tần số làm việc cho trước, độ rộng của đường bao công suất là (f_H - f_L). Trong thiết bị cho phép điều chỉnh hoặc lựa chọn các tần số làm việc khác nhau, đường bao công suất chiếm các vị trí khác nhau trong băng tần được phân bổ. Dải tần số này được xác định bởi các giá trị thấp nhất f_L và giá trị cao nhất f_H, do sự điều chỉnh của thiết bị từ tần số làm việc thấp nhất và tần số làm việc cao nhất.

Dải tần số của toàn bộ thiết bị nằm trong băng tần 2,4 GHz - 2,4835 GHz (f_L > 2,4 GHz và f_H < 2,4835 GHz).

2.2.4. Các phát xạ giả

Các phát xạ giả là các phát xạ ngoài dải tần số của thiết bị (định nghĩa tại 2.2.3). Mức của các phát xạ giả được đo dưới dạng:

a) Công suất của các phát xạ ngoài dải tần của thiết bị trên tải cho trước (phát xạ giả dẫn); và

b) Công suất bức xạ hiệu dụng của các bức xạ bởi tủ máy hoặc cấu trúc của thiết bị (bức xạ tủ máy);

hoặc

c) Công suất bức xạ hiệu dụng do bức xạ bởi tủ máy và ăng ten.

Các phát xạ giả của máy phát không được vượt quá giá trị ở Bảng 1 và 2.

Bảng 1. Mức giới hạn phát xạ giả trong băng hẹp đối với máy phát

Dải tần số	Giới hạn khi hoạt động	Giới hạn khi dự phòng
Từ 30 MHz đến 1 GHz	-36 dBm	-57 dBm
Từ 1 GHz đến 12,75 GHz	-30 dBm	-47 dBm
Từ 1,8 GHz đến 1,9 GHz Từ 5,15 GHz đến 5,3 GHz	-47 dBm	-47 dBm

Các giá trị giới hạn ở bảng 1 áp dụng cho các phát xạ băng hẹp, ví dụ phát xạ do rò bộ dao động nội. Đo các phát xạ này trong đoạn băng thông càng nhỏ càng tốt để đạt được các giá trị đo có độ tin cậy cao.

Các phát xạ băng rộng không được vượt quá các giá trị ở Bảng 2.

Bảng 2. Mức giới hạn phát xạ giả trong băng rộng đối với máy phát

Dải tần số	Giới hạn khi hoạt động	Giới hạn khi dự phòng
Từ 30 MHz đến 1 GHz	-86 dBm/Hz	-107 dBm/Hz
Từ 1 GHz đến 12,75 GHz	-80 dBm/Hz	-97 dBm/Hz
Từ 1,8 GHz đến 1,9 GHz Từ 5,15 GHz đến 5,3 GHz	-97 dBm/Hz	-97 dBm/Hz

2.3. Các chỉ tiêu của máy thu

2.3.1. Tổng quan

Quy chuẩn kỹ thuật này chỉ quy định yêu cầu kỹ thuật về các giới hạn phát xạ giả đối với máy thu.

2.3.2. Các phát xạ giả

Các phát xạ giả của máy thu không được vượt quá giá trị cho ở Bảng 3 và Bảng 4 trong dải tần chỉ định.

Bảng 3. Các giới hạn phát xạ giả trong băng hẹp đối với máy thu

Dải tần số	Giới hạn
Từ 30 MHz đến 1 GHz	-57 dBm
Từ 1 GHz đến 12,75 GHz	-47 dBm

Các giá trị giới hạn trên đây áp dụng cho các phát xạ băng hẹp, ví dụ như phát xạ do rò bộ dao động nội. Đo các phát xạ này trong đoạn băng thông càng nhỏ càng tốt để đạt được các giá trị đo có độ tin cậy cao. Các giá trị phát xạ băng rộng không được vượt quá các giá trị ở Bảng 4.

Bảng 4. Các giới hạn phát xạ giả trong băng rộng đối với máy thu

Dải tần số	Giới hạn
Từ 30 MHz đến 1 GHz	-107 dBm/Hz
Từ 1 GHz đến 12,75 GHz	-97 dBm/Hz

3. Phương pháp đo kiểm

3.1. Các điều kiện đo kiểm

3.1.1. Các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn

Đo kiểm hợp chuẩn phải được thực hiện ở điều kiện bình thường và tới hạn trừ khi có chỉ định khác.

3.1.2. Nguồn cung cấp

3.1.2.1. Nguồn cung cấp cho các thiết bị làm việc độc lập

Trong quá trình kiểm tra, nguồn cung cấp của thiết bị phải được thay thế bằng một nguồn đo kiểm, có khả năng tạo ra điện áp bình thường và điện áp tới hạn. Trở kháng trong của nguồn đo kiểm này phải đủ nhỏ để không làm ảnh hưởng tới kết quả đo. Với mục đích kiểm tra, điện áp của nguồn cung cấp phải được đo ở đầu vào của thiết bị.

Khi đo kiểm, các điện áp nguồn phải được duy trì với dung sai ±1% so với điện áp lúc bắt đầu đo. Giá trị dung sai này là rất quan trọng đối với các thông số nguồn cung cấp; sử dụng nguồn có dung sai càng nhỏ thì các giá trị đo được càng chính xác.

3.1.2.2. Nguồn cung cấp cho các thiết bị vô tuyến gắn thêm

Nguồn đo kiểm cho các thiết bị vô tuyến gắn thêm được cung cấp bởi nguồn của các thiết bị chủ hay nguồn ngoài.

Nếu nguồn cung cấp của thiết bị chủ và/hoặc thiết bị vô tuyến gắn thêm là nguồn ắc quy thì ắc quy phải được thay thế bằng nguồn đo kiểm ở vị trí càng gần điểm đấu ắc quy càng tốt.

3.1.3. Các điều kiện đo kiểm bình thường

3.1.3.1. Độ ẩm và nhiệt độ bình thường

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

Trường hợp không thể thực hiện được đo kiểm trong những điều kiện trên thì cần phải ghi chú lại các giá trị thực và sự ảnh hưởng lên các kết quả đo.

3.1.3.2. Nguồn đo kiểm bình thường

3.1.3.2.1. Nguồn điện lưới

Điện áp đo kiểm bình thường cho thiết bị đấu nối vào nguồn điện lưới là điện áp lưới danh định.

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

3.1.3.2.2. Nguồn ắc quy axit-chì dùng trên xe ôtô

Khi thiết bị vô tuyến sử dụng nguồn ắc quy axit-chì trên xe ôtô, điện áp kiểm tra bình thường phải bằng 1,1 lần điện áp danh định của ắc quy (6 V, 12 V...).

Khi hoạt động với các nguồn cung cấp khác hoặc các loại ắc quy khác (sơ cấp hoặc thứ cấp), điện áp kiểm tra bình thường lấy theo công bố của nhà sản xuất.

3.1.4. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

3.1.4.1. Nhiệt độ tới hạn

Khi đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn, thực hiện đo theo các thủ tục quy định tại 3.1.4.3, với các nhiệt độ tới hạn như sau:

- Nhiệt độ tới hạn dưới -20^{0}C;

- Nhiệt độ tới hạn trên +55^{0}C;

3.1.4.2. Điện áp làm việc tới hạn

Nếu thiết bị vô tuyến là một phần của thiết bị kết hợp nào đó, được cung cấp nguồn từ nguồn chung thì không yêu cầu đo ở điều kiện này

3.1.4.2.1. Giá trị điện áp lưới

Giá trị điện áp lưới tới hạn cần đo đối với thiết bị dùng nguồn xoay chiều AC là giá trị danh định ±10%.

3.1.4.2.2. Nguồn ắc quy axit-chì dùng trên xe ôtô

Khi thiết bị vô tuyến sử dụng nguồn ắc quy axit-chì trên xe ôtô, điện áp kiểm tra tới hạn phải bằng 1,3 và 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy (6 V, 12 V...).

3.1.4.2.3. Nguồn ắc quy loại khác

Điện áp tới hạn dưới dùng cho thiết bị vô tuyến sử dụng các loại ắc quy khác nhau như sau:

- Đối với ắc quy Leclanché hoặc Lithium: 0,85 lần điện áp danh định của ắc quy.

- Đối với ắc quy Mercury hoặc Nikel - cadmium: 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy.

Trong cả hai trường hợp điện áp tới hạn trên được áp dụng là 1,15 lần điện áp danh định của ắc quy.

Đối với các thiết bị sử dụng các loại nguồn cung cấp khác, hoặc có khả năng hoạt động với một loạt các nguồn cung cấp (sơ cấp, thứ cấp), các giá trị điện áp đo thử tới hạn do nhà sản xuất công bố.

3.1.4.3. Thủ tục thử tại nhiệt độ tới hạn

Trước khi thực hiện đo thử phải để thiết bị cân bằng nhiệt trong phòng đo.

Thiết bị phải được tắt nguồn trong quá trình ổn định nhiệt. Trường hợp thiết bị có chứa các mạch ổn định nhiệt độ thiết kế để làm việc liên tục, các mạch này phải được bật lên làm việc trong 15 phút sau khi đạt được sự cân bằng nhiệt. Sau thời gian này thiết bị phải đạt được các yêu cầu kỹ thật quy định. Đối với kiểu thiết bị này, nhà sản xuất phải cung cấp các mạch nguồn để nuôi các khối mạch một cách độc lập với nguồn nuôi và phần còn lại của thiết bị.

Nếu cân bằng nhiệt không được kiểm tra, phải để thời gian ổn định nhiệt tối thiểu một giờ, hoặc thời gian này có thể được quyết định bởi phòng đo. Chuỗi các phép đo được lựa chọn và độ ẩm trong phòng đo được điều khiển để không bị ngưng đọng hơi nước.

Trước khi đo thử tại nhiệt độ tới hạn trên, cần đặt thiết bị trong phòng đo và chờ đến khi cân bằng nhiệt. Thiết bị được cho phát số liệu thử ít nhất trong một phút, sau đó ở chế độ thu dữ liệu trong bốn phút, lúc này thiết bị phải đạt được các yêu cầu kỹ thuật.

Để đo thử ở nhiệt độ tới hạn dưới cần đặt thiết bị trong phòng đo và chờ đến khi cân bằng nhiệt, sau đó để thiết bị ở chế độ dự phòng hoặc ở chế độ thu trong khoảng một phút sau đó thiết bị phải đạt được các yêu cầu kỹ thuật.

3.1.5. Lựa chọn thiết bị đo

3.1.5.1. Lựa chọn mẫu đo

Phép đo cần được thực hiện trên một hoặc trên nhiều mẫu sản phẩm được sản xuất công nghiệp, hoặc trên sản phẩm thực nghiệm tương đương. Trường hợp phép đo được thực hiện trên sản phẩm thực nghiệm thì sản phẩm được sản xuất công nghiệp tương ứng phải hoàn toàn giống về mọi mặt với sản phẩm thực nghiệm được đo.

Phép đo công suất bức xạ vô tuyến thường không chính xác, do vậy nên dùng phép đo dẫn. Trong phép đo dẫn có thể phải dùng đến các đầu nối (connector) phù hợp. Trường hợp không dùng được đầu nối thì phải dùng bộ ghép đo phù hợp để chuyển đổi tín hiệu bức xạ thành tín hiệu dẫn. Nếu không sử dụng được các phương pháp đo trên, phải dùng phương pháp đo bức xạ.

3.1.5.2. Thực hiện

Thiết bị độc lập được thực hiện đo kiểm với bất kỳ thiết bị phụ trợ nào. Các thiết bị vô tuyến gắn thêm có thể được đo cùng với các thiết bị chủ và/hoặc thiết bị gá lắp phù hợp. Khi sử dụng tập hợp nhiều thiết bị vô tuyến và ăng ten, cấu hình được chọn để đo kiểm như sau:

- Đối với mỗi tập hợp, xác định mức công suất được người sử dụng lựa chọn cao nhất và bộ ăng ten có độ lợi lớn nhất.

- Từ các tập hợp kết quả, chọn lấy tập hợp nào có công suất bức xạ đẳng hướng tương đương lớn nhất.

3.1.5.3. Lựa chọn các tần số làm việc

Thiết bị có thể được điều chỉnh hoặc làm việc tại các tần số khác nhau, tối thiểu có hai tần số làm việc có thể được lựa chọn là các giới hạn trên và dưới của (các) dải tần số của thiết bị.

3.1.6. Đo kiểm các thiết bị được đấu nối tới thiết bị chủ và các thiết bị vô tuyến gắn thêm

Đối với các thiết bị kết hợp và đối với các khối vô tuyến phải đấu nối tới thiết bị chủ để cung cấp các 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 theo toàn bộ các yêu cầu kỹ thuật quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật này và các thiết bị kết hợp khác chỉ đo kiểm các phát xạ giả bức xạ.

3.1.6.1. Lựa chọn A: Thiết bị kết hợp

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

3.1.6.2. Lựa chọn B: Sử dụng một thiết bị chủ hoặc thiết bị gá lắp

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 thích hoạt động 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 tiêu chuẩn.

3.1.6.3. Chuỗi số liệu thử

Nhà sản xuất phải cung cấp chuỗi số liệu đo thử để kiểm tra quá trình điều chế. Chuỗi số liệu đo thử này sẽ trải công suất phát của máy phát trên đường bao công suất. Nếu thiết bị vô tuyến không phát tín hiệu RF liên tục thì chuỗi số liệu thử phải:

- Tạo ra tín hiệu RF giống hệt nhau trong mỗi lần truyền
- Truyền dẫn đều đặn theo thời gian
- Chuỗi tín hiệu truyền dẫn lặp lại chính xác.

3.1.7. Thông tin sản phẩm

Các thông tin sau đây cần thiết để thực hiện các phép đo:

a) Kiểu điều chế sử dụng: điều chế FHSS, điều chế DSSS hoặc các kiểu điều chế khác;

b) Khi sử dụng điều chế FHSS: số lượng kênh nhảy tần, thời gian dừng cho từng kênh và thời gian lớn nhất giữa hai trường hợp sử dụng cùng một kênh;

c) Dải tần số làm việc của thiết bị và, nếu có thể, các băng tần hoạt động;

d) Kiểu thiết bị, ví dụ: thiết bị làm việc độc lập, thiết bị vô tuyến gắn thêm, thiết bị làm việc kết hợp...;

e) Các điều kiện làm việc tới hạn áp dụng cho thiết bị;

f) Các tổ hợp dự kiến sẽ sử dụng của các thiết lập công suất thiết bị vô tuyến và một hay một số tổ hợp ăng ten và các mức e.i.r.p tương ứng của chúng;

g) Các điện áp danh định của thiết bị vô tuyến làm việc độc lập hoặc điện áp danh định của thiết bị chủ hoặc thiết bị kết hợp trong trường hợp có các thiết bị vô tuyến gắn thêm;

h) Kiểm tra điều chế đã được sử dụng.

3.2. Các phương pháp đo kiểm

3.2.1. Tổng quan

Phần này quy định các phương pháp đo kiểm các thông số của máy phát và máy thu sau đây:

- Công suất bức xạ hiệu dụng;
- Mật độ công suất phổ lớn nhất;
- Các dải tần số;
- Các phát xạ giả phát;
- Các phát xạ giả thu.

Các phương pháp đo kiểm sau đây dùng cho các thiết bị độc lập và các cấu hình thiết bị được xác định ở 3.1.5

3.2.2. Đo các chỉ tiêu của máy phát

3.2.2.1. Công suất bức xạ hiệu dụng (e.r.p)

Điều kiện đo kiểm xem mục 3.1.

Công suất bức xạ hiệu dụng (e.r.p) phải được xác định và ghi lại kết quả. Phương pháp đo được áp dụng cho tổ hợp thiết bị vô tuyến và ăng ten của nó. Trường hợp người sử dụng có thể điều chỉnh được các mức công suất cao tần thì các phép đo phải thực hiện với các mức công suất cao nhất có sẵn cho người sử dụng đối với thiết bị.

Phương pháp đo kiểm được áp dụng cho cả phép đo dẫn và phép đo bức xạ.

Trong trường hợp đo bức xạ, sử dụng vị trí đo như mô tả ở Phụ lục A và các thủ tục đo như mô tả ở Phụ lục B, công suất bức xạ hiệu dụng như quy định tại 4.2.1 được đo và ghi lại trong báo cáo đo.

Trong trường hợp đo dẫn, máy phát phải được nối với thiết bị đo qua một bộ suy hao phù hợp và công suất RF như quy định tại 2.2.1 được đo và ghi lại trong báo cáo đo.

Phép đo phải được thực hiện ở chế độ làm việc bình thường của thiết bị vô tuyến với điều chế sử dụng chuỗi số liệu thử.

Thủ tục đo như sau:

Bước 1:

- Sử dụng đầu nối 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 máy hiện sóng;
- Bộ tổ hợp đi-ốt tách sóng và máy hiện sóng phải có khả năng tái sinh một cách trung thực các giá trị đỉnh của đường bao công suất và chu kỳ của tín hiệu ra của máy phát;
- 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 được xác định bởi sử dụng 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 lớn hơn. Giá trị quan sát được ghi lại là A dBm;

- Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương e.i.r.p được tính toán từ công suất đầu ra A nêu trên, chu kỳ làm việc quan sát được x và tăng ích của ăng ten là G tính theo dBi theo công thức:

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

P không được vượt quá các giá trị cho trong 2.2.1.

Bước 3:

- Phép đo được thiết lập như ở bước 1 để xác định đỉnh của đường bao công suất của tín hiệu đầu ra máy phát trên máy hiện sóng;

- Độ lệch lớn nhất của tia Y của máy hiện sóng được ghi lại là giá trị "B".

Bước 4:

- Thay thế máy phát bằng bộ tạo tín hiệu. Tần số ra của bộ tạo tín hiệu được đặt bằng tần số trung tâm của máy phát;

- Tín hiệu của bộ tạo tín hiệu là tín hiệu không bị điều chế. Tín hiệu này được nâng công suất phát lên bằng với độ lệch của tia Y của máy hiện sóng, bằng mức B ở bước 3;

- Mức công suất đầu ra "C" (dBm) của bộ tạo tín hiệu được xác định bằng máy đo công suất cao tần RF băng rộng đã hiệu chuẩn có bộ tách sóng cặp nhiệt điện hoặc một thiết bị tương đương;

- Mức C phải không được vượt quá 3 dB, giá trị ở 2.2.1 trừ đi tăng ích G của ăng ten (dBi).

Các phép đo này phải được thực hiện tại các điều kiện thường và điều kiện tới hạn ở mục 3.1.

Các kết quả nhận được được so sánh với các giá trị giới hạn ở 2.2.1 để chứng tỏ sự phù hợp của thiết bị.

3.2.2.2. Mật độ công suất phổ lớn nhất

Mật độ công suất phổ lớn nhất phải được đo và ghi lại trong báo cáo đo.

Trong trường hợp đo bức xạ, sử dụng vị trí đo như mô tả ở Phụ lục A và các thủ tục đo ở Phụ lục B, mật độ công suất phổ lớn nhất như quy định tại 2.2.2 phải 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 và mật độ công suất phổ lớn nhất như quy định tại 2.2.2 được đo phải được đo và ghi lại trong báo cáo đo.

Mật độ công suất phổ lớn nhất được xác định bằng một máy phân tích phổ có băng thông đủ lớn và máy đo công suất.

Các thiết bị phát xạ 10 μs trở lên phải được đo như sau:

Nối một máy đo công suất RF tới đầu ra trung tần IF của máy phân tích phổ và cân chỉnh giá trị đọc chính xác bằng một máy tạo tín hiệu chuẩn.

Chú ý: 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 đủ độ nhạy, có thể phải cần đến một bộ khuếch đại băng rộng.

Thủ tục đo như sau:

Bước 1:

- Thiết lập đo được cân chỉnh bằng tín hiệu CW từ một nguồn tín hiệu chuẩn, có mức là 10 dBm;

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

+ Tần số trung tâm: bằng với nguồn tín hiệu;

+ Độ phân giải của băng thông BW: 100 kHz đối với FHSS, 1 MHz đối với DSSS;

+ Băng thông video: giống nhau;

+ Chế độ tách sóng: đỉnh xung dương;

+ Mức trung bình: tắt;

+ Khoảng cách: 0 Hz;

+ Biên độ: điều chỉnh ở giữa khoảng thiết bị.

Bước 2:

- Công suất của tín hiệu cân chỉnh được giảm xuống 0 dBm và xác định các giá trị đọc được trên máy đo công suất cũng giảm 10 dB.

Bước 3:

- Đấu nối các thiết bị cần đo. Sử dụng các thiết lập sau của máy phân tích phổ kết hợp với chức năng giữ định (max hold) tìm ra tần số có công suất ra lớn nhất trên đường bao công suất:

+ Tần số trung tâm: bằng với tần số làm việc;

+ Độ phân giải của băng thông BW: 100 kHz đối với FHSS, 1 MHz đối với DSSS;

+ Băng thông video: giống nhau;

+ Chế độ tách sóng: đỉnh xung dương;

+ Mức trung bình: tắt;

+ Khoảng cách: ba lần độ rộng phổ;

+ Biên độ: điều chỉnh ở giữa khoảng thiết bị.

- Ghi lại tần số tìm được.

Bước 4:

Thiết lập tần số trung tâm của máy phân tích phổ bằng với tần số tìm được và chuyển tới khoảng số không (zero span). Máy đo công suất chỉ thị mật độ công

suất đo được (D). Mật độ công suất phổ e.i.r.p. được tính toán từ mật độ công suất đo được D và tăng ích ăng ten G đã công bố.

Thủ tục đo ở trên phải được lặp lại đối với mỗi tần số trong hai tần số giống nhau trong thủ tục nêu tại 3.1.2.1.

Khi băng thông của máy phân tích phổ không tuân theo định 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 thế các thủ tục trên.

3.2.2.3. Dải tần của thiết bị sử dụng điều chế FHSS

Sử dụng các thủ tục đo theo Phụ lục B để xác định dải tần làm việc.

Các phép đo này được thực hiện ở chế độ bình thường và chế độ tới hạn và sử dụng chuỗi số liệu thử như quy định trong 3.1.6.3 để đo.

Thủ tục đo như sau:

a) Đặt máy phân tích phổ ở chế độ video cân bằng với bước quét tối thiểu là 50 và kích hoạt máy phát cùng bộ điều chế. Màn hình sẽ hiển thị giống Hình 2;

b) Chọn tần số làm việc thấp nhất của thiết bị cần đo;

c) Tìm tần số thấp nhất thấp hơn tần số làm việc mà tại đó mật độ công suất phổ sụt dưới mức cho ở 2.2.3. Xem đường A của Hình 2, ghi lại tần số này;

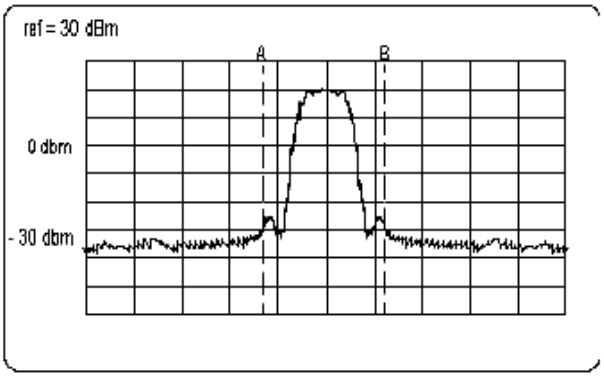
d) Chọn tần số làm việc cao nhất của thiết bị cần đo;

e) Tìm tần số cao nhất tại đó mật độ công suất phổ sụt dưới mức cho ở 2.2.3. Xem đường B của Hình 2, ghi lại tần số này;

f) Sự khác nhau giữa các tần số đo được ở bước c) và bước e) chính là dải tần số. Ghi lại dải tần số này trong báo cáo đo.

Chú ý: Đối với các thiết bị chỉ có một tần số làm việc cố định, có thể bỏ qua bước b) và bước d).

Phép đo này phải được lặp lại cho từng dải tần số làm việc mà nhà sản xuất công bố. Các kết quả nhận được được so sánh với các giới hạn cho ở 2.2.3 chứng minh sự phù hợp của thiết bị.



Hình 2. Đo các tần số cực trị của đường bao công suất

Trong ví dụ này giả thiết băng thông có độ phân giải là 100 kHz.

3.2.2.4. Dải tần số của các thiết bị sử dụng các dạng điều chế khác

Sử dụng các thủ tục đo theo Phụ lục B để xác định dải tần làm việc.

Các phép đo này được thực hiện ở chế độ bình thường và chế độ tới hạn và sử dụng chuỗi số liệu thử như quy định tại 3.1.6.3 để đo.

Thủ tục đo như sau:

a) Đặt máy phân tích phổ ở chế độ video cân bằng với bước quét tối thiểu là 50 và kích hoạt máy phát cùng bộ điều chế. Tín hiệu bức xạ cao tần RF của thiết bị sẽ hiển thị trên máy phân tích phổ. Màn hình sẽ hiển thị giống Hình 2;

b) Chọn tần số làm việc thấp nhất của thiết bị cần đo;

c) Dùng chức năng đánh dấu (marker) của máy phân tích phổ, tìm tần số thấp nhất, thấp hơn tần số làm việc mà tại đó mật độ công suất phổ sụt dưới mức cho ở mục 2.2.3. Xem đường A của Hình 2, ghi lại tần số này;

d) Chọn tần số làm việc cao nhất của thiết bị cần đo;

e) Tìm tần số cao nhất tại đó mật độ công suất phổ sụt dưới mức cho ở 2.2.3. Xem đường B của Hình 2, ghi lại tần số này;

f) Sự khác nhau giữa các tần số đo được ở bước c) và bước e) chính là dải tần số.

CHÚ THÍCH: Đối với các thiết bị chỉ có một tần số làm việc cố định, có thể bỏ qua bước b) và bước d).

Phép đo này được lặp đi lặp lại cho từng dải tần số làm việc mà nhà sản xuất công bố.

3.2.2.5. Các phát xạ giả của máy phát

Phương pháp đo sau đây được dùng để đo cả hai phép đo dẫn và phép đo bức xạ.

Trong trường hợp đo bức xạ, sử dụng vị trí đo như mô tả tại Phụ lục A và các thủ tục đo theo Phụ lục B, phát xạ giả như định nghĩa tại 2.2.4 phải được đo và ghi lại trong báo cáo đo.

Trong trường hợp đo dẫn, thiết bị vô tuyến phải được nối vào thiết bị đo qua bộ suy hao phù hợp.

Đo kiểm thiết bị FHSS được thực hiện khi thiết bị nhảy tần qua lại các tần số trong dải tần số làm việc dưới đây:

- Tần số làm việc thấp nhất; và
- Tần số làm việc cao nhất.

Trong quá trình đo kiểm, điều chế được thực hiện với chuỗi dữ liệu đo kiểm.

Trường hợp trong khi đo máy phát ngừng phát giữa các chặng, máy phát phải ngừng phát trong một chu kỳ thời gian tối thiểu bằng hoặc lớn hơn thời gian máy phát dừng phát ở chế độ bình thường.

Nếu thiết bị có chế độ dừng tự động, chế độ này phải không được kích hoạt trong suốt thời gian đo kiểm, trừ khi phải vận hành để bảo vệ thiết bị. Nếu chế độ dừng tự động được kích hoạt, trạng thái của máy phải được hiển thị. Thiết bị đo phải được đặt ở chế độ đo giữ đỉnh.

Thủ tục đo như sau:

- Máy phát làm việc ở chế độ phát công suất lớn nhất, hoặc, trong trường hợp thiết bị có thể làm việc tại nhiều mức công suất khác nhau thì chọn mức cao nhất và mức thấp nhất;

- Dò phổ tần bên ngoài dải để tìm các phát xạ vượt quá các giá trị giới hạn cho trong 2.2.4 hoặc thấp hơn trong khoảng 6 dB các giá trị cho ở 2.2.4;

- Phép đo này phải được thực hiện với máy phát làm việc ở tần số thấp nhất và cao nhất.

Lặp lại phép đo này với máy phát ở chế độ dự phòng.

Trong trường hợp thực hiện đo với một máy phân tích phổ, những thiết lập và thủ tục đo sau đây được sử dụng:

- Độ phân giải của băng thông BW: 100 kHz;

- Băng thông video: giống nhau;

- Chế độ tách sóng: đỉnh xung dương;

- Mức trung bình: tắt;

- Khoảng cách: 100 MHz;

- Biên độ: điều chỉnh ở giữa khoảng thiết bị;

- Thời gian quét: 1 s.

Đối với các phát xạ đo được thấp hơn 6 dB giá trị giới hạn quy định, độ phân giải của băng thông phải được chuyển tới 30 kHz và các khoảng sẽ được điều chỉnh tương ứng. Nếu mức tín hiệu không thay đổi lớn hơn 2 dB thì đó là phát xạ băng hẹp, còn nếu mức tín hiệu thay đổi lớn hơn 2 dB thì đó là bức xạ băng rộng. Ghi lại các giá trị này.

CHÚ THÍCH: Phổ chính của thiết bị được đo có thể bao phủ lên các mạch vào của máy phân tích phổ và gây ra tín hiệu "giả" dạng ảnh bóng. Ảnh bóng có thể được phân biệt với tín hiệu thật bằng cách tăng suy hao đầu vào lên 10 dB. Nếu tín hiệu giả biến mất thì đó đúng là ảnh bóng và được bỏ qua.

3.2.2.6. Phát xạ giả của máy thu

Phương pháp đo sau đây được áp dụng cho cả phép đo dẫn và phép đo bức xạ.

Trong trường hợp đo bức xạ, sử dụng vị trí đo như quy định tại Phụ lục A và các thủ tục đo theo Phụ lục B, các phát xạ giả phải được đo và ghi lại.

Trong trường hợp đo dẫn, các thiết bị vô tuyến được nối vào thiết bị đo qua bộ suy hao phù hợp.

Thủ tục đo như sau:

- Đối với các thiết bị ở chế độ thu, phổ thích hợp sẽ được kiểm tra các bức xạ vượt quá giá trị giới hạn ở mục 2.3 hoặc thấp hơn trong khoảng 6 dB các giá trị giới hạn đã cho ở mục 2.3.

Việc đo kiểm chỉ được thực hiện trong các điều kiện sau:

- Đối với thiết bị FHSS, thiết bị phải được đo ở chế độ thu trên các tần số được định nghĩa ở 3.2.2.3;

- Đối với thiết bị DSSS và các thiết bị khác, đo kiểm được thực hiện ở chế độ thu tại tần số làm việc cao nhất và thấp nhất.

Trong trường hợp đo kiểm được thực hiện với máy phân tích phổ, sử dụng các thiết lập và thủ tục đo phát xạ băng hẹp như sau:

- Độ phân giải của băng thông BW: 100 kHz;

- Băng thông video: giống nhau;

- Chế độ tách sóng: đỉnh xung dương;

- Mức trung bình: tắt;

- Khoảng cách: 100 MHz;

- Biên độ: điều chỉnh ở giữa khoảng thiết bị;

- Thời gian quét: 1 s.

Đối với các phát xạ đo được thấp hơn 6 dB so với giới hạn quy định, độ phân giải của băng thông sẽ chuyển về 30 kHz và các khoảng sẽ được điều chỉnh tương ứng. Nếu mức tín hiệu không thay đổi lớn hơn 2 dB thì đó là bức xạ băng hẹp, còn nếu mức tín hiệu thay đổi lớn hơn 2 dB thì đó là bức xạ băng rộng. Ghi lại các giá trị này.

3.3. Độ không đảm bảo đo

Đối với từng phép đo, độ không đảm bảo đo được phải bằng hoặc nhỏ hơn các giá trị trong Bảng 5. Các tính toán độ không đảm bảo đo lấy theo tài liệu TR 100 028-1 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 5. Các giá trị độ không đảm bảo đo lớn nhất

Các thông số	Giá trị
Tần số	$\pm 1 \times 10^{-5}$
Tổng công suất cao tần RF dẫn	±1,5 dB
Mật độ công suất cao tần RF dẫn	±3 dB
Các phát xạ giả dẫn	±3 dB
Toàn bộ các phát xạ bức xạ	±6 dB

Các thông số	Giá trị
Nhiệt độ	±1°C
Độ ẩm	±5%
Các giá trị điện áp DC và tần thấp	±3%

4. Quy định về quản lý

Các thiết bị thu phát vô tuyến thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 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 thu phát vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 GHz và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

6. Tổ chức thực hiện

6.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai quản lý các thiết bị thu phát vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 GHz theo Quy chuẩn này.

6.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-242:2006 "Thiết bị thu phát vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 GHz - Yêu cầu kỹ thuật".

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

Phụ lục A
(Quy định)
Vị trí đo kiểm và bố trí 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 bức xạ mô tả ở mục 3.2. 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.

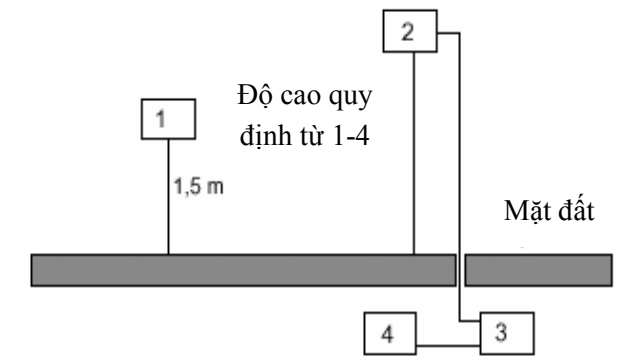
Khoảng cách đo tối thiểu 3 m được sử dụng để đo tần số đến 1 GHz. Đối với tần số lớn hơn 1 GHz, có thể sử dụng các khoảng cách đo bất kỳ phù hợp. Kích thước của thiết bị (không kể ăng ten) phải nhỏ hơn 20% khoảng cách đo. Chiều cao của thiết bị hoặc của ăng ten thay thế phải là 1,5 m; độ cao của ăng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

Cần chú ý để đảm bảo rằng các phản xạ từ các vật thể ngoài 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 đất hoặc chôn bên dưới đất càng nhiều càng tốt; dùng các cáp trở kháng thấp.

Cấu hình đo cho ở Hình A.1.



1) Thiết bị cần đo

2) Ăng ten đo

3) Bộ lọc thông cao (theo yêu cầu)

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 bọc kín bằng các loại vật liệu hấp thụ tần số 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 ở mục 3.2. 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. Ăng ten đo, thiết bị được kiểm tra và các ăng ten 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.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 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, vì 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 ăng ten không cần thay đổi. Các phòng câm có kích thước khác có thể được sử dụng.

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

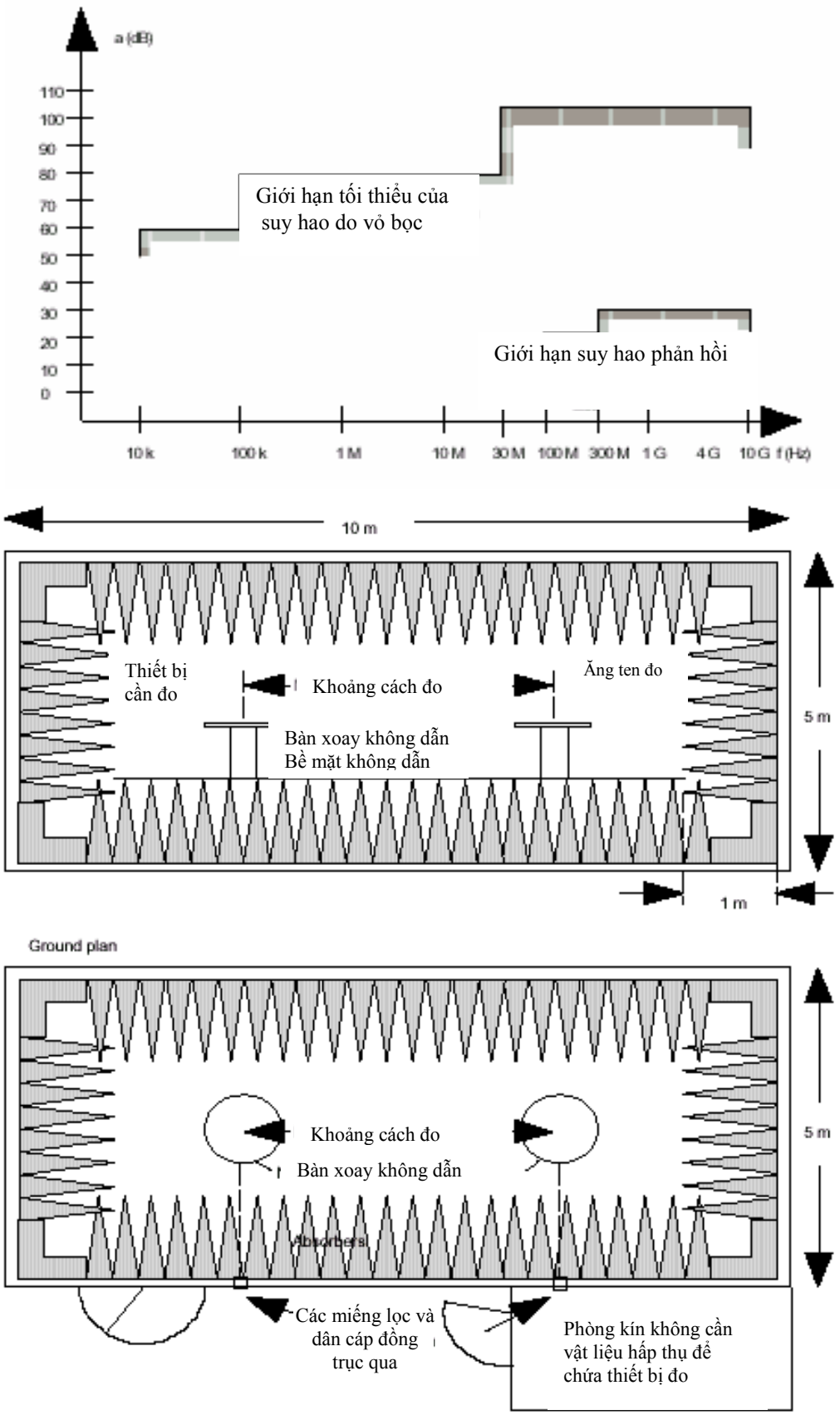
Đối với lan truyền trong không gian tự do ở trường xa, mối quan hệ của cường độ trường E và khoảng cách R được cho bởi: $E = E_o \times (R_o/R)$, với E_o là độ mạnh trường chuẩn và R_o là khoảng cách chuẩn. Mối quan hệ này cho phép thực hiện các phép đo tương đối do mọi hằng số đã được loại trừ trong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

Nếu lấy logarit của phương trình trên, có thể dễ dàng thấy được độ lệch khỏi đường cong lý tưởng bởi sự tương quan lý tưởng của cường độ trường 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 sự nhiễu nào gây ra do các phản xạ và nó ít khó hơn nhiều so với phương pháp đo trực tiếp các suy hao phản xạ.

Trong một phòng câm có các 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 ăng ten 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.



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

A.2. Ăng ten đo

Khi vị trí đo kiểm được sử dụng để đo bức xạ, ăng ten đo kiểm được sử dụng để phát hiện các trường điện từ từ ăng ten đo kiểm và ăng ten phụ. Khi vị trí đo kiểm được sử dụng để đo các đặc tính của máy thu, ăng ten được sử dụng như ăng ten phát. Ăng ten này sẽ được lắp trên giá đỡ cho phép sử dụng ăng ten cả phân cực đứng và phân cực ngang và cho phép thay đổi độ cao từ tâm của nó với đất trong phạm vi quy định.

Nên sử dụng các ăng ten đo kiểm có độ định hướng rõ ràng. Kích thước của các ăng ten đo kiểm dọc theo trục đo không được vượt quá 20% khoảng cách đo.

A.3. Ăng ten phụ

Ăng ten phụ được sử dụng để thay thế cho các thiết bị đo trong các phép đo thay thế. Đối với các phép đo dưới 1 GHz ăng ten phụ là ăng ten ngẫu cực cộng hưởng nửa bước sóng tại tần số nghiên cứu, hoặc ngẫu cực thu ngắn, được cân chỉnh theo ngẫu cực nửa bước sóng. Đối với phép đo từ 1 GHz và 4 GHz dùng ăng ten ngẫu cực nửa bước sóng hoặc ăng ten loa. Đối với các phép đo trên 4 GHz dùng ăng ten loa. Tâm của ăng ten này phải trùng với điểm chuẩn của mẫu đo nó thay thế. Điểm chuẩn này là tâm thể tích của mẫu khi ăng ten của nó được lắp bên trong hộp máy, hoặc là điểm ăng ten ngoài được nối đến hộp máy.

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

CHÚ THÍCH: Tăng ích của ăng ten 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 và việc sử dụng bộ ghép đo

Để đo các mức công suất thấp của thiết bị, có thể sử dụng các phép đo dẫn đối với thiết bị có đầu nối ăng ten, bằng cách sử dụng một máy phân tích phổ.

Nếu các thiết bị được đo không có đầu nối phù hợp thì có thể sử dụng một bộ ghép đo.

B.2. Các phép đo bức xạ

Các phép đo bức xạ được thực hiện với sự hỗ trợ của ăng ten đo và các thiết bị đo mô tả ở Phụ lục A. Ăng ten đo và thiết bị đo phải được cân chỉnh theo thủ tục xác định trong phụ lục này. Thiết bị được đo và ăng ten 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 như sau:

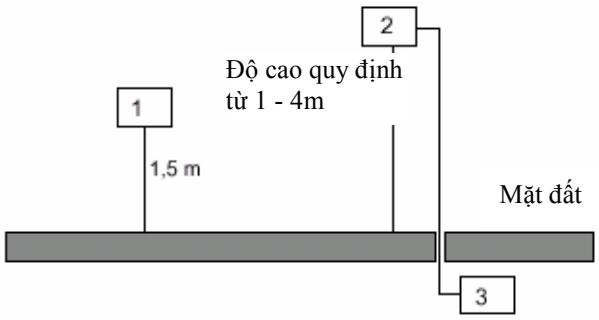
a) Sử dụng vị trí đo đáp ứng các yêu cầu của dải tần số của phép đo này. Ăng ten đo kiểm được định hướng ban đầu là phân cực đứng trừ khi có các chỉ định khác và máy phát được đo được trên giá đỡ ở vị trí chuẩn của nó và được bật lên;

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), ăng ten 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.

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

1) Thiết bị cần đo
2) Ăng ten đo
3) Máy phân tích phổ hoặc máy thu đo



Hình B.1. Bố trí phép đo số 1

c) Máy phát được xoay 360° quanh trục thẳng đứng cho đến khi thu được tín hiệu lớn nhất;

d) Ăng ten 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 ý: 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.

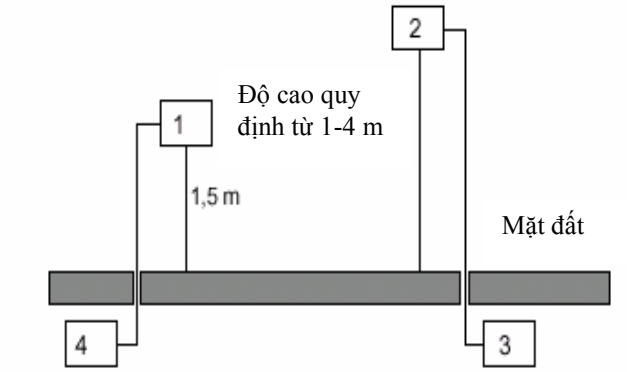
Ăng ten đo không cần nâng lên hay hạ xuống nếu phép đo được thực hiện ở vị trí đo kiểm theo A.1.2.

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

B.3. Phép đo thay thế

Tín hiệu thực tạo ra từ thiết bị được đo có thể được xác định bằng cách 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.



1) Thiết bị được đo

2) Ăng ten thay thế

3) Máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn lọc

4) Bộ tạo tín hiệu

Hình B.2. Bố trí phép đo số 2

a) Sử dụng bố trí phép đo số 2, ăng ten phụ sẽ thay thế cho ăng ten 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. Ăng ten đo được điều chỉnh nâng lên hay hạ xuống để đảm bảo rằng tín hiệu lớn nhất vẫn còn thu được. Mức tín hiệu vào của ăng ten thay thế 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;

- Ăng ten đo không cần nâng lên hay hạ xuống nếu phép đo được thực hiện ở vị trí đo kiểm theo mục 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 độ lợi của ăng ten thay thế và suy hao cáp giữa bộ tạo tín hiệu và ăng ten thay thế;

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

QCVN 55: 2011/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN CỰ LY NGẮN DẢI TẦN 9 KHZ - 25 MHZ

National technical regulation on short range devices - radio equipment in the frequency range 9 kHz to 25 MHz

Lời nói đầu

QCVN 55: 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi TCN 68-243: 2006 "Thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần từ 9 kHz đến 25 MHz - Yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn ETSI EN 300 330-1 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI), có tham khảo các tiêu chuẩn EN 300 330 V1.2.2, ETS 300 683, ETR 28.

QCVN 55: 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

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
1.4.1. Định nghĩa
1.4.2. Ký hiệu
1.4.3. Chữ viết tắt
2. Quy định kỹ thuật
2.1. Yêu cầu kỹ thuật
2.1.1. Các yêu cầu chung
2.1.2. Mô tả thiết bị cần đo kiểm
2.1.3. Thiết kế điện và cơ khí
2.1.4. Các công bố của bên có thiết bị cần đo kiểm
2.1.5. Thiết bị kiểm tra phụ trợ
2.1.6. Diễn giải các kết quả đo
2.2. Điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường
2.2.1. Điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn
2.2.2. Nguồn điện đo kiểm
2.2.3. Điều kiện đo kiểm bình thường
2.2.4. Điều kiện đo kiểm tới hạn
2.3. Điều kiện chung
2.3.1. Tín hiệu và quá trình điều chế đo kiểm bình thường
2.3.2. Ăng ten giả
2.3.3. Bộ ghép đo
2.3.4. Vị trí đo kiểm và sơ đồ đo chung đối với các phép đo bức xạ
2.3.5. Chế độ hoạt động của máy phát
2.3.6. Máy thu đo
2.4. Các yêu cầu máy phát
2.4.1. Phân loại máy phát
2.4.2. Mức công suất sóng mang của máy phát
2.4.3. Dải tần cho phép của băng thông điều chế
2.4.4. Phát xạ giả
2.4.5. Chu kỳ hoạt động
2.5. Yêu cầu đối với máy thu
2.5.1. Độ chọn lọc kênh lân cận - trong dải

2.5.2. Giảm độ nhạy thu đối với tín hiệu không mong muốn

2.5.3. Phát xạ giả của máy thu

2.6. Độ không đảm bảo đo

3. Quy định về quản lý

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

5. Tổ chức thực hiện

Phụ lục A (Quy định) Phép đo bức xạ

Phụ lục B (Quy định) Các giới hạn sóng mang máy phát

Phụ lục C (Quy định) Giới hạn dòng sóng mang RFx tiết diện ăng ten máy phát đối với vòng kích thước lớn

Phụ lục D (Quy định) Hệ số hiệu chỉnh giới hạn trường H đối với các trường E được phát

Phụ lục E (Quy định) Các giới hạn phát xạ giả, trường H bức xạ tại các khoảng cách 10m

Phụ lục F (Quy định) Các ăng ten vòng chế tạo theo yêu cầu của khách hàng

Phụ lục G (Tham khảo) Bộ ghép đo dòng sóng mang và hài máy phát cảm ứng sử dụng ăng ten giả (chỉ đối với sản phẩm nhóm 3)

Phụ lục H (Tham khảo) Các trường E trong trường gần tại các tần số thấp

Phụ lục I (Tham khảo) Các phép đo trường H tại khoảng cách khác 10m

Phụ lục J (Tham khảo) Tóm tắt các yêu cầu đối với máy phát

Phụ lục K (Tham khảo) Các phép đo dạng phổ máy phát mức thấp

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN CỰ LY NGẮN DẢI TẦN 9 KHZ - 25 MHZ

National technical regulation on short range devices - radio equipment in the frequency range 9 kHz to 25 MHz

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này áp dụng cho các máy thu, phát vô tuyến cự ly ngắn (SRD):

a) Máy phát hoạt động trong dải tần từ 9 kHz đến 25 MHz; và máy phát có vòng cảm ứng hoạt động trong dải tần từ 9 kHz đến 30 MHz.

b) Máy thu hoạt động trong dải tần từ 9 kHz đến 30 MHz.

Quy chuẩn kỹ thuật này áp dụng chung cho các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn sau:

- Các hệ thống mạch vòng cảm ứng;
- Các thiết bị có đầu nối ăng ten ngoài và/hoặc với ăng ten tích hợp;
- Các hệ thống cảnh báo, nhận dạng, điều khiển xa, đo xa;
- Các thiết bị thoại hoặc phi thoại.

Các thiết vô tuyến cự ly ngắn được phân loại theo nhóm công suất dựa trên mức cường độ từ trường bức xạ hoặc công suất ra cực đại như trong Bảng 1.

Bảng 1. Mức công suất (e.i.r.p) hoặc cường độ từ trường H bức xạ cực đại

Loại	Mức công suất hoặc cường độ từ trường cực đại (e.i.r.p)
1	7 dBμA/m đo cách 10 m
2	42 dBμA/m đo cách 10 m
3	72 dBμA/m đo cách 10 m (trong dải 9 kHz đến 30 kHz, giảm 3 dB/8 độ chia từ 30 kHz đến 135 kHz)
4	37,7 dBμA/m đo cách 10 m (tại 135 kHz, giảm 3 dB/8 độ chia từ 135 kHz đến 1 MHz) 29 dBμA/m đo cách 10 m (tại 1 MHz, giảm 9 dB/8 độ chia từ 1 MHz đến 4,642 MHz)
5	9 dBμA/m đo cách 10 m (trong dải 4,642 MHz đến 30 MHz)

1.2. Đối tượng áp dụng

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

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Cảnh báo (alarm)

Việc sử dụng thông tin vô tuyến để chỉ thị một trạng thái báo động tại phía đầu xa.

1.3.2. Ăng ten giả (artificial antenna)

Tải làm giảm bức xạ, có trở kháng tương đương với trở kháng danh định do bên có thiết bị cần đo kiểm quy định.

1.3.3. Dải tần số được ấn định (assigned frequency band)

Dải tần trong đó thiết bị được phép hoạt động.

1.3.4. Các phép đo dẫn (conducted measurements)

Các phép đo được thực hiện bằng cách nối trực tiếp đến thiết bị cần kiểm tra.

1.3.5. Ăng ten chế tạo theo yêu cầu của khách hàng (customized antenna)

Ăng ten được chế tạo theo các nguyên tắc thiết kế ăng ten của các nhà xản suất nằm trong các giới hạn kiểm tra.

1.3.6. Ăng ten riêng (dedicated antenna)

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

1.3.7. Trạm cố định (fixed station)

Thiết bị nhằm mục đích sử dụng tại một vị trí cố định.

1.3.8. Ăng ten kiểm tra trường H (H-field test antenna)

Vòng chắn điện hoặc một ăng ten tương đương, dùng để đo cường độ từ trường.

1.3.9. Hệ thống nhận dạng (identification system)

Thiết bị bao gồm máy phát, máy thu (hay tổ hợp cả hai) và ăng ten để nhận dạng các đối tượng bằng bộ phát đáp.

1.3.10. Ăng ten tích hợp (integral antenna)

Ăng ten được gắn cố định, nó có thể được thiết kế nằm bên trong thiết bị và là một phần không thể thiếu của thiết bị.

1.3.11. Mô men lưỡng cực từ (chỉ các cuộn lõi không khí) (magnetic dipole moment)

Tích của (số vòng cuộn) x (tiết diện cuộn) x (dòng qua cuộn).

1.3.12. Thiết bị di động (mobile station)

Thiết bị thường được lắp trên xe có động cơ.

1.3.13. Thiết bị xách tay (portable station)

Thiết bị mang theo người hoặc gắn trên xe.

1.3.14. Các phép đo bức xạ (radiated measurements)

Các phép đo liên quan tới trường bức xạ.

1.3.15. Điều khiển từ xa (telecommand)

Việc sử dụng thông tin vô tuyến để truyền dẫn các tín hiệu khởi tạo, thay đổi hay kết thúc các hoạt động của thiết bị ở cách xa.

1.3.16. Đo từ xa (telemetry)

Việc sử dụng thông tin vô tuyến để chỉ thị hay ghi số liệu ở cách xa.

1.3.17. Bộ phát đáp (transponder)

Thiết bị đáp ứng với tín hiệu dò tìm.

1.4. Ký hiệu

E	cường độ điện trường
E_0	cường độ điện trường chuẩn (xem phụ lục A)
e.i.r.p	công suất bức xạ đẳng hướng hiệu dụng
f	tần số
H	cường độ từ trường
H_0	cường độ từ trường chuẩn (xem phụ lục A)
m	mô men lưỡng cực từ
P	công suất
PSTN	mạng điện thoại chuyển mạch công cộng
R	khoảng cách
R_0	khoảng cách chuẩn (xem Phụ lục A)
t	thời gian

1.5. Chữ viết tắt

EMC	Tương thích điện từ	ElectroMagnetic Compatibility
ISM	Công nghiệp, khoa học và y tế	Industrial, Scientific and Medical
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
R&TTE	Thiết bị đầu cuối viễn thông và vô tuyến	Radio and Telecommunications Terminal Equipment
SRD	Thiết bị vô tuyến cự ly ngắn	Short Range Device
VSWR	Tỷ số sóng đứng điện áp	Voltage Standing Wave Ratio

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Yêu cầu kỹ thuật

2.1.1. Các yêu cầu chung

2.1.1.1. Phân loại máy thu

Các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn được chia thành ba loại như trong Bảng 2, với các chỉ tiêu kỹ thuật tối thiểu. Việc phân loại này dựa trên tác động đối với con người trong trường hợp thiết bị không hoạt động đúng với chỉ tiêu kỹ thuật tối thiểu được quy định.

Bảng 2. Phân loại máy thu

Loại máy thu	Các mục liên quan	Đánh giá chất lượng máy thu về phương diện nguy hại đối với con người
1	2.5.1, 2.5.2 và 2.5.3	Phương tiện thông tin SRD độ tin cậy cao: ví dụ dùng trong các hệ thống trong cơ thể người (có thể dẫn đến sự nguy hiểm cho cơ thể)
2	2.5.2 và 2.5.3	Phương tiện thông tin SRD độ tin cậy trung bình. Gây bất tiện nhưng không thể khắc phục đơn giản bằng biện pháp khác.
3	2.5.3	Phương tiện thông tin SRD độ tin cậy tiêu chuẩn. Gây bất tiện nhưng có thể khắc phục đơn giản bằng biện pháp khác (ví dụ bằng tay)
CHÚ THÍCH: Khuyến nghị các nhà xản suất công bố việc phân loại các thiết bị của họ theo Bảng 2 và EN 300 330-2 [1], mục 4.2. Đặc biệt, khi độ an toàn của SRD có liên quan tới cuộc sống con người, các nhà sản xuất và người sử dụng phải đặc biệt chú ý tới khả năng can nhiễu từ các hệ thống khác hoạt động trong cùng dải tần hay các dải tần lân cận.		

2.1.1.2. Tiêu chuẩn kỹ thuật chung

Để kiểm tra chất lượng máy thu, máy thu phải có được kết quả thích hợp trong điều kiện mô tả sau đây. Khi không đạt được chất lượng như chỉ thị hoặc được định nghĩa theo cách khác, nhà sản xuất phải công bố tiêu chuẩn được sử dụng để xác định chất lượng máy thu:

- Tỷ số SND/ND là 20 dB, được đo tại đầu ra máy thu qua mạch lọc như mô tả trong Khuyến nghị ITU-T O.41 [6];

- Sau giải điều chế, tín hiệu số liệu với tỷ lệ lỗi bit 10^{-2}; hoặc

- Sau giải điều chế, tỷ lệ bản tin chấp nhận là 80%.

2.1.2. Mô tả thiết bị cần đo kiểm

Khi yêu cầu đo kiểm chứng nhận thì thiết bị cần đo kiểm phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật này ở tất cả các tần số hoạt động của thiết bị.

Bên có thiết bị cần đo kiểm phải công bố các dải tần, dải các điều kiện hoạt động và các yêu cầu về công suất với bên quản lý, nếu có thể, để thiết lập các điều kiện đo kiểm phù hợp. Ngoài ra, phải cung cấp kèm theo các tài liệu kỹ thuật và hướng dẫn vận hành liên quan.

Bên có thiết bị cần đo kiểm có thể cung cấp bộ ghép đo cho thiết bị có ăng ten tích hợp (xem 2.3.3). Với thiết bị không có ăng ten, nghĩa là nhóm sản phẩm loại 3, bên có thiết bị cần đo kiểm phải cung cấp tải làm giảm bức xạ (xem 2.3.2.1) hoặc ăng ten giả theo quy định trong Phụ lục G.

Nếu thiết bị được thiết kế để hoạt động với các cường độ trường bức xạ hay mức công suất khác nhau, thì phải thực hiện phép đo với từng tham số máy phát, phù hợp với Quy chuẩn kỹ thuật này, trên các mẫu thiết bị quy định trong 2.1.2.1.

Để đơn giản và hài hòa các thủ tục đo kiểm giữa các phòng thí nghiệm khác nhau, phải thực hiện các phép đo phù hợp với tài liệu này cho các mẫu được quy định trong 2.1.2.1 và 2.1.2.4.

2.1.2.1. Lựa chọn mẫu thiết bị để đo kiểm

Bên có thiết bị cần đo kiểm phải cung cấp một hay nhiều mẫu thích hợp cho việc đo kiểm.

Bên có thiết bị cần đo kiểm cung cấp thiết bị hoàn chỉnh với thiết bị phụ trợ kèm theo cần cho quá trình đo kiểm

Nếu thiết bị có một số chức năng tùy chọn, được coi là không ảnh hưởng tới các tham số RF thì chỉ thực hiện các phép đo kiểm đối với thiết bị được cấu hình với tổ hợp các chức năng phức tạp nhất, theo như đề nghị của bên có thiết bị cần đo kiểm và được phòng thí nghiệm chấp thuận.

Thiết bị cần đo kiểm phải có đầu nối 50 Ω cho các phép đo mức công suất RF.

Trong trường hợp thiết bị có ăng ten tích hợp, nếu thiết bị không có đầu nối 50 Ω cố định bên trong thì cho phép cung cấp một mẫu thứ hai với đầu nối ăng ten tạm thời phù hợp để dễ dàng đo kiểm, xem 2.1.2.3.

2.1.2.2. Kiểm tra thiết bị có mức công suất hay trường bức xạ thay đổi

Nếu một họ thiết bị với mức công suất đầu ra hay cường độ trường có thể thay đổi bằng cách sử dụng các mô-đun công suất riêng biệt hay các tầng ghép thêm thì nhà cung cấp thiết bị phải công bố điều này. Phải kiểm tra từng mô-đun hay tầng ghép thêm kết hợp với thiết bị. Tối thiểu, các phép đo công suất bức xạ, e.i.r.p và phát xạ giả phải được thực hiện với từng tổ hợp và phải ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

2.1.2.3. Kiểm tra thiết bị không có đầu nối RF 50 Ω bên ngoài (thiết bị với ăng ten tích hợp)

2.1.2.3.1. Thiết bị đầu nối ăng ten tạm thời hay cố định bên trong

Bên có thiết bị cần đo phải nêu rõ biện pháp thực hiện kết nối ăng ten tạm thời hay cố định bên trong thiết bị kèm theo sơ đồ. Phải ghi lại việc sử dụng đầu nối ăng ten bên trong hay đầu nối tạm thời này trong báo cáo đo kiểm.

2.1.2.3.2. Thiết bị đầu nối ăng ten tạm thời

Bên có thiết bị cần kiểm tra có thể cung cấp thiết bị kết nối ăng ten thông thường để có thể thực hiện các phép đo bức xạ. Khi kết thúc các phép đo bức xạ, bên cung cấp thiết bị phải có mặt tại phòng thí nghiệm để tháo ăng ten và lắp kết nối tạm thời. Nhân viên phòng thí nghiệm không được nối hay tháo bất kỳ kết nối ăng ten tạm thời nào.

Cách khác, bên có thiết bị cần đo kiểm cung cấp hai mẫu thiết bị cho phòng thí nghiệm. Một mẫu được nối với kết nối ăng ten tạm thời mà ăng ten của thiết bị đã được tháo ra và một mẫu thiết bị nối với ăng ten thông thường. Mỗi thiết bị phải được sử dụng cho các phép đo kiểm thích hợp. Bên có thiết bị cần đo kiểm công bố hai mẫu thiết bị này là giống nhau trong tất cả các mục, ngoại trừ đầu nối ăng ten.

2.1.2.4. Đo kiểm tại nơi lắp đặt

Trong các trường hợp không thể cung cấp các mẫu ăng ten và/hoặc thiết bị do giới hạn vật lý, phải thực hiện các phép đo tương đương với các phép đo mô tả trong tài liệu tại nơi lắp đặt thiết bị.

2.1.3. Thiết kế điện và cơ khí

2.1.3.1. Yêu cầu chung

Thiết bị cần đo kiểm phải được thiết kế và chế tạo phù hợp với thực tế kỹ thuật nhằm giảm tối đa mức can nhiễu đối với các thiết bị và các dịch vụ khác.

Các máy phát và các máy thu có thể là các khối riêng lẻ hay kết hợp.

2.1.3.2. Các chức năng điều khiển

Người sử dụng không thể dễ dàng truy cập tới các chức năng điều khiển mà nếu điều khiển sai có thể tăng khả năng gây nhiễu của thiết bị.

2.1.3.3. Phương tiện tắt máy phát

Nếu máy phát được trang bị với phương tiện tự động tắt máy phát thì nó phải có khả năng ngừng hoạt động trong thời gian đo kiểm.

2.1.3.4. Ngắt tiếng máy thu

Nếu máy thu được trang bị với mạch ngắt tiếng thì mạch này phải có khả năng ngừng hoạt động trong thời gian đo kiểm.

2.1.4. Các công bố của bên có thiết bị cần đo kiểm

Khi đưa thiết bị đến đo kiểm, bên có thiết bị cần đo kiểm cần cung cấp các thông tin cần thiết phù hợp với mẫu đơn có sẵn.

Chất lượng thiết bị đưa đi đo kiểm phải thể hiện chất lượng của chủng loại sản phẩm tương ứng.

2.1.5. Thiết bị kiểm tra phụ trợ

Khi kiểm tra mẫu, bên có thiết bị cần kiểm tra phải cung cấp kèm thiết bị cần kiểm tra tất cả các thông tin về nguồn tín hiệu thử cần thiết và thông tin cài đặt thiết bị.

2.1.6. Diễn giải các kết quả đo

Việc giải thích các kết quả ghi trong báo cáo đo kiểm cho các phép đo trình bày trong Quy chuẩn kỹ thuật này như sau:

- So sánh các giá trị đo được với giới hạn tương ứng để quyết định thiết bị có đáp ứng các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật này không.

- Độ không đảm bảo đo đối với phép đo của từng tham số phải có trong báo cáo đo kiểm.

- Độ không đảm bảo đo thu được đối với từng phép đo phải bằng hoặc thấp hơn các giá trị trong bảng độ không đảm bảo đo (mục 2.6).

2.2. Điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường

2.2.1. Điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn

Thông thường, phép đo được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường. Khi có yêu cầu, các phép đo phải được thực hiện cả trong điều kiện tới hạn.

Các điều kiện và thủ tục đo kiểm được quy định từ 2.2.2 đến 2.2.4.

2.2.2. Nguồn điện đo kiểm

Thiết bị cần đo kiểm phải sử dụng nguồn điện như quy định trong 2.2.1 hay 2.2.2. Thiết bị có thể được cấp nguồn bằng các nguồn ngoài hoặc trong. Nếu được cấp nguồn ngoài thì phải tuân theo quy định trong 2.2.1, sau đó lặp lại với nguồn trong như quy định trong 2.2.2.

Nguồn điện sử dụng trong quá trình đo kiểm phải được chỉ ra trong báo cáo đo kiểm.

2.2.2.1. Nguồn điện đo kiểm bên ngoài

Trong khi đo kiểm, nguồn của thiết bị phải được thay bằng nguồn điện ngoài có khả năng tạo ra các điện áp thông thường và tới hạn như quy định trong 2.2.3.2 và 2.2.4.2. Trở kháng trong của nguồn này phải đủ nhỏ để tác động không đáng kể đối với các kết quả đo kiểm. Khi đo kiểm, điện áp của nguồn phải được đo tại các đầu vào của thiết bị cần kiểm tra. Trong các phép đo bức xạ, phải bố trí các dây dẫn nguồn sao cho không ảnh hưởng đến các phép đo.

Trong quá trình kiểm tra, điện áp nguồn phải duy trì với dung sai nhỏ hơn ±1% so với điện áp tại thời điểm bắt đầu mỗi phép đo kiểm.

2.2.2.2. 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 ắc quy đã nạp đầy. Bên có thiết bị cần kiểm tra phải cung cấp hay khuyến nghị các ắc quy được sử dụng. Nếu sử dụng các ắc quy này, điện áp nguồn tại thời điểm kết thúc mỗi phép đo kiểm phải trong dung sai nhỏ hơn ±5% so với điện áp tại thời điểm bắt đầu mỗi phép đo kiểm.

Nếu thích hợp, đối với các phép đo dẫn hoặc sử dụng bộ ghép đo, có thể thay nguồn ắc quy bằng nguồn ngoài với điện áp theo yêu cầu. Điều này phải được chỉ ra trong báo cáo đo kiểm.

2.2.3. Điều kiện đo kiểm bình thường

2.2.3.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

Các điều kiện nhiệt độ và độ ẩm bình thường cho các phép đo kiểm phải là tổ hợp nhiệt độ và độ ẩm thích hợp trong các dải sau:

- Nhiệt độ từ +15° đến 35°C;

- Độ ẩm tương đối từ 20% đến 75%.

Khi không thể thực hiện các phép đo kiểm trong các điều kiện như vậy, phải ghi lại nhiệt độ và độ ẩm tương đối của môi trường trong quá trình đo kiểm vào báo cáo đo kiểm.

2.2.3.2. Nguồn điện đo kiểm bình thường

2.2.3.2.1. Nguồn điện lưới

Điện áp đo kiểm bình thường đối với thiết bị được nối vào nguồn điện lưới phải bằng điện áp lưới danh định. Trong Quy chuẩn này, điện áp lưới danh định là điện áp được công bố hoặc điện áp mà thiết bị được thiết kế để hoạt động.

Tần số của nguồn điện đo kiểm tương ứng với tần số nguồn điện lưới nằm trong dải từ 49 tới 51 Hz.

2.2.3.2.2. Nguồn ắc quy chì-axit

Khi thiết bị vô tuyến hoạt động với các loại nguồn ắc quy chì-axit thì điện áp đo kiểm bình thường phải bằng 1,1 nhân với điện áp danh định của ắc quy (ví dụ: 6 V hay 12 V).

2.2.3.2.3. Các nguồn khác

Khi hoạt động với các loại nguồn khác hay các loại ắc quy khác (sơ cấp hay thứ cấp), điện áp nguồn đo kiểm phải là điện áp mà bên có thiết bị cần đo kiểm công bố và được phòng thí nghiệm chấp thuận. Các giá trị này phải được ghi trong báo cáo đo kiểm.

2.2.4. Điều kiện đo kiểm tới hạn

2.2.4.1. Nhiệt độ tới hạn

2.2.4.1.1. Thủ tục đo kiểm tại các nhiệt độ tới hạn

Trước khi thực hiện các phép đo, thiết bị cần đo phải đạt tới trạng thái cân bằng nhiệt trong phòng đo. Thiết bị phải được tắt nguồn trong thời gian ổn định nhiệt độ.

Trong trường hợp thiết bị có thiết kế mạch ổn định nhiệt độ để hoạt động liên tục, mạch ổn định nhiệt độ phải được bật khoảng 15 phút sau khi đạt được sự cân bằng nhiệt, và thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu quy định.

Khi không thể kiểm tra sự cân bằng nhiệt bằng phép đo, phải tuân thủ khoảng thời gian cân bằng nhiệt tối thiểu là 1 giờ hoặc một khoảng thời gian do nhân viên phòng thí nghiệm quyết định. Lựa chọn thứ tự các phép đo và giám sát độ ẩm trong phòng đo sao cho không xuất hiện quá trình ngưng tụ nước.

2.2.4.1.2. Thủ tục đo kiểm đối với thiết bị được thiết kế hoạt động liên tục

Nếu bên có thiết bị cần đo kiểm công bố thiết bị được thiết kế để hoạt động liên tục thì thủ tục đo kiểm như sau:

- Trước khi đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn trên, thiết bị phải được đặt trong phòng đo cho đến khi đạt sự cân bằng nhiệt. Sau khi đạt cân bằng nhiệt, thiết bị

được bật nguồn và ở trạng thái phát trong khoảng thời gian 30 phút. Sau đó tiến hành các phép đo kiểm.

- Đối với các phép đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn dưới, thiết bị phải được đặt trong phòng đo cho đến khi đạt được sự cân bằng nhiệt. Sau khi đạt cân bằng nhiệt, thiết bị được bật nguồn trong khoảng thời gian 1 phút, sau đó thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu trong tiêu chuẩn.

2.2.4.1.3. Thủ tục đo kiểm đối với thiết bị được thiết kế hoạt động không liên tục

Nếu bên có thiết bị cần đo kiểm công bố là thiết bị được thiết kế để hoạt động không liên tục thì thủ tục đo kiểm như sau:

- Trước khi đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn trên, thiết bị phải được đặt trong phòng đo để đạt được sự cân bằng nhiệt, sau đó:

+ Bật và ngắt máy phát theo chu kỳ hoạt động mà bên có thiết bị cần đo kiểm công bố trong khoảng thời gian 5 phút; hoặc

+ Nếu bên có thiết bị cần đo kiểm công bố chu kỳ hoạt động lớn hơn 1 phút thì phát trong khoảng thời gian không quá 1 phút, sau đó để máy ở chế độ tắt hoặc chờ (standby) trong khoảng 4 phút; sau đó thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu trong tiêu chuẩn.

- Đối với các phép đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn dưới, đặt thiết bị trong phòng đo cho đến khi đạt sự cân bằng nhiệt. Khi đạt được sự cân bằng nhiệt, đặt thiết bị ở chế độ chờ hoặc thu trong vòng 1 phút, sau đó thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu trong tiêu chuẩn.

2.2.4.1.4. Dải nhiệt độ tới hạn

Đối với các phép đo kiểm tại các nhiệt độ tới hạn, các phép đo phải được thực hiện theo các thủ tục quy định trong 2.2.4.1.1 tại các nhiệt độ thấp và cao hơn của một trong các dải sau:

- Loại I (chung) từ -20°C đến +55°C;
- Loại II (xách tay) từ -10°C đến +55°C;
- Loại III (thiết bị sử dụng trong nhà) từ 0°C đến +55°C.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ "thiết bị sử dụng trong nhà" có nghĩa nhiệt độ trong nhà tối thiểu bằng hoặc lớn hơn 5°C.

Trong các ứng dụng đặc biệt, nhà xản suất phải xác định dải nhiệt độ rộng hơn so với các dải quy định tối thiểu trên.

Ghi lại dải nhiệt độ sử dụng trong báo cáo đo kiểm.

2.2.4.2. Điện áp nguồn tới hạn

2.2.4.2.1. Nguồn điện lưới

Điện áp nguồn đo kiểm tới hạn đối với thiết bị được nối tới nguồn điện lưới phải là điện áp nguồn điện lưới danh định ±10%. Đối với thiết bị hoạt động quá dải các điện áp nguồn điện lưới, áp dụng 2.2.4.2.4.

2.2.4.2.2. Nguồn ắc quy chì-axit

Khi thiết bị vô tuyến hoạt động với các loại nguồn ắc quy chì-axit thì điện áp đo kiểm tới hạn phải bằng 1,3 và 0,9 nhân với điện áp danh định của ắc quy (ví dụ: 6 V hay 12 V).

Khi nạp đệm sử dụng các ắc quy loại "gel-cell", điện áp giới hạn bằng 1,15 và 0,85 nhân với điện áp danh định của ắc quy.

2.2.4.2.3. Nguồn ắc quy khác

Điện áp đo kiểm tới hạn dưới đối với thiết bị sử dụng nguồn ắc quy như sau:

- Đối với thiết bị có chỉ thị nguồn ắc quy, là điện áp điểm cuối được chỉ thị.

- Đối với thiết bị không có chỉ thị ắc quy, phải áp dụng các điện áp điểm cuối sau:

+ Đối với loại ắc quy leclanché hay lithium: 0,85 nhân với điện áp danh định của ắc quy;

+ Đối với loại nickel-cadmium: 0,9 nhân với điện áp danh định của ắc quy.

- Đối với loại thiết bị hoặc ắc quy khác, điện áp đo kiểm tới hạn dưới trong điều kiện phóng điện phải do bên có thiết bị cần đo kiểm công bố.

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

2.2.4.2.4. Các nguồn khác

Đối với thiết bị sử dụng các nguồn khác, hay có khả năng hoạt động với nhiều loại nguồn khác nhau, điện áp đo kiểm tới hạn là giá trị điện áp được thỏa thuận giữa bên có thiết bị cần đo kiểm và phòng thí nghiệm. Giá trị này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

2.3. Điều kiện chung

2.3.1. Tín hiệu và quá trình điều chế đo kiểm bình thường

Tín hiệu điều chế đo kiểm là tín hiệu điều chế sóng mang, nó phụ thuộc vào loại thiết bị cần đo kiểm và loại phép đo được thực hiện. Tín hiệu điều chế đo kiểm chỉ áp dụng đối với các sản phẩm có điều chế bên ngoài. Đối với các thiết bị không sử dụng điều chế bên ngoài, phải sử dụng quá trình điều chế trong hoạt động bình thường.

2.3.1.1. Tín hiệu đo kiểm đối với thoại tương tự

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

- A-M1: tần số 1000 Hz

- A-M2: tần số 1250 Hz.

Đối với điều chế pha, mức danh định của các tín hiệu đo kiểm A-M1 và A-M2 phải được điều chỉnh để tạo ra độ di tần bằng 12% khoảng cách kênh hay một giá trị thấp hơn mà bên có thiết bị cần kiểm tra đưa ra làm mức hoạt động thông thường.

Trong trường hợp điều chế biên độ, độ sâu điều chế danh định là 60% hoặc giá trị thấp hơn do bên có thiết bị cần kiểm tra đưa ra. Giá trị này phải được sử dụng làm mức hoạt động bình thường và được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

2.3.1.2. Tín hiệu đo kiểm đối với truyền số liệu

Tín hiệu đo kiểm đối với truyền số liệu được quy định như sau:

D-M2: Tín hiệu thử biểu thị chuỗi bit giả ngẫu nhiên, tối thiểu 511 bit phù hợp với Khuyến nghị ITU-T O.153 [4]. Chuỗi được lặp lại liên tục. Nếu chuỗi không được lặp lại liên tục, phải ghi lại trong báo cáo phương pháp thực tế được sử dụng.

D-M3: Trong trường hợp bản tin sử dụng được tạo ra hay giải mã trong thiết bị cần đo kiểm, bên có thiết bị cần đo kiểm thỏa thuận với phòng thí nghiệm về tín hiệu thử. Tín hiệu thử này có thể được định dạng và chứa các quá trình phát hiện và sửa lỗi.

Đối với quá trình điều chế pha, mức thử danh định của tín hiệu D-M3 phải tạo ra độ di tần bằng 20% khoảng cách kênh hoặc giá trị do bên có thiết bị cần đo kiểm đưa ra làm mức hoạt động bình thường.

Trong trường hợp điều chế biên độ, tỷ số điều chế là 60% hoặc giá trị do bên có thiết bị cần đo kiểm đưa ra làm mức hoạt động bình thường.

2.3.2. Ăng ten giả

Nếu thích hợp, nên thực hiện các phép đo sử dụng ăng ten giả mô phỏng cấu hình ăng ten thực theo quy định của bên có thiết bị cần đo kiểm.

2.3.2.1. Ăng ten giả cho các máy phát có ăng ten cuộn cảm (khác 50 Ω)

Đối với các phép đo máy phát có ăng ten cuộn cảm trở kháng khác 50 Ω, sử dụng tải làm giảm bức xạ nối vào đầu ra ăng ten theo thỏa thuận với phòng thí nghiệm.

Trở kháng ăng ten giả phải bằng trở kháng danh định của thiết bị do bên có thiết bị cần đo kiểm quy định.

Phương pháp này được dùng cho các phép đo dẫn sau:

- Dòng mạch vòng sóng mang máy phát tần số đến 30 MHz;
- Dòng mạch vòng phát xạ giả của máy phát dải tần số đến 30 MHz;
- Phép đo phát xạ giả dẫn trong dải 30 MHz đến 1 GHz.

Việc sử dụng tải khác 50 Ω trong quá trình đo kiểm phải được ghi vào báo cáo đo kiểm.

2.3.2.2. Ăng ten giả cho các máy phát có đầu nối trở kháng 50 Ω

Đối với các phép đo máy phát có trở kháng danh định ăng ten là 50 Ω, phải sử dụng ăng ten giả là một tải 50 Ω, không bức xạ, không có thành phần kháng nối vào cổng ăng ten. Tỷ số sóng đứng điện áp (VSWR) không lớn hơn 1,2:1 trong dải tần của phép đo.

Phương pháp này được dùng cho các phép đo dẫn sau:

- Dòng mạch vòng sóng mang máy phát tần số đến 30 MHz;
- Dòng mạch vòng phát xạ giả của máy phát tần số đến 30 MHz;
- Phép đo phát xạ giả dẫn trong dải 30 MHz đến 1 GHz.

Việc sử dụng tải 50 Ω trong quá trình kiểm tra phải được ghi vào báo cáo đo kiểm.

2.3.3. Bộ ghép đo

Sử dụng bộ ghép đo đối với thiết bị có ăng ten tích hợp không có đầu nối cao tần ra 50 Ω theo thỏa thuận với phòng thí nghiệm.

Bộ ghép đo là thiết bị ghép nối tần số vô tuyến để ghép ăng ten tích hợp với kết cuối 50 Ω trong dải tần số hoạt động của thiết bị cần đo kiểm. Điều này cho phép thực hiện các phép đo theo phương pháp đo dẫn.

Bên có thiết bị cần đo kiểm có nhiệm vụ mô tả đầy đủ bộ ghép đo. Phòng thí nghiệm phải hiệu chuẩn thiết bị này bằng cách thực hiện các phép đo trường yêu cầu tại nhiệt độ bình thường và tại vị trí đo kiểm được quy định. Sau đó, thực hiện các phép đo tương tự đối với thiết bị cần đo kiểm sử dụng bộ ghép đo đối với tất cả các thành phần tần số.

Ngoài ra, bộ ghép đo có thể cung cấp:

- Kết nối tới nguồn điện ngoài;
- Giao diện âm tần được kết nối trực tiếp hoặc qua bộ phối âm;
- Kết nối tới giao diện số liệu.
- Các chỉ tiêu chất lượng của bộ ghép đo phải tuân thủ các tham số cơ bản sau:
- Mạch ghép RF không chứa các linh kiện phi tuyến hoặc tích cực;
- Suy hao ghép nối không ảnh hưởng tới các kết quả đo;
- Suy hao ghép nối không phụ thuộc vào vị trí của bộ ghép đo và không bị ảnh hưởng bởi các đối tượng hoặc người gần đó;
- Suy hao ghép nối không thay đổi khi tháo hoặc nối lại với thiết bị cần đo kiểm;
- Suy hao ghép nối không thay đổi khi các điều kiện môi trường thay đổi.

2.3.4. Vị trí đo kiểm và sơ đồ đo chung đối với các phép đo bức xạ

Các hướng dẫn về vị trí đo bức xạ được mô tả trong Phụ lục A. Mô tả chi tiết về cách bố trí thiết bị cho các phép đo bức xạ được đưa ra trong phụ lục này.

2.3.5. Chế độ hoạt động của máy phát

Đối với các phép đo trong Quy chuẩn này, tốt nhất là để máy phát hoạt động ở trạng thái không điều chế. Bên có thiết bị cần đo kiểm và phòng thí nghiệm thỏa thuận về phương pháp để đạt được tần số sóng mang không điều chế hay các mẫu điều chế đặc biệt. Điều này có thể bao gồm việc thay đổi tạm thời bên trong thiết

bị cần kiểm tra. Nếu không thể tạo ra sóng mang không điều chế thì điều này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Đối với các máy phát sử dụng sóng mang quét băng rộng liên tục, phải thực hiện phép đo với chế độ quét được bật.

Đối với phép đo kiểm mẫu này, tín hiệu đo kiểm bình thường, xem 2.3.1.1 và 2.3.1.2 được đưa tới đầu vào của máy phát cần đo với điều kiện ngắt thiết bị đầu vào thông thường (ví dụ microphone).

2.3.6. Máy thu đo

Thuật ngữ máy thu đo nói đến vôn kế chọn lọc hay máy phân tích phổ. Băng thông và loại (kiểu) tách sóng được quy định trong Bảng 3.

Bảng 3. Băng thông và loại tách sóng

Tần số: (f)	Loại tách sóng	Băng thông
9 kHz ≤ f ≤ 150 kHz	Cận đỉnh	Từ 200 Hz đến 300 Hz
150 kHz ≤ f ≤ 30 MHz	Cận đỉnh	Từ 9 Hz đến 10 kHz
30 MHz ≤ f ≤ 1000 MHz	Cận đỉnh	Từ 100 Hz đến 120 kHz

Trường hợp ngoại lệ, có thể sử dụng băng thông khác nếu được sự đồng ý của phòng thí nghiệm. Điều này phải được ghi trong báo cáo đo kiểm.

2.4. Các yêu cầu máy phát

Để đáp ứng các yêu cầu của Quy chuẩn này, máy phát phải được đo theo trường H bức xạ, mức dòng dẫn hay công suất do bên có thiết bị cần đo kiểm công bố.

Nếu máy phát được thiết kế với dòng RF hay trường H sóng mang điều chỉnh được thì tất cả các tham số phải được đo ở mức công suất ra cao nhất mà bên có thiết bị cần đo kiểm công bố. Sau đó, điều chỉnh thiết bị tới mức công suất nhỏ nhất và lặp lại các phép đo phát xạ giả (xem 2.4.4).

Khi thực hiện các phép đo kiểm với máy phát được thiết kế để hoạt động không liên tục, chu kỳ hoạt động của máy phát, mà bên có thiết bị cần kiểm tra công bố không bị vượt quá. Chu kỳ hoạt động thực được sử dụng phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Nếu thiết bị được cấp kèm theo cả đầu nối ăng ten 50 Ω cố định và ăng ten riêng, thực hiện tất cả các phép đo kiểm sử dụng đầu nối ngoài và các phép kiểm tra sau được thực hiện với ăng ten riêng:

- Trường H bức xạ (xem 2.4.2.1);
- Phát xạ giả (xem 2.4.4 và Phụ lục A).

2.4.1. Phân loại máy phát

Các máy phát được phân theo các nhóm công suất dựa trên trường bức xạ và nhóm sản phẩm dựa trên loại ăng ten sử dụng. Đối với các máy phát nhóm sản

phẩm loại 2 và loại 3, có thể sử dụng ăng ten vòng riêng dựa trên các hướng dẫn thiết kế của các nhà sản xuất. Các hướng dẫn này được đánh giá bởi phòng thí nghiệm như một phần của quá trình đo kiểm thiết bị và so sánh với các phép đo bức xạ thực tế.

2.4.1.1. Máy phát ăng ten cuộn cảm

Máy phát này được đặc trưng bởi:

a) Tiết diện cuộn cảm ăng ten A < 30 m^2;

b) Độ dài của một phần tử ăng ten vòng bất kỳ < λ/4 (< 75/*f*, trong đó *f* tính theo MHz) hay < 30 m, chọn giá trị nhỏ hơn;

c) Cuộn cảm ăng ten có thể có một hoặc nhiều vòng.

2.4.1.2. Máy phát ăng ten cuộn cảm kích thước lớn

Máy phát này đặc trưng bởi:

- Tiết diện cuộn cảm ăng ten lớn A > 30 m^2;
- Ăng ten chỉ có một vòng;
- Dải tần chỉ giới hạn từ 9 kHz đến 135 kHz.

2.4.1.3. Các máy phát khác

Máy phát này đặc trưng bởi:

- Các máy phát trường E, hoặc;
- Các máy phát ăng ten cuộn cảm mà không thỏa mãn tiêu chuẩn trong 2.4.1.1 và 2.4.1.2.

2.4.1.4. Các loại sản phẩm

Thiết bị được phân loại tùy thuộc vào loại ăng ten được sử dụng. Các loại sản phẩm không gây nhầm lẫn với các loại thiết bị, xem 2.1.1.1, hay các loại công suất, xem mục 1.1 và 2.4.2.1.3. Các loại ăng ten khác nhau tham khảo Khuyến nghị CEPT/ERC 70-03 [3].

Các loại sản phẩm là:

Sản phẩm loại 1:

Máy phát có ăng ten cuộn cảm, được đo kiểm bằng ăng ten hoặc là:

- Ăng ten tích hợp (ăng ten loại 1); hoặc
- Ăng ten riêng cung cấp theo thiết bị (ăng ten loại 2).

Các giới hạn sau áp dụng cho loại sản phẩm này:

- Dải tần từ 9 kHz đến 30 MHz;
- Trường ăng ten không thiết kế theo yêu cầu của khách hàng;
- Tiết diện vòng ăng ten < 30 m^2; và
- Độ dài của một phần tử vòng ăng ten nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất trong hai giá trị sau: λ/4 (75/*f*, trong đó *f* tính theo MHz) hay 30 m.

Sóng mang máy phát và các phát xạ giả được giới hạn bởi trường H cực đại phát ra (xem 2.4.2.1, 2.4.4.3 và 2.4.4.4).

Nếu nhà chế tạo cung cấp các ăng ten chuẩn, thiết bị phải được kiểm tra như sản phẩm loại 1 với các ăng ten kèm theo. Các phép đo phải được lặp lại với từng ăng ten như vậy.

Sản phẩm loại 2:

Các máy phát có ăng ten cuộn cảm, cho phép thay đổi trường của ăng ten.

Việc thay đổi chỉ được cho phép phù hợp với các nguyên tắc thiết kế của nhà sản xuất quy định.

Sản phẩm loại 2 được kiểm tra như sản phẩm loại 1 với hai ăng ten chuẩn kèm theo thiết bị. Hai ăng ten này phải đáp ứng các nguyên tắc thiết kế của nhà sản xuất thiết bị và có tiết diện vòng cực đại và cực tiểu tương ứng. Cả hai ăng ten phải có mô men lưỡng cực từ cực đại theo công bố của nhà sản xuất. Các giới hạn phụ sau đây được áp dụng cho loại sản phẩm này:

- Dải tần từ 9 kHz đến 30 MHz;

- Tiết diện vòng ăng ten < 30 m^2; và

- Độ dài của một phần tử vòng ăng ten nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất trong hai giá trị sau: $\lambda/4$ (75/*f*, trong đó *f* tính theo MHz) hay 30 m.

Sóng mang máy phát và các phát xạ giả được giới hạn bởi trường H cực đại phát ra (xem 2.4.2.1, 2.4.4.3 và 2.4.4.4).

Trong trường hợp do các ràng buộc về kích thước, không có khả năng vận chuyển và kiểm tra ăng ten lớn cùng với thiết bị, phải đo kiểm thiết bị:

- Tại một vị trí rộng cùng với ăng ten chế tạo theo yêu cầu của khách hàng có kích thước cực đại và cực tiểu; hay

- Tại một trạm đại diện (on-site) phù hợp với 2.1.2.4.

Sản phẩm loại 3:

Sản phẩm loại này chỉ sử dụng các ăng ten vòng kích thước lớn chế tạo theo yêu cầu của khách hàng. Các máy phát ăng ten cuộn cảm được kiểm tra bằng cách sử dụng ăng ten giả.

Các giới hạn sau áp dụng cho loại sản phẩm này:

- Dải tần từ 9 kHz đến 135 kHz;

- Tiết diện vòng ăng ten > 30 m^2;

- Chỉ có duy nhất một vòng.

Sóng mang máy phát và các phát xạ giả được giới hạn bởi dòng đầu ra cực đại nhân với tiết diện vòng ăng ten và phải phù hợp với giới hạn trường H được bức xạ (xem 2.4.2.1.3, 2.4.2.2.3, 2.4.4.2.1, 2.4.4.2.2, 2.4.4.3 và 2.4.4.4). Nhà sản xuất phải công bố kích thước cực đại của vòng.

Sản phẩm loại 4:

Máy phát trường E, được đo kiểm với mỗi loại ăng ten được sử dụng.

Sóng mang máy phát và các phát xạ giả được giới hạn bởi trường E cực đại, được đo như trường H tương đương (xem 2.4.2.1, 2.4.4.3 và 2.4.4.4).

2.4.2. Mức công suất sóng mang của máy phát

2.4.2.1. Trường H (bức xạ)

2.4.2.1.1. Định nghĩa

Trong trường hợp máy phát với ăng ten tích hợp hay ăng ten riêng, trường H được đo ở hướng có cường độ trường cực đại trong các điều kiện được xác định của phép đo.

2.4.2.1.2. Phương pháp đo

Các phép đo phải được thực hiện tại vị trí như quy định trong Phụ lục A. Bất kỳ giá trị đo được nào cũng phải lớn hơn mức tạp âm môi trường tối thiểu là 6 dB.

Trường H mà thiết bị tạo ra phải được đo tại khoảng cách tiêu chuẩn là 10 m. Nếu do kích thước của thiết bị bao gồm cả ăng ten hay do sử dụng một ăng ten loại trường đặc biệt thì có thể áp dụng khoảng cách khác. Khi sử dụng khoảng cách khác, thì khoảng cách đó và giá trị cường độ trường đo được phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm. Trong trường hợp này, giá trị đo được tại khoảng cách thực tế phải được ngoại suy cho giá trị tại 10 m và được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Trường H được đo bằng ăng ten vòng có màn chắn nối với máy thu đo. Băng thông và kiểu tách sóng của máy thu đo phải tuân theo 2.3.6.

Thiết bị cần đo kiểm phải hoạt động ở chế độ không điều chế. Nếu không, điều này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Đối với các máy phát sử dụng sóng mang quét băng rộng liên tục, phép đo được thực hiện khi tắt chế độ quét. Nếu không có khả năng tắt chế độ quét, các phép đo được thực hiện với chế độ quét và điều này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Đối với thiết bị đo được hiệu chuẩn theo dBμV, giá trị đọc được phải giảm đi 51,5 dB để đổi thành dBμA/m.

2.4.2.1.3. Các giới hạn

Các giới hạn được chỉ ra trong Quy chuẩn kỹ thuật này là các cường độ trường yêu cầu cho phép các hoạt động thích hợp của các hệ thống điện cảm. Các mức này được xác định sau các phân tích kỹ lưỡng của các tổ chức ETSI và ERC/CEPT.

Cường độ trường cực đại trong các điều kiện bình thường và tới hạn được quy định trong Bảng 4.

Đối với việc đo chứng nhận hợp quy, áp dụng các giới hạn trong Bảng 4. Trường hợp cá biệt, một số nhà quản lý cần có thêm hệ số bảo vệ đối với một số dịch vụ đang hoạt động trên các dải tần trong bảng này.

Trong tất cả các trường hợp, các SRD hoạt động trên cơ sở không gây nhiễu. Có thể áp dụng các giải pháp kỹ thuật làm thay đổi cường độ trường để không gây nhiễu.

Các thông tin phụ có thể tham khảo trong Khuyến nghị CEPT/ERC 70-03 [3] hoặc các hướng dẫn ERC.

Bảng 4. Các giới hạn trường H đo tại khoảng cách 10 m

Loại công suất	Dải tần (MHz)	Giới hạn cường độ trường H dBμA/m tại 10m
3	0,009 ≤ f < 0,03	72 hoặc theo chú ý
3	0,03 ≤ f < 0,07 0,119 ≤ f < 0,135	72 tại 0,03 MHz giảm 3 dB/8 độ chia hoặc theo chú ý
2	0,0597 ≤ f < 0,06025 0,07 ≤ f < 0,119	42
4	0,135 ≤ f < 1,0	37,7 tại 0,135 MHz giảm 3 dB/8 độ chia
4	1,0 ≤ f < 4,642	29 tại 1,0 MHz giảm 9 dB/8 độ chia
5	4,642 ≤ f < 30	9
2 và 5	6,765 ≤ f ≤ 6,795 13,553 ≤ f ≤ 13,567 26,957 ≤ f ≤ 27,283	42

CHÚ THÍCH:

- Đối với các dải tần số từ 9 đến 70 kHz và từ 119 đến 135 kHz áp dụng các giới hạn phụ sau cho các mức cao:

- Đối với các ăng ten cuộn cảm tiết diện ≥ 0,16 m^2, áp dụng trực tiếp Bảng 4.

- Đối với các ăng ten cuộn cảm tiết diện giữa 0,05 m^2 và 0,16 m^2, áp dụng Bảng 4 với hệ số hiệu chỉnh. Giới hạn là giá trị trong bảng + 10×log (tiết diện/0,16 m^2).

- Đối với các ăng ten cuộn cảm tiết diện < 0,05 m^2, giới hạn thấp hơn 10 dB so với giá trị trong Bảng 4.

Biểu đồ tương đương của Bảng 4 được cho trong Phụ lục B.

2.4.2.2. Dòng sóng mang RF

2.4.2.2.1. Định nghĩa

Định nghĩa này chỉ áp dụng cho sản phẩm loại 3.

Dòng sóng mang RF được quy định là dòng đưa tới tải giả trong các điều kiện đo xác định. Nhà sản xuất phải công bố kích thước vòng ăng ten cực đại.

2.4.2.2.2. Phương pháp đo

Máy phát được nối tới ăng ten giả, xem 2.3.2.1 và Phụ lục G. Dòng RF tới ăng ten giả trong chu kỳ hoạt động được đo tới tần số 30 MHz bằng cách sử dụng:

- Đầu dò dòng đã hiệu chuẩn nối tới máy thu đo; hoặc

- Đầu ra từ ăng ten giả đã hiệu chuẩn nối tới máy thu đo, xem Phụ lục G.

Dải tần đo và loại bộ tách sóng tuân theo 2.3.6.

Đối với các máy phát sử dụng sóng mang quét băng rộng liên tục, thực hiện phép đo khi tắt chế độ quét. Nếu không tắt được chế độ quét, thực hiện các phép đo với chế độ quét. Điều này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Phương pháp đo dòng sóng mang máy phát này được sử dụng đối với thiết bị sản phẩm loại 3 hoạt động với tần số đến 135 kHz.

Các phép đo được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn, xem 2.2.4.

Mối liên hệ giữa dòng sóng mang RF, hệ số ăng ten (N×A) và trường H được quy định trong Phụ lục F.

2.4.2.2.3. Các giới hạn

Bảng 5 quy định giới hạn dòng sóng mang RF nhân với tiết diện ăng ten đối với các máy phát vòng ăng ten kích thước lớn sản phẩm loại 3.

Bảng 5. Dòng sóng mang RF × tiết diện ăng ten

Dải tần, MHz	Dòng sóng mang RF × tiết diện ăng ten, $dBAm^2$
0,009 ≤ 0,03	40
0,03 ≤ f ≤ 0,07 0,119 ≤ f ≤ 0,135	40 tại 30 kHz độ dốc 3 dB/ 8 độ chia
0,05975 ≤ f ≤ 0,06025 0,07 ≤ f ≤ 0,119	10

Biểu đồ tương đương với Bảng 5 được cho trong Phụ lục C.

2.4.2.3. Trường E bức xạ (sản phẩm loại 4)

2.4.2.3.1. Định nghĩa

Trường E bức xạ được quy định là trường E ở hướng cường độ trường cực đại dưới các điều kiện đo xác định. Đây là định nghĩa cho máy phát với ăng ten tích hợp.

2.4.2.3.2. Phương pháp đo

Phép đo trường E được dựa trên trường H tương đương, tại khoảng cách 10 m.

Trường H được đo bằng ăng ten vòng có màn chắn nối với máy thu đo. Băng thông và loại tách sóng của máy thu đo tuân theo 2.3.6.

Mô tả chi tiết mối liên hệ giữa trường E và trường H được cho trong Phụ lục H.

2.4.2.3.3. Các giới hạn

Trong dải tần từ 9 kHz đến 4,78 MHz, các giới hạn đối với H_{ef} theo các giới hạn trường H, H_f, quy định trong mục 2.4.2.1.3, Bảng 4 với hệ số hiệu chỉnh phụ C. Hệ số sau áp dụng cho khoảng cách đo 10 m.

Giới hạn $H_{ef} = H_f + C$, trong đó:

$$C = 20 \times \log\left(f_c / 4,78 \times 10^6\right) \text{ dB};$$

với f_c là tần số sóng mang tính bằng Hz.

Đồ thị hệ số hiệu chỉnh C được cho trong Phụ lục D.

Trong dải tần từ 4,78 MHz đến 25 MHz, các giới hạn là tương tự như trong 2.4.2.1.3, Bảng 4, không cần hệ số hiệu chỉnh.

2.4.3. Dải tần cho phép của băng thông điều chế

Bên có thiết bị cần đo kiểm phải công bố dải tần cho phép.

2.4.3.1. Định nghĩa

Băng thông điều chế và các băng phụ kèm theo phải ở trên các mức sau:

a) Đối với các tần số sóng mang dưới 135 kHz, mức cao nhất:

- Thấp hơn 30 dB so với mức sóng mang hoặc giới hạn phát xạ giả tương ứng, xem 2.4.4;

b) Đối với các tần số sóng mang trong dải từ 135 kHz đến 30 MHz:

- Tại giới hạn phát xạ giả tương ứng, xem 2.4.4.

Khi dải tần được phân định được chia thành các dải nhỏ, các mức đo và các băng thông trên được áp dụng trong các dải nhỏ này.

Đối với các thành phần điều chế bên trong các dải lân cận, xem các trường hợp đặc biệt trong Phụ lục K.

2.4.3.2. Phương pháp đo

Máy phát được nối tới ăng ten giả hoặc nếu máy phát có ăng ten tích hợp, sử dụng bộ ghép đo (xem 2.3.3). Đầu ra RF của thiết bị phải được nối tới máy phân tích phổ qua suy hao biến đổi có trở kháng 50 Ω.

Máy phát hoạt động với mức công suất sóng mang danh định hoặc cường độ trường được đo dưới các điều kiện đo kiểm bình thường trong 2.4.2. Điều chỉnh suy hao để có hiển thị mức phù hợp trên máy phân tích phổ.

Máy phát phải được điều chế với quá trình điều chế đo kiểm tiêu chuẩn (xem 2.3.1.1 và 2.3.1.2). Nếu thiết bị không có điều chế ngoài, sử dụng quá trình điều chế bên trong.

Đối với các máy phát sử dụng sóng mang quét băng rộng liên tục, các phép đo phải được thực hiện trong chế độ quét.

Đầu ra máy phát có hoặc không có bộ ghép đo, phải được đo bằng cách sử dụng máy phân tích phổ có băng thông phân giải phù hợp để chấp nhận tất cả các

dải biên chính. Sau đó hiệu chuẩn mức công suất của máy phân tích phổ so với mức công suất hoặc cường độ trường được đo theo 2.4.2. Tính mức công suất tuyệt đối của dải biên.

Khẩu độ máy phân tích phổ phải được đảm bảo đủ rộng để chứa sóng mang và tất cả các dải biên chính.

Tần số tại các điểm trên và dưới đường bao công suất trong quá trình điều chế, bao gồm cả trôi tần số, được hiển thị, phải bằng các mức quy định trong 2.4.3.1 được ghi lại là băng thông điều chế.

Các phép đo phải được thực hiện trong các điều kiện bình thường và tới hạn (2.2.4.1 và 2.2.4.2 được áp dụng đồng thời).

2.4.3.3. Các giới hạn

Dải băng thông điều chế cho phép phải trong các giới hạn của băng tần được phân định theo Khuyến nghị CEPT/ERC 70-03 [3] hay các hướng dẫn ERC.

2.4.4. Phát xạ giả

2.4.4.1. Định nghĩa

Phát xạ giả là phát xạ tại các tần số khác với tần số sóng mang và các dải biên kèm theo quá trình điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.1). Mức của các phát xạ giả được đo trong điều kiện bình thường (xem 2.2.3) là:

1) a) Mức công suất hay dòng trong ăng ten giả; và

b) Công suất bức xạ hiệu dụng hay cường độ trường bức xạ bởi vỏ hay cấu trúc thiết bị (bức xạ vỏ); hoặc

2) Công suất bức xạ hiệu dụng hay cường độ trường bức xạ bởi vỏ và ăng ten tích hợp.

2.4.4.2. Phát xạ giả dẫn

Mục này liên quan tới các yêu cầu trong 2.4.4.1; khoản 1a) và chỉ áp dụng đối với sản phẩm loại 3.

2.4.4.2.1. Phương pháp đo (< 30 MHz)

Máy phát được nối với ăng ten giả như trong 2.3.2.1. Máy thu đo được nối với đầu ra của ăng ten giả, đo dòng của sóng mang và các thành phần phát xạ giả. Chi tiết của ăng ten giả được cho trong Phụ lục G.

Phương pháp xác định giới hạn dòng phát xạ giả I_s, tính toán như sau:

$$I_c - I_s = H_c - H_s$$

trong đó:

I_s là giới hạn dòng của phát xạ giả dẫn đo được tính bằng dBμA;

I_c là giới hạn dòng sóng mang đo được tính bằng dBμA, xem 2.4.2.1.3;

H_c là giới hạn trường H phát ra tính bằng dBμA/m, xem 2.4.2.1.3;

H_s là giới hạn đối với phát xạ giả trường H tính bằng dBμA/m, xem 2.4.4.3.2.

Số hạng (H_c - H_s) trong công thức trên là suy hao yêu cầu của phát xạ giả trường H, tính theo dB. Yêu cầu này có thể thay đổi theo tần số do các giá trị giới hạn thay đổi theo tần số.

Số hạng (I_c - I_s), tính theo dB, là suy hao của dòng phát xạ giả so với sóng mang.

2.4.4.2.2. Giới hạn

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$(I_c - I_s) \geq (H_c - H_s)$$

2.4.4.2.3. Phương pháp đo (≥ 30 MHz)

Máy phát được nối với ăng ten giả theo 2.3.2.2. Các thành phần phát xạ giả được đo bằng vôn kế chọn lọc nối với đầu ra của máy phát bằng thiết bị ghép phù hợp. Chi tiết của ăng ten giả được cho trong Phụ lục G.

2.4.4.2.4. Giới hạn

Công suất của phát xạ giả bất kỳ không được lớn hơn các giá trị quy định trong Bảng 6.

Bảng 6. Phát xạ giả dẫn

Trạng thái	**Tần số** Từ 47 MHz đến 74 MHz Từ 87,5 MHz đến 118 MHz Từ 174 MHz đến 230 MHz Từ 470 MHz đến 862 MHz	Các tần số khác giữa 30 MHz và 1000 MHz
Hoạt động	4 nW	250 nW
Chờ	2 nW	2 nW

2.4.4.3. Cường độ trường bức xạ

Mục này liên quan tới mục 2.4.4.1 phần 1 b) và 2).

2.4.4.3.1 Phương pháp đo (< 30 MHz)

Phương pháp này áp dụng cho tất cả các loại sản phẩm

Cường độ trường phải được đo đối với các tần số dưới 30 MHz. Thiết bị cần đo kiểm phải được đo tại khoảng cách 10 m ở vị trí đo kiểm ngoài trời. Ăng ten đo phải là ăng ten trường từ có màn chắn được hiệu chuẩn. Bố trí thiết bị cần đo kiểm và ăng ten đo như trong mục A.1 của Phụ lục A.

Đối với các sản phẩm loại 3, nối ăng ten giả với cổng ăng ten phát của thiết bị cần đo kiểm (xem 2.3.2) và đầu ra của ăng ten giả phải được kết cuối.

Thiết bị cần đo kiểm hoạt động với quá trình điều chế bình thường. Các đặc tính của tín hiệu điều chế được sử dụng phải được nêu ra trong báo cáo đo kiểm. Máy thu đo được điều chỉnh trong dải từ 9 kHz tới 30 MHz, ngoại trừ dải tần số máy phát hoạt động.

Tại mỗi tần số mà ở đó tín hiệu phát xạ giả được phát hiện, thiết bị cần đo kiểm và ăng ten được xoay cho đến khi thu được mức cường độ trường cực đại trên máy thu đo. Mức này phải được ghi lại.

Nếu máy phát có thể hoạt động trong chế độ chờ, thì phép đo này phải được lặp lại trong cả chế độ chờ.

Đối với các thiết bị đo hiệu chuẩn theo dBμV, phải trừ giá trị đo được đi 51,5 dB để có giá trị đo tính bằng dBμA/m.

2.4.4.3.2. Giới hạn

Các bức xạ dưới 30 MHz không được vượt quá giá trị cường độ trường H (dBμA/m) tại khoảng cách 10 m, quy định trong Bảng 7.

Bảng 7. Cường độ trường bức xạ

Trạng thái máy phát	Tần số 9 kHz ≤ f ≤ 10 MHz	Tần số 10 MHz ≤ f ≤ 30 MHz
Phát	27 dBμA/m giảm 3 dB/ 8 độ chia	-3,5 dBμA/m
Chờ	6 dBμA/m giảm 3 dB/ 8 độ chia	-24,5 dBμA/m

Biểu thị dưới dạng đồ thị bảng trên cho trong Phụ lục E.

2.4.4.4. Công suất bức xạ hiệu dụng

Mục này liên quan tới các yêu cầu của 2.4.4.1 phần 1)b) và 2).

2.4.4.4.1. Phương pháp đo (≥ 30 MHz)

Phương pháp này áp dụng cho tất cả các loại sản phẩm.

Tại vị trí kiểm tra được lựa chọn theo Phụ lục A, đặt thiết bị cần kiểm tra trên giá đỡ không dẫn điện tại độ cao xác định và tại vị trí gần với vị trí hoạt động thông thường mà bên có thiết bị cần đo kiểm công bố.

Đối với sản phẩm loại 3, nối ăng ten giả tới cổng ăng ten máy phát (xem 2.3.2).

Ăng ten đo được định hướng để có phân cực đứng. Đầu ra của ăng ten đo được nối với máy thu đo.

Máy phát hoạt động ở chế độ điều chế bình thường và máy thu đo được điều chỉnh trong dải tần từ 30 MHz đến 1000 MHz.

Tại mỗi tần số ở đó tín hiệu phát xạ giả được phát hiện, ăng ten đo được nâng lên và hạ xuống trong phạm vi độ cao quy định cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại trên máy thu đo.

Sau đó, máy phát được xoay 360° theo mặt phẳng nằm ngang, cho đến khi đạt được mức tín hiệu cực đại trên máy thu đo.

Ghi lại mức tín hiệu cực đại máy thu đo nhận được.

Ăng ten thay thế phải được định hướng cho phân cực đứng và hiệu chuẩn tới tần số của thành phần phát xạ giả được phát hiện.

Điều chỉnh tần số tín hiệu của máy phát tín hiệu chuẩn tới tần số của thành phần phát xạ giả được phát hiện. Nếu cần, điều chỉnh suy hao đầu vào của máy thu đo để tăng độ nhạy máy thu đo.

Ăng ten đo được nâng lên và hạ xuống trong một khoảng xác định để đảm bảo thu được tín hiệu lớn nhất.

Khi sử dụng vị trí đo kiểm tuân theo mục A.3, không cần thay đổi độ cao ăng ten.

Điều chỉnh tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế cho đến khi máy thu đo đạt được mức tương đương hoặc mức tương ứng đã biết tách từ máy phát.

Ghi lại mức công suất tín hiệu lối vào ăng ten thay thế.

Số đo công suất bức xạ hiệu dụng của các thành phần phát xạ giả là số lớn hơn trong hai mức công suất được ghi lại đối với mỗi thành phần phát xạ giả tại đầu vào ăng ten thay thế.

Nếu không có được sóng mang không điều chế, thì thực hiện các phép đo với tín hiệu đo kiểm bình thường (xem 2.3.1.2). Trường hợp này, phải ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Nếu máy phát có chế độ chờ, thực hiện các phép đo ở cả chế độ chờ.

2.4.4.4.2. Giới hạn

Công suất của bất kỳ phát xạ giả nào không lớn hơn các giá trị quy định trong Bảng 8.

Bảng 8. Công suất bức xạ hiệu dụng

Trạng thái	**Tần số** Từ 47 MHz đến 74 MHz Từ 87,5 MHz đến 118 MHz Từ 174 MHz đến 230 MHz Từ 470 MHz đến 862 MHz	Các tần số khác giữa 30 MHz và 1000 MHz
Hoạt động	4 nW	250 nW
Chờ	2 nW	2 nW

2.4.5. Chu kỳ hoạt động

2.4.5.1. Định nghĩa

Chu kỳ hoạt động là tỷ số giữa tổng thời gian của bản tin trên tổng thời gian dừng trong một giờ.

2.4.5.2. Khai báo

Đối với các thiết bị được lập trình trước hay điều khiển bằng phần mềm, bên có thiết bị cần đo kiểm phải khai báo các loại chu kỳ hoạt động đối với thiết bị cần đo kiểm, xem Bảng 9.

2.4.5.3. Các loại chu kỳ hoạt động

Trong khoảng thời gian 1 giờ, chu kỳ hoạt động không lớn hơn các giá trị quy định trong Bảng 9.

Bảng 9. Giới hạn chu kỳ hoạt động

Loại chu kỳ hoạt động	Tỷ số chu kỳ hoạt động
1	< 0,1%
2	< 1,0%
3	< 10%
4	Tới 100%

2.5. Yêu cầu đối với máy thu

2.5.1. Độ chọn lọc kênh lân cận - trong dải

Phép đo này chỉ yêu cầu khi sử dụng quy hoạch tần số với khoảng cách kênh tiêu chuẩn, ví dụ tại 27 MHz.

Không thực hiện phép đo này nếu:

a) Không thể tắt máy phát và khoảng cách giữa tần số máy phát và máy thu nhỏ hơn 10 lần băng thông 3 dB được công bố; hoặc

b) Máy phát và máy thu hoạt động cùng tần số và không thể tắt máy phát vì sóng mang được sử dụng làm tín hiệu đưa vào máy thu (ví dụ đối với các hệ thống homodyne).

Trong trường hợp áp dụng mục a) và/hoặc b) ở trên, ghi lại điều này trong báo cáo đo kiểm.

2.5.1.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là số đo khả năng máy thu hoạt động được khi có tín hiệu không mong muốn có tần số chênh lệch so với tần số của tín hiệu mong muốn một lượng bằng độ phân cách kênh lân cận.

2.5.1.2. Phương pháp đo

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

Hai máy phát tín hiệu A và B được nối tới máy thu qua mạng kết hợp hoặc:

a) Qua bộ ghép đo hoặc ăng ten thử tới máy thu có ăng ten tích hợp, ăng ten riêng hoặc ăng ten đo kiểm; hoặc

b) Trực tiếp tới cổng ăng ten tạm thời hay cố định của máy thu.

Phương pháp ghép tới máy thu được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Máy phát tín hiệu A được đặt tại tần số danh định của máy thu, với quá trình điều chế bình thường tín hiệu mong muốn.

Máy phát tín hiệu B không điều chế và phải được điều chỉnh tới tần số kênh lân cận ngay trên kênh tần số tín hiệu mong muốn.

Ban đầu máy phát tín hiệu B được tắt và sử dụng máy phát tín hiệu A với mức tín hiệu tạo ra đáp ứng đủ. Sau đó tăng mức phát tín hiệu thêm 3 dB.

Bật máy phát tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu cho đến khi đạt tới chỉ tiêu mong muốn. Ghi lại mức này.

Phép đo được lặp lại với tín hiệu máy phát B được điều chỉnh tới tần số kênh lân cận ngay dưới tín hiệu mong muốn.

Độ chọn lọc kênh lân cận đối với các kênh trên và dưới là tỷ số tính theo dB của mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn.

Đối với các hệ thống dò tìm (ví dụ hệ thống nhận dạng RF, chống trộm, điều khiển truy nhập, xác định vị trí hay tương tự), máy phát A được thay bằng đối tượng vật lý đặt cách 70% cự ly mà hệ thống có thể đo được (tính theo mét). Trong trường hợp này, độ chọn lọc kênh lân cận được ghi lại là tỷ số tính theo dB giữa mức thấp nhất của tín hiệu không mong muốn (máy phát B) với độ nhạy được công bố của máy thu cộng với 3 dB.

2.5.1.3. Giới hạn

Độ chọn lọc kênh lân cận của thiết bị trong các điều kiện xác định không nhỏ hơn giá trị quy định trong Bảng 10.

Bảng 10. Độ chọn lọc kênh lân cận

Loại thiết bị	Khoảng cách kênh ≤ 25 kHz	Khoảng cách kênh > 25 kHz
1	60 dB	70 dB

2.5.2. Giảm độ nhạy thu đối với tín hiệu không mong muốn

2.5.2.1. Định nghĩa

Khả năng chặn (giảm độ nhạy thu đối với tín hiệu không mong muốn) là khả năng máy thu thu được tín hiệu điều chế mong muốn mà không gây ra sự suy giảm chất lượng vượt quá mức quy định do sự xuất hiện của tín hiệu đầu vào không mong muốn tại bất kỳ tần số nào không tính đến các đáp ứng giả hoặc độ chọn lọc kênh lân cận, xem 2.5.1.

2.5.2.2. Phương pháp đo

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

Hai máy phát tín hiệu A và B được nối máy thu qua mạng kết hợp hoặc:

a) Qua bộ ghép đo hoặc ăng ten thử tới máy thu có ăng ten tích hợp hoặc ăng ten riêng; hoặc

b) Trực tiếp tới cổng ăng ten tạm thời hay cố định của máy thu.

Phương pháp ghép tới máy thu được ghi lại trong báo cáo kiểm tra.

Máy phát tín hiệu A được đặt tại tần số danh định của máy thu, với quá trình điều chế bình thường.

Máy phát B phát không điều chế và được điều chỉnh đến tần số đo kiểm quy định khoản a) hoặc b), chọn giá trị lớn hơn.

Ban đầu máy phát tín hiệu B được tắt và sử dụng máy phát tín hiệu A với mức tín hiệu tối thiểu tạo ra đáp ứng đủ. Sau đó tăng mức phát tín hiệu thêm 3 dB.

Bật máy phát tín hiệu B và điều chỉnh mức tín hiệu cho đến khi đạt tới chỉ tiêu mong muốn. Ghi lại mức này.

Tần số của máy phát tín hiệu B được xác định bằng a) hoặc b), chọn giá trị lớn hơn như sau:

a) Đối với dải tần từ 9 kHz đến < 500 kHz, các phép đo thực hiện tại tần số lân cận +50 kHz, +100 kHz, +200 kHz, +300 kHz và +500 kHz từ tần số hoạt động cao nhất của máy thu cộng với băng thông 3 dB của máy thu. Lặp lại các phép đo tại tần số lân cận -50 kHz, -100 kHz, -200 kHz, -300 kHz và -500 kHz từ tần số hoạt động thấp nhất của máy thu trừ đi băng thông 3 dB của máy thu.

Đối với dải tần ≥ 500 kHz đến 30 MHz, các phép đo thực hiện tại tần số lân cận +500 kHz, +1 MHz, +2 MHz và +5 MHz từ tần số hoạt động cao nhất của máy thu cộng với băng thông 3 dB của máy thu. Lặp lại các phép đo tại tần số lân cận lân cận -500 kHz, -1 MHz, -2 MHz và -5 MHz từ tần số hoạt động thấp nhất của máy thu trừ đi băng thông 3 dB của máy thu.

Nhà sản xuất phải công bố các tần số hoạt động và băng thông 3 dB của máy thu.

hoặc:

b) Các tần số đo kiểm trên và dưới đối với máy phát B được quy định như sau:

Các tần số đo kiểm trên: tần số hoạt động cao nhất cộng với (băng thông 3 dB của máy thu) × (N + 1).

Các tần số đo kiểm dưới: tần số hoạt động thấp nhất trừ đi (băng thông 3 dB của máy thu) × (N + 1).

Giá trị của N được quy định trong 2.5.2.3, Bảng 11.

Nhà sản xuất phải công bố các tần số hoạt động và băng thông 3 dB của máy thu.

Đối với các hệ thống có các tần số hoạt động quét:

Các tần số đo kiểm trên: tần số cao của dải quét cộng với (băng thông 3 dB của máy thu) × (N + 1).

Các tần số đo kiểm dưới: tần số thấp của dải quét trừ đi (băng thông 3 dB của máy thu) × (N + 1).

Nhà sản xuất phải công bố các tần số hoạt động và băng thông 3 dB và dải quét của máy thu.

Khả năng chặn hay giảm độ nhạy thu tín hiệu không mong muốn là tỷ số theo dB mức tín hiệu không mong muốn cao nhất (máy phát B) và mức tín hiệu mong muốn (máy phát A).

Đối với các hệ thống dò tìm (ví dụ hệ thống nhận dạng RF, chống trộm, điều khiển truy nhập, xác định vị trí hay tương tự), máy phát A được thay bằng đối tượng vật lý đặt cách 70% cự ly mà hệ thống có thể đo được (tính theo mét). Trong trường hợp này, khả năng giảm độ nhạy thu tín hiệu không mong muốn là tỷ số tính theo dB mức thấp nhất của tín hiệu không mong muốn (máy phát B) với độ nhạy của máy thu cộng với 3 dB.

Không quy định và không đo các tần số của máy phát B dưới 9 kHz.

2.5.2.3 Giới hạn

Tỷ số chặn đối với một tần số bất kỳ trong các dải quy định không được nhỏ hơn các giá trị quy định trong Bảng 11, ngoại trừ các tần số trong đó có các đáp ứng phát xạ giả. Giá trị giới hạn được xác định bởi giá trị giới hạn chuẩn (Ref) cộng với hệ số điều chỉnh (dB) tùy thuộc vào việc phân loại máy thu tương ứng.

Bảng 11. Khả năng giảm độ nhạy thu đối với tín hiệu không mong muốn

Loại máy thu	**Dịch tần máy phát B $\lvert f_A - f_B \rvert$ theo a) hoặc b), tùy thuộc giá trị nào lớn hơn (xem chú ý 2)**			**Giới hạn (dB)**
	a) theo mục 2.5.2.2 khoản a)		b) theo mục 2.5.2.2, khoản b)	
	f_A < 500 kHz	$f_A \geq$ 500 kHz	Giá trị của *N*, xem dưới đây	
1	Đối với tất cả các tần số dịch	Đối với tất cả các tần số dịch	2, 4, 8 và 20	Giới hạn chuẩn
2	±100 kHz	±500 kHz	2	Giới hạn chuẩn × 1/2, chú thích 1
	±200 kHz	±1 MHz	4	Giới hạn chuẩn × 2/3, chú thích 1
	±300 kHz	±2 MHz	8	Giới hạn chuẩn × 5/6, chú thích 1
	±500 kHz	±5 MHz	20	Giới hạn chuẩn
Giới hạn chuẩn (Ref) = 30 dB tại 9 kHz tăng với độ dốc 10 dB/10 độ chia tới 65,2 dB tại 30 MHz.				
CHÚ THÍCH 1: Giới hạn là phân số của giá trị chuẩn. *CHÚ THÍCH 2: Không quy định các tần số máy phát B dưới 9 kHz.*				

2.5.3. Phát xạ giả của máy thu

Không áp dụng yêu cầu này đối với các máy thu được sử dụng cùng với các máy phát đặt cố định cùng vị trí. Cùng vị trí được quy định là khoảng cách < 3 m.

Trong những trường hợp này, các máy thu phải được đo kiểm cùng với máy phát ở chế độ hoạt động (xem 2.4.4).

2.5.3.1. Định nghĩa

Phát xạ giả từ máy thu là các phát xạ được bức xạ từ ăng ten, khung và vỏ máy thu, được xác định là công suất bức xạ của tín hiệu rời rạc.

2.5.3.2. Phương pháp đo

1) Đối với các bức xạ dưới 30 MHz, xem 2.4.4.3.1.

2) Đối với các bức xạ bằng hoặc trên 30 MHz, xem 2.4.4.4.1.

Chuyển đổi số đo với hệ số 51,5 dB đối với các thiết bị đo hiệu chuẩn theo dBμV hay dBμV/m.

2.5.3.3. Giới hạn

2.5.3.3.1. Các phát xạ bức xạ dưới 30 MHz

Các thành phát xạ giả dưới 30 MHz không vượt quá các giá trị trường H được phát ra đo tại khoảng cách 10 m được quy định trong Bảng 12.

Bảng 12. Giới hạn phát xạ giả của máy thu

Tần số 9 kHz ≤ f ≤ 10 MHz	Tần số 10 MHz ≤ f ≤ 100 MHz
6 dBμA/m giảm 3 dB/8 độ chia	-24,5 dBμA/m

Biểu thị dưới dạng đồ thị được cho trong Phụ lục E.

2.5.3.3.2. Các phát xạ bức xạ trên 30 MHz

Các giá trị đo được không lớn hơn 2 nW.

2.6. Độ không đảm bảo đo

Việc giải thích các kết quả ghi trong báo cáo đo kiểm đối với các phép đo mô tả trong tài liệu này như sau:

- Giá trị đo được so với tới giới hạn tương ứng để quyết định thiết bị có đáp ứng được các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật này hay không.

- Giá trị độ không đảm bảo đo đối với phép đo mỗi tham số phải được nêu ra trong báo cáo đo kiểm.

- Giá trị độ không đảm bảo đo, đối với mỗi phép đo, bằng hoặc thấp hơn các con số cho sau đây:

+ Tần số RF $\pm 1 \times 10^{-7}$

+ Mức công suất, dẫn ±1 dB

+ Mức công suất, bức xạ ±6 dB

+ Nhiệt độ ±1°C

+ Độ ẩm ±5%

Đối với các phương pháp đo kiểm, phù hợp với tài liệu này, các giá trị độ không đảm bảo phải được tính theo các phương pháp mô tả trong ETR 028 [5] tương ứng với hệ số mở rộng (hệ số bao phủ) $k = 1,96$ hay $k = 2$ (tạo ra các mức tin cậy 95% và 95,45% trong trường hợp đặc trưng các phân bố độ không chắc chắn đo là Gauss).

Các độ không đảm bảo đo nêu trên dựa vào các hệ số mở rộng nói trên.

Các hệ số mở rộng đặc biệt được sử dụng để đánh giá độ không đảm bảo đo phải được chỉ ra.

3. Quy định về quản lý

Các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần từ 9 kHz đến 25 MHz thuộc phạm vi quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần từ 9 kHz đến 25 MHz và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. Tổ chức thực hiện

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần từ 9 kHz đến 25 MHz theo Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-243: 2006 "Thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần từ 9 kHz đến 25 MHz - Yêu cầu kỹ thuật".

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

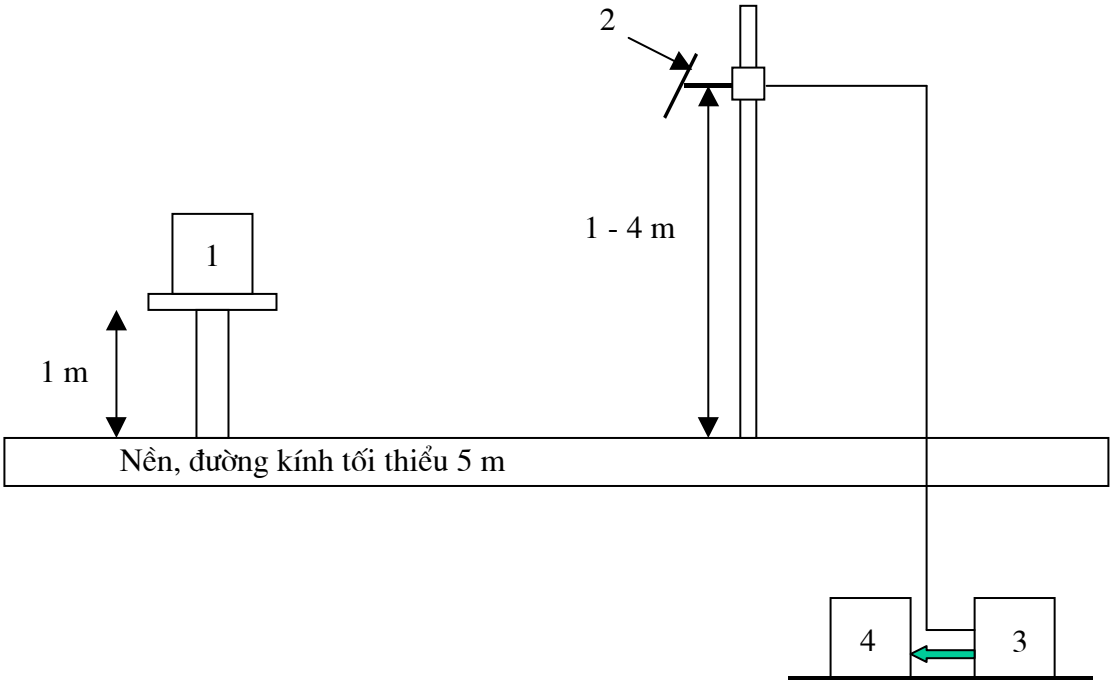
Phụ lục A
(Quy định)
Phép đo bức xạ

A.1. Vị trí đo kiểm và bố trí thiết bị cho các phép đo liên quan tới việc sử dụng các trường bức xạ

A.1.1. Vị trí đo kiểm ngoài trời

Vị trí đo kiểm ngoài trời phải là bề mặt phẳng hay mặt đất hợp lý. Đối với các phép đo tại các tần số dưới 30 MHz, không sử dụng bề mặt đất nhân tạo. Đối với các phép đo tại các tần số 30 MHz và trên đó, phải có một mặt phẳng đất dẫn điện đường kính tối thiểu 5 m tại địa điểm đo kiểm. Tại khoảng giữa mặt phẳng đất này sử dụng một giá đỡ không dẫn điện, có khả năng quay 360° trong phương nằm ngang, để đỡ mẫu đo kiểm trong vị trí tiêu chuẩn của nó, cách mặt phẳng đất 1 m, ngoại trừ thiết bị có ăng ten gắn trên sàn. Đối với thiết bị này, ăng ten phải được nâng cao 100 mm, trên giá đỡ không dẫn, các điểm tiếp xúc điều chỉnh được phù hợp với việc sử dụng thông thường. Địa điểm đo kiểm phải đủ rộng để có thể dựng các ăng ten phát hay đo cách 10 m hay 30 m tùy ý. Khoảng cách sử dụng trên thực tế phải được ghi lại cùng với các kết quả đo kiểm.

Phải đảm bảo các phản xạ từ các đối tượng bên ngoài gần địa điểm đo kiểm không làm giảm độ chính xác các kết quả phép đo.



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

Hình A-1. Bố trí thiết bị đo

A.1.1.1. Vị trí tiêu chuẩn

Vị trí đo kiểm tiêu chuẩn trong tất cả các địa điểm kiểm tra, ngoại trừ đối với thiết bị để mang trên người như sau:

- Đối với thiết bị có ăng ten tích hợp, nó phải được đặt ở vị trí gần với vị trí sử dụng thông thường nhất như nhà sản xuất công bố;

- Đối với thiết bị có ăng ten ngoài cứng, ăng ten phải được đặt thẳng đứng.

- Đối với thiết bị có ăng ten ngoài không cứng, ăng ten phải được kéo thẳng đứng nhờ giá đỡ không dẫn điện.

Đối với các thiết bị mang gần cơ thể hay cầm tay, giá đỡ không dẫn, theo yêu cầu của bên có thiết bị cần kiểm tra được thay thế bằng người giả, nếu thích hợp. Việc sử dụng người giả được ghi lại trong báo cáo kiểm tra.

Người giả phải là ống crylic, đổ đầy nước muối (1,5 g NaCl pha với 1 lít nước cất). Độ dài ống là 1,7 m ± 0,1 m, đường kính trong 300 mm ± 5 mm với độ dày 1,5 mm ± 0,5 mm.

Để giảm khối lượng của người giả, có thể sử dụng ống tương đương, rỗng ở giữa có đường kính cực đại 200 mm.

Mẫu thử được gắn cố định trên bề mặt người giả, ở độ cao thích hợp đối với thiết bị.

A.1.2. Ăng ten đo kiểm

A.1.2.1. Dưới 30 MHz

Ăng ten vòng đã hiệu chuẩn được sử dụng để thu cường độ trường từ mẫu thử. Ăng ten phải được đỡ trong một mặt phẳng thẳng đứng và có thể quay quanh một trục thẳng đứng. Điểm thấp nhất của vòng phải cách mặt đất 1 m.

A.1.2.2. Trên 30 MHz

Ăng ten đo kiểm được dùng để thu trường bức xạ từ cả mẫu thử và ăng ten thay thế, khi được sử dụng cho các phép đo bức xạ. Khi sử dụng cho các phép đo đặc tính máy thu, nếu cần thiết, sử dụng ăng ten đo kiểm như một ăng ten phát.

Ăng ten được gắn trên một giá đỡ sao cho có thể sử dụng theo phân cực ngang hoặc đứng và độ cao tâm ăng ten so với mặt đất có thể thay đổi trong dải từ 1 m đến 4 m. Tốt nhất nên sử dụng ăng ten có độ định hướng cao. Kích thước ăng ten theo trục đo không vượt quá 20% khoảng cách đo.

Đối với các phép đo bức xạ máy phát và thu, ăng ten đo kiểm được nối tới máy thu đo, có khả năng điều hưởng tới tần số cần đo bất kỳ và đo chính xác các mức tương đối của tín hiệu đầu vào.

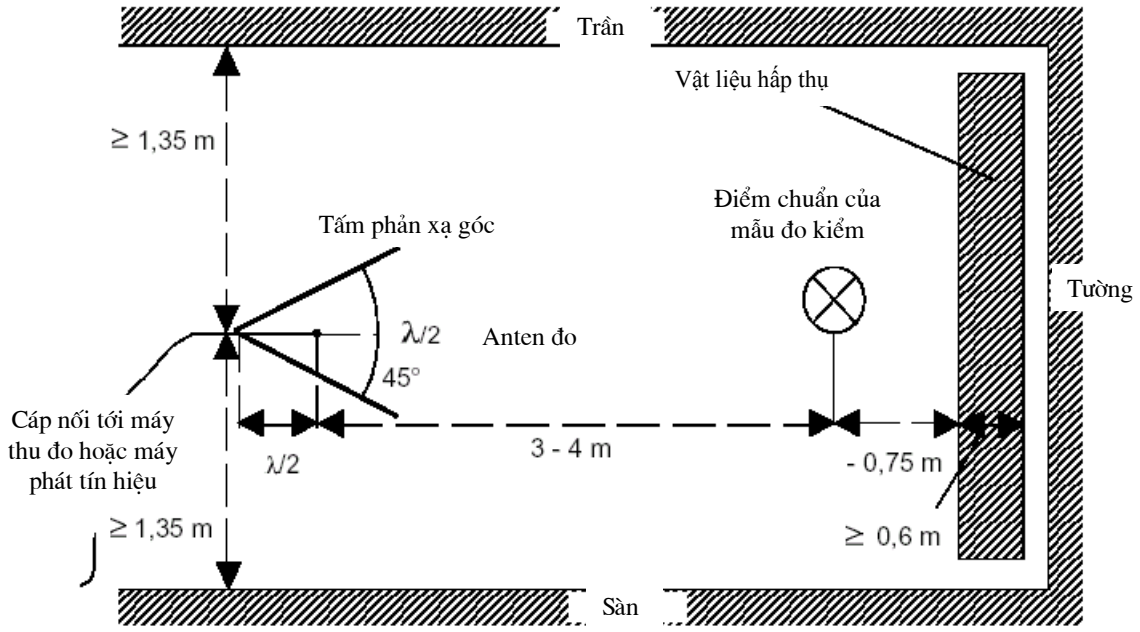
A.1.3. Ăng ten thay thế

Khi đo trong dải tần lên đến 1 GHz, ăng ten thay thế phải là loại dipole $\lambda/2$ (lưỡng cực nửa bước sóng), cộng hưởng tại tần số hoạt động, hay một dipole được làm ngắn đi, hiệu chuẩn theo dipole $\lambda/2$. Tâm của ăng ten này phải trùng với điểm

chuẩn của mẫu thử mà nó thay thế. Điểm chuẩn này là tâm khối của mẫu khi ăng ten của nó được gắn bên trong vỏ, hoặc điểm ở đó ăng ten ngoài được nối với vỏ.

Khoảng cách giữa điểm thấp nhất của ăng ten và mặt đất không nhỏ hơn 0,3 m.

Ăng ten thay thế được nối tới máy phát tín hiệu đã hiệu chuẩn khi thực hiện các phép đo bức xạ và các phép đo công suất bức xạ hiệu dụng của máy phát. Khi sử dụng cho phép đo độ nhạy máy thu, ăng ten thay thế được nối tới máy thu đo đã hiệu chuẩn.



Hình A-2. Bố trí vị trí đo trong nhà (minh họa đối với phân cực ngang)

A.1.4. Vị trí đo trong nhà (tùy chọn)

Khi tần số các tín hiệu cần đo lớn hơn 80 MHz, có thể sử dụng vị trí đo kiểm trong nhà. Điều này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Vị trí đo có thể là phòng thí nghiệm với diện tích tối thiểu 6 m × 7 m và cao tối thiểu 2,7 m.

Ngoài thiết bị đo, người vận hành, tường, sàn và trần, phòng đo càng ít các vật phản xạ càng tốt.

Các tín hiệu phản xạ từ bức tường phía sau thiết bị cần đo kiểm được giảm đi bằng cách đặt tấm chắn bằng chất liệu hấp thụ trước tường. Trong trường hợp các phép đo phân cực ngang, sử dụng các tấm phản xạ góc quanh ăng ten đo kiểm để giảm tác động của các tia phản xạ từ tường đối diện, từ trần và sàn. Tương tự như vậy, đối với các phép đo phân cực thẳng, các tấm phản xạ góc quanh ăng ten đo kiểm làm giảm tác động của các phản xạ từ các tường bên cạnh. Đối với phần tần số thấp (dưới khoảng 175 MHz), không cần sử dụng các tấm chắn hấp thụ và các tấm phản xạ góc.

Thực tế, có thể thay ăng ten $\lambda/2$ trong hình A.2 bằng một ăng ten có độ dài cố định, với điều kiện độ dài này có giá trị giữa $\lambda/4$ và λ tại tần số đo và hệ thống đo là đủ nhạy. Theo cách tương tự như vậy, có thể thay đổi khoảng cách $\lambda/2$ tới đỉnh.

Ăng ten đo kiểm, máy thu đo, ăng ten thay thế và máy phát tín hiệu chuẩn được sử dụng tương tự như phương pháp thông thuờng. Để đảm bảo không xuất hiện sai số do đường truyền sóng tới điểm mà tại đó xuất hiện sự triệt pha giữa tín hiệu trực tiếp và tín hiệu phản xạ, phải dịch chuyển ăng ten thay thế trong khoảng cách ±0,1 m theo hướng ăng ten đo kiểm cũng như theo hai hướng vuông góc với hướng đầu tiên.

Nếu những thay đổi khoảng cách này làm cho mức tín hiệu thay đổi hơn 2 dB, phải đặt lại mẫu đo kiểm cho đến khi đạt được thay đổi nhỏ hơn 2 dB.

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

Đối với các phép đo liên quan đến các trường bức xạ, sử dụng vị trí đo kiểm tuân theo các yêu cầu của mục A.1. Khi sử dụng vị trí như vậy, phải xem xét các điều kiện sau để đảm bảo sự phù hợp của các kết quả đo.

A.2.1. Khoảng cách đo

Thực tế cho thấy khoảng cách đo không phải là yếu tố quyết định và không ảnh hưởng đáng kể tới các kết quả đo, với điều kiện khoảng cách không nhỏ hơn $\lambda/2$ tại tần số của phép đo và thực hiện cẩn thận các yêu cầu trong phụ lục này.

Các phép đo tại các tần số thấp hơn và các khoảng cách nhỏ hơn $\lambda/2$ được xét đến trong Quy chuẩn kỹ thuật này, thực hiện như sau. Các khoảng cách đo 3 m, 5 m, 10 m và 30 m thường được sử dụng trong các phòng thí nghiệm ở Châu Âu. Các số đo tại các khoảng cách khác 10 m cần có số hạng hiệu chỉnh cộng với kết quả đạt được tại 10 m để có thể so sánh với giá trị giới hạn. Hệ số hiệu chỉnh phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

A.2.2. Ăng ten đo kiểm

Có thể sử dụng các loại ăng ten đo kiểm khác nhau vì việc thực hiện các phép đo thay thế giảm tác động của sai số tới các kết quả đo.

Thay đổi độ cao của ăng ten đo kiểm trong phạm vi từ 1 m đến 4 m là điều cần thiết để tìm ra điểm tại đó bức xạ là cực đại.

Tại các tần số thấp gần dưới 100 MHz, sự thay đổi độ cao ăng ten có thể không cần thiết.

A.2.3. Ăng ten thay thế

Sự thay đổi trong các kết quả đo có thể xuất hiện do việc sử dụng các loại ăng ten thay thế khác nhau tại các tần số dưới khoảng 80 MHz. Khi sử dụng ăng ten lưỡng cực được thu ngắn tại các tần số này, các chi tiết về loại ăng ten được sử dụng phải được ghi lại trong các kết quả đo kiểm. Các hệ số hiệu chỉnh phải được tính đến khi sử dụng các ăng ten lưỡng cực rút ngắn.

A.2.4. Ăng ten giả

Kích thước của các ăng ten giả sử dụng trong các phép đo bức xạ phải đủ nhỏ so với thiết bị cần đo kiểm.

Nên sử dụng đầu nối trực tiếp giữa ăng ten giả và mẫu thử. Trong trường hợp cần sử dụng cáp kết nối, cần phải thực hiện cẩn thận để giảm bức xạ từ cáp này, ví dụ sử dụng các cáp lõi ferit hoặc cáp có màn chắn kép.

A.2.5. Các cáp phụ

Vị trí của các cáp phụ trợ (các cáp nguồn hay cáp micro...) mà không đủ cách ly về mặt điện (de-coupled), có thể gây ra những thay đổi trong các kết quả đo. Nên bố trí theo phương thẳng đứng từ trên xuống (qua lỗ của giá đỡ cáp dẫn điện), hoặc theo quy định trong tài liệu kỹ thuật kèm theo thiết bị.

Đảm bảo các cáp kiểm tra không ảnh hưởng bất lợi tới kết quả đo.

A.3. Vị trí đo kiểm trong nhà sử dụng buồng chống phản xạ

Đối với các phép đo bức xạ, khi tần số của các tín hiệu được đo lớn hơn 30 MHz, có thể sử dụng vị trí đo trong nhà là buồng chống phản xạ được che chắn tốt và mô phỏng môi trường không gian tự do.

Nếu sử dụng buồng như vậy, điều này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Ăng ten đo kiểm, máy thu đo, ăng ten thay thế và máy phát tín hiệu chuẩn được sử dụng tương tự như phương pháp thông thường, mục A.1. Trong dải tần từ 30 MHz đến 100 MHz, cần có thêm một số hiệu chỉnh cần thiết.

Ví dụ về vị trí đo điển hình này là một buồng chống phản xạ, được che chắn tốt về điện, chiều dài 10 m, rộng 5 m, cao 5 m. Các bức tường và trần phải được phủ bằng vật liệu hấp thụ sóng RF với độ cao 1 m. Nền phải được phủ bằng chất liệu hấp thụ độ dày 1 m, sàn và bàn gỗ có khả năng chịu được sức nặng của thiết bị và người đo kiểm. Cấu trúc buồng chống phản xạ được mô tả trong các mục sau.

A.3.1. Cấu trúc buồng chống phản xạ

Các phép đo trường tự do có thể được mô phỏng trong buồng đo có màn chắn, các bức tường bên trong được phủ chất hấp thụ sóng RF. Hình A.3 biểu thị các yêu cầu đối với suy hao che chắn và suy hao phản xạ của buồng như vậy. Vì kích thước và đặc tính của các chất liệu hấp thụ thông thường giới hạn dưới 100 MHz (độ cao của các vật hấp thụ < 1 m, suy hao phản xạ < 20 dB), một buồng như vậy rất thích hợp với các phép đo trên 100 MHz. Hình A.4 minh họa cấu trúc của một buồng đo không phản xạ có kích thước rộng 5 m, dài 10 m, cao 5 m.

Trần và các bức tường được phủ bằng các vật hấp thụ sóng RF có dạng hình chóp độ cao xấp xỉ 1 m. Nền được phủ bằng các vật hấp thụ tạo thành một sàn nhỏ không dẫn. Các kích thước bên trong có thể sử dụng được của buồng là 3 m × 8 m × 3 m, sao cho có thể có được khoảng cách đo cực đại với độ dài 5 m theo trục giữa của phòng.

Tại tần số 100 MHz, khoảng cách đo có thể tăng tới giá trị cực đại là 2λ.

Các lớp hấp thụ ở sàn giảm các phản xạ từ sàn nên không cần thay đổi độ cao ăng ten và các tác động của phản xạ sàn không đáng kể.

Do vậy, tất cả các kết quả đo có thể được kiểm tra bằng các phép tính đơn giản và các độ không đảm bảo đo có các giá trị nhỏ nhất do cấu hình đo đơn giản.

A.3.2. Ảnh hưởng của các phản xạ ký sinh trong buồng chống phản xạ

Đối với truyền sóng trong không gian tự do, trong điều kiện trường xa, mối tương quan $E = E_o(R_o/R)$ là hợp lệ đối với sự phụ thuộc của trường E vào khoảng cách R, trong đó E_o là cường độ trường chuẩn trong khoảng cách chuẩn R_o.

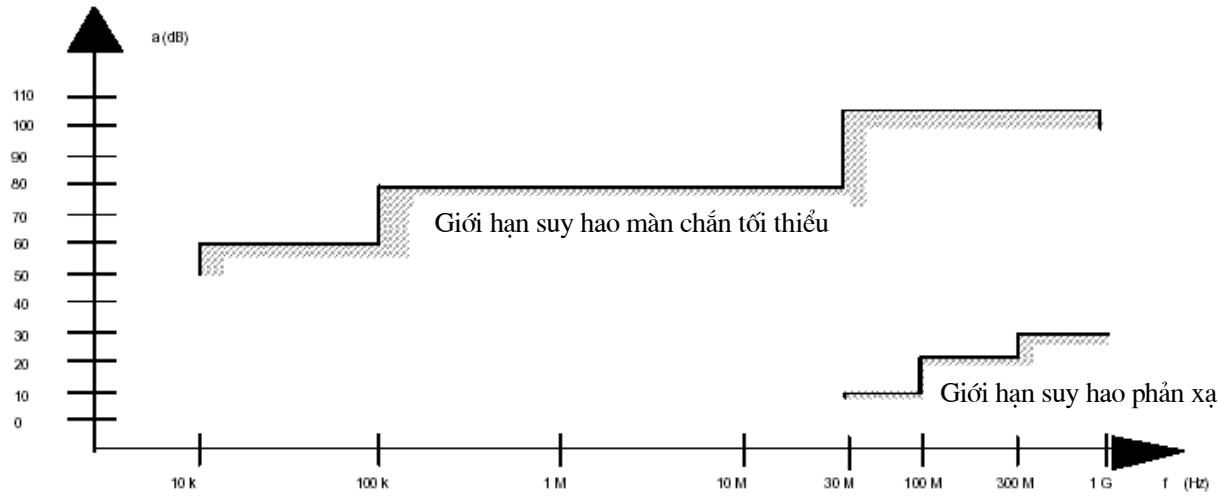
Việc sử dụng mối tương quan này rất hữu ích để so sánh các kết quả đo, vì tất cả các hằng số được khử theo tỷ số và suy hao cáp hay sự không phối hợp trở kháng ăng ten hoặc các kích thước đều không quan trọng.

Nếu lấy logarit hệ thức trên, thì rất dễ dàng thấy được các đạo hàm từ đường cong lý tưởng do tương quan lý tưởng của cường độ trường và khoảng cách có thể biểu thị là đường thẳng và các đạo hàm xuất hiện trên thực tế có thể thấy rõ ràng. Phương pháp gián tiếp này dễ dàng biểu thị những thăng giáng do phản xạ và ít phức tạp hơn so với phương pháp đo trực tiếp suy hao phản xạ.

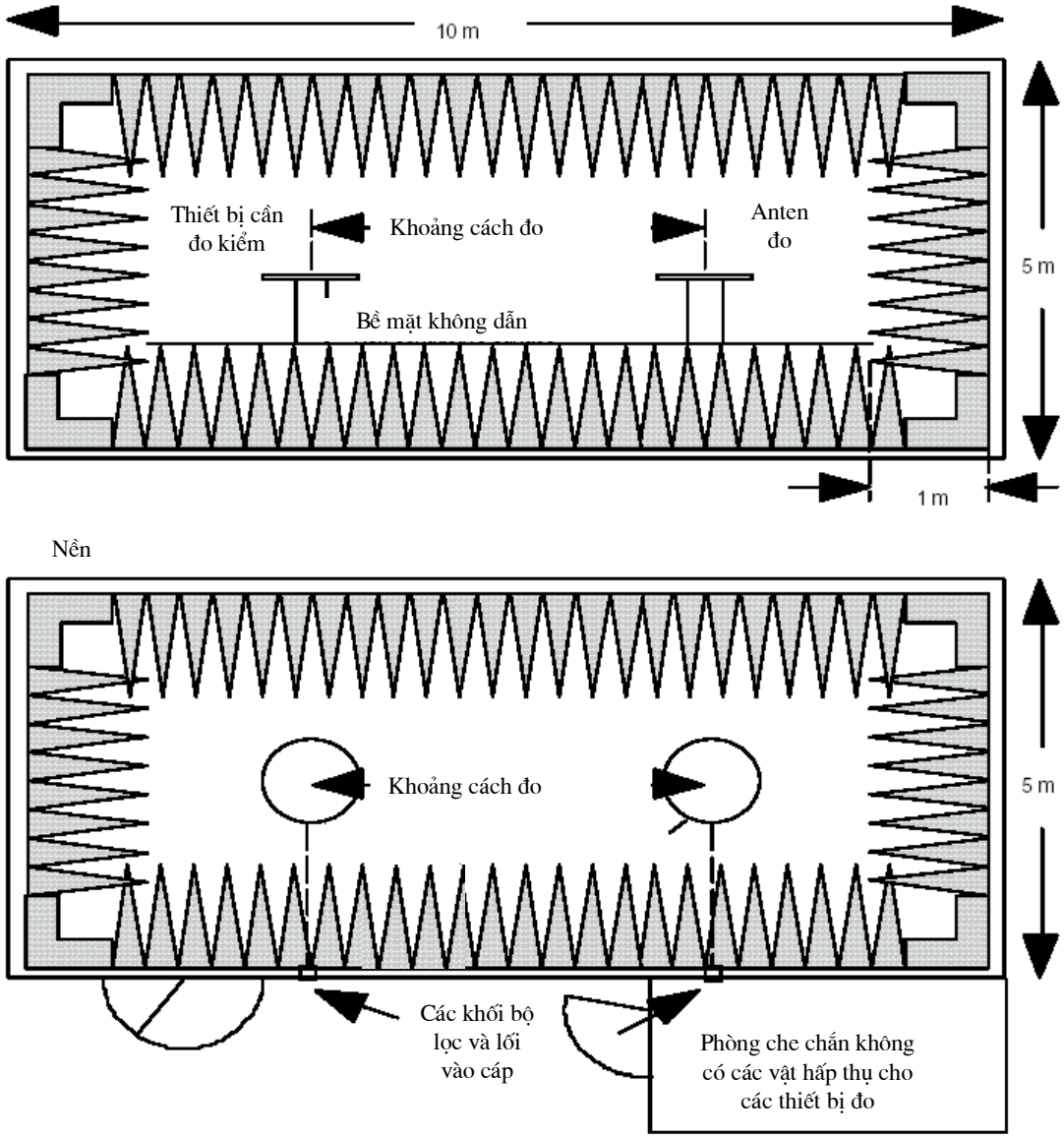
Với buồng không phản xạ có kích thước như giả thiết trong mục A.3, tại các tần số lên đến 100 MHz, không có các điều kiện về trường xa và do vậy các phản xạ mạnh hơn nên cần hiệu chỉnh cẩn thận; trong dải tần giữa 100 MHz đến 1 GHz, sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách rất phù hợp với các giá trị dự tính.

A.3.3. Hiệu chuẩn buồng chống phản xạ

Trên dải tần từ 30 MHz đến 1 GHz, cần phải hiệu chuẩn cẩn thận buồng không phản xạ.

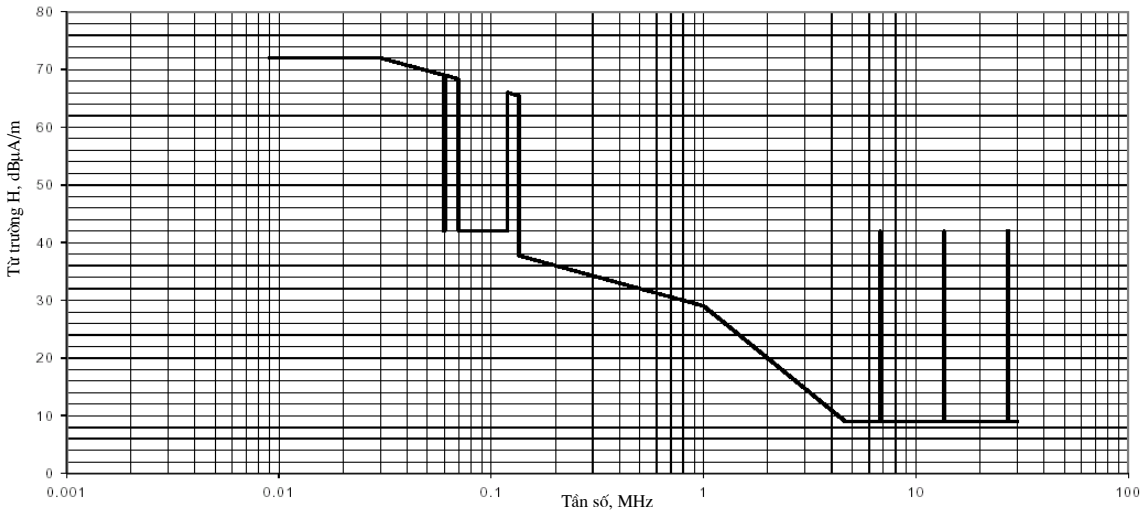


Hình A-3. Chỉ tiêu đối với suy hao phản xạ và che chắn



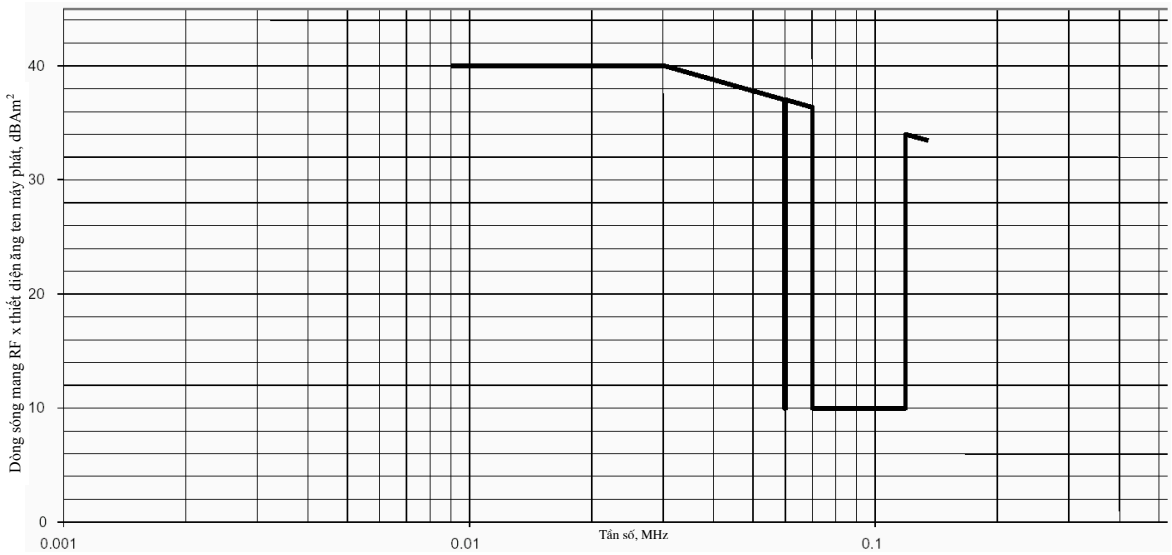
Hình A-4. Ví dụ cấu trúc buồng chống phản xạ

Phụ lục B
(Quy định)
Các giới hạn sóng mang máy phát



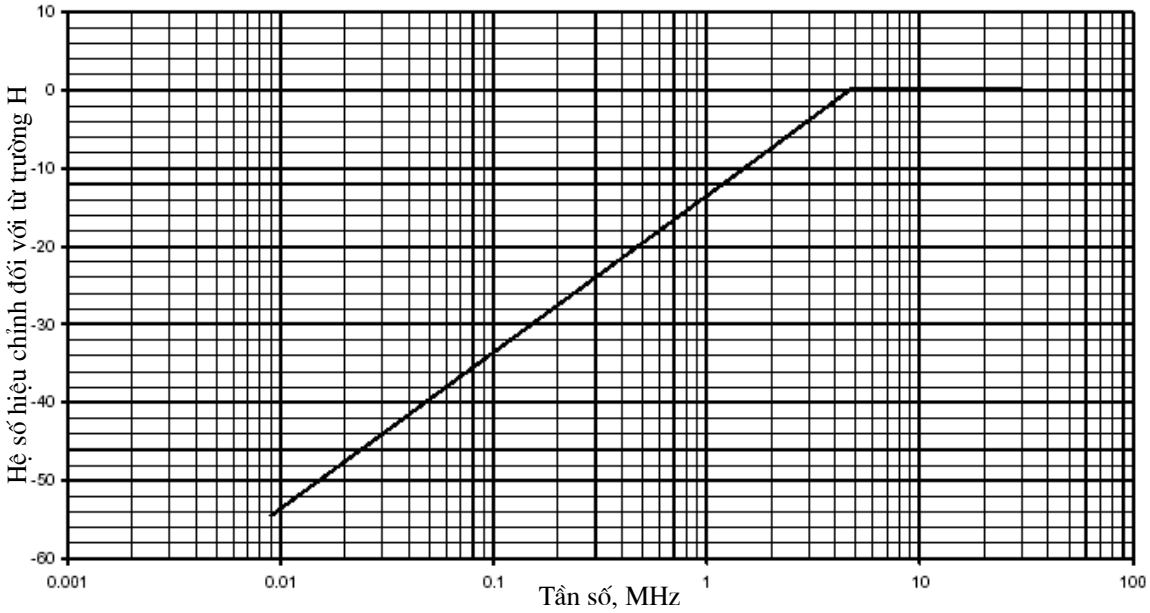
Hình B-1. Trường H bức xạ tại khoảng cách 10 m

Phụ lục C
(Quy định)
Giới hạn dòng sóng mang RF x tiết diện ăng ten máy phát đối với vòng kích thước lớn



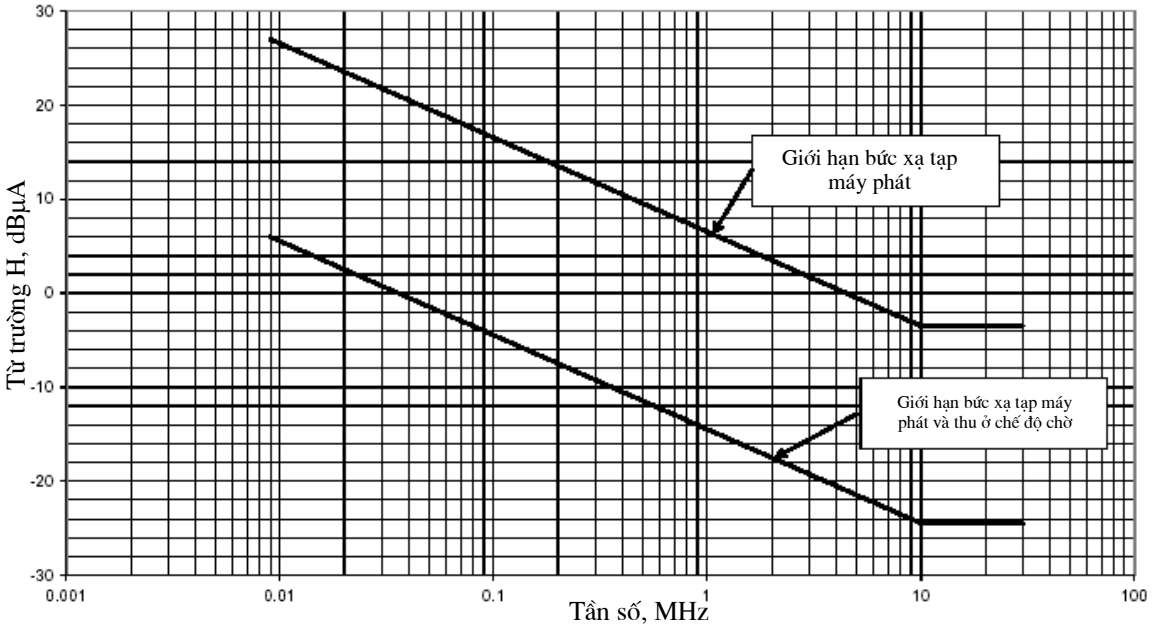
Hình C-1. Giới hạn dòng sóng mang RF × tiết diện ăng ten máy phát đối với vòng kích thước lớn

Phụ lục D
(Quy định)
Hệ số hiệu chỉnh giới hạn trường H đối với các trường E được phát



Hình D-1. Hệ số hiệu chỉnh giới hạn trường H

Phụ lục E
(Quy định)
Các giới hạn phát xạ giả, trường H bức xạ tại các khoảng cách 10 m



Hình E-1. Các giới hạn phát xạ giả, trường H bức xạ tại các khoảng cách 10 m

Phụ lục F
(Quy định)
Các ăng ten vòng chế tạo theo yêu cầu của khách hàng

F.1. Các loại sản phẩm liên quan tới ăng ten vòng

Quy chuẩn kỹ thuật này cho phép chế tạo các ăng ten vòng theo yêu cầu của khách hàng với các giới hạn sau:

- Sản phẩm loại 1 được đo kiểm với ăng ten tích hợp hoặc ăng ten riêng, không cho phép sửa đổi ăng ten theo yêu cầu của khách hàng;

- Sản phẩm loại 2 được giới hạn cho các tiết diện ăng ten nhỏ hơn 30 m^2 và độ dài vòng ăng ten nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất trong hai giá trị: $\lambda/4$ hay 30 m;

- Sản phẩm loại 2 được kiểm tra với hai ăng ten vòng có kích thước cực đại và cực tiểu do nhà sản xuất cung cấp. Sản phẩm loại 2 cho phép: chế tạo ăng ten vòng theo yêu cầu của khách hàng phù hợp với các nguyên tắc thiết kế của nhà sản xuất.

- Sản phẩm loại 3 giới hạn đối với các kích thước ăng ten vòng lớn hơn 30 m^2. Chỉ kiểm tra thiết bị với ăng ten giả: cho phép thay đổi một vòng lớn.

Các công thức thiết kế cho trong các mục F.1.1 và F.1.2 chỉ có tính hướng dẫn.

F.1.1. Các vòng ăng ten dưới 1 MHz

Từ trường, H, bức xạ từ ăng ten cuộn cảm trong trường gần được xác định như sau:

$$H = \frac{NIA}{2\pi d^3} \text{ A/m} \qquad (1)$$

trong đó:

N: số vòng của ăng ten cuộn cảm;

I: dòng trong cuộn cảm của ăng ten tính theo Ampe;

A: tiết diện của cuộn cảm tính theo m^2;

d: khoảng cách từ máy phát, tính theo m.

Công thức trên chỉ hợp lệ đối với các tần số thấp trong điều kiện sau:

- Độ dài cuộn cảm: $l < \lambda/2\pi$

- Khoảng cách từ cuộn cảm: $d < \lambda/2\pi$

Tích *NIA* là mô men lưỡng cực từ *m* của cuộn.

Từ công thức (1) ta có:

$$m = NIA = H 2\pi d^3 \quad (\text{Am}^2) \qquad (2)$$

Trong Quy chuẩn kỹ thuật này, khoảng cách đo chuẩn d bằng 10 m hoặc 30 m. Nếu thay khoảng cách là 10 m vào (2), ta có:

$$m = NIA = H_{10} \times 6283 \quad (\text{Am}^2) \qquad (3)$$

trong đó H_{10} là giới hạn trường H tại 10 m tính bằng A/m (xem mục 2.4.1.1).

Hệ thức trên chỉ hợp lệ với các tần số tới 1 MHz.

Phương pháp đo dòng mạch vòng trong ăng ten giả được cho trong Phụ lục G.

F.1.2. Các vòng ăng ten trên 1 MHz

Đối với các tần số trên 1 MHz, mômen lưỡng cực lớn nhất có thể tính theo công thức:

$$P = \frac{8\mu_0 \pi^3 m^2 f^4}{3c^3} (Werp) \quad (4)$$

Có thể viết lại công thức (4) dưới dạng:

$$m = NIA = \frac{1}{f^2}\sqrt{\frac{3c^3}{8\mu_0 \pi^3}} (Werp) \quad (5)$$

Trên 1 MHz, giới hạn *NIA* được xác định theo công thức (5) và giảm theo f^2 hay 12 dB/8 độ chia.

Dưới 1 MHz, giới hạn *NIA* được xác định theo công thức (3), xem mục F.1.1.

Các giới hạn erp liên quan là 250 nW, 2,5 μW và 10 mW.

Các tích *NIA* tương ứng được tính trong các công thức (6), (7) và (8):

Với erp = 250 nW erp trong (5):

$$NIA = \frac{0,255}{f^2}\left(A \times m^2\right) \quad (6)$$

Với erp = 2,5 μW erp trong (5):

$$NIA = \frac{0,806}{f^2}\left(A \times m^2\right) \quad (7)$$

Với erp = 10 mW erp trong (5):

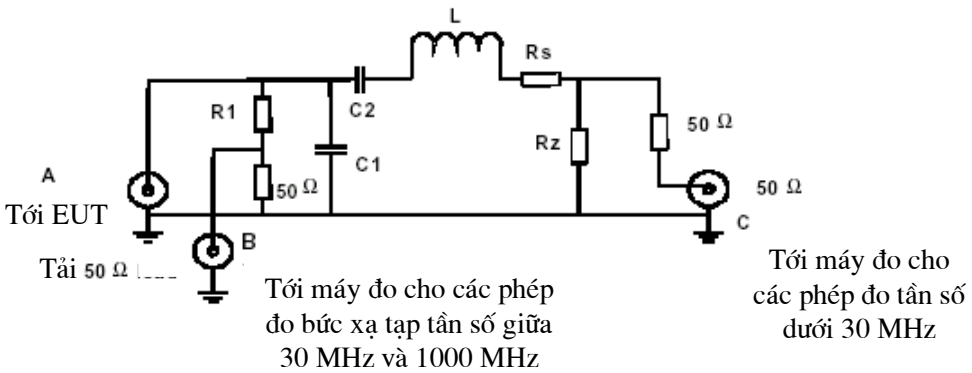
$$NIA = \frac{50,98}{f^2}\left(A \times m^2\right) \quad (8)$$

trong đó *f* là tần số tính theo MHz trong các công thức (6), (7) và (8).

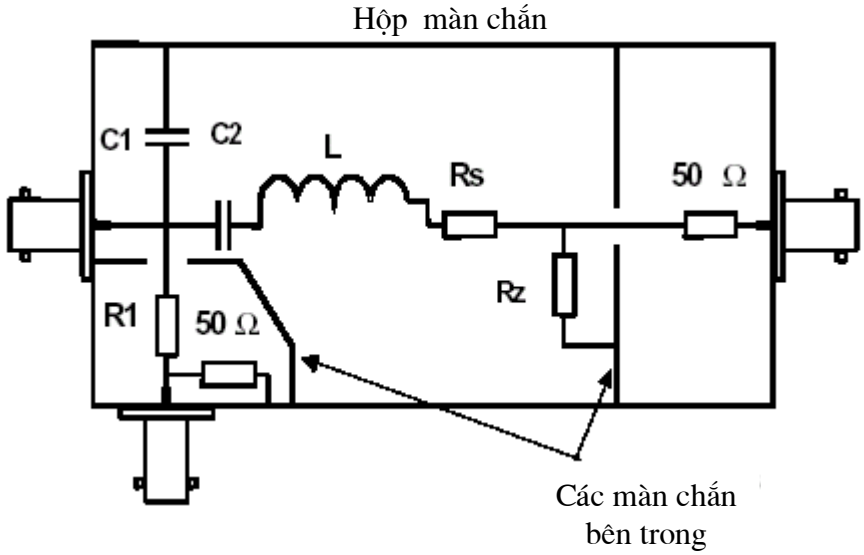
Phương pháp đo dòng mạch vòng trong ăng ten giả được cho trong Phụ lục G.

Phụ lục G
(Tham khảo)
Bộ ghép đo dòng sóng mang và hai máy phát cảm ứng sử dụng ăng ten giả
(chỉ đối với sản phẩm nhóm 3)

Ăng ten giả được sử dụng đối với thiết bị có đầu nối ăng ten và cho quá trình kiểm tra mẫu không có ăng ten. Các trường bức xạ của sóng mang và phát xạ giả tỷ lệ với các dòng sóng mang RF và dòng phát xạ giả. Do đó, thực hiện các phép đo để xác định các dòng sóng mang RF và phát xạ giả trong ăng ten giả.



Hình G-1. Sơ đồ cơ khí và mạch điện tương đương của các linh kiện



Hình G-2. Sơ đồ cơ khí và mạch điện tương đương của các linh kiện

Ví dụ về sơ đồ cơ khí và mạch điện tương đương của các linh kiện được cho trong hình G.2 và G.1

Nếu nhà sản xuất sử dụng độ tự cảm ăng ten, thì nhà sản xuất phải cung cấp hai ăng ten giả có độ tự cảm cực đại và cực tiểu phù hợp với yêu cầu của phòng thí nghiệm. Điều này phải được ghi lại trong báo cáo kiểm tra.

R_z điện trở thuần có giá trị thấp. Điện áp trên R_z tỷ lệ với các dòng vòng sóng mang và phát xạ giả. Các dòng này có thể được đo tại đầu nối C.

R_s kết hợp với R_z đảm bảo rằng ăng ten giả có cùng hệ số phẩm chất Q như ăng ten vòng thực.

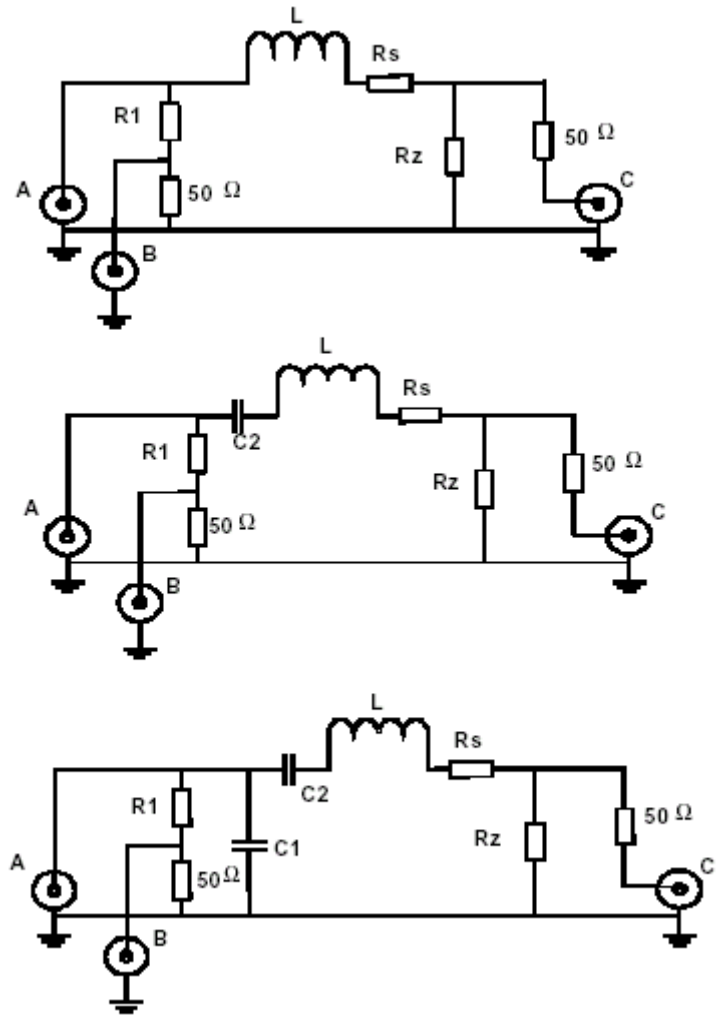
Điện trở R1 cùng với điện trở tải 50 Ω tạo ra suy hao tín hiệu đầu ra EUT tại đầu nối B được sử dụng cho các phép đo phát xạ giả dẫn giữa 30 MHz và 1 GHz.

Các điện dung C1 và C2 là các linh kiện tùy chọn cùng với cuộn cảm L được sử dụng phù hợp với điện cảm của nhà sản xuất để mô phỏng cấu hình ăng ten vòng thực. Các cấu hình khác được minh họa trong hình G.3.

Cấu hình 1

Cấu hình 2

Cấu hình 3



Hình G-3. Các cấu hình khác

Phụ lục H
(Tham khảo)
Các trường E trong trường gần tại các tần số thấp

Điện trường E tại các tần số thấp thường ở trong trường gần và chỉ có thể dễ dàng đo thành phần trường H bằng ăng ten vòng có màn chắn; trong trường hợp này, có mối liên hệ giữa trường E và trường H qua trở kháng sóng Z. Trong trường gần, trở kháng sóng phụ thuộc nhiều vào loại ăng ten bức xạ (vòng hoặc dây đầu cuối hở) và bước sóng. Nếu mật độ công suất tại khoảng cách nào đó là tương tự đối với một tín hiệu tạo ra trường E và trường H, có thể thực hiện tính toán như sau:

Trong hướng công suất cực đại ở trường gần, mật độ công suất S là:

$$S = \frac{E^2}{Z_e} = H_e^2 Z_e = H_m^2 Z_m \qquad (1)$$

trong đó:

S: mật độ công suất;

E: trường điện tạo ra bởi ăng ten trường điện tại khoảng cách *d*;

H_e: trường từ tạo ra bởi ăng ten trường E tại khoảng cách *d*;

H_m: trường từ tạo ra bởi ăng ten trường từ tại khoảng cách *d*;

Z_e: trở kháng sóng của trường tạo ra bởi ăng ten trường E tại khoảng cách *d*;

Z_m: trở kháng sóng của trường tạo ra bởi ăng ten trường H tại khoảng cách *d*.

$$Z_m = Z_0 2\pi \frac{d}{\lambda} \text{ nếu } d < \frac{\lambda}{2\pi} \text{ (trường gần)} \qquad (2)$$

$$Z_e = Z_0 \frac{\lambda}{2\pi d} \text{ nếu } d < \frac{\lambda}{2\pi} \text{ (trường gần)} \qquad (3)$$

từ công thức (1) ta có:

$$H_e = H_m \sqrt{\frac{Z_m}{Z_e}} \text{ (A/m)} \qquad (4)$$

Thay (2) và (3) vào (4) ta có:

$$H_e = H_m \frac{2\pi d}{\lambda} = H_m \frac{2\pi d f_c}{300} \qquad (5)$$

trong đó f_c là tần số sóng mang tính bằng MHz.

Với $2\pi d/\lambda = 1$, d = 10 và f_c = 4,78 MHz, sử dụng công thức (5), ta có:

$$H_e = H_m \frac{f_c}{4,78} \text{ (f tính theo MHz)} \qquad (6)$$

Với $2\pi d/\lambda < 1$ nếu $f_c < 4,78$ MHz thì công thức (5) hợp lệ, (nghĩa là trường gần).

Với $2\pi d/\lambda \geq 1$ nếu $f_c > 4,78$ MHz thì $H_e = H_m$ (nghĩa là trường xa).

Phương pháp này cho phép trường E được tạo ra được đo như trường H bằng cách cộng thêm hệ số hiệu chỉnh lấy từ (6).

Biểu thị dưới dạng đồ thị hệ số hiệu chỉnh được cho trong Phụ lục D.

Phụ lục I
(Tham khảo)
Các phép đo trường H tại khoảng cách khác 10 m

Các phép đo tại các khoảng cách lớn hơn 10 m có thể thích hợp đối thiết bị sử dụng các ăng ten vòng tổ hợp có suy hao trường H bức xạ tăng dần theo khoảng cách. Ví dụ đối với tình huống thực tế này là "ăng ten tám cấu hình" có hai vòng ăng ten cách đều nhau về mặt vật lý nhưng được điều khiển bởi hai dòng có pha ngược nhau.

Các phép đo trường có thể thực hiện tại khoảng cách khác 10 m. Trong trường hợp này, giới hạn trường H tương ứng, H_x, đối với khoảng cách đo do bên có thiết bị cần kiểm tra yêu cầu, d_x, phải được tính. Việc tính giới hạn mới, H_x, phải do bên có thiết bị cần kiểm tra thực hiện.

Thủ tục sau phải được áp dụng trong quá trình tính toán:

a) Với $\frac{\lambda}{2\pi} \geq 3d$ (m)

trong đó d hoặc là 10 m hoặc là khoảng cách đo mới, d_x, bất cứ giá trị nào lớn hơn.

Giới hạn mới H_x theo dBμA/m tại khoảng cách d_x, được xác định theo giới hạn 10 m, H_{10} là:

$$H_x = H_{10} + 60 \times \log \frac{10}{d_x} \left(dB\mu A / m \right) \quad (1)$$

b) Với $\frac{\lambda}{2\pi} \leq 0,3d\left(m\right)$

trong đó d hoặc là 10 m hoặc là khoảng cách đo mới, d_x, bất cứ giá trị nào nhỏ hơn.

Giới hạn mới H_x theo dBμA/m tại khoảng cách d_x, được xác định theo giới hạn 10 m, H_{10} là:

$$H_x = H_{10} + 20 \times \log \frac{10}{d_x} \left(dB\mu A / m \right) \quad (2)$$

c) Nếu $\frac{\lambda}{2\pi}$ là giữa hai giới hạn xác định trong các mục A và B trên, chúng ta tuân theo các bước sau:

Bước 1: tính độ dài bước sóng, x:

$$x = \frac{\lambda}{2\pi} = \frac{300}{2\pi f} (m),\ f \text{ tính theo MHz} \quad (3)$$

Bước 2: tính mô men lưỡng cực từ tại giới hạn 10 m, H_{10}, theo một trong hai cách:

a) với $x \times 2,354 \geq 10$ m

$$m = H_{10} \frac{2\pi \times 10^3}{\sqrt{x^2 + 10^2}} (Am^2) \quad (4)$$

hay:

b) với $x \times 2,354 < 10$ m

$$m = H_{10} \frac{x^2 \times 10^3 \times 4\pi}{\sqrt{x^4 + x^2 \times 10^2 + 10^4}} (Am^2) \quad (5)$$

Bước 3: tính giới hạn H_x mới đối với khoảng cách đo mới, d_x theo một trong hai cách:

a) với $d_x \le x \le 2,354$

$$H_x = \frac{m\sqrt{x^2 + d_x^2}}{2\pi\left(x + d_x^3\right)} \left(A/m\right) \quad (6)$$

hay

b) với $d_x > x > 2,354$

$$H_x = \frac{m\sqrt{x^4 + x^2 d_x^2 + d_x^4}}{4\pi\left(x^2 + d_x^3\right)} \left(A/m\right) \quad (7)$$

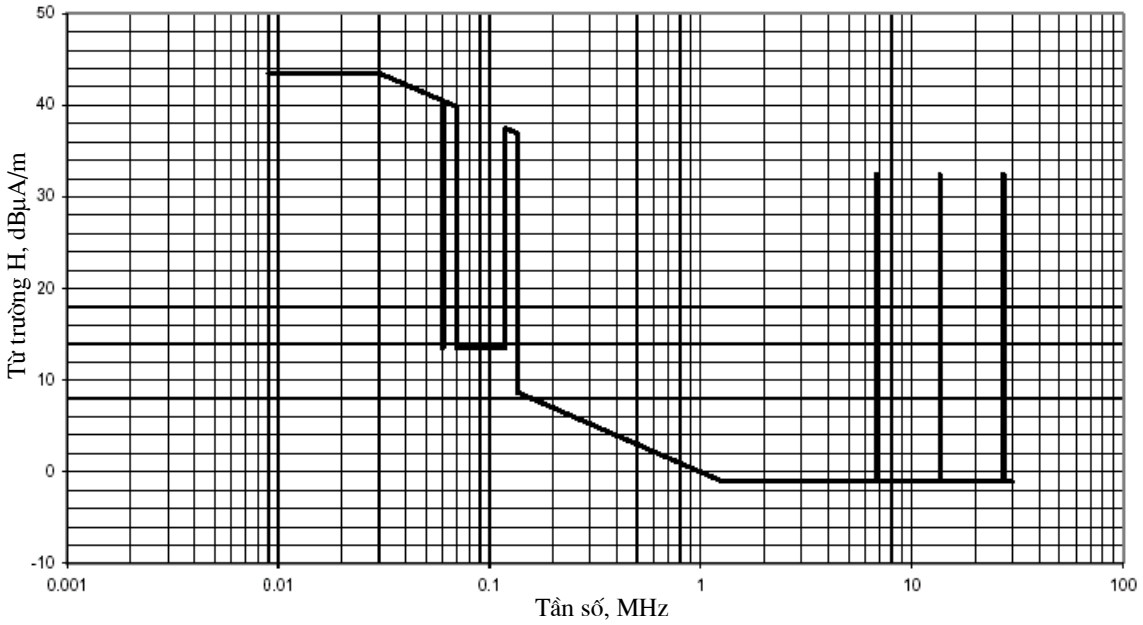
Giá trị tính được đối với H_x theo A/m có thể chuyển thành dBμA/m.

Ví dụ, áp dụng phương pháp trên, có thể chuyển đổi các giới hạn trường H tại 10 m thành giá trị tại 30 m trong Bảng I.1

Bảng I.1. Các giới hạn trường H tại 30 m

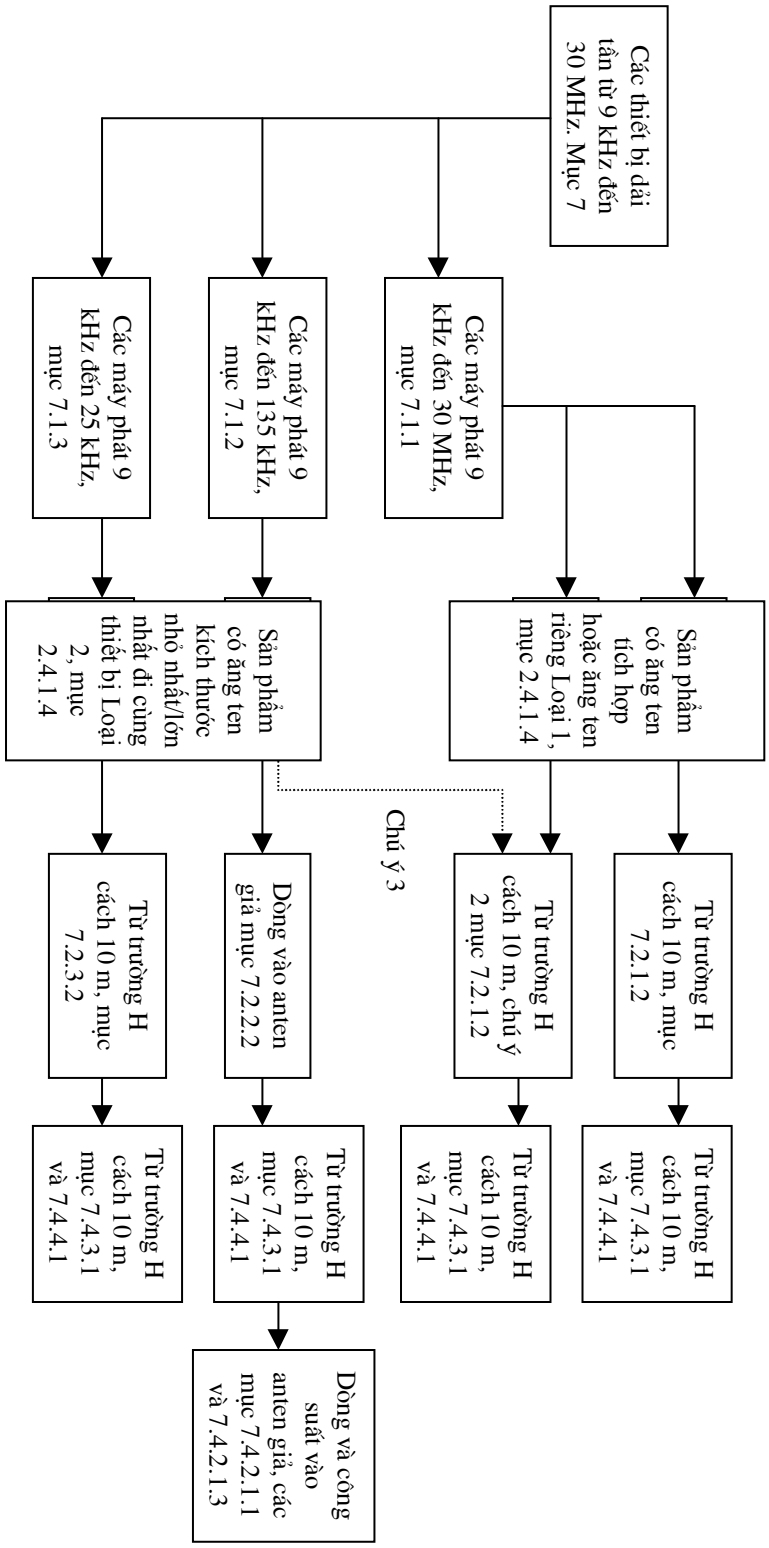
Dải tần (MHz)	Giới hạn cường độ trường H (H_f) dBμA/m tại 30 m
0,009 ≤ f < 0,03	43,5 hoặc theo chú thích
0,03 ≤ f < 0,07 0,119 ≤ f < 0,135	43,5 tại 0,03 MHz giảm 3 dB/8 độ chia hoặc theo chú thích
0,05975 ≤ f < 0,06025 0,07 ≤ f < 0,119	13,5
0,135 ≤ f < 1,26	8,7 tại 0,135 giảm 3 dB/8 độ chia
1,26 ≤ f < 3,0	-1
6,765 ≤ f < 6,795 13,553 ≤ f < 13,567 26,957 ≤ f < 27,283	32,5
Chú thích: Đối với các dải tần 9 kHz tới 70 kHz và 119 kHz tới 135 kHz, áp dụng các giới hạn phụ sau cho các giá trị giới hạn cao: *- Đối với các ăng ten cuộn cảm với tiết diện ≥ 0,16 m^2, áp dụng trực tiếp bảng I.1;* *- Đối với các ăng ten cuộn cảm với tiết diện giữa 0,05 m^2 và 0,16 m^2, áp dụng bảng I.1 với hệ số hiệu chỉnh. Các giới hạn là: giá trị bảng I.1 + 10×log (tiết diện/0,16m^2);* *- Đối với các ăng ten với tiết diện < 0,05 m^2, giới hạn nhỏ hơn các giá trị trong bảng I.1 10 dB.*	

Biểu thị dưới dạng đồ thị của Bảng I.1 trong Hình I.1.



Hình I-1. Trường H bức xạ tại khoảng cách 30 m

Phụ lục J
(Tham khảo)
Tóm tắt các yêu cầu đối với máy phát



Chú ý 1: anten giả mà nhà chế tạo cung cấp phải tương đương với anten có mômen từ cực đại dùng với sản phẩm.

Chú ý 2: các phép đo từ trường H nhà chế tạo cung cấp các anten mẫu kích thước cực đại và cực tiểu.

Chú ý 3: Chỉ yêu cầu các phép đo kiểm tại trạm

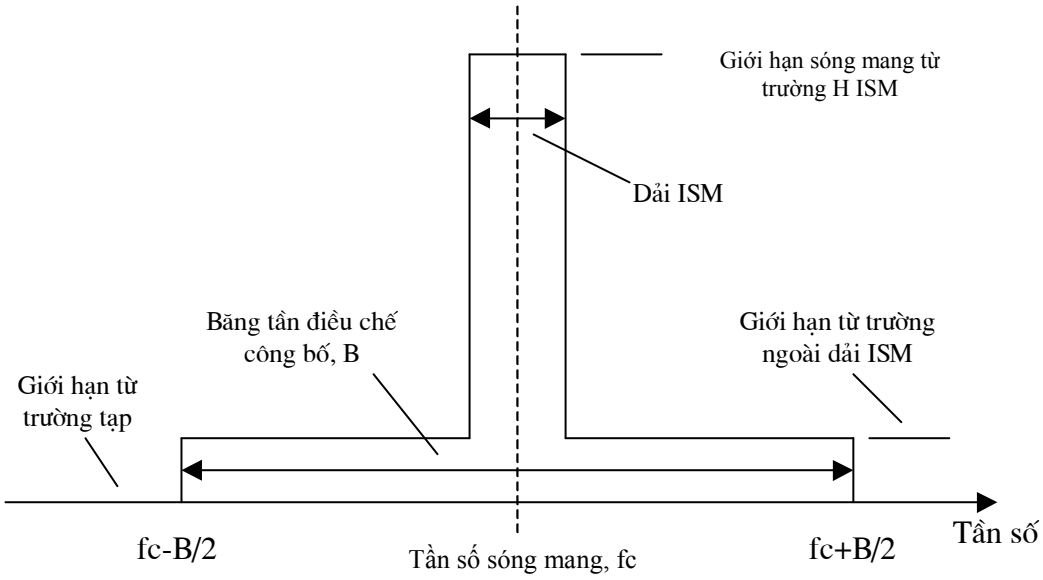
Hình J-1. Tóm tắt các yêu cầu đối với máy phát

Phụ lục K
(Tham khảo)
Các phép đo dạng phổ máy phát mức thấp

Các phép đo có thể phù hợp với SRD hoạt động tại các dải tần số ISM.

Nhà sản xuất phải công bố dạng phổ và dạng phổ này tuân theo các giới hạn trong Bảng 2 và ứng dụng cho trong phụ lục thích hợp của Khuyến nghị CEPT/ERC 70-03 [3].

Ví dụ dạng phổ mức thấp được cho trong Hình K.1:



Hình K-1. Ví dụ dạng phổ mức thấp

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] ETSI EN 300 330-2 (V1.1.1): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short Range Devices (SRD); Radio equipment in the frequency range 9 kHz to 25 MHz and inductive loop systems in the frequency range 9 kHz to 30 MHz; Part 2: Harmonized EN under article 3.2 of 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.

[3] CEPT/ERC Recommendation 70-03 (1997): "Relating to the use of Short Range Devices (SRD)".

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

[5] ETSI ETR 028: "Radio Equipment and Systems (RES); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".

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

QCVN 56: 2011/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN NGHIỆP DƯ

National technical regulation on amateur radio equipment

Lời nói đầu

QCVN 56: 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-244: 2006 "Thiết bị vô tuyến nghiệp dư - Yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo được xây dựng trên cơ sở chấp thuận áp dụng các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn ETSI EN 301 783-1 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 56: 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

MỤC LỤC

1. Quy định chung
1.1. Phạm vi điều chỉnh
1.2. Đối tượng áp dụng
1.3. Giải thích từ ngữ
1.4. Ký hiệu
1.5. Chữ viết tắt
2. Quy định kỹ thuật
2.1. Điều kiện môi trường
2.2. Các yêu cầu kỹ thuật
2.2.1. Phát xạ dẫn không mong muốn
2.2.1.1. Định nghĩa
2.2.1.2. Giới hạn
2.2.2. Phát xạ bức xạ không mong muốn
2.2.2.1. Định nghĩa
2.2.2.2. Giới hạn
2.2.3. Miễn nhiễm RF dẫn
2.2.3.1. Định nghĩa
2.2.3.2. Giới hạn
3. Phương pháp đo kiểm
3.1. Điều kiện khi đo kiểm
3.2. Phương pháp đo, vị trí đo kiểm và sơ đồ các phép đo sử dụng trường bức xạ
3.2.1. Sử dụng các vị trí đo ngoài trời
3.2.2. Vị trí đo thay thế sử dụng phòng đo RF không phản xạ
3.3. Các phép đo vô tuyến thiết yếu
3.3.1. Các phát xạ dẫn không mong muốn
3.3.1.1. Phương pháp đo
3.2.1.2. Giới hạn
3.3.2. Các phát xạ bức xạ không mong muốn
3.3.2.1. Phương pháp đo
3.3.2.2. Giới hạn
3.4. Các yêu cầu đo kiểm khác
4. Quy định về quản lý
5. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân
6. Tổ chức thực hiện

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN NGHIỆP DƯ

National technical regulation on radio amateur equipment

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này áp dụng cho thiết bị vô tuyến nghiệp dư được quy định trong Điều 1, định nghĩa 56 của Thể lệ Vô tuyến quốc tế và có sản phẩm trên thị trường.

1.2. Đối tượng áp dụng

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

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Thiết bị trạm gốc (base station)

Thiết bị vô tuyến nghiệp dư được cấp nguồn từ mạng điện AC công cộng (trực tiếp hoặc gián tiếp qua bộ chuyển AC/DC).

1.3.2. Độ nhạy khả dụng cực đại (maximumusable sensitivity)

Mức tín hiệu RF tối thiểu ở đầu vào máy thu mà vẫn đảm bảo tỷ lệ SINAD tương tự hoặc tỷ lệ lỗi bit quy định, hoặc các số đo chất lượng đầu ra quy định khác liên quan đến mức tín hiệu đầu vào.

1.3.3. Thiết bị di động (mobile station)

Tất cả thiết bị vô tuyến nghiệp dư được cấp nguồn từ nguồn điện trên phương tiện giao thông.

1.3.4. Phát xạ giả (spurious emission)

Các phát xạ trên một tần số hoặc trên nhiều tần số nằm ngoài độ rộng băng cần thiết và mức của nó có thể được giảm xuống mà vẫn không ảnh hưởng đến việc truyền dẫn thông tin. Các phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, các phát xạ ký sinh, các sản phẩm xuyên điều chế và các sản phẩm do đổi tần số, nhưng không bao gồm các phát xạ ngoài băng.

1.3.5. Các phát xạ ngoài băng (out-of-band emission)

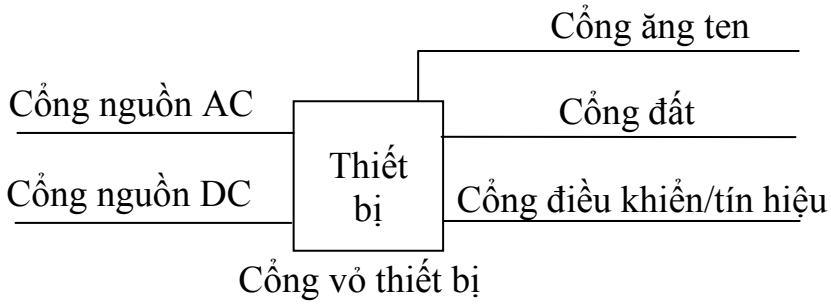
Các phát xạ ở một tần số hoặc nhiều tần số nằm ngoài độ rộng băng cần thiết, do quá trình điều chế tạo ra, nhưng không bao gồm các phát xạ giả.

1.3.6. Phát xạ không mong muốn (unwanted emission)

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

1.3.7. Cổng (port)

Một giao diện của thiết bị với môi trường điện từ bên ngoài. Bất kỳ điểm kết nối nào trên thiết bị sử dụng để nối cáp tới hoặc từ thiết bị đó đều được gọi là một cổng (xem hình dưới).



1.3.8. Cổng vỏ thiết bị (enclosure port)

Đường bao của thiết bị mà thông qua đó các trường điện từ có thể bức xạ hoặc tác động.

1.3.9. Thiết bị xách tay (handportable station)

Tất cả thiết bị vô tuyến nghiệp dư được cấp nguồn từ ắc quy bên trong (và/hoặc) bên ngoài.

1.3.10. Điều kiện môi trường (environmental profile)

Các điều kiện môi trường mà thiết bị phải đảm bảo hoạt động tuân theo các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn.

1.4. Ký hiệu

Fb	Độ rộng dải quá độ	Skirt Bandwidth
Fc	Tần số trung tâm độ rộng băng tần cần thiết của máy phát	Centre Frequency of the Transmitter necessary Bandwidth
Fn	Độ rộng băng cần thiết	Necessary Bandwidth
HF	Tần số cao	High Frequency
SINAD	Tỷ số tín hiệu + Tạp âm + Méo/Tạp âm + Méo	Ratio of Signal + Noise + Distortion to Noise + Distortion
VHF	Tần số rất cao	Very High Frequency
UHF	Tần số cực cao	Ultra High Frequency

1.5. Chữ viết tắt

EMC	Tương thích điện từ trường	ElectroMagnetic Compatibility
LV	Điện áp thấp	Low Voltage
BER	Tỷ lệ lỗi bit	Bit Error Rate
DSB-SC	Song biên triệt sóng mang	Double Side Band Suppressed Carrier
emf	Sức điện động	Electromotive Force
ESD	Phóng tĩnh điện	ElectroStatic Discharge
EUT	Thiết bị được đo kiểm	Equipment Under Test

LISN	Mạch ổn định trở kháng đường dây	Line Impedance Stabilizing Network
PEP	Công suất đường bao đỉnh	Peak Envelope Power
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
SSB	Đơn biên	Single SideBand

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Điều kiện môi trường

Nhà cung cấp thiết bị phải công bố điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị. Thiết bị phải tuân theo các yêu cầu kỹ thuật của Quy chuẩn kỹ thuật này khi hoạt động trong phạm vi giới hạn của điều kiện môi trường.

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật

2.2.1. Phát xạ dẫn không mong muốn

2.2.1.1. Định nghĩa

Là những phát xạ từ cổng ăng ten của thiết bị ở trạng thái phát, thu (hoặc chờ phát), hoặc bất kỳ phát xạ nào nằm ngoài băng tần loại trừ của độ rộng băng cần thiết ở trạng thái phát.

2.2.1.2. Giới hạn

Bảng 1. Các giới hạn phát xạ tại cổng ăng ten ở trạng thái phát

Dải tần	Giới hạn đo kiểm	Chú thích
0,15 MHz đến 1,7 MHz	-36 dBm hoặc -60 dBc Lấy giá trị cao hơn	
1,7 MHz đến 35 MHz	-36 dBm hoặc -40 dBc Lấy giá trị cao hơn	
35 MHz đến 50 MHz	-40 đến -60 dBc hoặc -36 dBm Lấy giá trị cao hơn	(Chú thích)
50 MHz đến 1 000 MHz	-36 dBm hoặc -60 dBc Lấy giá trị cao hơn	
> 1 000 MHz	-30 dBm hoặc -50 dBc Lấy giá trị cao hơn	(Chú thích)
CHÚ THÍCH: Các giới hạn tính theo dBc giảm tuyến tính theo loga của tần số trong dải từ 35 MHz đến 50 MHz. *Với phép đo ở các tần số lớn hơn 40 GHz, không có các giới hạn đo kiểm nào được quy định.*		

Khi các giới hạn được tính theo dBc, mức tham chiếu là PEP đầu ra RF cực đại của máy phát đo được ở cổng ăng ten.

Bảng 2. Các giới hạn tại cổng ăng ten ở trạng thái thu hoặc chờ phát

Dải tần	Giới hạn đo kiểm	Chú thích
0,15 MHz đến 1 000 MHz	-57 dBm	
> 1 000 MHz	-47 dBm	(Chú thích)
CHÚ THÍCH: Với phép đo ở các tần số lớn hơn 40 GHz, không có các giới hạn đo kiểm nào được quy định.		

2.2.2. Phát xạ bức xạ không mong muốn

2.2.2.1. Định nghĩa

Là những phát xạ từ vỏ thiết bị ở trạng thái phát, thu (hoặc chờ phát) hoặc bất kỳ phát xạ nào nằm ngoài băng tần loại trừ của độ rộng băng cần thiết ở trạng thái phát.

2.2.2.2. Giới hạn

Bảng 3. Các giới hạn tại cổng vỏ ở trạng thái phát

Dải tần	Giới hạn đo kiểm	Chú thích
30 MHz đến 35 MHz	-36 dBm hoặc -40 dBc Lấy giá trị cao hơn	
35 MHz đến 50 MHz	-40 đến -60 dBc hoặc -36 dBm Lấy giá trị cao hơn	(Chú thích 1)
50 MHz đến 1 000 MHz	-36 dBm hoặc -60 dBc Lấy giá trị cao hơn	
> 1 000 MHz	-30 dBm hoặc -50 dBc Lấy giá trị cao hơn	(Chú thích 2)
CHÚ THÍCH: Giới hạn tính theo dBc tăng tuyến tính theo loga của tần số trong dải từ 35 MHz đến 50 MHz. *Với phép đo ở các tần số lớn hơn 40 GHz, không có các giới hạn đo kiểm nào được quy định.*		

Khi các giới hạn được tính theo dBc, mức tham chiếu là PEP đầu ra RF cực đại của máy phát được đo tại cổng ăng ten.

Bảng 4. Các giới hạn tại cổng vỏ ở trạng thái thu hoặc chờ phát

Dải tần	Giới hạn đo kiểm	Chú thích
30 MHz đến 1 000 MHz	-57 dBm	
> 1 000 MHz	-47 dBm	(Chú ý)
CHÚ THÍCH: Với phép đo ở các tần số lớn hơn 40 GHz, không có các giới hạn đo kiểm nào được quy định.		

2.2.3. Miễn nhiễm RF dẫn

2.2.3.1. Định nghĩa

Phép đo này đánh giá khả năng hoạt động của các máy thu, máy phát, máy thu phát, bộ chuyển đổi, bộ khuếch đại RF khi có nhiễu dẫn tần số vô tuyến tại cổng ăng ten máy thu.

Phép đo này áp dụng cho thiết bị trạm gốc, thiết bị di động, thiết bị xách tay và các thiết bị phụ trợ.

Phép đo này không áp dụng cho các bộ tiền khuếch đại RF tạp âm thấp được nối trực tiếp với ăng ten.

Thông thường, thiết bị phát vô tuyến nghiệp dư không được đặt cùng vị trí với các máy phát vô tuyến khác hoạt động trong phạm vi 10% tần số mang của nó, do đó sẽ không có xuyên điều chế giữa các máy phát. Vì vậy, việc đo kiểm khả năng miễn nhiễm tại cổng ăng ten máy phát là không cần thiết và không được đề cập trong Quy chuẩn kỹ thuật này.

2.2.3.2. Giới hạn

Bảng 5. Các giới hạn miễn nhiễm RF dẫn

Môi trường	Dải tần hoạt động của EUT	Các đặc tính của tín hiệu không mong muốn	Đơn vị đo	Tiêu chuẩn chất lượng
Miễn nhiễm RF dẫn	< 30 MHz	90 80 0,15 - 1 000	dBμV emf % AM (400 Hz) MHz	xem mục 3.4.1.1
	> 30 MHz	80 80 0,15 - 1 000	dBμV emf % AM (400 Hz) MHz	xem mục 3.4.1.1

3. Phương pháp đo kiểm

3.1. Điều kiện khi đo kiểm

Các tần số đo kiểm EUT:

Phải thực hiện đo kiểm với EUT được thiết lập ở các tần số như sau:

- Thiết bị đơn băng: đo ở trung tâm của băng tần;

- Thiết bị song băng: đo ở trung tâm của cả hai băng tần;

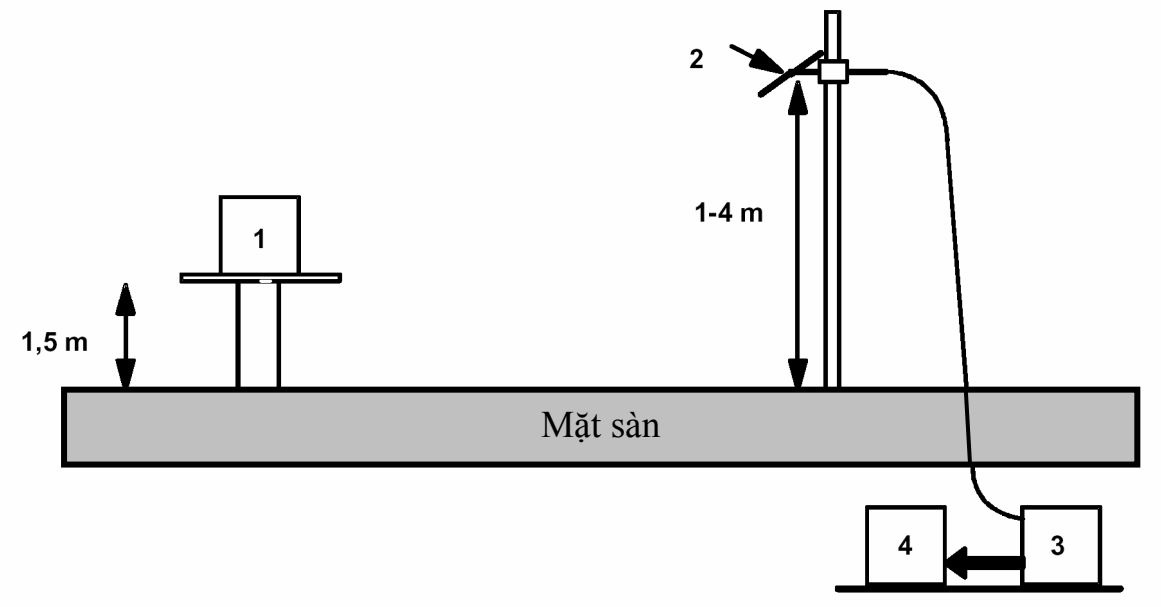
- Thiết bị HF đa băng hoặc VHF/UHF đa băng: đo ở trung tâm của băng tần thấp nhất, băng tần chính giữa và băng tần cao nhất;

- Thiết bị kết hợp HF/VHF, HF/UHF hoặc HF/VHF/UHF: đo ở trung tâm của băng HF thấp nhất, trung tâm của băng HF chính giữa, trung tâm của băng HF cao nhất, trung tâm của băng VHF/UHF thấp nhất, trung tâm của băng VHF/UHF chính giữa và trung tâm của băng VHF/UHF cao nhất.

3.2. Phương pháp đo, vị trí đo kiểm và sơ đồ các phép đo sử dụng trường bức xạ

3.2.1. Sử dụng các vị trí đo ngoài trời

Vị trí đo ngoài trời phải tuân theo yêu cầu của CISPR 16-1 [5]. Vị trí chuẩn của mẫu đo phải cao hơn mặt sàn 1,5 m và được đỡ bằng cấu trúc không dẫn điện.



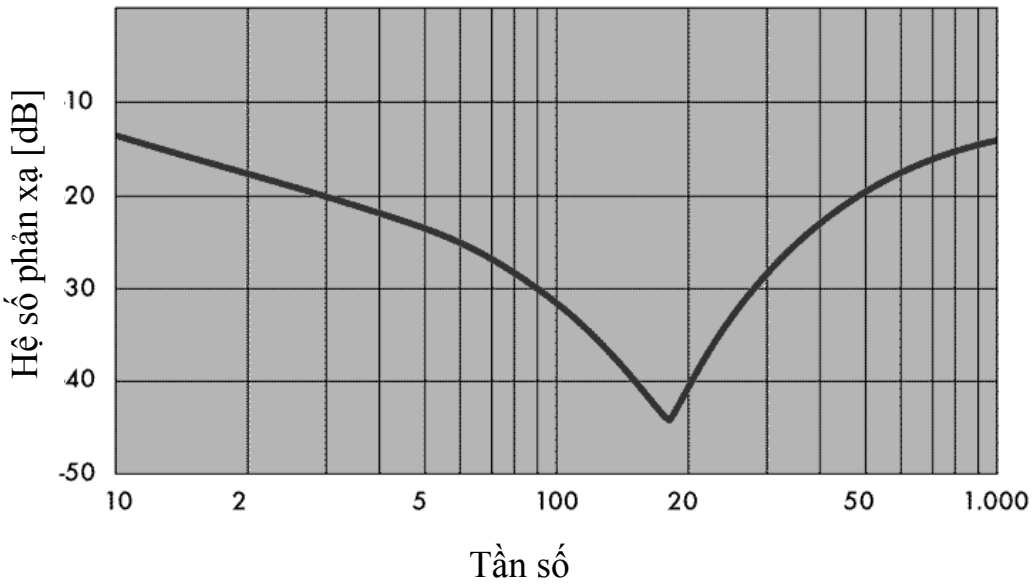
1. Thiết bị cần đo
2. Ăng ten đo kiểm
3. Bộ lọc thông cao (có thể không cần thiết)
4. Máy phân tích phổ hoặc máy thu đo

Hình 1. Sơ đồ đo

3.2.2. Vị trí đo thay thế sử dụng phòng đo RF không phản xạ

Các phép đo bức xạ có thể được thực hiện trong phòng đo RF không phản xạ hoàn toàn mô phỏng môi trường EMC không gian tự do.

Phòng đo phải tuân theo các đặc tính suy hao phản xạ như trong Hình 2 [4]. Nếu sử dụng phòng đo này thì phải ghi lại trong báo cáo đo.



Hình 2. Đặc tính suy hao phản xạ

3.3. Các phép đo vô tuyến thiết yếu

3.3.1. Các phát xạ dẫn không mong muốn

3.3.1.1. Phương pháp đo

EUT được kết cuối bằng tải không bức xạ và bộ suy hao công suất theo chỉ tiêu của nhà sản xuất. Đầu ra của bộ suy hao công suất được nối với máy thu đo. Máy thu đo (hoặc máy phân tích phổ) phải tuân theo độ rộng băng và các yêu cầu của bộ tách sóng như trong phần sau đây.

EUT phải được điều chế sao cho đạt được PEP đầu ra cực đại (có thể bằng cả đơn âm (tone) hoặc đa âm, hoặc bằng dòng bit phù hợp, hoặc trong trường hợp các máy phát không truyền thoại tương tự hoặc số liệu, bằng đặc trưng điều chế như khi sử dụng bình thường). Khi các giới hạn về nhiệt không cho phép phát liên tục ở các điều kiện như vậy thì có thể thực hiện các phép đo theo phương pháp chọn. Trong những trường hợp này, phương pháp đo phải được ghi lại trong báo cáo đo.

Nhà sản xuất phải công bố về điều chế đo kiểm. Trong trường hợp điều chế thoại tương tự đối với máy phát đơn biên (SSB) hoặc song biên triệt sóng mang (DSB-SC), quá trình điều chế phải gồm hai tần số tín hiệu sin không có tần số hài liên quan. Trong trường hợp máy phát AM, phải sử dụng tín hiệu với độ sâu điều chế ở giá trị danh định. Trong trường hợp máy phát FM băng hẹp, quá trình điều chế phải gồm tần số thoại đơn có mức tín hiệu sao cho độ lệch phải là giá trị danh định được nhà sản xuất công bố.

Trong trường hợp thiết bị truyền số liệu, nhà sản xuất phải công bố chuỗi số liệu đo kiểm mà máy phát được điều chế. Chuỗi số liệu đo kiểm phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- Các tín hiệu RF được tạo ra là như nhau trong mỗi lần phát;

- Phát cách quãng theo thời gian;

- Các chuỗi phát có thể được lặp lại chính xác;

- Dạng tín hiệu phải thỏa mãn là số liệu được phát có tính ngẫu nhiên (để phân biệt với bất kỳ dãy mào đầu hoặc đồng bộ khác);

- Độ sâu điều chế (hoặc độ lệch) phải đặc trưng cho mục đích sử dụng thông thường của thiết bị.

Với một thiết bị, phải sử dụng cùng một chuỗi số liệu đo kiểm cho tất cả các phép đo phát xạ.

Nếu thiết bị được điều chế bởi các tín hiệu khác với ở trên, quá trình điều chế phải đặc trưng cho trường hợp sử dụng bình thường. Trong tất cả các trường hợp, chi tiết về quá trình điều chế phải được ghi lại trong báo cáo đo.

Máy thu đo phải được điều hưởng trên toàn bộ dải tần số đo và ở mỗi tần số phát hiện thấy thành phần giả thì phải ghi lại mức công suất là mức phát xạ giả dẫn đưa đến một tải xác định. Lặp lại các phép đo với EUT trong trạng thái chờ và trạng thái thu.

Dải tần đo là từ 150 kHz đến 12,5 GHz hoặc 2xFc (Bảng 7) nếu lớn hơn 12,5 GHz (không bao gồm băng tần loại trừ cho các phát xạ). Nếu các phát xạ giả nằm trong khoảng -10 dB của giới hạn được quy định giữa 1,5 và 4 GHz thì phải thực hiện tiếp phép đo tới 12,75 GHz. Nếu tần số hoạt động của EUT lớn hơn 6,375 GHz thì dải tần số đo phải được mở rộng bằng hai lần tần số hoạt động cực đại.

Bảng 6. Các yêu cầu về độ rộng băng

Dải tần	Độ rộng băng 6 dB
150 kHz đến 30 MHz	9 kHz đến 10 kHz
30 MHz đến 1 000 MHz	100 kHz đến 120 kHz
> 1 000 MHz	1 MHz

Để nâng cao độ nhạy thu hoặc hạn chế phát xạ mong muốn ở bộ lọc thông dải của máy thu đo, độ rộng băng đo B có thể giảm xuống khi đo gần Fc. Khi sử dụng máy phân tích phổ hoặc dụng cụ tương tự để thực hiện đo, độ rộng băng đo có thể được giảm xuống để tăng độ nhạy đo. Công suất đỉnh toàn phần của tất cả các phát xạ tạp trong độ rộng băng ở trên phải được sử dụng để xác định xem có thỏa mãn các yêu cầu hay không. Phải sử dụng bộ tách sóng đỉnh tuân theo CISPR 16-1 [5].

Bảng 7. Băng tần loại trừ đối với các phát xạ của máy phát

Độ rộng băng cần thiết của phát xạ	Băng tần loại trừ	Trung tâm băng tần loại trừ
Fn < 0,05 Fc	3 Fn + Fb	Fc
Fn > 0,05 Fc	1,1 Fn + Fb	Fc

Trong đó:

- Fn = Độ rộng băng cần thiết của loại phát xạ mong muốn được định nghĩa trong Phụ lục 1 của Thể lệ vô tuyến điện (ITU RR) [1];

- Fb = 200 kHz trong dải tần thấp hơn 30 MHz;

- Fb = 2 MHz trong dải tần cao hơn 30 MHz;

- Fc = Tần số trung tâm độ rộng băng cần thiết của máy phát.

3.2.1.2. Giới hạn

Ở trạng thái phát, thiết bị phải tuân theo các giới hạn trong 2.2.1.2, Bảng 1.

Ở trạng thái thu và/hoặc chờ, thiết bị phải tuân theo các giới hạn trong 2.2.1.2, Bảng 2.

3.3.2. Các phát xạ bức xạ không mong muốn

3.3.2.1. Phương pháp đo

Các phép đo phát xạ được thực hiện theo phương pháp thay thế.

Ăng ten đo kiểm được sử dụng để thu bức xạ từ EUT. Ăng ten này được đặt trên một giá không dẫn điện sao cho có thể sử dụng ăng ten với cả phân cực đứng và phân cực ngang và có thể thay đổi được độ cao so với mặt sàn trong khoảng từ 1 đến 4 m. Tốt nhất nên sử dụng ăng ten đo kiểm là ăng ten định hướng. Kích thước của ăng ten đo kiểm theo hướng đo không được vượt quá 20% của khoảng cách đo.

Với các phép đo bức xạ của EUT, ăng ten đo kiểm được nối với máy thu đo có khả năng điều hưởng tại bất kỳ tần số nào cần đo kiểm và có khả năng đo các mức tín hiệu tại đầu vào của nó.

Trong các phép đo thay thế, thiết bị cần đo được thay bằng ăng ten thay thế và bộ tạo tín hiệu. Với các phép đo dưới 1 GHz, ăng ten thay thế phải là lưỡng cực nửa bước sóng cộng hưởng ở tần số cần đo kiểm hoặc lưỡng cực ngắn được hiệu chỉnh thành lưỡng cực nửa bước sóng. Với các phép đo nằm giữa 1 và 4 GHz, có thể sử dụng cả lưỡng cực nửa bước sóng hoặc bộ bức xạ loa. Với các phép đo trên 4 GHz thì phải sử dụng bộ bức xạ loa. Tâm của ăng ten này phải trùng với điểm tham chiếu của mẫu đo kiểm mà nó thay thế. Điểm tham chiếu này phải là tâm thể tích của mẫu khi ăng ten của nó được lắp trong vỏ máy hoặc điểm mà ăng ten ngoài nối với vỏ máy.

Khoảng các giữa điểm thấp nhất của ăng ten đo kiểm và mặt sàn không được nhỏ hơn 0,3 m.

Thực tế cho thấy khoảng cách đo không phải là quan trọng và không ảnh hưởng nhiều đến các kết quả đo miễn là khoảng cách không được nhỏ hơn $\lambda/2$ tại tần số đo và tuân theo các chỉ dẫn trong mục này. Các khoảng cách đo thường được sử dụng là 3, 5, 10 và 30 m.

Với các tần số trên 1 GHz, có thể sử dung khoảng cách đo ngắn hơn, miễn là lớn hơn năm lần kích thước cực đại của EUT, của ăng ten đo và của ăng ten thay thế đồng thời phải lớn hơn độ dài nửa bước sóng của tần số đo kiểm.

Vị trí của cáp bổ trợ (cấp nguồn...) mà không được tách riêng vì có thể gây ảnh hưởng đến các kết quả đo. Để đảm bảo các kết quả đo, cáp và các dây dẫn của thiết bị bổ trợ nên được sắp xếp phía dưới mặt sàn.

EUT phải được đặt trên giá đỡ ở vị trí chuẩn và ở trạng thái hoạt động.

Đầu tiên, ăng ten đo kiểm được đặt theo phân cực đứng. Sau đó ăng ten đo kiểm được điều chỉnh lên hoặc xuống trong dải độ cao xác định cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại.

Xoay EUT 360^0 xung quanh trục đứng để thu được tín hiệu cực đại.

Nếu cần thiết, ăng ten đo kiểm phải được điều chỉnh lên hoặc xuống một lần nữa cho đến khi tín hiệu đạt cực đại. Ghi lại mức tín hiệu này.

Lặp lại phép đo với phân cực ngang.

Ăng ten thay thế phải thay cho EUT ở cùng một vị trí và với phân cực đứng. Tần số của bộ tạo tín hiệu được điều chỉnh tới tần số cần kiểm tra.

Lặp lại việc xoay và điều chỉnh độ cao để cực đại hóa tín hiệu thu được.

Tín hiệu vào ăng ten thay thế được điều chỉnh theo mức cho đến khi đạt được mức bằng hoặc có giá trị tương đối xác định trước so với mức dò được từ EUT trong máy thu đo.

Lặp lại toàn bộ các bước đo với vị trí phân cực đứng của các ăng ten.

Công suất bức xạ bằng công suất của bộ tạo tín hiệu (đã được thay đổi theo mức tương đối nếu cần thiết và sau khi hiệu chỉnh theo tăng ích của ăng ten thay thế và suy hao cáp giữa bộ tạo tín hiệu và ăng ten thay thế).

Dải tần đo là từ 30 MHz đến 12,5 GHz hoặc 2 x Fc nếu lớn hơn 12,5 GHz (bao gồm cả băng tần loại trừ của máy phát). Nếu phát hiện các phát xạ tạp trong phạm vi -10 dB của giới hạn quy định nằm giữa 1,5 và 4 GHz thì phải thực hiện tiếp phép đo tới 12,75 GHz. Nếu tần số hoạt động của EUT lớn hơn 6,375 GHz thì dải tần số đo phải mở rộng bằng hai lần tần số hoạt động cực đại.

Bảng 8. Các yêu cầu về độ rộng băng

Dải tần	Độ rộng băng 6 dB
30 MHz đến 1 000 MHz	100 kHz đến 120 kHz
> 1 000 MHz	1 MHz

Để cải thiện độ nhạy thu hoặc hạn chế phát xạ mong muốn ở bộ lọc thông dải của máy thu đo khi đo gần Fc, có thể thực hiện phép đo phát xạ giả băng hẹp với độ rộng băng nhỏ hơn ở trên. Công suất đỉnh toàn phần của tất cả các phát xạ giả trong độ rộng băng ở trên phải được sử dụng để xác định xem các yêu cầu có được thỏa mãn hay không. Phải sử dụng bộ tách sóng đỉnh tuân theo CISPR 16-1 [5].

Bảng 9. Băng tần loại trừ đối với các phát xạ của máy phát

Độ rộng băng cần thiết của phát xạ	Băng tần loại trừ	Trung tâm băng tần loại trừ
Fn < 0,05 Fc	3 Fn + Fb	Fc
Fn > 0,05 Fc	1,1 Fn + Fb	Fc

Trong đó:

- Fn = Độ rộng băng cần thiết của loại phát xạ mong muốn được định nghĩa trong Phụ lục 1 của Thể lệ vô tuyến điện (ITU RR) [1];

- Fb = 200 kHz trong dải tần thấp hơn 30 MHz;

- Fb = 2 MHz trong dải tần cao hơn 30 MHz;

- Fc = Tần số trung tâm độ rộng băng cần thiết của máy phát.

3.3.2.2. Giới hạn

Ở trạng thái phát, thiết bị phải tuân theo các giới hạn trong 2.2.2.2, Bảng 3.

Ở trạng thái thu và/hoặc chờ, thiết bị phải tuân theo các giới hạn trong 2.2.2.2, Bảng 4.

3.4. Các yêu cầu đo kiểm khác

Miễn nhiễm RF dẫn

➢*Phương pháp đo*

Hai tín hiệu đầu vào được nối với máy thu qua mạng kết hợp.

Nguồn tín hiệu đo kiểm được cấp cho máy thu phải có trở kháng với dầu vào máy thu là 50 Ω. Yêu cầu này phải được thỏa mãn bất kể là một hoặc nhiều tín hiệu sử dụng mạng kết hợp được cấp đồng thời cho máy thu.

Các máy thu mà yêu cầu trở kháng nguồn khác 50 Ω như nhà sản xuất công bố, phải sử dụng bộ biến đổi trở kháng đặt giữa mạng kết hợp 50 Ω và đầu vào máy thu.

Các mức tín hiệu đo kiểm phải được biểu diễn theo sức điện động (e.m.f.) tại đầu nối vào máy thu.

Các ảnh hưởng của bất kỳ sản phẩm xuyên điều chế và tạp âm sinh ra trong các nguồn tín hiệu đo kiểm phải là không đáng kể.

Tín hiệu đo kiểm mong muốn (ở tần số danh định của máy thu, với điều chế đo kiểm bình thường, xem Bảng 10) phải được đưa tới đầu vào máy thu qua một đầu vào của mạng kết hợp với giá trị danh định cao hơn độ nhạy khả dụng cực đại của EUT (như nhà sản xuất công bố trong tài liệu sản phẩm) 60 dB (hoặc giá trị thấp hơn như nhà sản xuất công bố).

Bảng 10. Tín hiệu đo kiểm

Chế độ	Đơn vị	Điều chế
AM	60	% AM (1 kHz)
FM	60	% độ lệch tần số cực đại cho phép (1 kHz)
SSB	bù 1 kHz	Không
Các chế độ khác	Như nhà sản xuất công bố	Như nhà sản xuất công bố

Đối với thông tin tương tự (thoại):

- Khi có thể, phải điều chỉnh âm lượng máy thu để có công suất đầu ra danh định thấp nhất là 50% (như nhà sản xuất công bố), hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng theo bước thì phải chỉnh đến bước đầu tiên mà có công suất đầu ra đạt ít nhất là 50% công suất đầu ra danh định.

Đối với thông tin phi thoại:

- Các thiết bị điều chế phải được nhà sản xuất công bố.

Việc đo kiểm phải được thực hiện trong toàn bộ dải tần từ 150 kHz đến 1 GHz với các bước tần số tối đa là 1% tần số tức thời và không tính băng tần loại trừ.

Băng tần loại trừ của máy thu hoặc phần thu của máy phát được xác định theo các đặc tính của thiết bị.

Trong trường hợp các máy thu hoạt động trên một tần số đơn cố định, băng tần loại trừ kéo dài từ âm 5% đến dương 5% của tần số đơn cố định đó.

Trong trường hợp các máy thu hoạt động hoặc có khả năng hoạt động trên một số tần số trong một băng tần hoạt động hẹp mà nhỏ hơn 20% của tần số trung tâm băng tần hoạt động, băng tần loại trừ là từ âm 5% của tần số thấp nhất của băng tần hoạt động hẹp đến dương 5% của tần số cao nhất của băng tần đó.

Trong trường hợp các máy thu hoạt động hoặc có khả năng hoạt động trên một số tần số trong một băng tần rộng, băng tần loại trừ đối với mỗi tần số đo kiểm tín hiệu mong muốn phải từ âm 5% đến dương 5% của mỗi tần số đo kiểm tín hiệu mong muốn.

Phép đo kiểm phải được thực hiện tại đầu nối vào của máy thu qua đầu vào thứ hai của mạng kết hợp.

Việc cấp các tín hiệu đo kiểm không được làm cho đầu ra máy thu giải điều chế bị:

- Giảm xuống thấp hơn 12dB SINAD đối với thiết bị thoại tương tự; hoặc

- Giảm xuống thấp hơn 80% của thông lượng số liệu gốc đối với thiết bị phi thoại; hoặc

- Giảm xuống mức được nhà sản công bố xuất đối với loại tín hiệu truyền.

- Các đáp ứng tạp rời rạc phải được bỏ qua.

➢*Giới hạn*

Thiết bị phải tuân theo các giới hạn trong 2.2.3.2.

4. Quy định về quản lý

Các thiết bị vô tuyến nghiệp dư thuộc phạm vi quy định tại điều 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 vô tuyến nghiệp dư 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 vô tuyến nghiệp dư theo Quy chuẩn này.

6.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-244:2006 "Thiết bị vô tuyến nghiệp dư - Yêu cầu kỹ thuật".

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

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] ITU Radio Regulations (Edition of 2004).

[2] The amateur radio regulations of Vietnam.

[3] ETSI ETS 300 684 ed.1 (1997-01): Radio Equipment and Systems (RES); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for commercially available amateur radio equipment.

[4] EN 50147 (all parts): "Anechoic chambers".

[5] CISPR 16-1: "Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus".

[6] 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.

QCVN 57: 2011/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHAO VÔ TUYẾN CHỈ VỊ TRÍ KHẨN CẤP HÀNG HẢI (EPIRB) HOẠT ĐỘNG Ở BĂNG TẦN 406,0 MHz ĐẾN 406,1 MHz

National technical regulation on Emergency Position Indicating Radio Beacons (EPIRBs) operating in the 406,0 MHz - 406,1 MHz frequency band

Lời nói đầu

QCVN 57: 2011 được xây dựng trên cơ sở soát xét chuyển đổi TCN 68-198:2001 "Phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở tần số 406,25 MHz - Yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Quyết định số 1059/2001/QĐ-TCBĐ ngày 21 tháng 12 năm 2001 của Tổng cục Bưu điện (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

QCVN 57: 2011 hoàn toàn tương đương tiêu chuẩn EN 300 066 V1.3.1 (2001-01) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI). Quy chuẩn này phù hợp với các yêu cầu liên quan của Liên minh viễn thông quốc tế (ITU) và Tổ chức Hàng hải quốc tế (IMO).

QCVN 57: 2011 do Vụ Khoa học công nghệ biên soạn và được ban hành theo Thông tư số 29/TT-BTTTT ngày 26 tháng 10 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

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. Chữ viết tắt
2. Quy định kỹ thuật
2.1. Yêu cầu chung
2.1.1. Chỉ dẫn
2.1.2. Điều kiện hoạt động
2.1.3. Dây buộc
2.1.4. Mầu sắc
2.1.5. Đèn báo hiệu
2.1.6. Các bộ phận điều khiển
2.1.7. Các chỉ báo
2.1.8. Chế độ tự thử
2.1.9. Nhãn
2.1.10. Các chỉ dẫn khai thác
2.1.11. Thiết bị dẫn đường
2.1.12. Các phụ kiện
2.1.13. Nguồn
2.2. Điều kiện đo kiểm
2.2.1. Yêu cầu chung
2.2.2. Kiểm tra chất lượng
2.2.3. Chuẩn bị EPIRB để đo kiểm
2.2.4. Trình tự đo kiểm
2.2.5. Nguồn đo kiểm
2.2.6. Vị trí đo kiểm
2.2.7. Thiết lập đo kiểm
2.2.8. Máy thu đo
2.2.9. Ăngten đo
2.2.10. Điều kiện đo kiểm bình thường
2.2.11. Điều kiện đo kiểm tới hạn
2.2.12. Thủ tục đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn
2.2.13. Độ không đảm bảo đo

2.3. Thử nghiệm môi trường
2.3.1. Yêu cầu chung
2.3.2. Thử nhiệt độ
2.3.3. Thử rung
2.3.4. Thử va chạm
2.3.5. Thử ăn mòn
2.3.6. Thử rơi vào nước
2.3.7. Thử sốc nhiệt
2.3.8.Thử ngâm nước
2.3.9. Thử tác động của dòng phun nước
2.3.10. Thử nổi
2.3.11. Thử bức xạ mặt trời
2.3.12. Thử tác dụng của dầu
2.4. Máy phát
2.4.1. Công suất đầu ra
2.4.2.Tần số đặc trưng
2.4.3. Độ ổn định tần số thời hạn ngắn
2.4.4. Độ ổn định tần số thời hạn trung bình
2.4.5. Građien nhiệt độ
2.4.6. Mặt nạ phổ RF
2.4.7. Độ lệch pha và sự mã hóa số liệu
2.4.8. Quá độ điều chế
2.4.9. Đối xứng điều chế
2.5. Định dạng tín hiệu
2.5.1. Yêu cầu chung
2.5.2. Chu kỳ lặp lại
2.5.3. Tổng thời gian phát (Tt)
2.5.4. Phần mào đầu sóng mang (CW)
2.5.5. Tốc độ bit
2.6. Mã hóa EPIRB
2.6.1. Yêu cầu chung
2.6.2. Mã hóa
2.6.3. Mã giao thức
2.6.4. Giao thức người sử dụng
2.6.5. Các giao thức định vị
2.6.6. Các giao thức định vị - người sử dụng
2.6.7. Các giao thức định vị chuẩn

2.6.8. Các giao thức định vị bản tin ngắn - chuẩn
2.6.9. Giao thức định vị theo vùng
2.6.10. Giao thức định vị bản tin ngắn - Theo vùng
2.7. Các yêu cầu kỹ thuật khác
2.7.1. Cường độ sáng hiệu dụng của đèn hiệu
2.7.2. Dung lượng ắc-quy
2.7.3. Thiết bị dẫn đường
2.8. Đo công suất phát xạ
2.8.1. Yêu cầu chung
2.8.2. Công suất phát xạ
2.8.3. Các đặc tính ăngten
2.9. Cơ cấu tự thả
2.9.1. Yêu cầu chung
2.9.2. Tự động thả EPIRB

3. Quy định về quản lý

4. Trách nhiệm của tổ chức cá nhân

5. Tổ chức thực hiện

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHAO VÔ TUYẾN CHỈ VỊ TRÍ KHẨN CẤP HÀNG HẢI (EPIRB) HOẠT ĐỘNG Ở BĂNG TẦN 406,0 MHz ĐẾN 406,1 MHz

National technical regulation on Emergency Position Indicating Radio Beacons (EPIRBs) operating in the 406,0 MHz - 406,1 MHz frequency band

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu tối thiểu về chất lượng và các đặc tính kỹ thuật cho các Phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp (EPIRB) qua vệ tinh khai thác trong hệ thống vệ tinh COSPAS-SARSAT để thông tin vô tuyến trong Hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS).

Quy chuẩn này áp dụng cho các EPIRB hoạt động ở băng tần 406,0 MHz đến 406,1 MHz.

Quy chuẩn này áp dụng cho các EPIRB gắn trong các phương tiện hàng hải.

Quy chuẩn này áp dụng cho các EPIRB qua vệ tinh hoạt động trong khoảng nhiệt độ:

- -40^0C đến $+55^0$C (loại 1: kích hoạt bằng tay hoặc tự động); hoặc
- -20^0C đến $+55^0$C (loại 2: kích hoạt bằng tay);

với một cơ cấu tự thả.

1.2. Đối tượng áp dụng

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

1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI EN 300 066 V1.3.1 (2001-01): ElectroMagnetic Compatibility and Radio Spectrum Matters (ERM); Float-free maritime satellite Emergency Position Indicating Radio Beacons (EPIRBs) operating in the 406,0 MHz to 406,1 MHz frequency band;Technical characteristics and methods of measurement.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. EPIRB vệ tinh (satellite EPIRB): Trạm mặt đất thuộc nghiệp vụ thông tin lưu động qua vệ tinh, phát xạ của nó phục vụ cho các hoạt động tìm kiếm và cứu nạn.

1.4.2. Cơ cấu tự thả (release mechanism): Một cơ cấu cho phép EPIRB tự động thả và nổi tự do.

1.4.3. Thiết bị dẫn đường (homing device): Báo hiệu vô tuyến 121,5 MHz, chủ yếu cho dẫn đường bằng máy bay.

1.4.4. Khối điều khiển từ xa (remote control unit): Khối cho phép kích hoạt EPIRB từ xa khi EPIRB được lắp trong cơ cấu tự thả.

1.4.5. Thiết bị (equipment): Thiết bị EPIRB vệ tinh bao gồm thiết bị dẫn đường 121,5 MHz, cơ cấu tự thả và khối điều khiển từ xa.

Loại 1: EPIRB vệ tinh hoạt động trong dải nhiệt độ từ - 40°C đến +55°C.

Loại 2: EPIRB vệ tinh hoạt động trong dải nhiệt độ từ -20°C đến +55°C.

1.5. Chữ viết tắt

AF	Hệ số ăngten	Antenna Factor
BCH	Bose-Chaudhuri-Hocquenghem	Bose-Chaudhuri-Hocquenghem
CW	Sóng mang	Carrier Wave
e.i.r.p.	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương	Equivalent isotropically radiated power
EPIRB	Phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp	Emergency Position Indicating Radio Beacon
ERPEP	Công suất bức xạ hiệu dụng đỉnh	Effective Radiated Peak Envelope Power
EUT	Thiết bị cần đo	Equipment Under Test
GLONASS	Hệ thống thông tin vệ tinh hàng hải toàn cầu	Global Navigational Satellite System (Russia)
GMDSS	Hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn Hàng hải toàn cầu	Global Maritime Distress and Safety System
GPS	Hệ thống định vị toàn cầu	Global Positioning System (USA)
ID	Nhận dạng	Identification
LHCP	Phân cực tròn trái	Left Hand Circularly Polarized
LSB	Bit có trọng số thấp nhất	Least Significant Bit
MID	Số nhận dạng Hàng hải	Maritime Identification Digits
MMSI	Nhận dạng điểm di động hàng hải	Maritime Mobile Station Identity
MSB	Bit có trọng số cao nhất	Most Significant Bit
PLL	Vòng khóa pha	Phase Locked Loop
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
RHCP	Phân cực tròn phải	Right Hand Circular Polarized
SOLAS	Công ước quốc tế về an toàn sinh mạng trên biển	International Convention for Safety of Life at Sea
VSWR	Tỷ số điện áp sóng đứng	Voltage Standing Wave Ratio

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Yêu cầu chung

2.1.1. Chỉ dẫn

Nhà sản xuất phải công bố phù hợp với các quy định tại mục 2 của quy chuẩn này.

2.1.2. Điều kiện hoạt động

EPIRB phải được lắp trong cơ cấu tự thả (mục 2.9) có tác dụng tự động thả EPIRB khi bị chìm trong nước. Khi thả như vậy EPIRB sẽ nổi lên bề mặt và bắt đầu phát tự động không cần bất kỳ sự điều khiển nào.

EPIRB phải có khả năng hoạt động khi nổi trên biển, trên boong tàu và trên xuồng cứu sinh.

EPIRB có thể được trang bị thiết bị định vị như GPS hoặc GLONASS.

Cấu trúc và phương pháp vận hành phải tránh thao tác vô ý ở mức cao nhưng vẫn phải đảm bảo thao tác đơn giản khi khẩn cấp.

EPIRB phải có khả năng tự thả và khai thác bằng tay. Nếu EPIRB được tháo khỏi cơ cấu tự thả, nó chỉ có thể được kích hoạt khi nổi trên mặt nước hoặc được kích hoạt bằng tay.

Thời gian từ lúc EPIRB được kích hoạt tự động hoặc bằng tay đến lúc tín hiệu cứu nạn được phát phải ít nhất là 47 giây và nhiều nhất là 5 phút. EPIRB phải là một khối tích hợp đơn gồm một nguồn sơ cấp và một ăngten bắt cố định. Không phần nào có thể tháo ra được nếu không dùng các dụng cụ. Phần cố định của bản tin cứu nạn phải được lưu giữ sao cho không bị ảnh hưởng khi mất toàn bộ nguồn cung cấp. Mọi kết nối ngoài không được cản trở đến việc thả và kích hoạt EPIRB.

2.1.3. Dây buộc

EPIRB phải có một dây buộc để giữ thiết bị trong khi sử dụng. Dây phải có khả năng nổi trên biển và được sắp xếp để tránh bị mắc vào tàu khi nổi tự do.

2.1.4. Màu sắc

EPIRB phải có mầu dễ nhận biết như mầu vàng hoặc da cam, riêng phần đai nhô trên mặt nước phải làm bằng vật liệu phản quang có khổ rộng ít nhất 25 mm.

2.1.5. Đèn báo hiệu

EPIRB phải được trang bị đèn báo hiệu có công suất thấp đáp ứng các yêu cầu của mục 2.7.1.

2.1.6. Các bộ phận điều khiển

Tất cả các bộ phận điều khiển phải có kích thước vừa đủ để thao tác được thuận tiện, đơn giản cả khi sử dụng găng tay của bộ đồ lặn.

Kích hoạt EPIRB bằng tay phải làm mất niêm phong và được thực hiện bằng hai thao tác độc lập. Người sử dụng không thể tự thay thế được niêm phong này.

Niêm phong phải không bị mất khi thử.

Khi EPIRB lắp trong cơ cấu tự thả, việc kích hoạt bằng tay phải yêu cầu hai thao tác độc lập. Các bộ phận kích hoạt bằng tay phải được bảo vệ để tránh các thao tác vô ý.

Sau khi kích hoạt bằng tay hoặc tự động, có thể tắt EPIRB bằng tay.

2.1.7. Các chỉ báo

Đèn báo hiệu có công suất thấp (mục 2.1.5) phải bắt đầu phát sáng trong khoảng 10 giây sau khi EPIRB được kích hoạt.

EPIRB phải có các chỉ báo trực quan hoặc loa để báo tín hiệu đang phát. Chỉ báo trực quan có thể kết hợp với đèn báo hiệu có công suất thấp.

2.1.8. Chế độ tự thử

EPIRB phải có khả năng tự thử không cần sử dụng hệ thống vệ tinh, để xác định rằng nó hoạt động tốt. Ở điều kiện đầy tải tối thiểu những mục sau được thử:

- Điện áp ắc-quy đủ để thỏa mãn yêu cầu nguồn điện cấp cho EPIRB;
- Đầu ra tần số vô tuyến 406 MHz hoạt động; và
- Khóa pha của mạch vòng khóa pha 406 MHz, nếu sử dụng.

Khi chế độ tự thử được kích hoạt, EPIRB phải phát liên tục là chế độ truyền dẫn bình thường của nó, ngoại trừ mẫu đồng bộ khung phải là “011010000”. Việc kết thúc thành công chế độ tự thử phải được chỉ báo. Sau đó các bộ phận thử phải tự động ngừng hoạt động.

2.1.9. Nhãn

EPIRB phải có một hoặc nhiều nhãn chứa các thông tin sau (ít nhất bằng tiếng Anh):

- Ký hiệu kiểu, số hiệu và chỉ dẫn của nhà sản xuất về kiểu ắc-quy sử dụng;
- Ngày cần thay thế ắc-quy;
- Chỉ dẫn đầy đủ để có thể kích hoạt, tắt bằng tay và tự thử;
- Cảnh báo rằng EPIRB chỉ sử dụng trong trường hợp khẩn cấp;
- Phần trống để ghi tên tàu, mã nhận dạng lưu động hàng hải MMSI và hô hiệu;
- Loại EPIRB;
- Mã nhận dạng hệ 16 được lập trình trong EPIRB xác định bởi các bit 26 đến 85 của bản tin số;
- Khoảng cách an toàn tới thiết bị la bàn.

2.1.10. Các chỉ dẫn khai thác

Nhà sản xuất thiết bị phải cung cấp đầy đủ các chỉ dẫn và thông tin liên quan đến bảo quản, lắp đặt và khai thác EPIRB. Chỉ dẫn phải gồm: sự khai thác phù

hợp, sự hạn chế tự thử tới mức tối thiểu để vẫn đảm bảo sự tin cậy trong việc khai thác EPIRB, sự thay thế ắc-quy và tránh báo động sai.

2.1.11. Thiết bị dẫn đường

EPIRB phải được trang bị thiết bị dẫn đường hoạt động ở tần số 121,5 MHz và thiết bị này phải thỏa mãn các yêu cầu của mục 2.7.3.

2.1.12. Các phụ kiện

Các phụ kiện thay thế của EPIRB vẫn phải thỏa mãn toàn bộ các yêu cầu của quy chuẩn này.

2.1.13. Nguồn

2.1.13.1. Yêu cầu về Ắc-quy

Tuổi thọ của ắc quy được xác định bằng ngày hết hạn phải ≥ 3 năm.

Ngày hết hạn của ắc-quy là ngày tính từ ngày sản xuất ắc-quy cộng với tối đa một nửa thời gian hoạt động có ích của ắc-quy. Ngày hết hạn phải được đánh dấu rõ ràng.

Thời gian hoạt động có ích của ắc-quy là khoảng thời gian sau ngày sản xuất ắc-quy mà ắc-quy vẫn còn thỏa mãn các yêu cầu cấp nguồn điện cho EPIRB.

2.1.13.2. Yêu cầu an toàn

Không nối ngược cực tính của ắc quy.

Ắc-quy không bị thoát các chất độc hại hoặc ăn mòn ra bên ngoài EPIRB.

2.2. Điều kiện đo kiểm

2.2.1. Yêu cầu chung

Các yêu cầu của quy chuẩn này phải được thỏa mãn sau thời gian 15 phút khởi động.

Nhà sản xuất phải cung cấp đầy đủ thông tin để thiết lập, kiểm tra và vận hành thiết bị trong khi đo kiểm.

2.2.2. Kiểm tra chất lượng

Trong quy chuẩn này "kiểm tra chất lượng" nghĩa là:

- Xác định tần số đặc trưng từ 4 lần đo tần số mang của tín hiệu không điều chế $f_c^{(1)}$, ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) trong thời gian S_1 (Hình 5) của bốn lần phát liên tiếp như sau:

$$f_0 = f^{(1)} = \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4} f_{ci}^{(1)}$$

- Đối với mốc có tần số danh định 406,025 MHz, tần số đặc trưng phải nằm giữa 406,023 MHz và 406,027 MHz;

- Đối với mốc có tần số danh định 406,028 MHz, tần số đặc trưng phải nằm giữa 406,027 MHz và 406,029 MHz;

- Đo công suất đầu ra của EPIRB ở các điều kiện đo kiểm bình thường. Công suất đầu ra phải là: 37 dBm ± 2 dB;

- Đo công suất đầu ra của thiết bị dẫn đường 121,5 MHz ở các điều kiện đo kiểm bình thường. Công suất đầu ra phải là: 17 dBm ± 3 dB;

- Đo tần số mang của thiết bị dẫn đường 121,5 MHz ở các điều kiện đo kiểm bình thường. Tần số sóng mang phải là: 121,5 MHz ± 3,5 kHz.

- Kiểm tra hoạt động của đèn báo hiệu có công suất thấp.

2.2.4. Chuẩn bị EPIRB để đo kiểm

Khi đo kiểm, EPIRB phải được lập trình để phát các burst số liệu được mã hóa theo giao thức thích hợp và định dạng như (mục 2.6). Thiết bị dẫn đường phải được chuẩn bị để phát khi đo kiểm. Tránh phát tín hiệu cứu nạn trên các tần số cứu nạn và an toàn bằng cách bù tần số hoặc mã hóa đo kiểm.

Nhà sản xuất phải cung cấp EPIRB có cổng ăngten có thể nối được với thiết bị đo kiểm bằng cáp đồng trục có tải kết cuối 50 Ω. Dây nối này phải không thấm nước và chịu được tất cả các điều kiện môi trường. Cổng ăngten có thể được nhà sản xuất chuẩn bị trước khi đo kiểm.

2.2.4. Trình tự đo kiểm

Các phép đo phải được thực hiện theo thứ tự như trong quy chuẩn này.

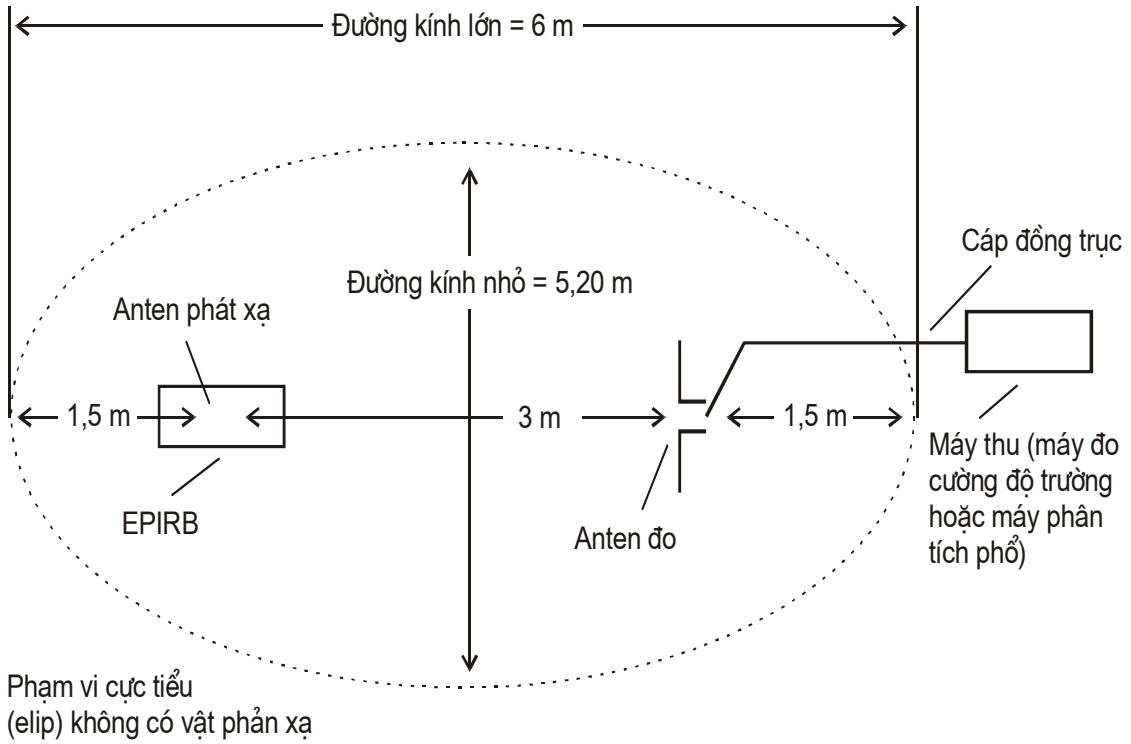
Tất cả các phép đo phải được thực hiện trên một khối duy nhất và được chuẩn bị theo mục 2.2.3.

2.2.5. Nguồn đo kiểm

Thiết bị phải sử dụng nguồn ắc-quy bên trong khi thực hiện các đo kiểm và kiểm tra chất lượng.

2.2.6. Vị trí đo kiểm

Vị trí đo kiểm phải là một vị trí không có các vật phản xạ như cây và các vật kim loại. Các vật phản xạ không được nằm trong phạm vi đường elip có kích thước như trong Hình 1.



Hình 1. Vị trí đo kiểm mẫu

Địa hình bên ngoài vị trí đo phải bằng phẳng. Bất kỳ vật dẫn nào bên trong vùng elip phải có kích thước nhỏ hơn 7 cm. Chuẩn bị mặt sàn kim loại hoặc lưới dây để có thể bao phủ ít nhất vùng elip có trục lớn và trục nhỏ như trong Hình 1. Tất cả các dây điện và cáp phải được đi dưới sàn. Cáp ăngten phải được kéo dài sau ăngten đo 1,5 m so với hai trục, dọc theo trục lớn trước khi đi xuống sàn.

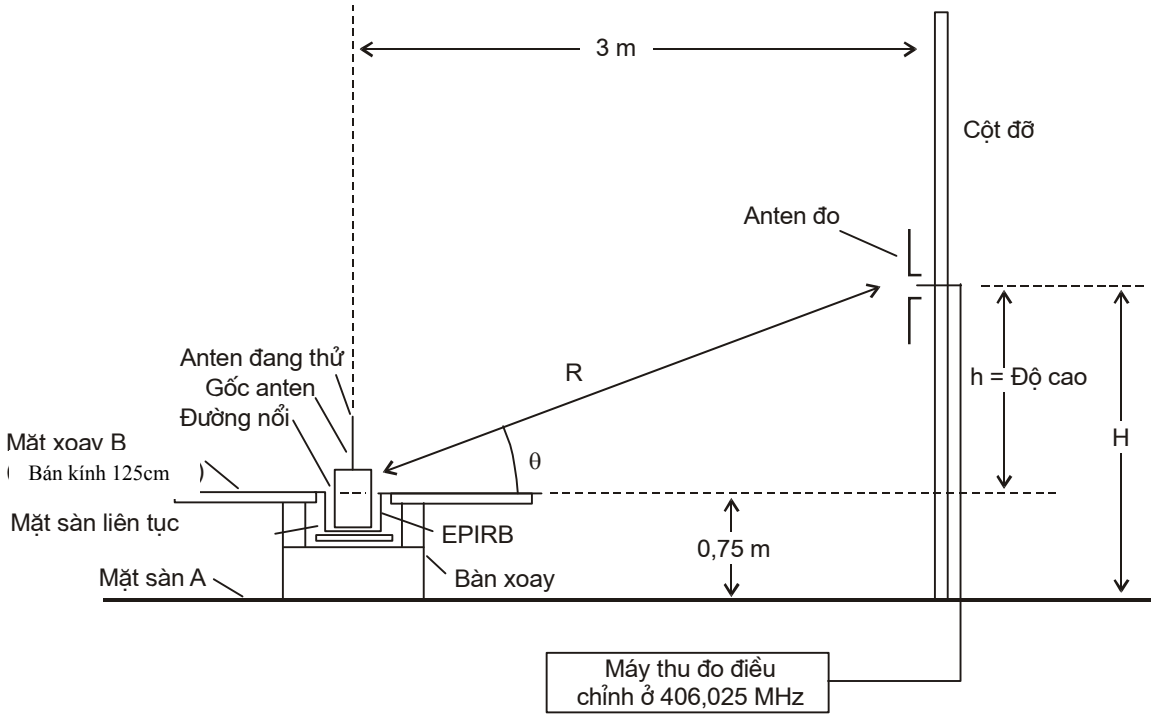
Trong khi đo, không có người nào được đứng trong phạm vi 6 m tính từ EPIRB. Báo cáo đo kiểm phải trình bày chi tiết về môi trường đo kiểm.

Có thể bao quanh vị trí đo kiểm bằng các vật liệu như sợi thủy tinh, nhựa, gỗ hoặc vải.

2.2.7. Thiết lập đo kiểm

Thiết lập đo kiểm như trong Hình 2.

EPIRB được đặt ở tư thế hoạt động như theo thiết kế và EPIRB được đặt trong một mặt hình tròn có khả năng quay 360^0 trong mặt phẳng phương vị. Như chỉ trong hình 2, mặt xoay B phải có bán kính tối thiểu là 1,7λ (125 cm) và được làm bằng vật liệu dẫn điện cao (đồng hoặc nhôm). Nó phải được đặt trên mặt phẳng A ở độ cao chuẩn X = 0,75 ± 0,10 m. Vạch nối của EPIRB phải ngang mặt xoay B và ăngten của EPIRB được định vị ở giữa.



Hình 2. Thiết lập đo kiểm

2.2.8. Máy thu đo

Máy thu đo (có thể là máy đo cường độ trường hoặc máy phân tích phổ) được hiệu chỉnh như sau:

a) Nối thiết bị như trong Hình 2. Lắp đặt EPIRB như trong mục 2.2.7;

b) Bật EPIRB phát bình thường. Đặt băng thông máy thu để đo công suất phát. Băng thông này được sử dụng trong quá trình đo ăngten. Điều chỉnh máy thu để có tín hiệu thu cực đại. Định vị ăngten đo trong mặt phẳng (đứng hoặc ngang) mà có tín hiệu thu được lớn nhất. Xoay ăngten EPIRB và xác định hướng có cường độ trường bức xạ trung bình. Ghi lại mức thu;

c) Ngắt ăngten đo và cấp nguồn RF chuẩn tới máy thu thông qua cáp ăngten đo. Điều chỉnh nguồn tín hiệu để có cùng mức thu như trong phần b);

d) Ngắt nguồn RF chuẩn từ cáp ăngten đo và đo đầu ra RF bằng máy đo công suất;

e) Nối lại nguồn RF chuẩn tới cáp ăngten đo và điều chỉnh tăng ích chuẩn của máy thu.

2.2.9. Ăngten đo

Trường bức xạ của ăngten EPIRB được dò tìm và đo bằng ăngten lưỡng cực. Ăngten lưỡng cực được đặt cách ăngten EPIRB 3 m và được lắp trên một cột đỡ thẳng đứng mà có thể thay đổi độ cao của ăngten đo từ 1,3 đến 4,3 m (nghĩa là từ 10 đến 15 độ so với mặt phẳng B được đặt ở độ cao chuẩn X = 0,75 m, Hình 2). Ăngten đo phải được nâng lên ở góc ngẩng được tính theo công thức sau:

$$h = 3\ tg\theta \text{ và } H = h + X$$

Trong đó:

X là độ cao chuẩn (0,75 m);

h là độ cao của ăngten đo so với độ cao chuẩn X;

θ là góc ngẩng so với mặt xoay B (ở độ cao chuẩn X);

H là độ cao của ăngten đo so với mặt sàn A.

CHÚ THÍCH: điểm giữa của ăngten lưỡng cực được sử dụng để xác định độ cao của nó

Khi ăngten đo được nâng theo phương thẳng đứng, khoảng cách (R) giữa ăngten EPIRB và ăngten đo tăng lên. Khoảng cách (R) là hàm của góc ngẩng (θ) và được tính theo công thức sau:

$$R = \frac{3}{\cos\theta}$$

Cần biết hệ số ăngten (AF) của ăngten đo ở 406 MHz.

Hệ số này thường được nhà sản xuất ăngten lưỡng cực cung cấp. Nó được sử dụng để chuyển đổi số đo điện áp cảm ứng thành cường độ trường điện từ.

Do giá trị của AF phụ thuộc vào hướng truyền sóng so với hướng của ăngten thu nên ăngten lưỡng cực phải luôn vuông góc với hướng truyền sóng. Để giảm sai số trong khi đo, sử dụng hệ số hiệu chỉnh đồ thị phương hướng của ăngten đo (Hình 3), nếu ăngten đo không vuông góc với hướng truyền sóng. Với ăngten lưỡng cực, hệ số hiệu chỉnh ăngten được tính như sau:

$$AF_c = \frac{AF}{P} \text{ và } P = \frac{\cos\left(90 \times \sin\theta\right)}{\cos\theta}$$

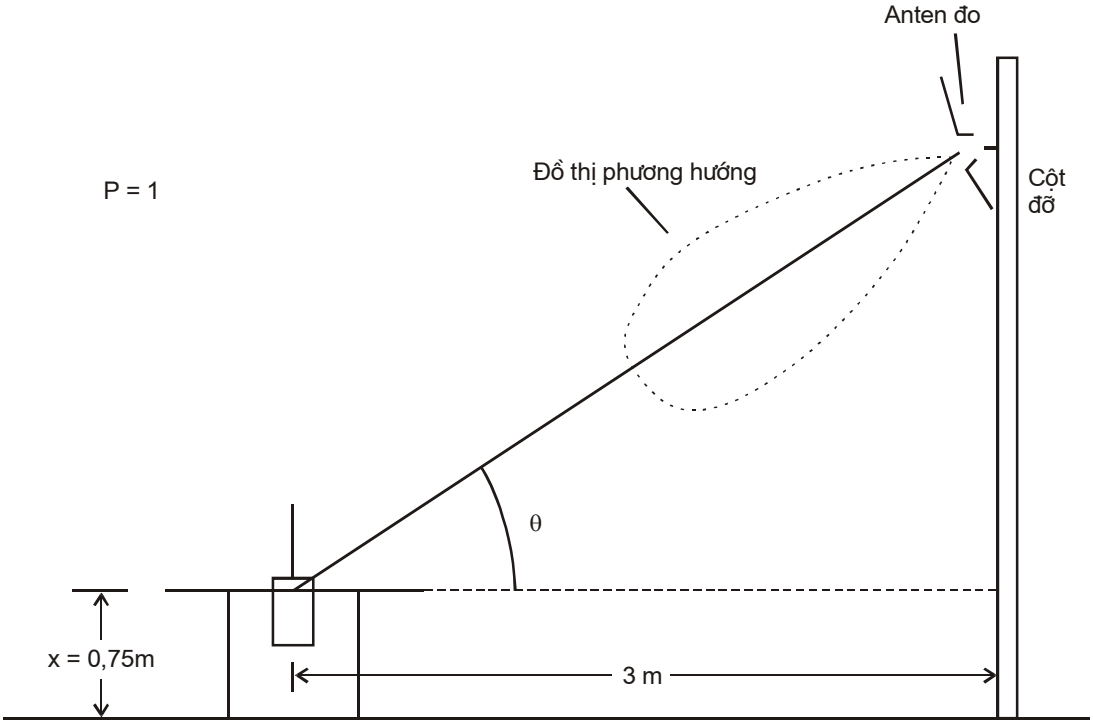
trong đó:

AF là hệ số ăngten của ăngten đo ở 406 MHz;

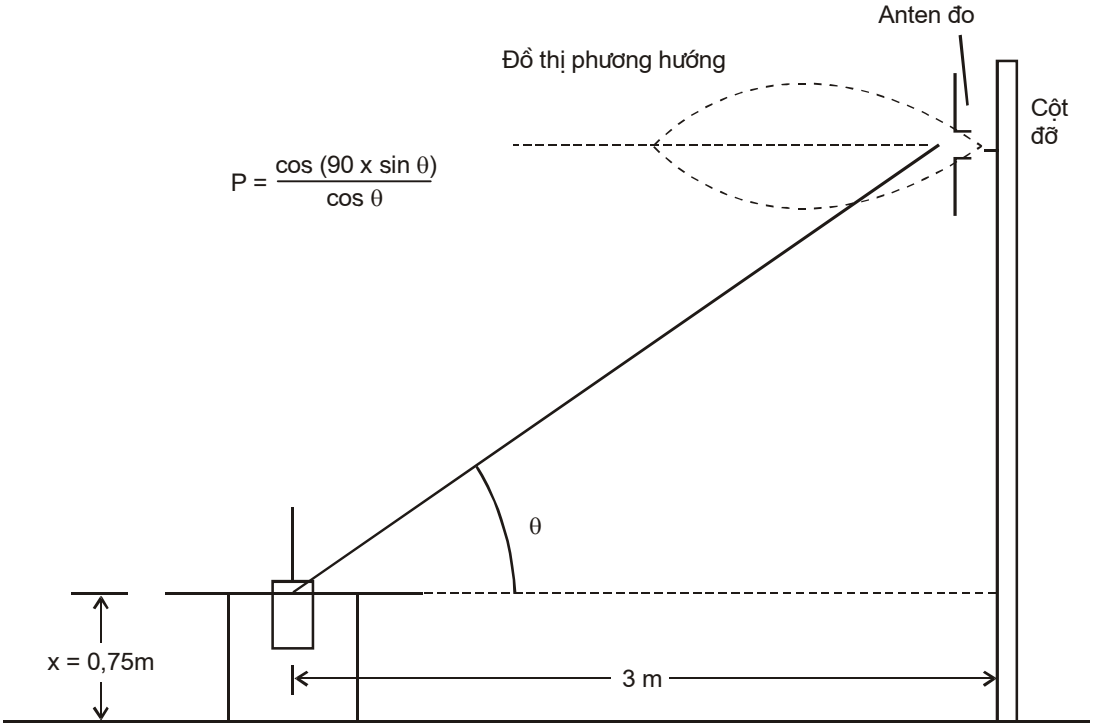
θ là góc ngẩng;

P là hệ số hiệu chỉnh của ăngten lưỡng cực.

CHÚ THÍCH: Hệ số hiệu chỉnh (P) bằng 1 khi ăngten đo vuông góc với hướng truyền sóng. Vì vậy, P bằng 1 khi ăngten đo phân cực ngang ở bất kỳ góc ngẩng nào. Hệ số hiệu chỉnh chỉ áp dụng với các phép đo phân cực đứng.



Hình 3. Ăngten đo vuông góc với phương truyền sóng



Hình 4. Ăngten đo không vuông góc với phương truyền sóng

2.2.10. Điều kiện đo kiểm bình thường

Điều kiện nhiệt độ và độ ẩm:

- Nhiệt độ: +15^{0}C đến 35^{0}C;

- Độ ẩm tương đối: 20% đến 75%.

2.2.11. Điều kiện đo kiểm tới hạn

Các phép đo được thực hiện theo thủ tục trong mục 2.2.12 tại các nhiệt độ tới hạn trên và dưới như sau:

- Với EPIRB loại 1: - 40°C và +55°C

- Với EPIRB loại 2: -20°C và +55°C

Khi đo kiểm cơ cấu tự thả ở nhiệt độ tới hạn, nhiệt độ tới hạn trên và dưới là -30°C và +65°C

2.2.12. Thủ tục đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn

Thiết bị phải tắt trong lúc ổn định nhiệt độ.

Trước khi thực hiện các phép đo, thiết bị phải đạt được cân bằng nhiệt trong buồng đo và được bật trong thời gian 15 phút.

2.2.13. Độ không đảm bảo đo

Bảng 1. Độ không đảm bảo đo tuyệt đối: các giá trị cực đại

Thông số	Sai số cực đại
Chu kỳ lặp lại	± 0,01 s
Tổng thời gian phát	± 1,0 ms
Phần mào đầu sóng mang	± 1,0 ms
Tốc độ bit	± 0,6 bit/s
Tần số danh định	± 100 Hz
Độ ổn định tần số	<1x10^{-10}
Công suất phát	± 0,5 dB
Mặt nạ phổ	± 2 dB
Thời gian quá độ sóng mang	± 0,5 ms
Thời gian quá độ điều chế	± 25 µs
Đối xứng điều chế	<0,01
Điều chế pha	± 0,04 rad
Nhiệt độ	± 2^{0}C
Đo ăngten	± 3 dB

2.3. Thử nghiệm môi trường

2.3.1. Yêu cầu chung

Các thử nghiệm môi trường trong mục này được thực hiện trước các phép đo kiểm khác và phải được thực hiện dưới điều kiện đo kiểm bình thường trừ khi có chỉ định khác. EPIRB phải được lắp đặt trong cơ cấu tự thả ở điều kiện hoạt động bình thường nhưng không được phát, trừ khi có chỉ định khác.

2.3.2. Thử nhiệt độ

2.3.2.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử nhiệt độ.

Tốc độ tăng và giảm nhiệt độ của buồng đo tối đa là 1^0C/phút.

2.3.2.2. Thử nung khô

2.3.2.2.1. Phương pháp thử

Thiết bị phải được đặt trong một buồng đo có nhiệt độ phòng bình thường. Sau đó tăng nhiệt độ và giữ ở 70^0C (± 3^0C) trong một khoảng thời gian từ 10 giờ đến 16 giờ.

Sau thời gian này, bộ phận điều khiển nhiệt độ trong thiết bị mới được bật và nhiệt độ buồng đo được giảm xuống +55^0C (± 3^0C). Quá trình giảm nhiệt độ phải hoàn thành trong 30 phút.

Sau đó EPIRB được bật và duy trì làm việc bình thường trong 2 giờ. Nhiệt độ của buồng đo phải được giữ ở +55^0C (± 3^0C) trong thời gian này. Thiết bị phải được kiểm tra chất lượng trong thời gian 30 phút cuối.

Cuối quá trình thử, buồng đo phải được giảm nhiệt độ trong thời gian không ít hơn 1 giờ. Thiết bị được đặt trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 3 giờ trước khi phép đo tiếp theo được thực hiện.

2.3.2.2.2. Yêu cầu

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải được thỏa mãn.

2.3.2.3. Thử nung ẩm

2.3.2.3.1. Phương pháp thử

Thiết bị phải được đặt trong một buồng đo ở nhiệt độ phòng bình thường. Độ ẩm của phòng được giữ không đổi trong thời gian 3 giờ (± 0,5 giờ). Thiết bị được nung từ nhiệt độ phòng tới 40^0C (± 3^0C) và trong khoảng thời gian này phải duy trì độ ẩm tương đối ở 93% (± 2%).

Những điều kiện này phải được duy trì trong một khoảng thời gian từ 10 giờ đến 16 giờ.

30 phút sau, EPIRB được bật và duy trì làm việc trong 2 giờ.

Nhiệt độ và độ ẩm tương đối của buồng đo phải giữ ở 40^0C (± 3^0C) và 93% (± 2%) trong khoảng thời gian 2 giờ 30 phút. Thiết bị phải được kiểm tra chất lượng trong thời gian 30 phút cuối.

Cuối quá trình thử, buồng đo phải được giảm xuống nhiệt độ phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 1 giờ. Thiết bị được đặt trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 3 giờ hoặc tới khi độ ẩm được phân tán đều trước khi thực hiện kiểm tra chất lượng tiếp theo.

2.3.2.3.2. Yêu cầu

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải được thỏa mãn.

2.3.2.4. Thử nhiệt độ thấp

2.3.2.4.1. Phương pháp thử

Thiết bị phải được đặt trong một buồng đo có nhiệt độ phòng bình thường. Sau đó giảm nhiệt độ và giữ ở -40^{0}C (± 3^{0}C) với EPIRB loại 1 và -30^{0}C (± 3^{0}C) với EPIRB loại 2 trong một khoảng thời gian từ 10 giờ đến 16 giờ.

Bộ phận điều khiển nhiệt độ của thiết bị được bật và phòng được chuyển tới nhiệt độ -20^{0}C (± 3^{0}C) (với thiết bị loại 2). Quá trình này phải hoàn thành trong 25 phút (± 5 phút).

Nhiệt độ của phòng phải được duy trì ở -20^{0}C (± 3^{0}C) trong thời gian 2 giờ.

Thiết bị được kiểm tra chất lượng trong 30 phút cuối của quá trình thử nghiệm.

Cuối quá trình thử, buồng đo phải được giảm xuống nhiệt độ phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 1 giờ. Thiết bị được đặt trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 3 giờ hoặc tới khi độ ẩm được phân tán đều trước khi thực hiện phép đo tiếp theo.

Trong khi thử nghiệm thiết bị phải hoạt động bình thường.

2.3.2.4.2. Yêu cầu

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải được thỏa mãn.

2.3.3. Thử rung

2.3.3.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử rung.

2.3.3.2. Phương pháp thử

Thiết bị được gắn vào một bàn rung bởi các phương tiện hỗ trợ của nó. Thiết bị có thể được treo để bù trọng lượng mà bàn rung không chịu được.

Tránh các ảnh hưởng đến chỉ tiêu thiết bị do trường điện từ của khối rung.

Thiết bị phải chịu rung dạng sin theo phương thẳng đứng ở tất cả các tần số nằm giữa:

- 2 Hz (-0/+3 Hz) và 13,2 Hz với khoảng rung ± 1 mm ± 10% (gia tốc tối đa 7 m/s^2 ở 13,2 Hz); và

- 13,2 Hz và 100 Hz với gia tốc tối đa không đổi 7 m/s^2.

Tốc độ quét tần số phải đủ thấp để cho phép phát hiện sự cộng hưởng trong các phần của thiết bị.

Dò tìm cộng hưởng phải được thực hiện trong khi thử rung. Nếu tìm thấy sự cộng hưởng ở bất kỳ phần nào, thiết bị phải được thử sự chịu rung ở tần số cộng hưởng đó với thời gian không ít hơn 2 giờ. Thử nghiệm phải được lặp lại với mức rung như trên ở hướng vuông góc tương hỗ trong mặt phẳng ngang.

Kiểm tra chất lượng của EPIRB và khối điều khiển từ xa (nếu trang bị) phải được thực hiện trong và sau khi thử rung. Cuối quá trình thử, thiết bị được xem xét các sai hỏng cơ khí.

2.3.3.3. Yêu cầu

EPIRB phải không phóng khỏi vị trí lắp ráp của nó và không tự động kích hoạt trong khi thử rung.

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải thỏa mãn. Không có sai hỏng cơ khí nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.3.4. Thử va chạm

2.3.4.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử va chạm.

2.3.4.2. Phương pháp thử

EPIRB phải được lắp trong cơ cấu tự thả của nó. Thử nghiệm được tiến hành với:

- Gia tốc đỉnh: 98 m/s^2 ± 10%;
- Độ rộng xung: 18 ms ± 20%;
- Dạng sóng: Sóng hình sin nửa chu kỳ;
- Trục thử: Thẳng đứng;
- Số va chạm: 4 000.

Cuối quá trình thử nghiệm, thiết bị phải được kiểm tra các sai hỏng cơ khí. Thực hiện tự thử EPIRB (mục 2.1.8).

2.3.4.3. Yêu cầu

EPIRB không được phóng khỏi vị trí của nó và không tự động kích hoạt trong quá trình thử.

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng cơ khí nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.3.5. Thử ăn mòn

Thử nghiệm có thể không cần nếu nhà sản xuất có khả năng cung cấp đầy đủ các thông tin về các thành phần, các chất và khả năng duy trì các chỉ tiêu điện và cơ không đổi đối với các ảnh hưởng của sự ăn mòn.

2.3.5.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử ăn mòn.

2.3.5.2. Phương pháp thử

Sử dụng thiết bị phun sương dung dịch muối có thành phần như trong Bảng 2.

Bảng 2. Thành phần dung dịch muối

NaCl	26,5	g	± 10%
$MgCl_2$	2,5	g	± 10%
$MgSO_4$	3,3	g	± 10%
$CaCl_2$	1,1	g	± 10%
KCl	0,73	g	± 10%
Na_2CO_3	0,20	g	± 10%
NaBr	0,28	g	± 10%
Thêm nước cất để tạo thành 1 lít dung dịch			

Ngoài ra có thể sử dụng dung dịch NaCl 5%. Muối được sử dụng trong thử nghiệm phải là NaCl chất lượng cao (0,1% Iốt và 0,3% tổng tạp chất).

Dung dịch được pha chế bằng cách hòa tan 5 phần (± 1) trọng lượng của muối trong 95 phần trọng lượng của nước cất hoặc nước được khử khoáng.

Độ pH của dung dịch phải nằm giữa 6,5 và 7,2 ở nhiệt độ 20^0C (± 2^0C). Duy trì độ pH trong khoảng này bằng cách pha thêm HCl hoặc NaOH để điều chỉnh độ pH.

Các thiết bị phun sương phải đảm bảo không có thành phần ăn mòn trong dung dịch muối.

Phun sương dung dịch muối trên toàn bộ mặt ngoài của thiết bị trong thời gian 1 giờ. Sau mỗi lần phun, thiết bị được lưu trữ với thời gian 7 ngày ở nhiệt độ 40^0C (± 2^0C). Độ ẩm tương đối trong khi lưu trữ được giữ trong khoảng 90% và 95%. Quá trình trên được thực hiện 4 lần.

Cuối thời gian thử nghiệm, thiết bị phải được xem xét bằng mắt thường. Quá trình tự thử EPIRB (mục 2.1.8) phải được thực hiện.

2.3.5.3. Yêu cầu

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải được thỏa mãn và các phần kim loại không bị ăn mòn.

Trong trường hợp được lắp kín, thiết bị phải không có dấu hiệu bị thấm ẩm.

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

2.3.6. Thử rơi vào nước

2.3.6.1. Định nghĩa

Khả năng của EPIRB duy chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử rơi vào nước.

2.3.6.2. Phương pháp thử

EPIRB được tháo khỏi cơ cấu tự thả và được thả vào nước. EPIRB được thả ba lần vào nước từ độ cao 20 m ± 1 m ở vị trí hoạt động bình thường, vị trí đảo ngược và vị trí vuông góc so với vị trí hoạt động bình thường.

Cuối quá trình thử nghiệm, thực hiện quá trình tự thử (mục 2.1.8).

2.3.6.3. Yêu cầu

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.3.7. Thử sốc nhiệt

2.3.7.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì được chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử sốc nhiệt.

2.3.7.2. Phương pháp thử

Thiết bị được đặt trong môi trường không khí +65^{0}C (± 3^{0}C) trong 1 giờ. Sau đó nó được ngâm trong nước với nhiệt độ +20^{0}C (± 3^{0}C) ở độ sâu 10 cm (đo từ điểm cao nhất của EPIRB đến mặt nước) trong thời gian 1 giờ.

Cuối quá trình thử nghiệm, thực hiện quá trình tự thử (mục 2.1.8).

2.3.7.3. Yêu cầu

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.3.8. Thử ngâm nước

2.3.8.1. Định nghĩa

Khả năng của EPIRB duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thực hiện thử ngâm nước.

2.3.8.2. Phương pháp thử

Thiết bị phải chịu áp suất thủy lực 100 kPa (tương ứng với độ sâu 10 m) trong thời gian 5 phút.

Cuối quá trình thử nghiệm, thực hiện quá trình tự thử (mục 2.1.8).

2.3.8.3. Yêu cầu

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.3.9. Thử tác động của dòng phun nước

2.3.9.1. Định nghĩa

Khả năng giữ EPIRB trong cơ cấu tự thả của nó và không phát báo động cấp cứu khi thử tác động của dòng phun nước.

2.3.9.2. Phương pháp thử

EPIRB được lắp trong cơ cấu tự thả. Phun nước trực tiếp vào EPIRB trong thời gian 5 phút. Vòi phun nước phải có đường kính danh định là 63,5 mm và tốc độ phun nước là 2 300 lit nước một phút. Điểm đầu của vòi phun phải cách EPIRB 3,5 m và cao hơn điểm gốc của ăngten 1,5 m. Vòi phun nước được di chuyển trong khi thử nghiệm để phun nước tới EPIRB từ tất cả các hướng trong cung 180^0 vuông góc với vị trí lắp ráp bình thường của EPIRB.

2.3.9.3. Yêu cầu

EPIRB không được phóng khỏi vị trí của nó và phải không tự động kích hoạt trong quá trình thử.

2.3.10. Thử nổi

2.3.10.1. Định nghĩa

Độ nổi được tính theo phần trăm của tỷ số lực nổi trên trọng lực.

2.3.10.2. Phương pháp thử

EPIRB được ngâm trong nước.

Có thể sử dụng một trong hai phương pháp sau:

- Lực nổi được đo trong khi toàn bộ EPIRB ngập trong nước. Sau đó lấy lực nổi chia cho trọng lực đo được. Kết quả được ghi lại; hoặc

- Độ nổi có thể được tính bằng cách chia thể tích của khối trên mặt nước cho thể tích của khối dưới mặt nước. Kết quả được ghi lại.

2.3.10.3. Yêu cầu

Độ nổi $\geq$ 5%.

2.3.11. Thử bức xạ mặt trời

Thử nghiệm này có thể không cần nếu nhà sản xuất có thể cung cấp đủ các chứng cớ mà các thành phần, vật liệu... duy trì được chỉ tiêu điện và cơ xác định dưới ảnh hưởng của bức xạ mặt trời liên tục.

2.3.11.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì được chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử bức xạ mặt trời được thực hiện.

2.3.11.2. Phương pháp thử

Thiết bị phải được đặt dưới nguồn bức xạ mặt trời giả (xem Bảng 3) trong 80 giờ.

Cuối quá trình thử nghiệm, quá trình tự thử (mục 2.1.8) phải được thực hiện.

Cường độ sáng ở điểm thử (gồm cả bức xạ phản xạ từ xung quanh) phải là 1120 kW/m^2 ± 10% với sự phân bố phổ như trong bảng 3.

Bảng 3. Phân bố phổ

Vùng phổ	Tử ngoại B	Tử ngoại A	Nhìn thấy			Hồng ngoại
Băng thông (μm)	0,28-0,32	0,32-0,40	0,40-0,52	0,52-0,64	0,64-0,78	0,78-3,00
Bức xạ (W/m^2)	5	63	200	186	174	492
Dung sai (%)	± 35	± 25	± 10	± 10	± 10	± 20
CHÚ THÍCH: Bức xạ có bước sóng ngắn hơn 0,30 μm tới bề mặt trái đất là không đáng kể						

2.3.11.3. Yêu cầu

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

2.3.12. Thử tác dụng của dầu

Thử nghiệm này có thể không cần nếu nhà sản xuất có thể cung cấp đủ các chứng cớ mà các thành phần, vật liệu... duy trì được chỉ tiêu điện và cơ do tác dụng của dầu.

2.3.12.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì các chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử nghiệm ngâm trong dầu được thực hiện.

2.3.12.2. Phương pháp thử

EPIRB phải được nhúng trong dầu trong 6 giờ ở nhiệt độ 19^0C (± 1^0C) với yêu cầu sau:

- Điểm Aniline: $120^0C \pm 5^0C$;
- Điểm Flash: Tối thiểu là 240^0C;
- Độ nhớt: 10 - 25 cSt ở 99^0C.

Các dầu sau có thể được sử dụng:

- Dầu ATSM số 1;
- Dầu ATSM số 2;
- Dầu ISO số 1.

Cuối quá trình thử nghiệm, thực hiện quá trình tự thử (mục 2.1.8). Sau khi thử nghiệm, EPIRB phải được rửa sạch theo các chỉ dẫn của nhà sản xuất.

2.3.12.3. Yêu cầu

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

EPIRB phải không có dấu hiệu hỏng như co, vỡ, nở, tan hoặc thay đổi các đặc tính cơ khí.

2.4. Máy phát

2.4.1. Công suất đầu ra

2.4.1.1. Định nghĩa

Công suất đầu ra của EPIRB là công suất trung bình cung cấp cho đầu cuối RF 50 Ω trong một chu kỳ tần số vô tuyến.

2.4.1.2. Phương pháp đo

Công suất tại đầu ra của EPIRB được đo ở các điều kiện đo kiểm bình thường và được ghi lại. Công suất này được dùng như công suất đầu ra chuẩn của EPIRB (P_R).

Phép đo được lặp lại ở các điều kiện đo kiểm tới hạn. Các giá trị này được ghi lại.

2.4.1.3. Yêu cầu

Công suất đầu ra là: 37 dBm ± 2 dB.

2.4.2. Tần số đặc trưng

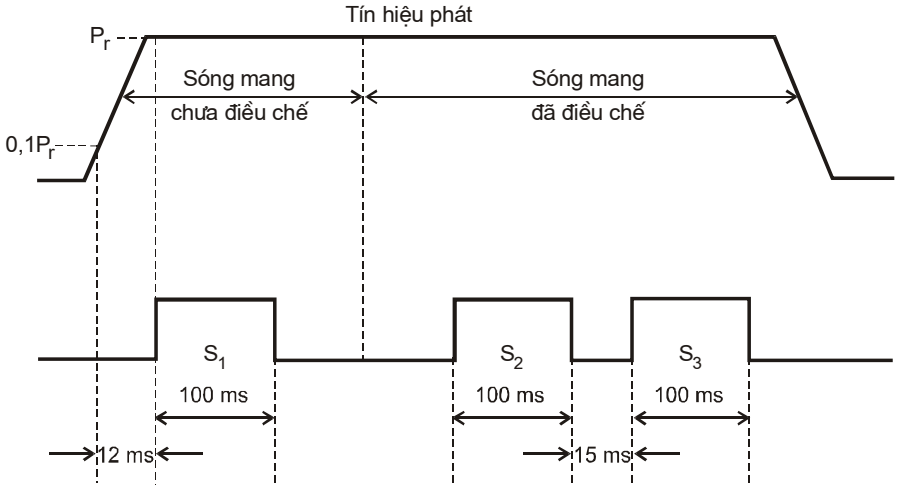
2.4.2.1. Định nghĩa

Tần số của tín hiệu không điều chế phát bởi EPIRB.

2.4.2.2. Phương pháp đo

Tần số đặc trưng (f_0) được xác định từ 18 phép đo tần số mang của tín hiệu không điều chế $f_c^{(1)}$, được thực hiện ở các điều kiện tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) trong thời gian S_1 (Hình 5) của 18 lần phát liên tiếp như sau:

$$f_0 = f^{(1)} = \frac{1}{18}\sum_{j=1}^{18} f_{c_j}^{(1)}$$



- Xung S_1 bắt đầu sau 12ms tính từ thời điểm đầu của sóng mang không điều chế.
- Xung S_2 bắt đầu ở bit 23.
- Xung S_3 bắt đầu sau 15 ms tính từ khi kết thúc S_2.

Hình 5. Các thời gian đo

2.4.2.3. Yêu cầu

Tần số đặc trưng phải nằm trong khoảng: 406,023 MHz và 406,027 MHz.

2.4.3. Độ ổn định tần số thời hạn ngắn

2.4.3.1. Định nghĩa

Độ ổn định tần số trong số lần phát được xác định trước.

2.4.3.2. Phương pháp đo

Độ ổn định tần số thời hạn ngắn thu được từ các phép đo $f_i^{(2)}$ và $f_i^{(3)}$, được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) trong các thời gian S_2 và S_3 (Hình 5) của 18 lần phát liên tiếp như sau:

$$\sigma_{100ms} = \sqrt{\frac{1}{36}\sum_{i=1}^{18}\left(\frac{f_i^{(2)} - f_i^{(3)}}{f_i^{(2)}}\right)^2}$$

2.4.3.3. Yêu cầu

Độ ổn định tần số thời hạn ngắn phải > 2×10^{-9}.

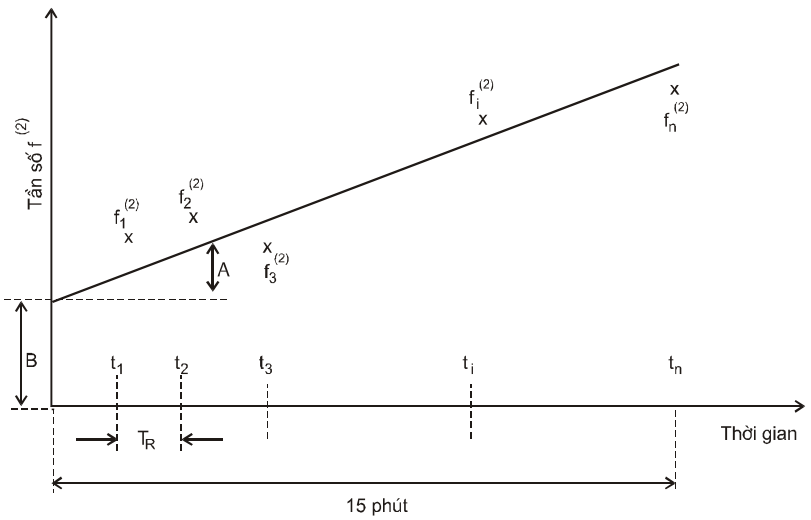
2.4.4. Độ ổn định tần số thời hạn trung bình

2.4.4.1. Định nghĩa

Độ ổn định tần số thời hạn trung bình được đánh giá theo hai tham số là độ dốc trung bình của đường tần số - thời gian trong một khoảng thời gian định trước và biến thiên tần số dư so với độ dốc đó.

2.4.4.2. Phương pháp đo

Độ ổn định tần số thời gian trung bình thu được từ các phép đo $f_i^{(2)}$, được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) trên các lần phát liên tiếp tại các thời điểm t_i trong thời gian 15 phút (Hình 6).



Hình 6. Đo độ ổn định tần số thời hạn trung bình

Với 1 nhóm (n) phép đo, độ ổn định tần số thời hạn trung bình được xác định bởi độ dốc trung bình của đường thẳng bình phương nhỏ nhất và biến thiên tần số dư so với độ dốc đó.

Độ dốc trung bình được tính như sau:

$$A = \frac{n\sum_{i=1}^{n} t_i f_i - \sum_{i=1}^{n} f_i \sum_{i=1}^{n} t_i}{n\sum_{i=1}^{n} t_i^{\,2} - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)^2}$$

Tung độ tại gốc của đường thẳng bình phương nhỏ nhất được tính như sau:

$$B = \frac{n\sum_{i=1}^{n} f_i \sum_{i=1}^{n} t_i^{\,2} - \sum_{i=1}^{n} t_i \sum_{i=1}^{n} t_i f_i}{n\sum_{i=1}^{n} t_i^{\,2} - \left(\sum_{i=1}^{n} t_i\right)^2}$$

Biến thiên tần số dư được tính như sau:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(f_i - At_i - B\right)^2}$$

Với chu kỳ lặp lại phát là 50 s, sẽ có 18 phép đo trong thời gian 15 phút (n = 18).

2.4.4.3. Yêu cầu

Độ dốc trung bình $\leq 1 \times 10^{-9}$.

Biến thiên tần số dư $\leq 3 \times 10^{-9}$.

2.4.5. Građien nhiệt độ

2.4.5.1. Định nghĩa

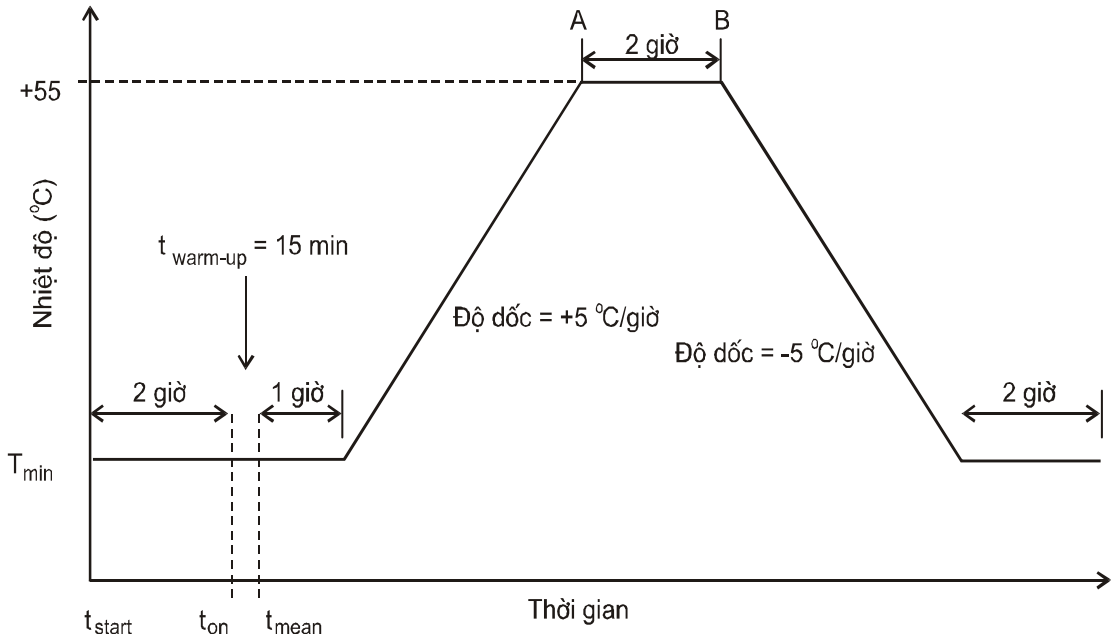
Tính ổn định đối với ảnh hưởng của građien nhiệt độ là khả năng của EPIRB duy trì chỉ tiêu điện xác định khi các phép đo sau được thực hiện.

2.4.5.2. Phương pháp đo

Trong khi tắt, EPIRB được phép ổn định trong 2 giờ tại nhiệt độ hoạt động thấp nhất, sau đó được bật và chịu građien nhiệt độ như xác định trong Hình 7. Trong thời gian đó, các phép đo sau thực hiện trên mỗi burst:

- Tần số đặc trưng (mục 2.4.2), độ ổn định tần số thời hạn ngắn (mục 2.4.3) và độ ổn định tần số thời hạn trung bình (mục 2.4.4).

- Công suất đầu ra (mục 2.4.1).



- T_{min} = -40°C(EPIRB loại 1)
- T_{min} = -20°C(EPIRB loại 2)
- t_{on} = EPIRB bật sau 2 giờ "làm lạnh"
- t_{mean} = thời gian bắt đầu ổn định tần số (t_{on} + 15 phút)

Hình 7. Građien nhiệt độ

2.4.5.3. Yêu cầu

Các yêu cầu của các mục 2.4.2 (tần số đặc trưng), mục 2.4.3 (độ ổn định tần số thời hạn ngắn), mục 2.4.4 (độ ổn định tần số thời hạn trung bình), mục 2.4.1 (công suất đầu ra) và mục 2.6 (mã hosa EPIRB) phải được thỏa mãn.

2.4.6. Mặt nạ phổ RF

2.4.6.1. Định nghĩa

Mặt nạ phổ RF được xác định theo công suất đầu ra so với công suất cực đại trong băng tần 406,0 - 406,1 MHz.

2.4.6.2. Phương pháp đo

Thiết bị được nối với một máy phân tích phổ.

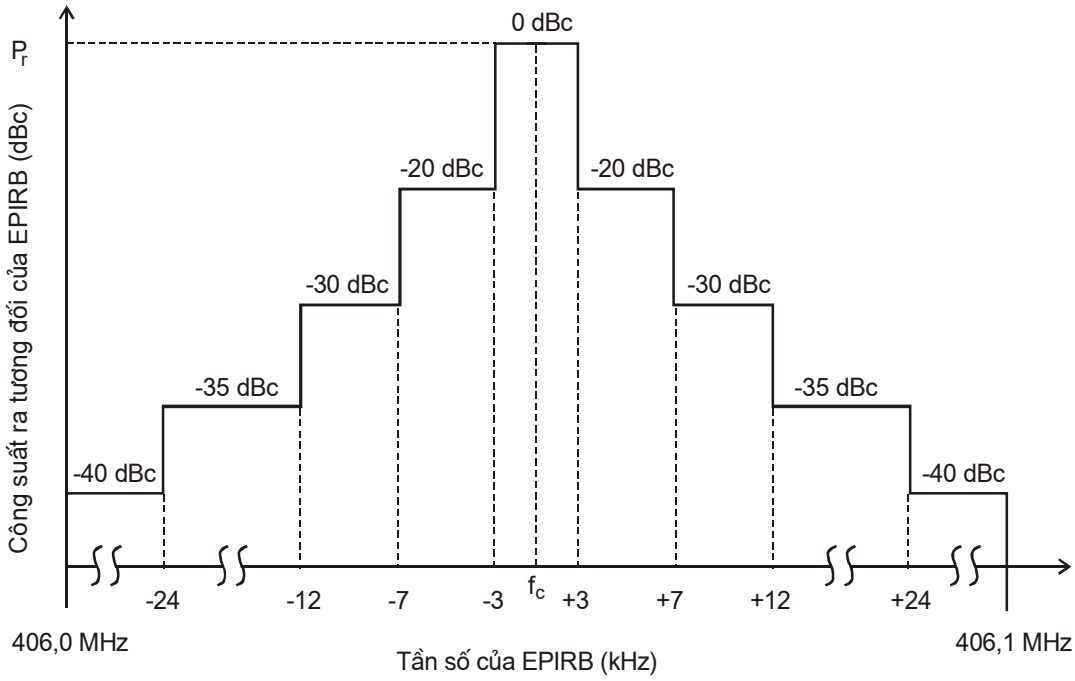
EPIRB phát tín hiệu điều chế trên tần số f_c ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12).

Trở kháng vào của máy phân tích phổ là 50Ω. Tần số trung tâm của hệ thống hiển thị của máy phân tích phổ phải là tần số sóng mang của EPIRB. Độ phân giải tần số của máy phân tích phổ là 100 Hz.

Hình hiển thị trên màn phải được ghi lại.

2.4.6.3. Yêu cầu

Phát xạ không được vượt quá các mức được xác định bởi mặt nạ phổ trong Hình 8.



P_r = Công suất sóng mang không điều chế đầu ra của EPIRB
f_c = Tần số sóng mang của EPIRB
dBc = Mức công suất tín hiệu phát của EPIRB theo dB so với P_r
(độ phân giải băng tần của máy phân tích phổ là 100Hz)

Hình 8. Mặt nạ phổ ở băng 406,0 đến 406,1 MHz

2.4.7. Độ lệch pha và sự mã hóa số liệu

2.4.7.1. Định nghĩa

Độ lệch pha là hiệu giữa pha tức thời của tần số vô tuyến được điều chế và pha của sóng mang không điều chế.

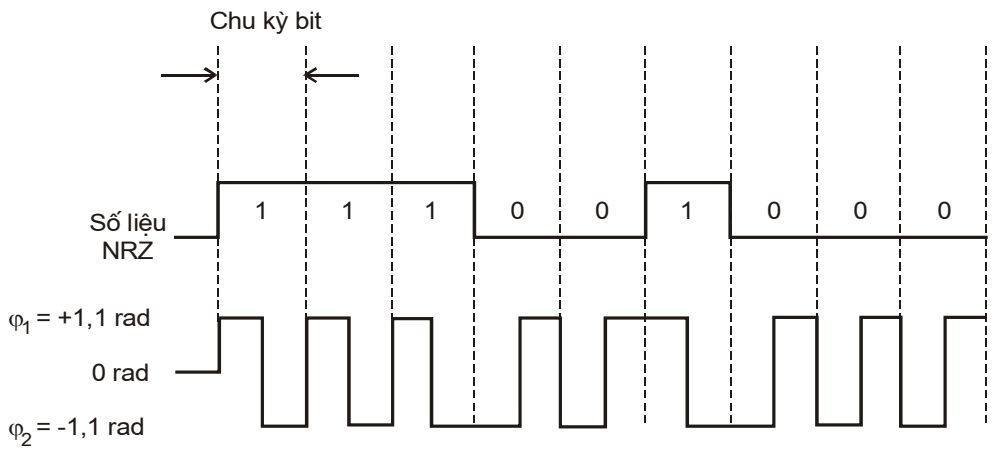
2.4.7.2. Phương pháp đo

Tín hiệu RF đã điều chế được đưa tới đầu vào của một bộ giải điều chế tuyến tính và một bộ giải mã.

Các giá trị giới hạn của pha φ_1 và φ_2 trong Hình 9, được đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) không tính đến các giá trị tức thời.

2.4.7.3. Yêu cầu

Sóng mang được điều chế pha (G1B) với hai giá trị đỉnh là +1,1 ± 0,1 rad và -1,1 ± 0,1 rad so với sóng mang không điều chế. Số liệu phải được mã hóa hai pha như trong Hình 9.

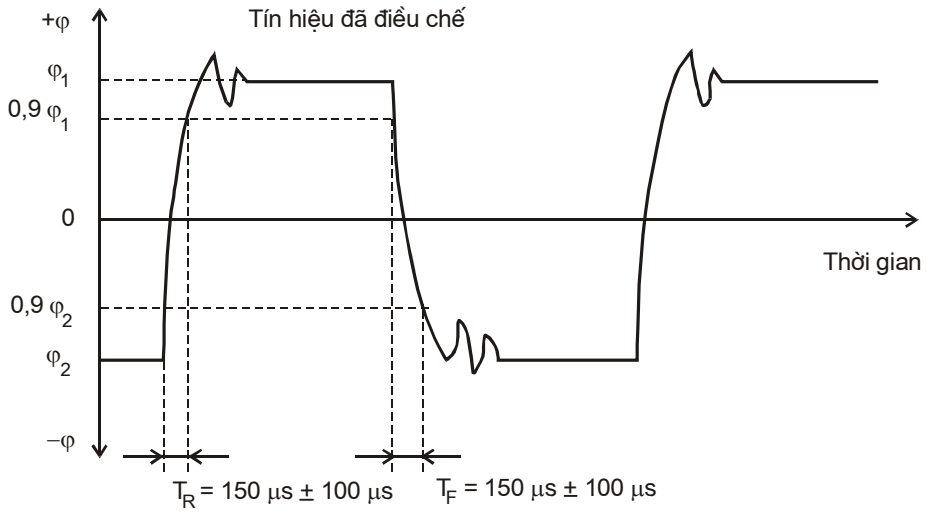


Hình 9. Mã hóa số liệu và dạng điều chế

2.4.8. Quá độ điều chế

2.4.8.1. Định nghĩa

Thời gian quá độ điều chế tăng (T_R) và thời gian quá độ điều chế giảm (T_F) của dạng sóng đã điều chế là thời gian đo được giữa các điểm 0,9 của chuyển tiếp pha đỉnh - đỉnh (Hình 10).



Hình 10. Thời gian điều chế tăng và giảm

2.4.8.2. Phương pháp đo

Tín hiệu RF đã điều chế được đưa tới đầu vào của bộ giải điều chế tuyến tính. Thời gian quá độ điều chế tăng (T_R) và thời gian quá độ điều chế giảm (T_F) được đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) và được ghi lại.

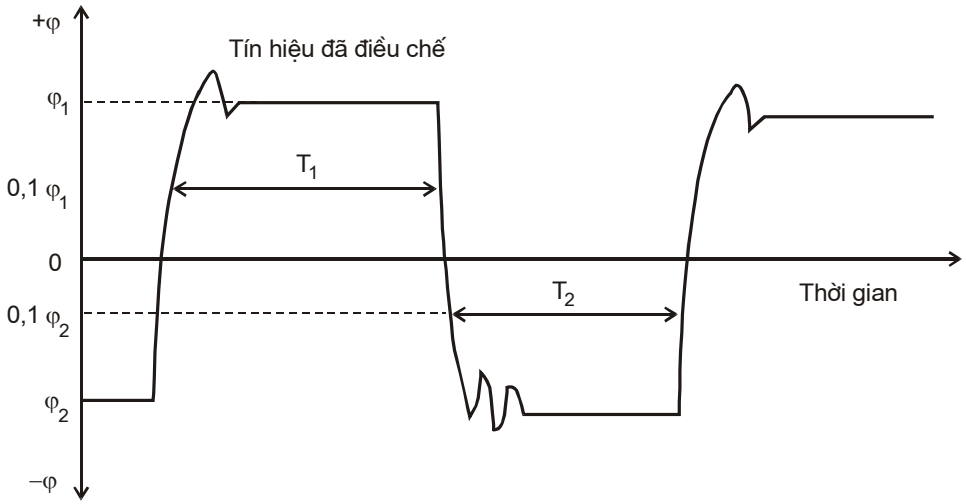
2.4.8.3. Yêu cầu

Các thời gian quá độ điều chế tăng và giảm của dạng sóng đã điều chế phải là: 150 μs ± 100 μs.

2.4.9. Đối xứng điều chế

2.4.9.1. Định nghĩa

Đối xứng điều chế là sự khác nhau giữa các khoảng thời gian T_1 và T_2 như xác định trong Hình 11.



Hình 11. Đối xứng điều chế

2.4.9.2. Phương pháp đo

Tín hiệu RF đã điều chế được đưa tới đầu vào của bộ giải điều chế tuyến tính.

Các thời gian T_1 và T_2 được đo ở các điều kiện tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) và được ghi lại.

2.4.9.3. Yêu cầu

Tính đối xứng điều chế phải thỏa mãn: $\left|\frac{T_1 - T_2}{T_1 + T_2}\right| \leq 0{,}05.$

2.5. Định dạng tín hiệu

2.5.1. Yêu cầu chung

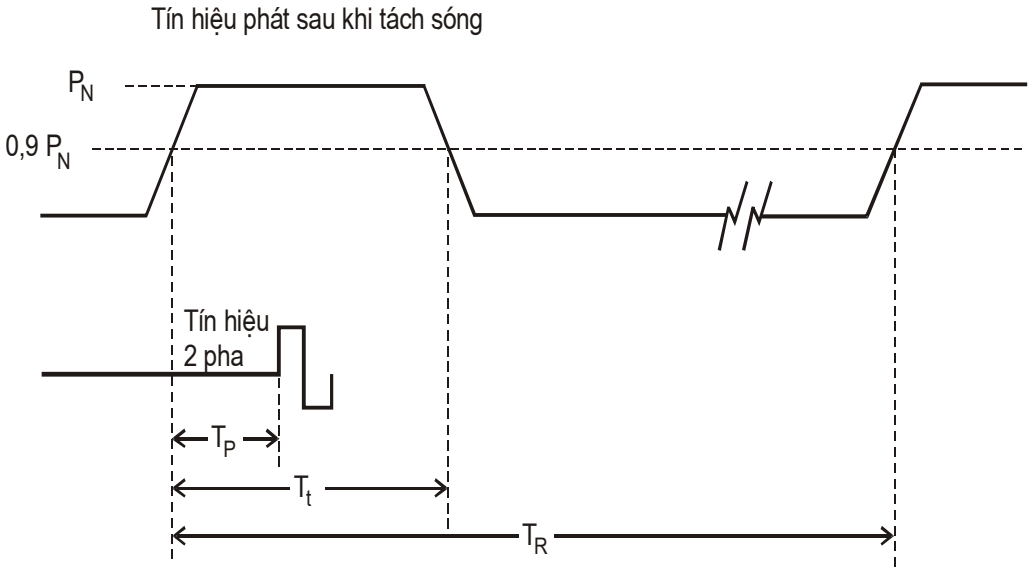
Phát xạ của EPIRB được điều chế bởi tín hiệu số gồm phần đầu, bản tin và một mã sửa lỗi. Dạng tín hiệu được xác định trong mục này.

CHÚ THÍCH: Các phép đo trong mục 2.5 được thực hiện trên 18 lần phát liên tục.

2.5.2. Chu kỳ lặp lại

2.5.2.1. Định nghĩa

Khoảng thời gian giữa các điểm 90% (0,9 P_N) công suất của hai lần phát liên tiếp (T_R) (Hình 12).



Hình 12. Chu kỳ lặp lại

2.5.2.2. Phương pháp đo

Chu kỳ lặp lại (T_R) được đo trong 18 lần phát liên tục. Các phép đo được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) và sai số giữa các giá trị cực đại và cực tiểu của chu kỳ lặp lại phải nhỏ hơn 1 giây. Ghi lại các giá trị cực đại và cực tiểu của T_R.

2.5.2.3. Yêu cầu

T_R phải nằm trong khoảng: 47,5 s đến 52,5 s

2.5.3. Tổng thời gian phát (T_t)

2.5.3.1. Định nghĩa

Khoảng thời gian phát công suất ở tần số đặc trưng trong một lần phát

2.5.3.2. Phương pháp đo

Tổng thời gian phát (T_t) được đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) giữa các điểm mà công suất sóng mang đầu ra bằng 90% giá trị giới hạn của nó (Hình 12).

2.5.3.3. Yêu cầu

Tổng thời gian phát (T_t) phải nằm trong giới hạn sau:

- Bản tin ngắn: 435,6 ms đến 444,4 ms;

- Bản tin dài (tùy chọn): 514,8 ms đến 525,2 ms.

2.5.4. Phần mào đầu sóng mang (CW)

2.5.4.1. Định nghĩa

Phần mào đầu sóng mang là sóng mang không điều chế, có một khoảng thời gian xác định, ở đầu mỗi bản tin số.

2.5.4.2. Phương pháp đo

Thời hạn của phần đầu CW (T_P) được đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12), giữa điểm mà công suất sóng mang đầu ra đạt 90% giá trị giới hạn của nó và điểm bắt đầu của bản tin số (Hình 12). Phép đo này được thực hiện trong 18 lần phát liên tiếp.

2.5.4.3. Yêu cầu

Phần mào đầu sóng mang phải nằm trong khoảng: 158,4 ms đến 161,6 ms.

2.5.5. Tốc độ bit

2.5.5.1. Định nghĩa

Tốc độ bit là số bit/giây.

2.5.2.2. Phương pháp đo

Tốc độ bit (f_b) được đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12), trên 15 bit đầu tiên trong 1 lần phát. Phép đo được thực hiện trong 18 lần phát và tốc độ bit được ghi lại.

2.5.5.3. Yêu cầu

Tốc độ bit phải nằm trong khoảng: 396 bit/s đến 404 bit/s.

2.6. Mã hóa EPIRB

2.6.1. Yêu cầu chung

a) Bản tin ngắn

Tín hiệu phát 112 bit cho bản tin ngắn (280 ms ± 1%) với tốc độ bit (400bps ± 1).

b) Bản tin dài

Tín hiệu phát 144 bit cho bản tin dài (360 ms ± 1%) với tốc độ bit (400bps ± 1).

2.6.1.1. Đồng bộ bit

Mẫu đồng bộ bit gồm các bit "1" chiếm 15 vị trí bit đầu tiên.

2.6.1.2. Đồng bộ khung

Mẫu đồng bộ khung gồm 9 bit chiếm các vị trí bit từ 16 đến 24. Mẫu đồng bộ khung bình thường là 000101111. Trong chế độ tự thử, mẫu đồng bộ khung là 011010000 (nghĩa là bù 8 bit cuối).

2.6.1.3. Cấu trúc cơ bản

Bản tin số được phát tại 406 MHz gồm:

a) 112 bit cho bản tin ngắn.

b) 144 bit cho bản tin dài.

Những bit này được chia thành 5 nhóm:

(1) Phát 24 bit đầu tiên, các vị trí từ 1 đến 24, là các bit hệ thống và được sử dụng để đồng bộ bit và đồng bộ khung.

(2) 61 bit sau, các vị trí từ 25 đến 85, là các bit số liệu. Nhóm bit số liệu này xem như trường dữ liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1). Bit số liệu đầu tiên (vị trí 25) xác định bản tin là ngắn hoặc dài: "0" = bản tin ngắn, "1" = bản tin dài.

(3) 21 bit tiếp theo (các vị trí từ 86 đến 106) là mã sửa sai (BCH) (82, 61), được tính từ 61 bit số liệu phía trước. Nhóm bit mã sửa sai này xem như trường mã sửa sai thứ nhất (BCH -1). Mã sửa sai này được rút ngắn khuôn dạng từ ba mã sửa sai BCH (127,106). Mã sửa sai này có thể dò tìm và sửa chữa ba lỗi bit trong 82 bit (PDF-1 + BCH-1). Tổ hợp PDF-1 và BCH-1 xem như trường được bảo vệ đầu tiên.

(4) Nhóm tiếp theo gồm các bit số liệu, số và định nghĩa của nhóm bit này phụ thuộc vào định dạng bản tin, như sau:

a) Bản tin ngắn: 6 bit cuối cùng của bản tin ngắn ở các vị trí 107 đến 112, các bit số liệu này không được bảo vệ. Nhóm bit số liệu này được xem như trường số liệu không được bảo vệ;

b) Bản tin dài: 26 bit tiếp theo của bản tin dài ở các vị trí 107 đến 132. Nhóm bit này được xem như trường số liệu được bảo vệ thứ hai (PDF-2).

(5) 12 bit cuối cùng của bản tin dài ở các vị trí 133 đến 144 là mã sửa sai BCH (38,26). Nhóm bit này xem như trường sửa sai thứ hai (BCH-2). Mã sửa sai này được rút ngắn khuôn dạng từ hai mã sửa sai BCH (63,51). Mã sửa sai này có thể dò tìm và sửa chữa hai lỗi bit trong 38 bit (PDF-2 + BCH-2). Tổ hợp PDF-2 và BCH-2 xem như trường được bảo vệ thứ hai.

2.6.2. Mã hóa

Bản tin số được chia thành nhiều trường bit khác nhau như sau:

Định dạng bản tin ngắn (xem Hình 13)

Tên trường bit	**Vị trí trường bit**
1. Đồng bộ bit	bit 1 đến bit 15
2. Đồng bộ khung	bit 16 đến bit 24
3. Trường số liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1)	bit 25 đến bit 85
4. Trường sửa lỗi BCH thứ nhất (BCH-1)	bit 86 đến bit 106
5. Trường số liệu không được bảo vệ	bit 107 đến bit 112

Định dạng bản tin dài (xem Hình 14)

Tên trường bit	**Vị trí trường bit**
1. Đồng bộ bit	bit 1 đến bit 15
2. Đồng bộ khung	bit 16 đến bit 24
3. Trường số liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1)	bit 25 đến bit 85
4. Trường sửa lỗi BCH thứ nhất (BCH-1)	bit 86 đến bit 106
5. Trường số liệu được bảo vệ thứ hai (PDF-2)	bit 107 đến bit 112
6. Trường sửa lỗi BCH thứ hai (BCH-2)	bit 133 đến bit 144

Trường dữ liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1) và trường dữ liệu không được bảo vệ của bản tin ngắn quy định tại mục 2.6.1.3, 2.6.4 và các Hình 13, 15, 16.

Trường dữ liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1) và trường dữ liệu được bảo vệ thứ hai (PDF-2) của bản tin dài quy định tại mục 2.6.1.3, 4.6.5 và các Hình 14, 17, 18, 19, 20, 21.

Các trường sửa lỗi BCH-1 và BCH-2 quy định tại mục 2.6.1.3.

2.6.2.1. Cờ định dạng bản tin, cờ giao thức và mã quốc gia

Vị trí bit trong cờ định dạng, cờ giao thức và mã quốc gia là thống nhất trong tất cả các giao thức. Chúng được ấn định trong PDF-1 của các bản tin ngắn và dài như sau:

Bit	Sử dụng
25	Cờ định dạng (F)
26	Cờ giao thức (P)
27-36	Mã quốc gia

2.6.2.1.1. Cờ định dạng

Cờ định dạng (bit25) được mã như sau dù bản tin là ngắn hoặc dài:

F = 0 định dạng ngắn

F = 1 định dạng dài

2.6.2.1.2. Cờ giao thức

Cờ giao thức (bit26) cho biết loại giao thức sử dụng để xác định cấu trúc của số liệu đã được mã hóa như sau:

P = 0 các giao thức định vị bản tin ngắn chuẩn, các giao thức định vị chuẩn (của bản tin dài), giao thức định vị bản tin ngắn - theo vùng hoặc giao thức định vị vùng (của bản tin dài).

P = 1 giao thức người sử dụng hoặc giao thức định vị - người sử dụng.

2.6.2.1.3. Mã quốc gia

Mã quốc gia là ba số thập phân được biểu diễn bằng số nhị phân từ bit 27-36. Mã quốc gia căn cứ vào số nhận dạng hàng hải (MID) theo ITU.

2.6.3. Mã giao thức

Mỗi giao thức đã mã hóa được nhận dạng bằng một mã giao thức như sau:

- Mã 3 bit từ bit 37 đến bit 39, cho các giao thức người sử dụng và các giao thức định vị-người sử dụng.

- Mã 4 bit từ bit 37 đến bit 40, cho giao thức định vị bản tin ngắn-chuẩn, giao thức định vị bản tin ngắn- theo vùng hoặc giao thức định vị vùng. Bảng 4 chỉ ra các tổ hợp cờ định dạng và cờ giao thức để nhận biết mỗi loại giao thức được mã hóa. Việc gán các mã giao thức được tóm tắt trong Bảng 5.

Bảng 4. Tổ hợp cờ giao thức và cờ định dạng

Cờ định dạng (bit 25) **Cờ giao thức (bit 26)**	**0** **(bản tin ngắn)**	**1** **(bản tin dài)**
0 (Mã giao thức: bit 37-40)	Các giao thức định vị bản tin ngắn - chuẩn Giao thức định vị bản tin ngắn - theo vùng	Các giao thức định vị chuẩn Giao thức định vị vùng
1 (Mã giao thức: bit 37-39)	Các giao thức người sử dụng	Các giao thức người sử dụng Các giao thức định vị người - sử dụng

	Đồng bộ bit	**Đồng bộ khung**	**Trường số liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1)**				**BCH-1**	**Trường dữ liệu không được bảo vệ**
giải điều chế sóng mang (160 ms)	Mẫu đồng bộ bit	Mẫu đồng bộ khung	Cờ định dạng	Cờ giao thức	Mã nước	Số liệu vị trí kèm số nhận dạng hoặc số nhận dạng	Mã BCH 21-Bit	Mã khẩn cấp/ vùng sử dụng hoặc số liệu bổ sung
Bit số	1-15	16-24	25	26	27-36	37-85	86-106	107-112
	15 bit	9 bit	1 bit	1 bit	10 bit	49 bit	21 bit	6 bit

Hình 13. Các trường số liệu trong định dạng bản tin ngắn

	Đồng bộ bit	**Đồng bộ khung**	**Trường số liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1)**				**BCH-1**	**Trường dữ liệu được bảo vệ thứ hai (PDF-2)**	**BCH-2**
giải điều chế sóng mang (160 ms)	Mẫu đồng bộ bit	Mẫu đồng bộ khung	Cờ định dạng	Cờ giao thức	Mã nước	Số liệu vị trí kèm số nhận dạng hoặc số nhận dạng	Mã BCH 21-Bit	Việc bổ sung và vị trí hoặc số liệu vùng	Mã BCH 12 bit
Bit số	1-15	16-24	25	26	27-36	37-85	86-106		133 -144
	15 bit	9 bit	1 bit	1 bit	10 bit	49 bit	21 bit	107-112 6 bit	12 bit

Hình 14. Các trường số liệu trong định dạng bản tin dài

Bảng 8. Gán các mã giao thức

5.A. Giao thức người sử dụng và giao thức định vị - người sử dụng

(F = 0, P = 1) Bản tin ngắn

(F = 1, P = 1) bản tin dài

		Các mã giao thức (Bit 37 - 39)
1. EPIRB - giao thức người sử dụng hàng hải:	(MMSI, 6 số)	010
	(hô hiệu vô tuyến 6 ký tự)	010
2. EPIRB - Giao thức người sử dụng hô hiệu vô tuyến		110
3. ELT - giao thức người sử dụng hàng không	(Dấu hiệu đăng ký hàng không)	001
4. chuỗi giao thức người sử dụng:		011

bit 40, 41, 42 được sử dụng để nhận dạng các loại sau:

000 ELT với số hiệu nhận dạng

001 ELT với chỉ định điều khiển hàng không và số hiệu

010 EPIRB với số hiệu nhận dạng

100 không EPIRB với số hiệu nhận dạng

110 PLB với số hiệu nhận dạng

011 ELT với địa chỉ 24 bit hàng không

101 & 111 dự phòng

bit 43 = 0: số hiệu nhận dạng được cho mỗi quốc gia hoặc

bit 43 = 1: số liệu nhận dạng chứa C/S

5. Giao thức người sử dụng đo kiểm	111
6. Giao thức ghi lại vị trí	000
7. Giao thức người sử dụng theo vùng	100
8. Dự phòng	101

5.B. giao thức định vị bản tin ngắn - chuẩn và giao thức định vị bản tin ngắn - theo vùng, giao thức định vị chuẩn và giao thức định vị vùng

(F = 0, P = 0) Bản tin ngắn

(F = 1, P = 0) các mã giao thức bản tin dài

	Các mã giao thức (Bit 37 -40)
<u>Giao thức định vị bản tin ngắn - chuẩn và các giao thức định vị chuẩn</u>	
1. EPIRB -MMSI/giao thức định vị	0010

2. ELT -24-bit địa chỉ/giao thức định vị	0011
3. Dãy giao thức định vị	
a) ELT - số hiệu	0100
b) ELT - chỉ định điều khiển hàng không	0101
c) EPIRB - số hiệu	0110
d) PLB - số hiệu	0111
4. Giao thức định vị bản tin ngắn quốc gia và giao thức định vị quốc gia	
a) ELT	1000
b) Dự phòng	1001
c) EPIRB	1010
d) PLB	1011
5. Các giao thức định vị đo kiểm	
a) Giao thức định vị đo kiểm chuẩn	1110
b) Giao thức định vị đo kiểm theo vùng	1111
6. Dành riêng (ghi lại vị trí)	0000, 0001
7. Dự phòng	1100, 1101

2.6.4. Giao thức người sử dụng

Các định dạng bản tin giao thức người sử dụng được sử dụng để mã hóa việc nhận dạng và các số liệu khác trong bản tin phát ở tần số cứu nạn 406 MHz.

2.6.4.1. Cấu trúc của các giao thức người sử dụng

Giao thức người sử dụng có cấu trúc như sau:

bit	Dùng cho
25	cờ định dạng (bản tin ngắn = 0, bản tin dài = 1)
26	cờ giao thức (= 1)
27-36	Mã nước
37-39	Mã giao thức
40-83	số liệu nhận dạng
84-85	Các loại thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ

Bit 37-39 của trường mã giao thức ấn định một mã giao thức của người sử dụng như Bảng 5.A.

Bit 40-83 được sử dụng để mã hóa số liệu nhận dạng, cờ giao thức, mã quốc gia, mã giao thức của phao báo hiệu và bit 84-85 phải tạo ra duy nhất một số nhận dạng cho mỗi phao báo hiệu.

Bit 84-85 cho biết tất cả các giao thức của người sử dụng ngoại trừ giao thức ghi lại vị trí. Phân bố các bit như sau:

bit 84-85	loại thiết vị định vị vô tuyến phụ trợ
00	Không có thiết vị định vị vô tuyến phụ trợ
01	121,5 MHz
10	Phát đáp rađa tìm kiếm và cứu nạn hàng hải 9 GHz (SART)
11	loại thiết vị định vị vô tuyến phụ trợ khác

Nếu loại thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ khác sử dụng tần số dẫn đường 121,5 MHz sẽ sử dụng mã 01.

Việc phân bố các bit của giao thức người sử dụng trong PDF-1 tại bản tin số phao báo hiệu ở tần số 406 MHz được tóm tắt trong Hình 15:

1. Giao thức người sử dụng hàng hải												
Bit	25	26	27	36	37	39		40	81	82	83	84	85
.....	0	1	Mã nước		0	1	0	MMSI hoặc hô hiệu vô tuyến (42 bit)		0	0	R	L

2. Giao thức người sử dụng hô hiệu vô tuyến													
Bit	25	26	27	36	37		39	40	81	82	83	84	85
.....	0	1	Mã nước		1	1	0	Hô hiệu vô tuyến(42 bit)		0	0	R	L

3. Số hiệu giao thức người sử dụng																	
Bit	25	26	27	36	37		39	40	42			43	44	73	74	83	84 85
.....	0	1	Mã nước		0	1	1	T	T	T		C	Số hiệu và số liệu khác		C/S hoặc National Use	R	L

4. Giao thức người sử dụng hàng không													
Bit	25	26	27	36	37	39		40	81	82	83	84	85
.....	0	1	Mã nước		0	0	1	Dâu hiệu đăng ký hàng không (42 bits)		0	0	R	L

5. Giao thức người sử dụng vùng											
Bit	25	26	27	36	37		39	40			85
.....	F	1	Mã nước		1	0	0	Vùng sử dụng (46 bits)			

6. Giao thức người sử dụng đo kiểm											
Bits	25	26	27	36	37		39	40			85
.....	F	1	Mã nước		1	1	1	Số liệu kiểm tra phao báo hiệu (46 bits)			

7. Giao thức ghi lại vị trí											
Bit	25	26	27	36	37		39	40			85
.....	F	1	Mã nước		0	0	0	Số liệu ghi lại vị trí (46 bits)			

CHÚ THÍCH: RL = Thiết bị định vị - vô tuyến phụ trợ

TTT = 000 - ELT với số hiệu

010 - EPIRB với số hiệu

011 - ELT với địa chỉ hàng không 24-bit

100 - Không phải EPIRB nổi tự do với số hiệu

001 - ELT với điều khiển hàng không

110 - phao báo hiệu cá nhân (PLB) với số ấn định và số hiệu

C = C/S cờ chứng nhận loại chuẩn:

"1" = C/S số chứng nhận loại chuẩn được mã hóa từ bit 74 đến 83

"0" = vùng sử dụng khác

F = Cờ định dạng ("0" = bản tin ngắn, "1" = bản tin dài)

Hình 15. Phân bổ bit trong trường số liệu được bảo vệ thứ nhất (PDF-1) của các giao thức - người sử dụng

Bảng 6. Mã cải biên

Chữ cái	MSB	Mã	LSB	Chữ cái	MSB	Mã	LSB	Hình	MSB	Mã	LSB
A		111000		N		100110		()*	100100		
B		110011		O		100011		(-)**	011000		
C		101110		P		101101		/	010111		
D		110010		Q		111101		0	001101		
E		110000		R		101010		1	011101		
F		110110		S		110100		2	011001		
G		101011		T		100001		3	010000		
H		100101		U		111100		4	001010		
I		101100		V		101111		5	000001		
J		111010		W		111001		6	010101		
K		111110		X		110111		7	011100		
L		101001		Y		110101		8	001100		
M		100111		Z		110001		9	000011		

MSB: bit trọng số cao * trống

LSB: bit trọng số thấp ** gạch nối

CHÚ THÍCH: mã cải biên dùng để mã hóa các ký tự trong bản tin EPIRB gồm MMSI hoặc sự nhận dạng hô hiệu vô tuyến và ELT gồm dấu hiệu đăng ký vô tuyến hoặc ba chữ cái ấn định điều khiển hàng không.

2.6.4.2. Giao thức người sử dụng hàng hải

Giao thức người sử dụng hàng hải có cấu trúc như sau:

Bit	Dùng cho
25	Cờ định dạng (= 0)
26	Cờ giao thức (= 1)
27-36	Mã nước
37-39	Mã giao thức người sử dụng (= 010)
40-75	Hô hiệu vô tuyến hoặc 6 số MMSI
76-81	Số phao báo hiệu đặc biệt
82-83	Trống (= 00)
84-85	Các loại thiết bị định vị- vô tuyến phụ trợ

Bit 40-75 ấn định cho hô hiệu vô tuyến hoặc 6 số cuối cùng trong 9 số nhận dạng dịch vụ di động hàng hải (MMSI) sử dụng mã cải biên xem bảng 6.

Mã modified- Baudot này có 6 ký tự mã hóa 36 bit (6x6=36). Số liệu này là phù hợp cả khi khoảng trống mã cải biên được sử dụng mà không tồn tại ký tự nào. Nếu tất cả các ký tự là các con số, nó được xem như 6 số cuối của MMSI.

Giao thức người sử dụng hàng hải và giao thức người sử dụng hô hiệu vô tuyến có thể được sử dụng trong phao báo hiệu mà cần đến sự mã hóa cùng với hô hiệu vô tuyến. Giao thức người sử dụng hàng hải được sử dụng cho hô hiệu vô tuyến có 6 hoặc một vài ký tự. Hô hiệu vô tuyến có 7 ký tự phải sử dụng giao thức người sử dụng hô hiệu vô tuyến để mã hóa.

2.6.4.3. Giao thức người sử dụng hô hiệu vô tuyến

Giao thức người sử dụng hô hiệu vô tuyến dùng để hô hiệu vô tuyến cho tàu lớn có 7 ký tự, các chữ cái được sử dụng ở bốn ký tự đầu tiên.

Cấu trúc giao thức người sử dụng hô hiệu vô tuyến như sau:

Bit	Dùng cho
25	Cờ định dạng (= 0)
26	Cờ giao thức (= 1)
27-36	Mã quốc gia
37-39	Mã giao thức người sử dụng (= 110)
40-75	Hô hiệu vô tuyến
40-63	4 ký tự đầu
64-75	3 ký tự cuối
76-81	số phao báo hiệu đặc biệt
82-83	Trống (= 00)
84-85	loại thiết bị định vị - vô tuyến phụ trợ

Bit 40 đến 75 chứa hô hiệu vô tuyến có 7 ký tự. Hô hiệu vô tuyến có ít hơn 7 ký tự phải phù hợp với trường hô hiệu vô tuyến (bit 40-75) và được bù bằng ký tự "trống"(1010) trong trường thập phân - được mã hóa nhị phân (bit 64-75).

Bit 76 đến 81 được sử dụng để nhận dạng các phao báo hiệu đặc biệt trên cùng một tàu. Các phao phải được đánh số liên tiếp từ 1 đến 9 và từ A đến Z.

2.6.4.4. Giao thức người sử dụng hàng không

Giao thức người sử dụng hàng không có cấu trúc như sau:

Bit	Dùng cho
25	Cờ định dạng (= 0)
26	Cờ giao thức (= 1)
27-36	Mã quốc gia
37-39	Mã giao thức người sử dụng (= 001)
40-81	Dấu hiệu đăng ký hàng không
82-83	Trống (= 00)
84-85	Loại thiết bị định vị-vô tuyến phụ trợ

Bit 40-81 chỉ định cho dấu hiệu đăng ký hàng không sử dụng mã modified-Baudot xem Bảng 6. Mã này được mã hóa bằng 7 ký tự sử dụng 42 bit (6x7=42). Số liệu này phải thích hợp với khoảng trống mã cải biên (100100) được sử dụng ở vị trí không có ký tự.

2.6.4.5. Giao thức người sử dụng số hiệu

Giao thức người sử dụng số hiệu cho phép nhà sản xuất phao báo hiệu có ID hệ Hex được nhận dạng trong cơ sở dữ liệu cho những bộ phận đặc trưng. Các dạng số liệu nhận dạng số hiệu được mã hóa trong phao báo hiệu như sau:

- Số hiệu.
- Số địa chỉ hàng không 24 bit.
- Chỉ định điều khiển hàng không và số hiệu.

Bit 40-42 chỉ rõ loại phao báo hiệu với số liệu nhận dạng số hiệu đã mã hóa như sau:

000	chỉ báo số hiệu ELT hàng không được mã hóa tại bit 44-63
010	chỉ báo số hiệu EPIRB nổi tự do hàng hải được mã hóa tại bit 44-63
100	chỉ báo số hiệu EPIRB không nổi tự do hàng hải được mã hóa tại bit 44-63
110	chỉ báo số hiệu phao báo hiệu chỉ vị trí con người (PLB) được mã hóa tại bit 44-63

011 chỉ báo địa chỉ chỉ hàng không 24 bit được mã hóa tại bit 44-67 và mỗi ELT bổ sung trên máy bay được đánh số tại bit 68-73

001 chỉ báo ấn định điều khiển hàng không và số hiệu được mã hóa tại bit 44-61 và 62-73 tương ứng.

Bit 43 là bit cờ chỉ báo số chứng chỉ kiểu Cospas-Sarsat được mã hóa.

Nếu bit 43 đặt là 1:

- Bit 64-73 phải đặt tất cả là 0 hoặc được sử dụng để xác định địa chỉ hàng không 24 bit hoặc chỉ định điều khiển hàng không.

Nếu bit 43 đặt là 0:

Bit 64-83 được sử dụng để xác định địa chỉ hàng không 24 bit hoặc chỉ định điều khiển hàng không.

Chi tiết về số liệu nhận dạng số hiệu xem phần dưới.

2.6.4.5.1. Số hiệu

Giao thức người sử dụng số hiệu sử dụng số hiệu được mã hóa trong bản tin phao báo hiệu có cấu trúc như sau:

```
Bits  25 26 27        36 37    40      44              63 64         73 74         83  85
  ---+--+--+------------+-----+-----+--+-----------------+-------------+-------------+---+-
     |  |  | Country    |     |     |  |   (20 bits)     | All "0" or  | C/S cert. No.   |
     |0 |1 | Code       |0 1 1|T T T|C|  Serial Number  | Nat. Use    | or Nat. Use |R L|
   ---------------------------------------------------------------------------------------
```

Bit	Dùng cho
25	Cờ định dạng (= 0)
26	Cờ giao thức (=1)
27-36	Mã nước
37-39	Mã giao thức người sử dụng (=011)
40-42	Loại phao báo hiệu (=000, 010, 100 hoặc 110)
43	Cờ bit cho số chứng chỉ kiểu Cospas-Sarsat
44-63	Số hiệu
64-73	Tất cả là 0 hoặc vùng sử dụng
74-83	Số chứng chỉ loại C/S hoặc vùng sử dụng
84-85	Các loại thiết bị định vị-vô tuyến phụ trợ

Bit 44-63 chỉ định mã nhận dạng số hiệu giải từ 0 đến 1,048,575 (tức là 2^{20}-1) được biểu diễn bằng hệ nhị phân.

Số hiệu được mã hóa trong bản tin phao báo hiệu không nhất thiết giống như số hiệu trên sản phẩm phao báo hiệu.

2.6.4.5.2. Địa chỉ hàng không 24 bit

Giao thức người sử dụng số hiệu sử dụng địa chỉ hàng không 24 bit có cấu trúc như sau:

```
Bits  25 26 27        36 37    40      44              67 68         73 74         83  85
  ---+--+--+------------+-----+-----+-+----------------+------------+-------------+---+-
     |0 |1 | Country    |     |     |C|   Aircraft     | Additional | C/S Cert.No.|   |
     |  |  | Code       |0 1 1|0 1 1| 24-bit Address   |  ELT No.s  | or Nat. Use |R L|
  ---------------------------------------------------------------------------------------
```

Bit	Dùng cho
25	Cờ định dạng (= 0)
26	Cờ giao thức (=1)
27-36	Mã nước
37-39	Mã giao thức người sử dụng (=011)
40-42	Loại phao báo hiệu (=011)
43	Cờ bit cho số chứng chỉ kiểu Cospas-Sarsat
44-67	Địa chỉ hàng không 24 bit
68-73	Số ELT của các ELT bổ sung trên cùng một máy bay
74-83	Số chứng chỉ loại C/S hoặc vùng sử dụng
84-85	Các loại thiết bị định vị - vô tuyến phụ trợ

Bit 44-67 là số nhị phân 24 bit gán cho hàng không. Bit 68-73 chứa số ELT, trong hệ nhị phân với bit significant nhỏ nhất bên phải, của các ELT bổ sung trên cùng một máy bay hoặc mặc định là 0 khi chỉ có một ELT.

2.6.4.5.3. Số hiệu và chỉ định điều khiển hàng không

Giao thức người sử dụng số hiệu sử dụng chỉ định điều khiển hàng không và số hiệu có cấu trúc như sau:

```
Bits  25 26 27        36 37    40      44              61 62        73 74         83  85
  ---+--+--+------------+-----+-----+-+----------------+-----------+-------------+---+-
     |0 |1 | Country    |     |     |C| Operator 3-letter | Serial    | C/S Cert. No.|   |
     |  |  | Code       |0 1 1|0 0 1| Designator        | Number    | or Nat. Use |R L|
  ---------------------------------------------------------------------------------------
```

Bit	Dùng cho
25	Cờ định dạng (= 0)
26	Cờ giao thức (=1)
27-36	Mã nước
37-39	Mã giao thức người sử dụng (=011)
40-42	Loại phao báo hiệu (=011)
43	Cờ bit cho số chứng chỉ kiểu Cospas-Sarsat
44-61	Người điều khiển hàng không
62-73	Số số hiệu được gán bởi người điều khiển
74-83	Số chứng chỉ loại C/S hoặc vùng sử dụng
84-85	Các loại thiết bị định vị - vô tuyến phụ trợ

Bit 62-73 là số hiệu (trong phạm vi từ 1 đến 4095) được ấn định bởi người điều khiển hàng không, được mã hóa theo hệ nhị phân.

2.6.4.6. Giao thức người sử dụng đo kiểm

Giao thức người sử dụng đo kiểm được sử dụng để thuyết minh, phê chuẩn, đo thử quốc gia, tập huấn... Trung tâm điều khiển khu vực (MCC) không đẩy tới bản tin đã được mã hóa giao thức này trừ khi có yêu cầu từ nhà chức trách chỉ đạo việc đo thử.

Giao thức người sử dụng đo kiểm có cấu trúc như sau:

Bit	Dùng cho
25	Cờ định dạng (bản tin ngắn = 0, bản tin dài = 1)
26	Cờ giao thức (=1)
27-36	Mã quốc gia
37-39	Mã giao thức người sử dụng đo kiểm (=111)
40-85	Vùng sử dụng

2.6.4.7. Giao thức ghi lại vị trí

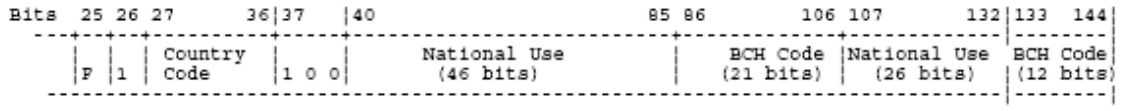
Giao thức ghi lại vị trí sử dụng cho các máy phát đồng chỉnh hệ thống đặc biệt và các thiết bị đầu cuối người sử dụng nào đó do người vận hành chỉ định. Do đó nó không được miêu tả trong quy chuẩn này.

2.6.4.8. Giao thức người sử dụng theo vùng

Giao thức người sử dụng theo vùng là định dạng mã hóa đặc biệt có một số trường số liệu, chỉ báo "vùng sử dụng", do chính phủ mỗi quốc gia quy định và kiểm duyệt về việc mã hóa trong trường mã quốc gia.

Giao thức người sử dụng theo vùng có thể hoặc là bản tin ngắn hoặc bản tin dài được chỉ báo bằng cờ định dạng (bit 25). Các mã BCH phải được mã hóa tại bit 86 - 106 và tại bit 133 - 144 nếu phát bản tin dài.

Giao thức người sử dụng theo vùng có cấu trúc như sau:



Bit	Dùng cho
25	Cờ định dạng (bản tin ngắn =0, bản tin dài =1)
26	Cờ giao thức (=1)
27-36	Mã quốc gia
37-39	Mã giao thức người sử dụng theo vùng (=100)
40-85	Vùng sử dụng
86-106	Mã BCH 21-bit

107-112	Vùng sử dụng
113-132	Vùng sử dụng (bản tin dài)
133-144	Mã BCH 12-bit (bản tin dài)

Khi một phao báo hiệu được kích hoạt, nội dung của bản tin từ bit 1 đến 106 phải cố định, bit 107 trở đi cho phép thay đổi theo quy luật, cứ 20 phút một lần với mã BCH 12 bit.

Nó được chú ý khi bản tin cảnh báo được mã hóa với giao thức người sử dụng theo vùng thông qua hệ thống Cospas-Sarsat với số liệu hệ Hex và nội dung của bản tin chỉ có thể được giải thích bởi nhà quản lý địa phương.

2.6.4.9. Trường số liệu - không được bảo vệ

Trường số liệu - không được bảo vệ bao gồm bit 107 đến 112, được mã hóa với mã khẩn cấp/số liệu người sử dụng theo vùng được biểu diễn ở phần dưới. Tuy nhiên, khi cả mã khẩn cấp hoặc số liệu người sử dụng theo vùng không được thực hiện hoặc số liệu không được nhập vào, việc mã hóa mặc định sau đây được sử dụng cho các bit từ 107 đến 112:

000000: cho các phao báo hiệu chỉ kích hoạt bằng tay (bit 108 = 0).

010000: cho các phao báo hiệu được kích hoạt bằng tay và tự động (bit 108 = 1).

Bit 107 là cờ bit phải tự động đặt giá trị =1 nếu số liệu mã khẩn cấp có trong các bit từ 109 đến 112 được xác định như sau:

Bit 108 chỉ rõ phương pháp kích hoạt gắn với phao báo hiệu:

- Bit 108 đặt = 0 chỉ rõ loại phao báo hiệu chỉ kích hoạt bằng tay.

- Bit 108 đặt = 1 chỉ rõ loại phao báo hiệu được kích hoạt bằng tay và tự động.

2.6.4.9.1. Mã khẩn cấp hàng hải

Mã khẩn cấp hàng hải là đặc tính tùy chọn hợp nhất trong phao báo hiệu cho phép người sử dụng nhập số liệu trong trường mã khẩn cấp (bit 109 đến 112) sau khi phao báo hiệu kích hoạt bất kỳ giao thức hàng hải nào (giao thức người sử dụng hàng hải, giao thức người sử dụng số hiệu hàng hải và giao thức người sử dụng hô hiệu vô tuyến). Nếu số liệu được nhập trong bit 109 đến 112 sau khi kích hoạt, thì bit 107 phải tự động đặt = 1 và các bit 109 đến 112 phải đặt mã khẩn cấp hàng hải phù hợp như trong Bảng 7. Nếu phao báo hiệu được lập trình từ trước, bit 109 đến 112 phải được mã hóa (0000).

2.6.4.9.2. Mã khẩn cấp không hàng hải

Mã khẩn cấp hàng hải là đặc tính tùy chọn hợp nhất trong phao báo hiệu cho phép người sử dụng nhập số liệu trong trường mã khẩn cấp (bit 109 - 112) của bất kỳ mã giao thức không hàng hải nào (giao thức người sử dụng kích hoạt, kích hoạt số hiệu người sử dụng và các giao thức riêng hoặc các giao thức dự phòng khác). Nếu số liệu được nhập trong bit 109 đến 112 thì 107 phải tự động đặt = 1 và bit 109 đến 112 phải đặt mã khẩn cấp không hàng hải phù hợp như trong Bảng 8.

Bảng 7. Các mã khẩn cấp hàng hải phù hợp với sự thay đổi của IMO về chỉ báo tai nạn

Chỉ dẫn IMO	Mã nhị phân	Dùng cho
(xem CHÚ THÍCH 2)		
1	0001	Cháy/nổ
2	0010	Ngập
3	0011	Va chạm
4	0100	Mắc cạn
5	0101	Lật úp
6	0110	Chìm
7	0111	Không hoạt động và trôi dạt
8	0000	Không nguy hiểm
9	1000	Tàu trôi dạt
	1001	Trống
	đến	
	1111	

CHÚ THÍCH 1: sự thay đổi chỉ đến mã "1111", được sử dụng như một "khoảng trống" thay cho mã "đo kiểm".

CHÚ THÍCH 2: chỉ báo IMO là một số mã khẩn cấp, nó khác với số được mã hóa nhị phân.

CHÚ THÍCH 3: nếu không có số liệu mã khẩn cấp nào được nhập vào, từ bit 107 đặt (= 0).

Bảng 8. Các mã khẩn cấp không thuộc hàng hải

Bit	Dùng cho
109	Không cháy (= 0); cháy (= 1)
110	Không giúp đỡ về y tế (= 0); Yêu cầu giúp đỡ về y tế (= 1)
111	Không trôi dạt (= 0); trôi dạt (= 1)
112	Trống (= 0)

Nếu không có số liệu mã khẩn cấp nào được nhập vào, từ bit 107 đặt (= 0).

2.6.4.9.3. Vùng sử dụng

Khi bit 107 đặt (= 0), các mã (0001) đến (1111) của các bit 109 đến 112 được gán theo vùng sử dụng và phải phù hợp với giao thức của nhà quản lý địa phương.

B 25:	Cờ định dạng:	0 = Bản tin ngắn, 1 = Bản tin dài		
B 26:	Cờ giao thức:	1 = Các giao thức người sử dụng		
B 27 -b 36:	Mã quốc gia:	3 số, như đã liệt kê trong Phụ lục 43 trong sách thể lệ vô tuyến của ITU		
B 37 -b 39:	Mã giao thức người sử dụng:	000 = Ghi lại vị trí 001 = Kích hoạt 010 = Hàng hải 011 = Số hiệu	110 = Hô hiệu vô tuyến 111 = Kiểm tra 100 = Vùng 101 = Trống	
B 37 -b 39: 010 = Người sử dụng Hàng hải B 40 -b 75: 6 số cuối của MMSI hoặc hô hiệu vô tuyến b 76 -b 81: phao báo hiệu b 82 - b 83: 00 = dự phòng	110 = Radio call sign user b 40 -b 63: Bốn ký tự đầu tiên (mã cải biên) b 64 -b 75: ba ký tự cuối cùng b 76 -b 81: phao báo hiệu b 82 -b 83: 00 = dự phòng	011 = Số hiệu người sử dụng b 40 -42 loại phao báo hiệu 000 = kích hoạt 001 = điều khiển hàng không 011 = địa chỉ hàng hải 010 = hàng hải (nổi tự do) 100 = hàng hải (không nổi tự do) 110 = người b 43: C/S cờ chúng nhận b 44 -b 73: số Số hiệu và số liệu khác b74 -b83: C/S số chứng nhận hoặc vùng sử dụng	001 = người sử dụng hàng không b 40 -b 81: Đăng ký hàng không b 82 -b 83: 00 = dự phòng	100 = người sử dụng vùng b 40 -85: Vùng sử dụng

b 84 - 85: Loại định vị vô tuyến phụ trợ:		00 = không thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ 01 = 121,5 MHz 10 = định vị hàng hải: 9 GHz SART 11 = các thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ khác	
b 86 - b 106:	Mã BCH :	21-bit mã lỗi kết nối từ bit 25 đến 85	
b 107:	Mã khẩn cấp sử dụng từ b 109 -b 112:	0 = vùng sử dụng, không được định nghĩa (mặc định = 0) 1 =cờ mã khẩn cấp	b 107 -112: Vùng sử dụng
b 108:	Kiểu kích hoạt:	0 = loại phao chỉ kích hoạt bằng tay 1 = loại phao kích hoạt bằng tay và tự động	
b 109 - b 112:	Thiên tai:	Mã khẩn cấp hàng hải (xem Bảng 7) (mặc định = 0000) Mã khẩn cấp không thuộc hàng hải (xem Bảng 8) (mặc định = 0000)	

Hình16. Bảng tóm tắt các giao thức tùy chọn mã hóa người sử dụng

2.6.5. Các giao thức định vị

Mục này xác định các giao thức có thể được sử dụng với các định dạng bản tin phao báo hiệu 406 MHz về việc mã hóa số liệu vị trí phao báo hiệu, cũng như số liệu nhận dạng phao báo hiệu trong bản tin số được phát đi từ phao báo hiệu gặp nạn.

2.6.5.1. Tóm tắt

Năm loại giao thức định vị được xác định để sử dụng hoặc với định dạng bản tin dài hoặc với định dạng bản tin ngắn, xem Hình 17.

2.6.5.1.1. Các giao thức định vị người - sử dụng

Các giao thức định vị này sử dụng với định dạng bản tin dài. Số liệu nhận dạng phao báo hiệu có trong PDF-1 cùng với các giao thức người sử dụng trong mục 2.6.4(xem Hình 15). Số liệu vị trí gồm vĩ độ và kinh độ, độ phân giải 4 phút, được mã hóa trong PDF - 2.

2.6.5.1.2. Các giao thức định vị chuẩn

Các giao thức định vị này sử dụng với định dạng bản tin dài. Số liệu nhận dạng phao báo hiệu được cung cấp định dạng chuẩn 24 bit trong PDF-1. Số liệu vị trí độ phân giải 15 phút đã có trong PDF-1, cùng với việc dịch chuyển vị trí, độ phân giải 4 giây trong PDF-2.

2.6.5.1.3. Các giao thức định vị bản tin ngắn - chuẩn

Phiên bản định dạng bản tin ngắn của các giao thức định vị chuẩn cho các phương pháp nhận dạng phao báo hiệu giống nhau xem như phiên bản định dạng dài và cho phép mã hóa số liệu vị trí phao báo hiệu độ phân giải 15 phút trong PDF-1. Số liệu bổ sung trong trường số liệu không được bảo vệ (bit 107-112) là không được bảo vệ bằng mã BCH.

2.6.5.1.4. Giao thức định vị theo vùng

Các giao thức định vị này sử dụng với định dạng bản tin dài. Số liệu nhận dạng phao báo hiệu được cung cấp định dạng 18 bit trong PDF-1. Số liệu vị trí, độ phân giải 2 phút, đã cho trong PDF-1, cùng với việc dịch chuyển vị trí, độ phân giải 4 giây trong PDF-2.

2.6.5.1.5. Giao thức định vị bản tin ngắn - theo vùng

Phiên bản định dạng bản tin ngắn của các giao thức định vị theo vùng cho các phương pháp nhận dạng phao báo hiệu cùng loại xem như phiên bản định dạng bản tin dài và cho phép mã hóa số liệu vị trí phao báo hiệu với độ phân giải 2 phút trong PDF-1. Số liệu bổ sung trong trường số liệu không được bảo vệ (bit 107-112) là không được bảo vệ bằng mã BCH.

2.6.5.2. Các giá trị mặc định trong số liệu vị trí

Các giá trị mặc định phải được sử dụng trong tất cả các trường số liệu vị trí đã mã hóa tại các giao thức định vị, khi không có số liệu hợp lệ:

a) Tất cả các bit tại trường góc độ đặt bằng "1", cùng với các cờ N/S, E/W đặt bằng "0".

b) Tất cả các bit tại trường phút đặt bằng "0", cùng với Δ signs đặt bằng "1".

c) Tất cả các bit tại trường giây đặt bằng "1" (giá trị "1111" = 60 s nằm ngoài phạm vi)

Mẫu này phải được phát đi nếu phao báo hiệu phát đi bản tin trong chế độ tự thử ở 406 MHZ.

Các giao thức định vị - người sử dụng							
Bit	bit	bit 40-83	bit	bit 86-106	bit 107	bit 108-132	bit
26	27-39		84-85				133-144
1	.....	Số liệu nhận dạng (44 bit)	Thiết bị định vị vô tuyến	21-Bit mã BCH	số liệu vị trí	số liệu vị trí độ phân giải 4 phút (25 bit)	12-Bit mã BCH

Các giao thức định vị chuẩn							
bit 26	bit 27-40	bit 41-64	bit 65-85	bit 86-106	bit 107-112	bit 113-132	bit 133-144
0	.....	Số liệu nhận dạng (24 bit)	Số liệu vị trí độ phân giải 15 phút (21 bit)	21-Bit mã BCH	Số liệu bổ sung	số liệu vị trí độ phân giải 4 giây (20 bit)	12-Bit mã BCH
Các giao thức định vị bản tin ngắn chuẩn							

Giao thức định vị vùng								
bit 26	bit 27-40	bit 41-58	bit 59-85	bit 86-106	bit 107-112	bit 113-126	bit 127-132	bit 133-144
0	.....	Số liệu nhận dạng (18 bit)	Số liệu nhận dạng độ phân giải 2 phút (27 bit)	21-Bit mã BCH	Số liệu bổ sung	số liệu vị trí độ phân giải 4 giây (14 bit)	Vùng sử dụng	12-Bit mã BCH
Giao thức định vị bản tin ngắn - vùng								

Hình 17. Tổng quan về các giao thức định vị

2.6.5.3. Xác định các giao thức định vị

Cấu trúc chung của các giao thức định vị mô tả trong Hình 18

2.6.5.3.1. Số liệu vị trí

Tất cả các thông tin vị trí được mã hóa là độ, phút và giây theo vĩ độ hoặc kinh độ. Số liệu kinh độ và vĩ độ được làm tròn (bỏ bớt) trong khả năng có thể.

Một vị trí được mã hóa như sau. Vị trí thô lúc đầu được mã hóa ở PDF-1 được lựa chọn để càng gần càng tốt so với vị trí thực tế. Lúc đầu vị trí bù được mã hóa ở PDF-2 (khi thích hợp) được lựa chọn sao cho nó có thể bổ sung thêm với vị trí thô lúc đầu để đưa ra một vị trí tốt hơn và càng gần càng tốt so với vị trí thực tế. Cập nhật vị trí kế tiếp (nếu thích hợp) rồi được mã hóa bằng việc duy trì vị trí thô và chỉ thay đổi vị trí bù, miễn là giá trị được yêu cầu nằm bên trong phạm vi của vị trí bù. Nếu vị trí cập nhật không được mã hóa bằng sự thay đổi riêng của vị trí bù, thì cả hai PDF-1 và PDF-2 tuân theo thủ tục mã hóa vị trí lúc ban đầu ở trên.

Các giá trị kinh độ và vĩ độ chứa trong PDF-1 là những số dương mà không quan tâm đến hướng của chúng. Vị trí bù được cung cấp khi thêm hay bớt giá trị bù đã đăng ký trong PDF-2. Ví dụ:

100° E. kinh độ + 30′ vị trí bù = 100° 30′ E. kinh độ

100° W. kinh độ + 30′ vị trí bù = 100°30′ W. kinh độ (không phải 99°30′ W. kinh độ)

100° W. kinh độ -30′ vị trí bù = 99°30′ W. kinh độ (không phải 100°30′ W. kinh độ).

2.6.5.3.2. Số liệu bổ sung

Số liệu bổ sung được cung cấp trong các giao thức định vị, để nhận ra được yêu cầu số liệu nhận dạng và số liệu vị trí sẵn có.

2.6.5.3.3. Điểm bắt đầu của số liệu vị trí

Thông tin này được mã hóa ở bit 107 trong giao thức định vị - người sử dụng hoặc bit 111 trong giao thức các giao thức chuẩn và giao thức định vị vùng (phiên bản ngắn và dài) với cách hiểu như sau:

“0”= Số liệu vị trí đã mã hóa cung cấp cho các thiết bị hàng hải bên ngoài.

“1”= Số liệu vị trí đã mã hóa cung cấp cho các thiết bị hàng hải bên trong.

2.6.5.3. Mã thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ (thiết bị dẫn đường)

Số liệu về thiết bị dẫn đường 121,5 MHz được mã hóa ở bit 112 trong các giao thức chuẩn và giao thức định vị national (phiên bản ngắn và dài):

“1” = chỉ báo thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ 121,5 MHZ.

“0” = chỉ báo khác hoặc không có thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ

và tại bit 84-85 trong giao thức địng vị - người sử dụng được mã hóa như sau:

“00” = không có thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ.

“01” = thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ 121,5 MHZ.

“10” = định vị hàng hải 9 GHz (SART).

“11” = thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ khác.

2.6.5.3.5. Các giao thức định vị đo kiểm

Giao thức đo kiểm cho tất cả các phương pháp mã hóa (các giao thức "định vị"và "người sử dụng") được mã hóa tại bit 37-39 (mã giao thức) đến "111".

Bit 40 sử dụng để phân biệt giữa định dạng đo kiểm của các giao thức định vị chuẩn (bit 40= "0") và giao thức định vị theo vùng (bit 40 = "1").

<table>
<tr><td>←1
24→</td><td>25
26</td><td>←27
36→</td><td>←37
3
9 →</td><td>40</td><td>←41
83→</td><td>84
85</td><td>←86
106→</td><td>←107
112→</td><td>←113
132→</td><td>←113
144→</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">←----- 61 BIT ----------→
PDF-1</td><td>BCH-1</td><td colspan="2">←----- 26 BIT ------→
PDF-2</td><td>BCH-2</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Mẫu đồng bộ bit và đồng bộ khung</td><td>2</td><td>10</td><td colspan="2">4</td><td colspan="2">45</td><td>21</td><td>6</td><td colspan="2">20</td><td>12</td></tr>
<tr><td rowspan="5">cờ giao thức và cờ định dạng</td><td rowspan="5">Mã quốc gia</td><td>3
010
110
001
011
111</td><td colspan="2">Giao thức định vị - người sử dụng
(P = 1)
số liệu nhận dạng
(giống các giao thức người sử dụng)
Xem Hình 19</td><td>2</td><td rowspan="6">Mã hiệu chỉnh lỗi BCH 21-BIT</td><td colspan="2">Giao thức định vị - người sử dụng
số liệu kinh độ/ vĩ độ
(độ chính xác 4 phút)
Xem Hình 19</td><td rowspan="6">Mã sửa lỗi BCH 12 bit</td></tr>
<tr><td>4
0010
0011</td><td colspan="2">Các giao thức định vị chuẩn
(P=0)</td><td colspan="2">Các giao thức định vị chuẩn</td></tr>
</table>

			0100 0101 0110 0111 1110	số liệu nhận dạng và số liệu vị trí (độ phân giải 1/4 độ) Xem Hình 20		Số liệu bổ sung Xem Hình 20	
			4	Các giao thức định vị vùng		Các giao thức định vị vùng	
			1000 1001 1010 1011 1111	(P = 0) số liệu nhận dạng và số liệu vị trí (độ phân giải 2 độ) Xem Hình 21		Số liệu bổ sung Xem Hình 21	
↑□ F = 1 P = 0/1			↑ Mã giao thức Xem Bảng 5	Định dạng bản tin ngắn -112 BIT→¦		Định dạng bản tin dài -144 BIT→	

Hình 18. Định dạng chung của bản tin dài trong các giao thức định vị

2.6.6. Các giao thức định vị - người sử dụng

Các giao thức này (nhận dạng bằng F = 1, P = 1) chuẩn bị cho việc mã hóa số liệu kinh độ/vĩ độ trong PDF-2 phân tích khoảng 4 phút. Số liệu nhận dạng phao báo hiệu phải được mã hóa trong PDF-1 sử dụng bất kỳ giao thức người sử dụng xác định trong mục 4.6.4, ngoại trừ giao thức ghi lại vị trí và các giao thức người sử dụng theo vùng mà đặc trưng cho ứng dụng cụ thể hoặc quốc gia cụ thể.

Các mã giao thức (bit 37 - 39) xác định trong bảng 5.A cho các mã giao thức người sử dụng và giao thức định vị - người sử dụng.

26 bit sẵn có trong PDF – 2 được xác định như sau:

a) bit 107: điểm bắt đầu số liệu vị trí được mã hóa

"0" = thiết bị hàng hải bên ngoài cung cấp số liệu vị trí được mã hóa.

"1" = thiết bị hàng hải bên trong cung cấp số liệu vị trí được mã hóa.

b) bit 108 đến 119: số liệu vĩ độ (12 bit) độ phân giải 4 phút, bao gồm:

bit 108: cờ N/S (N = 0, S = 1)

bit 109 đến 115: độ (0 đến 90), độ phân giải 1 độ.

bit 116 đến 119: phút (0 đến 56), độ phân giải 4 phút.

(giá trị mặc định của bit 108 đến 119 = 0 1111111 0000) và

c) bit 120 đến 132: số liệu kinh độ (13 bit) độ phân giải 4 phút bao gồm:

bit 120: cờ E/W (E = 0, W = 1)

bit 121 đến 128: độ (0 đến 180), độ phân giải 1 độ

bit 129 đến 132: phút (0 đến 56), độ phân giải 4 phút

(giá trị mặc định của bit 120 đến 132 = 0 11111111 0000)

2.6.7. Các giao thức định vị chuẩn

2.6.7.1. Cấu trúc

Các giao thức định vị chuẩn được nhận dạng bằng các cờ F=1, P=0 và các mã giao thức từ 1 đến 3 trong bảng 5 B. có cấu trúc như sau:

a) PDF-1:

bit 37 đến 40: mã giao thức 4 bit được xác định trong bảng 5.B

bit 41 đến 64: số liệu nhận dạng 24 bit

bit 65 đến 85: số liệu vị trí được mã hóa 21 bit độ phân giải 15 phút.

b) PDF-2:

bit 107 đến 112: số liệu bổ sung có 4 bit cố định và 2 bit bổ sung

bit 113 đến 132: bù vị trí 20-bit (Δ vĩ độ, Δ kinh độ), độ phân giải 4 giây

2.6.7.2. Số liệu nhận dạng

Số liệu nhận dạng 24 bit (bit 41 đến 64) được sử dụng để mã hóa:

a) (PC = 0010) sáu số cuối cùng dạng nhị phân của MMSI từ bit 41 đến 60 (20 bit), cùng với số phao báo hiệu riêng 4 bit (0 đến 15) từ bit 61 đến 64, dùng để phân biệt giữa các EPIRB trên cùng một tàu.

b) (PC = 0011) địa chỉ hàng không 24 bit (chỉ duy nhất một ELT trên một máy bay sử dụng giao thức này) hoặc

c) (PC = 01xx, xem ghi chú 1 mục 4.6.7.5) số hiệu nhận dạng duy nhất bao gồm:

(i) Số phê chuẩn của phao báo hiệu 10 bit theo Cospas-Sarsat (1 đến 1,023) trong bit 41 đến 50 và số hiệu (1 đến 16,383) trong bit 51 đến 64 hoặc

(ii) Ấn định người điều khiển hàng không 15- bit (xem ghi chú 1&2 mục 4.6.7.5) từ bit 41 đến 55 và số hiệu 9 bit (1 đến 511) được ấn định cho người điều khiển từ bit 56 đến 64.

2.6.7.3. Số liệu vị trí PDF-1

Số liệu vị trí 21 bit trong PDF-1 được mã hóa như sau:

a) bit 65 đến 74: số liệu vĩ độ (10 bit) độ phân giải 15 phút, bao gồm:

bit 65 : cờ N/S (N=1,S=0)

bit 66 đến 74: độ (0 đến 90), độ phân giải 1/4 độ

(giá trị mặc định của bit 65 đến 74 = 0 111111111) và

b) bit 75 đến 85: số liệu kinh độ (11 bit) độ phân giải 15 phút, bao gồm:

bit 75: cờ E/W (E = 0, W = 1)

bit 76 đến 85: độ (0 đến 180), độ phân giải 1/4 độ

(giá trị mặc định của các bit từ 75 đến 85 =0 1111111111)

2.6.7.4. Số liệu vị trí PDF-2

26 bit sẵn có trong PDF-2 được xác định như sau:

a) bit 107 đến 109: = “110” (cố định)

b) bit 110: = “1” (cố định)

c) bit 111: điểm bắt đầu số liệu vị trí được mã hóa

“0” = số liệu vị trí đã mã hóa cấp cho thiết bị hàng hải bên ngoài

“1” = số liệu vị trí đã mã hóa cấp cho thiết bị hàng hải bên trong

d) bit 112: thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ 121,5 MHz trong phao báo hiệu

(1= có, 0 = không)

e) bit 113 đến 122: Δ vĩ độ, độ phân giải 4 giây:

bit 113: Δ sign (0 = trừ, 1 = cộng)

bit 114 đến 118: phút (0 đến 30), độ phân giải 1 phút

bit 119 đến 122: giây (0 đến 56), độ phân giải 4 giây

(giá trị mặc định của các bít 113 đến 122 = 1 00000 1111) và

f) bit 123 đến 132: Δ kinh độ, độ phân giải 4 giây:

bit 123: Δ sign (0 = trừ, 1 = cộng)

bit 124 đến 128: phút (0 đến 30), độ phân giải 1 phút

bit 129 đến 132: giây (0 đến 56), độ phân giải 4 giây

(giá trị mặc định của các bit 123 đến 132 = 1 00000 1111)

2.6.7.5. Giao thức đo kiểm

Giao thức đo kiểm sử dụng định dạng ở trên được mã hóa trong các bit 37 – 39 là "111" và bit 40 là "0".

Ghi chú 1: hai bit cuối cùng của mã giao thức (bit 39 - 40) được sử dụng như sau (xem thêm Bảng 5):

00 ELT-số hiệu 10 EPIRB-số hiệu

01 ELT- người điều khiển hàng không 11 PLB-số hiệu

GHI CHÚ 2: người điều khiển hàng không (3 chữ) được mã hóa 15 bit sử dụng mã cải biên dạng ngắn (tất cả các ký tự của mã cải biên được mã hóa 6 bit với bit đầu tiên = "1". Bit đầu tiên này có thể bị xóa từ dạng mã 5 bit)

2.6.8. Các giao thức định vị bản tin ngắn - chuẩn

Các giao thức định vị bản tin ngắn - chuẩn sử dụng cùng với định dạng bản tin ngắn (F = 0). Cấu trúc PDF-1 của các giao thức định vị bản tin ngắn - chuẩn giống với cấu trúc PDF-1 của các giao thức định vị chuẩn được xác định trong mục 2.6.7.

Số liệu bổ sung từ bit 107 đến 112 (6 bit) của trường số liệu không được bảo vệ có cùng cách xác định như các bit tương ứng trong các giao thức định vị chuẩn, như trong mục 2.6.7.

2.6.9. Giao thức định vị theo vùng

Giao thức định vị theo vùng được nhận dạng bởi các cờ F=1, P=0 và các mã giao thức theo số hiệu 4 của Bảng 5.B có cấu trúc như sau:

2.6.9.1. Cấu trúc

a) PDF-1:

bit 37 đến 40: mã giao thức 4 bit xác định trong Bảng 5.B

bit 41 đến 58: số liệu nhận dạng 18 bit gồm số số hiệu được chỉ định từ cơ quan có thẩm quyền.

bit 59 đến 85: số liệu vị trí 27 bit, độ phân giải 2 phút

b) PDF-2:

bit 107 đến 112: 3 bit cố định đặt là "110", 1bit cờ số liệu bổ sung, mô tả việc sử dụng các bit 113 đến 132 và 2 bit số liệu bổ sung

bit 113 đến 126: 14 bit bù vị trí (Δ vĩ độ, Δ kinh độ) độ phân giải 4 giây hoặc sử dụng vùng sử dụng luân phiên và

bit 127 đến 132: 6 bit được dành riêng cho vùng sử dụng (nhận dạng phao báo hiệu bổ sung hoặc các phao báo hiệu khác)

2.6.9.2. Số liệu vị trí PDF-1

Số liệu vị trí 21 bit trong PDF-1 được mã hóa như sau:

a) bit 59 đến 71: số liệu vĩ độ (13 bit) độ phân giải 2 phút:

bit 59 : cờ N/S (N=0,S=1)

bit 60 đến 66: độ (0 đến 90), độ phân giải 1 độ

bit 67 đến 71: phút (0 đến 58), độ phân giải 2 phút

(giá trị mặc định của bit 59 đến 71 = 0 1111111 00000) và

b) bit 72 đến 85: số liệu kinh độ (14 bit) độ phân giải 2 phút:

bit 72: cờ E/W (E=0, W=1)

bit 73 đến 80: độ (0 đến 180), độ phân giải 1độ

bit 81 đến 85: phút (0 đến 58), độ phân giải 2 phút

(giá trị mặc định của các bit từ 72 đến 85= 0 11111111 00000)

2.6.9.3. Số liệu vị trí PDF-2

38 bit sẵn có trong PDF-2 được xác định như sau:

a) bit 107 đến 109: = "110" (cố định)

b) bit 110: cờ số liệu bổ sung (1 = Δ số liệu vị trí được mô tả phần dưới trong các bit từ 113 đến 132; 0 = trường hợp khác)

c) bit 111: điểm bắt đầu số liệu vị trí được mã hóa

"0" = số liệu vị trí đã mã hóa cấp cho thiết bị hàng hải bên ngoài

"1" = số liệu vị trí đã mã hóa cấp cho thiết bị hàng hải bên trong

d) bit 112: thiết bị định vị vô tuyến phụ trợ 121,5 MHz trong phao báo hiệu

(1= có, 0 = không)

e) bit 113 đến 119: Δ vĩ độ, độ phân giải 4 giây:

bit 113: Δ sign (0 = trừ, 1 = cộng)

bit 114 đến 115: phút (0 đến 3), độ phân giải 1 phút

bit 116 đến 119: giây (0 đến 56), độ phân giải 4 giây

(giá trị mặc định của các bít 113 đến 119 = 1 00 1111) và

f) bit 120 đến 126: Δ kinh độ, độ phân giải 4 giây:

bit 120: Δ sign (0 = trừ, 1 = cộng)

bit 121 đến 122: phút (0 đến 3), độ phân giải 1 phút

bit 123 đến 126: giây (0 đến 56), độ phân giải 4 giây

(giá trị mặc định của các bit 120 đến 126 = 1 00 1111)

g) bit 127 đến 132: nhận dạng phao báo hiệu bổ sung

(giá trị mặc định của các bit 127 đến 132 = 000000)

Giao thức đo kiểm sử dụng định dạng ở trên được mã hóa bằng việc sắp xếp các bit 37-39 là "111" và bit 40 là "1"

2.6.10. Giao thức định vị bản tin ngắn - Theo vùng

Giao thức định dạng bản tin ngắn - Theo vùng sử dụng định dạng bản tin ngắn (F = 0). Cấu trúc của PDF-1 đối với giao thức định vị bản tin ngắn - theo vùng giống như cấu trúc của PDF-1 cho giao thức định vị theo vùng (quy định tại mục 2.6.9).

Số liệu bổ sung trong các bit 107-109 và các bit 111-112 của trường số liệu không được bảo vệ có cùng định nghĩa như các bit tương ứng trong giao thức định vị theo vùng (quy định tại mục 2.6.9). Bit 110 phải đặt là "1".

2.7. Các yêu cầu kỹ thuật khác

2.7.1. Cường độ sáng hiệu dụng của đèn hiệu

2.7.1.1. Định nghĩa

Giá trị được tính toán theo công thức như trong Nghị quyết A689 (17) của IMO.

2.7.1.2. Phương pháp đo

Cường độ sáng được đo ở các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn.

Cường độ sáng hiệu dụng được tính theo công thức sau:

$$I_{eff|cd} = \frac{\int_{t_1}^{t_2} I(t)dt}{0,2 + (t_2 - t_1)}$$

trong đó:

- I_{eff} là cường độ hiệu dụng;
- I(t) là cường độ tức thời;
- $(t_2 - t_1)$ là thời gian phát sáng (giây).

2.7.1.3. Yêu cầu

Cường độ sáng hiệu dụng nhỏ nhất là 0,75 cd, tốc độ nhấp nháy thấp nhất là 20 lần trong 1 phút, thời gian một lần phát sáng nằm trong khoảng 10^{-6} giây và 1giây.

2.7.2. Dung lượng ắc-quy

2.7.2.1. Định nghĩa

Dung lượng ắc-quy là khả năng của nguồn điện bên trong cung cấp đủ công suất cho hoạt động liên tục của thiết bị trong một khoảng thời gian xác định.

2.7.2.2. Phương pháp đo

Sử dụng một ắc-quy mới, EPIRB được kích hoạt (tại nhiệt độ môi trường) trong một thời gian được nhà sản xuất đưa ra tương ứng với sự giảm dung lượng do tự thử và tự phóng điện trong thời gian hoạt động có ích của ắc-quy. Nhà sản xuất phải giải thích phương pháp sử dụng để xác định thời gian này.

EPIRB được đặt trong một phòng có nhiệt độ bình thường. Sau đó giảm nhiệt độ và giữ ở -40^0C (± 3^0C) với EPIRB loại 1 hoặc -30^0C (± 3^0C) với EPIRB loại 2 trong thời gian 10 giờ.

Cuối thời gian trên, bộ phận điều khiển nhiệt độ được bật và phòng được chuyển tới nhiệt độ -20^0C (± 3^0C) (với thiết bị loại 2). Quá trình này phải hoàn thành trong 20 phút.

30 phút sau, thiết bị được kích hoạt và duy trì hoạt động liên tục trong thời gian 48 giờ. Nhiệt độ của buồng đo phải được duy trì ổn định trong suốt 48 giờ.

2.7.2.3. Yêu cầu

EPIRP phải tuân theo yêu cầu của các mục 2.4.1 (công suất đầu ra), mục 2.4.2 (tần số đặc trưng), mục 2.4.3 (độ ổn định tần số thời hạn ngắn), mục 2.4.4 (độ ổn định tần số thời hạn trung bình) và mục 2.6 (mã hóa EPIRP) trong 48 giờ.

2.7.3. Thiết bị dẫn đường

2.7.3.1. Yêu cầu chung

2.7.3.1.1. Loại phát xạ

Tín hiệu song biên cả sóng mang (A3X).

2.7.3.1.2. Tần số điều chế

Tín hiệu âm thanh quét từ cao xuống thấp giữa 1.600 Hz và 300 Hz trong một dải không nhỏ hơn 700 Hz.

2.7.3.1.3. Chu trình hoạt động của máy phát

Trong khi phát tín hiệu 406 MHz, máy phát phải đảm bảo làm việc liên tục và chỉ có thể bị gián đoạn tối đa là 2 giây.

2.7.3.1.4. Tốc độ quét lặp lại

Tốc độ quét lặp lại của máy phát là: 2 Hz đến 4 Hz.

2.7.3.2. Sai số tần số

2.7.3.2.1. Định nghĩa

Sai số tần số là hiệu giữa tần số đo được và giá trị danh định của nó.

2.7.3.2.2. Phương pháp đo

Tần số sóng mang được đo bằng một máy đếm tần số hoặc một máy phân tích phổ ở các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn.

2.7.3.2.3. Yêu cầu

Tần số sóng mang là: 121,5 MHz ± 50 ppm.

2.7.3.3. Chu trình hoạt động điều chế

2.7.3.3.1. Định nghĩa

Chu trình hoạt động điều chế = $\frac{T_1}{T_2}100\%$

trong đó:

- T_1 là khoảng thời gian nửa chu kỳ dương của điều chế âm tần được đo ở các điểm nửa biên độ của đường bao điều chế; và

- T_2 là chu kỳ của tần số điều chế âm tần cơ bản.

2.7.3.3.2. Phương pháp đo

Đầu ra máy phát được nối với một máy hiện sóng có nhớ. T_1 và T_2 được đo tại điểm đầu, điểm giữa và điểm cuối của chu kỳ điều chế. Chu kỳ hoạt động điều chế phải được tính toán.

2.7.3.3.3. Yêu cầu

Chu trình hoạt động điều chế phải nằm giữa: 33% và 55%.

2.7.3.4. Hệ số điều chế

2.7.3.4.1. Định nghĩa

Hệ số điều chế = $\frac{A + B}{A - B}$

trong đó:

- A là giá trị biên độ cực đại của đường bao;
- B là giá trị biên độ cực tiểu của đường bao.

2.7.3.4.2. Phương pháp đo

Đầu ra máy phát được nối với một máy hiện sóng có nhớ. A và B được đo tại các điểm đầu, điểm giữa và điểm cuối của chu kỳ điều chế. Hệ số điều chế phải được tính toán.

2.7.3.4.3. Yêu cầu

Hệ số điều chế phải nằm trong khoảng: 0,85 và 1.

2.7.3.5. Công suất phát xạ hiệu dụng đỉnh

2.7.3.5.1. Định nghĩa

Là công suất trung bình trong một khoảng chu kỳ tần số vô tuyến tại đỉnh của đường bao điều chế.

2.7.3.5.2. Phương pháp đo

Phép đo được thực hiện ở các điều kiện nhiệt độ bình thường và sử dụng EPIRB mà ắc-quy của nó đã được bật trong ít nhất 44 giờ. Nếu thời gian đo vượt quá 4 giờ, ắc-quy có thể được thay thế bởi cái khác với điều kiện đã bật trong ít nhất 44 giờ.

Khi đo kiểm ngoài buồng đo, đề phòng phát các tín hiệu cứu nạn trên các tần số an toàn và cứu nạn, ví dụ bằng cách bù tần số.

Máy thu phải dò được tần số sóng mang của máy phát. Ăng ten đo kiểm phân cực đứng. Điều chỉnh độ cao của Ăng ten đo kiểm sao cho máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại. Máy phát phải quay 360^0 quanh trục thẳng đứng để dò tìm hướng tín hiệu cực đại. Ghi lại mức tín hiệu cực đại của máy thu đo tìm được. Máy phát phải được thay bằng ăngten thay thế. Ăngten thay thế phải được nối với máy tạo tín hiệu chuẩn. Tần số của máy tạo tín hiệu chuẩn phải được điều chỉnh từ tần số sóng mang của máy phát. Suy hao đầu vào của máy thu đo phải điều chỉnh được để làm tăng độ nhạy thu của máy thu nếu cần.

Ăngten đo phải được điều chỉnh được trong phạm vi của độ cao đã chỉ định để đảm bảo rằng thu được tín hiệu cực đại.

Tín hiệu đầu vào ăngten thay thế phải được điều chỉnh đến mức mà máy thu đo dò được mà bằng với mức dò được từ thiết bị bằng việc hiệu chỉnh đo do thay đổi suy hao đầu vào của máy thu đo.

ERPEP cực đại bằng công suất máy phát tín hiệu, được tăng thêm nhờ tăng ích của ăngten thay thế và được hiệu chỉnh bằng sự thay đổi của bộ suy hao.

2.7.3.5.3. Yêu cầu

Công suất phát xạ hiệu dụng đỉnh phải nằm trong khoảng 25 mW và 100 mW.

2.7.3.6. Phát xạ giả

2.7.3.6.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả là các phát xạ trên một hay nhiều tần số ngoài băng thông cần thiết và mức phát xạ có thể được làm giảm nhưng không ảnh hưởng đến sự truyền thông tin tương ứng. Các phát xạ giả bao gồm phát xạ hài, phát xạ ký sinh, sản phẩm xuyên điều chế và sản phẩm biến đổi tần số nhưng không gồm phát xạ ngoài băng.

2.7.3.6.2. Phương pháp đo

Các phát xạ giả được đo trong các băng tần 108 MHz - 137 MHz; 156 MHz - 162 MHz; 406,0 MHz - 406,1 MHz và 450 MHz đến 470 MHz.

2.7.3.6.3. Yêu cầu

Công suất của thành phần phát xạ giả ở tần số bất kỳ $\leq 25\mu W$.

2.8. Đo công suất phát xạ

2.8.1. Yêu cầu chung

Phương pháp đo công suất phát xạ cung cấp số liệu biểu thị đặc tính ăngten bằng cách đo phân cực sóng đứng và ngang.

2.8.2. Công suất phát xạ

2.8.2.1. Định nghĩa

Công suất phát xạ là công suất phát xạ đẳng hướng tương đương (e.i.r.p).

2.8.2.2. Phương pháp đo

EPIRB phát bình thường và sử dụng một ắc-quy mới. Tín hiệu từ ăngten đo được đưa tới một máy phân tích phổ hoặc một máy đo cường độ trường. EPIRB được xoay 360° với ít nhất 12 bước bằng nhau $30^o(\pm 3^o)$ và các phép đo được thực hiện.

Để đo e.i.r.p toàn phần, ăngten đo phải phân cực tuyến tính và được đặt ở hai vị trí để đồng chỉnh với hai thành phần phân cực đứng và ngang của tín hiệu phát xạ.

Sau đó ăngten đo được đặt tại góc ngẩng 10°, 20°, 30°,40° và $50^o(\pm 3^o)$ với các góc phương vị 0° đến 360° theo các bước 30° và đo điện áp cảm ứng cho mỗi loại phân cực ở 60 vị trí đó.

Các giá trị V_h vàV_v ở mỗi vị trí đo được ghi lại.

Các bước sau được thực hiện cho mỗi bộ điện áp đo được và các kết quả được ghi lại.

Bước 1: Tính điện áp cảm ứng toàn phần V_{rec} theo dBV sử dụng công thức:

$$V_{rec(dBV)} = 20\log\sqrt{V_v^2 + V_h^2}$$

Trong đó:

- V_v và V_h là các số đo điện áp cảm ứng (V) khi ăngten đo được định hướng trong mặt phẳng đứng và ngang.

Bước 2: Tính toán cường độ trường E theo dBV/m tại ăngten đo sử dụng công thức:

$$E_{(dBV/m)} = V_{rec} + 20\log AF_c + L_c$$

Trong đó:

- V_{rec} là mức tín hiệu được tính từ bước 1 (dBV);
- AF_c là tham số hiệu chỉnh của ăngten đo;
- L_c là độ suy giảm hệ thống thu và suy hao cáp (dB).

Bước 3: Tính e.i.r.p

Tính e.i.r.p cho mỗi tọa độ góc theo công thức:

$$e.i.r.p_{(W)} = \frac{E^2 \cdot R^2}{30}$$

Trong đó:

- R là khoảng cách giữa EPIRB và ăngten lưỡng cực đo;
- E là cường độ trường được chuyển đổi trong bước 2 thành V/m.

Các phép đo được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm bình thường.

2.8.2.3. Yêu cầu

Công suất phát xạ phải nằm trong giới hạn từ -5 dB đến +6 dB so với mức e.i.r.p 5 W.

2.8.3. Các đặc tính ăngten

2.8.3.1. Định nghĩa

Các đặc tính ăngten được xác định với các góc ngẩng lớn hơn 5° và nhỏ hơn 60°.

2.8.3.2. Phương pháp đo

Hệ số khuếch đại ăngten được tính cho từng bộ tọa độ góc theo công thức:

$$G_i = \frac{e.i.r.p.}{P_t}$$

Trong đó:

- e.i.r.p. là công suất phát xạ;
- P_t là công suất cấp cho ăngten EPIRB;
- G_i là tỷ số hệ số khuếch đại của ăngten EPIRB so với ăngten đẳng hướng.

Phân tích số liệu (V_v,V_h) thu được trong khi đo, ăngten phải đủ để xác định phân cực của ăngten EPIRB là tuyến tính hoặc tròn.

Nếu các phép đo điện áp cảm ứng (V_v ,V_h) cho mỗi bộ toạ độ góc (góc phương vị, góc ngẩng) khác nhau ít nhất 10 dB, phân cực là tuyến tính. Phân cực sẽ là đứng hoặc ngang nếu V_v hoặc V_h lớn hơn.

Nếu các phép đo điện áp cảm ứng (V_v,V_h) khác nhau trong khoảng 10 dB , ăngten EPIRB là phân cực tròn.

So sánh các tín hiệu thu được sử dụng các ăngten phân cực tròn phải và phân cực tròn trái đã biết khi ăngten EPIRB đang phát xạ. Kết quả ăngten có tín hiệu thu được lớn hơn xác định chiều của phân cực.

2.8.3.3. Giới hạn

Ăngten có các đặc tính sau:

- Kiểu: Bán cầu;
- Phân cực: Phân cực tròn phải hoặc tuyến tính;
- Tăng ích (ở hướng vuông góc với mặt phẳng): Từ -3 dBi đến +4 dBi;
- Biến đổi tăng ích (theo góc phương vị): < 3 dB;
- Tỷ số điện áp sóng đứng của ăngten ≤ 1,5.

2.9. Cơ cấu tự thả

2.9.1. Yêu cầu chung

2.9.1.1. Các điều kiện hoạt động

Cơ cấu tự thả phải được chế tạo từ các vật liệu phù hợp không bị ăn mòn. Không mạ hoặc các hình thức phủ kim loại khác trên các phần của cơ cấu tự thả.

Có thể kiểm tra cơ cấu tự thả bằng một phương pháp đơn giản mà không cần kích hoạt EPIRB.

Cơ cấu tự thả phải được trang bị các bộ phận để tránh phóng hay kích hoạt EPIRB một cách vô ý.

Có thể thả EPIRB bằng tay không cần các dụng cụ.

2.9.1.2. Nhãn

Cơ cấu tự thả phải có một hoặc nhiều nhãn chứa thông tin sau:

- Ký hiệu kiểu;
- Các chỉ dẫn khai thác khi thả EPIRB bằng tay;
- Khoảng cách an toàn tới thiết bị la bàn;
- Ngày bảo dưỡng và/hoặc thay thế cơ cấu tự thả, nếu có thể.

2.9.1.3. Các chỉ dẫn khai thác

Nhà sản xuất thiết bị phải cung cấp tất cả các chỉ dẫn và thông tin liên quan đến việc sắp xếp, lắp đặt và khai thác cơ cấu tự thả.

2.9.2. Tự động thả EPIRB

2.9.2.1. Định nghĩa

Tự động thả là khả năng tự thả EPIRB của cơ cấu tự thả khi chìm trong nước ở các điều kiện xác định.

2.9.2.2. Phương pháp đo

EPIRB được lắp trong cơ cấu tự thả và được dìm xuống nước. Nhiệt độ của nước được ghi lại.

Thử nghiệm được thực hiện sáu lần và thiết bị được xoay trong mỗi lần như sau:

- Vị trí lắp ráp bình thường;
- Xoay 90^0 về phía mạn phải tàu;
- Xoay 90^0 về phía mạn trái tàu;
- Xoay 90^0 về phía mũi tàu;
- Xoay 90^0 về phía đuôi tàu;
- Vị trí ngược lại.

Thử nghiệm ở điều kiện nhiệt độ tới hạn (mục 2.2.11) chỉ được thực hiện ở vị trí lắp ráp bình thường.

2.9.2.3. Yêu cầu

EPIRB phải tự động phóng và nổi tự do trước khi đạt tới độ sâu 4m.

Cơ cấu tự thả phải có khả năng hoạt động ở dải nhiệt độ:

-30^oC đến $+65^oC$.

2. Quy định về quản lý

Các thiết bị phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở tần số 406,025 MHz thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định trong Quy chuẩn này.

3. Trách nhiệm của tổ chức cá nhân

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở tần số 406,025 MHz và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

4. Tổ chức thực hiện

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở băng tần 406,0 MHz đến 406,1 MHz theo Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-198:2001 "Phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở tần số 406,025 MHz - Yêu cầu kỹ thuật".

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

(Xem tiếp Công báo số 641 + 642)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại: 080.44946 – 080.44417
Fax: 080.44517
Email: congbao@chinhphu.vn
Website: http://congbao.chinhphu.vn
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1 - Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng