



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 68:2013/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ TRONG HỆ THỐNG NHẬN DẠNG TỰ ĐỘNG AIS
SỬ DỤNG TRÊN TÀU BIỂN**

*National technical regulation
on shipborne equipment of the automatic identification systems (AIS)*

HÀ NỘI - 2013

Mục lục

1. QUY ĐỊNH CHUNG	6
1.1. Phạm vi điều chỉnh	6
1.2. Đối tượng áp dụng	6
1.3. Tài liệu viện dẫn	6
1.4. Giải thích từ ngữ	7
1.4.1. Cổng anten (antenna port)	7
1.4.2. Bức xạ vỏ (cabinet radiation)	7
1.4.3. Cổng vỏ thiết bị (enclosure port)	7
1.4.4. Băng ngoại trừ (exclusion band)	7
1.4.5. Phát xạ giả (spurious emissions)	7
1.4.6. Phát xạ không mong muốn (unwanted emissions)	7
1.4.7. Cổng (port)	7
1.5. Chữ viết tắt	7
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	8
2.1. Quy định chung	8
2.1.1. Khái quát	8
2.1.1.1. Khả năng của AIS	8
2.1.1.2. Kiểm định chất lượng	8
2.1.2. Chế độ vận hành	8
2.1.2.1. Chế độ “tự động và liên tục”	8
2.1.2.2. Chế độ “chỉ định”	8
2.1.2.3. Chế độ “kiểm soát vòng”	8
2.2. Quy định kỹ thuật	9
2.2.1. Khái quát	9
2.2.2. Lớp vật lý	9
2.2.3. Lớp liên kết	9
2.2.4. Lớp mạng	10
2.2.5. Lớp vận tải	10
2.3. Yêu cầu về nguồn điện và đảm bảo an toàn	11
2.3.1. Độ bền với các điều kiện khác nhau của môi trường	11
2.3.2. Nguồn điện	12
2.4. Các điều kiện thử nghiệm	12
2.4.1. Khái quát	12
2.4.2. Điều kiện thử nghiệm thông thường và tới hạn	12
2.4.3. Môi trường đo chuẩn	12

2.4.4. Triệt nhiễu máy thu.....	13
2.4.5. Trở kháng.....	13
2.4.6. Anten giả (tải ảo).....	13
2.4.7. Sai số khi đo.....	13
2.5. Yêu cầu về tương thích điện từ trường.....	13
2.5.1. Khái quát.....	13
2.5.2. Đo phát xạ dẫn (tất cả các loại thiết bị trừ loại cầm tay).....	14
2.6. Miễn nhiễm điện từ	17
2.6.1. Khái quát.....	17
2.6.2. Thiết bị thu sóng vô tuyến.....	19
2.6.3. Miễn nhiễm đối với nhiễu dẫn tần số vô tuyến.....	20
2.6.4. Miễn nhiễm đối với phát xạ tần số vô tuyến.....	21
2.6.5. Miễn nhiễm đối với đột biến nhanh nguồn AC, tín hiệu và đường điều khiển.....	22
2.6.6. Miễn nhiễm đối với xung sét trên đường điện AC.....	23
2.6.7. Miễn nhiễm đối với biến đổi điện áp nguồn ngắn hạn.....	25
2.6.8. Miễn nhiễm đối với lỗi nguồn.....	26
2.6.9. Miễn nhiễm đối với phóng tĩnh điện.....	26
2.7. Yêu cầu đối với lớp vật lý.....	28
2.7.1. Máy phát TDMA.....	28
2.7.1.1. Lỗi tần số.....	28
2.7.1. 2. Công suất sóng mang.....	28
2.7.2. Quá trình phát cuộc gọi chọn số DSC.....	29
2.7.2.1. Lỗi tần số của tín hiệu DSC.....	29
2.7.3. Máy thu TDMA.....	30
2.7.4. Bộ thu DSC.....	31
2.7.5. Phát xạ giả hội tụ tới anten.....	32
3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ.....	33
3.1. Thiết bị trong hệ thống nhận dạng tự động sử dụng trên tàu biển (AIS) phải thực hiện chứng nhận và công bố hợp quy tuân thủ các quy định trong Quy chuẩn này.	33
4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN.....	34
5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN.....	34

Lời nói đầu

QCVN 68:2013/BTTTT được xây dựng dựa trên tiêu chuẩn IEC: 61993-2 (2001-12) và tiêu chuẩn IEC 60945 (08/2002) của Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế (International Electrotechnical Commission - IEC).

QCVN 68:2013/BTTTT do Cục Viễn thông soát xét và hoàn chỉnh, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm theo Thông tư số 01/2013/TT-BTTTT ngày 10 tháng 01 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ TRONG HỆ THỐNG NHẬN DẠNG TỰ ĐỘNG AIS
SỬ DỤNG TRÊN TÀU BIỂN

*National technical regulation on shipborne equipment of
the automatic identification systems (AIS)*

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định yêu cầu kỹ thuật về tương thích điện từ, miễn nhiễm điện từ của thiết bị trong hệ thống nhận dạng tự động sử dụng trên tàu biển.

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

TCVN 7189: 2009, Thiết bị công nghệ thông tin – Đặc tính nhiễu tần số vô tuyến – Giới hạn và phương pháp đo;

TCVN 8241-4-2: 2009, Tương thích điện từ (EMC) - Phần 4-2: Phương pháp đo và thử - Miễn nhiễm đối với hiện tượng phóng tĩnh điện;

TCVN 8241-4-3: 2009, Tương thích điện từ - Phần 4-3: Phương pháp đo và thử - Miễn nhiễm đối với nhiễu phát xạ tần số vô tuyến;

TCVN 8241-4-5: 2009, Tương thích điện từ (EMC) - Phần 4-5: Phương pháp đo và thử - Miễn nhiễm đối với xung;

TCVN 8241-4-6: 2009, Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4-6: Phương pháp đo và thử - Miễn nhiễm đối với nhiễu dẫn tần số vô tuyến;

TCVN 8241-4-11: 2009, Tương thích điện từ - Phần 4-11: Phương pháp đo và thử - Miễn nhiễm đối với các hiện tượng sụt áp, gián đoạn ngắn và biến đổi điện áp;

IMO Resolution MSC.74(69), Annex 3, Recommendation on performance standards for an universal shipborne automatic identification systems (AIS);

ITU-R Recommendation M.1371-1, Technical characteristics for a universal shipborne automatic identification system using time division multiple access in the maritime mobile band;

IEC 61162-1: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 1: Single talker and multiple listeners;

IEC 61162-2: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 2: Single talker and multiple listeners, high-speed transmission;

IEC 61000 - 4: Electromagnetic Compatibility - Testing and Measurement Techniques Package.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Cổng anten (antenna port)

Cổng anten là cổng trên thiết bị được thiết kế để nối với anten trong chế độ hoạt động bình thường.

1.4.2. Bức xạ vỏ (cabinet radiation)

Bức xạ vỏ là bức xạ từ vỏ của thiết bị, ngoại trừ bức xạ từ anten hay cáp kết nối.

1.4.3. Cổng vỏ thiết bị (enclosure port)

Cổng vỏ thiết bị là vỏ bọc vật lý của thiết bị mà trường điện từ có thể bức xạ qua hay tác động lên thiết bị.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp thiết bị dùng anten tích hợp thì cổng vỏ và cổng anten không tách biệt.

1.4.4. Băng ngoại trừ (exclusion band)

Băng ngoại trừ là băng tần số mà không thực hiện các phép đo.

1.4.5. Phát xạ giả (spurious emissions)

Phát xạ giả là phát xạ trên một hay nhiều tần số ngoài độ rộng băng tần cần thiết và có thể làm giảm mức phát xạ đó mà không gây ảnh hưởng tới việc truyền đưa tin tức.

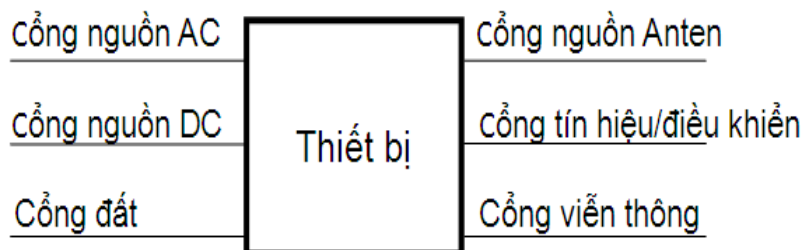
Phát xạ giả gồm các phát xạ hài, phát xạ ký sinh, tích xuyên điều chế, kết quả của điều biến và biến tần, ngoại trừ các phát xạ ngoài băng.

1.4.6. Phát xạ không mong muốn (unwanted emissions)

Phát xạ không mong muốn gồm phát xạ giả và phát xạ ngoài băng.

1.4.7. Cổng (port)

Cổng là giao diện đặc biệt (của một thiết bị nhất định) với môi trường điện từ trường bên ngoài (xem Hình 1).



Hình 1 - Ví dụ về các cổng của thiết bị

1.5. Chữ viết tắt

AIS	Hệ thống nhận dạng tự động	Automatic Identification System
DSC	Cuộc gọi chọn số	Digital Selective Calling
EUT	Thiết bị cần đo kiểm	Equipment Under Test
EMC	Tương thích điện từ trường	ElectroMagnetic Compability
ESD	Phóng tĩnh điện	ElectroStatic Discharge
IHO	Văn phòng thủy văn quốc tế	International Hydrographic Office

HDG	Tiêu đề	Heading
MMSI	Mã nhận dạng di động hàng hải	Maritime Mobile Service Identity
PER	Tỷ lệ lỗi gói tin	Packet Error Rate
PI	Giao diện trình diễn	Presentation Interface
TDMA	Đa truy nhập phân chia theo thời gian	Time division multiple access
OSI	Kết nối các hệ thống mở	Open Systems Interconnection
IMO	Tổ chức Hàng hải quốc tế	<u>International Maritime organization</u>
SOLAS	Công ước quốc tế về an toàn sinh mạng trên biển	International Convention for the Safety of Life at Sea
VDL	Liên kết dữ liệu VHF	VHF Data Link
VSWR	Tỷ số sóng đứng	Voltage Standing Wave Ratio
AC	Dòng xoay chiều	Anternate current
DC	Dòng một chiều	Direct current

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Quy định chung

2.1.1. Khái quát

2.1.1.1. Khả năng của AIS

AIS có khả năng cung cấp cho các tàu và bờ thông tin của một tàu, một cách tự động với độ chính xác và tần suất theo yêu cầu, nhằm mục đích để theo dõi chính xác đường đi của tàu.

2.1.1.2. Kiểm định chất lượng

Các nhà sản xuất được yêu cầu có hệ thống kiểm soát chất lượng được kiểm định để đảm bảo việc thoả mãn điều kiện được ban hành. Cơ quan quản lý sẽ đánh giá sản phẩm sau khi được đơn vị uỷ quyền đánh giá đảm bảo chất lượng trước khi lắp đặt trên tàu.

2.1.2. Chế độ vận hành

Hệ thống phải có khả năng hoạt động theo các chế độ sau:

2.1.2.1. Chế độ “tự động và liên tục”

Chế độ “tự động và liên tục” có thể hoạt động liên tục ở mọi khu vực biển: ngoài khơi, trong khu vực cảng, trong luồng hẹp.

2.1.2.2. Chế độ “chỉ định”

Chế độ “chỉ định” hoạt động tại một vùng cụ thể, tùy thuộc vào bộ phận điều khiển giao thông tại đây, theo đó khoảng thời gian truyền dữ liệu và/hoặc các khe thời gian có thể được thiết lập từ xa bởi bộ phận điều khiển giao thông.

2.1.2.3. Chế độ “kiểm soát vòng”

Chế độ “kiểm soát vòng” khi tàu cần truyền dữ liệu để trả lời truy vấn của tàu khác hoặc của trạm điều khiển giao thông.

2.2. Quy định kỹ thuật

2.2.1. Khái quát

Các quy định trong phần này liên quan từ lớp 1 đến lớp 4 (Lớp vật lý, Lớp kết nối, Lớp mạng, Lớp vận tải) trong mô hình OSI.

Lớp ứng dụng		
Lớp trình diễn		
Lớp phiên		
Lớp vận tải		
Lớp mạng		
Kênh 1		Kênh 2
Lớp liên kết LME	Tx 1/2	Lớp liên kết LME
Lớp liên kết DLS		Lớp liên kết DLS
Lớp liên kết MAC		Lớp liên kết MAC
Lớp vật lý		Lớp vật lý
Rx1		Rx2

Hình 2 - Mô tả mô hình các lớp trong một trạm AIS

2.2.2. Lớp vật lý

Lớp Vật lý làm nhiệm vụ truyền các luồng bit từ đầu ra ban đầu trên kênh dữ liệu. Lớp Vật lý tuân theo ITU-R M.1371-1, Phụ lục 2, Chương 2.

Bảng 1 bao gồm các thông số kỹ thuật sẽ áp dụng cho các bộ thu TDMA.

Bảng 1 - Các yêu cầu đặc tính bộ thu

Thông số máy thu	Kênh 25 kHz	Kênh 12,5 kHz
Độ nhạy	20 % PER, -107 dBm	20 % PER, -98 dBm
Triệt nhiễu cùng kênh	-10 dB ÷ 0 dB	-18 dB ÷ 0 dB
Độ chọn lọc kênh lân cận	70 dB	50 dB
Triệt đáp ứng giả	70 dB	N/A
Triệt đáp ứng xuyên điều chế và triệt nghẽn	20 % PER	N/A

2.2.3. Lớp liên kết

Lớp liên kết chỉ định phương thức đóng gói gói tin nhằm thực hiện việc phát hiện và sửa lỗi cho quá trình truyền dữ liệu. Lớp liên kết chia thành 3 lớp con.

2.2.3.1. Lớp liên kết con 1: Điều khiển truy nhập môi trường (MAC)

Lớp con MAC chỉ định phương thức truy nhập tới môi trường truyền dữ liệu, tức là kênh dữ liệu VHF. Lớp này dùng phương thức truy nhập TDMA dùng tham chiếu thời gian thông thường. Lớp con MAC thiết kế tuân theo Khuyến nghị ITU-R M.1371-1, Phụ lục 2, Chương 3.1.

2.2.3.2. Lớp liên kết con 2: Dịch vụ kênh dữ liệu (DSL)

Lớp con DLS chỉ định phương thức:

- a. Khởi tạo và giải phóng kênh dữ liệu.
- b. Truyền dữ liệu.
- c. Giám sát và phát hiện lỗi.

Lớp con DSL tuân theo Khuyến nghị ITU-R M.1371-1, Phụ lục 2, Chương 3.2.

2.2.3.3. Lớp liên kết con 3: Thành phần quản lý kênh (LME)

LME điều khiển hoạt động của DLS, MAC và lớp vật lý.

Cấu trúc LME tuân theo Khuyến nghị ITU-R M.1371-1, Phụ lục 2, Chương 3.3.

2.2.4. Lớp mạng

Lớp mạng dùng để:

- a. Thiết lập và duy trì các kết nối kênh;
- b. Quản lý các phép gán ưu tiên cho bản tin;
- c. Phân phối các gói tin truyền vào các kênh.

Lớp mạng có cấu trúc tuân thủ Khuyến nghị ITU-R M.1371-1-1, Phụ lục 2, Chương 4.

Mọi thiết lập được khai thác vùng được lưu đều được gán thẻ ngày/giờ và các thông tin đầu vào mà thiết lập được khai thác vùng thu được (TDMA Msg 22, tín hiệu mã DSC, đầu vào nhập qua bàn phím, đầu vào chuỗi ACA nhập qua giao diện trình diễn).

AIS sẽ liên tục kiểm tra, nếu biên gần nhất của vùng được khai thác của mọi thiết lập cách tàu đo trên 804,5 km, hoặc nếu mọi thiết lập được khai thác vùng đã dùng trên 5 tuần.

2.2.5. Lớp vận tải

Lớp vận tải dùng để:

- a. Chuyển đổi dữ liệu thành các gói tin với kích thước phù hợp để phát đi
- b. Kiểm soát thứ tự các gói tin
- c. Làm giao thức cầu nối với các lớp cao hơn.

Lớp vận tải có cấu trúc tuân thủ Khuyến nghị ITU-R M.1371-1-1, Phụ lục 2, Chương 5.

2.3. Yêu cầu về nguồn điện và đảm bảo an toàn

2.3.1. Độ bền với các điều kiện khác nhau của môi trường

Bảng 2 - Độ bền với các điều kiện khác nhau của môi trường

	Xách tay	Được che chắn	Ngoài trời	Ngập nước
Khô nóng	+55 °C (bảo quản +70 °C)	+55 °C	+55 °C (bảo quản +70 °C)	(bảo quản +70 °C)
Nóng ẩm	+40 °C 93 %			x
Nhiệt độ thấp	-20 °C (bảo quản -30 °C)	-15 °C	-25 °C	x
Sốc nhiệt	45 K trong nước	x		
Rơi xuống mặt phẳng cứng	6 lần từ độ cao 1 m	x		
Rơi xuống nước	3 lần từ độ cao 20 m	x		
Rung lắc	Rung tại tần số 2 Hz – 13,2 Hz độ dịch chuyển ± 1 mm, tại 13,2 Hz – 100 Hz độ dịch chuyển 7 m/s ² và trong 2 h với mỗi lần cộng hưởng, nói cách khác 2h quét tại 30 Hz theo cả 3 trục			
Mưa và bụi nước	x	Vòi 12,5 mm , lưu lượng 100 lít/phút và khoảng cách 3 m		X
Nhúng vào nước	100 kPa (1 bar) trong 5 phút 10 kPa (0,1 bar) với VHF 2 chiều	x		600 kPa (6 bar) trong 12 h
Bức xạ mặt trời	1120 W/m ² 80 h	x	x	x
Chống dầu bám	ISO Oil No. 1 24 h, 19 °C	x	x	x

	Xách tay	Được che chắn	Ngoài trời	Ngập nước
Ăn mòn	Bốn chu kỳ, mỗi chu kỳ trong vòng 7 ngày tại 40 °C, độ ẩm tương đối 90 % – 95 % sau 2h phun nước muối			
CHÚ THÍCH: “x” – Không quy định				

2.3.2. Nguồn điện

2.3.2.1. Nguồn điện

Quy trình đo đầu vào và ra của nguồn điện tuân theo các quy định IEC 61162-1 hoặc IEC 61162-2 về điện áp và dòng lớn nhất và nhỏ nhất trên các kết cuối đầu vào.

2.3.2.2. Yêu cầu kết quả

Các giao diện đáp ứng đầy đủ theo 2 tiêu chuẩn trên (IEC 61162-1 hoặc IEC 61162-2).

2.4. Các điều kiện thử nghiệm

2.4.1. Khái quát

Khi một yêu cầu trong tiêu chuẩn này khác với trong IEC 60945, yêu cầu trong tiêu chuẩn này sẽ được áp dụng.

2.4.2. Điều kiện thử nghiệm thông thường và tới hạn

2.4.2.1. Điều kiện thử nghiệm thông thường

a) Nhiệt độ và độ ẩm

Nhiệt độ và độ ẩm phải nằm trong dải:

- Nhiệt độ từ +15 °C đến +35 °C.
- Độ ẩm từ 20 % đến 75 %.

b) Nguồn cấp

Nguồn cấp trong điều kiện thử nghiệm thông thường sẽ có dung sai tương đối trong khoảng là $\pm 3\%$ so với điện áp danh nghĩa của nguồn điện trên tàu đã được thiết kế để cung cấp cho thiết bị.

2.4.2.2. Điều kiện thử nghiệm tới hạn

Điều kiện thử nghiệm tới hạn được chỉ rõ trong IEC 60945. Khi được yêu cầu, phép thử trong điều kiện tới hạn được thực hiện trong môi trường khô ráo và có điện áp cao hơn giới hạn điện áp cấp cùng lúc đó, có nhiệt độ thấp và thấp hơn giới hạn điện áp cấp cùng lúc.

2.4.3. Môi trường đo chuẩn

EUT được đo trong môi trường sử dụng thiết bị đo để mô phỏng và lưu các bản tin VDL. Môi trường chuẩn gồm ít nhất 5 mục tiêu mô phỏng. Mức tín hiệu đầu vào ở cổng RF input của EUT với mỗi mục tiêu ít nhất là -100 dBm. Các đầu vào thu được bằng cảm biến của EUT, được mô phỏng bằng hệ thống đo kiểm hoặc các phương pháp khác. Được khai thác và kiểm tra trên các kênh trong băng tần di động hàng hải.

Các kênh đang dùng sẽ được lựa chọn bằng tay thông qua các đầu vào hoặc các bản tin đã gán kênh trước khi bắt đầu đo.

2.4.4. Triệt nhiễu máy thu

Nếu nhà sản xuất công bố cả hai bộ thu TDMA như nhau, phép đo sẽ chỉ giới hạn trên một bộ thu và không cần đo bộ thu kia. Điều này sẽ được đưa vào kết quả đo.

2.4.5. Trở kháng

Trong quy chuẩn này, khái niệm "50 Ω" được áp dụng với các trở kháng thụ động 50 Ω.

2.4.6. Anten giả (tải ảo)

Các phép đo được thực hiện với anten giả, đó là một tải thụ động 50 Ω không phát xạ nối với bộ nối của anten.

2.4.7. Sai số khi đo

Sai số lớn nhất khi đo cho phép như sau:

Tần số vô tuyến	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Công suất vô tuyến	$\pm 0,75$ dB
Công suất kênh lân cận	± 5 dB
Phát xạ dẫn giả của máy phát	± 4 dB
Phát xạ dẫn giả của máy thu	± 3 dB
Đo hai tín hiệu	± 4 dB
Đo ba tín hiệu	± 3 dB
Phát xạ điện từ của máy phát	± 6 dB
Phát xạ điện từ của máy thu	± 6 dB
Thời gian bắt đầu phát	± 20 %
Thời gian ngừng phát	± 20 %
Tần số tức thời máy phát (độ lệch tần)	± 250 Hz

2.5. Yêu cầu về tương thích điện từ trường

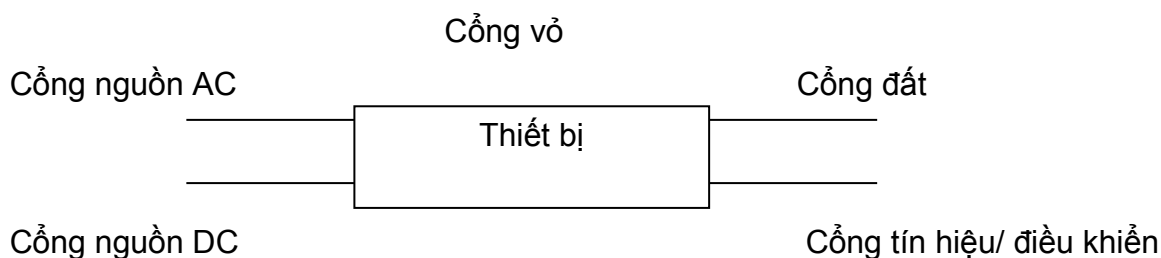
2.5.1. Khái quát

Trong khi đo EMC, EUT cần được khai thác trong điều kiện đo kiểm bình thường, và thiết lập điều khiển ảnh hưởng đến mức bức xạ phải được thay đổi để đạt được mức bức xạ lớn nhất. Nếu EUT có nhiều trạng thái hoạt động, thí dụ được khai thác bình thường và chờ trạng thái tạo ra mức phát xạ cực đại phải được kích hoạt và đo trong các trạng thái đó. Kết nối anten của EUT, nếu có, phải được kết cuối với anten giả không bức xạ.

Với các phép đo phát xạ bức xạ, thiết bị bao gồm bộ phát sóng vô tuyến được khai thác trong băng tần đo phải ở trạng thái khai thác phát xạ trên tải giả.

Với các phép đo phát xạ dẫn, thiết bị bao gồm bộ phát sóng vô tuyến, băng loại trừ 200 kHz sẽ có tần số trung tâm tại các biên độ và hài trong băng đo.

Giao diện riêng biệt của EUT với môi trường điện từ bên ngoài là các cổng. Giới hạn vật lý của EUT mà ở đó có phát xạ hay tác động của điện từ trường là cổng vỏ (Hình 3).



Hình 3 - Các cổng trong phép thử miễn nhiễm và phát xạ điện từ

Các điều kiện và các phép đo được tóm tắt trong bảng sau:

Bảng 3 - Các phép thử EMC

	Xách tay	Được che chắn	Để ngoài trời	Ngập nước
Phát xạ dẫn		10 kHz-150 kHz	63 mV - 0,3 mV (96 dB μ V - 50 dB μ V)	
		150 kHz-350 kHz	1 mV - 0,3 mV (60 dB μ V - 50 dB μ V)	
		350 kHz-30 MHz	0,3 mV (50 dB μ V)	
Phát xạ bức xạ	150 kHz – 300 kHz	10 mV/m – 316 μ V/m (80 dB μ V/m – 52 dB μ V/m)		
	300 kHz – 30 MHz	316 μ V/m – 50 μ V/m (52 dB μ V/m – 34 dB μ V/m)		
	30 MHz – 2 GHz	500 μ V/m (54 dB μ V/m) ngoại trừ		
	156 MHz – 165 MHz	16 μ V/m (24 dB μ V/m) gần đỉnh hoặc 32 μ V/m (30 dB μ V/m) đỉnh		

2.5.2. Đo phát xạ dẫn (tất cả các loại thiết bị trừ loại cầm tay)

2.5.2.1. Mục đích

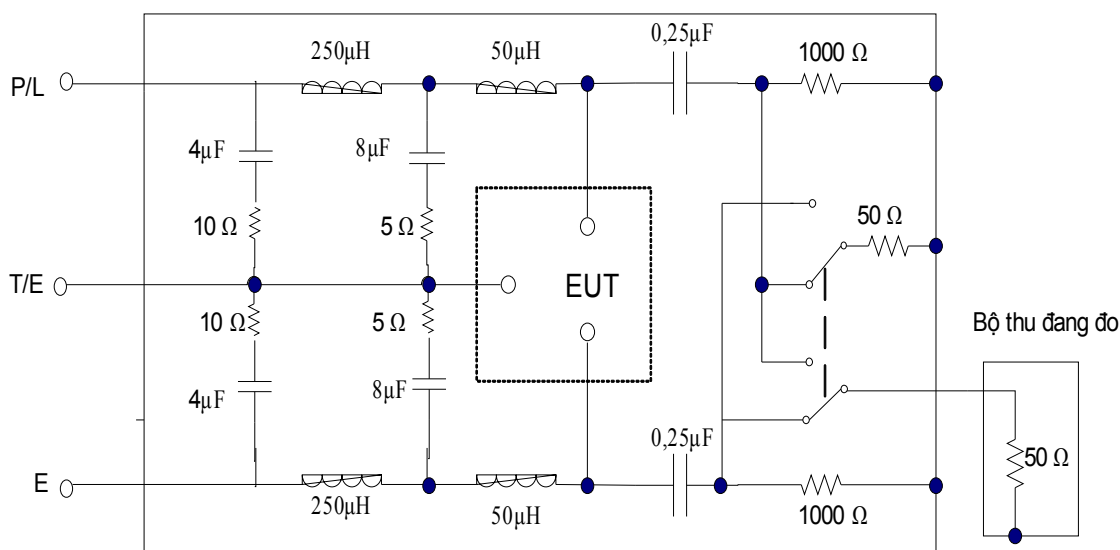
Phép thử này đo các tín hiệu do thiết bị phát ra tại cổng nguồn có thể dẫn sang nguồn cung cấp của tàu, do đó sẽ gây nhiễu lên các thiết bị khác.

2.5.2.2. Quy trình đo

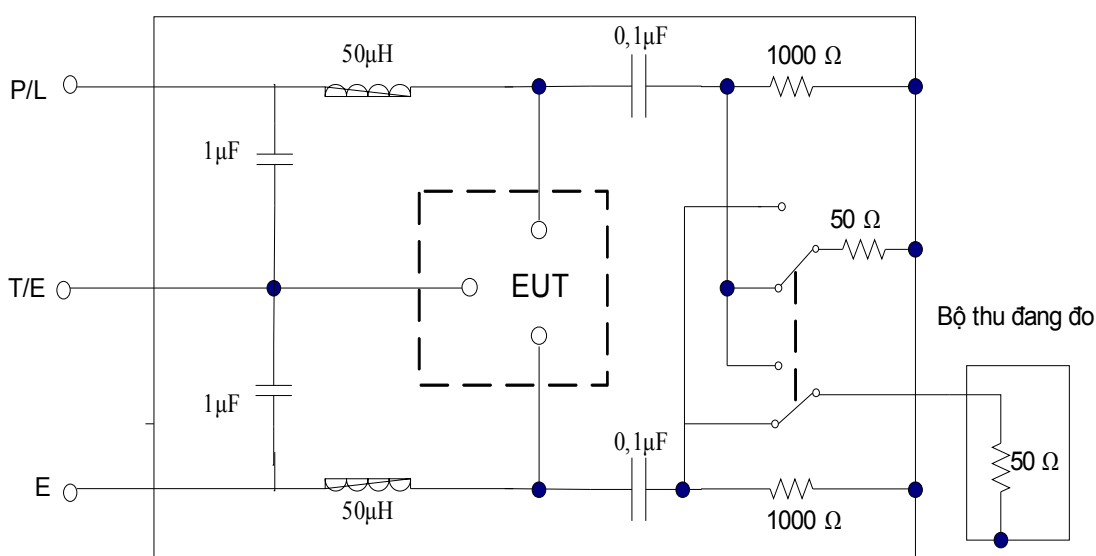
Phát xạ phải được đo bởi thiết bị thu đo gần đỉnh như chỉ rõ trong TCVN 7189: 2009. Mạng nguồn giả V theo như TCVN 7189: 2009 (Hình 4) được sử dụng để cung cấp trở kháng xác định ở tần số cao qua các cực của EUT, và để cô lập mạch kiểm tra với các tín hiệu tần số sóng vô tuyến không mong muốn trên mạng nguồn. Độ rộng băng tần đo trong dải tần từ 10 kHz đến 150 kHz là 200 Hz, và trong dải tần từ 150 kHz đến 30 MHz là 9 kHz.

Cấp cấp nguồn vào nằm giữa cổng cấp dòng một chiều và xoay chiều của thiết bị cần kiểm tra và mạng nguồn giả được tạo ra phải được che chắn và không dài quá

0,8 m. Nếu EUT có nhiều hơn một thành phần với các cổng nguồn của cùng một điện áp cung cấp danh định có thể được nối song song với mạng nguồn giả.



Hình 4a - Ví dụ mô phỏng mạng nguồn giả V 50 Ω/50 µH + 5 Ω để dùng trong dải tần 10 kHz tới 150 kHz



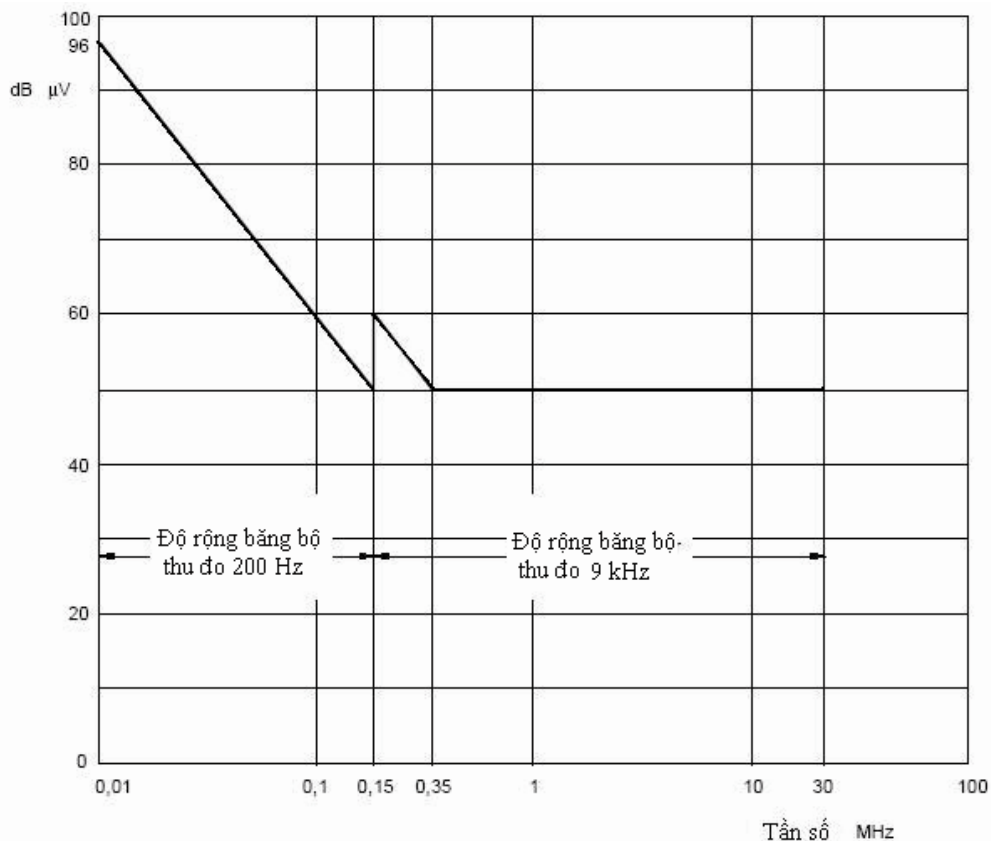
Hình 4b - Ví dụ mô phỏng mạng nguồn giả V 50 Ω/50 µH để dùng trong dải tần 150 kHz tới 30 MHz

Hình 4 - Mạng nguồn giả để đo kiểm phát xạ dẫn

Phép đo được thực hiện với mọi thiết bị đo và EUT được đo phải gắn với mặt phẳng đất. Trong trường hợp không có mặt phẳng đất, có thể dùng khung hay thăm kim loại của EUT để thay thế.

2.5.2.3. Yêu cầu kết quả

Trong dải tần 10 kHz đến 30 MHz, điện áp tần số vô tuyến của các cực nguồn cung cấp của EUT không được vượt quá giá trị quy định như trong Hình 5.



Hình 5 - Giới hạn điện áp tần số vô tuyến cho phát xạ dẫn

2.5.3. Đo phát xạ bức xạ từ các cổng vô (trừ loại ở môi trường ngập nước)

2.5.3.1. Mục đích bài đo

Đo mọi tín hiệu phát ra từ thiết bị không qua anten và có thể gây nhiễu điện thế sang các thiết bị khác trên tàu, như các bộ thu vô tuyến.

2.5.3.2. Quy trình đo

a) Thiết bị thu đo gần đỉnh chỉ rõ trong TCVN 7189: 2009 được sử dụng. Băng thông máy thu trong dải tần 150 kHz đến 30 MHz là 9 kHz và trong dải 30 MHz đến 2 GHz là 120 kHz.

Với các phép đo cho tần số từ 150 kHz đến 30 MHz sẽ phải sử dụng từ trường H. Anten đo là anten vòng có màn chắn điện và có kích thước để có thể đặt vừa một hình vuông có mỗi cạnh dài 60 cm. Hệ số chính xác của anten bao gồm hệ số +51,5 dB để biến cường độ từ trường thành điện trường tương ứng.

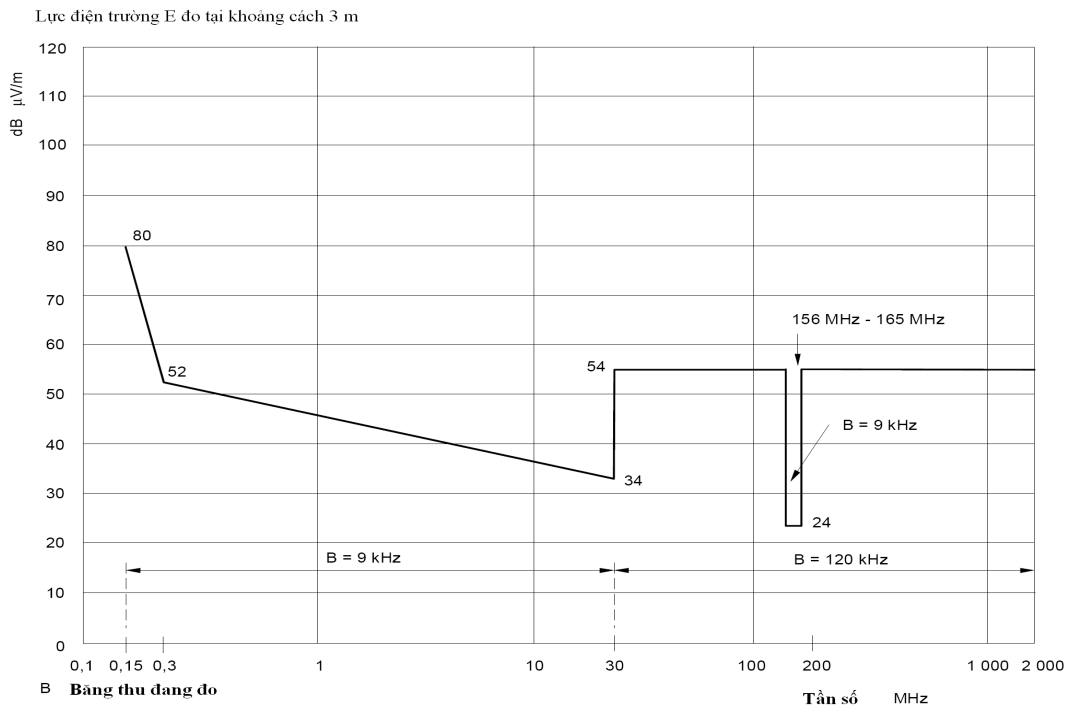
Với các phép đo cho tần số trên 30 MHz sẽ phải sử dụng điện trường E. Anten đo là anten lưỡng cực cân bằng độ dài cộng hưởng, hay lưỡng cực luân phiên hay anten có độ tăng ích cao như chỉ rõ trong TCVN 7189:2009. Kích thước của anten đo hướng về phía thiết bị cần kiểm tra sẽ không vượt quá 20 % khoảng cách từ nó đến EUT. Tại các tần số trên 80 MHz có thể làm độ cao tâm của anten đang đo thay đổi so với mặt đất từ 1 m đến 4 m.

b) Hơn nữa, trong băng tần từ 156 MHz đến 165 MHz, phép đo sẽ lặp lại với băng thông thu là 9 kHz, các điều kiện khác tương tự phần a) trên.

c) Cũng có thể lựa chọn theo cách khác là trong băng tần số từ 156 MHz đến 165 MHz sử dụng một thiết bị thu giá trị đỉnh hay thiết bị phân tích tần số phù hợp với sắp xếp giữa nhà sản xuất và cơ quan đo kiểm.

2.5.3.3. Yêu cầu về kết quả

a) Giới hạn phát xạ tại điểm cách các cổng trên thân máy 3 m đo trên dải tần 150 kHz đến 2 GHz được mô tả trong Hình 6.



Hình 6 - Giới hạn phát xạ bức xạ từ các cổng vỏ

b).Giới hạn phát xạ tại điểm cách các cổng trên thân máy 3 m đo trên dải tần 156 MHz đến 165 MHz là 24 dB μ V/m.

c) Cách khác, trong dải tần 156 MHz đến 165 MHz, giới hạn phát xạ tại điểm cách các cổng trên thân máy 3 m là 30 dB μ V/m.

2.6. Miễn nhiễm điện từ

2.6.1. Khái quát

Trong các phép thử này, EUT phải tuân thủ theo cấu hình hoạt động, thủ tục lắp đặt và nối đất bình thường, trừ khi có thay đổi được chỉ rõ, và được khai thác trong điều kiện đo kiểm bình thường. Giao diện riêng biệt của EUT với môi trường điện từ bên ngoài là các cổng. Giới hạn vật lý của EUT mà ở đó có phát xạ hay tác động của điện từ trường là cổng vỏ.

Các phép thử chế độ chênh lệch là các phép thử giữa nguồn điện, tín hiệu và đường dây điều khiển.

Các phép thử chế độ chung là các phép thử giữa các nhóm đường dây và điểm tham chiếu chung, thường là đất.

Đối với các phép thử miễn nhiễm, các kết quả được đánh giá theo các tiêu chí chất lượng phụ thuộc và các điều kiện được khai thác và các chức năng đã gán của EUT, và được định nghĩa như sau:

- Tiêu chí chất lượng A: EUT phải tiếp tục hoạt động bình thường trong và sau khi thử. Không xảy ra suy giảm chất lượng hay mất chức năng như đã định nghĩa trong tiêu chuẩn thiết bị và chỉ tiêu kỹ thuật do nhà sản xuất cung cấp.

- Tiêu chí chất lượng B: EUT phải tiếp tục hoạt động bình thường sau khi thử. Không xảy ra suy giảm chất lượng hay mất chức năng như đã định nghĩa trong tiêu chuẩn thiết bị và chỉ tiêu kỹ thuật do nhà sản xuất cung cấp. Trong khi thử, suy giảm chất lượng hay mất chức năng nhưng có thể tự phục hồi mà không được phép thay đổi trạng thái hoạt động thực sự và số liệu lưu trữ.

- Tiêu chí chất lượng C: Suy giảm tạm thời và mất chức năng cho phép trong khi thử, với điều kiện chức năng có thể tự phục hồi, hoặc phục hồi lại sau khi kết thúc phép thử bằng các bộ phận điều khiển, như đã định nghĩa trong tiêu chuẩn thiết bị và chỉ tiêu kỹ thuật do nhà sản xuất cung cấp.

Các điều kiện và phép thử được tóm tắt trong Bảng 4. Bảng 4 cũng cung cấp các yêu cầu chỉ tiêu chất lượng cho thiết bị sóng vô tuyến và thiết bị định vị khác nhau. Với các loại thiết bị khác, tiêu chí chất lượng phải được cung cấp trong tiêu chuẩn thiết bị tương ứng và các chỉ tiêu kỹ thuật do nhà sản xuất cung cấp, tuy nhiên, tối thiểu EUT phải tuân thủ chỉ tiêu chất lượng C.

Bảng 4 - Miễn nhiệm điện từ

2.6.2.Thiết bị thu sóng vô tuyến

	Xách tay	Bảo vệ	Mở	Chìm
Nhiều dẫn tần số vô tuyến	*	3 V r.m.s e.m.f 150 kHz - 80 MHz, 10 V r.m.s e.m.f tại các tần số điểm quy định Các cổng nguồn a.c và d.c, cổng điều khiển và tín hiệu, chế độ chung Tiêu chí chất lượng A		
Nhiều phân tán	10 V/m 80 MHz - 2 GHz Cổng vô Tiêu chí chất lượng A			*
Chuyển tiếp nhanh	*	Điện áp 2 kV trên các cổng nguồn a.c. Điện áp 1 kV chế độ chung trên các cổng điều khiển và tín hiệu. Tiêu chí chất lượng B		
Chuyển tiếp chậm	*	1 kV cổng/đất, 0,5 kV cổng/cổng Cổng nguồn AC Tiêu chí chất lượng B		
Biến đổi nguồn ngắn hạn	*	Điện áp $\pm 20\%$ cho 1,5 s, tần số $\pm 10\%$ cho 5 s Cổng nguồn AC. Tiêu chí chất lượng B		
Hỏng nguồn	*	Ngắt 60 s Cổng nguồn a.c và d.c. Tiêu chí chất lượng C		
Phóng điện tĩnh	Tiếp xúc 6 kV Không gian 8 kV Tiêu chí chất lượng B			*
CHÚ THÍCH: “*” - Không quy định				

Nếu EUT có gắn thiết bị thu sóng vô tuyến, các tần số trong bảng loại trừ, cùng với các đáp ứng của thiết bị thu băng hẹp (đáp ứng giả), phải không nằm trong các phép thử miễn nhiệm với nhiễu bức xạ và nhiễu dẫn.

2.6.2.1. Bảng loại trừ

Bảng loại trừ của thiết bị thu được định nghĩa là băng tần được khai thác của thiết bị thu, do nhà sản xuất công bố, mở rộng tại các giới hạn thêm 5 % giá trị.

2.6.2.2. Đánh giá đáp ứng thiết bị thu

Đáp ứng băng hẹp cho phép (đáp ứng giả) được xác định bằng phương pháp sau:

Nếu tín hiệu thử (tín hiệu không mong muốn) làm suy giảm chất lượng tại một tần số riêng, tần số tín hiệu thử phải được tăng thêm một lượng gấp đôi độ rộng băng tần của bộ lọc IF máy thu nằm ngay trước bộ giải điều chế, theo như công bố của nhà sản xuất. Tín hiệu thử sau đó được giảm một lượng tương đương.

Nếu không có suy giảm chất lượng tại cả hai tần số này thì đáp ứng ở đây được gọi là đáp ứng băng hẹp cho phép. Nếu vẫn có suy giảm chất lượng, thì có thể do phần thay đổi đã làm cho tần số của tín hiệu thử tương ứng với một đáp ứng băng hẹp khác. Điều này được xác định bằng cách lặp lại các thử tục trên bằng cách tăng và giảm tần số tín hiệu thử thêm 2,5 lần độ rộng băng tần ở trên.

Nếu vẫn có suy giảm chất lượng thì đáp ứng ở đây không được coi là đáp ứng băng hẹp cho phép.

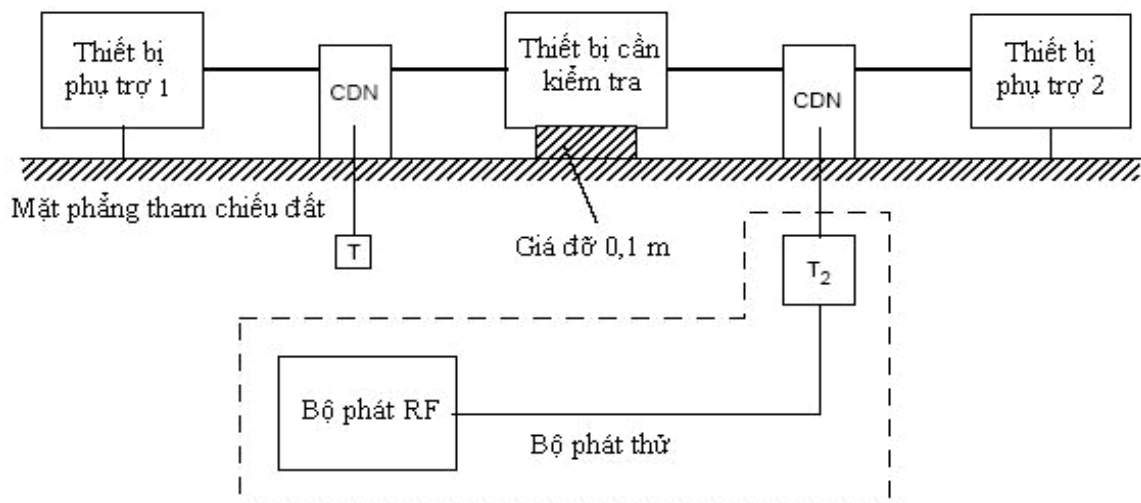
2.6.3. Miễn nhiệm đối với nhiễu dẫn tần số vô tuyến

2.6.3.1. Mục đích

Mô phỏng ảnh hưởng của nhiễu gây ra bởi nguồn, tín hiệu và đường dây điều khiển từ các thiết bị phát sóng vô tuyến trên tàu tại các tần số dưới 80 MHz.

2.6.3.2. Quy trình đo

EUT được đặt trên một tấm đỡ cách điện có độ cao 0,1 m so với mặt phẳng tham chiếu đất. Thiết bị phụ trợ (AE) cần thiết cung cấp nguồn cho EUT và các tín hiệu cần thiết để được khai thác bình thường và kiểm tra chất lượng phải được kết nối với nhau bằng dây cáp, sẽ được cung cấp bởi các thiết bị ghép và tách thích hợp (CDNs) tại khoảng cách 0,1 m và 0,3 m từ EUT (Hình 7). TCVN 8241-4-6: 2009 chỉ rõ thiết kế của CDNs và các kẹp phun thay thế nếu không thể sử dụng CDN.

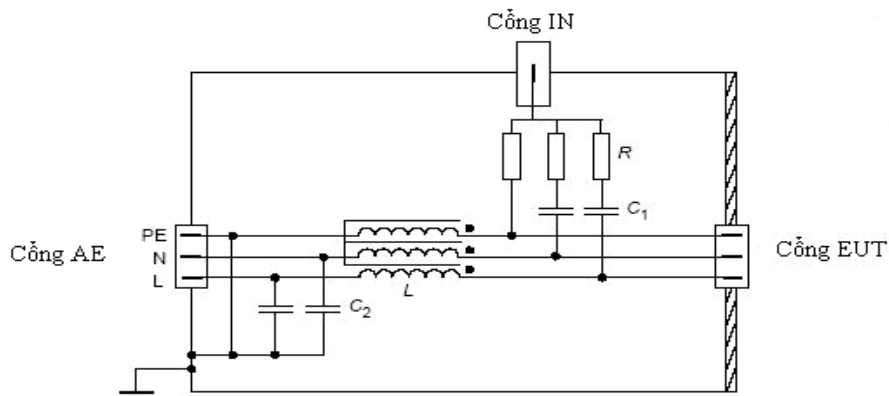


CHÚ THÍCH: T - Đầu cuối 50 Ω

T₂ - Khuếch đại công suất (6 dB)

CDN - Mạng ghép/ tách

Hình 7 - Sơ đồ thiết lập thử miễn nhiệm đối với nhiễu dẫn tần số vô tuyến



CHÚ THÍCH: CDN-M3, C_1 (typ) = 10 nF, C_2 (typ) = 47 nF, $R = 300 \Omega$, $L \geq 280 \mu\text{H}$ tại 150 kHz.
 CDN-M2, C_1 (typ) = 10 nF, C_2 (typ) = 47 nF, $R = 200 \Omega$, $L \geq 280 \mu\text{H}$ tại 150 kHz.
 CDN-M1, C_1 (typ) = 22 nF, C_2 (typ) = 47 nF, $R = 100 \Omega$, $L \geq 280 \mu\text{H}$ tại 150 kHz.

Hình 8 - Ví dụ minh họa sơ đồ đơn giản của CDN sử dụng với các nguồn cung cấp có lớp che chắn, trong phép thử nhiễu dẫn tần số vô tuyến

Phép thử phải được thực hiện với thiết bị phát thử nối lần lượt với các CDN, trong khi các cổng vào RF không kích thích đến CDN được nối với trở kháng 50Ω .

Thiết bị phát thử phải được thiết lập cho mỗi CDN và ngắt các kết nối AE và EUT thay bằng trở kháng 150Ω . Thiết bị phát thử phải cung cấp e.m.f không điều chế tại cổng EUT với mức thử yêu cầu.

Phép thử được tiến hành như trong TCVN 8241-4-6: 2009 với các mức thử sau:

- Biên độ 3 V r.m.s quét trong dải tần số từ 150 kHz đến 80 MHz
- Biên độ 10 V r.m.s tại tần số: 2 MHz, 3 MHz, 4 MHz, 6,2 MHz, 8,2 MHz, 12,6 MHz, 16,5 MHz, 18,8 MHz, 22 MHz và 25 MHz.

Trong khi thử, điều chế biên độ tại $400 \text{ Hz} \pm 10 \%$ với độ sâu $80 \% \pm 10 \%$ sẽ được sử dụng.

Tốc độ quét tần số không được vượt quá $1,5 \times 10^{-3}$ decade/s để cho phép phát hiện lỗi của EUT.

Tín hiệu trên được đặt lên nguồn, tín hiệu và đường dây điều khiển của EUT. Phép kiểm tra chất lượng EMC sẽ được thực hiện trong và sau mỗi phép thử.

2.6.3.3. Yêu cầu kết quả

Các yêu cầu kiểm tra chất lượng EMC phải được thỏa mãn trong và sau phép thử tương ứng với Tiêu chí chất lượng A.

2.6.4. Miễn nhiệm đối với phát xạ tần số vô tuyến

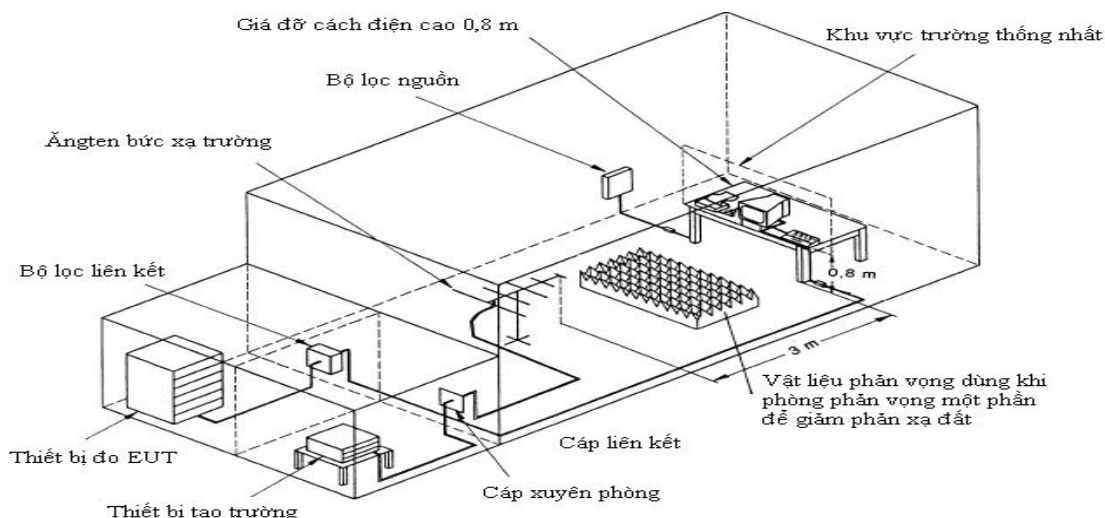
2.6.4.1. Mục đích

Mô phỏng ảnh hưởng của các thiết bị phát sóng vô tuyến tần số trên 80 MHz, như các thiết bị phát VHF đặt trên tàu, thiết bị radio cầm tay, đặt gần thiết bị.

2.6.4.2. Quy trình đo

Thiết bị phải được đặt trong một phòng che thích hợp hay buồng không có tiếng vọng và có kích thước tương xứng với EUT.

EUT cần đặt ở khu vực cường độ trường đồng nhất và cách điện với đất bằng giá đỡ phi kim. Khu vực đồng nhất được hiệu chuẩn khi phòng đo trống. Cấu hình của EUT và các cáp đi cùng sẽ được ghi trong biên bản thử nghiệm.



Hình 9 - Ví dụ điều kiện thử nghiệm thích hợp miễn nhiễm đối với tần số vô tuyến phân tán

Các dây dẫn song song sẽ được sử dụng nếu đường dây từ và đến EUT không được chỉ rõ, và để trần trong trường điện từ cách EUT 1 m.

Phép thử được tiến hành như trong TCVN 8241-4-3: 2009, tại mức nghiêm ngặt 3, với anten phát đặt đối diện với một trong bốn mặt của EUT. Khi thiết bị có thể được sử dụng theo các hướng khác nhau (thẳng đứng và nằm ngang), phép thử được tiến hành ở tất cả các mặt. EUT ban đầu được đặt sao cho một mặt trùng với mặt phẳng hiệu chuẩn. Dải tần được quét với tốc độ theo thứ tự là $1,5 \times 10^{-3}$ decade/s với dải tần từ 80 MHz đến 1 GHz và $0,5 \times 10^{-3}$ decade/s với dải tần từ 1 GHz đến 2 GHz, và đủ nhỏ để cho phép phát hiện bất kỳ lỗi chức năng nào của EUT. Bất kỳ tần số nhạy cảm hay có tính vượt trội nào cũng cần được phân tích riêng.

EUT được đặt trong điện trường điều chế với cường độ 10 V/m quét trong dải tần từ 80 MHz đến 2 GHz. Điều chế tại 400 Hz \pm 10 % đến độ sâu 80 % \pm 10 %.

2.6.4.3. Yêu cầu kết quả

Các yêu cầu kiểm tra chất lượng EMC phải được thoả mãn trong và sau phép thử tương ứng với Tiêu chí chất lượng A .

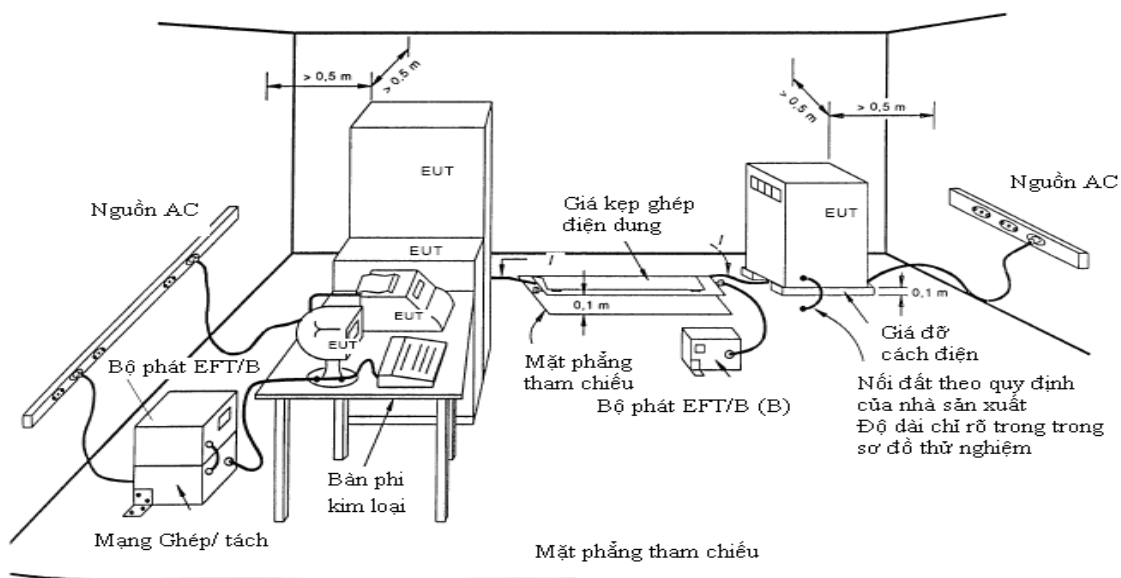
2.6.5. Miễn nhiễm đối với đột biến nhanh nguồn AC, tín hiệu và đường điều khiển

2.6.5.1. Mục đích

Mô phỏng đột biến năng lượng thấp, nhanh gây ra do chuyển mạch thiết bị tạo nên cung lửa điện tại chỗ tiếp xúc.

2.6.5.2. Quy trình đo

Phép thử được tiến hành như trong IEC 61000-4-4, tại mức nghiêm ngặt 3, sử dụng thiết bị phát thử tuân thủ theo 6.1.1 của IEC 61000-4-4, mạng ghép/tách tuân thủ theo 6.2 của IEC 61000-4-4 cho các đường điện, và thiết bị kẹp ghép điện dung tuân thủ theo 6.3 của IEC 61000-4-4 cho tín hiệu và đường điều khiển (Hình 10).



CHÚ THÍCH: / - Khoảng cách giữa giá kệ và EUT (không lớn hơn 1 m)

(A) - Vị trí ghép đường nguồn

(B) - Vị trí ghép đường tín hiệu

Hình 10 - Thiết lập thử nghiệm chung cho miễn nhiệm đối với đột biến nhanh

Xung với các đặc tính sau được sử dụng cho nguồn, tín hiệu và đường điều khiển:

- Thời gian quá độ: 5 ns (Giá trị nằm giữa 10 % và 90 %).
- Độ rộng: 50 ns (50 % giá trị).
- Biên độ: 2 kV chế độ chênh lệch trên các đường điện AC, 1 kV chế độ chênh lệch trên tín hiệu và đường điện.
- Tốc độ lặp: 5 kHz (1 kV), 2,5 kHz (2 kV).
- Ứng dụng: 15 ms burst trong 300 ms.
- Chu trình: 3 phút đến 5 phút cho mỗi xung cực tính dương và âm.

2.6.5.3. Yêu cầu kết quả

Các yêu cầu kiểm tra chất lượng EMC phải được thỏa mãn trong và sau phép thử tương ứng với Tiêu chí chất lượng B.

2.6.6. Miễn nhiệm đối với xung sét trên đường điện AC

2.6.6.1. Mục đích

Phép thử mô phỏng xung sét năng lượng cao, chậm gây ra do chuyển mạch Thyristor lên nguồn điện AC.

2.6.6.2. Quy trình đo

Phép thử được tiến hành như trong TCVN 8241-4-5: 2009, tại mức nghiêm ngặt 2, sử dụng thiết bị phát sóng kết hợp (lai) thử tuân thủ theo 6.1 của TCVN 8241-4-5: 2009, kết hợp với mạng ghép/tách tuân thủ theo 8.1.1 của TCVN 8241-4-5: 2009 (Xem Hình 11).

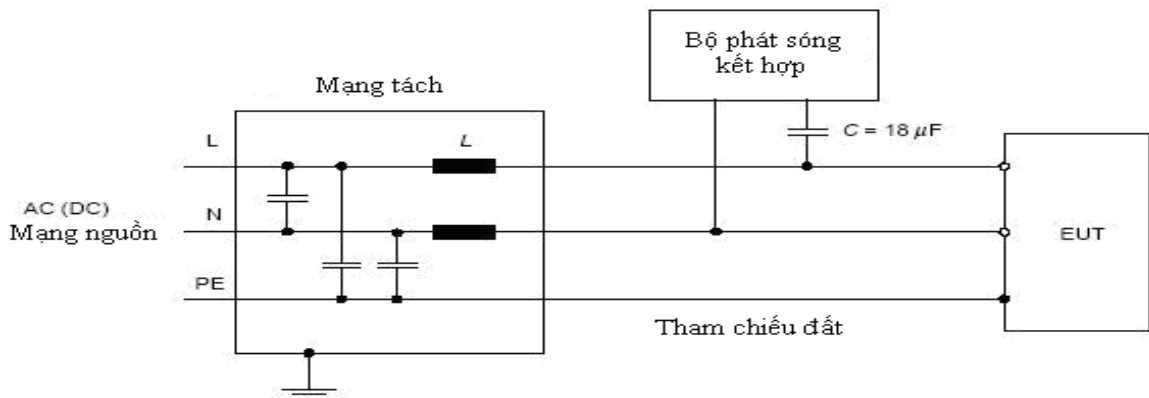
Xung với các đặc tính sau được sử dụng cho các đường điện:

- Thời gian quá độ: 1,2 μ s (Giá trị nằm giữa 10 % và 90 %).

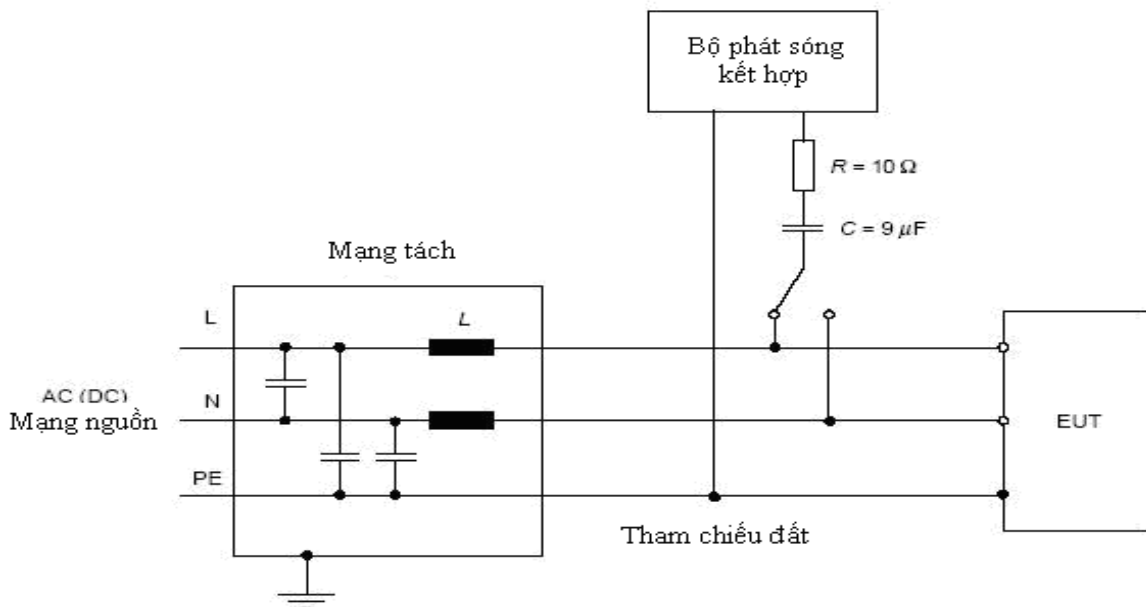
- Độ rộng: 50 μ s (50 % giá trị)
- Biên độ: 1 kV dây/đất , 0,5 kV dây/dây.
- Tốc độ lặp: 1 xung/phút.
- Ứng dụng: liên tục.
- Chu trình: 5 phút cho mỗi xung cực tính dương và âm.

2.6.6.3. Yêu cầu kết quả

Các yêu cầu kiểm tra chất lượng EMC phải được thoả mãn trong và sau phép thử tương ứng với Tiêu chí chất lượng B.



Hình 11a - Ví dụ thiết lập phép thử ghép điện dung trên đường AC/DC; ghép đường tới đường, đầu ra thiết bị phát thả nổi



Hình 11b - Ví dụ thiết lập phép thử ghép điện dung trên đường AC/DC; ghép đường tới đất, đầu ra thiết bị phát nối đất

Hình 11 - Thiết lập phép thử miễn nhiễm đối với xung sét trên đường AC

2.6.7. Miễn nhiệm đối với biến đổi điện áp nguồn ngắn hạn

2.6.7.1. Miễn trừ

Phép thử này không dùng cho thiết bị điện áp DC.

2.6.7.2. Mục đích

Phép thử mô phỏng biến đổi điện áp nguồn do tải thay đổi mạnh. Phần này bổ sung cho phép thử biến đổi nguồn liên tục trong điều kiện đo kiểm tới hạn như chỉ ra trong Bảng 1.

2.6.7.3. Quy trình đo

Biến đổi điện áp nguồn được tạo ra bằng nguồn điện có thể lập trình được. EUT phải chịu biến đổi điện áp nguồn tương ứng với giá trị danh định 1/phút trong 10 phút (Hình 12) như sau:

a) Phép thử 1:

Điện áp: Danh định + (20 ± 1) %, chu trình 1,5 s ± 0,2 s,

Tần số: Danh định + (10 ± 0,5) %, chu trình 5 s ± 0,5 s, áp đặt;

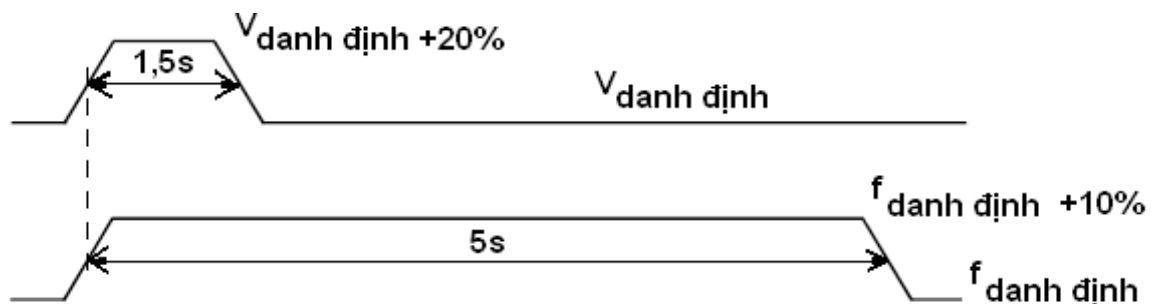
b) Phép thử 2:

Điện áp: Danh định – (20 ± 1) %, chu trình 1,5 s ± 0,2 s,

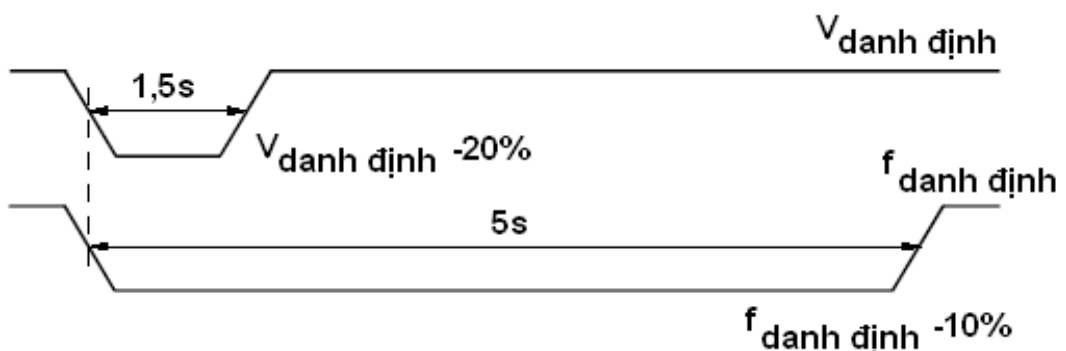
Tần số: Danh định – (10 ± 0,5) %, chu trình 5 s ± 0,5 s, áp đặt.

Thời gian tăng hoặc giảm đối với biến đổi tần số hoặc điện áp là 0,2 s ± 0,1 s (từ 10 % đến 90 %).

Các thông tin khác được cho trong TCVN 8241-4-11: 2009.



Hình 12a - Phép thử 1: Điện áp (V) + 20 % và Tần số (f) + 10 %



Hình 12b - Phép thử 2: Điện áp (V) - 20 % và Tần số (f) - 10 %

Hình 12 - Biến đổi nguồn trong phép thử miễn nhiễm đối với biến đổi điện áp nguồn ngắn hạn.

2.6.7.4. Yêu cầu kết quả

Các yêu cầu kiểm tra chất lượng EMC phải được thoả mãn trong và sau phép thử tương ứng với Tiêu chí chất lượng C như chỉ rõ trong 2.6.1. Không xảy ra hỏng hóc phần mềm hay mất các dữ liệu quan trọng.

2.6.8. Miễn nhiễm đối với lỗi nguồn

2.6.8.1. Miễn trừ

Phép thử này không áp dụng với EUT được khai thác bằng nguồn ắc quy hay kết nối tới ắc quy dự phòng.

2.6.8.2. Mục đích

Phép thử mô phỏng ngắt nguồn trong khoảng thời gian ngắn do thay đổi nguồn điện và hay nhảy rơle. Nó bao gồm cả trường hợp ngắt cho phép bởi Công ước IMO SOLAS cho thay đổi từ nguồn điện chính sang nguồn khẩn cấp.

2.6.8.3. Quy trình đo

EUT phải chịu ba lần ngắt nguồn trong khoảng 60 s.

Các thông tin khác được cho trong TCVN 8241-4-11: 2009.

2.6.8.4. Yêu cầu kết quả

Các yêu cầu kiểm tra chất lượng EMC phải được thoả mãn trong và sau phép thử tương ứng với Tiêu chí chất lượng C. Không xảy ra hỏng hóc phần mềm hay mất các dữ liệu quan trọng.

2.6.9. Miễn nhiễm đối với phóng tĩnh điện

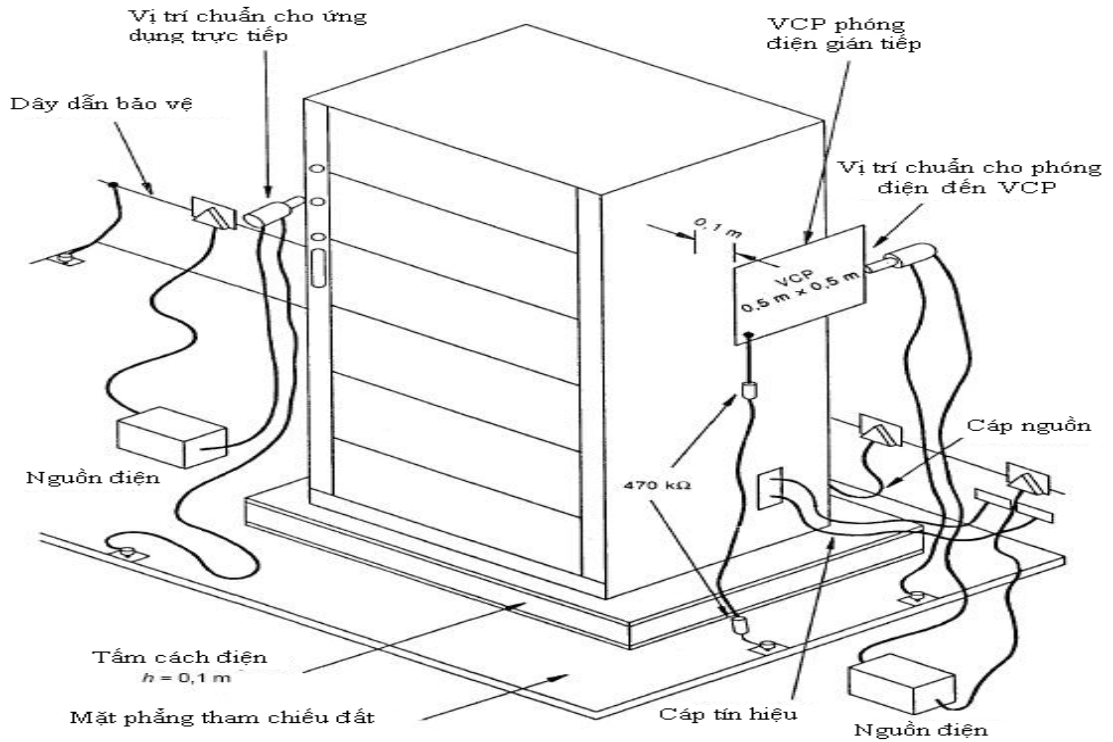
2.6.9.1. Mục đích

Mô phỏng ảnh hưởng của phóng tĩnh điện từ người xảy ra trong môi trường mà người đó tích điện, như tiếp xúc với thảm sợi nhân tạo hay các áo quần bằng Vinyl.

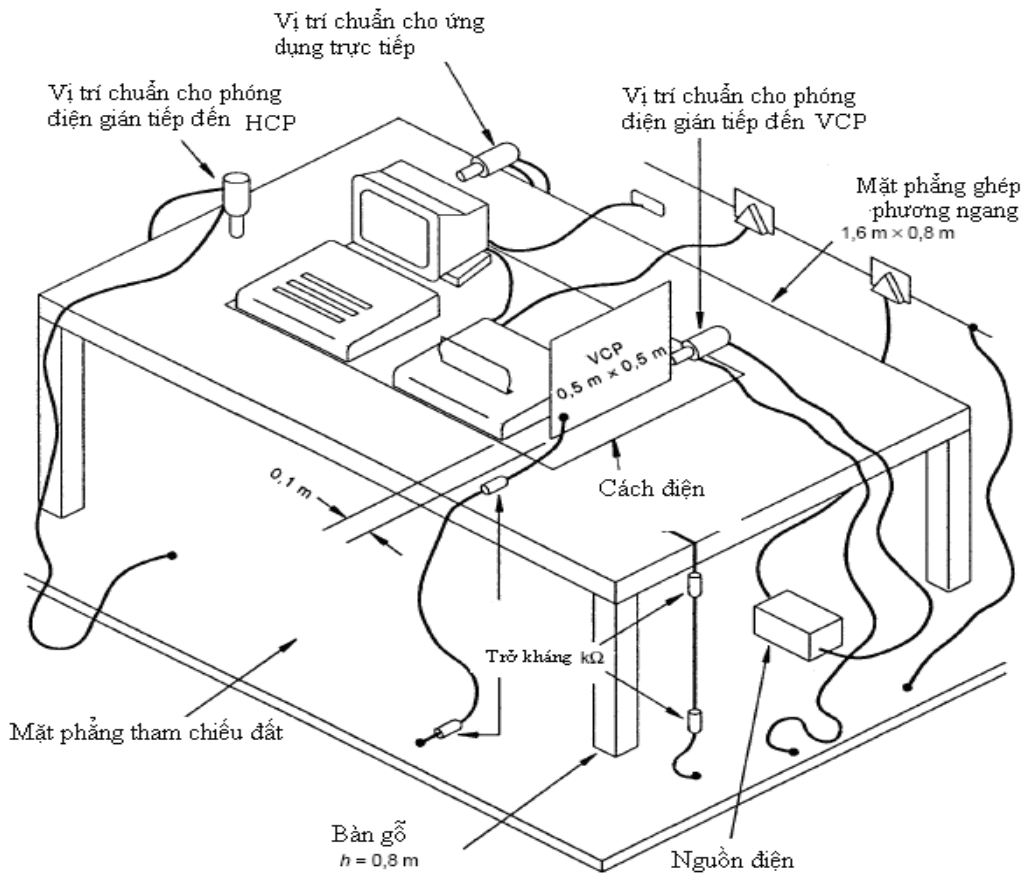
2.6.9.2. Quy trình đo

Phép thử được thực hiện như mô tả trong TCVN 8241-4-2: 2009, sử dụng thiết bị phát tĩnh điện (ESD), là một tụ điện dự trữ năng lượng có điện dung 150 pF và trở kháng phóng 330 Ω nối với một đầu phóng.

EUT phải được đặt trên một mặt phẳng đất bằng kim loại có cách điện và ở khoảng cách 0,5 mm so với mỗi mặt của EUT (Hình 13 và 14). Phóng điện từ thiết bị phát sẽ đặt vào các điểm trên EUT mà người sử dụng thường truy nhập khi được khai thác bình thường.



Hình 13 - Ví dụ thiết lập thiết bị đặt trên sàn cho phép thử miễn nhiễm phóng tĩnh điện (ESD) chỉ rõ vị trí cơ bản của thiết bị phát ESD



Hình 14 - Ví dụ thiết lập thiết bị đặt trên bàn cho phép thử miễn nhiễm phóng tĩnh điện (ESD) chỉ rõ vị trí cơ bản của thiết bị phát ESD

Thiết bị phát ESD được đặt vuông góc với bề mặt, tại vị trí có thể thực hiện phóng điện và với tốc độ 20 lần trong một giây. Mỗi vị trí được thử với 10 lần phóng điện tích dương và âm trong khoảng thời gian ít nhất 1 s giữa các lần phóng để cho phép kiểm tra lỗi được khai thác của EUT. Phương pháp hay được sử dụng là phóng điện tiếp xúc. Tuy nhiên phóng điện qua không khí sẽ được dùng khi không thể áp dụng phóng điện tiếp xúc, như trên các bề mặt sơn cách điện theo công bố của nhà sản xuất.

Để mô phỏng phóng điện lên các vật thể đặt cạnh EUT, 10 lần phóng điện tiếp xúc đơn, cực tính dương và âm, sẽ được sử dụng cho mặt phẳng đất tại mỗi bề mặt ở vị trí các EUT 0,1 m. 10 lần phóng điện khác sẽ đặt vào tâm của đường biên của mặt phẳng ghép thẳng đứng (VCP), với mặt phẳng đặt ở các vị trí khác nhau đủ để cả 4 bề mặt của EUT được chiếu đầy đủ.

Mức thử là phóng điện tiếp xúc 6 kV và phóng điện qua không khí 8 kV.

2.6.9.3. Yêu cầu kết quả

Các yêu cầu kiểm tra chất lượng EMC phải được thỏa mãn trong và sau phép thử tương ứng với Tiêu chí chất lượng B.

2.7. Yêu cầu đối với lớp vật lý

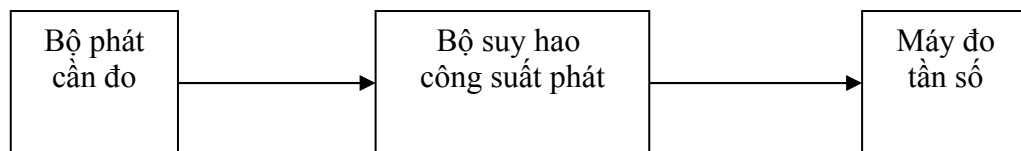
2.7.1. Máy phát TDMA

2.7.1.1. Lỗi tần số

2.7.1.1.1. Định nghĩa

Lỗi tần số của máy phát là sự sai khác giữa tần số sóng mang đo được khi máy phát không điều chế tần số yêu cầu của nó.

2.7.1.1.2. Sơ đồ đo



Hình 15 - Sơ đồ đo lỗi tần số

2.7.1.1.3. Quy trình đo

- Tần số sóng mang được đo khi không điều chế.
- Phép đo được thực hiện dưới điều kiện thử nghiệm thông thường và điều kiện thử nghiệm tới hạn.
- Phép đo thực hiện trên 4 kênh (156,025 MHz; 157,4125 MHz; 160,6375 MHz; 162,025 MHz).

2.7.1.1.4. Yêu cầu kết quả

Lỗi tần số không vượt quá $\pm 0,5$ kHz ở trạng thái thông thường và ± 1 kHz ở trạng thái tới hạn.

2.7.1. 2. Công suất sóng mang

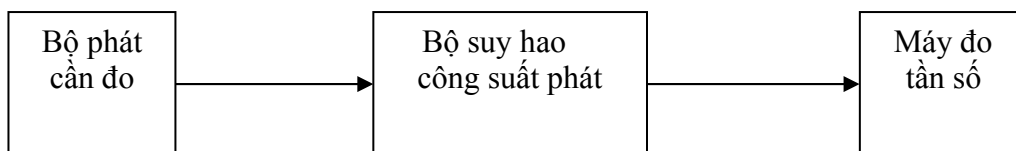
2.7.1.2.1. Định nghĩa

Công suất sóng mang máy phát (tập trung) là công suất phát trên tải 50 Ω danh định trong một chu kỳ tần số vô tuyến. Được đánh giá theo 2 mức danh định: cao và thấp.

Công suất này được đo trong một xung (khe thời gian).

CHÚ THÍCH: Thiết bị có thể được khai thác với các mức công suất sóng mang khác nhau. Phép đo này chỉ để đánh giá mức thiết lập công suất cao và thấp.

2.7.1.2.2. Sơ đồ đo



Hình 16 - Sơ đồ đo công suất sóng mang

2.7.1.2.3. Quy trình đo

- Phép đo được thực hiện trong cả trạng thái thông thường và tới hạn với cả hai mức công suất cao và thấp.

2.7.1.2.4. Yêu cầu kết quả

- Công suất sóng mang (tập trung) cần nằm trong khoảng $\pm 1,5$ dB của mức công suất sóng mang (tập trung).

- Công suất sóng mang (tập trung) trong điều kiện đo tới hạn cần nằm trong khoảng +2,0 dB và -3,0 dB mức công suất đầu ra.

2.7.2. Quá trình phát cuộc gọi chọn số DSC

2.7.2.1. Lỗi tần số của tín hiệu DSC

2.7.2.1.1. Định nghĩa

Lỗi tần số tại các trạng thái B (2100 Hz) và Y (1300 Hz) là sự sai khác giữa tần số đo được tại bộ giải điều chế và giá trị thông thường của nó.

2.7.2.1.2. Quy trình đo

Máy phát kết nối với anten giả (là tải thụ động 50 Ω không bức xạ nối với bộ nối của anten chính máy phát) và máy giải điều chế FM tương thích. Máy phát được đặt ở kênh 70.

Thiết bị sẽ phát liên tục ở trạng thái B hoặc Y.

Bắt đầu đo đầu ra đã điều chế với cả hai trạng thái B và Y và trong cả trạng thái thông thường và tới hạn.

2.7.2.1.3. Yêu cầu kết quả

Lỗi tần số của trạng thái B và Y với cả hai điều kiện thử nghiệm thông thường và tới hạn phải nằm trong khoảng ± 1 %.

2.7.2.2. Tốc độ điều chế

2.7.2.2.1. Định nghĩa

Tốc độ điều chế là tốc độ bit đo được, tính theo bit/s.

2.7.2.2.2. Quy trình đo

Thiết bị cần kiểm tra phát liên tục các dấu chấm. Kết cuối đầu ra RF của thiết bị kết nối với bộ giải điều chế FM tuyến tính đằng sau bộ giải điều chế FSK tương thích.

2.7.2.2.3. Yêu cầu kết quả

Tốc độ điện báo phải đạt 1200 bit/s \pm 30 ppm.

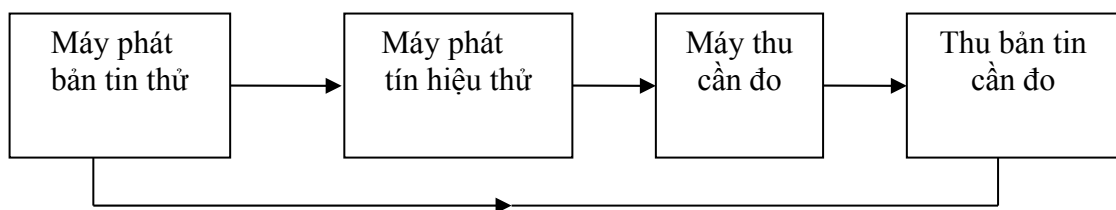
2.7.3. Máy thu TDMA

2.7.3.1. Độ nhạy thu- kênh 25 kHz

2.7.3.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy có ích lớn nhất (dữ liệu hoặc bản tin, đã được định hướng) là mức tín hiệu thấp nhất (dBm) tại đầu vào máy thu, được sinh ra bởi sóng mang tại tần số thông thường của máy thu, rồi điều chế với tín hiệu kiểm tra thông thường, như vậy sẽ không xảy ra can nhiễu. Sau khi giải điều chế, tín hiệu này sẽ tạo ra một tín hiệu dữ liệu với tỷ lệ lỗi gói tin (PBER) riêng.

2.7.3.1. 2. Sơ đồ đo



Hình 17 - Sơ đồ đo độ nhạy thu tại kênh 25 kHz

Thông số	Bit
Mào đầu	24
Bắt đầu cờ	8
Dữ liệu	168
CRC	16
Kết thúc cờ	8
Tổng cộng	224

2.7.3.1.3. Quy trình đo

Hai dạng gói tin thường dùng:

- Một dạng có trường dữ liệu với một bit mẫu gồm các số không và một luân phiên (101010...).
- Một dạng có một bit mẫu với hai số không và hai số một luân phiên nhau (110011001100...)

Phép đo sẽ thực hiện luân phiên giữa hai dạng này.

CHÚ THÍCH: Cấu trúc bản tin nhị phân quảng bá được cho phép dùng trong phép đo này, theo đó, trường dữ liệu được giảm xuống còn 40 bit, và được điền đầy bởi mã nhận dạng của bản tin nhị phân quảng bá.

Ít nhất 1000 gói tin được gửi trong quá trình đo. PER sẽ là thương số giữa số gói tin thu được chia cho số gói tin phát đi. Phép đo được thực hiện với các tần số 156,025 MHz và 162,025 MHz.

2.7.3.1. 4. Yêu cầu kết quả

Độ nhạy thu sẽ là -107 dBm trong điều kiện đo thông thường và -101 dBm trong điều kiện đo tới hạn, khi được khai thác tại kênh 25 kHz tỷ lệ lỗi bit PER khoảng 20 %.

2.7.3.2. Độ nhạy thu tại kênh 12,5 kHz

2.7.3.2.1. Định nghĩa

Độ nhạy có ích lớn nhất (dữ liệu hoặc bản tin, đã được định hướng) là mức tín hiệu thấp nhất (dBm) tại đầu vào máy thu, được sinh ra bởi sóng mang tại tần số thông thường của máy thu, rồi điều chế với tín hiệu kiểm tra thông thường, như vậy sẽ không xảy ra can nhiễu. Sau khi giải điều chế, tín hiệu này sẽ tạo ra một tín hiệu dữ liệu với tỷ lệ lỗi gói tin (PER) riêng.

2.7.3.2.2. Quy trình đo

Phép đo được thực hiện với các tần số 157,4125 MHz và 160,6375 MHz.

2.7.3.2.3. Yêu cầu kết quả

Độ nhạy thu sẽ là -98 dBm trong điều kiện đo thông thường và -92 dBm trong điều kiện đo tới hạn, khi được khai thác tại kênh 12,5 kHz tỷ lệ lỗi bit PER khoảng 20 %.

2.7.4. Bộ thu DSC

2.7.4.1. Độ nhạy lớn nhất

Độ nhạy thu lớn nhất là mức thấp nhất của tín hiệu tính theo dBm ở tần số thông thường khi nạp đầu vào bộ thu với phương thức điều chế cần đo có tỷ lệ lỗi bit 10^{-2} .

2.7.4.1.2. Quy trình đo

Thiết bị đo phát liên tục cuộc gọi DSC dưới dạng các dấu chấm theo phương thức điều chế cần đo của máy phát tín hiệu RF gắn với EUT. EUT phát tín hiệu thử mức logic từ bộ giải điều chế DSC trong nó để đo tỷ lệ lỗi bit.

2.7.4.1.3. Yêu cầu kết quả

Độ nhạy hiệu dụng lớn nhất không thấp hơn -107 dBm trong điều kiện đo thông thường, và -101 dBm dưới điều kiện tới hạn. Phép đo sẽ lặp lại tại tần số sóng mang thông thường (156,525 MHz) $\pm 1,5$ kHz.

2.7.4.2. Lỗi đầu vào mức cao

2.7.4.2. 1. Định nghĩa

Dải động của thiết bị là dải từ mức thấp nhất đến cao nhất của tần số tín hiệu mà tỷ lệ lỗi bit tại đầu ra của bộ thu không vượt quá giá trị đặc biệt.

2.7.4.2. 2. Quy trình đo

Đưa tín hiệu thử, phù hợp với tín hiệu thử chuẩn số 1, vào đầu vào máy thu. Mức tín hiệu thử là -7 dBm.

2.7.4.2. 3. Yêu cầu kết quả

BER không vượt quá 10^{-2} .

2.7.4.3. Triệt nhiễu cùng kênh

2.7.4.3.1. Định nghĩa

Triệt nhiễu cùng kênh là khả năng thu một tín hiệu mong muốn, không vượt quá mức suy giảm cho phép, khi có tín hiệu không mong muốn cùng kênh, cả hai tín hiệu đều ở tần số danh định của bộ thu.

2.7.4.3.2. Quy trình đo

Tín hiệu mong đợi là tín hiệu thử chuẩn số 1. Mức tín hiệu mong đợi là -104 dBm.

Tín hiệu không mong muốn được điều chế bởi 400 Hz với độ lệch tần ± 3 kHz. Mức tín hiệu đầu vào của tín hiệu mong đợi là -112 dBm.

Cả hai tín hiệu đầu vào đều ở tần số danh định của bộ thu cần đo và phép đo lặp lại khi thay đổi tín hiệu không mong muốn trong khoảng ± 3 kHz.

2.7.4.3.3. Yêu cầu kết quả

Giá trị tỷ lệ triệt nhiễu cùng kênh, theo dB, tại tín hiệu không thay thế theo quy trình đo, nằm trong khoảng -10,0 dB đến 0 dB. BER không vượt quá 10^{-2} .

2.7.4.4. Độ chọn lọc kênh lân cận

2.7.4.4.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là khả năng thu một tín hiệu điều chế mong muốn mà độ suy giảm chất lượng không vượt quá mức cho phép khi có một tín hiệu không mong muốn khác với tần số tín hiệu điều chế mong muốn là 25 kHz.

2.7.4.4.2. Quy trình đo

Tín hiệu mong muốn là tín hiệu đo chuẩn số 1. Mức tín hiệu mong muốn là -104 dBm.

Tín hiệu không mong muốn có tần số điều chế 400 Hz với độ lệch tần ± 3 kHz. Mức tín hiệu đầu vào của tín hiệu không mong muốn là -34 dBm. Tín hiệu không mong muốn được điều chỉnh tới tần số trung tâm của các kênh lân cận trên.

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

2.7.4.4.3. Yêu cầu kết quả

Độ chọn lọc kênh lân cận cho các kênh trải rộng khác nhau không thấp hơn các giá trị trong bảng. Độ chọn lọc kênh lân cận DSC ứng với BER không vượt quá 10^{-2} .

Điều kiện thử thông thường	70 dB
Điều kiện thử tới tới hạn	60 dB

2.7.5. Phát xạ giả hội tụ tới anten

2.7.5.1. Phát xạ giả từ máy thu

2.7.5.1.1. Định nghĩa

Phát xạ giả hội tụ tới anten là mọi phát xạ RF sinh ra trong máy thu và hướng tới kết cuối của anten.

2.7.5.1.2. Quy trình đo

Phát xạ giả hội tụ được đo bằng mức công suất tại mọi tần số thu được tại kết cuối anten của máy thu. Nối máy thu với máy phân tích phổ (hoặc vôn kế) có trở kháng đầu vào là 50 Ω. Bật máy thu và đo trên toàn dải 150 kHz tới 2 GHz.

2.7.5.1.3. Yêu cầu kết quả

Công suất của mọi bức xạ giả trong dải danh định của kết cuối anten không vượt quá -57 dBm (2 nW) trong băng 150 kHz tới 1 GHz và -47 dBm (2 nW) trong băng 1 GHz tới 2 GHz.

2.7.5.2. Phát xạ giả từ máy phát

2.7.5.2.1. Định nghĩa

Phát xạ giả hội tụ là phát xạ trên một hoặc nhiều tần số nằm ngoài băng cần thiết.

2.7.5.2.2. Quy trình đo

Máy phát không điều chế kết nối với một anten giả. Ta đo trên dải tần 150 kHz tới 2 GHz, trừ kênh máy phát được khai thác và các kênh lân cận của nó.

2.7.5.2.3. Yêu cầu kết quả

Công suất của mọi phát xạ giả trên mọi tần số riêng biệt không vượt quá -36 dBm (0,25 μW) trong dải 150 kHz tới 1 GHz và -30 dBm (0,25 μW) trong dải 1 GHz tới 2 GHz.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

3.1. Thiết bị trong hệ thống nhận dạng tự động sử dụng trên tàu biển (AIS) phải thực hiện chứng nhận và công bố hợp quy tuân thủ các quy định trong Quy chuẩn này.

3.2. Yêu cầu đánh giá sự phù hợp của thiết bị trong hệ thống nhận dạng tự động sử dụng trên tàu biển (AIS) với Quy chuẩn này được quy định cụ thể như sau:

STT	Mục tham chiếu	Nội dung	Quy định	Ghi chú
1	2.5.	Yêu cầu về tương thích điện từ trường	Yêu cầu tại Bảng 3	
2	2.5.2.	Đo phát xạ dẫn (tất cả các loại thiết bị trừ loại cầm tay)	Đáp ứng điện áp tần số vô tuyến không vượt quá giới hạn ở Hình 5. Chi tiết qui định tại 2.5.2.3	
3	2.5.3.	Đo phát xạ bức xạ từ các cổng vỏ (trừ loại ở môi trường ngập nước)	Giới hạn phát xạ được mô tả ở Hình 6. Chi tiết qui định tại 2.5.3.3	
4	2.6.	Miễn nhiễm điện từ	Quy định tại Bảng 4	
5	2.6.3.	Miễn nhiễm đối với nhiễu dẫn tần số vô tuyến	Thỏa mãn Tiêu chí chất lượng A.	

			Chi tiết qui định tại 2.6.3.3	
6	2.6.4.	Miễn nhiệm đối với phát xạ tần số vô tuyến	Thỏa mãn Tiêu chí chất lượng A. Chi tiết qui định tại 2.6.4.3	
7	2.6.5.	Miễn nhiệm đối với đột biến nhanh nguồn AC, tín hiệu và đường điều khiển	Thỏa mãn Tiêu chí chất lượng B Chi tiết qui định tại 2.6.5.3	
8	2.6.6.	Miễn nhiệm đối với xung sét trên đường điện AC	Thỏa mãn Tiêu chí chất lượng B. Chi tiết qui định tại 2.6.6.3	
9	2.6.7.	Miễn nhiệm đối với biến đổi điện áp nguồn ngắn hạn	Thỏa mãn Tiêu chí chất lượng C. Chi tiết qui định tại 2.6.7.3	
10	2.6.8.	Miễn nhiệm đối với lỗi nguồn	Thỏa mãn Tiêu chí chất lượng C. Chi tiết qui định tại 2.6.8.3	
11	2.6.9.	Miễn nhiệm đối với phóng tĩnh điện	Thỏa mãn Tiêu chí chất lượng B. Chi tiết qui định tại 2.6.9.3	

4. 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 thiết bị trong hệ thống nhận dạng tự động sử dụng trên tàu biển (AIS) 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 hướng dẫn, tổ chức triển khai quản lý thiết bị trong hệ thống nhận dạng tự động sử dụng trên tàu biển (AIS) theo 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.

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. IEC 61993-2: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Automatic identification systems (AIS) - Part 2: Class A shipborne equipment of the universal automatic identification system (AIS) - Operational and performance requirements, methods of test and required test results.
 2. IEC 60945: Maritime navigation and radio communication equipment and systems – General requirements – Methods of testing and required test results.
-