



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 97:2015/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ MÁY THU TRỰC CANH GỌI CHỌN SỐ TRÊN TÀU BIỂN
HOẠT ĐỘNG TRÊN CÁC BĂNG TẦN SỐ MF, MF/HF VÀ VHF
TRONG NGHIỆP VỤ DI ĐỘNG HÀNG HẢI**

*National technical regulation
on shipborne watchkeeping receivers for reception of Digital
Selective Calling operating in the MF, MF/HF and VHF bands
of maritime mobile service*

HÀ NỘI - 2015

MỤC LỤC

1. QUY ĐỊNH CHUNG	5
1.1. Phạm vi điều chỉnh	5
1.2. Đối tượng áp dụng.....	5
1.3. Tài liệu viện dẫn	5
1.4. Giải thích từ ngữ.....	6
1.5. Chữ viết tắt	6
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	7
2.1. Yêu cầu môi trường	7
2.1.1. Thử rung	7
2.1.2. Thử nhiệt độ.....	8
2.1.3. Thử ăn mòn.....	9
2.2. Máy thu trực canh MF/HF	10
2.2.1. Độ nhạy cuộc gọi	10
2.2.2. Độ chọn lọc kênh lân cận.....	11
2.2.3. Triệt nhiễu cùng kênh.....	11
2.2.4. Đáp ứng xuyên điều chế	11
2.2.5. Triệt đáp ứng giả.....	12
2.2.6. Chống nghẹt.....	13
2.2.7. Dải động.....	13
2.2.8. Phát xạ giả dẫn tới ăng ten	14
2.2.9. Phát xạ giả bức xạ	14
2.2.10. Bảo vệ các mạch vào ăng ten máy thu	15
2.2.11. Hiệu suất quét.....	16
2.3. Máy thu trực canh VHF	16
2.3.1. Độ nhạy cuộc gọi	16
2.3.2. Độ chọn lọc kênh lân cận.....	17
2.3.3. Triệt nhiễu cùng kênh.....	17
2.3.4. Đáp ứng xuyên điều chế	18
2.3.5. Triệt đáp ứng giả.....	18
2.3.6. Chống nghẹt.....	19
2.3.7. Dải động.....	20
2.3.8. Phát xạ giả dẫn tới ăng ten	20
2.3.9. Phát xạ giả bức xạ	20
3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ	20

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN.....	20
5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN	20
PHỤ LỤC A (Quy định) Yêu cầu chung về máy thu trực canh DSC	21
PHỤ LỤC B (Quy định) Quy định về điều kiện đo kiểm.....	26
PHỤ LỤC C (Quy định) Các phép đo bức xạ.....	30
THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	37

Lời nói đầu

QCVN 97:2015/BTTTT được xây dựng trên cơ sở ETSI EN 301 033 V1.4.1 (2013-09) của Viện Tiêu chuẩn viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 97:2015/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu Điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ thẩm định và trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số 34/2015/TT-BTTTT ngày 11 tháng 12 năm 2015.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ MÁY THU TRỰC CANH GỌI CHỌN SỐ TRÊN TÀU BIỂN
HOẠT ĐỘNG TRÊN CÁC BĂNG TẦN SỐ MF, MF/HF VÀ VHF
TRONG NGHIỆP VỤ DI ĐỘNG HÀNG HẢI**

***National technical regulation on
shipborne watchkeeping receivers for reception of Digital Selective Calling
operating in the MF, MF/HF and VHF bands of maritime mobile service***

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật đối với máy thu trực canh gọi chọn số hoạt động trên các băng tần MF, MF/HF và VHF được phân bổ trong quy hoạch về phổ tần số vô tuyến điện quốc gia cho nghiệp vụ di động hàng hải.

Quy chuẩn này áp dụng cho máy thu trực canh là một thiết bị độc lập hoặc được tích hợp trong thiết bị gọi chọn số hoặc được tích hợp trong điện thoại vô tuyến.

Đối với các thiết bị tích hợp, quy chuẩn này quy định các yêu cầu và phương pháp đo chỉ riêng cho phần máy thu trực canh gọi chọn số.

1.2. Đối tượng áp dụng

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

1.3. Tài liệu viện dẫn

ITU-T Recommendation E.161 (2001): “Arrangement of digits, letters and symbols on telephones and other devices that can be used for gaining access to a telephone network”.

ITU-R Recommendation M.493-13: “Digital selective-calling system for use in the maritime mobile service”.

ISO 3791 (1976): “Office machines and data processing equipment - Keyboard layouts for numeric applications”.

IEC 61162-1 (2010): “Maritime navigation and radio communication equipment and systems - Digital interfaces - Part 1: Single talker and multiple listeners”.

ETSI TR 100 028-1 v1.4.1: “Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics; Part 1”.

ITU-T Recommendation V.11 (1996): “Electrical characteristics for balanced double-current interchange circuits operating at data signalling rates up to 10 Mbit/s”.

IEC 60417: “Graphical symbols for use on equipment”.

ITU-R Recommendation M.541-9 (2004): “Operational procedures for the use of digital selective calling equipment in the maritime mobile service”.

ETSI EN 300 338-2: “Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Technical characteristics and methods of measurement for equipment for

generation, transmission and reception of Digital Selective Calling (DSC) in the maritime MF, MF/HF and/or VHF mobile service; Part 2: Class A/B DSC”.

ITU-R Recommendation SM.332-4 (1978): “Selectivity of receivers”.

ITU Regulations (2012).

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Tần số ấn định (assigned frequency)

Tần số trung tâm của băng được cấp cho máy thu.

1.4.2. Trực canh liên tục (continuous watch)

Giám sát vô tuyến không gián đoạn trừ khoảng thời gian ngắn khi chức năng thu của tàu bị suy giảm hoặc nghẽn bởi giao tiếp nội bộ hoặc khi các phương tiện đang trong thời gian thực hiện bảo dưỡng kiểm tra chức năng định kỳ.

1.4.3. F1B

Kiểu phát xạ sử dụng điều tần với thông tin số, không dùng sóng mang con cho việc thu tự động.

1.4.4. G2B

Kiểu phát xạ sử dụng điều pha thông tin số, sử dụng sóng mang phụ cho việc thu tự động.

1.4.5. J2B

Kiểu phát xạ sử dụng điều chế đơn biên thông tin số, sử dụng sóng mang phụ cho việc thu tự động, với sóng mang bị triệt xuống mức tối thiểu là nhỏ hơn 40 dB so với mức công suất đỉnh.

1.4.6. Kiểm tra hiệu năng (performance check)

Yêu cầu: tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn 10^{-2} khi kiểm tra tại giá trị của độ nhạy cuộc gọi của máy thu được tại băng tần tương ứng như sau:

- Băng tần MF với tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 là: +11 dB μ V;
- Băng tần HF với tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 là: +6 dB μ V;
- Băng tần VHF với tín hiệu đo kiểm chuẩn số 2 là: +6 dB μ V.

1.4.7. Máy thu trực canh (watchkeeping receiver)

Máy thu riêng cho dịch vụ gọi chọn số, thu trực canh liên tục các tần số cứu nạn DSC ở băng tần MF/HF, tần số 2187,5 kHz ở băng tần MF, và kênh 70 (156,525 MHz) ở băng tần VHF.

Ở băng tần MF/HF nó còn được gọi là máy thu quét.

1.5. Chữ viết tắt

a.c	Dòng điện xoay chiều	alternating current
AGC	Tự động điều chỉnh độ khuếch đại	Automatic Gain Control
d.c	Dòng điện một chiều	direct current
DSC	Gọi chọn số	Digital Selective Calling
e.m.f	Sức điện động	electromotive force
EUT	Thiết bị cần đo	Equipment Under Test

GMDSS	Hệ thống an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu	Global Maritime Distress and Safety System
HF	Tần số cao	High Frequency
IF	Trung tần	Intermediate Frequency
IMO	Tổ chức hàng hải quốc tế	International Maritime Organization
MF	Tần số trung bình	Medium Frequency
MF/HF	Tần số trung bình/Tần số cao	Medium and High Frequency
r.m.s	Giá trị hiệu dụng	root mean square
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
SER	Tỷ lệ lỗi ký hiệu	Symbol Error Rate
SOLAS	Công ước quốc tế về an toàn sinh mạng trên biển	(International Convention for the Safety Of Life At Sea)
VHF	Tần số rất cao	Very High Frequency

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Yêu cầu môi trường

Thử môi trường phải được thực hiện trước khi thực hiện các phép đo kiểm yêu cầu khác đối với thiết bị cần đo.

Nếu không có quy định khác, thiết bị phải được nối tới nguồn điện trong suốt thời gian thực hiện bài đo về điện. Các bài đo này phải đo với điện áp chuẩn.

Thử môi trường được đánh giá thông qua đo kiểm tra hiệu năng đối với độ nhạy cuộc gọi của máy thu được kết nối theo như mục B.5, Phụ lục B.

2.1.1. Thử rung

2.1.1.1. Định nghĩa

Phép đo này sẽ xác định khả năng chịu rung của thiết bị mà không bị suy giảm về tính năng hoạt động hoặc hư hỏng cơ khí.

2.1.1.2. Phương pháp đo

EUT (với cơ cấu giảm xóc và chống rung) được kẹp vào bàn rung bằng giá đỡ ở trạng thái bình thường. Có thể treo đàn hồi thiết bị cần đo để bù trọng lượng thay vì đặt trên bàn rung. Phải có các biện pháp để giảm hay loại bỏ ảnh hưởng bất lợi đến chất lượng thiết bị do điện từ trường tạo ra bởi bộ rung.

Thiết bị phải chịu độ rung hình sin theo chiều thẳng đứng ở trong tất cả các tần số trong khoảng:

- Từ 5 Hz đến 13,2 Hz với độ lệch $\pm 1 \text{ mm} \pm 10\%$ (ở 13,2 Hz, gia tốc tối đa là 7 m/s^2);
- Từ 13,2 Hz đến 100 Hz, gia tốc tối đa không đổi là 7 m/s^2 .

QCVN 97:2015/BTTTT

Tốc độ quét tần số phải đủ chậm để cho phép phát hiện cộng hưởng trong bất kỳ thành phần nào của EUT.

Trong khi thử rung, phải tiến hành tìm cộng hưởng xảy ra. Nếu có bất kỳ giá trị cộng hưởng của EUT có hệ số phẩm chất Q lớn hơn hoặc bằng 5 lần giá trị cơ sở ở băng rung, phải thử độ bền của EUT ở từng tần số cộng hưởng trong thời gian ít nhất là 2 h với từng mức rung nêu trên. Nếu chỉ có cộng hưởng với hệ số Q nhỏ hơn 5 thử độ bền, chỉ phải thực hiện thử độ bền tại một trong các tần số cộng hưởng. Nếu không có cộng hưởng xảy ra, chỉ phải thực hiện thử độ bền ở tần số 30 Hz.

Mỗi chu kỳ thử độ bền là 2 h, kiểm tra hiệu năng phải được thực hiện trước khi kết thúc chu kỳ này.

Phép đo trên phải được lặp lại với độ rung ở mỗi hướng vuông góc với mặt phẳng ngang.

Sau khi hoàn thành thử rung, thiết bị phải được kiểm tra các hư hỏng về mặt cơ khí.

2.1.1.3. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu kiểm tra hiệu năng.

Thiết bị không có hư hỏng nhìn thấy được bằng mắt thường.

2.1.2. Thử nhiệt độ

Thiết bị có khả năng chịu được những ảnh hưởng của nhiệt độ để duy trì đặc tính cơ khí và hiệu suất điện sau khi thực hiện các phép đo dưới đây.

Tốc độ tăng hoặc giảm nhiệt độ tối đa trong phòng đo đặt thiết bị cần kiểm tra là 1°C/min.

2.1.2.1. Thử nhiệt khô

2.1.2.1.1. Định nghĩa

Phép đo này cho phép xác định khả năng của thiết bị vận hành được ở nhiệt độ cao.

2.1.2.1.2. Phương pháp đo

EUT được đặt trong phòng có nhiệt độ bình thường và độ ẩm tương đối. EUT và các thành phần điều khiển nhiệt độ phải được bật lên. Nhiệt độ phòng sau đó được nâng lên đến $55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ và duy trì trong khoảng thời gian đo là từ 10 h đến 16 h.

Cuối khoảng thời gian đo, EUT phải được kiểm tra hiệu năng.

Nhiệt độ của phòng đo phải được duy trì ở $+55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ trong suốt quá trình kiểm tra hiệu năng.

Kết thúc đo kiểm, đưa EUT về nhiệt độ phòng bình thường và độ ẩm tương đối.

2.1.2.1.3. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu kiểm tra hiệu năng.

2.1.2.2. Thử nóng ẩm

2.1.2.2.1. Định nghĩa

Phép đo này xác định khả năng của thiết bị vận hành được trong điều kiện độ ẩm cao.

2.1.2.2.2. Phương pháp đo

EUT được đặt trong phòng đo có nhiệt độ bình thường và độ ẩm tương đối. Nhiệt độ sau đó được nâng lên đến $+40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối nâng lên $93\% \pm 3\%$ trong khoảng thời gian $3\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$. Những điều kiện nhiệt độ và độ ẩm này được duy trì trong khoảng thời gian đo là từ 10 h đến 16 h.

Các thiết bị điều khiển khí hậu cung cấp trong EUT được bật lên ở cuối khoảng thời gian đo.

EUT được bật lên sau khoảng 30 min hoặc sau khoảng thời gian quy định của nhà sản xuất và phải được vận hành liên tục trong ít nhất 2 h, EUT phải được kiểm tra hiệu năng trong suốt khoảng thời gian này.

Nhiệt độ và độ ẩm tương đối của phòng phải được duy trì trong suốt thời gian đo.

Cuối khoảng thời gian đo, thiết bị EUT vẫn được đặt trong phòng, đưa phòng đo trở lại nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian không ít hơn 1 h.

Kết thúc đo kiểm, EUT được đưa về nhiệt độ bình thường và độ ẩm tương đối của phòng đo.

2.1.2.2.3. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu kiểm tra hiệu năng.

2.1.2.3. Thử nhiệt độ thấp

2.1.2.3.1. Định nghĩa

Phép đo này xác định khả năng của thiết bị vận hành được ở nhiệt độ thấp.

Phép đo này cũng cho phép kiểm tra thiết bị có khả năng khởi động ở môi trường có nhiệt độ thấp.

2.1.2.3.2. Phương pháp đo

EUT được đặt trong một phòng đo ở nhiệt độ bình thường và độ ẩm tương đối. Nhiệt độ sau đó sẽ được giảm xuống và duy trì ở $-15^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, trong chu kỳ từ 10 h đến 16 h. Các thiết bị điều khiển khí hậu của EUT được bật lên trong suốt thời gian đo.

Thiết bị EUT được bật lên sau khoảng 30 min hoặc sau khoảng thời gian quy định của nhà sản xuất và phải được vận hành liên tục trong ít nhất 2 h, EUT phải được kiểm tra hiệu năng trong suốt khoảng thời gian này.

Nhiệt độ phòng đo phải được duy trì ở mức $-15^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong toàn bộ thời gian đo.

Kết thúc đo kiểm, thiết bị EUT được đưa trở lại nhiệt độ bình thường và độ ẩm tương đối của phòng.

2.1.2.3.3. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu kiểm tra hiệu năng.

2.1.3. Thử ăn mòn

Phép đo này không cần phải tiến hành nếu nhà sản xuất có thể cung cấp đủ các bằng chứng đảm bảo các thành phần, vật liệu và lắp ráp của thiết bị đáp ứng các yêu cầu này.

2.1.3.1. Định nghĩa

Phép đo này xác định khả năng của thiết bị không bị suy giảm đặc tính vật lý khi tiếp xúc với môi trường muối. Chu kỳ thực hiện phép đo tạo ra hiệu ứng tăng dần so với các điều kiện dịch vụ.

2.1.3.2. Phương pháp đo

EUT được đặt trong một phòng đo và được phun dung dịch muối trong 2 h ở nhiệt độ bình thường. Dung dịch muối được hòa theo tỷ lệ theo khối lượng 5 ± 1 muối NaCl 95% và nước cất.

Khi kết thúc quá trình phun sương muối, EUT được đặt trong phòng có nhiệt độ duy trì $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối trong khoảng 90% - 95% trong thời gian 7 ngày.

EUT phải trải qua 4 lần phun dung dịch muối, mỗi lần kéo dài 2 h, lưu trữ trong thời gian 7 ngày sau mỗi lần phun.

Kết thúc toàn bộ quá trình đo, EUT phải được kiểm tra bằng mắt thường, sau đó phải đo kiểm tra hiệu năng.

2.1.3.3. Yêu cầu

Không có sự hư hỏng hay ăn mòn quá mức các phần kim loại của thiết bị.

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu kiểm tra hiệu năng.

2.2. Máy thu trực canh MF/HF

2.2.1. Độ nhạy cuộc gọi

2.2.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy cuộc gọi của máy thu là khi với mức tín hiệu đầu vào RF xác định, tại đó cho tỷ lệ lỗi ký hiệu tại đầu ra của máy thu nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.2.1.2. Phương pháp đo

Bố trí đưa các tín hiệu đo kiểm vào phải tuân theo quy định tại mục B.5, Phụ lục B.

Đưa tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 (mục B.7.1) vào theo các tần số tương ứng với quy định tại mục B.6.1, Phụ lục B:

- Đối với MF, mức tín hiệu đầu vào là +5 dB μ V ở điều kiện đo kiểm bình thường và +11 dB μ V ở điều kiện đo kiểm tới hạn;
- Đối với HF, mức tín hiệu đầu vào là 0 dB μ V ở điều kiện đo kiểm bình thường và +6 dB μ V ở điều kiện đo kiểm tới hạn.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu tại đầu ra được xác định như mô tả ở mục B.8, Phụ lục B.

Các phép đo được thực hiện ở trong điều kiện đo kiểm bình thường (xem mục B.3) và trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (xem mục B.4.1 và B.4.2 được áp dụng đồng thời).

Đối với thiết bị MF/HF, phép đo được lặp lại với tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 trên các tần số được quy định tại mục B.6.2, Phụ lục B, chỉ trong điều kiện đo kiểm bình thường.

Các phép đo phải được lặp lại với tần số đầu vào danh định ± 10 Hz đối với điều kiện đo kiểm bình thường.

2.2.1.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.2.2. Độ chọn lọc kênh lân cận

2.2.2.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận được định nghĩa là độ triệt tiêu một tín hiệu không mong muốn kênh lân cận, được biểu diễn bằng tỷ lệ lỗi ký hiệu gây ra bởi các tín hiệu không mong muốn tại đầu ra của bộ giải điều chế.

2.2.2.2. Phương pháp đo

Bố trí đưa các tín hiệu đo kiểm vào phải tuân theo quy định tại mục B.5, Phụ lục B.

Tín hiệu RF mong muốn phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 trên các tần số được quy định tại mục B.6.1, Phụ lục B và mức tín hiệu mong muốn là 20 dBμV.

Mức đưa vào tín hiệu không mong muốn là 60 dBμV.

Tín hiệu không mong muốn phải là tín hiệu không điều chế ở tần số +500 Hz so với tần số danh định của máy thu (tần số trung tâm).

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra được xác định như mô tả tại mục B.8, Phụ lục B.

Phép đo được lặp lại với tín hiệu không mong muốn ở tần số -500 Hz so với tần số danh định của máy thu (tần số trung tâm).

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra được xác định như mô tả tại mục B.8, Phụ lục B.

2.2.2.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.2.3. Triệt nhiễu cùng kênh

2.2.3.1. Định nghĩa

Triệt nhiễu cùng kênh là khả năng của máy thu thu được tín hiệu mong muốn khi xuất hiện tín hiệu không mong muốn, cả hai tín hiệu đều ở trên tần số danh định của máy thu.

2.2.3.2. Phương pháp đo

Bố trí đưa các tín hiệu đo kiểm vào phải tuân theo quy định tại mục B.5, Phụ lục B.

Tín hiệu mong muốn là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 trên các tần số nêu tại mục B.6.1, Phụ lục B và mức của tín hiệu mong muốn phải là 20 dBμV.

Tín hiệu không mong muốn là phải tín hiệu không được điều chế.

Mức vào của tín hiệu không mong muốn phải là 14 dBμV.

Tỷ lệ bit lỗi ở đầu ra được xác định như mô tả tại mục B.8, Phụ lục B.

2.2.3.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.2.4. Đáp ứng xuyên điều chế

2.2.4.1. Định nghĩa

Đáp ứng xuyên điều chế RF được định nghĩa là độ triệt tiêu các thành phần xuyên điều chế sinh ra từ hai tín hiệu không mong muốn tại các mức tín hiệu và tần số đã cho, được biểu diễn bằng giá trị tại đó tỷ lệ lỗi ký hiệu là 10^{-2} .

2.2.4.2. Phương pháp đo

Các tín hiệu đưa vào đầu vào máy thu phải được kết nối tuân theo quy định tại mục B.5, Phụ lục B.

Tín hiệu mong muốn phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 tại tần số tương ứng quy định tại mục B.6.1, Phụ lục B và mức của tín hiệu mong muốn phải là 20 dB μ V.

Cả hai tín hiệu không mong muốn đều là tín hiệu không được điều chế và ở cùng mức là +70 dB μ V. Không một tín hiệu nào trong hai tín hiệu này ở tần số cách tần số tín hiệu mong muốn một dải nhỏ hơn 30 kHz (kết hợp tần số có thể tạo ra các sản phẩm xuyên điều chế không mong muốn được đưa ra ở tài liệu ITU-R Recommendation SM.332-4).

Tỷ lệ lỗi ký hiệu tại đầu ra được xác định như mô tả tại mục B.8, Phụ lục B.

2.2.4.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.2.5. Triệt đáp ứng giả

2.2.5.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng giả là khả năng của máy thu phân biệt được giữa tín hiệu mong muốn và các tín hiệu không mong muốn đối với các tần số phía ngoài băng thông của máy thu một khoảng ± 3 kHz so với tần số danh định.

2.2.5.2. Phương pháp đo

Nhà sản xuất phải cung cấp cho đơn vị đo kiểm các thông tin về thiết bị như dưới đây. Sơ đồ khối, cấu trúc đường kết nối tín hiệu.

Nếu thiết bị được tạo thành sử dụng nguyên lý heterodyne, các thông tin sau phải được thể hiện:

- Các tần số IF được sử dụng;
- Các tần số dao động nội của thiết bị sử dụng;
- Sắp xếp bộ lọc trước bộ đổi tần đầu tiên.

Nếu thiết bị sử dụng kỹ thuật chuyển đổi tương tự sang số, các thông tin sau phải được thể hiện:

- Lấy mẫu trực tiếp trên tần số RF hay trên tần số IF;
- Tần số lấy mẫu sử dụng cho chuyển đổi.

Sắp xếp 2 tín hiệu đo kiểm vào đầu vào máy thu tuân theo mục B.5.1. Bộ AGC ở trạng thái hoạt động.

Tín hiệu mong muốn được mô tả như mục B.7 được áp dụng trên tần số phù hợp tuân theo mục B.6.

Mức tín hiệu mong muốn là 20 dB μ V.

Mức tín hiệu không mong muốn là 90 dB μ V và là tín hiệu không điều chế.

Thiết bị phải tuân theo các tần số trong dải từ 9 kHz đến 2 GHz, ngoại trừ khoảng băng ± 3 kHz so với tần số danh định ấn định.

Công thức dưới đây tính toán các tần số đáp ứng giả, có thể sử dụng như là hướng dẫn:

- Đối với thiết bị sử dụng nguyên tắc siêu heterodyne:

$$f_{\text{spurious}} = (1-n)/m \times f_{\text{if}} - n/m \times f_{\text{receive}}$$

m và n là các số nguyên trong khoảng từ -5 đến +5.

Các tần số đáp ứng giả có thể được áp dụng cho tất cả các tần số chuyển đổi (IF1, IF2,...).

- Đối với các thiết bị sử dụng kỹ thuật chuyển đổi từ tương tự sang số

$$f_{\text{spurious}} = f_{\text{receive}}/m - n/m \times f_{\text{sample clock}}$$

m và n là các số nguyên trong khoảng từ -5 đến +5.

- Đối với các thiết bị sử dụng đồng thời nguyên tắc heterodyne và kỹ thuật số, 2 công thức trên cần xem xét sau.

Xác định tỷ lệ lỗi ký hiệu tại đầu ra.

Đo kiểm được thực hiện trong điều kiện bình thường (mục B.3, Phụ lục B).

2.2.5.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.2.6. Chống nghẹt

2.2.6.1. Định nghĩa

Chống nghẹt được định nghĩa là khả năng của máy thu phân biệt được giữa tín hiệu mong muốn và tín hiệu không mong muốn trong khoảng từ ± 3 kHz đến ± 20 kHz so với tần số danh định ấn định.

2.2.6.2. Phương pháp đo

Bố trí hai tín hiệu đo kiểm tới đầu vào máy thu như mục B.5.1, Phụ lục B. Bộ điều chỉnh độ khuếch đại tự động ở trạng thái hoạt động.

Tín hiệu mong muốn được mô tả như mục B.7, Phụ lục B được đưa vào sử dụng tần số phù hợp tuân theo mục B.6, Phụ lục B.

Mức tín hiệu mong muốn là 20 dBuV.

Mức tín hiệu không mong muốn là 90 dB μ V và là tín hiệu chưa điều chế.

Thiết bị tuân thủ hoạt động trong dải tần số từ ± 3 kHz đến ± 20 kHz so với tần số danh định cấp phát.

Hướng dẫn đo kiểm:

- Tín hiệu không mong muốn thay đổi theo chu kỳ 500 Hz.

- Xác định tỷ lệ lỗi ký tự tại đầu ra.

- Đo kiểm thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường (mục B.3, Phụ lục B).

2.2.6.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.2.7. Dải động

2.2.7.1. Định nghĩa

Dải động của thiết bị là dải giá trị từ mức tối thiểu đến mức cực đại của tín hiệu tần số vô tuyến đầu vào, tại đó tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra máy thu không vượt quá giá trị quy định.

2.2.7.2. Phương pháp đo

Đưa các tín hiệu vào đầu vào máy thu phải được kết nối tuân theo quy định tại mục B.5, Phụ lục B.

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 trên tần số thích hợp được chỉ rõ trong mục B.6.1, Phụ lục B được áp cho đầu vào máy thu. Mức của tín hiệu mong muốn là 80 dB μ V.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra được xác định như mô tả trong mục B.8, Phụ lục B.

CHÚ THÍCH: Tỷ lệ lỗi ký hiệu trong các điều kiện mức tín hiệu tối thiểu tuân theo quy định mục 2.2.1.

2.2.7.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.2.8. Phát xạ giả dẫn tới ăng ten

2.2.8.1. Định nghĩa

Phát xạ giả dẫn tới ăng ten là các thành phần ở tần số bất kỳ được sinh ra trong máy thu và được dẫn tới đầu ra ăng ten.

2.2.8.2. Phương pháp đo

Đầu vào máy thu phải được kết nối tới ăng ten giả có trở kháng 50 Ω và phát xạ giả được đo bằng việc sử dụng thiết bị đo chọn lọc. Giá trị hiệu dụng của các thành phần phát xạ giả phải được tính toán.

Phép đo phải được thực hiện trên khắp dải tần từ 9 kHz đến 2 GHz.

Độ rộng băng của thiết bị phân tích chọn lọc là:

- 200 Hz trong dải tần từ 9 kHz đến 150 kHz;
- Từ 9 kHz đến 10 kHz trong dải tần từ 150 kHz đến 30 MHz;
- Từ 100 kHz đến 120 kHz trong dải tần từ 30 MHz đến 1 GHz;
- 1 MHz trong dải tần số trên 1 GHz.

Bộ tách sóng phải là bộ tách sóng đỉnh.

2.2.8.3. Giới hạn

Công suất của mỗi thành phần phát xạ giả dẫn không lớn hơn 2 nW.

2.2.9. Phát xạ giả bức xạ

2.2.9.1. Định nghĩa

Phát xạ giả bức xạ của máy thu là các thành phần bức xạ ở bất kỳ tần số nào gây ra bởi vỏ máy và cấu trúc thiết bị.

2.2.9.2. Phương pháp đo

Tại một vị trí đo được lựa chọn theo Phụ lục C, đặt thiết bị trên một trụ đỡ cách điện ở một độ cao xác định trên bộ đỡ không dẫn và ở vị trí gần với vị trí khi sử dụng bình thường do nhà sản xuất công bố.

Định hướng ăng ten đo kiểm theo phân cực dọc, chiều dài của ăng ten đo kiểm được chọn tương ứng với tần số tức thời của máy thu cần đo.

Nối đầu ra của ăng ten đo kiểm với máy thu cần đo.

Bật máy thu ở chế độ không điều chế, điều chỉnh tần số của máy thu cần đo trong dải tần số từ 30 MHz đến 2 GHz. Bảng thông của máy thu cần đo được áp dụng như quy định tại khoản 2.2.7.2. Tại mỗi tần số phát hiện có thành phần bức xạ giả:

a. Điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm trong dải độ cao qui định cho đến khi máy thu thu được mức tín hiệu cực đại;

- b. Sau đó, quay máy thu 360⁰ trong mặt phẳng nằm ngang cho đến khi máy thu thu được mức tín hiệu cực đại;
- c. Ghi lại mức tín hiệu cực đại mà máy thu thu được;
- d. Thay máy thu bằng một ăng ten thay thế như trong Phụ lục C;
- e. Định hướng ăng ten thay thế theo phân cực dọc, điều chỉnh chiều dài ăng ten thay thế tương ứng với tần số của thành phần giả thu được;
- f. Nối ăng ten thay thế đến một bộ tạo tín hiệu đã được hiệu chuẩn;
- g. Đặt tần số của bộ tạo tín hiệu đã được hiệu chuẩn bằng tần số của thành phần giả thu được;
- h. Nếu cần thiết, điều chỉnh bộ suy hao đầu vào máy thu đo để làm tăng độ nhạy của máy thu;
- i. Điều chỉnh độ cao ăng ten đo kiểm trong dải qui định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại;
- j. Điều chỉnh mức tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế sao cho mức tín hiệu mà máy thu đo chỉ thị bằng với mức tín hiệu đã ghi lại khi đo thành phần giả, được chỉnh theo sự thay đổi thiết lập bộ suy hao đầu vào của máy thu;
- k. Ghi lại mức đầu vào ăng ten thay thế theo mức công suất, đã chỉnh theo sự thay đổi thiết lập bộ suy hao đầu vào của máy thu;
- l. Thực hiện lại phép đo với định hướng ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế được định hướng để phân cực ngang;
- m. Giá trị công suất bức xạ hiệu dụng của các thành phần giả là mức công suất lớn hơn trong hai mức công suất của thành phần giả đã ghi lại tại đầu vào ăng ten thay thế, được chỉnh theo độ tăng ích của ăng ten nếu cần.

2.2.9.3. Giới hạn

Công suất của bức xạ giả bất kỳ không được vượt quá giá trị cho trong bảng dưới đây.

Bảng 1 - Giá trị giới hạn bức xạ giả

Dải tần số	Giá trị giới hạn
30 MHz đến 156 MHz	-57 dBm
156 MHz đến 165 MHz	-74 dBm
165 MHz đến 1GHz	-57 dBm
1 GHz đến 2 GHz	-47 dBm

2.2.10. Bảo vệ các mạch vào ăng ten máy thu

2.2.10.1. Định nghĩa

Bảo vệ các mạch đầu vào ăng ten của máy thu là đảm bảo cho mạch vào các ăng ten có khả năng chịu được điện áp lớn trong một khoảng thời gian quy định.

2.2.10.2. Phương pháp đo

Các tín hiệu đưa vào đầu vào máy thu phải được kết nối tuân theo quy định tại mục B.5, Phụ lục B.

QCVN 97:2015/BTTTT

Đưa một tín hiệu đo RF không điều chế ở mức $30\text{ V} \approx 150\text{ dB}\mu\text{V}$ tại một tần số bất kỳ trong dải tần từ 100 kHz đến 27,5 MHz tới đầu vào ăng ten máy thu trong khoảng thời gian 15 min. Tín hiệu này sau đó được tháo ra và EUT được thực hiện đo kiểm tra hiệu năng.

2.2.10.3. Giới hạn

Máy thu không bị hư hỏng và đáp ứng được các yêu cầu của kiểm tra hiệu năng.

2.2.11. Hiệu suất quét

2.2.11.1. Định nghĩa

Hiệu suất quét là khả năng của máy thu thu được chính xác các cuộc gọi được đến trước bởi hơn 20 bit trong 200 bit mẫu chấm và được phát đi trên một tần số trong khi vẫn thực hiện quét lên đến 6 tần số bỏ qua tất cả các tín hiệu và tạp nhiễu khác.

2.2.11.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu đo kiểm RF ở mức 20 dB μ V vào máy thu.

Một trong hai tín hiệu RF này phải có tần số danh định tương ứng với tần số nằm trong chuỗi tần số quét và tương đương với tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 được điều chế cho một cuộc gọi cấp cứu DSC.

Tín hiệu RF còn lại phải có tần số danh định tương ứng với tần số khác sẽ được quét và tương đương với tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 được điều chế cho các cuộc gọi DSC với mẫu chấm 20 bit.

Các chuỗi cuộc gọi cấp cứu phải được lặp lại sau khoảng thời gian ngẫu nhiên từ 2,5 s đến 4,0 s.

Máy thu phải được thiết lập để quét số lượng tần số cực đại mà máy thu được thiết kế.

Số lượng cuộc gọi cấp cứu được phát là 200 và tỷ lệ lỗi ký hiệu phải được xác định rõ.

2.2.11.3. Giới hạn

Tổng số các cuộc gọi cấp cứu nhận được phải bằng hoặc lớn hơn 95% tổng số các cuộc gọi cấp cứu được phát đi và tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.3. Máy thu trực canh VHF

2.3.1. Độ nhạy cuộc gọi

2.3.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy cuộc gọi của máy thu là khi với mức tín hiệu đầu vào RF xác định, tại đó cho tỷ lệ lỗi ký hiệu tại đầu ra của máy thu nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.3.1.2. Phương pháp đo

Các tín hiệu đưa vào đầu vào máy thu phải được kết nối tuân theo quy định tại mục B.5, Phụ lục B.

Đưa tín hiệu đo kiểm chuẩn số 2 vào đầu vào máy thu (mục B.7.2).

Tỷ lệ lỗi ký hiệu tại đầu ra được xác định theo mục B.8, Phụ lục B.

Mức tín hiệu đưa vào là 0 dB μ V trong điều kiện đo kiểm bình thường và +6 dB μ V trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

Phép đo phải được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường (theo mục B.3) và trong điều kiện đo kiểm tới hạn (mục B.4.1 và B.4.2 được áp dụng đồng thời).

Phép đo phải được lặp đi lặp lại trong điều kiện đo kiểm bình thường tại các tần số sóng mang danh định $\pm 1,5$ kHz.

2.3.1.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.3.2. Độ chọn lọc kênh lân cận

2.3.2.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là chỉ tiêu đánh giá khả năng của máy thu thu được tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá mức suy giảm cho phép do sự xuất hiện của tín hiệu điều chế không mong muốn tại tần số sai lệch so với tín hiệu mong muốn là 25 kHz.

2.3.2.2. Phương pháp đo

Các tín hiệu đưa vào đầu vào máy thu phải được kết nối tuân theo quy định tại mục B.5, Phụ lục B.

Tín hiệu mong muốn phải là tín hiệu đo chuẩn số 2. Mức của tín hiệu mong muốn là +3 dB μ V. Tín hiệu không mong muốn phải được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch là ± 3 kHz. Tín hiệu không mong muốn phải được điều hưởng đến tần số trung tâm của các kênh lân cận trên.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra của máy thu được xác định như quy định tại mục B.8, Phụ lục B.

Giá trị đầu vào của tín hiệu không mong muốn là 73 dB μ V.

Phép đo phải được lặp lại với tín hiệu không mong muốn được điều hưởng đến tần số trung tâm của kênh lân cận dưới.

2.3.2.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.3.3. Triệt nhiễu cùng kênh

2.3.3.1. Định nghĩa

Triệt nhiễu cùng kênh là chỉ tiêu đánh giá khả năng của máy thu thu được tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá độ giảm cấp đã xác định trước do sự xuất hiện tín hiệu điều chế không mong muốn, cả hai tín hiệu đều ở tần số danh định của máy thu.

2.3.3.2. Phương pháp đo

Các tín hiệu đưa vào đầu vào máy thu phải được kết nối tuân theo quy định tại mục B.5, Phụ lục B.

Tín hiệu mong muốn phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 2. Mức vào của tín hiệu mong muốn là +3 dB μ V. Tín hiệu không mong muốn là tín hiệu được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch là ± 3 kHz. Đưa cả hai tín hiệu vào ở tần số danh định của máy thu cần đo và phép đo được lặp lại khi dịch tần của tín hiệu không mong muốn đến ± 3 kHz so với tần số danh định.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra máy thu phải được xác định như mục B.8, Phụ lục B.

Mức vào của tín hiệu không mong muốn là -5 dB μ V.

2.3.3.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.3.4. Đáp ứng xuyên điều chế

2.3.4.1. Định nghĩa

Đáp ứng xuyên điều chế là chỉ tiêu đánh giá khả năng của máy thu thu được tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá độ giảm cấp đã xác định do sự xuất hiện hai hoặc nhiều tín hiệu không mong muốn có mối tương quan tần số riêng đối với tần số tín hiệu mong muốn.

2.3.4.2. Phương pháp đo

Các tín hiệu đưa vào đầu vào máy thu phải được kết nối tuân theo quy định tại mục B.5, Phụ lục B.

Tín hiệu mong muốn từ máy tạo tín hiệu A ở tần số danh định của máy thu và phải là tín hiệu đo kiểm tiêu chuẩn số 2. Mức tín hiệu mong muốn là +3 dB μ V.

Các tín hiệu không mong muốn được đưa vào đầu ở cùng một mức. Tín hiệu không mong muốn từ máy tạo tín hiệu B là tín hiệu không điều chế và được điều chỉnh đến tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) 50 kHz so với tần số danh định của máy thu. Tín hiệu không mong muốn thứ hai từ máy tạo tín hiệu C là tín hiệu điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch là ± 3 kHz và được điều chỉnh đến tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) 100 kHz so với tần số danh định của máy thu.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra máy thu phải được xác định như mục B.8, Phụ lục B.

Mức vào của các tín hiệu không mong muốn là 68 dB μ V.

2.3.4.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.3.5. Triệt đáp ứng giả

2.3.5.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng giả là khả năng của máy thu phân biệt được giữa tín hiệu mong muốn và các tín hiệu không mong muốn đối với các tần số phía ngoài băng thông của máy thu.

2.3.5.2. Phương pháp đo

Nhà sản xuất phải cung cấp cho đơn vị đo kiểm các thông tin về thiết bị như dưới đây. Sơ đồ khối, cấu trúc đường kết nối tín hiệu.

Nếu thiết bị được tạo thành sử dụng nguyên lý heterodyne, các thông tin sau phải được thể hiện:

- Các tần số IF được sử dụng;
- Các tần số dao động nội của thiết bị sử dụng;
- Sắp xếp bộ lọc trước bộ đổi tần đầu tiên.

Nếu thiết bị sử dụng kỹ thuật chuyển đổi tương tự sang số, các thông tin sau phải được thể hiện:

- Lấy mẫu trực tiếp trên tần số RF hay trên tần số IF;
- Tần số lấy mẫu sử dụng cho chuyển đổi.

Sắp xếp 2 tín hiệu đo kiểm vào đầu vào máy thu tuân theo mục B.5.1.

Tín hiệu mong muốn được mô tả như mục B.7 được áp dụng trên tần số phù hợp tuân theo mục B.6.

Mức tín hiệu mong muốn là 3 dBuV.

Mức tín hiệu không mong muốn là 73 dBμV và là tín hiệu không điều chế.

Thiết bị phải tuân theo các tần số trong dải từ 9 kHz đến 2 GHz, ngoại trừ khoảng băng máy thu và các kênh lân cận.

Công thức dưới đây tính toán các tần số đáp ứng giả, có thể sử dụng như là hướng dẫn:

- Đối với thiết bị sử dụng nguyên tắc siêu heterodyne:

$$f_{\text{spurious}} = (1-n)/m \times f_{\text{if}} - n/m \times f_{\text{receive}}$$

m và n là các số nguyên trong khoảng từ -5 đến +5.

Các tần số đáp ứng giả có thể được áp dụng cho tất cả các tần số chuyển đổi (IF1, IF2,...).

- Đối với các thiết bị sử dụng kỹ thuật chuyển đổi từ tương tự sang số

$$f_{\text{spurious}} = f_{\text{receive}}/m - n/m \times f_{\text{sample clock}}$$

m và n là các số nguyên trong khoảng từ -5 đến +5.

- Đối với các thiết bị sử dụng đồng thời nguyên tắc heterodyne và kỹ thuật số, 2 công thức trên cần xem xét sau.

Xác định tỷ lệ lỗi ký hiệu tại đầu ra.

Đo kiểm được thực hiện trong điều kiện bình thường (mục B.3, Phụ lục B).

2.3.5.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.3.6. Chống nghẹt

2.3.6.1. Định nghĩa

Chống nghẹt được định nghĩa là khả năng của máy thu phân biệt được giữa tín hiệu mong muốn và tín hiệu không mong muốn trong khoảng từ ± 1 MHz đến ± 10 MHz so với tần số danh định ấn định.

2.3.6.2. Phương pháp đo

Bố trí hai tín hiệu đo kiểm tới đầu vào máy thu như mục B.5.1, Phụ lục B.

Tín hiệu mong muốn được mô tả như mục B.7, Phụ lục B được đưa vào sử dụng tần số phù hợp tuân theo mục B.6, Phụ lục B.

Mức tín hiệu mong muốn là 3 dBuV.

Mức tín hiệu không mong muốn là 93 dBμV và là tín hiệu không điều chế.

Thiết bị tuân thủ hoạt động trong dải tần số từ ± 1 MHz đến ± 10 MHz so với tần số danh định cấp phát.

Hướng dẫn đo kiểm:

- Tín hiệu không mong muốn thay đổi theo chu kỳ 500 Hz.

- Xác định tỷ lệ lỗi ký hiệu tại đầu ra.

- Đo kiểm thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường (mục B.3, Phụ lục B).

QCVN 97:2015/BTTTT

Khi xảy ra đáp ứng giả thì xem lại mục 2.3.5.

2.3.6.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.3.7. Dải động

2.3.7.1. Định nghĩa

Dải động của thiết bị là dải từ mức tối thiểu đến mức cực đại của tín hiệu tần số vô tuyến đầu vào, tại đó tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra máy thu không vượt quá giá trị quy định.

2.3.7.2. Phương pháp đo

Các tín hiệu đưa vào đầu vào máy thu phải được kết nối tuân theo quy định tại mục B.5, Phụ lục B.

Đưa tín hiệu đo kiểm chuẩn số 2 vào đầu vào máy thu. Mức tín hiệu mong muốn là 80 dB μ V.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra máy thu phải được xác định như mục B.8, Phụ lục B.

2.3.7.3. Giới hạn

Tỷ lệ lỗi ký hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-2} .

2.3.8. Phát xạ giả dẫn tới ăng ten

Theo quy định tại mục 2.2.8.

2.3.9. Phát xạ giả bức xạ

Theo quy định tại mục 2.2.9.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các máy thu trực canh gọi chọn số hoạt động trên các băng tần MF, MF/HF và VHF trong nghiệp vụ di động hàng hải thuộc phạm vi điều chỉnh 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 chứng nhận và công bố hợp quy các máy thu trực canh gọi chọn số hoạt động trên các băng tần MF, MF/HF và VHF trong nghiệp vụ di động hàng hải 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 hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến phù hợp với Quy chuẩn này.

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

PHỤ LỤC A

(Quy định)

Yêu cầu chung về máy thu trực canh DSC

A.1. Các yêu cầu chung

A.1.1. Cấu trúc

A.1.1.1. Cấu trúc chung

Thiết bị phải được xây dựng để có khả năng thu trực canh liên tục các kênh tần số DSC tương ứng và đáp ứng các điều kiện vận hành (mục A.2.1).

A.1.1.2. Thiết kế

Xây dựng cấu trúc thiết kế về cơ khí và điện, lắp ráp hoàn chỉnh thiết bị phải đáp ứng tốt các điều kiện kỹ thuật thực tế, thiết bị phải thích hợp cho việc sử dụng trên tàu biển.

Thiết bị phải được thiết kế để có khả năng hoạt động liên tục.

A.1.1.3. Khả năng tiếp cận

Tất cả bộ phận của thiết bị cần điều chỉnh trong quá trình kiểm tra và bảo dưỡng phải tiếp cận dễ dàng.

Các bộ phận của thiết bị phải được nhận biết dễ dàng nhờ các đánh dấu bên trong thiết bị hoặc chỉ dẫn trong tài liệu kỹ thuật.

A.1.1.4. Hiệu chuẩn và bảo dưỡng

Các thiết bị phải được xây dựng theo cấu trúc để các khối chức năng chính có thể dễ dàng thay thế và đưa vào hoạt động mà không cần các thao tác hiệu chuẩn hoặc điều chỉnh lại phức tạp.

A.1.1.5. Bảo vệ ăng ten khỏi tĩnh điện

Phải có đường dẫn dòng điện một chiều từ đầu cuối ăng ten xuống đất với trở kháng không vượt quá 100 k Ω để bảo vệ chống lại hư hỏng do tĩnh điện có thể xuất hiện ở đầu vào của máy thu.

A.1.1.6. Bàn phím nhập số

Trong trường hợp bàn phím nhập số chỉ với các ký tự số từ "0" đến "9", các phím số phải sắp xếp tuân theo khuyến nghị ITU-T E.161.

Trong trường hợp bàn phím sử dụng dạng ký tự chữ số như trong các máy văn phòng và thiết bị xử lý dữ liệu, các phím số từ "0" đến "9" có thể sắp xếp theo thứ tự tuân theo tiêu chuẩn ISO 3791.

A.1.2. Các yêu cầu về chỉ thị và điều khiển

A.1.2.1. Giới thiệu chung

Số lượng các bộ điều khiển, thiết kế và thao tác chức năng, cách bố trí, sắp xếp và kích thước phải đảm bảo việc hoạt động đơn giản, nhanh chóng và hiệu quả. Tất cả các chức năng điều khiển thông dụng phải được thực hiện dễ dàng và được sắp xếp sao cho giảm thiểu các nguy cơ kích hoạt vô ý.

A.1.2.2. Nhận dạng

Tất cả các bộ điều khiển và các chỉ thị phải được nhận ra dễ dàng và đọc được tại vị trí khai thác vận hành thiết bị.

Các chỉ thị và bộ điều khiển phải được hiển thị bằng tiếng anh. Có thể sử dụng bổ sung các ký hiệu theo quy định trong IEC 60417.

A.1.2.3. Phòng ngừa việc điều chỉnh sai

Các chức năng điều khiển không cần thiết đối với hoạt động bình thường không được truy nhập dễ dàng.

Các chức năng điều khiển trong khi vô ý thực hiện có thể dẫn đến tắt thiết bị, làm giảm tính năng hoạt động hoặc gây ra các chỉ thị lỗi không rõ ràng phải được bảo vệ an toàn để tránh gây ra các trường hợp vận hành không mong muốn.

A.1.2.4. Nguồn ánh sáng

Các thiết bị điều khiển và các chỉ thị phải được cung cấp ánh sáng đầy đủ cho phép xác định các điều khiển và thuận tiện trong khi đọc các chỉ thị tại mọi thời điểm; thiết bị cung cấp ánh sáng trên phải có cách giảm độ sáng đến mức tắt hẳn.

A.1.2.5. Hoạt động

Các thiết bị phải được thiết kế để đảm bảo những sai phạm khi điều khiển không gây thương tích cho con người.

A.1.3. Phần mềm

Tất cả các phần mềm vận hành tích hợp trong các thiết bị phải được bảo vệ.

Bất cứ phần mềm cần thiết trong các thiết bị để tạo điều kiện thuận lợi cho vận hành, bao gồm việc kích hoạt ban đầu hoặc kích hoạt lại, phải được cài đặt vĩnh viễn trong thiết bị sao cho người dùng không thể có quyền truy cập vào phần mềm này.

Phải có công cụ thực hiện việc giám sát hoạt động của thiết bị theo chu kỳ nhất định và có khả năng kích hoạt cảnh báo hoặc báo hiệu trong trường hợp lỗi, thiết bị không tự động phục hồi. Tất cả các quy trình này phải được thể hiện trong hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất.

A.1.4. Bộ nhớ

Các tần số cuộc gọi cứu nạn DSC được lập trình trước và thông tin gắn liền với hoạt động của thiết bị phải được lưu trữ trong các bộ nhớ cố định.

Thiết bị chứa thông tin trong các bộ nhớ lập trình hoạt động phải được cấp nguồn bảo vệ cho phép hoạt động liên tục ít nhất 10 h.

A.1.5. Giao diện (dùng cho các thiết bị không tích hợp)

Các giao diện khác ngoài các giao diện được mô tả ở mục A.1.5.1 và A.1.5.2 có thể được cung cấp nhưng nó không được làm giảm chất lượng của thiết bị.

A.1.5.1. Tần số âm thanh

Cổng đầu ra không tiếp đất 600 Ω (0 dBm \pm 3 dB).

A.1.5.2. Giao diện số

Giao diện điều khiển:

- Dừng/Bắt đầu tín hiệu tuân theo Recommendation ITU-T V.11, và/hoặc
- Giao diện cho điều khiển hoặc đọc ra tần số của máy thu quét tuân thủ theo IEC 61162-1.

A.1.6. Ghi nhãn và nhận dạng

Mỗi thành phần của thiết bị phải được ghi nhãn bên ngoài với các thông tin phải quan sát được rõ ràng:

- 1) Nhận dạng nhà sản xuất;
- 2) Tên chủng loại thiết bị hoặc nhận dạng mã thiết bị;
- 3) Số serial của thiết bị;
- 4) Thông tin chi tiết về nguồn cấp.

Ngoài ra, việc ghi nhãn thiết bị có thể được thể hiện trên màn hình hiển thị.

Tên và phiên bản của phần mềm cài đặt phải được ghi nhãn hoặc được hiển thị trên thiết bị hoặc hiển thị thông qua câu lệnh.

Tên và phiên bản của phần mềm được hiển thị trên màn hình thì các thông tin này cũng phải có trong tài liệu hướng dẫn của thiết bị.

Đối với máy thu tần số cố định phải ghi rõ các tần số hoặc kênh DSC mà thiết bị có thể hoạt động. Đối với máy thu quét lập trình phải có chức năng hiển thị các tần số quét đã được lập trình hoặc in chúng ra thông qua bộ điều khiển bên ngoài.

A.1.7. Tài liệu hướng dẫn

Thông tin phải được cung cấp đầy đủ để đảm bảo thiết bị vận hành, duy trì đúng cách.

Tài liệu về sử dụng dịch vụ và vận hành phải:

- Được viết ít nhất bằng tiếng việt, tiếng anh;
- Chỉ rõ rằng các thiết bị có khả năng chống chịu ảnh hưởng của thời tiết;
- Trong trường hợp thiết bị được thiết kế để có thể chẩn đoán lỗi và sửa chữa từng thành phần, các hướng dẫn phải cung cấp đầy đủ các sơ đồ mạch, bố trí các linh kiện, danh sách các linh kiện;
- Trong trường hợp thiết bị bao gồm các khối mô đun phức tạp mà việc chẩn đoán lỗi và sửa chữa các thành phần không thực hiện được thì trong hướng dẫn phải có đầy đủ thông tin để cho phép xác định, nhận dạng và thay thế các khối mô đun phức tạp bị hỏng. Các khối và các thành phần rời rạc khác không có cấu trúc mô đun cũng phải đáp ứng các yêu cầu trên.

A.1.8. Thời gian khởi động

Thiết bị phải hoạt động trong vòng một phút kể từ khi bật nguồn.

A.1.9. Các biện pháp an toàn

A.1.9.1. Quá áp và quá dòng

Các biện pháp phải được kết hợp thực hiện để bảo vệ các thiết bị khỏi những ảnh hưởng do quá áp và quá dòng hoặc đảo chiều nguồn cấp hay hoặc đảo thứ tự pha.

A.1.9.2. Tiếp đất

Phần vỏ kim loại của thiết bị phải được tiếp đất nhưng không được để đầu kết cuối của nguồn điện chạm đất.

A.1.9.3. Bảo vệ chống tiếp xúc

Các tiếp xúc ngẫu nhiên tới điện áp nguy hiểm phải được ngăn chặn càng an toàn càng tốt. Tất cả các bộ phận và dây dẫn điện áp một chiều, xoay chiều hoặc cả hai (khác với điện áp tần số vô tuyến) khi kết hợp tạo ra một điện áp đỉnh lớn hơn 50 V

phải được bảo vệ để chống lại các tiếp xúc ngẫu nhiên gây nguy hiểm và phải được cách ly tự động khỏi tất cả các nguồn điện khi mở vỏ máy.

Ngoài ra, thiết bị phải được xây dựng để khả năng tiếp xúc với các điện áp trên chỉ có thể thực hiện khi sử dụng một công cụ cho mục đích này, chẳng hạn như dùng cờ-lê hoặc tuốc-nơ-vít, và các nhãn cảnh báo phải được hiển thị cả bên trong và phía trên vỏ bảo vệ của thiết bị.

A.1.9.4. Khoảng cách an toàn tới la bàn

Khoảng cách an toàn tới la bàn từ chuẩn phải được mô tả trên thiết bị hoặc trong hướng dẫn sử dụng.

A.2. Yêu cầu về tần số hoạt động và chế độ thu

A.2.1. Các kênh và băng tần số

Thiết bị có thể được thiết kế như một máy thu đơn tần, máy thu đa tần hoặc máy thu quét ở một hoặc các băng tần sau:

- MF: 1 606,5 kHz - 4 000 kHz;
- HF: 4 MHz - 27,5 MHz;
- VHF: 156 MHz - 174 MHz.

Các tần số MF/HF máy thu DSC phải được thiết kế trong phạm vi của tần số ấn định.

Các tần số MF/HF máy thu DSC cho dịch vụ thông tin an toàn, khẩn cấp và cứu nạn khác với các cuộc gọi liên lạc thông thường.

Các tần số MF/HF cho cuộc gọi DSC cứu nạn bao gồm:

- 2 187,5 kHz;
- 4 207,5 kHz;
- 6 312 kHz;
- 8 414,5 kHz;
- 12 577 kHz;
- 16 804,5 kHz.

Các tần số MF/HF khác các tần số trên cũng có thể được sử dụng cho liên lạc thông thường.

Máy thu trực canh DSC ở băng tần MF cho dịch vụ cuộc gọi cứu nạn, khẩn cấp và an toàn phải là máy thu đơn tần ở tần số 2 187,5 kHz.

Máy thu quét ở băng tần MF/HF phải được thiết kế để quét được 6 tần số cho riêng cuộc gọi DSC cứu nạn hoặc cho riêng gọi liên lạc thông thường dùng DSC.

Trong trường hợp việc thiết lập chế độ quét tần số cuộc gọi DSC cứu nạn có thể được tùy chỉnh bởi người vận hành, yêu cầu thiết bị phải quét được không ít hơn 3 tần số cứu nạn, trong đó bắt buộc phải quét được 2 băng tần: 2 MHz và 8 MHz (xem khuyến nghị ITU-T M.541-9, Phụ lục 1 khoản 3.1.3.2).

Khi sử dụng cho mục đích gọi liên lạc thông thường, máy thu trực canh tần số MF hoặc MF/HF có thể có khả năng thu trên các tần số DSC trong dải tần MF/HF như mô tả chi tiết trong Thể lệ vô tuyến ITU.

Trên băng tần VHF, thực hiện cuộc gọi cứu nạn, khẩn cấp và an toàn cũng như cuộc gọi liên lạc thông thường sử dụng kênh 70 (156,525 MHz).

Máy thu trực canh tần số VHF cho cuộc gọi cứu nạn, khẩn cấp và an toàn phải là máy thu đơn tần được thiết lập trên kênh 70. Đối với gọi liên lạc thông thường, máy

thu trực canh VHF có thể được chuyển sang các kênh khác theo Phụ lục 18 của Thẻ lệ vô tuyến ITU.

A.2.2. Chế độ thu

Thiết bị thu nhận tín hiệu truyền dẫn DSC ở băng tần MF/HF phải thu được các loại phát xạ F1B hoặc J2B. Thiết bị thu nhận tín hiệu truyền dẫn DSC ở băng tần VHF phải thu được loại phát xạ G2B.

A.2.3. Máy thu quét

A.2.3.1. Chu kỳ quét

Một máy thu quét MF/HF phải có khả năng hoàn thành một chu kỳ quét trong vòng 2s.

A.2.3.2. Tần số quét

Máy thu trực canh quét tần phải có khả năng quét riêng hai tần số: quét tần số DSC cứu nạn hoặc quét tần số DSC cho liên lạc thông thường.

A.2.3.2.1. Tần số DSC cho cứu nạn

Máy thu trực canh khi ở chế độ quét tần số DSC cứu nạn MF/HF phải quét được các tần số 2 187,5 kHz và 8 414,5 kHz và ít nhất một tần số DSC cứu nạn HF khác như liệt kê trong mục A.2.1.

Các tần số DSC cứu nạn HF khác được liệt kê tại mục A.2.1 có thể được bổ sung để thiết bị có khả năng quét tới 6 tần số trong một chu kỳ quét.

A.2.3.2.2. Tần số DSC cho liên lạc thông thường

Máy thu trực canh khi ở chế độ quét tần số DSC MF và HF cho liên lạc thông thường có thể quét bất kỳ tần số liên lạc thông thường, nhiều nhất là 6 tần số trong một chu kỳ quét.

A.2.3.3. Quá trình dừng/bắt đầu quét

Máy thu quét tần phải được cung cấp cách thức để dừng và bắt đầu quá trình quét dưới sự điều khiển của một thiết bị giải mã/mã hóa DSC bên ngoài. Các tín hiệu điều khiển dừng/bắt đầu phải tuân theo khuyến nghị ITU-T V.11.

Tín hiệu dừng có mức logic "0" và tín hiệu bắt đầu có mức logic "1".

Các tín hiệu dừng và bắt đầu quét lại có thể được thay thế bằng cách trực tiếp thiết lập tần số của máy thu quét thông qua thiết bị DSC sử dụng giao thức IEC 61162-1.

Máy thu MF/HF phải cung cấp cách thức để truyền tải thông tin về tần số hoặc kênh khi đã ngừng quét tới bộ điều khiển DSC sử dụng giao thức IEC 61162-1.

A.2.3.4. Thông tin tần số

Tần số máy thu đã lựa chọn phải được dễ dàng nhận diện.

Thông tin về tần số hoặc kênh sử dụng sau quá trình quét phải được truyền tự động và hiển thị trên thiết bị cài đặt bên ngoài (thường là một thiết bị DSC độc lập. Giao diện sử dụng trong quá trình truyền dữ liệu này tuân thủ theo IEC 61162-1.

PHỤ LỤC B

(Quy định)

Quy định về điều kiện đo kiểm

B.1. Yêu cầu chung

Phép đo kiểm phải được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường cũng như trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

B.2. Nguồn đo kiểm

Trong thời gian đo kiểm, thiết bị được cấp nguồn từ nguồn đo kiểm có khả năng sinh ra điện áp bình thường và điện áp tới hạn như xác định trong mục B.3.2 và B.4.2.

Điện áp của nguồn cấp phải được đo tại đầu vào cấp nguồn của thiết bị.

Nếu thiết bị sử dụng dây nguồn kết nối thẳng, điện áp đo kiểm sẽ được đo tại điểm kết nối của dây nguồn tới thiết bị.

Trong suốt quá trình đo, điện áp nguồn cấp phải giữ trong phạm vi sai lệch cho phép $\pm 3\%$ so với điện áp khi bắt đầu mỗi bài đo.

B.3. Điều kiện đo kiểm bình thường

B.3.1. Nhiệt độ và độ ẩm đo kiểm chuẩn

Nhiệt độ và độ ẩm đo kiểm chuẩn phải đồng thời nằm trong phạm vi sau đây:

- Nhiệt độ: từ $+15 \div +35$ °C;
- Độ ẩm tương đối: từ $20\% \div 75$ %.

B.3.2. Nguồn đo kiểm bình thường

B.3.2.1. Tần số và điện áp AC

Điện áp đo kiểm bình thường cho thiết bị nối với nguồn cấp AC phải là điện áp công bố hoặc một trong các điện áp thiết kế của thiết bị.

Tần số của nguồn đo kiểm phải là $50 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$.

B.3.2.2. Nguồn điện ắc-quy thứ cấp

Trong trường hợp thiết bị được thiết kế để hoạt động bằng nguồn ắc-quy, điện áp đo kiểm bình thường phải là điện áp danh định của ắc-quy (12 V, 24 V,...).

B.3.2.3. Nguồn điện khác

Khi hoạt động với các nguồn điện khác, điện áp đo kiểm chuẩn phải được quy định bởi nhà sản xuất.

B.4. Điều kiện đo kiểm tới hạn

B.4.1. Đo kiểm nhiệt độ tới hạn

Khi đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn, các phép đo phải thực hiện ở nhiệt độ dưới -15 °C và trên 55 °C.

Trước khi thực hiện các phép đo, thiết bị phải đạt đến nhiệt độ của phòng đo. Thiết bị phải được tắt trong suốt khoảng thời gian ổn định nhiệt độ. Trình tự của các phép đo được chọn và độ ẩm trong phòng đo được điều khiển sao cho không có sự ngưng tụ quá mức.

B.4.2. Giá trị tới hạn của nguồn đo

B.4.2.1. Tần số và điện áp AC

Điện áp đo kiểm tới hạn của thiết bị nối với nguồn cấp điện AC: mức điện áp chuẩn $\pm 10\%$.

Tần số của nguồn điện đo kiểm: $50 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$.

B.4.2.2. Nguồn ắc-quy thứ cấp

Khi các thiết bị được thiết kế để hoạt động bằng nguồn ắc-quy thứ cấp, điện áp đo kiểm tới hạn là 1,3 và 0,9 lần so với điện áp danh định của ắc-quy (12 V, 24 V,...).

B.4.2.3. Các nguồn điện khác

Khi hoạt động với các nguồn điện khác, điện áp đo kiểm tới hạn phải được quy định bởi nhà sản xuất.

B.5. Kết nối tín hiệu đo kiểm tới máy thu

Để thực hiện đo kiểm, máy thu phải được kết nối với nguồn tín hiệu đo kiểm có trở kháng đầu vào máy thu là 50Ω . Trong dải tần số từ 1 606,5 kHz đến 4 000 kHz, một mạng lưới bao gồm một điện trở 10Ω nối tiếp một tụ điện 250 pF có thể được sử dụng tùy theo yêu cầu của nhà sản xuất.

Việc bố trí linh kiện sử dụng phải được mô tả trong báo cáo đo.

CHÚ THÍCH: Điều này không nghĩa là máy thu chỉ có thể vận hành tốt với ăng ten có trở kháng trên.

B.5.1. Nguồn tín hiệu

Các tín hiệu đo kiểm phải được kết nối thông qua một mạng theo quy định như trên. Yêu cầu này phải được đáp ứng bất chấp việc có một, hai hoặc nhiều hơn các tín hiệu đo kiểm đưa tới máy thu đồng thời. Trong trường hợp nhiều tín hiệu đo kiểm, phải thực hiện các bước để ngăn chặn những tác dụng không mong muốn do sự ảnh hưởng giữa các tín hiệu trong các nguồn tạo tín hiệu hoặc các nguồn khác.

B.5.2. Mức tín hiệu

Mức đầu vào tín hiệu đo kiểm được thể hiện rõ ràng dưới giá trị sức điện động e.m.f tại đầu ra của bộ phát nguồn tín hiệu bao gồm cả các kết nối đi kèm.

B.6. Tần số đo kiểm

B.6.1. Tần số đo kiểm

Các tần số đo kiểm mặc định là:

- Băng tần MF: 2 187,5 kHz hoặc 2 177 kHz;
- Băng tần HF: 8 414,5 kHz hoặc 8 436,5 kHz;
- Băng tần VHF: 156,525 MHz (kênh 70).

B.6.2. Tần số đo kiểm bổ sung cho thiết bị HF

Tần số đo kiểm bổ sung cho thiết bị HF:

- Đối với thiết bị dành cho mục đích cứu nạn/an toàn, tần số đo kiểm là các tần số DSC cứu nạn/an toàn sau đây: 4 207,5 kHz, 6 312 kHz, 12 577 kHz và 16 804,5 kHz áp dụng cho dải thu của thiết bị (xem mục A.2.1, Phụ lục A);
- Đối với thiết bị không dành cho mục đích cứu nạn và an toàn, tần số đo kiểm là bất cứ tần số DSC nào thuộc mỗi băng tần sau đây: 4 MHz, 6 MHz, 12 MHz, 16 MHz, 18 MHz, 22 MHz và 26 MHz áp dụng cho dải thu của các thiết bị.

B.7. Tín hiệu đo kiểm

Một tín hiệu đo kiểm chuẩn bao gồm một chuỗi các cuộc gọi được nhận dạng, mỗi cuộc gọi bao gồm một số lượng các ký hiệu thông tin (đặc tả định dạng, địa chỉ và hạng mục). Các cuộc gọi tuân theo khuyến nghị Recommend ITU-R M.493-13.

B.7.1. Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 dùng cho máy thu trực canh DSC MF/HF là một tín hiệu tại số DSC danh định của máy thu, có khoảng dịch tần ± 85 Hz và được điều chế bởi nhiều kiểu tín hiệu DSC với tốc độ điều chế là 100 baud. Các tín hiệu phải được tạo ra bằng thiết bị đã được hiệu chuẩn.

B.7.2. Tín hiệu đo kiểm tiêu chuẩn số 2

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 2 là một tín hiệu ở tần số DSC danh định của máy thu, được điều pha với chỉ số điều chế bằng 2,0. Tín hiệu điều chế phải có tần số danh định là 1 700 Hz và dịch tần ± 400 Hz, được điều chế với nhiều kiểu tín hiệu DSC với tốc độ điều chế là 1 200 baud. Tín hiệu phải được tạo ra bằng thiết bị đã được hiệu chuẩn.

B.8. Phép đo tỷ lệ lỗi ký hiệu

Thiết bị tích hợp bộ giải mã DSC được đánh giá dựa trên tỷ lệ lỗi ký hiệu (SER). Dãy các cuộc gọi DSC đã giải mã sử dụng kỹ thuật sửa lỗi trước, ghép xen và các thông tin kiểm tra tính toàn vẹn check-sum được phân chia thành các khối, mỗi khối tương ứng với một ký hiệu thông tin ở tín hiệu thu. Tỷ lệ giữa số lượng khối bị lỗi trên tổng số khối được xác định là tỷ lệ lỗi ký hiệu.

Khi thực hiện đo kiểm cho máy thu có đầu ra dạng số, tất cả các phép đo phải được thực hiện thông qua đo tỷ lệ lỗi ký hiệu tại đầu ra.

CHÚ THÍCH: Nghị quyết IMO đưa ra thuật ngữ tỷ lệ lỗi ký tự (Character Error Ratio). Trong quy chuẩn này, các phép đo tỷ lệ lỗi ký hiệu tương ứng với tỷ lệ lỗi ký tự theo yêu cầu của IMO.

B.9. Độ không đảm bảo đo và giải thích kết quả đo

B.9.1. Độ không đảm bảo đo

Bảng 2 - Giá trị sai số lớn nhất đối với các đại lượng

Tên đại lượng (giá trị tuyệt đối)	Giá trị độ không đảm bảo đo lớn nhất cho phép
Mức RF	$\pm 0,75$ dB
Công suất âm tần đầu ra	$\pm 0,5$ dB
Độ nhạy của máy thu	± 3 dB
Phát xạ tạp của máy thu	± 3 dB
Đo 2 tín hiệu	± 4 dB
Đo 3 tín hiệu	± 3 dB

Đối với các phương pháp đo kiểm theo quy chuẩn này, độ không đảm bảo đo có độ tin cậy lên tới 95%, theo phương pháp được mô tả trong TR 100 028-1.

B.9.2. Giải thích kết quả của phép đo

Việc giải thích các kết quả ghi trong báo cáo đo kiểm cho các phép đo ở tài liệu này phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Giá trị đo liên quan đến giới hạn tương ứng sẽ được sử dụng để quyết định xem thiết bị có đáp ứng các yêu cầu của quy chuẩn hay không;
- Giá trị độ không đảm bảo đo của mỗi tham số phải được ghi trong báo cáo đo;
- Các giá trị độ không đảm bảo đo được phải nhỏ hơn hoặc bằng các giá trị tham số ghi trong Bảng 2.

Đối với các phương pháp đo theo quy chuẩn này, bảng ghi độ không đảm bảo đo phải được tính theo TR 100 028-1 và phải tương ứng với một hệ số mũ, $k = 1,96$ hoặc $k = 2$ (với độ tin cậy tương ứng 95% và 95,45% trong trường hợp đặc tính phân bố của độ không đảm bảo đo thực tế là chuẩn (Gaussian)).

PHỤ LỤC C

(Quy định)

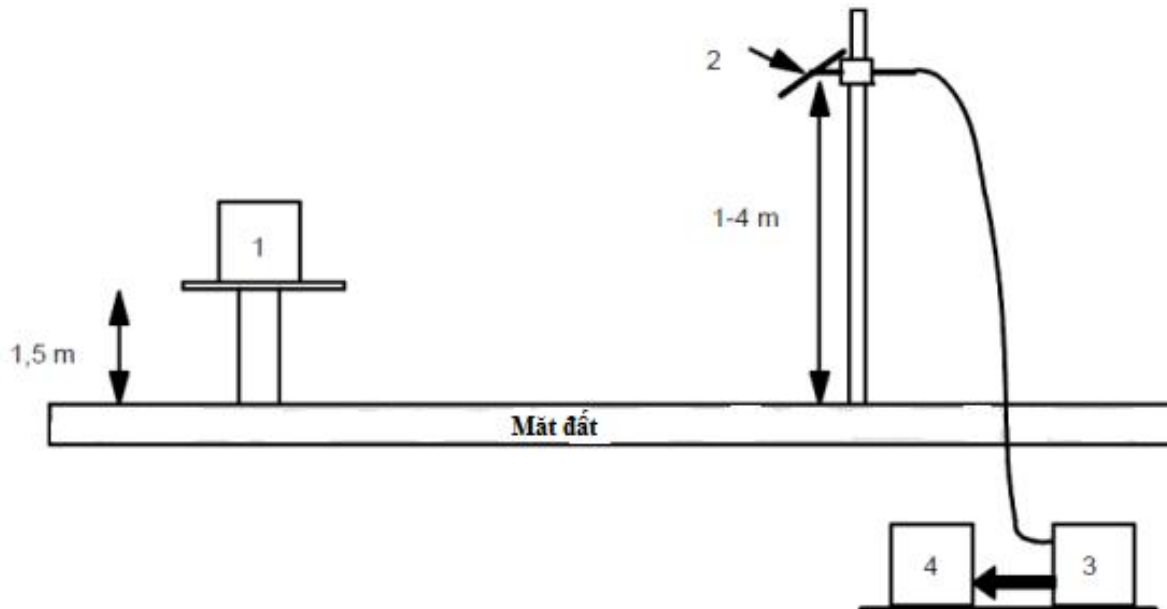
Các phép đo bức xạ

C.1. Vị trí đo kiểm và bố trí chung cho các phép đo có liên quan đến trường bức xạ

C.1.1. Vị trí đo ngoài trời

Vị trí đo kiểm ngoài trời phải nằm trên một bề mặt hợp lý hoặc trên mặt phẳng tiếp đất. Tại một điểm trên vị trí đo, mặt phẳng nền phải có đường kính tối thiểu là 5 m. Ở giữa mặt nền có một trụ đỡ không dẫn điện, có thể xoay tròn 360⁰ theo phương nằm ngang, trụ đỡ này được dùng để đỡ mẫu đo kiểm tại độ cao 1,5 m so với mặt nền. Vị trí đo kiểm phải đủ rộng cho phép dựng một ăng ten phát hoặc đo tại khoảng cách $\lambda/2$ hoặc 3 m (chọn giá trị lớn hơn). Khoảng cách thực phải được ghi lại cùng với kết quả đo kiểm được tiến hành tại vị trí đó.

Phải có các biện pháp để đảm bảo rằng sự phản xạ từ các vật chướng ngại bên ngoài và phản xạ từ mặt nền không gây ảnh hưởng đến kết quả đo.



Hình C.1 - Vị trí đo ngoài trời

CHÚ THÍCH:

1. Thiết bị được đo kiểm.
2. Ăng ten đo kiểm.
3. Bộ lọc thông cao (trong trường hợp bức xạ Tx cơ bản mạnh).
4. Máy phân tích phổ, hoặc máy thu đo.

C.1.2. Ăng ten đo kiểm

Ăng ten đo kiểm sử dụng để thu các bức xạ từ mẫu đo kiểm và ăng ten thay thế, khi sử dụng vị trí đo kiểm cho các phép đo bức xạ; nếu cần thiết, nó được sử dụng như một ăng ten phát khi sử dụng vị trí đo kiểm cho phép đo đặc tính của máy thu.

Ăng ten này được gắn trên một trụ đỡ cho phép ăng ten có thể được sử dụng theo phân cực dọc hoặc phân cực ngang, và độ cao của ăng ten so với nền có thể thay

đổi trong khoảng từ 1 m đến 4 m. Tốt nhất là sử dụng một ăng ten đo kiểm có tính định hướng. Kích thước của ăng ten đo kiểm dọc theo các trục đo kiểm không được vượt quá 20% khoảng cách đo.

Đối với các phép đo bức xạ từ máy thu và máy phát, nối ăng ten đo kiểm với máy thu đo, máy thu đo có khả năng dò được bất kỳ tần số nào cần khảo sát, và đo chính xác mức tương đối của tín hiệu tại đầu vào của nó. Đối với phép đo độ nhạy bức xạ của máy thu thì nối ăng ten đo kiểm với bộ tạo tín hiệu.

C.1.3. Ăng ten thay thế

Khi thực hiện phép đo trong dải tần số lên đến 1 GHz ăng ten thay thế phải là ăng ten lưỡng cực $\lambda/2$, cộng hưởng ở tần số hoạt động, hoặc là một lưỡng cực ngắn hơn nhưng được hiệu chuẩn thành lưỡng cực $\lambda/2$. Khi phép đo được thực hiện ở dải tần trên 4 GHz phải sử dụng một bộ phát xạ loa. Đối với các phép đo được thực hiện ở dải tần từ 1 GHz đến 4 GHz có thể sử dụng phát xạ loa hay lưỡng cực $\lambda/2$. Tâm của ăng ten này phải trùng khớp với điểm tham chiếu của mẫu thử. Điểm tham chiếu này phải là tâm của mẫu thử khi ăng ten của nó được gắn bên trong vỏ, hay là điểm mà ăng ten ngoài được nối với vỏ.

Khoảng cách giữa đầu thấp của lưỡng cực và mặt nền phải không được nhỏ hơn 0,3 m.

Ăng ten thay thế phải được nối với một máy phát tín hiệu đã hiệu chuẩn khi vị trí đo kiểm được sử dụng để đo phát xạ giả và công suất phát xạ hiệu dụng của máy phát. Ăng ten thay thế phải được nối với máy thu đo đã được hiệu chuẩn khi vị trí đo được sử dụng để đo độ nhạy máy thu.

Bộ tạo tín hiệu và máy thu phải hoạt động tại các tần số cần đo và phải được nối với ăng ten qua các mạch cân bằng và phối hợp thích hợp.

CHÚ THÍCH: Độ tăng ích của ăng ten loa thông thường được biểu diễn tương ứng với một bộ phát xạ đẳng hướng.

C.1.4. Vị trí đo tùy chọn thêm trong nhà

Khi tần số tín hiệu được đo lớn hơn 80 Mhz thì phép đo có thể được thực hiện tại một vị trí đo trong nhà. Nếu sử dụng vị trí đo này thì phải ghi rõ vào trong báo cáo đo kiểm.

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

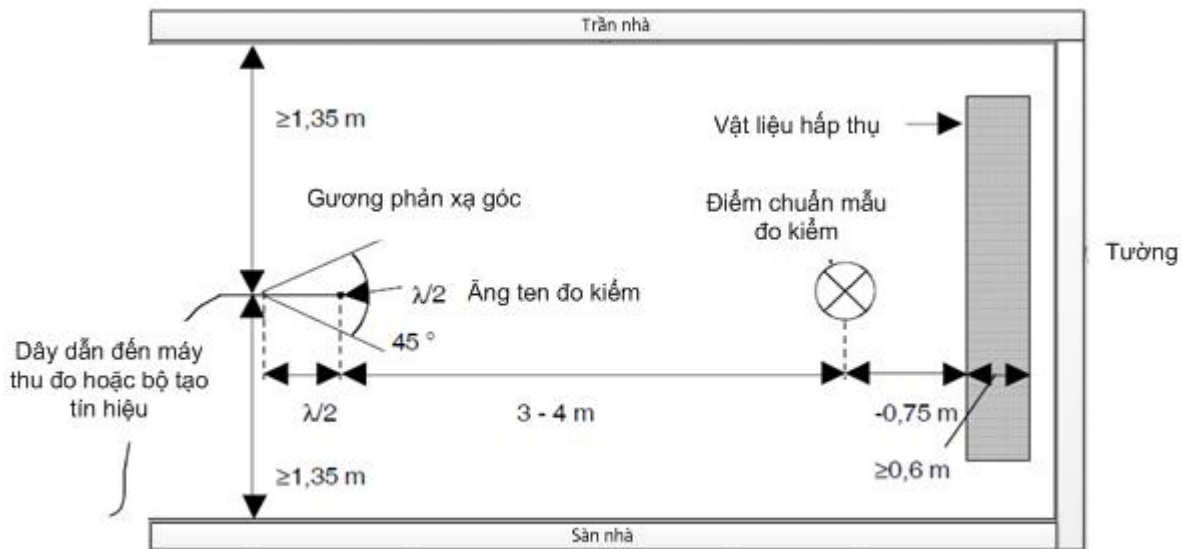
Ngoài thiết bị đo và người vận hành, phòng đo phải càng thoáng càng tốt nhằm tránh các vật phản xạ trừ tường, trần và nền nhà.

Khả năng phản xạ từ bức tường đằng sau thiết bị được đo phải giảm xuống bằng cách đặt một tấm chắn bằng kim loại hấp thụ trước bức tường. Đối với các phép đo phân cực ngang, bộ phản xạ góc đặt quanh ăng ten thu đo được sử dụng để giảm hiệu ứng phản xạ từ bức tường đối diện và từ trần, nền nhà. Tương tự, đối với các phép đo phân cực đứng, các bộ phản xạ góc được sử dụng để giảm hiệu ứng phản xạ từ các tường vách. Với dải tần thấp hơn (dưới xấp xỉ 175 Mhz), không cần có các bộ phản xạ góc hoặc tấm chắn hấp thụ. Vì các lý do thực nghiệm, ăng ten $\lambda/2$ có thể được thay bằng một ăng ten có độ dài không đổi, sao cho chiều dài này ở trong khoảng từ $\lambda/4$ đến λ ở tần số được đo và với hệ thống đo đủ nhạy. Theo cùng cách đo, khoảng cách $\lambda/2$ tới đỉnh có thể thay đổi.

Ăng ten đo kiểm, máy thu đo, ăng ten thay thế và máy phát tín hiệu hiệu chuẩn được sử dụng theo cách tương tự trong phương pháp thông thường. Để đảm bảo không

xảy ra lỗi do đường truyền sóng đến gần điểm xảy ra hiện tượng các pha khử lẫn nhau giữa tín hiệu truyền thẳng và các tín hiệu phản xạ còn lại, ăng ten thay thế phải được di chuyển một khoảng $\pm 0,1$ mm theo hướng ăng ten đo kiểm cũng như theo hai hướng vuông góc với hướng ban đầu.

Nếu những thay đổi về khoảng cách nói trên làm mức tín hiệu thay đổi lớn hơn 2 dB, mẫu thử phải được đặt lại cho đến khi mức thay đổi của tín hiệu giảm xuống dưới 2 dB.



Hình C.2 - Bố trí vị trí đo trong nhà

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

Đối với các phép đo liên quan đến việc sử dụng các trường bức xạ, có thể sử dụng vị trí đo tuân theo các yêu cầu ở mục C.1. Khi sử dụng vị trí đo như vậy, các điều kiện sau đây phải được theo dõi để đảm bảo tính ổn định của kết quả đo.

C.2.1. Khoảng cách đo

Thực nghiệm đo cho thấy khoảng cách đo không phải là điều kiện quyết định và không ảnh hưởng đáng kể đến kết quả đo với điều kiện khoảng cách này không nhỏ hơn $\lambda/2$ ở tần số đo và với các chú ý trong phụ lục này. Thông thường, các phòng đo lấy khoảng cách đo là 3 m, 5 m, 10 m và 30 m.

C.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 làm giảm các hiệu ứng lỗi trong kết quả đo.

Việc thay đổi độ cao của ăng ten đo kiểm trong khoảng từ 1 m đến 4 m là điều kiện thiết yếu để tìm ra điểm bức xạ cực đại.

Với các tần số thấp dưới khoảng 100 MHz thì việc thay đổi độ cao nói trên là không cần thiết.

C.2.3. Ăng ten thay thế

Khi sử dụng các kiểu ăng ten thay thế khác nhau ở tần số thấp hơn khoảng 80 MHz thì kết quả đo có thể khác nhau.

Khi sử dụng ăng ten lưỡng cực thu ngắn ở các tần số này, các chi tiết về kiểu ăng ten phải ghi kèm các kết quả đo. Phải chú ý các hệ số hiệu chỉnh khi sử dụng ăng ten lưỡng cực thu ngắn.

C.2.4. Ăng ten giả

Trong phép đo bức xạ, kích thước của ăng ten giả phải nhỏ hơn so với mẫu được đo kiểm.

Trong trường hợp có thể, cần nối trực tiếp ăng ten giả với mẫu được đo kiểm.

Trong các trường hợp cần sử dụng cáp nối, cần lưu ý giảm bức xạ từ cáp này, ví dụ như bằng cách sử dụng lõi ferit hoặc cáp có hai lớp che chắn.

C.2.5. Dây cáp đồng trục

Vị trí các cáp nối phụ trợ (ví dụ cáp nguồn, cáp micro...) khi không được tách ra có thể gây ảnh hưởng tới kết quả đo. Để nhận được các kết quả có thể sử dụng lại, cáp và dây phụ trợ phải được bố trí thẳng đứng từ trên xuống (qua một lỗ ở giá đỡ cách điện).

C.2.6. Sắp xếp đo âm lượng

Khi thực hiện các phép đo âm thanh với độ nhạy khả dụng cực đại (bức xạ) của máy thu, đầu ra âm thanh phải được kiểm soát bằng cách ghép tín hiệu âm thanh từ loa máy thu đến micro. Trong phép đo kiểm bức xạ, tất cả các vật liệu dẫn điện phải được đặt trên mặt phẳng tiếp đất và tín hiệu âm thanh được truyền từ máy thu đến micro thử trong một ống âm thanh không dẫn điện.

Ống âm thanh phải có chiều dài thích hợp. Ống âm thanh phải có đường kính trong 6 mm và độ dày 1,5 mm. Một miếng nhựa có đường kính tương ứng với loa của máy thu phải được gắn vào tâm ngay trước loa của máy thu. Miếng nhựa phải đảm bảo mềm ở điểm gắn với máy thu để tránh cộng hưởng cơ khí. Đầu nhỏ của miếng phải được nối đến 1 đầu của ống âm thanh và micro thì được nối với đầu còn lại.

C.3. Các vị trí tùy chọn thêm trong nhà sử dụng buồng đo không phản xạ

Đối với các phép đo bức xạ, khi tần số của tín hiệu đo kiểm lớn hơn 30 MHz thì phép đo có thể được thực hiện ở vị trí đo trong nhà sử dụng buồng đo không phản xạ được che chắn tốt, môi trường môi trường không gian tự do. Nếu sử dụng buồng đo loại này thì phải ghi rõ trong báo cáo đo kiểm.

Ăng ten đo kiểm, máy thu đo, ăng ten thay thế và máy phát tín hiệu đã hiệu chuẩn được sử dụng tương tự như trong các phương pháp thông thường ở mục C.1. Đối với dải tần 30 MHz đến 100 MHz, cần có thêm một số hiệu chuẩn bổ sung.

Một ví dụ về vị trí đo này có thể là một buồng đo có che chắn điện không phản xạ kích thước 10 m x 5 m x 5 m.

Các bức tường và trần nhà cần được phủ một lớp hấp thụ cao tần dày 1 m.

Nền vị trí đo cần được phủ một lớp kim loại hấp thụ dày 1 m và sàn nhà bằng gỗ có thể chịu được sức nặng của thiết bị đo kiểm và người vận hành.

Đối với các phép đo lên tới 127,75 GHz, có thể sử dụng khoảng cách đo theo trục dọc giữa phòng đo là từ 3 m đến 5 m. Cấu trúc của phòng đo loại này được mô tả như dưới đây.

C.3.1. Ví dụ về cấu trúc của một buồng đo không phản xạ

Phép đo trường trong không gian tự do có thể được mô phỏng trong một buồng đo có che chắn, ở đó các bức tường được phủ lớp hấp thụ cao tần. Hình C.3 cho thấy các yêu cầu về suy hao chắn và suy hao trở lại của tường trong một phòng đo kiểu này. Vì kích thước và đặc tính của các vật liệu hấp thụ thông thường là điều kiện quyết định ở tần số dưới 100 MHz (độ cao của lớp hấp thụ <1 m, độ suy giảm phản xạ <20 dB), nên một phòng đo như vậy thường thích hợp hơn đối với phép đo ở dải tần trên 100 MHz. Hình C.4 cho thấy cấu trúc một buồng đo có che chắn không phản xạ có diện tích nền 5 m x10 m và cao 5 m.

Trần nhà và các bức tường được phủ lớp hấp thụ cao tần hình chóp cao khoảng 1m. Nền được phủ bằng lớp hấp thụ.

Kích thước trong của phòng là 3 m x 8m x 3 m, điều này cho phép khoảng cách đo cực đại của phòng là 5 m theo trục giữa.

Ở tần số 100 MHz, khoảng cách đo có thể tăng lên tối đa là 2 λ.

Lớp hấp thụ sàn làm giảm phản xạ sàn nên không cần thay đổi độ cao của ăng ten và không cần xem xét đến yêu cầu ảnh hưởng của phản xạ sàn.

Các kết quả đo bởi vậy có thể được kiểm tra bằng các tính toán đơn giản đồng thời độ không ổn định của phép đo được giảm xuống giá trị nhỏ nhất có thể do cấu hình đo đơn giản.

C.3.2. Ảnh hưởng của phản xạ ký sinh trong buồng đo không phản xạ

Đối với không gian tự do truyền trong điều kiện trường tương quan $E = E_0 \times (R_0 / R)$ là giá trị phụ thuộc vào cường độ trường E tại khoảng cách R , trong đó mà E_0 là trường tham khảo trong khoảng cách tham khảo R_0 .

Nó rất hữu ích trong việc sử dụng mối tương quan này đối với những phép đo so sánh, như tất cả các hằng số được loại bỏ với tỷ lệ và không suy giảm cấp cũng không phù hợp tầm quan trọng của ăng ten hoặc kích thước ăng ten. Độ lệch từ đường cong lý tưởng có thể được nhìn thấy dễ dàng nếu sử dụng các logarit của phương trình trên, bởi vì mối tương quan lý tưởng của cường độ trường và khoảng cách có thể được hiển thị như là một đường thẳng và độ lệch xảy ra trong một thực tế rõ ràng mà ta có thể nhìn thấy. Phương pháp gián tiếp này cho thấy các rối loạn do sự phản xạ dễ dàng hơn và ít xa hơn các đo lường trực tiếp của phản xạ tắt dần.

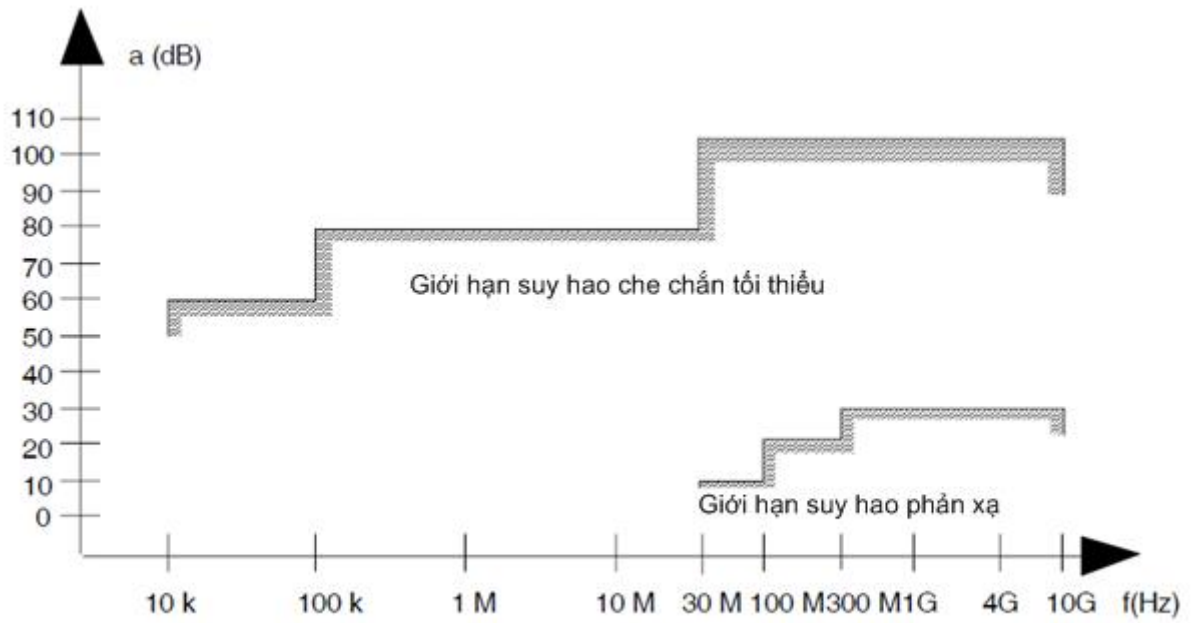
Với một buồng đo không phản xạ có kích thước như trong đề xuất ở phần A.3 ở tần số thấp hơn 100 MHz, không có điều kiện trường xa, và do đó các phản ánh mạnh hơn, ta cũng cần cân chỉnh cẩn thận.

Trong dải tần số trung bình từ 100 MHz đến 1 GHz, sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách đáp ứng là rất lớn.

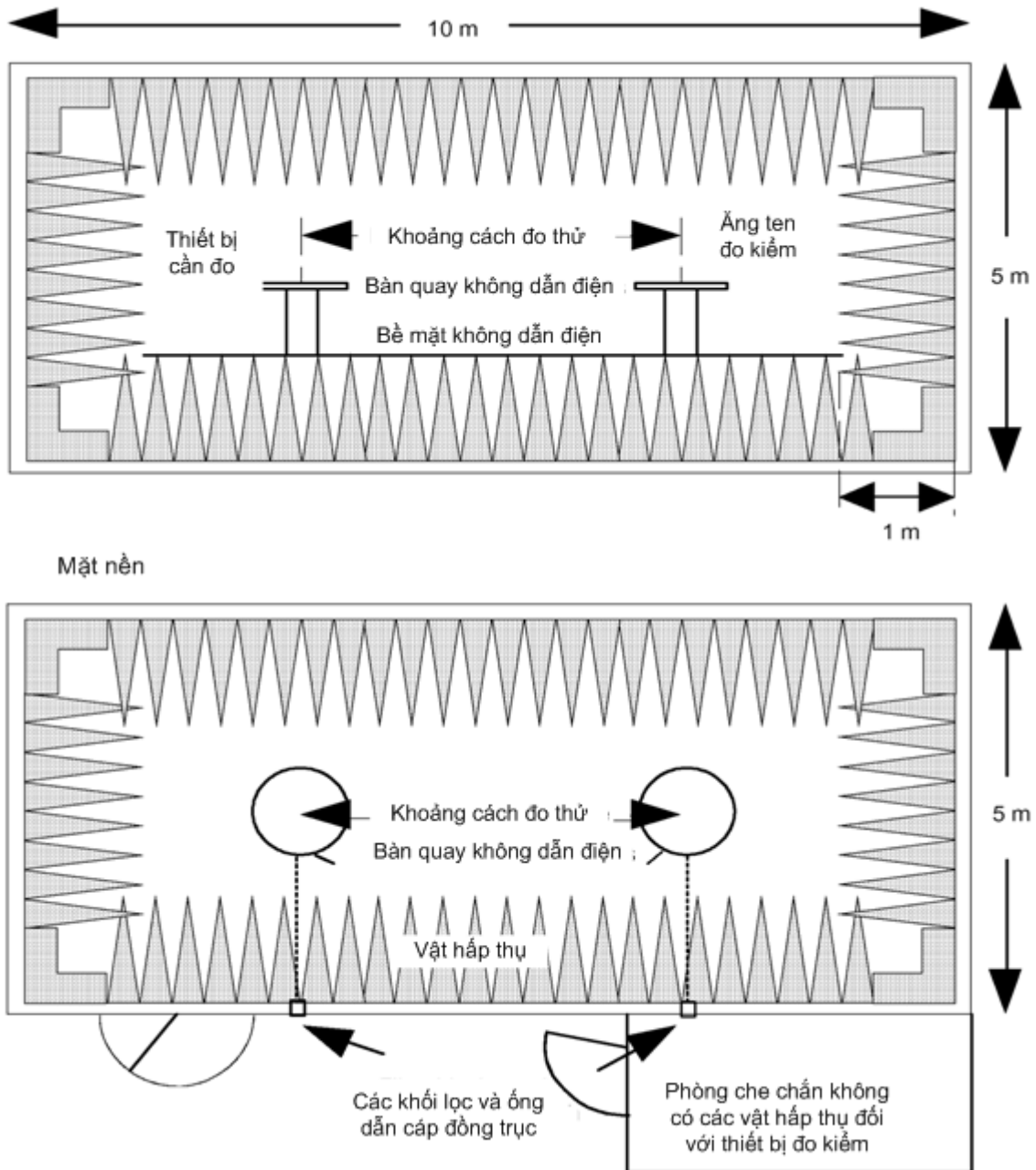
Trong dải tần số từ 1 GHz đến 12,75 GHz, bởi vì sự phản xạ nhiều hơn sẽ xảy ra, sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách sẽ không có tương quan chặt chẽ.

C.3.3. Hiệu chuẩn buồng đo không phản xạ

Hiệu chuẩn buồng đo không phản xạ phải được thực hiện trong dải tần 30 MHz đến 12,75 GHz.



Hình C.3 - Yêu cầu kỹ thuật cho việc che chắn và phản xạ



Hình C.4 - Ví dụ về cấu trúc của một buồng đo không phản xạ

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] ETSI EN 301 033 V1.4.1 (2013-09): Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Technical characteristics and methods of measurement for shipborne watchkeeping receivers for reception of Digital Selective Calling (DSC) in the maritime MF, MF/HF and VHF bands.
