

TCN 68 - 250: 2006

**THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VHF HAI CHIỀU
LẮP ĐẶT CỐ ĐỊNH TRÊN TÀU CỨU NẠN**

YÊU CẦU KỸ THUẬT

**TWO-WAY VHF RADIOTELEPHONE APPARATUS
FOR FIXED INSTALLATION IN SURVIVAL CRAFT**

TECHNICAL REQUIREMENT

MỤC LỤC

<i>Lời nói đầu</i>	8
1. Phạm vi áp dụng	9
2. Tài liệu tham chiếu chuẩn	9
3. Các định nghĩa, ký hiệu và chữ viết tắt	9
3.1 Định nghĩa.....	9
3.2 Các ký hiệu.....	9
3.3 Chữ viết tắt	9
4. Các yêu cầu chung	10
4.1 Cấu trúc	10
4.2 Tần số và công suất.....	11
4.3 Điều khiển.....	11
4.4 Thời gian chuyển kênh.....	11
4.5 Cảnh báo an toàn	11
4.6 Các loại phát xạ và đặc tính điều chế	12
4.7 Ấc qui.....	12
4.8 Nhãn hiệu	12
5. Điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường	12
5.1 Điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn.....	12
5.2 Nguồn điện đo kiểm	13
5.3 Các điều kiện đo kiểm bình thường.....	13
5.4 Các điều kiện đo kiểm tới hạn.....	13
5.5 Thủ tục đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn.....	14
6. Các điều kiện đo kiểm	14
6.1 Các kết nối đo kiểm	14
6.2 Bố trí các tín hiệu đo kiểm được cấp tới đầu vào máy thu	15
6.3 Chức năng ngắt âm hoặc làm câm máy thu	15
6.4 Điều chế đo kiểm bình thường	15
6.5 Ăng ten giả.....	15
6.6 Các kênh đo kiểm	15

6.7 Độ không đảm bảo đo và giải thích các kết quả đo	15
7. Các phép kiểm tra môi trường	16
7.1 Giới thiệu.....	16
7.2 Thủ tục	16
7.3 Kiểm tra đặc tính.....	16
7.4 Thử rung.....	17
7.5 Thử sốc mạnh	18
7.6 Thử nhiệt độ	18
7.7 Thử ăn mòn	20
7.8 Phép thử ngâm nước	21
7.9 Thử sốc nhiệt.....	21
7.10 Thử độ chịu dầu.....	21
8. Máy phát	22
8.1 Sai số tần số.....	22
8.2 Công suất sóng mang.....	22
8.3 Độ lệch tần số	23
8.4 Độ nhạy của bộ điều chế, bao gồm cả microphone	24
8.5 Đáp ứng âm tần	24
8.6 Méo hài âm tần của phát xạ	25
8.7 Công suất kênh lân cận.....	25
8.8 Phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten.....	26
8.9 Bức xạ vỏ máy và phát xạ giả dẫn khác với phát xạ giả truyền đến ăng ten	27
8.10 Dư điều chế của máy phát.....	28
8.11 Tác động tần số quá độ của máy phát	28
9. Máy thu	31
9.1 Méo hài và công suất đầu ra âm tần biểu kiến	31
9.2 Đáp ứng âm tần.....	32
9.3 Độ nhạy khả dụng cực đại.....	33
9.4 Triệt nhiễu đồng kênh	33
9.5 Độ chọn lọc kênh lân cận.....	34
9.6 Triệt đáp ứng giả.....	35
9.7 Đáp ứng xuyên điều chế.....	35
9.8 Nghẹt hoặc suy giảm độ nhạy	36

TCN 68 - 250: 2006

9.9 Phát xạ giả dẫn	36
9.10 Phát xạ giả bức xạ	37
9.11 Đáp ứng biên độ của bộ hạn chế máy thu	38
9.12 Tạp âm của máy thu	38
9.13 Hoạt động chặn âm thanh.....	39
9.14 Trễ chặn âm thanh.....	40
10. Bộ nạp điện ắc qui thứ cấp	40
10.1 Yêu cầu chung	40
10.2 Phép kiểm tra môi trường	40
10.3 Thời gian nạp	44
Phụ lục A (Quy định): Máy thu đo đối với phép đo công suất kênh lân cận.....	45
Phụ lục B (Quy định): Các phép đo bức xạ	47
Tài liệu tham khảo	54

CONTENTS

<i>Foreword</i>	55
1. Scope	56
2. Normative references	56
3. Definitions, symbols and abbreviations	56
3.1 Definitions	56
3.2 Symbols	56
3.3 Abbreviations.....	56
4. General requirements	57
4.1 Construction	57
4.2 Frequencies and power	58
4.3 Controls	58
4.4 Switching time	58
4.5 Safety precautions.....	58
4.6 Class of emission and modulation characteristics.....	59
4.7 Battery	59
4.8 Labelling	59
5. Test conditions, power sources and ambient temperatures	60
5.1 Normal and extreme test conditions.....	60
5.2 Test power source	60
5.3 Normal test conditions	60
5.4 Extreme test conditions	60
5.5 Procedure for tests at extreme temperatures	61
6. General conditions of measurement	62
6.1 Test connections	62
6.2 Arrangements for test signals applied to the receiver input	62
6.3 Receiver mute or squelch facility.....	62
6.4 Normal test modulation	62
6.5 Artificial antenna.....	62
6.6 Test channels	62

6.7 Measurement uncertainty and interpretation of the measuring results .	62
7. Environmental tests	63
7.1 Introduction	63
7.2 Procedure.....	63
7.3 Performance check	64
7.4 Vibration test	64
7.5 Shock tests.....	65
7.6 Temperature tests.....	66
7.7 Corrosion test	67
7.8 Immersion test	68
7.9 Thermal shock test.....	69
7.10 Oil resistance test.....	69
8. Transmitter	70
8.1 Frequency error	70
8.2 Carrier power.....	70
8.3 Frequency deviation	71
8.4 Sensitivity of the modulator, including microphone	72
8.5 Audio frequency response	73
8.6 Audio frequency harmonic distortion of the emission.....	73
8.7 Adjacent channel power.....	74
8.8 Conducted spurious emissions conveyed to the antenna.....	74
8.9 Cabinet radiation and conducted spurious emissions other than those conveyed to the antenna	75
8.10 Residual modulation of the transmitter	76
8.11 Transient frequency behaviour of the transmitter	77
9. Receiver	79
9.1 Harmonic distortion and rated audio frequency output power	79
9.2 Audio frequency response.....	80
9.3 Maximum usable sensitivity	81
9.4 Co-channel rejection.....	82
9.5 Adjacent channel selectivity	83
9.6 Spurious response rejection.....	83
9.7 Intermodulation response.....	84
9.8 Blocking or desensitisation	85
9.9 Conducted spurious emissions	86

9.10 Radiated spurious emissions	87
9.11 Amplitude response of the receiver limiter.....	87
9.12 Receiver noise	87
9.13 Squelch operation	88
9.14 Squelch hysteresis.....	89
10. Secondary battery charger.....	89
10.1 General.....	89
10.2 Environmental tests	89
10.3 Charging time.....	93
Annex A (Normative): Measuring receiver for adjacent channel power measurement	94
Annex B (Normative): Radiated measurements	96
References.....	104

LỜI NÓI ĐẦU

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68 - 250: 2006 “**Thiết bị điện thoại VHF hai chiều lắp đặt cố định trên tàu cứu nạn - Yêu cầu kỹ thuật**” được xây dựng trên cơ sở chấp thuận nguyên vẹn các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn ETSI EN 301 466-1 V1.1.1 (2000-10) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68 - 250: 2006 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện (RIPT) biên soạn theo đề nghị của Vụ Khoa học - Công nghệ và được ban hành theo Quyết định số 30/2006/QĐ-BBCVT ngày 5/9/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông.

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68 - 250: 2006 được ban hành dưới dạng song ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh). Trong trường hợp có tranh chấp về cách hiểu do biên dịch, bản tiếng Việt được áp dụng.

VỤ KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ

THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VHF HAI CHIỀU LẮP ĐẶT CỐ ĐỊNH TRÊN TÀU CỨU NẠN

YÊU CẦU KỸ THUẬT

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 30/2006/QĐ-BBCVT ngày 05/9/2006
của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông)*

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định những yêu cầu kỹ thuật tối thiểu cho thiết bị điện thoại vô tuyến VHF hai chiều, hoạt động trong băng tần từ 156 MHz đến 174 MHz được phân bổ cho các nghiệp vụ lưu động hàng hải và thích hợp cho việc lắp đặt cố định trên tàu cứu nạn thuộc hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS).

Tiêu chuẩn này làm cơ sở cho việc chứng nhận hợp chuẩn thiết bị điện thoại vô tuyến VHF hai chiều đối với nghiệp vụ lưu động hàng hải hoạt động trên băng tần VHF.

Các yêu cầu liên quan của Thê lệ Vô tuyến điện [1], Công ước quốc tế về An toàn sinh mạng trên biển SOLAS 1974 [6] và các Nghị quyết A.694 [3], A.809 [2] của Tổ chức Hàng hải Quốc tế cũng như các yêu cầu liên quan của EN 60945 [9] được kết hợp trong tiêu chuẩn này.

2. Tài liệu tham chiếu chuẩn

ETSI EN 301 466 V1.1.1 (2000-10): Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Technical characteristics and methods of measurement for two-way VHF radiotelephone apparatus for fixed installation in survival craft.

3. Định nghĩa, ký hiệu và chữ viết tắt

3.1. Định nghĩa

Chỉ số điều chế: là tỷ số của độ lệch tần số với tần số điều chế.

Công suất đầu ra biểu kiến: công suất đầu ra do nhà sản xuất công bố.

3.2. Các ký hiệu

dBA	Mức âm thanh tính bằng dB tương đối 2×10^{-5} Pascal
g	Gia tốc trọng trường ($\sim 9,81 \text{ m/s}^2$)
G3E	Điều chế pha đối với thoại
Q	Tỷ số của gia tốc quan sát tại thiết bị so với gia tốc tại chân của bàn rung.

3.3. Chữ viết tắt

ad	Độ lệch biên độ
DSC	Gọi chọn số

TCN 68 - 250: 2006

e.m.f	Sức điện động
ERP	Công suất bức xạ hiệu dụng
EUT	Thiết bị cân đo kiểm
Fd	Độ lệch tần số
GMDSS	Hệ thống an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu
IF	Tần số trung gian
RF	Tần số vô tuyến
r.m.s	Giá trị căn bình phương trung bình
SINAD	Tỷ số tín hiệu trên tạp âm
SOLAS	Công ước quốc tế về An toàn sinh mạng trên biển

4. Các yêu cầu chung

4.1. Cấu trúc

Thiết bị phải có khả năng trao đổi thông tin giữa các tàu cứu nạn, giữa tàu cứu nạn và thuyền, giữa tàu cứu nạn với đơn vị cứu nạn.

Thiết bị phải bao gồm tối thiểu:

- Một máy thu và máy phát;
- Một ăng ten có thể cố định với thiết bị hoặc có giá đỡ tách biệt; và
- Một microphone với chuyển mạch có nút nhấn để nói và loa ngoài.

Thiết bị phải được thiết kế với ổ cắm ăng ten nối ngoài có trở kháng 50 Ω .

Thiết bị có thể hoạt động từ nguồn điện gắn liền bên trong hoặc từ bên ngoài. Nguồn điện gắn liền bên trong bao gồm các ắc qui sơ cấp hoặc thứ cấp.

Cấu trúc về điện, cơ và lắp ráp hoàn thiện thiết bị phải tuân thủ thiết kế kỹ thuật tốt theo mọi phương diện, thiết bị phải được thiết kế thích hợp cho việc sử dụng trong tàu cứu nạn trên biển.

Tất cả các nút điều khiển trên thiết bị phải có kích thước phù hợp để người đeo găng tay và mặc quần áo ngâm nước dễ dàng thực hiện các chức năng điều khiển thông thường, tuân thủ theo SOLAS 1974 [6] Chương III, Quy định 33. Số lượng các nút điều khiển cần thiết phải ở mức tối thiểu để vận hành tốt và đơn giản.

Tất cả các bộ phận của thiết bị phải dễ dàng kiểm tra được khi thực hiện các hoạt động bảo dưỡng và kiểm tra. Các bộ phận của thiết bị phải được nhận biết dễ dàng.

Để có thể đo kiểm hợp chuẩn theo tiêu chuẩn này, các tài liệu kỹ thuật liên quan đến thiết bị phải được cung cấp kèm theo thiết bị.

4.2. Tần số và công suất

Đối với thông tin thoại, thiết bị chỉ hoạt động trên các kênh tần số đơn với điều khiển bằng tay (đơn công).

Thiết bị phải có khả năng thu, phát tín hiệu trên kênh 16 và tối thiểu một kênh tần số đơn khác theo qui định trong Phụ lục 18 của Thể lệ Vô tuyến điện [1] (trừ cuộc gọi chọn số DSC trên kênh 70).

Việc lựa chọn độc lập các tần số phát và thu phải không thể thực hiện được.

Sau khi bật nguồn, thiết bị phải hoạt động trong khoảng thời gian 5 giây.

Khi vận hành chuyển kênh, thiết bị không được phát.

4.3. Điều khiển

Thiết bị phải có một bộ chọn kênh và phải chỉ rõ số đăng ký kênh mà thiết bị đang hoạt động, như trong Phụ lục S -18 của “Thể lệ Vô tuyến điện” [1].

Trong tất cả điều kiện ánh sáng môi trường, phải có khả năng xác định được rằng kênh 16 của thiết bị đã được chọn.

Thiết bị cần có các nút điều khiển bổ trợ như sau:

- Công tắc bật/tắt thiết bị có hiển thị để biết rằng thiết bị đang bật;
- Một nút nhấn để nói không khóa sử dụng bằng tay để vận hành máy phát;
- Nếu công suất ERP của máy phát lớn hơn 1 W, có một công tắc làm giảm công suất xuống mức không vượt quá 1 W ERP;
- Một nút điều khiển âm lượng âm tần;
- Một nút điều khiển làm tắt âm thanh;
- Một bộ tách công suất sóng mang với chỉ dẫn dễ nhìn để báo rằng sóng mang đã được tạo ra.

Người sử dụng không được thiết lập sai bất kỳ nút điều khiển nào mà có thể gây suy giảm các đặc tính kỹ thuật của thiết bị.

4.4. Thời gian chuyển kênh

Phải bố trí chuyển mạch kênh sao cho thời gian cần thiết để thay đổi từ một kênh sử dụng này đến bất kỳ một kênh sử dụng khác không được vượt quá 5 giây.

Thời gian cần thiết để chuyển đổi từ phát sang thu và ngược lại không được vượt quá 0,3 giây.

4.5. Cảnh báo an toàn

Phải có các biện pháp để tránh những hỏng hóc của thiết bị do đấu ngược điện cực của nguồn điện ắc qui.

Thiết bị phải được thiết kế không có cạnh sắc để không gây hỏng hóc cho tàu cứu nạn.

Các hiệu ứng hồ mạch hoặc chập mạch của ăng ten không được gây nguy hiểm đến thiết bị.

4.6. Các loại phát xạ và đặc tính điều chế

Thiết bị phải sử dụng điều chế pha, G3E (điều chế tần số với mức nén trước 6 dB/oct) đối với thoại.

Thiết bị phải được thiết kế để hoạt động phù hợp các yêu cầu của tiêu chuẩn này với khoảng cách kênh 25 kHz.

4.7. Ấc qui

Thiết bị với nguồn điện sơ cấp gắn liền phải có khả năng hoạt động bằng ắc qui sơ cấp hoặc thứ cấp.

Ắc qui sơ cấp phải có thời hạn sử dụng tối thiểu là 2 năm.

Ắc qui sơ cấp gắn liền phải có đủ dung lượng để thiết bị hoạt động liên tục tối thiểu 8 giờ tại bất kỳ điều kiện nhiệt độ nào (xem mục 5.3.1 và 5.4.1) với một chu kỳ công suất phát sang thu theo tỷ lệ 1: 9 tại công suất phát biểu kiến cao nhất.

Chu kỳ công suất này được xác định như sau:

- Phát đủ công suất ra RF trong 6 giây khi không có điều chế, thu 6 giây với tín hiệu vào RF tại tần số danh định của máy thu tại mức +60 dB μ V sử dụng điều chế đo kiểm bình thường (mục 6.4);

- Đặt nút điều chỉnh âm lượng của máy thu ở vị trí cực đại cho phép thu 48 giây không có tín hiệu đầu vào và tắt chức năng hoạt động âm thanh (làm câm tiếng).

Việc thay thế ắc qui phải dễ dàng mà không cần sử dụng đến các dụng cụ chuyên dụng và không làm suy giảm tính năng của thiết bị (đặc biệt không được thấm nước sau khi lắp ráp lại).

Nếu thiết bị được trang bị ắc qui thứ cấp, xem mục 10.

4.8. Nhãn hiệu

Tất cả các nút điều khiển và bộ chỉ thị đều phải có nhãn hiệu rõ ràng.

Thiết bị phải có nhãn hiệu rõ ràng với bảng chỉ dẫn vận hành tóm tắt.

Thiết bị phải có các thông tin rõ ràng trên mặt ngoài với các thông tin về nhà sản xuất, dạng đăng ký của thiết bị, số seri và phạm vi khoảng cách an toàn la bàn.

Phép đo phạm vi khoảng cách an toàn la bàn tuân theo Khuyến nghị ISO 694 [10], phải được dán trên thiết bị hoặc trong tài liệu hướng dẫn sử dụng kèm theo thiết bị.

Phải có nhãn hiệu rõ ràng loại ắc qui, đăng ký ắc qui và thời hạn sử dụng của bất cứ ắc qui sơ cấp nào.

Các đặc điểm của nguồn điện cấp cho thiết bị đưa vào hoạt động phải được biểu thị rõ ràng trên thiết bị.

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

5.1. Điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn

Phép đo kiểm hợp chuẩn được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường, khi có thông báo thì thực hiện trong các điều kiện đo kiểm tới hạn.

5.2. Nguồn điện đo kiểm

Trong khi đo kiểm hợp chuẩn, nguồn điện cung cấp cho thiết bị phải có khả năng tạo ra các điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn theo các mục 5.3.2 và 5.4.2. Chỉ sử dụng nguồn điện đo kiểm trong các phép đo khi các ảnh hưởng của nó lên kết quả đo là không đáng kể. Khi đo kiểm phải đo điện áp của nguồn điện tại các điểm đến đầu vào của thiết bị.

Trong thời gian đo kiểm, phải duy trì các điện áp nguồn điện trong khoảng dung sai $\pm 3\%$ so với mức điện áp lúc bắt đầu mỗi phép đo.

Với thiết bị có ắc qui gắn liền bên trong, chỉ sử dụng nguồn điện đo kiểm trong các phép đo mà đã được sự thỏa thuận giữa nhà sản xuất và phòng đo kiểm. Trong trường hợp không thống nhất, các kết quả thu được khi dùng nguồn ắc qui được ưu tiên hơn các kết quả thu được khi sử dụng nguồn điện đo kiểm.

5.3. Các điều kiện đo kiểm bình thường

5.3.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

Các điều kiện về độ ẩm và nhiệt độ bình thường cho phép đo kiểm là sự kết hợp của nhiệt độ và độ ẩm nằm trong các giới hạn sau:

- Nhiệt độ: từ $+15^{\circ}\text{C}$ ÷ $+35^{\circ}\text{C}$;
- Độ ẩm tương đối: từ 20% ÷ 75% .

5.3.2. Nguồn điện bình thường

5.3.2.1. Nguồn điện ắc qui bên ngoài

Khi thiết bị được thiết kế để hoạt động với ắc qui bên ngoài thì điện áp đo kiểm bình thường là điện áp danh định của ắc qui (12 V, 24 V...).

5.3.2.2. Nguồn điện ắc qui gắn liền bên trong

Điện áp đo kiểm bình thường phải là điện áp danh định của ắc qui do nhà sản xuất công bố.

5.4. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

5.4.1. Nhiệt độ tới hạn

5.4.1.1. Nhiệt độ đo kiểm tới hạn trên

Với các phép đo tại nhiệt độ tới hạn trên, phải thực hiện phép đo tại nhiệt độ $+55^{\circ}\text{C}$.

5.4.1.2. Nhiệt độ đo kiểm tới hạn dưới

Với các phép đo tại nhiệt độ tới hạn dưới, phải thực hiện phép đo tại nhiệt độ -20°C .

5.4.2. Các giá trị nguồn điện đo kiểm tới hạn

5.4.2.1. Điện áp đo kiểm tới hạn trên

5.4.2.1.1. Nguồn điện ắc qui bên ngoài

Điện áp đo kiểm tới hạn trên phải bằng 1,3 lần điện áp danh định của ắc qui (12 V, 24 V...).

TCN 68 - 250: 2006

5.4.2.1.2. Nguồn điện ác qui gắn liền bên trong

Phải xác định điện áp đo kiểm tối hạn trên cho từng trường hợp và phải là điện áp tương ứng với điện áp của ác qui sơ cấp ở nhiệt độ tối hạn trên tại thời điểm bắt đầu chu kỳ đo kiểm ác qui (xem mục 4.7) với một tải tương đương bằng tải của thiết bị ở điều kiện máy thu bị làm cảm đối với phép đo máy thu và điều kiện phát đối với phép đo máy phát.

5.4.2.2. Điện áp đo kiểm tối hạn dưới

5.4.2.2.1. Nguồn điện ác qui bên ngoài

Điện áp đo kiểm tối hạn dưới phải bằng 0,9 lần điện áp danh định của ác qui (12 V, 24 V...).

5.4.2.2.2. Nguồn điện ác qui gắn liền bên trong

Thiết bị phải trang bị ác qui sơ cấp chưa sử dụng và phải đặt trong buồng đo làm lạnh xuống -20°C , cho phép chu kỳ ổn định nhiệt trong khoảng thời gian 2 giờ. Thiết bị phải đưa vào hoạt động như trong mục 4.7 trong khoảng thời gian 8 giờ. Sau khoảng thời gian này, phải đo điện áp của ác qui trong khi thiết bị đang phát.

Nếu thiết bị có khả năng hoạt động với ác qui thứ cấp, thì nó phải được trang bị với một ác qui thứ cấp đã nạp đầy và đặt trong buồng đo được làm lạnh xuống -20°C cho phép chu kỳ ổn định nhiệt trong khoảng thời gian 2 giờ. Sau khoảng thời gian này, phải đo điện áp ác qui trong khi thiết bị đang phát.

Giá trị điện áp thấp hơn đo được sẽ là điện áp đo kiểm tối hạn dưới.

5.5. Thủ tục đo kiểm ở nhiệt độ tối hạn

Phải tắt thiết bị trong khoảng thời gian tạo sự ổn định nhiệt độ.

Trước khi thực hiện các phép đo kiểm tại nhiệt độ tối hạn trên, phải đặt thiết bị trong buồng đo cho đến khi đạt được sự cân bằng nhiệt độ. Sau đó bật thiết bị trong khoảng thời gian 30 phút, trong khoảng thời gian này máy phát được đặt ở chu kỳ làm việc với 5 phút phát trong điều kiện phát công suất cao và thu 5 phút. Sau khoảng thời gian này, thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của bản tiêu chuẩn này.

Đối với phép đo kiểm tại nhiệt độ tối hạn dưới, phải đặt thiết bị trong buồng đo cho đến khi đạt được sự cân bằng về nhiệt độ và sau đó bật thiết bị ở chế độ chờ hoặc ở vị trí thu trong khoảng 1 phút, sau đó thiết bị phải đáp ứng được với các yêu cầu của bản tiêu chuẩn này.

6. Các điều kiện đo kiểm

6.1. Các kết nối đo kiểm

Đối với mục đích đo kiểm hợp chuẩn, nhà sản xuất và phòng đo kiểm phải thỏa thuận với nhau về các kết nối phù hợp tới các điểm đo trong phạm vi thiết bị, các kết nối này phải dễ dàng truy nhập đến:

- Đầu vào âm thanh của máy phát;

- Đầu ra âm thanh của máy thu;
- Nút nhấn để nói.

6.2. Bố trí các tín hiệu đo kiểm được cấp tới đầu vào máy thu

Phải nối bộ tạo tín hiệu đo kiểm đến đầu vào máy thu sao cho trở kháng với đầu vào máy thu là 50Ω , cho dù có một hay nhiều tín hiệu đo kiểm được đưa vào máy thu đồng thời.

Phải biểu thị mức của tín hiệu đo kiểm theo e.m.f tại các điểm kết cuối được nối đến máy thu.

Ảnh hưởng của bất kỳ sản phẩm xuyên điều chế và tạp nhiễu trong bộ tạo tín hiệu đo kiểm phải không đáng kể.

Tần số danh định của máy thu là tần số sóng mang của kênh được chọn.

6.3. Chức năng ngắt âm hoặc làm câm máy thu

Trừ khi có các chỉ dẫn khác, chức năng ngắt âm thanh máy thu phải không hoạt động trong khoảng thời gian thực hiện phép đo kiểm hợp chuẩn.

6.4. Điều chế đo kiểm bình thường

Đối với điều chế đo kiểm bình thường, tần số điều chế phải là 1 kHz và độ lệch tần số là ± 3 kHz.

6.5. Ăng ten giả

Khi các phép đo kiểm được tiến hành với một ăng ten giả, ăng ten này phải là tải 50Ω không bức xạ, không phản xạ.

6.6. Các kênh đo kiểm

Phép đo kiểm hợp chuẩn phải được thực hiện trên kênh 16 trừ khi có các thông báo khác.

6.7. Độ không đảm bảo đo và giải thích các kết quả đo

6.7.1. Độ không đảm bảo đo

Độ không đảm bảo đo tuyệt đối: giá trị cực đại

Tần số RF:	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Công suất RF:	$\pm 0,75$ dB
Độ lệch tần số cực đại:	
- Trong khoảng từ 300 kHz ÷ 6 kHz của tần số điều chế:	$\pm 5\%$
- Trong khoảng từ 6 kHz ÷ 25 kHz của tần số điều chế:	± 3 dB
Giới hạn về độ lệch tần số:	$\pm 5\%$
Công suất kênh lân cận:	± 5 dB
Công suất đầu ra âm thanh:	$\pm 0,5$ dB

TCN 68 - 250: 2006

Đặc tính về biên độ của bộ giới hạn máy thu:	$\pm 1,5$ dB
Độ nhạy tại 20 dB SINAD :	± 3 dB
Phép đo hai tín hiệu:	± 4 dB
Phép đo ba tín hiệu:	± 3 dB
Phát xạ bức xạ của máy phát:	± 6 dB
Phát xạ bức xạ của máy thu:	± 6 dB
Thời gian chuyển đổi quá độ của máy phát:	± 20 %
Tần số quá độ của máy phát:	± 250 Hz

Đối với các phương pháp đo trong bản tiêu chuẩn này, các giá trị về độ không đảm bảo đo là hợp lệ với mức tin cậy là 95% được tính theo các phương pháp đã cho trong tài liệu ETR 028 [4].

6.7.2. Giải thích các kết quả đo kiểm

Việc giải thích các kết quả ghi lại trong báo cáo đo kiểm đối với các phép đo phải được thực hiện như sau:

- So sánh các giá trị đã đo với giới hạn tương ứng để quyết định xem thiết bị có đáp ứng được với các yêu cầu trong bản tiêu chuẩn này không;
- Giá trị độ không đảm bảo đo cho mỗi tham số phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm;
- Giá trị độ không đảm bảo đo ghi lại cho mỗi tham số phải bằng hoặc thấp hơn các giá trị được ghi trong bảng trên.

7. Các phép kiểm tra môi trường

7.1. Giới thiệu

Các phép đo trong mục này được thực hiện để mô phỏng môi trường mà thiết bị được đưa vào hoạt động.

7.2. Thủ tục

Phải tiến hành các phép kiểm tra môi trường trước khi thực hiện đo kiểm thiết bị theo các yêu cầu khác của tiêu chuẩn này. Các phép đo kiểm sau đây phải thực hiện theo thứ tự trình bày trong mục này.

Nếu không có thông báo khác, thiết bị được nối tới nguồn điện chỉ trong khoảng thời gian bằng với thời gian thực hiện phép đo kiểm điện. Các phép kiểm tra này đều dùng điện áp đo kiểm bình thường.

7.3. Kiểm tra đặc tính

Kiểm tra đặc tính là kiểm tra sai số tần số của máy phát (xem mục 8.1.1), công suất sóng mang của máy phát (xem mục 8.2.1) và độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu (xem mục 9.3.1):

- Tần số sóng mang của máy phát phải được đo trên kênh 16 khi không có điều chế với máy phát được nối với ăng ten giả (xem mục 6.5). Thực hiện phép đo kiểm với công tắc đầu ra đặt ở vị trí cực đại. Sai số tần số phải trong khoảng $\pm 1,5$ kHz.

- Công suất sóng mang của máy phát phải được đo trên kênh 16 với máy phát được nối với ăng ten giả (xem mục 6.5). Thực hiện phép đo kiểm với công tắc đầu ra đặt ở vị trí cực đại. Công suất sóng mang phải nằm trong khoảng 0,25 W và 25 W.

- Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu phải được đo trên kênh 16. Phải cấp đến đầu vào máy thu một tín hiệu đo kiểm đã điều chế theo điều chế đo kiểm bình thường (xem mục 6.4). Một tải âm tần và một thiết bị đo tỷ số SINAD (qua bộ lọc tạp nhiễu như trong mục 9.3.2) được nối tới các điểm cuối đầu ra máy thu. Phải điều chỉnh mức tín hiệu đo kiểm cho đến khi tỷ số SINAD đạt được 20 dB và công suất âm tần của máy thu được điều chỉnh để tạo ra công suất đầu ra tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến. Mức của tín hiệu đo kiểm không được vượt quá +12 dB μ V (e.m.f).

7.4. Thử rung

7.4.1. Định nghĩa

Phép đo kiểm này xác định khả năng chịu đựng độ rung của thiết bị mà không bị lỗi về mặt cơ học hoặc suy giảm tính năng của thiết bị.

7.4.2. Phương pháp đo

EUT cùng với bộ giảm rung và giảm sóc mạnh đi kèm với thiết bị được gắn chặt vào bàn rung bằng bộ giá đỡ và ở tư thế bình thường. EUT có thể được treo đàn hồi để bù trọng lượng mà bàn rung không chịu đựng được. Phải làm giảm hoặc vô hiệu hóa các ảnh hưởng bất lợi đến tính năng của thiết bị do xuất hiện trường điện từ gây ra bởi thiết bị rung. EUT phải chịu rung hình sin theo phương thẳng đứng tại giữa những tần số:

- 5 Hz đến 13,2 Hz với biên độ ± 1 mm $\pm 10\%$ (gia tốc cực đại 7 m/s² tại 13,2 Hz);
- Trên 13,2 Hz và đến 100 Hz với gia tốc cực đại không đổi 7 m/s².

Tốc độ quét tần số phải đủ chậm để phát hiện được sự cộng hưởng trong bất kỳ phân nào của EUT.

Trong khi thử rung tiến hành tìm cộng hưởng. Nếu thiết bị cần đo kiểm có bất kỳ sự cộng hưởng nào có $Q \geq 5$ so với chân bàn rung, phải tiến hành kiểm tra độ bền rung của thiết bị tại mỗi tần số cộng hưởng trong khoảng thời gian 2 giờ với mức rung như ở trên. Nếu thiết bị có bất kỳ sự cộng hưởng nào có $Q < 5$, thì kiểm tra độ bền rung của thiết bị chỉ tại tần số cộng hưởng quan sát được. Nếu không có cộng hưởng, thì kiểm tra độ bền rung tại tần số 30 Hz.

Cứ sau mỗi 2 giờ kiểm tra độ bền rung thì thực hiện kiểm tra đặc tính một lần.

Thực hiện lại phép thử, bằng cách rung theo mỗi hướng vuông góc từng đôi một với nhau trong mặt phẳng nằm ngang.

Sau khi thực hiện phép thử rung, phải kiểm tra bất kỳ biến dạng cơ học nào của thiết bị.

7.4.3. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của việc kiểm tra đặc tính.

Không có bất kỳ sự biến dạng nào của thiết bị có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

7.5. Thử sức mạnh

7.5.1. Định nghĩa

Phép đo kiểm này xác định khả năng chịu đựng sức mạnh cơ học của thiết bị.

7.5.2. Phương pháp đo

Thiết bị cần đo kiểm cùng với bộ giảm rung và giảm sức mạnh đi kèm thiết bị được gắn chặt vào bàn máy thử sức mạnh bằng bộ giá đỡ và ở tư thế bình thường.

Sức mạnh thử cho thiết bị phải bao gồm xung nửa chu kỳ của sóng hình sin tuân theo IEC 60068-2-27 [7].

Gia tốc đỉnh phải là 30 g và thực hiện trong thời gian 18 ms.

Phải tác động liên tiếp 3 sốc mạnh trong mỗi hướng vuông góc với EUT.

Sau khi thực hiện phép thử, kiểm tra kỹ thiết bị đối với bất kỳ biến dạng cơ học và thực hiện kiểm tra đặc tính.

7.5.3. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của việc kiểm tra đặc tính.

Không có bất kỳ sự biến dạng nào của thiết bị có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

7.6. Thử nhiệt độ

7.6.1. Yêu cầu chung

Tốc độ tối đa tăng hoặc giảm nhiệt độ của buồng đo có thiết bị cần đo kiểm là 1°C/phút.

7.6.2. Chu trình nung khô

7.6.2.1. Phương pháp thử

Đặt thiết bị trong buồng đo ở nhiệt độ bình thường. Sau đó nâng nhiệt độ lên và duy trì tại +70°C ($\pm 3^\circ\text{C}$) trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ. Sau khoảng thời gian này có thể bật mọi thiết bị điều khiển nhiệt kèm theo thiết bị và làm lạnh buồng đo xuống đến +55°C ($\pm 3^\circ\text{C}$). Việc làm lạnh buồng đo phải được kết thúc trong khoảng 30 phút.

Sau đó bật thiết bị và thiết lập công suất phát cực đại. Máy phát được đặt chu kỳ 5 phút phát và 5 phút thu trong khoảng thời gian 2 giờ. Trong khoảng thời gian này tiến hành kiểm tra đặc tính thiết bị.

Duy trì nhiệt độ của buồng đo tại +55°C ($\pm 3^\circ\text{C}$) trong khoảng thời gian 2 giờ.

Khi kết thúc thử nhiệt, vẫn đặt thiết bị trong buồng đo, đưa nhiệt độ của buồng đo về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ. Sau đó để thiết bị tại nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 giờ trước khi thực hiện các phép đo kiểm tiếp theo.

7.6.2.2. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu của phép kiểm tra đặc tính.

7.6.3. Chu trình nung ẩm

7.6.3.1. Phương pháp thử

Đặt thiết bị trong buồng đo có độ ẩm tương đối và nhiệt độ bình thường, trong khoảng thời gian 3 giờ ($\pm 0,5$ giờ), làm nóng từ nhiệt độ phòng lên đến $+40^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) và độ ẩm tương đối tăng đến 93% ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) sao cho tránh được sự ngưng tụ hơi nước.

Duy trì điều kiện trên trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ.

Sau khoảng thời gian trên, có thể bật mọi thiết bị điều khiển nhiệt độ kèm theo thiết bị.

Sau đó 30 phút bật thiết bị và thiết lập công suất phát cực đại. Máy phát được đặt chế độ làm việc 5 phút phát và 5 phút thu trong khoảng thời gian 2 giờ. Tiến hành kiểm tra đặc tính thiết bị tại thời điểm kết thúc 2 giờ đó.

Duy trì nhiệt độ và độ ẩm tương đối của buồng đo tại $+40^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) và 93% ($\pm 2\%$) trong khoảng thời gian 2 giờ 30 phút.

Khi kết thúc thử nhiệt, vẫn đặt thiết bị trong buồng đo, đưa nhiệt độ của buồng đo về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ. Sau đó để thiết bị tại nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 giờ hoặc cho đến khi hơi nước bay đi hết, trước khi thực hiện các phép đo kiểm tiếp theo.

7.6.3.2. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu của phép kiểm tra đặc tính.

7.6.4. Chu trình nhiệt thấp

7.6.4.1. Phương pháp thử

Đặt thiết bị vào buồng đo ở nhiệt độ phòng bình thường. Sau đó giảm nhiệt độ xuống và duy trì tại -30°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ.

Sau khoảng thời gian thử nhiệt này có thể bật mọi thiết bị điều khiển nhiệt kèm theo thiết bị và làm ấm buồng đo lên -20°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$). Việc làm ấm buồng đo kết thúc trong khoảng 30 phút (± 5 phút).

Thiết bị sau đó được bật trong chế độ thu và nhiệt độ của buồng đo được duy trì tại -20°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong khoảng thời gian 1 giờ 30 phút. Trong 30 phút cuối tiến hành kiểm tra đặc tính thiết bị.

Khi kết thúc phép thử nhiệt, vẫn đặt thiết bị trong buồng đo, đưa nhiệt độ của buồng đo trở về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ. Sau đó đặt thiết bị vào nhiệt độ phòng bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 giờ, hoặc cho đến khi hơi

TCN 68 - 250: 2006

nước bay đi hết, tùy theo trường hợp nào dài hơn, trước khi thực hiện các phép đo kiểm tiếp theo. Trong suốt phép thử thiết bị được đặt ở trạng thái thu.

7.6.4.2. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của phép kiểm tra đặc tính.

7.7. Thử ăn mòn

7.7.1. Yêu cầu chung

Có thể bỏ qua phép thử này nếu nhà sản xuất có đủ các chứng nhận rằng thiết bị đáp ứng được các yêu cầu của mục này.

7.7.2. Phương pháp thử

Đặt thiết bị trong buồng đo có máy phun sương mù. Dung dịch muối dùng để phun có công thức như sau:

- Natri Clorua: 26,5 g \pm 10%;
- Magiê Clorua: 2,50 g \pm 10%;
- Magiê Sunphat: 3,30 g \pm 10%;
- Canxi Clorua: 1,10 g \pm 10%;
- Kali Clorua: 0,73 g \pm 10%;
- Natri Cacbonat: 0,20 g \pm 10%;
- Natri Brômua: 0,28 g \pm 10%;

Thêm nước cất thành 1l dung dịch.

Có thể sử dụng dung dịch muối (NaCl) 5% để thay thế.

Muối được sử dụng trong phép thử phải bao gồm Natri-Clorua (NaCl) có chất lượng cao, khi khô, không quá 0,1% I-ốt Natri và không quá 0,3% tạp chất tổng cộng.

Dung dịch muối cô lại sẽ là 5% (\pm 1%) của trọng lượng.

Phải chuẩn bị dung dịch hoà tan 5 phần \pm 1 trọng lượng của muối trong 95 phần trọng lượng của nước chung cất hoặc nước vô khoáng.

Giá trị pH của dung dịch muối từ 6,5 ÷ 7,5 ở nhiệt độ 20⁰C (\pm 2⁰C). Phải duy trì giá trị pH trong các mức và điều kiện nêu trên; với mục đích này, có thể điều chỉnh giá trị pH bằng a-xít Clohydric loãng hoặc Natri-hydroxide, với điều kiện khi cô lại NaCl vẫn nằm trong phạm vi giới hạn qui định. Phải đo giá trị pH mỗi khi chuẩn bị dung dịch mới.

Dụng cụ phun phải đảm bảo các sản phẩm bị ăn mòn không thể trộn với dung dịch muối trong nguồn phun.

Thiết bị phải được phun đồng thời trên tất cả bề mặt bên ngoài của nó với dung dịch muối trong khoảng thời gian 1 giờ.

Thực hiện phun 4 lần và lưu giữ trong 7 ngày ở nhiệt độ 40°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) sau mỗi lần phun. Độ ẩm tương đối trong thời gian lưu giữ duy trì ở giữa 90% và 95%. Tại thời điểm cuối của toàn bộ chu kỳ phải kiểm tra thiết bị bằng mắt.

Sau đó tiến hành kiểm tra đặc tính thiết bị.

7.7.3. Yêu cầu

Phải không có ăn mòn hay hư hỏng ở các phần kim loại, các phần bề mặt, vật liệu hoặc các phần bộ phận nhìn thấy bằng mắt thường.

Trong trường hợp thiết bị được bịt kín phải không có dấu hiệu hơi ẩm thâm nhập.

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của phép kiểm tra đặc tính.

7.8. Phép thử ngâm nước

7.8.1. Phương pháp đo

Ngâm thiết bị trong nước tại áp suất lỏng bằng 10 kPa, tương ứng với độ sâu 1 m trong khoảng thời gian 5 phút.

Trong thời gian 2 phút sau khi kết thúc phép thử, tiến hành kiểm tra đặc tính thiết bị, kiểm tra xem thiết bị có bị hỏng và bị ngấm nước không.

Trong việc kiểm tra tiếp theo, phải bịt kín lại thiết bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

7.8.2. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu của phép kiểm tra đặc tính.

Không có sự biến dạng hoặc bị ngấm nước có thể nhận thấy bằng mắt thường.

7.9. Thử sốc nhiệt

7.9.1. Phương pháp thử

Đặt thiết bị trong khí quyển có nhiệt độ $+65^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong khoảng thời gian 1 giờ. Sau đó nhúng thiết bị vào trong nước có nhiệt độ $+20^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) ở độ sâu 10 cm tính từ điểm cao nhất của thiết bị lên đến mặt nước, trong khoảng thời gian 1 giờ.

Trong thời gian 2 phút trước khi kết thúc phép thử tiến hành kiểm tra đặc tính thiết bị, kiểm tra xem có hỏng hóc và bị lọt nước vào thiết bị không.

Trong việc kiểm tra tiếp theo, phải bịt kín lại thiết bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

7.9.2. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của kiểm tra đặc tính trong mục 7.3.

Không có sự hỏng hóc hoặc lọt nước vào thiết bị có thể nhận thấy bằng mắt thường.

7.10. Thử độ chịu dầu

Có thể bỏ qua phép thử này nếu nhà sản xuất có đủ các chứng nhận rằng thiết bị đáp ứng được các yêu cầu của mục này.

TCN 68 - 250: 2006

7.10.1. Phương pháp thử

Nhúng thiết bị trong dầu khoáng có nhiệt độ $+19^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) trong khoảng thời gian 3 giờ, dầu để thử có đặc điểm như sau:

- Điểm Anilin: $+120^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5^{\circ}\text{C}$);
- Điểm cháy: tối thiểu $+240^{\circ}\text{C}$;
- Độ nhớt: 10 - 25 cSt tại 99°C .

Sử dụng các loại dầu sau đây:

- Dầu ASTM số 1;
- Dầu ASTM số 5;
- Dầu ISO số 1.

Sau phép thử, làm sạch thiết bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

7.10.2. Yêu cầu

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của phép kiểm tra đặc tính.

Không có biến dạng nào trên thiết bị có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

8. Máy phát

Phải thực hiện tất cả các phép đo trên máy phát với công tắc công suất đầu ra đặt tại vị trí cực đại, trừ khi có các thông báo khác.

8.1. Sai số tần số

8.1.1. Định nghĩa

Sai số tần số của máy phát là sự chênh lệch giữa tần số sóng mang đo được và giá trị danh định của nó.

8.1.2. Phương pháp đo

Đo tần số sóng mang khi không điều chế, nối máy phát với một ăng ten giả (xem mục 6.5). Phải thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem mục 5.3) và điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời các mục 5.4.1 và mục 5.4.2).

8.1.3. Giới hạn

Sai số tần số phải nằm trong khoảng $\pm 1,5$ kHz.

8.2. Công suất sóng mang

8.2.1. Định nghĩa

Công suất sóng mang là công suất trung bình đưa tới ăng ten giả trong một chu kỳ tần số vô tuyến khi không có điều chế.

Công suất đầu ra biểu kiến là công suất sóng mang do nhà sản xuất công bố.

8.2.2. Phương pháp đo

Nối máy phát với một ăng ten giả (xem mục 6.5) và đo công suất phát truyền đến ăng ten giả này. Thực hiện các phép đo trong điều kiện đo kiểm bình thường (xem mục 5.3) và trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời mục 5.4.1 và mục 5.4.2).

8.2.3. Các giới hạn

Khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại, công suất sóng mang phải nằm trong khoảng 0,25 W và 25 W.

Khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực tiểu, công suất sóng mang phải nằm trong khoảng 0,25 W và 1 W.

Công suất sóng mang đo được phải không được thay đổi lớn hơn $\pm 1,5$ dB so với công suất đầu ra biểu kiến trong điều kiện đo kiểm bình thường và không được lớn hơn +2 dB và -3 dB trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

8.3. Độ lệch tần số

8.3.1. Định nghĩa

Độ lệch tần số là sự chênh lệch giữa tần số tức thời của tín hiệu tần số vô tuyến được điều chế và tần số sóng mang.

8.3.2. Độ lệch tần số cho phép cực đại

8.3.2.1. Phương pháp đo

Nối máy phát với một ăng ten giả (xem mục 6.5), đo độ lệch tần số tại đầu ra của máy phát bằng một máy đo độ lệch có khả năng đo được độ lệch cực đại, bao gồm các sản phẩm xuyên điều chế và hài có thể được tạo ra trong máy phát.

Tần số điều chế sẽ thay đổi giữa 100 Hz và 3 kHz. Mức của tín hiệu đo kiểm lớn hơn 20 dB so với mức tín hiệu tạo ra điều chế đo kiểm bình thường (xem mục 6.4). Thực hiện lại phép đo này với công tắc công suất đầu ra được đặt ở vị trí cực đại và cực tiểu.

8.3.2.2. Giới hạn

Độ lệch tần số lớn nhất phải là ± 5 kHz.

8.3.3. Suy giảm độ lệch tần số tại các tần số điều chế lớn hơn 3 kHz

8.3.3.1. Phương pháp đo

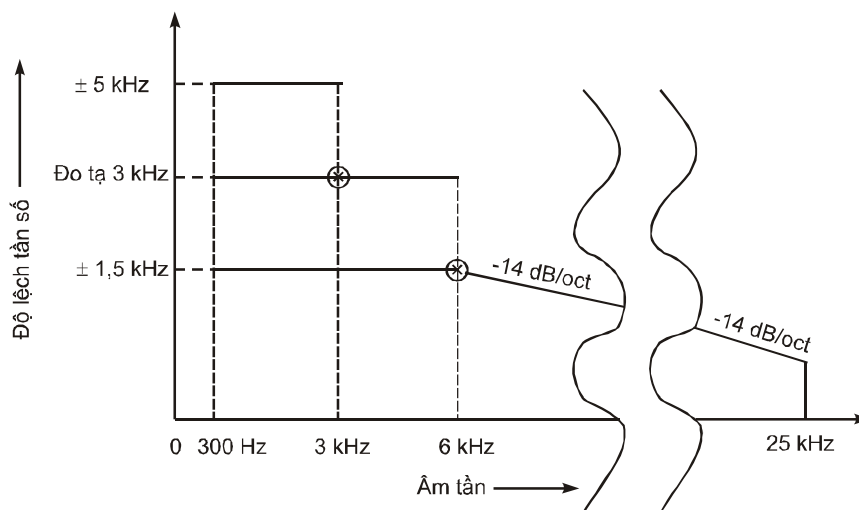
Máy phát hoạt động trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem mục 5.3), nối máy phát với một tải được qui định trong mục 6.5. Máy phát được điều chế đo kiểm bình thường (xem mục 6.4). Với mức đầu vào của tín hiệu điều chế được giữ không đổi, thay đổi tần số điều chế giữa 3 kHz và 25 kHz và đo độ lệch tần số.

8.3.3.2. Giới hạn

Đối với các tần số điều chế giữa 3 kHz và 6 kHz thì độ lệch tần không được vượt quá độ lệch tần có tần số điều chế là 3 kHz. Đối với tần số điều chế 6 kHz thì độ lệch tần không được vượt quá $\pm 1,5$ kHz.

TCN 68 - 250: 2006

Đối với các tần số điều chế giữa 6 kHz và 25 kHz thì độ lệch tần số không được vượt quá giới hạn được xác định bằng đáp ứng tuyến tính của độ lệch tần số (tính bằng dB) theo tần số điều chế, bắt đầu tại điểm mà tần số điều chế là 6 kHz và độ lệch tần số là $\pm 1,5$ kHz có độ dốc (nghiêng) là 14 dB/oct, với độ lệch tần số giảm khi tần số điều chế tăng, như trong hình 1.



Hình 1: Độ lệch tần số so với tần số điều chế âm thanh

8.4. Độ nhảy của bộ điều chế, bao gồm cả microphone

8.4.1. Định nghĩa

Đặc tính này biểu thị khả năng của máy phát tạo ra điều chế hiệu quả khi một tín hiệu âm tần có mức tương ứng với mức tiếng nói trung bình thông thường được đưa vào microphone.

8.4.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu âm tần có tần số 1 kHz với mức âm tần là 94 dB tương ứng với 2×10^{-5} Pascal (94 dBA) vào microphone. Đo kết quả độ lệch tần số.

8.4.3. Giới hạn

Độ lệch tần số phải nằm giữa $\pm 1,5$ kHz và ± 3 kHz.

8.5. Đáp ứng âm tần

8.5.1. Định nghĩa

Đáp ứng âm tần là độ lệch tần số của máy phát như là hàm số của tần số điều chế.

8.5.2. Phương pháp đo

Tín hiệu điều chế có tần số 1 kHz được cấp đến đầu vào âm tần máy phát. Điều chỉnh mức của tín hiệu này sao cho độ lệch tần là ± 1 kHz. Sau đó thay đổi tần số điều chế giữa

300 kHz và 3 kHz nhưng vẫn giữ mức của tín hiệu tần số âm tần không đổi và bằng với mức như đã xác định ở trên.

8.4.3. Giới hạn

Chỉ số điều chế (tỷ số giữa độ lệch tần số và tần số điều chế) phải không đổi và bằng với chỉ số điều chế tại tần số 1 kHz, nằm trong các giới hạn của +1 dB hoặc -3 dB.

8.6. Méo hài âm tần của phát xạ

8.6.1. Định nghĩa

Méo hài của phát xạ đã điều chế bởi một tín hiệu âm tần được định nghĩa là tỷ số (tính theo %), giữa điện áp căn bình phương trung bình (r.m.s) của mọi thành phần hài tần số cơ bản với tổng điện áp r.m.s của tín hiệu sau khi giải điều chế tuyến tính.

8.6.2. Phương pháp đo

Máy phát tạo ra tín hiệu tần số vô tuyến đưa vào bộ giải điều chế tuyến tính qua một thiết bị ghép thích hợp với một mạch nén sau có mức nén 6 dB/oct.

8.6.2.1. Điều kiện đo kiểm bình thường

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem mục 5.3), tín hiệu tần số vô tuyến phải được điều chế liên tiếp tại các tần số 300 Hz và 1 kHz với chỉ số điều chế không đổi bằng 3.

Đo méo của tín hiệu âm tần tại tất cả các tần số được qui định ở trên.

8.6.2.2. Điều kiện đo kiểm tới hạn

Trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời cả hai mục 5.4.1. và mục 5.4.2), thực hiện phép đo kiểm tại tần số 1 kHz với độ lệch tần số là ± 3 kHz.

8.6.3. Giới hạn

Méo hài không được vượt quá 10%.

8.7. Công suất kênh lân cận

8.7.1. Định nghĩa

Công suất kênh lân cận là một phần của tổng công suất đầu ra của máy phát trong các điều kiện điều chế xác định, công suất này nằm trong băng thông xác định có tần số trung tâm là tần số danh định của một trong các kênh lân cận. Công suất này là tổng công suất trung bình do điều chế, tiếng ù và tạp âm của máy phát gây ra.

8.7.2. Phương pháp đo

Đo công suất kênh lân cận bằng một máy thu đo công suất, máy thu đo công suất này phải tuân thủ các yêu cầu cho trong phụ lục A (tham khảo trong tài liệu này và trong các mục dưới đây được gọi là “máy thu đo”)

a) Nối đầu ra của máy phát với đầu vào của “máy thu đo” bằng một thiết bị kết nối sao cho trở kháng với máy phát là 50 Ω và mức tại đầu vào “máy thu đo” là thích hợp.

TCN 68 - 250: 2006

b) Với máy phát chưa điều chế (xem ghi chú), phải điều chỉnh bộ điều hưởng của “máy thu đo” sao cho đạt được đáp ứng cực đại. Đó là điểm đáp ứng 0 dB. Phải ghi lại thông số thiết lập bộ suy hao của “máy thu đo”.

c) Điều chỉnh bộ điều hưởng của “máy thu đo” ra khỏi tần số sóng mang sao cho đáp ứng -6 dB của “máy thu đo” gần nhất với tần số sóng mang của máy phát nhất được rời khỏi vị trí cách tần số sóng mang danh định là 17 kHz.

d) Máy phát được điều chế với tần số 1,25 kHz tại mức cao hơn mức yêu cầu 20 dB để tạo ra độ lệch tần số ± 3 kHz.

e) Phải điều chỉnh bộ suy hao biến đổi của “máy thu đo” để có giá trị được ghi như trong bước b) hoặc có mối liên hệ xác định với giá trị ghi được tại bước b).

f) Tỷ số giữa công suất kênh lân cận và công suất sóng mang là độ chênh lệch giữa các thiết lập bộ suy hao trong bước b) và e), đã được hiệu chỉnh đối với bất kỳ sự khác nhau nào trong cách đọc đồng hồ đo.

g) Thực hiện lại phép đo đối với điều hưởng của “máy thu đo” về phía bên kia của tần số sóng mang.

Ghi chú: Phép đo có thể được thực hiện với máy phát được điều chế đo kiểm bình thường và điều này phải được ghi lại cùng với các kết quả đo kiểm.

8.7.3. Giới hạn

Công suất kênh lân cận phải thấp hơn giá trị công suất sóng mang của máy phát ít nhất là 70 dB và không nhất thiết phải thấp hơn 0,2 μ W.

8.8. Phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten

8.8.1. Định nghĩa

Phát xạ giả dẫn là các phát xạ trên một hay nhiều tần số ngoài độ rộng băng tần cần thiết và mức phát xạ giả có thể được làm giảm mà không ảnh hưởng đến việc truyền thông tin tương ứng. Phát xạ giả gồm phát xạ hài, phát xạ ký sinh, các sản phẩm của điều chế tương hỗ và của quá trình chuyển đổi tần số, nhưng không bao gồm các phát xạ ngoài băng.

8.8.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo kiểm phát xạ giả dẫn với máy phát không điều chế được nối đến một ăng ten giả (xem mục 6.5).

Thực hiện phép đo kiểm trong dải tần số từ 9 kHz đến 2 GHz, không bao gồm kênh trên đó máy phát đang hoạt động và các kênh lân cận của nó.

Thực hiện phép đo cho từng phát xạ giả bằng một thiết bị đo điều hưởng vô tuyến hoặc một máy phân tích phổ.

8.8.3. Giới hạn

Công suất của bất kỳ một phát xạ giả dẫn nào trên bất kỳ một tần số rời rạc nào đó không được lớn hơn 0,25 μ W.

8.9. Bức xạ vô máy và phát xạ giả dẫn khác với phát xạ giả truyền đến ăng ten

8.9.1. Định nghĩa

Bức xạ vô máy bao gồm phát xạ tại các tần số, bị bức xạ bởi cấu trúc và vô máy.

Phát xạ giả dẫn khác với phát xạ giả truyền đến ăng ten là phát xạ tại các tần số khác với tần số sóng mang và các biên tần do quá trình điều chế mong muốn, các phát xạ này do sự truyền dẫn trong dây dẫn và các bộ phận đi kèm với thiết bị tạo ra.

8.9.2. Phương pháp đo

Trên một vị trí đo được lựa chọn từ phụ lục B, đặt thiết bị trên bàn xoay không dẫn điện tại một độ cao xác định, có vị trí giống với sử dụng bình thường nhất theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

Nối ăng ten giả với ổ cắm ăng ten của máy phát (xem mục 6.5). Định hướng ăng ten đo kiểm theo phân cực đứng.

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

Bật máy phát ở chế độ không điều chế, máy thu đo được điều chỉnh trên dải tần số từ 30 MHz đến 2 GHz, ngoại trừ đối với kênh mà trên đó máy phát đang hoạt động và các kênh lân cận của nó.

Tại mỗi tần số phát hiện được thành phần giả:

a) Điều chỉnh ăng ten đo kiểm trong một khoảng độ cao xác định cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại;

b) Quay máy phát 360° trong mặt phẳng nằm ngang, cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại;

c) Ghi lại mức tín hiệu cực đại mà máy thu đo thu được;

d) Thay máy phát bằng một ăng ten thay thế như trong phụ lục B;

e) Định hướng ăng ten thay thế theo phân cực đứng, chọn chiều dài của ăng ten thay thế phù hợp với tần số của thành phần giả thu được;

f) Nối ăng ten thay thế với một bộ tạo tín hiệu đã được hiệu chỉnh;

g) Đặt tần số của bộ tạo tín hiệu đã hiệu chỉnh bằng với tần số của thành phần giả thu được;

h) Nếu cần thiết, phải điều chỉnh bộ suy hao đầu vào của máy thu đo để làm tăng độ nhạy của máy thu đo;

i) Điều chỉnh ăng ten đo kiểm trong khoảng độ cao xác định để đảm bảo đã 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 nhớ trong khi đo được các thành phần giả, đã hiệu chỉnh đối với thay đổi thiết lập bộ suy hao đầu vào của máy thu đo;

k) Ghi lại mức tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế như mức công suất, đã hiệu chỉnh đối với thay đổi thiết lập bộ suy hao đầu vào của máy thu đo;

TCN 68 - 250: 2006

l) Thực hiện lại phép đo với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế được định hướng phân cực ngang;

m) Giá trị công suất bức xạ hiệu dụng của các thành phần phát xạ giả là giá trị lớn hơn hai mức công suất đã ghi lại cho mỗi thành phần phát xạ giả tại đầu vào của ăng ten thay thế, đã hiệu chỉnh theo độ tăng ích của ăng ten, nếu cần;

n) Thực hiện lại phép đo với máy phát ở chế độ chờ.

8.9.3. Giới hạn

Khi máy phát ở chế độ chờ thì các phát xạ giả và bức xạ vỏ máy không được lớn hơn 2 nW.

Khi máy phát ở chế độ hoạt động thì các phát xạ giả và bức xạ vỏ máy không được lớn hơn 0,25 μ W.

8.10. Dư điều chế của máy phát

8.10.1. Định nghĩa

Dư điều chế của máy phát là tỷ số, tính theo dB, giữa tín hiệu RF đã giải điều chế khi không có điều chế mong muốn với tín hiệu RF đã giải điều chế được tạo ra khi điều chế đo kiểm bình thường được đưa vào máy phát.

8.10.2. Phương pháp đo

Áp dụng điều chế đo kiểm bình thường như trong mục 6.4 cho máy phát. Đưa tín hiệu tần số cao do máy phát tạo ra đến bộ giải điều chế tuyến tính qua một thiết bị ghép thích hợp với một mạch nén sau 6 dB/oct. Hằng số thời gian của mạch nén sau này tối thiểu là 750 μ s.

Sử dụng một bộ lọc thông cao với tần số cắt danh định 100 Hz để tránh các ảnh hưởng nén âm tần thấp do tạp âm nội tạo ra.

Đo tín hiệu tại đầu ra của bộ giải điều chế bằng một máy đo điện áp chỉ thị r.m.s.

Sau đó tắt điều chế và đo lại mức dư tín hiệu âm tần tại đầu ra của bộ giải điều chế.

8.10.3. Giới hạn

Mức của tín hiệu dư điều chế không được lớn hơn -40 dB.

8.11. Tác động tần số quá độ của máy phát

8.11.1. Các định nghĩa

Tác động tần số quá độ của máy phát là sự biến đổi theo thời gian của chênh lệch tần số máy phát so với tần số danh định của nó khi công suất đầu ra RF được bật và tắt.

t_{on} : theo phương pháp đo mô tả ở mục 9.10.2, thời điểm bật t_{on} của máy phát được xác định theo trạng thái khi công suất đầu ra, đo tại cổng ăng ten, vượt quá 0,1% công suất danh định.

t_1 : khoảng thời gian bắt đầu tại t_{on} và kết thúc tại thời điểm cho trong bảng 1.

t_2 : khoảng thời gian bắt đầu tại thời điểm kết thúc t_1 và kết thúc tại thời điểm cho trong bảng 1.

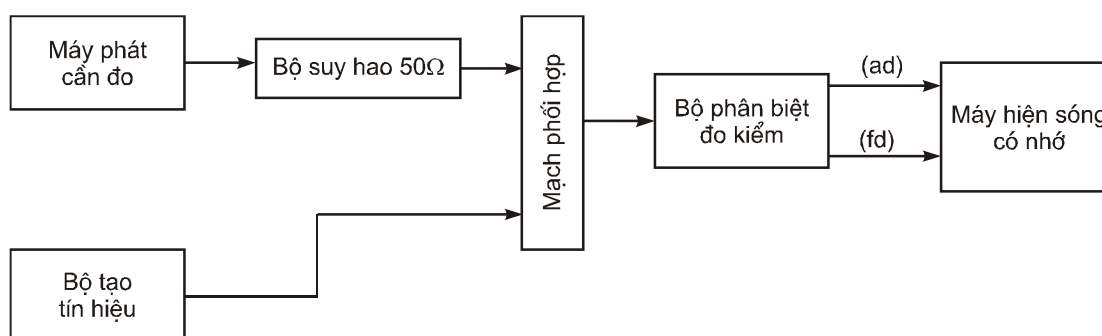
t_{off} : thời điểm tắt máy được xác định theo trạng thái khi công suất đầu ra máy phát giảm xuống dưới 0,1% của công suất danh định.

t_3 : khoảng thời gian kết thúc tại t_{off} và bắt đầu tại thời điểm cho trong bảng 1.

Bảng 1: Các giới hạn

t_1 (ms)	5,0
t_2 (ms)	20,0
t_3 (ms)	5,0

8.11.2. Phương pháp đo



Hình 2: Sơ đồ phép đo

Đưa hai tín hiệu vào bộ phân biệt đo kiểm qua một mạch phối hợp (xem mục 6.2).

Nối máy phát với một bộ suy hao công suất 50 Ω.

Nối đầu ra của bộ suy hao công suất với bộ phân biệt đo kiểm qua một đầu của mạch phối hợp.

Bộ tạo tín hiệu đo kiểm thì được nối đến đầu vào thứ hai của mạch phối hợp.

Điều chỉnh tần số của tín hiệu đo kiểm bằng với tần số danh định của máy phát.

Tín hiệu đo kiểm phải điều chế theo tần số 1 kHz với độ lệch bằng ± 25 kHz.

Điều chỉnh mức của tín hiệu đo kiểm bằng 0,1 % công suất của máy phát cần đo tại đầu vào bộ phân biệt đo kiểm. Duy trì mức tín hiệu này trong suốt quá trình đo.

Nối đầu ra lệch tần (fd) và lệch biên (ad) của bộ phân biệt đo kiểm với một máy hiện sóng có nhớ (xem hình 2).

Đặt máy hiện sóng có nhớ hiển thị kênh tương ứng với đầu vào lệch tần (fd) có độ lệch tần số của hơn một kênh, bằng với khoảng cách kênh tương ứng, từ tần số danh định.

Đặt tốc độ quét của máy hiện sóng có nhớ là 10 ks/div và thiết lập sao cho chuyển trạng thái (trigơ) xảy ra ở 1 độ chia (div) từ biên bên trái màn hình.

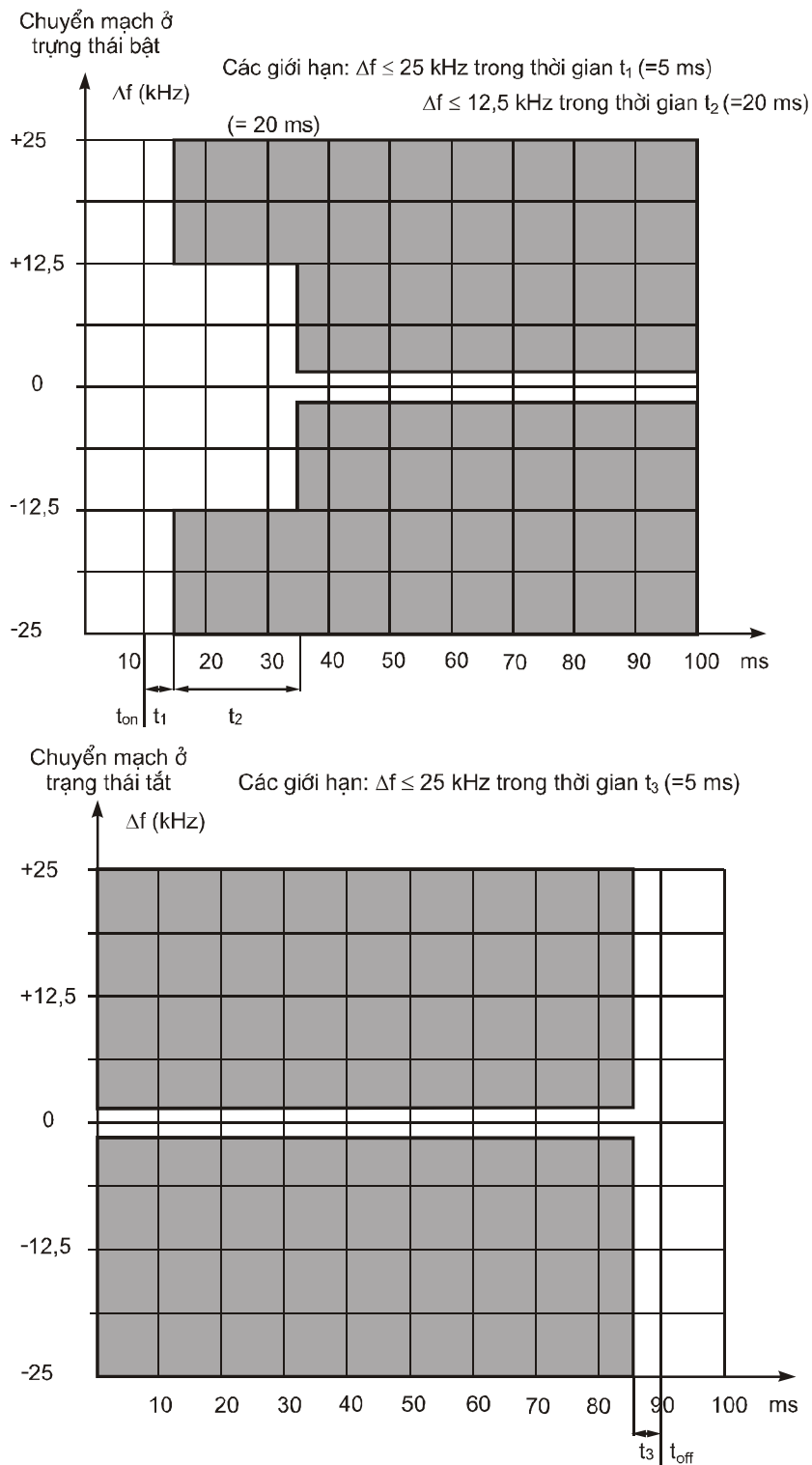
Màn hình sẽ hiển thị tín hiệu đo kiểm 1 kHz liên tục.

Sau đó đặt máy hiện sóng có nhớ để chuyển trạng thái (trigơ) trên kênh tương ứng tới đầu vào ad tại mức đầu vào thấp, tăng dần.

TCN 68 - 250: 2006

Sau đó bật máy phát, không điều chế, để tạo ra xung trigơ và hình ảnh trên màn hình.

Do tỷ số thu của bộ phân biệt đo kiểm, việc thay đổi tỷ số công suất giữa tín hiệu đo kiểm và đầu ra máy phát sẽ tạo ra hai biên riêng biệt trên màn hình, một biên biểu diễn tín hiệu đo kiểm 1 kHz, biên kia biểu diễn chênh lệch tần số của máy phát theo thời gian.



Hình 3: Các giới hạn (quan sát t_1 , t_2 , và t_3 trên máy hiện sóng)

t_{on} là thời điểm chặn được hoàn toàn tín hiệu đo kiểm 1 kHz.

Các khoảng thời gian t_1 và t_2 quy định trong bảng 1 được sử dụng để xác định khuôn dạng giới hạn thích hợp.

Ghi lại kết quả độ lệch tần số theo thời gian;

Duy trì bật máy phát.

Đặt máy hiện sóng có nhớ để chuyển trạng thái (trigơ) trên kênh tương ứng với đầu vào lệch biên (ad) ở mức đầu vào cao, sườn xuống và thiết lập sao cho chuyển trạng thái (trigơ) xảy ra tại 1 độ chia (div) từ mép bên phải của màn hình.

Sau đó tắt máy phát.

t_{off} là thời điểm khi tín hiệu kiểm tra 1 kHz bắt đầu tăng.

Khoảng thời gian t_3 được cho trong bảng 1, t_3 dùng để xác định khuôn dạng giới hạn thích hợp.

Ghi lại kết quả độ lệch tần số theo thời gian.

8.11.3. Các giới hạn

Trong khoảng thời gian t_1 và t_3 độ lệch tần số không được vượt quá 1 khoảng cách kênh.

Trong khoảng thời gian t_2 độ lệch tần số không được vượt quá một nửa khoảng cách kênh (xem hình 3).

9. Máy thu

9.1. Méo hài và công suất đầu ra âm tần biểu kiến

9.1.1. Định nghĩa

Méo hài tại đầu ra máy thu được xác định là tỷ số, tính theo phần trăm, của tổng điện áp *r.m.s* các thành phần hài của âm tần điều chế với tổng điện áp *r.m.s* của tín hiệu máy thu đưa ra.

Công suất đầu ra âm tần biểu kiến là giá trị do nhà sản xuất công bố và là công suất cực đại tại đầu ra máy thu mà vẫn đáp ứng mọi yêu cầu của bản tiêu chuẩn này.

9.1.2. Phương pháp đo

Cấp một tín hiệu đo kiểm có mức +100 dB μ V, tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem mục 6.4) tới đầu vào máy thu trong các điều kiện được xác định trong mục 6.2.

Đối với mỗi phép đo, phải điều chỉnh âm tần của máy thu sao cho đạt được (trên một tải điện trở mô phỏng tải khai thác của máy thu) công suất đầu ra âm tần biểu kiến. Giá trị của tải mô phỏng này do nhà sản xuất qui định.

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem mục 5.3) tín hiệu đo kiểm được điều chế liên tiếp tại các tần số 300 Hz và 1 kHz với chỉ số điều chế không đổi bằng 3 (tỷ số giữa độ lệch tần số và tần số điều chế). Đo méo hài và công suất đầu ra âm tần tại tất cả các tần số được xác định ở trên.

TCN 68 - 250: 2006

Trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời cả hai mục 5.4.1 và mục 5.4.2), thực hiện phép đo kiểm tại tần số danh định của máy thu và tại tần số danh định $\pm 1,5$ kHz. Đối với các phép đo này, tần số điều chế sẽ là 1 kHz và độ lệch tần số là ± 3 kHz.

9.1.3. Giới hạn

Công suất đầu ra âm tần biểu kiến tối thiểu là:

- 2 W đo tại loa;
- 1 mW trong tai nghe của tổ hợp cầm tay.

Méo hài không được vượt quá 10%.

9.2. Đáp ứng âm tần

9.2.1. Định nghĩa

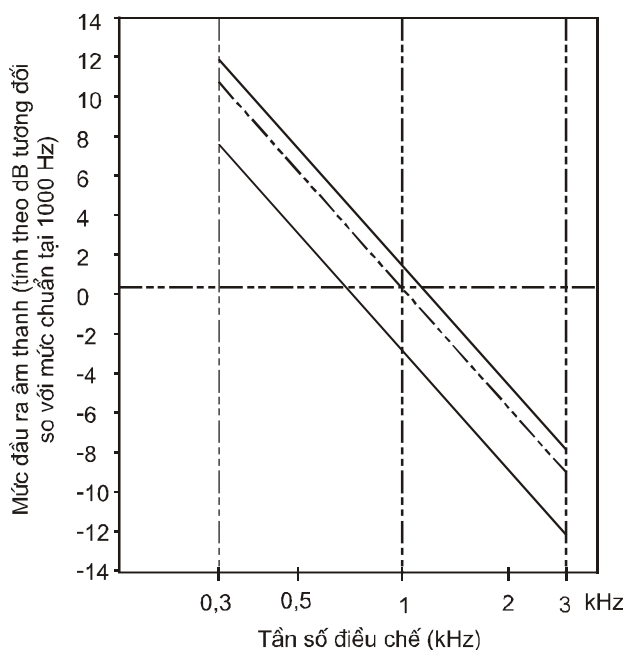
Đáp ứng âm tần là sự thay đổi mức đầu ra âm tần máy thu như một hàm của tần số điều chế của tín hiệu tần số vô tuyến với độ lệch không đổi được cung cấp đến đầu vào của máy thu.

9.2.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +60 dB μ V (e.m.f), tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường (xem mục 6.4) đến máy thu trong các điều kiện như mục 6.1.

Điều chỉnh công suất âm tần của máy thu sao cho tạo ra mức công suất bằng 50 % của công suất đầu ra âm tần biểu kiến (xem mục 9.1). Duy trì thiết lập này không thay đổi trong thời gian đo.

Sau đó giảm độ lệch tần số xuống còn ± 1 kHz và công suất âm tần là điểm tham chiếu trong hình 4 (1 kHz tương ứng với 0 dB). Duy trì độ lệch tần không đổi trong khi thay đổi tần số điều chế giữa 300 Hz và 3 kHz, đo mức đầu ra âm tần.



Hình 4: Đáp ứng âm tần

Thực hiện lại phép đo với tần số tín hiệu đo kiểm bằng tần số danh định của máy thu $\pm 1,5$ kHz.

9.2.3. Các giới hạn

Đáp ứng âm tần không được chênh lệch nhiều hơn +1 dB hoặc 3 dB so với đặc tính mức đầu ra âm tần như một hàm của âm tần, có mức nén 6 dB/oct và đi qua điểm chuẩn tại tần số 1 kHz (hình 4).

9.3. Độ nhạy khả dụng cực đại

9.3.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu là mức tín hiệu cực tiểu (e.m.f) tại tần số danh định của máy thu, mức tín hiệu này khi đưa vào máy thu trong điều kiện điều chế đo kiểm bình thường (xem mục 6.4) sẽ tạo ra:

- Trong tất cả các trường hợp, công suất đầu ra âm tần bằng 50% của công suất đầu ra biểu kiến (xem mục 9.1); và
- Tỷ số SINAD là 20 dB, đo tại đầu ra máy thu qua một mạch lọc tạp nhiễu thoạt như trong Khuyến nghị ITU-T P.53 [5].

9.3.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu đo kiểm tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem mục 6.4) tới đầu vào máy thu. Nối một tải âm tần và một thiết bị đo tỷ số SINAD (qua một mạch tạp nhiễu như xác định trong mục 9.3.1) với đầu ra âm tần của máy thu.

Phải điều chỉnh mức của tín hiệu đo kiểm cho đến khi đạt được tỷ số SINAD là 20 dB, bằng cách sử dụng mạch tạp nhiễu cùng với việc điều chỉnh công suất âm tần của máy thu bằng 50% của công suất đầu ra âm tần biểu kiến. Trong các điều kiện như vậy, phải ghi lại mức của tín hiệu đo kiểm tại đầu vào là giá trị của độ nhạy khả dụng cực đại tham chiếu.

Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem mục 5.3) và điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời các mục 5.4.1 và 5.4.2).

Trong điều kiện đo kiểm tới hạn, đối với các phép đo độ nhạy thì sự thay đổi cho phép của công suất đầu ra âm tần của máy thu phải trong khoảng ± 3 dB so với 50% công suất đầu ra âm tần biểu kiến.

9.3.3. Giới hạn

Độ nhạy khả dụng cực đại trong điều kiện đo kiểm bình thường phải nhỏ hơn +6 dB μ V (e.m.f) và trong điều kiện đo kiểm tới hạn phải nhỏ hơn +12 dB μ V (e.m.f).

9.4. Triệt nhiễu đồng kênh

9.4.1. Định nghĩa

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

TCN 68 - 250: 2006

9.4.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu đầu vào đến máy thu qua một mạng phối hợp (xem mục 6.2). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu có điều chế đo kiểm bình thường (xem mục 6.4). Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch tần số là ± 3 kHz. Cả hai tín hiệu đầu vào đều phải ở tần số danh định của máy thu cần đo kiểm và lặp lại phép đo với tín hiệu không mong muốn dịch đi một khoảng ± 3 kHz.

Đặt mức của tín hiệu vào mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo được (xem mục 9.3). Sau đó, điều chỉnh biên độ của tín hiệu vào không mong muốn cho đến khi tỷ số SINAD tại đầu ra của máy thu giảm xuống đến 14 dB.

Tỷ số triệt nhiễu đồng kênh phải biểu thị bằng tỷ số tính bằng dB giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn tại đầu vào máy thu, mà tỷ số SINAD xuất hiện giảm xuống theo qui định.

9.4.3. Giới hạn

Tỷ số triệt nhiễu đồng kênh phải nằm trong khoảng: -10 dB và 0 dB.

9.5. Độ chọn lọc kênh lân cận

9.5.2. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là tiêu chuẩn đánh giá khả năng của máy thu để thu được một tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá suy giảm cho trước, do sự xuất hiện của một tín hiệu được điều chế không mong muốn mà có tần số khác với tần số của tín hiệu mong muốn là 25 kHz.

9.5.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu vào đến đầu vào máy thu qua một mạch phối hợp (xem mục 6.2). Tín hiệu mong muốn phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường (xem mục 6.4). Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch tần số là ± 3 kHz và tín hiệu này phải có tần số bằng với tần số của kênh tín hiệu mong muốn ngay trên đó.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo (xem mục 9.3). Sau đó, điều chỉnh biên độ của tín hiệu vào không mong muốn cho đến khi tỷ số SINAD tại đầu ra của máy thu giảm xuống 14 dB. Phải lặp lại phép đo với tín hiệu không mong muốn ở tần số của kênh ngay dưới của tín hiệu mong muốn.

Độ chọn lọc kênh lân cận được biểu thị bằng giá trị thấp hơn của các tỷ số, tính bằng dB, giữa mức tín hiệu không mong muốn so với mức tín hiệu mong muốn của kênh lân cận cao hơn và thấp hơn.

Sau đó, thực hiện lại phép đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời hai mục 5.4.1 và 5.4.2) với việc thiết lập tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại tham chiếu trong các điều kiện này.

9.5.3. Giới hạn

Độ chọn lọc kênh lân cận trong điều kiện đo kiểm bình thường không được nhỏ hơn 70 dB và trong điều kiện đo kiểm tối hạn không được nhỏ hơn 60 dB.

9.6. Triệt đáp ứng giả

9.6.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng giả là tiêu chuẩn đánh giá khả năng của máy thu để phân biệt giữa tín hiệu điều chế mong muốn tại tần số danh định và tín hiệu không mong muốn tại bất kỳ một tần số nào khác mà tại đó thu được đáp ứng.

9.6.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu vào tới đầu vào máy thu qua một mạch phối hợp (xem mục 6.2). Tín hiệu mong muốn phải ở tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường (xem mục 6.4).

Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch tần là ± 3 kHz.

Đặt mức của tín hiệu vào mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo (xem mục 9.3). Điều chỉnh biên độ của tín hiệu vào không mong muốn bằng +86 dB μ V (e.m.f). Sau đó, quét tần số trên dải tần từ 100 kHz đến 2 GHz với các bước quét nhỏ hơn 12,5 kHz. Tại mỗi tần số mà có đáp ứng giả thu được, điều chỉnh mức đầu vào cho đến khi tỷ số SINAD giảm xuống 14 dB.

Tỷ số triệt đáp ứng giả được biểu thị theo tỷ số tính bằng dB, giữa tín hiệu không mong muốn và tín hiệu mong muốn tại đầu vào máy thu, khi đã thu được tỷ số SINAD giảm xuống theo qui định.

9.6.3. Giới hạn

Tại bất kỳ tần số nào cách tần số danh định của máy thu lớn hơn 25 kHz, tỷ số triệt đáp ứng giả không được nhỏ hơn 70 dB.

9.7. Đáp ứng xuyên điều chế

9.7.1. Định nghĩa

Đáp ứng xuyên điều chế là tiêu chuẩn đánh giá khả năng của máy thu để thu một tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá suy giảm cho trước, do sự xuất hiện của hai hoặc nhiều tín hiệu không mong muốn có quan hệ tần số xác định với tần số tín hiệu mong muốn.

9.7.2. Phương pháp đo

Đưa ba tín hiệu A, B, C vào máy thu qua một mạch phối hợp (xem mục 6.2). Tín hiệu mong muốn A, có tần số bằng với tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường (xem mục 6.4). Tín hiệu không mong muốn B, không được điều chế và có tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu 50 kHz. Tín hiệu không mong muốn thứ hai C được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch tần là ± 3 kHz, tín hiệu này có tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu 100 kHz.

TCN 68 - 250: 2006

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo (xem mục 9.3). Điều chỉnh sao cho độ lớn của hai tín hiệu không mong muốn bằng nhau và điều chỉnh cho đến khi tỷ số SINAD tại đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14 dB. Điều chỉnh một chút tần số của tín hiệu B để tạo ra sự suy giảm tỷ số SINAD cực đại. Mức của hai tín hiệu không mong muốn phải được điều chỉnh lại để khôi phục tỷ số SINAD = 14 dB.

Tỷ số đáp ứng xuyên điều chế được biểu thị theo tỷ số tính bằng dB, giữa hai tín hiệu không mong muốn và tín hiệu mong muốn tại đầu vào của máy thu, khi đã thu được tỷ số SINAD giảm xuống theo qui định.

9.7.3. Giới hạn

Tỷ số đáp ứng xuyên điều chế phải lớn hơn 68 dB.

9.8. Nghẹt hoặc suy giảm độ nhạy

9.8.1. Định nghĩa

Nghẹt là sự thay đổi (thường là suy giảm) công suất đầu ra âm tần mong muốn của máy thu hoặc là sự suy giảm tỷ số SINAD do một tín hiệu không mong muốn tại tần số khác gây ra.

9.8.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu vào máy thu qua một mạch phối hợp (xem mục 6.2). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu có tần số bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem mục 6.4). Ban đầu, tắt tín hiệu không mong muốn, và đặt mức tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo (xem mục 9.3).

Nếu có thể, điều chỉnh công suất đầu ra âm tần của tín hiệu mong muốn tới 50% công suất đầu ra âm tần biểu kiến, và trong trường hợp điều chỉnh công suất theo bước thì tới bước đầu tiên công suất đầu ra âm tần tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến. Tín hiệu không mong muốn không được điều chế ở các tần số ± 1 MHz, ± 2 MHz, ± 5 MHz và ± 10 MHz ứng với tần số danh định của máy thu. Mức vào của tín hiệu không mong muốn ở mọi tần số trong giới hạn xác định được điều chỉnh sao cho tín hiệu không mong muốn gây ra:

- Mức ra âm tần của tín hiệu mong muốn giảm đi 3 dB; hoặc
- Tỷ số SINAD tại đầu ra âm tần máy thu giảm xuống 14 dB, tùy theo điều kiện nào xảy ra trước. Mức này phải được ghi lại.

9.8.3. Giới hạn

Mức nghẹt, đối với bất kỳ tần số nào nằm trong dải tần số qui định, không được nhỏ hơn 90 dB μ V, ngoại trừ tại các tần số mà tìm thấy các đáp ứng giả (xem mục 9.6).

9.9. Phát xạ giả dẫn

9.9.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả dẫn từ máy thu là các thành phần phát xạ tại bất kỳ tần số nào, xuất hiện tại cổng đầu vào máy thu.

9.9.2. Phương pháp đo

Mức của phát xạ giả là mức công suất được đo tại ăng ten.

Đo các phát xạ giả dẫn như mức công suất của bất kỳ tín hiệu rời rạc nào tại các điểm kết cuối đầu vào của máy thu. Nối các điểm kết cuối đầu vào máy thu tới một máy phân tích phổ hoặc Vôn-kế chọn lọc có trở kháng đầu vào 50Ω và bật nguồn máy thu.

Nếu thiết bị tách sóng không được hiệu chỉnh theo mức công suất đầu vào, thì mức của bất kỳ thành phần nào được phát hiện phải được xác định bằng phương pháp thay thế sử dụng một bộ tạo tín hiệu.

Thực hiện phép đo trên dải tần số từ 9 kHz đến 2 GHz.

9.9.3. Giới hạn

Công suất của bất kỳ bức xạ giả nào không được vượt quá 2 nW tại bất kỳ tần số trong dải tần từ 9 kHz đến 2 GHz.

9.10. Phát xạ giả bức xạ

9.10.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả bức xạ từ máy thu là các thành phần phát xạ tại bất kỳ tần số nào bị bức xạ từ vỏ máy và cấu trúc của thiết bị.

9.10.2. Phương pháp đo

Tại một vị trí đo được lựa chọn theo phụ lục B, đặt thiết bị trên một trụ đỡ không dẫn điện ở một độ cao xác định, tại vị trí gần với sử dụng bình thường nhất do nhà sản xuất qui định.

Định hướng ăng ten đo kiểm theo phân cực đứng, chọn chiều dài của ăng ten đo kiểm phù hợp với tần số tức thời của máy thu đo.

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

Bật máy thu ở chế độ không điều chế và điều hướng máy thu đo trong dải tần số từ 30 MHz đến 2 GHz.

Tại mỗi tần số phát hiện có thành phần giả:

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

b) Sau đó, quay máy thu 360° trong mặt phẳng nằm ngang cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại;

c) Mức tín hiệu cực đại mà máy thu đo thu được phải được ghi nhớ;

d) Thay máy thu bằng một ăng ten thay thế như trong phụ lục B;

e) Định hướng ăng ten thay thế theo phân cực đứng, điều chỉnh chiều dài ăng ten thay thế phù hợp 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;

TCN 68 - 250: 2006

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 đo;

i) Điều chỉnh ãng ten đo kiểm trong dải độ cao qui định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại;

j) Điều chỉnh mức tín hiệu đầu vào ãng ten thay thế sao cho mức tín hiệu mà máy thu đo chỉ thị bằng với mức tín hiệu đã ghi nhớ khi đo thành phần giả, được chỉnh theo sự thay đổi của bộ suy hao đầu vào của máy thu đo;

k) Ghi lại mức đầu vào ãng ten thay thế là mức công suất, đã chỉnh theo sự thay đổi bộ suy hao đầu vào của máy thu đo;

l) Phải thực hiện lại phép đo với ãng ten đo kiểm và ãng ten thay thế theo định hướng phân cực ngang.

m) Giá trị công suất bức xạ hiệu dụng của các thành phần giả là giá trị lớn hơn trong hai mức công suất đã ghi lại tại đầu vào ãng ten thay thế, được hiệu chỉnh theo độ tăng ích của ãng ten nếu cần thiết.

9.10.3. Giới hạn

Công suất của bất kỳ bức xạ giả không được vượt quá 2 nW tại bất kỳ tần số nào trong dải tần từ 30 MHz đến 2 GHz.

9.11. Đáp ứng biên độ của bộ hạn chế máy thu

9.11.1. Định nghĩa

Đáp ứng biên độ của bộ hạn chế máy thu là mối liên hệ giữa mức đầu vào tần số vô tuyến của một tín hiệu được điều chế xác định và mức âm tần tại đầu ra của máy thu.

9.11.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu đo kiểm tại tần số danh định của máy thu được điều chế đo kiểm bình thường (xem mục 6.4) có mức bằng +6 dB μ V đến đầu vào máy thu, điều chỉnh mức đầu ra âm tần đến mức thấp hơn mức công suất đầu ra biểu kiến (xem mục 9.1) là 6 dB. Tăng mức của tín hiệu đầu vào đến +100 dB μ V và tiến hành đo lại mức đầu ra âm tần.

9.11.3. Giới hạn

Sự thay đổi giá trị cực đại và giá trị cực tiểu của mức đầu ra âm tần không được vượt quá 3 dB.

9.12. Tạp âm của máy thu

9.12.1. Định nghĩa

Tạp âm của máy thu là tỷ số, tính theo dB, giữa công suất âm tần của tạp âm do các ảnh hưởng giả với công suất âm tần được tạo ra bởi một tín hiệu tần số vô tuyến có mức trung bình, được điều chế đo kiểm bình thường và được đưa vào đầu vào máy thu.

9.12.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +30 dB μ V (e.m.f) tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường như trong mục 6.4 đến đầu vào máy thu. Nối một tải âm tần với điểm kết cuối đầu ra của máy thu. Đặt công suất âm tần sao cho tạo ra mức công suất đầu ra âm tần biểu kiến theo mục 9.1.

Phải đo tín hiệu đầu ra bằng vôn kế r.m.s với độ rộng băng - 6dB của tối thiểu 20 kHz.

Sau đó phải tắt điều chế và đo lại mức công suất đầu ra của âm tần.

9.12.3. Giới hạn

Tạp âm của máy thu không được vượt quá -40 dB so với tín hiệu đã điều chế.

9.13. Hoạt động chặn âm thanh

9.13.1. Định nghĩa

Mục đích của chức năng chặn âm thanh là chặn tiếng tín hiệu đầu ra âm thanh máy thu khi mức tín hiệu tại đầu vào máy thu nhỏ hơn một giá trị cho trước.

9.13.2. Phương pháp đo

Thực hiện các thủ tục sau đây:

a) Tắt chức năng chặn âm thanh, đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +30 dB μ V, tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường như trong mục 6.4 tới điểm kết cuối đầu vào máy thu. Nối một tải âm tần và một mạch lọc tạp nhiễu (xem mục 9.3.1) tới điểm kết cuối đầu ra của máy thu. Điều chỉnh công suất âm tần của máy thu sao cho tạo ra công suất đầu ra biểu kiến như trong mục 9.1:

- Đo mức tín hiệu đầu ra bằng thiết bị đo điện áp chỉ thị r.m.s.
- Sau đó, triệt tín hiệu đầu vào, bật chức năng chặn âm thanh và đo lại mức đầu ra âm tần;

Tắt chức năng này lần nữa, đưa một tín hiệu đo kiểm có mức bằng +6 dB μ V (e.m.f), điều chế đo kiểm bình thường đến đầu vào máy thu. Điều chỉnh máy thu sao cho tạo ra mức công suất bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến. Sau đó giảm mức của tín hiệu đầu vào và bật chức năng chặn âm thanh. Sau đó tăng mức của tín hiệu đầu vào cho đến khi mức công suất đầu ra bằng với mức trước đó. Đo tỷ số SINAD và mức tín hiệu vào.

c) (Chỉ áp dụng cho thiết bị có chức năng chặn âm thanh có thể điều chỉnh liên tục) tắt chức năng chặn âm thanh, đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +6 dB μ V (e.m.f) được điều chế đo kiểm bình thường đến đầu vào máy thu và điều chỉnh máy thu để tạo ra 50% công suất đầu ra biểu kiến. Sau đó giảm mức của tín hiệu đầu vào và bật chức năng chặn âm thanh. Đặt chức năng chặn âm thanh ở vị trí cực đại và tăng mức tín hiệu đầu vào cho đến khi công suất đầu ra bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến.

9.13.3. Các giới hạn

Với các điều kiện như trong a) của mục 9.13.2, công suất đầu ra của âm tần không được vượt quá -40 dB so với công suất đầu ra biểu kiến.

TCN 68 - 250: 2006

Với các điều kiện như trong b) của mục 9.13.2, mức đầu vào không được vượt quá +6 dB μ V (e.m.f) và tỷ số SINAD tối thiểu là 20 dB.

Với các điều kiện như trong c) của mục 9.13.2, tín hiệu đầu vào không được vượt quá +6 dB μ V (e.m.f) khi đặt chức năng chặn âm thanh ở vị trí cực đại.

9.14. Trễ chặn âm thanh

9.14.1. Định nghĩa

Trễ chặn âm thanh là sự chênh lệch tính theo dB giữa các mức tín hiệu đầu vào máy thu khi tắt và bật chức năng chặn âm thanh.

9.14.2. Phương pháp đo

Nếu có bất kỳ núm điều khiển chặn âm thanh nào trên mặt ngoài thiết bị thì nó phải được đặt ở vị trí làm câm cực đại. Bật chức năng chặn âm thanh, đưa một tín hiệu đầu vào không điều chế tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu đến đầu vào máy thu tại mức đủ thấp để không mở chức năng chặn âm thanh. Tăng mức tín hiệu đầu vào vừa đủ để mở chức năng chặn âm thanh. Ghi lại mức tín hiệu này. Vẫn bật chức năng chặn âm thanh, giảm từ từ mức tín hiệu đầu vào cho đến khi chức năng chặn tắt hẳn âm thanh đầu ra của máy thu một lần nữa.

9.14.3. Giới hạn

Trễ chặn âm thanh phải nằm trong khoảng 3 dB và 6 dB.

10. Bộ nạp điện ắc qui thứ cấp

10.1. Yêu cầu chung

Nếu thiết bị hoạt động bằng ắc qui thứ cấp, thì bộ nạp điện cho nó phải trải qua các phép kiểm tra cùng với thiết bị.

- Bộ nạp điện cần:
- Phải có chỉ thị để biết rằng đang nạp điện;
- Phải có chỉ thị để biết rằng ắc qui đã được nạp đầy;
- Thời gian nạp đầy một ắc qui không được quá 14 giờ;
- Duy trì tự động các ắc qui đã nạp đầy trong điều kiện nạp đầy chừng nào các ắc qui vẫn nguyên trong bộ nạp.

10.2. Phép kiểm tra môi trường

10.2.1. Giới thiệu

Các phép kiểm tra trong mục này dùng để mô phỏng môi trường hoạt động của thiết bị đưa vào hoạt động.

Các phép thử dưới đây được thực hiện trình tự theo các bước sau. Sau khi kiểm tra ở các điều kiện môi trường khác nhau, bộ nạp phải đáp ứng được các yêu cầu trong mục 10.3.

10.2.2. Thử rung

10.2.2.1. Định nghĩa

Phép đo kiểm này xác định khả năng chịu đựng độ rung của thiết bị mà không bị lỗi về mặt cơ học hoặc suy giảm tính năng của thiết bị.

10.2.2.2. Phương pháp thử

EUT cùng với bộ giảm rung và giảm sóc mạnh đi kèm thiết bị được gắn chặt vào bàn rung bằng bộ giá đỡ và ở tư thế bình thường. EUT có thể được treo đàn hồi để bù trọng lượng mà bàn rung không chịu đựng được. Phải làm giảm hoặc vô hiệu hóa các ảnh hưởng bất lợi đến tính năng của thiết bị do xuất hiện trường điện từ gây ra bởi thiết bị rung.

EUT phải chịu rung hình sin theo phương thẳng đứng tại giữa những tần số:

- 5 Hz và đến 13,2 Hz với biên độ $\pm 1 \text{ mm} \pm 10\%$ (gia tốc cực đại 7 m/s^2 tại 13,2 Hz);
- Trên 13,2 Hz và đến 100 Hz với gia tốc cực đại không đổi 7 m/s^2 .

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

Trong khi thử rung tiến hành tìm cộng hưởng. Nếu thiết bị có bất kỳ sự cộng hưởng nào có $Q \geq 5$ so với chân bàn rung, phải tiến hành kiểm tra độ bền rung của thiết bị tại mỗi tần số cộng hưởng trong khoảng thời gian 2 giờ với mức rung như ở trên. Nếu thiết bị có bất kỳ sự cộng hưởng nào có $Q < 5$, thì kiểm tra độ bền rung của thiết bị chỉ tại tần số cộng hưởng quan sát được. Nếu không có cộng hưởng, thì kiểm tra độ bền rung tại tần số 30 Hz.

Lặp lại phép thử với rung theo mỗi hướng vuông góc từng đôi một với nhau trong mặt phẳng nằm ngang.

Sau khi thực hiện phép thử rung, tiến hành tìm kiếm những biến dạng cơ học của thiết bị.

10.2.2.3. Yêu cầu

Trong khi thử rung, bất kỳ ốc qui hoặc thiết bị nào dùng để định vị ốc qui phải ở nguyên vị trí và vẫn tiếp tục nạp điện. Không được có bất kỳ sự hỏng hóc nào của bộ nạp, ốc qui hoặc thiết bị để định vị ốc qui có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

10.2.3. Thử sóc mạnh

10.2.3.1. Định nghĩa

Phép đo kiểm này xác định khả năng chịu đựng sóc mạnh cơ học của thiết bị.

10.2.3.2. Phương pháp thử

EUT cùng với bộ giảm rung và giảm sóc mạnh đi kèm thiết bị được gắn chặt vào bàn có máy thử sóc mạnh bằng bộ giá đỡ và ở tư thế bình thường.

TCN 68 - 250: 2006

Sốc mạnh thử cho thiết bị phải bao gồm xung nửa chu kỳ của sóng hình sin tuân theo IEC 60068-2-27 [7].

Gia tốc đỉnh phải là 30 g và thực hiện trong thời gian 18 ms.

Phải tác động liên tiếp 3 sốc mạnh trong mỗi hướng vuông góc với EUT.

Sau khi thực hiện phép thử, kiểm tra kỹ thiết bị đối với bất kỳ biến dạng cơ học và thực hiện kiểm tra các đặc tính.

10.2.3.3. Yêu cầu

Trong khi thử sốc mạnh, bất kỳ ốc qui hoặc thiết bị nào dùng để định vị ốc qui phải ở nguyên vị trí và vẫn tiếp tục nạp điện. Không được có bất kỳ sự hỏng hóc nào của bộ nạp, ốc qui hoặc thiết bị để định vị ốc qui có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

10.2.4. Các phép thử nhiệt độ

10.2.4.1. Yêu cầu chung

Các phép thử trên bộ nạp được mô tả như sau. Tốc độ tối đa tăng hoặc giảm nhiệt độ của buồng đo có EUT là 1°C/phút.

10.2.4.2. Chu trình nung khô

Đặt bộ nạp điện trong buồng đo có nhiệt độ bình thường. Sau đó nâng nhiệt độ lên và duy trì tại +55°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ.

Sau khoảng thời gian này có thể bật mọi thiết bị điều khiển nhiệt kèm theo bộ nạp.

Sau đó 30 phút, bật bộ nạp điện và duy trì làm việc liên tục trong khoảng thời gian 2 giờ.

Khi kết thúc thử nhiệt, vẫn đặt bộ nạp trong buồng đo, đưa nhiệt độ của buồng đo về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ.

Sau đó để bộ nạp điện tại nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 giờ trước khi thực hiện các phép đo kiểm tiếp theo.

10.2.4.3. Chu trình nung ẩm

Đặt bộ nạp trong buồng đo có nhiệt độ phòng bình thường, trong khoảng thời gian 3 giờ ($\pm 0,5$ giờ), làm nóng từ nhiệt độ phòng lên đến +40°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) và độ ẩm tương đối tăng đến 93% ($\pm 2\%$) sao cho tránh được sự ngưng tụ hơi nước .

Duy trì điều kiện trên trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ.

Sau khoảng thời gian trên, có thể bật mọi thiết bị điều khiển nhiệt độ kèm theo thiết bị.

Sau đó 30 phút, bật bộ nạp và duy trì hoạt động liên tục trong khoảng thời gian 2 giờ.

Duy trì nhiệt độ và độ ẩm tương đối của buồng đo tại +40°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) và 93% ($\pm 2\%$) trong suốt khoảng thời gian 2 giờ 30 phút.

Khi kết thúc thử nhiệt, vẫn đặt bộ nạp trong buồng đo, đưa nhiệt độ của buồng đo về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ. Sau đó để bộ nạp tại nhiệt độ phòng bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 giờ, hoặc cho đến khi hơi nước bay đi hết, trước khi thực hiện các phép đo kiểm tiếp theo.

10.2.4.4. Chu trình nhiệt thấp

Đặt bộ nạp trong buồng đo có nhiệt độ phòng. Sau đó giảm nhiệt độ phòng và duy trì tại -15°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ.

Sau khoảng thời gian thử nhiệt này có thể bật mọi thiết bị điều khiển nhiệt kèm theo bộ nạp.

Khi kết thúc phép thử nhiệt, vẫn đặt bộ nạp trong buồng đo, đưa nhiệt độ của buồng đo trở về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ. Sau đó để thiết bị tại nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 giờ, hoặc cho đến khi hơi nước bay đi hết, tùy theo trường hợp nào dài hơn, trước khi thực hiện các phép đo kiểm tiếp theo.

10.2.5. Thử ăn mòn

10.2.5.1. Yêu cầu chung

Phép thử này có thể bỏ qua nếu nhà sản xuất có đủ các chứng nhận rằng thiết bị đáp ứng được các yêu cầu của mục này.

10.2.5.2. Phương pháp thử

Đặt bộ nạp trong buồng đo có máy phun sương mù. Dung dịch muối dùng để phun có công thức như sau:

- Natri Clorua:	26,50 g $\pm 10\%$;
- Magiê Clorua:	2,50 g $\pm 10\%$;
- Magiê Sunphat:	3,30 g $\pm 10\%$;
- Canxi Clorua:	1,10 g $\pm 10\%$;
- Kali Clorua:	0,73 g $\pm 10\%$;
- Natri Cacbonat:	0,20 g $\pm 10\%$;
- Natri Bromua:	0,28 g $\pm 10\%$.

Thêm nước cất thành 1 l dung dịch.

Có thể sử dụng dung dịch muối (NaCl) 5% để thay thế.

Muối được sử dụng trong phép thử phải bao gồm Natri Clorua có chất lượng cao, khô, không quá 0,1% I-ốt Natri và không quá 0,3% tạp chất tổng cộng.

Dung dịch muối được cô lại sẽ là 5% ($\pm 1\%$) của trọng lượng.

TCN 68 - 250: 2006

Phải chuẩn bị dung dịch hoà tan 5 phần ± 1 trọng lượng của muối trong 95 phần trọng lượng của nước chưng cất hoặc nước vô khoáng.

Giá trị pH của dung dịch muối từ 6,5 ÷ 7,2 ở nhiệt độ 20⁰C ($\pm 2^0$ C). Phải duy trì giá trị pH trong các mức và điều kiện nêu trên; với mục đích này, có thể điều chỉnh giá trị pH bằng a-xit Clohydric loãng hoặc Natri-hydroxide, với điều kiện khi cô đọng muối NaCl vẫn nằm trong phạm vi giới hạn qui định. Phải đo giá trị pH mỗi khi chuẩn bị dung dịch mới.

Dụng cụ phun phải đảm bảo các sản phẩm bị ăn mòn không thể pha lẫn với dung dịch muối trong nguồn phun.

Bộ nạp điện phải được phun đồng thời trên tất cả bề mặt bên ngoài của nó với dung dịch muối trong khoảng thời gian 1 giờ.

Phun dung dịch muối liên tục trong khoảng 1 giờ lên toàn bộ bề mặt thiết bị. Thực hiện phun 4 lần và lưu giữ trong 7 ngày ở nhiệt độ +40⁰C ($\pm 2^0$ C) sau mỗi lần phun. Độ ẩm tương đối trong thời gian lưu giữ duy trì ở giữa 90% và 95%.

Tại thời điểm cuối của toàn bộ chu kỳ phải kiểm tra thiết bị bằng mắt.

10.2.5.3. Yêu cầu

Phải không có ăn mòn hoặc hư hỏng trong các bộ phận kim loại, bề mặt, vật liệu hoặc các phần bộ phận nhìn thấy bằng mắt thường.

10.3. Thời gian nạp

Đặt một ác qui cần nạp vào trong bộ nạp, ghi lại thời gian từ khi bắt đầu nạp cho đến khi ác qui được nạp đầy. Thời gian này không được nhiều hơn 14 giờ. Bỏ ác qui ra khỏi bộ nạp và thực phép kiểm tra chi tiết như trong mục 4.7.

PHỤ LỤC A

(Quy định)

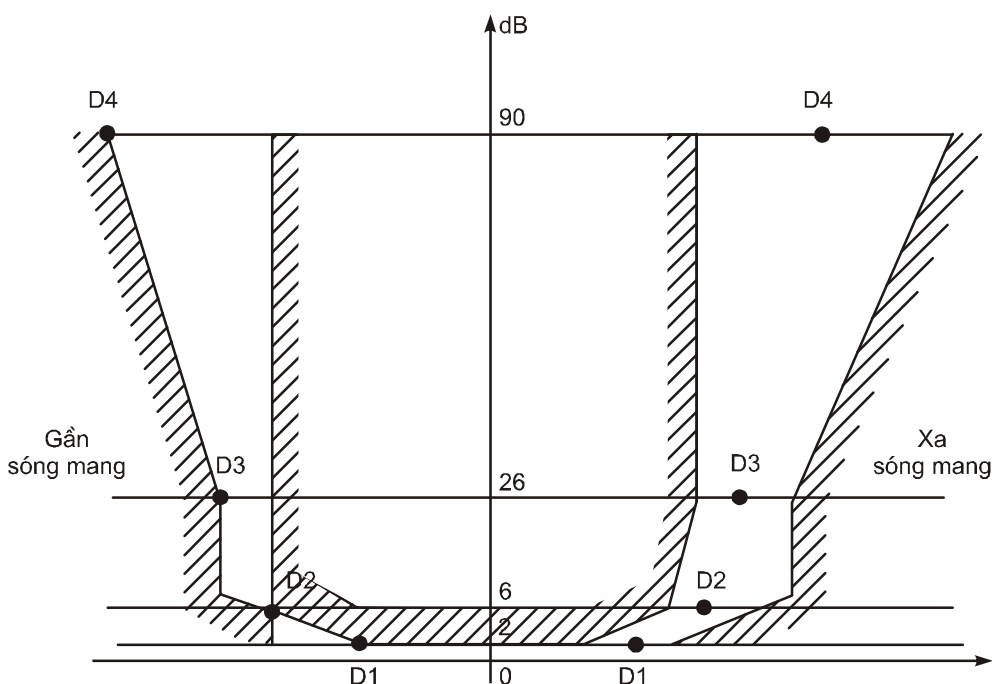
Máy thu đo đối với phép đo công suất kênh lân cận

A.1. Chỉ tiêu kỹ thuật của máy thu đo công suất

Máy thu đo công suất gồm có một bộ trộn, một bộ lọc IF, một bộ dao động, một bộ khuếch đại, một bộ suy hao biến đổi và đồng hồ chỉ thị giá trị *r.m.s.* Có thể sử dụng một vôn kế *r.m.s* hiệu chuẩn theo dB thay cho bộ suy hao biến đổi và đồng hồ chỉ thị giá trị *r.m.s.* Các đặc tính kỹ thuật của máy thu đo công suất được cho trong mục A.1.1 dưới đây.

A.1.1. Bộ lọc IF

Bộ lọc IF phải nằm trong các giới hạn của đặc tính chọn lọc trong hình A1 sau đây:



Hình A.1: Giới hạn đặc tính chọn lọc

Đặc tính chọn lọc sẽ tuân theo các khoảng cách tần số so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận đã cho trong bảng A.1.

Bảng A.1: Đặc tính chọn lọc

Khoảng cách tần số của đặc tuyến bộ lọc so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận, (kHz)			
D1	D2	D3	D4
5	8,0	9,25	13,25

TCN 68 - 250: 2006

Các điểm suy hao không được vượt quá các dung sai cho trong bảng A.2 và A.3.

Bảng A.2: Các điểm suy hao gần sóng mang

Khoảng dung sai, kHz			
D1	D2	D3	D4
+3,1	±0,1	-1,35	-5,35

Bảng A.3: Các điểm suy hao xa sóng mang

Khoảng dung sai, kHz			
D1	D2	D3	D4
±3,5	±3,5	±3,5	±3,5 - 7,5

Độ suy hao tối thiểu của bộ lọc bên ngoài điểm suy hao 90 dB phải bằng hoặc lớn hơn 90 dB.

A.1.2. Đồng hồ chỉ thị suy hao

Đồng hồ chỉ thị suy hao phải có dải chỉ thị tối thiểu là 80 dB và độ đọc chính xác là 1 dB. Trong tương lai, qui định độ suy hao phải bằng hoặc lớn hơn 90 dB.

A.1.3. Đồng hồ chỉ thị giá trị r.m.s

Dụng cụ phải chỉ thị chính xác các tín hiệu không phải hình sin theo tỷ lệ lên đến 10:1 giữa giá trị đỉnh và giá trị r.m.s.

A.1.4. Bộ dao động và bộ khuếch đại

Bộ dao động và bộ khuếch đại phải được thiết kế theo cách để phép đo công suất kênh lân cận của một máy phát không điều chế có tạp âm thấp, với nhiễu bản thân của máy phát đó có ảnh hưởng không đáng kể đối với kết quả đo, cho giá trị đo được ≤ -90 dB.

PHỤ LỤC B

(Quy định)

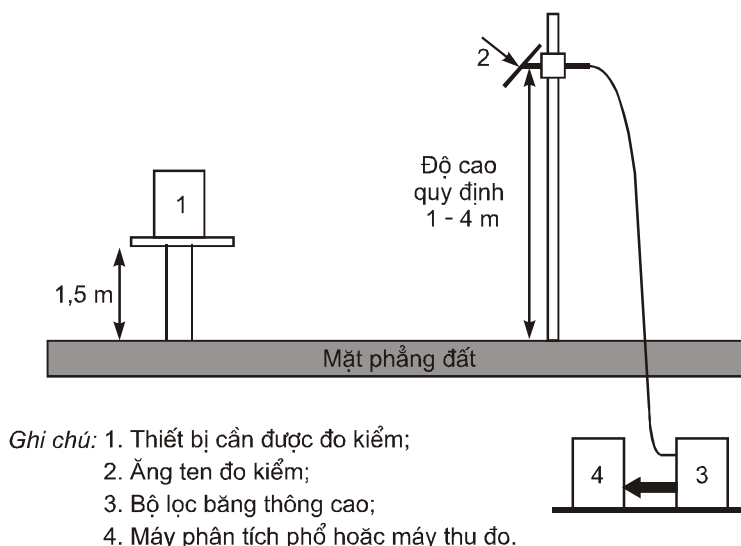
Các phép đo bức xạ

B.1. Các vị trí đo và bố trí chung cho các phép đo có liên quan đến trường bức xạ

B.1.1. Vị trí đo ngoài trời

Vị trí đo kiểm ngoài trời phải nằm trên mặt đất hoặc trên một bề mặt hợp lý. Tại một điểm trên vị trí đo kiểm, phải cung cấp mặt phẳng nền có đường kính tối thiểu là 5 m. Ở giữa mặt phẳng nền này có một cột đỡ không dẫn, có thể xoay tròn 360° theo phương nằm ngang, cột đỡ này được dùng để đỡ mẫu đo kiểm đặt tại độ cao 1,5 m so với mặt phẳng đất. Vị trí đo kiểm phải đủ lớn để cho phép dựng một ăng ten phát hoặc ăng ten đo tại một khoảng cách là $\lambda/2$ hoặc 3 m tùy theo giá trị nào lớn hơn. Khoảng cách thực được sử dụng phải ghi lại cùng với kết quả đo được thực hiện tại vị trí đó.

Phải thực hiện đầy đủ các biện pháp đề phòng để đảm bảo rằng sự phản xạ từ các vật chắn bên ngoài và phản xạ từ mặt nền không gây ảnh hưởng đến kết quả đo.



Hình B.1: Vị trí đo ngoài trời

B.1.2. Ăng ten đo kiểm

Ăng ten đo kiểm được sử dụng để phát hiện 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 4m. 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 một 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 ra. Đối với phép đo độ nhạy bức xạ của máy thu thì nối ăng ten đo kiểm với bộ tạo tín hiệu.

B.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 lưỡng cực $\lambda/2$, cộng hưởng ở tần số hoạt động, hoặc là một lưỡng cực thu ngắn nhưng được hiệu chỉnh đến lưỡng cực $\lambda/2$. Khi phép đo được thực hiện ở dải tần trên 4 GHz phải sử dụng một bộ bức xạ loa. Đối với các phép đo được thực hiện ở dải tần từ 1 GHz đến 4 GHz có thể sử dụng bức 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 thể tích của mẫu thử khi ăng ten của nó được gắn bên trong vỏ máy, hay là điểm mà ăng ten ngoài được nối với vỏ máy.

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 hiệu chỉnh khi vị trí đo kiểm được sử dụng để đo bức xạ giả và công suất bức xạ hiệu dụng của máy phát. Ăng ten thay thế phải được nối với máy thu đo đã được hiệu chỉnh 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 ý: Độ tăng ích của ăng ten loa thông thường được biểu diễn tương ứng với một bộ bức xạ đẳng hướng.

B.1.4. Vị trí đo trong nhà bố sung tùy chọn

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 thử nghiệm có diện tích tối thiểu $6\text{m} \times 7\text{m}$ và độ cao tối thiểu là 2,7 m.

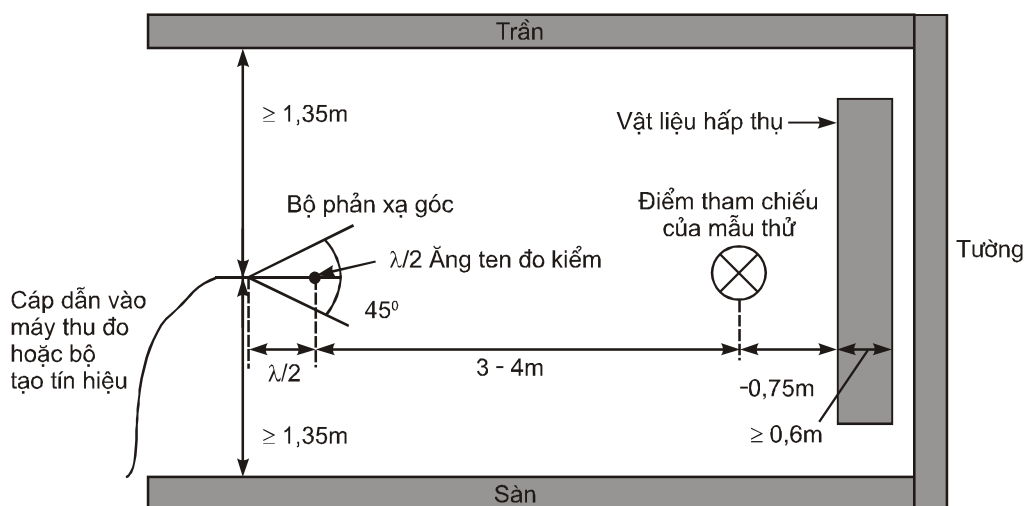
Ngoài thiết bị đo và người vận hành, phòng đo phải càng thoáng càng tốt nhằm tránh các vật phản xạ khác tường, trần và nền nhà.

Khả năng phản xạ từ tường phía sau thiết bị được đo phải giảm xuống bằng cách đặt một tấm chắn bằng vật liệu 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, 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 bộ phản xạ góc hoặc tấm chắn hấp thụ. Vì các lý do thực nghiệm, ăng ten $\lambda/2$ trong hình B.2 có thể được thay bằng một ăng ten có độ dài không đổi, quy định 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 chỉnh 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 $\pm 0,1 m$ 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 đạt được mức thay đổi dưới 2 dB.



Hình B.2: Bố trí vị trí đo trong nhà (đối với phân cực ngang)

B.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 B.1. Khi sử dụng một vị trí đo như vậy, các điều kiện sau đây phải được theo dõi để đảm bảo tính ổn định của kết quả đo.

B.2.1. Khoảng cách đo

Thực nghiệm đo cho thấy khoảng cách đo không phải là điều kiện bắt buộc và không ảnh hưởng đáng kể đến kết quả đo với điều kiện khoảng cách này không nhỏ hơn $\lambda/2$ (λ là bước sóng của tín hiệu được đo) và chú ý các lưu ý trong phụ lục này. Các phòng thử nghiệm thường lấy khoảng cách đo là 3 m, 5 m, 10 m và 30 m.

B.2.2. Ăng ten đo kiểm

Có thể sử dụng các loại ăng ten đo kiểm khác nhau vì việc thay đổi các phép đo được thực hiện để giảm hiệu ứng lỗi trong kết quả đo.

TCN 68 - 250: 2006

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

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

B.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, tại những 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.

B.2.4. Ăng ten giả

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

Trong trường hợp có thể, cần nối trực tiếp ăng ten giả với mẫu thử đo kiểm. Trong các trường hợp cần thiết sử dụng cáp nối thì cần lưu ý giảm bức xạ từ cáp này, ví dụ như sử dụng lõi ferit hoặc cáp hai màng bọc.

B.2.5. Cáp phụ trợ

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

B.2.6. Bố trí đo âm thanh

Khi thực hiện các phép đo độ nhạy khả dụng cực đại (bức xạ) của máy thu, đầu ra âm thanh phải được giám sát bằng ghép âm tín hiệu âm thanh từ loa ngoài/ bộ chuyển đổi âm thanh máy thu đến microphone kiểm tra. Trong vị trí đo bức xạ phải đặt các vật liệu dẫn dưới bề mặt đất và tín hiệu âm thanh được truyền từ máy thu đến microphone kiểm tra trong ống dẫn thanh không dẫn điện.

Ống dẫn thanh phải có độ dài thích hợp. Ống dẫn thanh có đường kính bên trong là 6 mm và độ dày ống là 1,5 mm. Phải gắn chặt phần phễu chất dẻo có đường kính tương ứng với loa ngoài/bộ chuyển đổi âm máy thu vào bề mặt máy thu với tâm ở phía trước của loa ngoài/bộ chuyển đổi âm máy thu. Phần phễu chất dẻo phải rất mềm tại điểm gắn vào máy thu để tránh sự cộng hưởng cơ học. Phải nối đầu hẹp của phễu chất dẻo với một đầu của ống dẫn thanh và microphone kiểm tra với đầu kia.

B.3. Vị trí đo kiểm khác trong nhà tùy chọn sử dụng một 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 chắn triệt phản xạ mô phỏng 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 hiệu chỉnh được sử dụng tương tự như trong các phương pháp thông thường ở mục B.1. Đối với dải tần 30 MHz đến 100 MHz cần có số hiệu chỉnh bổ sung.

Một ví dụ về vị trí đo này có thể là một buồng chắn điện triệt phản xạ kích thước dài 10 m, rộng 5 m, cao 5 m.

Các bức tường và trần nhà cần được phủ một lớp hấp thụ tần số vô tuyến 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 12,75 GHz, 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 trong các mục dưới đây.

B.3.1 Ví dụ về cấu trúc của một buồng chắn triệt phản xạ

Phép đo trường trong không gian tự do có thể được mô phỏng trong một buồng đo được chắn, ở đó các bức tường được phủ lớp hấp thụ tần số vô tuyến.

Hình B.3 cho thấy các yêu cầu về suy hao chắn và suy hao phản xạ của tường trong một phòng như vậy.

Vì kích thước và đặc tính của các vật liệu hấp thụ thông thường là điều kiện bắt buộc ở tần số dưới 100 MHz (độ cao của lớp hấp thụ < 1 m, độ suy giảm phản xạ < 20 dB), một phòng như vậy thích hợp hơn đối với phép đo ở dải tần trên 100 MHz.

Hình B.4 cho thấy cấu trúc một buồng đo chắn triệt phản xạ có diện tích nền 5 m × 10 m và cao 5 m.

Trần nhà và các bức tường được phủ lớp hấp thụ tần số vô tuyến hình chóp cao khoảng 1 m. Nền được phủ bằng lớp hấp thụ tạo ra một sàn nhỏ không dẫn.

Kích thước trong của phòng là 3 m × 8 m × 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 2λ .

Lớp hấp thụ sàn loại bỏ 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.

Đối với các phép đo đặc biệt, cần thiết đưa vào lại các phản xạ của sàn. Việc lấy đi các hấp thụ sàn có nghĩa là tháo bỏ đi khoảng 24 m³ vật liệu hấp thụ. Vì vậy thay vào đó các hấp thụ sàn được che chắn bằng các tấm kim loại của các lưới kim loại.

B.3.2 Ảnh hưởng của phản xạ ký sinh trong buồng triệt phản xạ

Đối với truyền sóng trong không gian tự do trong điều kiện trường xa, hệ số tương quan $E = E_0(R_0/R)$ là hệ số thích hợp biểu thị sự phụ thuộc của cường độ trường E vào khoảng cách R, trong đó E_0 là cường độ trường chuẩn tại khoảng cách chuẩn R_0 .

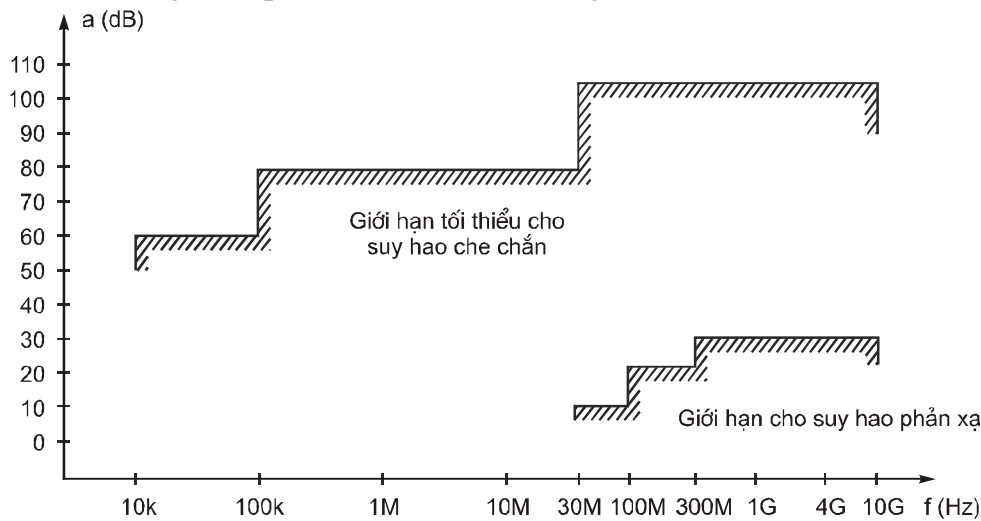
Hệ số tương quan này được sử dụng hiệu quả trong phép đo so sánh vì tất cả các hằng số bị triệt tiêu nhờ tỉ lệ và suy hao cáp, ghép nối ăng ten không đối xứng hoặc kích thước ăng ten không quan trọng.

Độ lệch từ đường cong lý tưởng có thể dễ dàng nhận thấy nếu logarit hóa phương trình trên bởi vì tương quan lý tưởng giữa cường độ trường với khoảng cách là một đường thẳng và độ lệch thực nghiệm có thể nhìn thấy rõ ràng bằng mắt. Phương pháp gián tiếp này thể hiện nhiều gây ra do phản xạ dễ dàng và rõ ràng hơn phép đo trực tiếp suy hao phản xạ.

Với một buồng triệt phản xạ có kích thước được cho trong mục B.3 ở tần số thấp dưới 100 MHz sẽ không có các điều kiện trường xa và do đó các phản xạ mạnh hơn nên cần hiệu chỉnh cẩn thận. Đối với dải tần trung bình từ 100 MHz đến 1 GHz sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách tuân theo đúng như đồ thị. Ở dải tần từ 1 GHz đến 12,75 GHz, sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách sẽ không tương quan chính xác vì chịu ảnh hưởng nhiều của phản xạ.

B.3.3. Hiệu chỉnh một buồng chắn không phản xạ

Hiệu chỉnh buồng chắn phải được thực hiện trong dải tần 30 MHz đến 12,75 GHz.

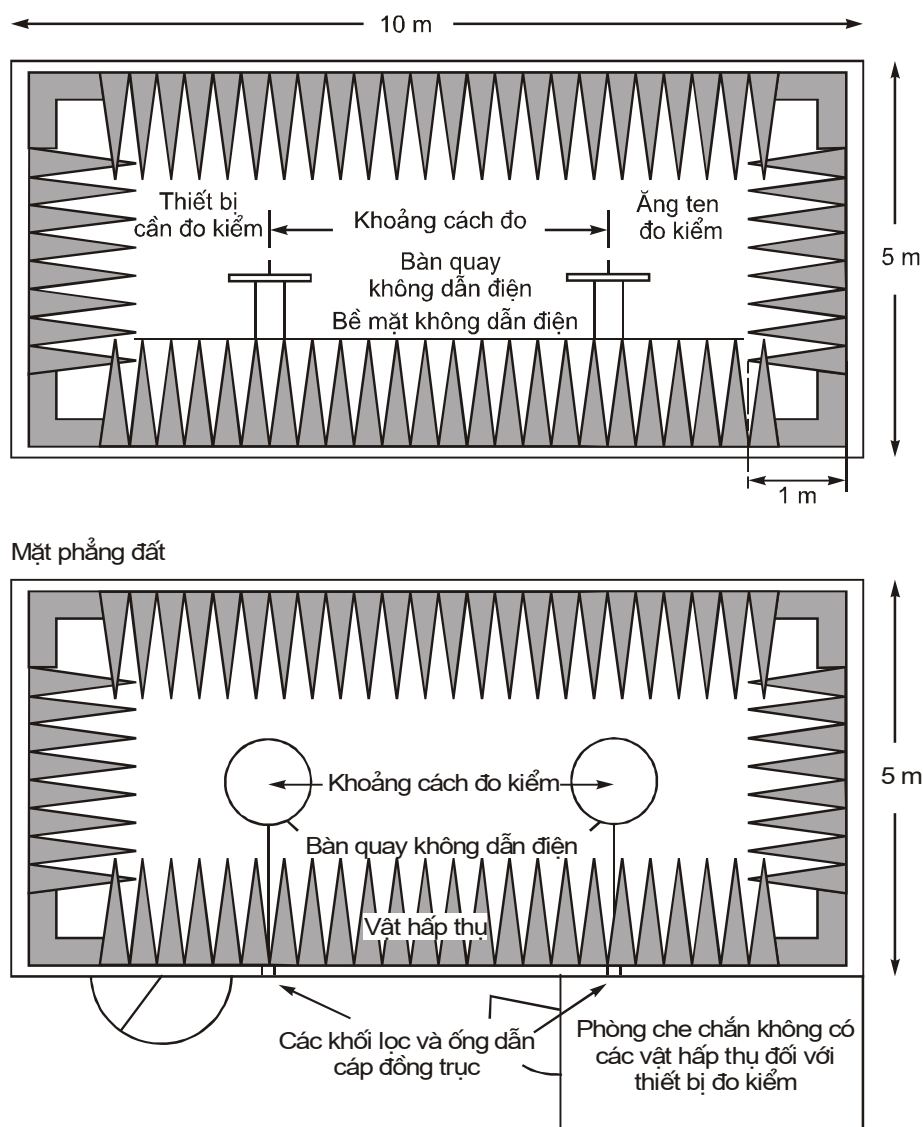


Hình B.3: Yêu cầu kỹ thuật cho việc che chắn và phản xạ

B.4. Vị trí chuẩn

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

- a) Đối với thiết bị có ăng ten liền thì nó phải được đặt tại vị trí gần nhất với sử dụng bình thường như nhà sản xuất quy định;
- b) Đối với thiết bị có ăng ten ngoài cứng, ăng ten sẽ đặt theo phương thẳng đứng;
- c) Đối với thiết bị có ăng ten ngoài không cứng, thiết bị đặt trên giá không dẫn điện và ăng ten sẽ được kéo ra theo phương thẳng đứng.



Hình B.4: Ví dụ về cấu trúc buồng đo có che chắn không phản xạ

Đối với thiết bị được dùng để đo bên người thì thiết bị sẽ được đo kiểm bằng cách sử dụng người giả trợ giúp.

Người giả gồm có một ống acrylic có thể xoay, đổ đầy nước muối và đặt trên mặt đất.

Ống sẽ có kích thước như sau:

- Cao: 1,7 m;
- Đường kính trong: 305 mm;
- Bề dày thành ống: 4,8 mm.

Ống sẽ được đổ đầy nước muối (NaCl) pha theo tỷ lệ 1,49 g muối trên một lít nước cất ($\Sigma = 77$, $\sigma = 26$ S/m).

Thiết bị sẽ được gắn cố định vào bề mặt người giả tại vị trí cao thích hợp.

Chú ý: Để làm giảm khối lượng của người giả, có thể sử dụng một ống thay thế có đường kính bên trong cực đại là 220 mm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Radio Regulations 1998, Appendix S-18: "Table of transmitting frequencies in the VHF maritime mobile band".
- [2] International Maritime Organization Resolution A.809 (19): "Performance standards for survival craft two way VHF radiotelephone apparatus".
- [3] International Maritime Organization Resolution A.694 (17): "General requirements for ship-borne radio equipment forming part of the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS)".
- [4] ETSI ETR 028: "Radio Equipment and Systems (RES); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".
- [5] ITU-T Recommendation P.53 (1994): "Psophometer for use on telephone-type circuits".
- [6] SOLAS 1974: "International Maritime Organization (IMO), International Convention for the Safety Of Life At Sea (SOLAS), (1974 as amended)".
- [7] IEC 60068-2-27: "Environmental testing. Part 2: Tests. Test Ea and guidance: Shock".
- [8]. ETSI ETR 273: "Electromagnetic Compatibility and radio spectrum Matters (ERM); Improvement of radiated methods of measurement (using test sites) and evaluation of the corresponding measurement uncertainties".
- [9] EN 60945 (1997): "Maritime navigation and radio communication equipment and systems - General requirements - Methods of testing and required test results".
- [10] ISO Recommendation 694 (1968): "Ships and marine technology - Positioning of magnetic compasses in ships".

FOREWORD

The technical standard TCN 68 - 250: 2006 “**Two-way VHF radiotelephone apparatus for fixed installation in survival craft – Technical Requirements**” is based on the ETSI EN 301 466 V1.1.1 (2000-10) of the European Telecommunications Standards Institute (ETSI).

The technical standard TCN 68 - 250: 2006 is drafted by Research Institute of Posts and Telecommunications (RIPT) at the proposal of Department of Science & Technology and issued following the Decision No. 30/2006/QD-BBCVT dated 5/9/2006 of the Minister of Posts and Telematics.

The technical standard TCN 68 - 250: 2006 is issued in a bilingual document (Vietnamese version and English version). In cases of interpretation disputes, Vietnamese version is applied.

DEPARTMENT OF SCIENCE-TECHNOLOGY

TWO-WAY VHF RADIOTELEPHONE APPARATUS FOR FIXED INSTALLATION IN SURVIVAL CRAFT

TECHNICAL REQUIREMENTS

*(Issued together with the Decision No. 30/2006/QĐ-BBCVT dated 05/9/2006
of the Minister of Posts and Telematics)*

1. Scope

This technical standard states the minimum technical characteristics required for two-way VHF radiotelephone equipment, operating in the bands between 156 MHz and 174 MHz allocated to the Maritime Mobile Services and suitable for fixed installations in survival craft in accordance with the provisions of the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS).

This technical standard is used as the basis for type approval of two-way VHF radiotelephone equipment for the maritime mobile service operating in VHF bands.

The relevant requirements detailed in the Radio Regulations [1], International Convention for the Safety Of Life At Sea SOLAS 1974 [6] and the International Maritime Organization Resolutions A.694 [3] and A.809 [2] as well as all relevant requirements of EN 60945 [9] are incorporated in this technical standard.

2. Normative references

ETSI EN 301 466 V1.1.1 (2000-10): Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Technical characteristics and methods of measurement for two-way VHF radiotelephone apparatus for fixed installation in survival craft).

3. Definitions, symbols and abbreviations

3.1. Definitions

Modulation index: ratio of the frequency deviation to the modulation frequency.

Rated output power: output power as defined by the manufacturer.

3.2. Symbols

dBA	Acoustic level in dB relative to 2×10^{-5} Pascal
g	Acceleration of gravity ($\sim 9,81 \text{ m/s}^2$)
G3E	Phase modulation for voice
Q	Ratio of an observed acceleration at the equipment to the acceleration at the base of the vibration table.

3.3. Abbreviations

ad	amplitude difference
DSC	Digital Selective Calling

e.m.f	electro-motive force
ERP	Effective Radiated Power
EUT	Equipment under test
fd	frequency difference
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System
IF	Intermediate Frequency
RF	Radio Frequency
r.m.s	root mean square
SINAD	(Signal + Noise + Distortion)/(Noise + Distortion) ratio
SOLAS	International Convention for the Safety Of Life At Sea

4. General requirements

4.1. Construction

The equipment shall be capable of being used for on-scene communications between survival craft, between survival craft and ship and between survival craft and rescue unit.

The equipment shall comprise at least:

- A transmitter and receiver;
- An antenna which may be fixed to the equipment or mounted separately; and
- A microphone with press-to-talk switch and a loudspeaker.

The equipment shall be fitted with an external 50 Ω antenna connector.

The equipment may be operated from an external or integrated power source. An integrated power source may consist of primary or secondary batteries.

The mechanical and electrical construction and finish of the equipment shall conform in all respects to good engineering practice and the equipment shall be suitable for use in survival craft at sea.

All controls shall be of sufficient size to enable the usual control functions to be easily performed by a user wearing gloves for immersion suits, in accordance with SOLAS 1974 [6] Chapter III, Regulation 33. The number of controls should be the minimum necessary for simple and satisfactory operation.

Any parts of the equipment required to be checked during inspection or maintenance operations as laid down by the manufacturer, shall be readily accessible. Components shall be readily identifiable.

TCN 68 - 250: 2006

For the purpose of conformance testing in accordance with the present document, adequate technical and operational documentation shall be supplied with the equipment.

4.2. Frequencies and power

The equipment shall operate only on single-frequency channels for voice communications with manual control (simplex).

The equipment shall provide for transmission and reception of signals on channel 16 and at least one other single frequency channel from those specified in Appendix 18 of the Radio Regulations [1], (with the exception of the DSC calling channel 70).

Independent selection of transmitting and receiving frequencies shall not be possible.

After switch on the equipment shall be operational within 5 seconds.

It shall not be possible to transmit during channel switching operations.

4.3. Controls

The equipment shall have a channel selector and shall indicate the designator of the channel at which the equipment is set, as given in Appendix S-18 of the Radio Regulations [1].

It shall be possible to determine that channel 16 has been selected in all ambient light conditions.

The equipment shall have the following additional controls:

- On/off switch for the equipment with a visual indication that the equipment is switched on;
- A manual non-locking push to talk switch to operate the transmitter;
- If the transmitter ERP is greater than 1 Watt; a switch for reducing the power to a level not exceeding 1 Watt ERP;
- An audio-frequency volume control;
- A squelch control;
- A carrier power detector giving a visual indication that the carrier is being produced.

The user shall not have access to any control which may impair the technical characteristics of the equipment if wrongly set.

4.4. Switching time

The channel switching arrangements shall be such that the time necessary to change over from using one of the channels to using any other channel does not exceed 5 seconds.

The time necessary to change over from transmission to reception and vice versa, shall not exceed 0.3 seconds.

4.5. Safety precautions

Means shall be incorporated to prevent damage to the equipment due to reversal of polarity of the battery power supply.

The equipment shall be designed to be free of sharp projections which could damage survival craft.

The equipment shall not be damaged by the effects of an open circuit or a short circuit of the antenna.

4.6. Class of emission and modulation characteristics

The equipment shall use phase modulation, G3E (frequency modulation with a pre-emphasis of 6 dB/octave) for speech.

The equipment shall be designed to operate satisfactorily to the requirements of this standard with a channel separation of 25 kHz.

4.7. Battery

Equipment with integral primary power supply shall be capable of operating with primary or secondary batteries.

Primary batteries shall have a shelf life of at least two years.

The capacity of integral primary battery shall be sufficient to operate the equipment continuously for at least 8 hours at any temperature condition (see subclauses 5.3.1 and 5.4.1) with a 1 : 9 transmit to receive duty cycle at the highest rated transmit power.

This duty cycle is defined as:

- 6 seconds transmit at full RF output power without modulation, 6 seconds reception with an RF input signal at the nominal frequency of the receiver at a level of +60 dB μ V using normal test modulation (subclause 6.4); and

- The audio volume control of the receiver set at maximum followed by 48 seconds reception without input signal and the squelch operational (muted). Provisions shall be made for replacing the battery easily without the use of special tools and without degrading the performance of the equipment (particularly water tightness after re-assembly).

If the equipment is fitted with secondary batteries, see clause 10.

4.8. Labelling

All controls and indicators shall be clearly labelled.

The equipment shall be clearly labelled with brief instructions for operation.

The equipment shall be clearly marked on the exterior with identification of the manufacturer, type designation, serial number, and the compass safe distance.

The compass safe distance measured in accordance with ISO Recommendation 694 [10], shall be stated on the equipment or in the user document supplied with the equipment.

The type and designation of the battery used, and the expiry date of any primary battery shall be clearly labelled.

Details of the power supply from which the equipment is intended to operate shall be clearly indicated on the equipment.

5. Test conditions, power sources and ambient temperatures

5.1. Normal and extreme test conditions

Conformance testing shall be made under normal test conditions and also, where stated, under extreme test conditions.

5.2. Test power source

During conformance testing, the equipment shall be supplied from a test power source capable of producing normal and extreme test voltages as specified in subclauses 5.3.2 and 5.4.2. The tests power source shall only be used in measurements where its effect on the test results shall be negligible. For the purpose of testing the power source voltage shall be measured at the input terminals of the equipment.

During testing, the power source voltages shall be maintained within a tolerance of $\pm 3\%$ relative to the voltage level at the beginning of each test.

For equipment with integrated batteries, the test power source shall only be used in measurements where the use of the test power source is mutually agreed between manufacturer and test house. In the event of any discrepancy, results obtained using the batteries shall take precedence over results obtained using the test power source.

5.3. Normal test conditions

5.3.1. Normal temperature and humidity

The normal temperature and humidity conditions for tests shall be a combination of temperature and humidity within the following limits:

- Temperature: $+15^{\circ}\text{C}$ to $+35^{\circ}\text{C}$;
- Relative humidity: 20% to 75%.

5.3.2. Normal power source

5.3.2.1. External battery power source

When the equipment is designed to operate from an external battery, the normal test voltage shall be the nominal voltage of the battery (12 V, 24 V, etc.).

5.3.2.2. Integrated battery power source

The normal test voltage shall be the nominal voltage of the battery as declared by the manufacturer.

5.4. Extreme test conditions

5.4.1. Extreme temperatures

5.4.1.1. Upper extreme temperature

For tests at the upper extreme temperature, measurements shall be made at a temperature of $+55^{\circ}\text{C}$.

5.4.1.2. Lower extreme temperature

For tests at the lower extreme temperature, measurements shall be made at a temperature of -20°C .

5.4.2. Extreme test power supply values

5.4.2.1. Upper extreme test voltage

5.4.2.1.1. External battery power source

The upper extreme test voltage shall be 1.3 times the nominal voltage of the battery (12 V, 24 V, etc.).

5.4.2.1.2. Internal battery power source

The upper extreme test voltage shall be determined in each case and shall be the voltage corresponding to the voltage that the battery gives at the upper extreme temperature at the beginning of the battery test cycle (see subclause 4.7) with a load equal to that of the equipment in the muted receive condition for receiver measurements and the transmit condition for transmitter measurements.

5.4.2.2. Lower extreme test voltage

5.4.2.2.1. External battery power source

The lower extreme test voltage shall be 0.9 times the nominal voltage of the battery (12 V, 24 V, etc.).

5.4.2.2.2. Internal battery power source

The equipment shall be fitted with an unused primary battery and shall be placed in a climatic chamber and cooled to -20°C allowing a stabilization period of two hours. The equipment shall be activated as described in subclause 4.7 for a period of eight hours. After this period the battery voltage shall be measured during equipment transmission.

If the equipment is capable of operating with secondary batteries, it shall be fitted with a fully charged secondary battery and placed in a climatic chamber and cooled to -20°C allowing a stabilization period of two hours. After this period the battery voltage shall be measured during equipment transmission.

The lower voltage measured shall be taken as the extreme lower test voltage.

5.5. Procedure for tests at extreme temperatures

The equipment shall be switched off during the temperature-stabilising periods.

Before conducting tests at the upper temperature, the equipment shall be placed in the test chamber and left until thermal equilibrium is reached. The equipment shall then be switched on for half an hour during which the transmitter shall be keyed with a duty cycle of 5 minutes transmission in the high power transmit condition, and 5 minutes reception. The equipment shall meet the requirements of the present document after this period.

For tests at the lower temperature, the equipment shall be left in the test chamber until thermal equilibrium is reached and shall then be switched to the standby or receive position for one minute, after which the equipment shall meet the requirements of the present document.

6. General conditions of measurement

6.1. Test connections

For the purposes of conformance testing, the manufacturer and the test house shall agree on suitable connections to test points within the equipment, which allow easy access to:

- The transmitter audio input;
- The receiver audio output;
- The push-to-talk switch.

6.2. Arrangements for test signals applied to the receiver input

Test signal generators shall be connected to the receiver input in such a way that the impedance presented to the receiver input is 50 Ω , irrespective of whether one or more test signals are applied to the receiver simultaneously.

The levels of the test signals shall be expressed in terms of the e.m.f at the terminals to be connected to the receiver.

The effects of any intermodulation product and noise product in the test signal generators should be negligible.

The nominal frequency of the receiver is the carrier frequency of the selected channel.

6.3. Receiver mute or squelch facility

Unless otherwise specified, the receiver squelch facility shall be made inoperative for the duration of the conformance tests.

6.4. Normal test modulation

For normal test modulation, the modulation frequency shall be 1 kHz and the frequency deviation shall be ± 3 kHz.

6.5. Artificial antenna

When tests are conducted with an artificial antenna, this shall be a 50 Ω non-reactive, non-radiating load.

6.6. Test channels

Conformance testing shall be made on channel 16 unless otherwise stated.

6.7. Measurement uncertainty and interpretation of the measuring results

6.7.1. Measurement uncertainty

Absolute measurement uncertainties: maximum values

RF frequency: $\pm 1 \times 10^{-7}$

RF power: ± 0.75 dB

Maximum frequency deviation:

- Within 300 Hz to 6 kHz of modulation frequency:	± 5%
- Within 6 kHz to 25 kHz of modulation frequency:	± 3 dB
Deviation limitation:	± 5%
Adjacent channel power:	± 5 dB
Audio output power:	± 0.5 dB
Amplitude characteristics of receiver limiter:	± 1.5 dB
Sensitivity at 20 dB SINAD:	± 3 dB
Two-signal measurement:	± 4 dB
Three-signal measurement:	± 3 dB
Radiated emission of transmitter:	± 6 dB
Radiated emission of receiver:	± 6 dB
Transmitter transient time:	± 20%
Transmitter transient frequency:	± 250 Hz

For the test methods according to this standard the uncertainty figures are valid to a confidence level of 95% calculated according to the methods described in ETR 028 [4].

6.7.2. Interpretation of the measurement results

The interpretation of the results recorded in a test report for the measurements described in the present document shall be as follows:

- The measured value related to the corresponding limit will be used to decide whether an equipment meets the requirements of this standard;
- The measurement uncertainty value for the measurement of each parameter shall be included in the test report;
- The recorded value of the measurement uncertainty shall be, for each measurement, equal to or lower than the maximum values given above.

7. Environmental tests

7.1. Introduction

The tests in this clause are performed in order to simulate the environment in which the equipment is intended to operate.

7.2. Procedure

Environmental tests shall be carried out before tests of the same equipment in respect to the other requirements of this standard are performed. The following tests shall be carried out in the order they appear in this clause.

Unless otherwise stated, the equipment shall be connected to an electrical power source only during the periods for which it is specified that electrical tests shall be carried out. These shall be done with normal test voltage.

7.3. Performance check

The performance check shall be a check of transmitter frequency error (see subclause 8.1.1), transmitter carrier power (see subclause 8.2.1) and maximum usable sensitivity of the receiver (see subclause 9.3.1):

- The transmitter carrier frequency shall be measured on channel 16 in the absence of modulation with the transmitter connected to an artificial antenna (see subclause 6.5). The test shall be carried out with output switch set in the maximum position. The frequency error shall be within ± 1.5 kHz.

- The transmitter carrier power shall be measured on channel 16 with the transmitter connected to the artificial antenna (see subclause 6.5). The test shall be carried out with the output switch set in the maximum position. The carrier power shall be between 0.25 W and 25 W.

- The maximum usable sensitivity of the receiver shall be measured on channel 16. A test signal modulated by the normal test modulation (see subclause 6.4) shall be applied to the receiver input. An audio frequency load and an instrument for measuring SINAD ratio (through a psophometric filter as specified in subclause 9.3.2) shall be connected to the receiver output terminals. The level of the test signal shall be adjusted until a SINAD ratio of 20 dB is obtained and with the receiver's audio frequency power control adjusted to produce at least 50% of the rated output power. The level of the test signal shall not exceed +12 dB μ V (e.m.f).

7.4. Vibration test

7.4.1. Definition

This test determines the ability of equipment to withstand vibration without resulting in mechanical weakness or degradation in performance.

7.4.2. Method of measurement

The EUT, complete with any shock and vibration absorbers with which it is provided, shall be clamped to the vibration table by its normal means of support and in its normal attitude. The EUT may be resiliency suspended to compensate for weight not capable of being withstood by the vibration table. Provision may be made to reduce or nullify any adverse effect on EUT performance which could be caused by the presence of an electromagnetic field due to the vibration unit.

The EUT shall be subjected to sinusoidal vertical vibration at all frequencies between:

- 5 Hz and up to 13.2 Hz with an excursion of ± 1 mm $\pm 10\%$ (7 m/s² maximum acceleration at 13.2 Hz);

- Above 13.2 Hz and up to 100 Hz with a constant maximum acceleration of 7 m/s².

The frequency sweep rate shall be slow enough to allow the detection of resonances in any part of the EUT.

A resonance search shall be carried out throughout the test. If any resonance of the EUT has $Q \geq 5$ measured relative to the base of the vibration table, the EUT shall be

subjected to a further vibration endurance test at each resonant frequency at the vibration level specified in the test with a duration of two hours. If any resonance with $Q < 5$ occurs the further endurance test shall be carried out at one single observed frequency. If no resonance occurred, the further endurance test shall be carried out at a frequency of 30 Hz.

Performance check(s) shall be carried out at the end of each two hour endurance test period.

The procedure shall be repeated with vibration in each of two mutually perpendicular directions in the horizontal plane.

After conducting the vibration tests, the equipment shall be inspected for any mechanical deterioration.

7.4.3. Requirement

The equipment shall meet requirements of the performance check.

There shall be no harmful deterioration of the equipment visible.

7.5. Shock tests

7.5.1. Definition

This test determines the ability of equipment to withstand mechanical shock.

7.5.1. Method of measurement

The EUT, complete with any shock and vibration absorbers with which it is provided, shall be clamped to the table of the shock testing machine by its normal means of support and in its normal attitude.

The shock applied to the equipment shall consist of a pulse being one half-cycle of a sine wave in accordance with IEC 60068-2-27 [7].

The peak acceleration shall be 30 g and the duration shall be 18 ms.

Three successive shocks shall be applied in each direction of the three mutually perpendicular axes of the EUT.

After the test, the equipment shall be inspected for any mechanical deterioration and a performance check shall be carried out.

7.5.3. Requirement

The equipment shall meet the requirements of the performance check.

There shall be no harmful deterioration of the equipment visible.

7.6. Temperature tests

7.6.1. General

The maximum rate of raising or reducing the temperature of the chamber in which the equipment is being tested shall be 1°C/minute.

TCN 68 - 250: 2006

7.6.2. Dry heat cycle

7.6.2.1. Method of measurement

The equipment shall be placed in a chamber at normal temperature. The temperature shall then be raised to, and maintained at, $+70^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) for a period of at least 10 hours. After this period any climatic control device provided in the equipment may be switched on and the chamber cooled to $+55^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$). The cooling of the chamber shall be completed within 30 minutes.

The equipment shall then be switched on and set to maximum transit power. The transmitter shall be keyed with a duty cycle of 5 minutes transmission and 5 minutes reception for a period of 2 hours. The equipment shall be subjected to a performance check during the 2 hours period.

The temperature of the chamber shall be maintained at $+55^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) during the 2 hours period.

At the end of the test, and with the equipment still in the chamber, the chamber shall be brought to room temperature in not less than 1 hour. The equipment shall then be exposed to normal room temperature and humidity for not less than 3 hours before the next test is carried out.

7.6.2.2. Requirement

The requirement of the performance check shall be met.

7.6.3. Damp heat cycle

7.6.3.1. Method of measurement

The equipment shall be placed in a chamber at normal room temperature and humidity which, steadily, over a period 3 hours (± 0.5 hours), shall be heated from room temperature to $+40^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) and shall during this period be brought to a relative humidity of 93% ($\pm 2\%$) so that excessive condensation is avoided.

These conditions shall be maintained for a period of at least 10 hours.

After this period, any climatic control devices provided within the equipment may be switched on.

30 minutes later the equipment shall be switched on, and set to maximum transit power. The transmitter shall be keyed with a duty cycle of 5 minutes transmission and 5 minutes reception for a period of 2 hours. The equipment shall be subjected to a performance check at the end of the 2 hours period.

The temperature and relative humidity of the chamber shall be maintained at $+40^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) and 93% ($\pm 2\%$) during the 2 hours 30 minute period.

At the end of the test, and with the equipment still in the chamber, the chamber shall be brought to room temperature in not less than 1 hour. The equipment shall then be exposed to

normal room temperature and humidity for not less than 3 hours, or until moisture has dispersed, whichever is longer, before the next test is carried out.

7.6.3.2. Requirement

The requirement for the performance check shall be met.

7.6.4. Low temperature cycle

7.6.4.1. Method of measurement

The equipment shall be placed in a chamber at normal room temperature. Then the temperature shall be reduced to, and maintained at $-30^{\circ}\text{C} (\pm 3^{\circ}\text{C})$ for a period of at least 10 hours.

Any climatic devices provided within the equipment may then be switched on and the chamber shall be warmed to $-20^{\circ}\text{C} (\pm 3^{\circ}\text{C})$. The warming of the chamber shall be completed within 30 minutes (± 5 minutes).

The equipment shall then be switched on in the receiver mode and the temperature of the chamber shall be maintained at $-20^{\circ}\text{C} (\pm 3^{\circ}\text{C})$ during a period of 90 minutes.

The equipment shall be subjected to a performance check during the last 30 minutes of the test.

At the end of the test, and with the equipment still in the chamber, the chamber shall be brought to room temperature in not less than 1 hour. The equipment shall then be exposed to normal room temperature for not less than 3 hours, or until moisture has dispersed, which ever is longer, before the next test is carried out. Throughout the test the equipment shall be in the receive condition.

7.6.4.2. Requirement

The requirements for the performance check shall be met.

7.7. Corrosion test

7.7.1. General

This test may be omitted if sufficient evidence is provided by the manufacturer that the corresponding requirements of this subclause are met.

7.7.2. Method of measurement

The equipment shall be placed in a chamber fitted with apparatus capable of spraying in the form of fine mist, such as would be produced by a spray gun, salt solution to the following formula:

- Sodium chloride: 26.50 grammes $\pm 10\%$;
- Magnesium chloride: 2.50 grammes $\pm 10\%$;
- Magnesium sulphate : 3.30 grammes $\pm 10\%$;

TCN 68 - 250: 2006

- Calcium chloride : 1.10 grammes $\pm 10\%$;
- Potassium chloride: 0.73 grammes $\pm 10\%$;
- Sodium bicarbonate: 0.20 grammes $\pm 10\%$;
- Sodium bromide: 0.28 grammes $\pm 10\%$;

plus distilled water to make the solution up to 1 litre.

Alternatively a 5% sodium chloride (NaCl) solution may be used.

The salt used for the test shall be high quality sodium chloride (NaCl) containing, when dry, not more than 0.1% sodium iodine and not more than 0.3% of total impurities.

Salt solution concentration shall be 5% ($\pm 1\%$) by weight.

The solution shall be prepared by dissolving 5 parts ± 1 by weight of salt in 95 parts weight of distilled or de-mineralized water.

The pH value of the solution shall be between 6.5 and 7.2 at temperature of 20°C ($\pm 2^\circ\text{C}$). The pH value shall be maintained within this range during conditioning; for this purpose, diluted hydrochloric acid or sodium hydroxide may be used to adjust the pH value, provided that the concentration of NaCl remains within the prescribed limits. The pH value shall be measured when preparing each new batch of solution.

The spraying apparatus shall be such that the products of corrosion cannot mix with the salt solution contained within the spray reservoir.

The equipment shall be sprayed simultaneously on all its external surfaces with the salt solution for a period of 1 hour.

This spraying shall be carried out 4 times with a storage period of 7 days at 40°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) after each spraying. The relative humidity during storage shall be maintained between 90% and 95%. At the end of the total period the equipment shall be examined visually.

The equipment shall then be subjected to a performance check.

7.7.3. Requirements

There shall be no undue deterioration or corrosion of the metal parts, finishes, material or component parts visible to the naked eye.

In the case of hermetically sealed equipment there shall be no evidence of moisture penetration.

The requirements of the performance check shall be met.

7.8. Immersion test

7.8.1. Method of measurement

A hydraulic pressure of 10 kPa, corresponding to a depth of 1 metre shall be applied for a period of 5 minutes.

Within 2 minutes after the end of the test period the equipment shall be subjected to a performance check, and be inspected for damage and visible ingress of water.

Following inspection, the equipment shall be resealed in accordance with the manufacturer's instructions.

7.8.2. Requirements

The requirement for the performance check shall be met.

No damage or ingress of water shall be visible to the naked eye.

7.9. Thermal shock test

7.9.1. Method of measurement

The equipment shall be placed in an atmosphere of +65⁰C (±3⁰C) for 1 hour. It shall then be immersed in water at +20⁰C (±3⁰C) to a depth of 10 cm, measured from the highest point of the equipment to the surface of the water, for a period of 1 hour.

Within 2 minutes of the end of the test period the equipment shall be subjected to a performance check, and be inspected for damage and visible ingress of water.

Following inspection, the equipment shall be resealed in accordance with the manufacturer's instructions.

7.9.2. Requirements

The requirement for the performance check given in subclause 7.3 shall be met.

No damage or ingress of water shall be visible to the naked eye.

7.10. Oil resistance test

This test may be omitted if sufficient evidence is provided by the manufacturer that the corresponding requirements of this subclause are met.

7.10.1. Method of measurement

The equipment shall be immersed at a temperature of +19⁰C (±1⁰C) for 3 hours in a mineral oil of the following specification:

- Aniline point: 120⁰C ±5⁰C;
- Flash point: minimum 240⁰C;
- Viscosity: 10 - 25 cSt at 99⁰C.

The following oils may be used:

- ASTM Oil No.1;
- ASTM Oil No.5;
- ISO Oil No.1.

After the test, the equipment shall be cleaned in accordance with the manufacturer's instructions.

7.10.2. Requirement

The requirement of the performance check shall be fulfilled.

There shall be no harmful deterioration of the equipment visible to the naked eye

8. Transmitter

Tests on the transmitter shall be carried out with the output power switch set at its maximum except where otherwise stated.

8.1. Frequency error

8.1.1. Definition

The frequency error of the transmitter is the difference between the measured carrier frequency and its nominal value.

8.1.2. Method of measurement

The carrier frequency shall be measured in the absence of modulation, with the transmitter connected to an artificial antenna (see subclause 6.5). Measurements shall be made under normal test conditions (see subclause 5.3) and under extreme test conditions (subclauses 5.4.1 and 5.4.2 applied simultaneously).

8.1.3. Limit

The frequency error shall be within ± 1.5 kHz.

8.2. Carrier power

8.2.1. Definition

The carrier power is the mean power delivered to the artificial antenna during one radio frequency cycle in the absence of modulation.

The rated output power is the carrier power declared by the manufacturer.

8.2.2. Method of measurement

The transmitter shall be connected to an artificial antenna (see subclause 6.5) and the power delivered to this artificial antenna shall be measured. The measurements shall be made under normal test conditions (see subclause 5.3) and also under extreme test conditions (subclauses 5.4.1 and 5.4.2 applied simultaneously).

8.2.3. Limits

The carrier power shall be between 0.25 W and 25 W with the power switch at maximum.

The carrier power shall be between 0.25 W and 1 W with the power switch at minimum.

The measured carrier power shall not vary by more than ± 1.5 dB from the rated output power under normal test conditions and by not more than +2 dB and -3 dB under extreme test conditions.

8.3. Frequency deviation

8.3.1. Definition

The frequency deviation is the difference between the instantaneous frequency of the modulated radio frequency signal and the carrier frequency.

8.3.2. *Maximum frequency deviation*

8.3.2.1. Method of measurement

The frequency deviation shall be measured at the transmitter output, with the transmitter connected to an artificial antenna (see subclause 6.5), by means of a deviation meter capable of measuring the maximum deviation, including that due to any harmonics and intermodulation products which may be generated in the transmitter.

The modulation frequency shall be varied between 100 Hz and 3 kHz. The level of this test signal shall be 20 dB above the level which produces normal test modulation (see subclause 6.4). This test shall be repeated with the output power switch set at maximum and minimum

8.3.2.2. Limit

The maximum frequency deviation shall be ± 5 kHz.

8.3.3. *Reduction of frequency deviation at modulation frequencies above 3 kHz*

8.3.3.1. Method of measurement

The transmitter shall operate under normal test conditions (see subclause 5.3) connected to a load as specified in subclause 6.5. The transmitter shall be modulated by the normal test modulation (see subclause 6.4). With the input level of the modulation signal being kept constant, the modulation frequency shall be varied between 3 kHz and 25 kHz and the frequency deviation shall be measured.

8.3.3.2. Limits

For modulation frequencies between 3 kHz and 6 kHz the frequency deviation shall not exceed the frequency deviation with a modulation frequency of 3 kHz. For a modulation frequency of 6 kHz, the frequency deviation shall not exceed ± 1.5 kHz.

For modulation frequencies between 6 kHz and 25 kHz, the frequency deviation shall not exceed that given by a linear response of frequency deviation (in dB) against modulation frequency, starting at the point where the modulation frequency is 6 kHz and the frequency deviation is ± 1.5 kHz and inclined at 14 dB per octave, with the frequency deviation diminishing as the modulation frequency increases as shown in figure 1.

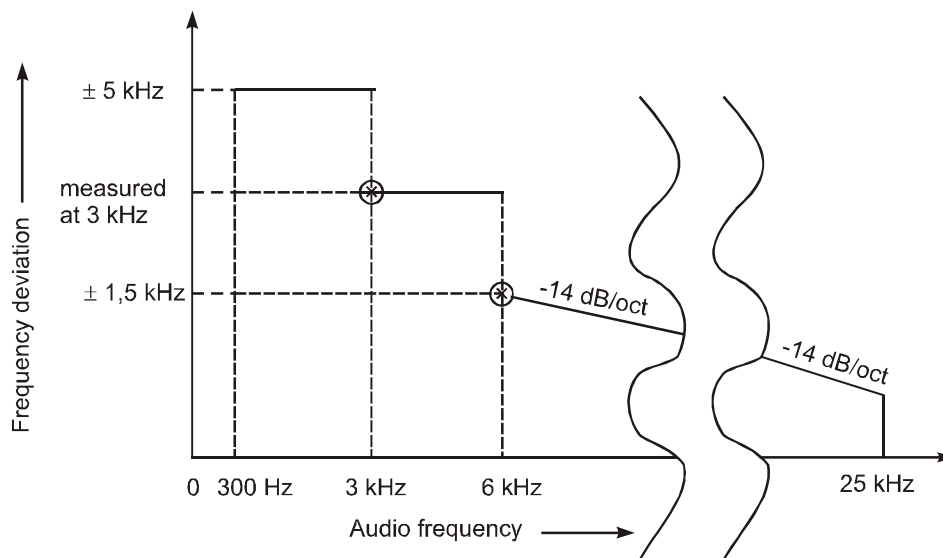


Figure 1: Frequency deviation versus audio modulation frequency

8.4. Sensitivity of the modulator, including microphone

8.4.1. Definition

This sensitivity expresses the capability of the transmitter to produce sufficient modulation when an audio frequency signal corresponding to the normal mean speech level is applied to the microphone.

8.4.2. Method of measurement

An acoustic signal with a frequency of 1 kHz and a sound level of 94 dB relative to 2×10^{-5} Pascal (94 dBA) shall be applied to the microphone. The resulting frequency deviation shall be measured.

8.4.3. Limit

The resulting frequency deviation shall be between ± 1.5 kHz and ± 3 kHz.

8.5. Audio frequency response

8.5.1. Definition

The audio frequency response is the frequency deviation of the transmitter as a function of the modulating frequency.

8.5.2. Method of measurement

A modulation signal at a frequency of 1 kHz shall be applied to the transmitter audio input. Its level shall be adjusted so that the frequency deviation is ± 1 kHz. The modulation frequency shall then be varied between 300 Hz and 3 kHz, with the level of the audio frequency signal being kept constant and equal to the value specified above.

8.5.3. Limit

The modulation index (ratio of the frequency deviation to the modulation frequency) shall be constant and equal to its value at 1 kHz, within the limits of +1 dB or -3 dB.

8.6. Audio frequency harmonic distortion of the emission

8.6.1. Definition

The harmonic distortion of the emission modulated by an audio frequency signal is defined as the ratio, expressed as a percentage, of the r.m.s voltage of all the harmonic components of the fundamental frequency to the total r.m.s voltage of the signal after linear demodulation.

8.6.2. Method of measurement

The radio frequency signal produced by the transmitter shall be applied via an appropriate coupling device to a linear demodulator with a de-emphasis network of 6 dB per octave.

8.6.2.1. Normal test conditions

Under normal test conditions (see subclause 5.3) the radio frequency signal shall be modulated successively at frequencies of 300 Hz and 1 kHz with a constant modulation index of 3.

The distortion of the audio frequency signal shall be measured at all the frequencies specified above.

8.6.2.2. Extreme test conditions

Under extreme test conditions (subclauses 5.4.1 and 5.4.2 respectively applied simultaneously), the measurements shall be carried out at 1 kHz with a frequency deviation of ± 3 kHz.

8.6.3. Limit

The harmonic distortion shall not exceed 10%.

8.7. Adjacent channel power

8.7.1. Definition

The adjacent channel power is that part of the total power output of a transmitter under defined conditions of modulation, which falls within a specified pass-band centred on the nominal frequency of either of the adjacent channels. This power is the sum of the mean power produced by the modulation, hum and noise of the transmitter.

8.7.2. Method of measurement

The adjacent channel power shall be measured with a power measuring receiver which conforms to the specifications in annex A (referred to in this and the following subclause as the "receiver").

TCN 68 - 250: 2006

a) The output of the transmitter shall be linked to the input of the "receiver" by a connecting device such that the impedance presented to the transmitter is 50 Ω and the level at the "receiver" input is appropriate.

b) With the transmitter un-modulated (see note), the tuning of the "receiver" shall be adjusted so that a maximum response is obtained. This is the 0 dB response point. The "receiver" attenuator setting and the reading of the meter shall be recorded.

c) The tuning of the "receiver" shall be adjusted away from the carrier so that the "receiver" -6 dB response nearest to the transmitter carrier frequency is located at a displacement from the nominal carrier frequency of 17 kHz.

d) The transmitter shall be modulated with 1.25 kHz at a level which is 20 dB higher than that required to produce ± 3 kHz deviation.

e) The "receiver" variable attenuator shall be adjusted to obtain the same meter reading as in step b) or a known relation of it.

f) The ratio of adjacent channel power to carrier power is the difference between the attenuator settings in steps b) and e), corrected for any differences in the reading of the meter.

The measurement shall be repeated with the "receiver" tuned to the other side of the carrier.

Note: The measurement may be made with the transmitter modulated with normal test modulation, in which case this fact shall be recorded with the test results.

8.7.3. Limit

The adjacent channel power shall not exceed a value of 70 dB below the carrier power of the transmitter without any need to be below 0.2 μ W.

8.8. Conducted spurious emissions conveyed to the antenna

8.8.1. Definition

Conducted spurious emissions are emissions on a frequency or frequencies which are outside the necessary bandwidth and the level of which may be reduced without affecting the corresponding transmission of information. Spurious emissions include harmonic emissions, parasitic emissions, intermodulation products and frequency conversion products, but exclude out of band emissions.

8.8.2. Method of measurement

Conducted spurious emissions shall be measured with the unmodulated transmitter connected to the artificial antenna (see subclause 6.5).

The measurements shall be made over a range from 9 kHz to 2 GHz, excluding the channel on which the transmitter is operating and its adjacent channels.

The measurements for each spurious emission shall be made using a tuned radio measuring instrument or a spectrum analyser.

8.8.3. Limit

The power of any conducted spurious emission on any discrete frequency shall not exceed 0.25 μ W.

8.9. Cabinet radiation and conducted spurious emissions other than those conveyed to the antenna

8.9.1. Definitions

Cabinet radiation consists of emissions at frequencies, radiated by the equipment cabinet and structures.

Conducted spurious emissions other than those conveyed to the antenna are emissions at frequencies, other than those of the carrier and the sideband components resulting from the wanted modulation process, which are produced by conduction in the wiring and accessories used with the equipment.

8.9.2. Method of measurement

On a test site, selected from annex B, the equipment shall be placed at the specified height on a non-conducting support and in position closest to normal use as declared by the manufacturer.

The transmitter antenna connector shall be connected to an artificial antenna (see subclause 6.5). The test antenna shall be orientated for vertical polarization.

The output of the test antenna shall be connected to a measuring receiver.

The transmitter shall be switched on without modulation, and measuring receiver shall be tuned over the frequency range 30 MHz to 2 GHz, except for the channel on which the transmitter is intended to operate and its adjacent channels.

At each frequency at which a spurious component is detected:

a) The test antenna shall be raised and lowered through the specified range of heights until a maximum signal level is detected on the measuring receiver;

b) The transmitter shall be rotated through 360⁰ in the horizontal plane, until the maximum signal level is detected by the measuring receiver;

c) The maximum signal level detected by the measuring receiver shall be noted;

d) The transmitter shall be replaced by a substitution antenna as defined in annex B;

e) The substitution antenna shall be orientated for vertical polarization and the length of the substitution antenna shall be adjusted to correspond to the frequency of the spurious component detected;

TCN 68 - 250: 2006

- f) The substitution antenna shall be connected to a calibrated signal generator;
- g) The frequency of the calibrated signal generator shall be set to the frequency of the spurious component detected;
- h) The input attenuator setting of the measuring receiver shall be adjusted in order to increase the sensitivity of the measuring receiver, if necessary;
- i) The test antenna shall be raised and lowered through the specified range of heights to ensure that the maximum signal is received;
- j) The input signal to the substitution antenna shall be adjusted to the level that produces a level detected by the measuring receiver that is equal to the level noted while the spurious component was measured, corrected for the change of input attenuator setting of the measuring receiver;
- k) The input level to the substitution antenna shall be recorded as power level, corrected for the change of input attenuator setting of the measuring receiver;
- l) The measurement shall be repeated with the test antenna and the substitution antenna orientated for horizontal polarization;
- m) The measure of the effective radiated power of the spurious components is larger of the two power levels recorded for spurious component at the input to the substitution antenna, corrected for the gain of the antenna if necessary;
- n) The measurements shall be repeated with the transmitter on stand-by.

8.9.3. Limit

When the transmitter is in stand-by the cabinet radiation and spurious emissions shall not exceed 2 nW.

When the transmitter is in operation the cabinet radiation and spurious emissions shall not exceed 0.25 μ W.

8.10. Residual modulation of the transmitter

8.10.1. Definition

The residual modulation of the transmitter is the ratio, in dB, of the demodulated RF signal in the absence of wanted modulation, to the demodulated RF signal produced when the normal test modulation is applied.

8.10.2. Method of measurement

The normal test modulation defined in subclause 6.4 shall be applied to the transmitter. The high frequency signal produced by the transmitter shall be applied, via an appropriate coupling device, to a linear demodulator with a de-emphasis network of 6 dB per octave. The time constant of this de-emphasis network shall be at least 750 μ s.

A high pass filter with a cut-off frequency of nominally 100 Hz shall be used to avoid the effects of emphasising the low audio frequencies produced by internal noise.

The signal shall be measured at the demodulator output using an r.m.s voltmeter.

The modulation shall then be switched off and the level of the residual audio-frequency signal at the output shall be measured again.

8.10.3. *Limit*

The residual modulation shall not exceed -40 dB.

8.11. *Transient frequency behaviour of the transmitter*

8.11.1. *Definitions*

The transient frequency behaviour of the transmitter is the variation in time of the transmitter frequency difference from the nominal frequency of the transmitter when the RF output power is switched on and off.

t_{on} : according to the method of measurement described in subclause 9.10.2 the switch-on instant t_{on} of a transmitter is defined by the condition when the output power, measured at the antenna terminal, exceeds 0.1% of the nominal power.

t_1 : period of time starting at t_{on} and finishing according to table 1.

t_2 : period of time starting at the end of t_1 and finishing according to table 1.

t_{off} : switch-off instant defined by the condition when the output power falls below 0.1% of the nominal power.

t_3 : period of time that finishing at t_{off} and starting according to table 1.

Table 1: *Limits*

t_1 (ms)	5.0
t_2 (ms)	20.0
t_3 (ms)	5.0

8.11.2. *Method of measurement*

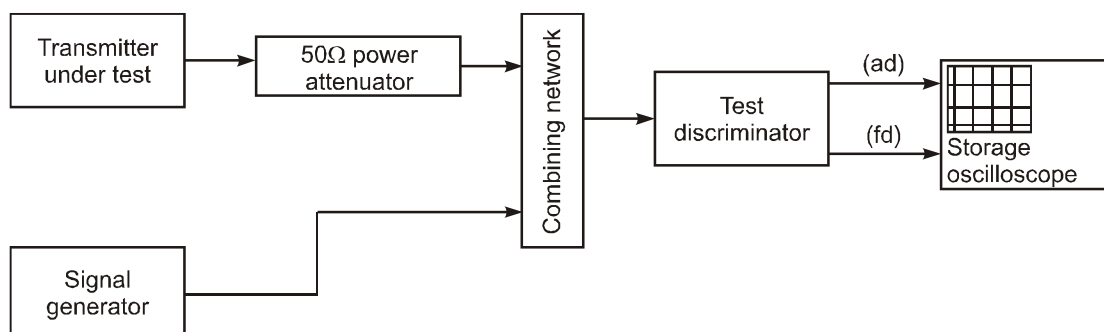


Figure 2: *Measurement arrangement*

Two signals shall be connected to the test discriminator via a combining network (see subclause 6.2).

TCN 68 - 250: 2006

The transmitter shall be connected to a 50 Ω power attenuator.

The output of the power attenuator shall be connected to the test discriminator via one input of the combining network.

A test signal generator shall be connected to the second input of the combining network.

The test signal shall be adjusted to the nominal frequency of the transmitter.

The test signal shall be modulated by a frequency of 1 kHz with a deviation of ± 25 kHz.

The test signal level shall be adjusted to correspond to 0.1% of the power of the transmitter under test measured at the input of the test discriminator. This level shall be maintained throughout the measurement.

The amplitude difference (ad) (see figure 2) and the frequency difference (fd) (see figure 2) output of the test discriminator shall be connected to a storage oscilloscope.

The storage oscilloscope shall be set to display the channel corresponding to the fd input up to +1 channel frequency difference, corresponding to the relevant channel separation, from the nominal frequency.

The storage oscilloscope shall be set to a sweep rate of 10 ms/division and set so that the triggering occurs at 1 division from the left edge of the display.

The display will show the 1 kHz test signal continuously.

The storage oscilloscope shall then be set to trigger on the channel corresponding to the ad input at a low input level, rising.

The transmitter shall then be switched on, without modulation, to produce the trigger pulse and a picture on the display.

The result of the change in the ratio of power between the test signal and the transmitter output will, due to the capture ratio of the test discriminator, produce two separate sides on the picture, one showing the 1 kHz test signal, the other the frequency difference of the transmitter versus time.

The moment when the 1 kHz test signal is completely suppressed is considered to provide t_{on} .

The periods of time t_1 and t_2 as defined in table 1 shall be used to define the appropriate template.

The result shall be recorded as frequency difference versus time.

The transmitter shall remain switched on.

The storage oscilloscope shall be set to trigger on the channel corresponding to the ad input at a high input level, decaying and set so that the triggering occurs at 1 division from the right edge of the display.

The transmitter shall then be switched off.

The moment when the 1 kHz test signal starts to rise is considered to provide t_{off} .

The period of time t_3 as defined in table 1 shall be used to define the appropriate template.

The result shall be recorded as frequency difference versus time.

8.11.3. Limits

During the periods t_1 and t_3 the frequency difference shall not exceed the value of 1 channel separation.

During the period t_2 the frequency difference shall not exceed the value of half a channel separation (see also figure 3).

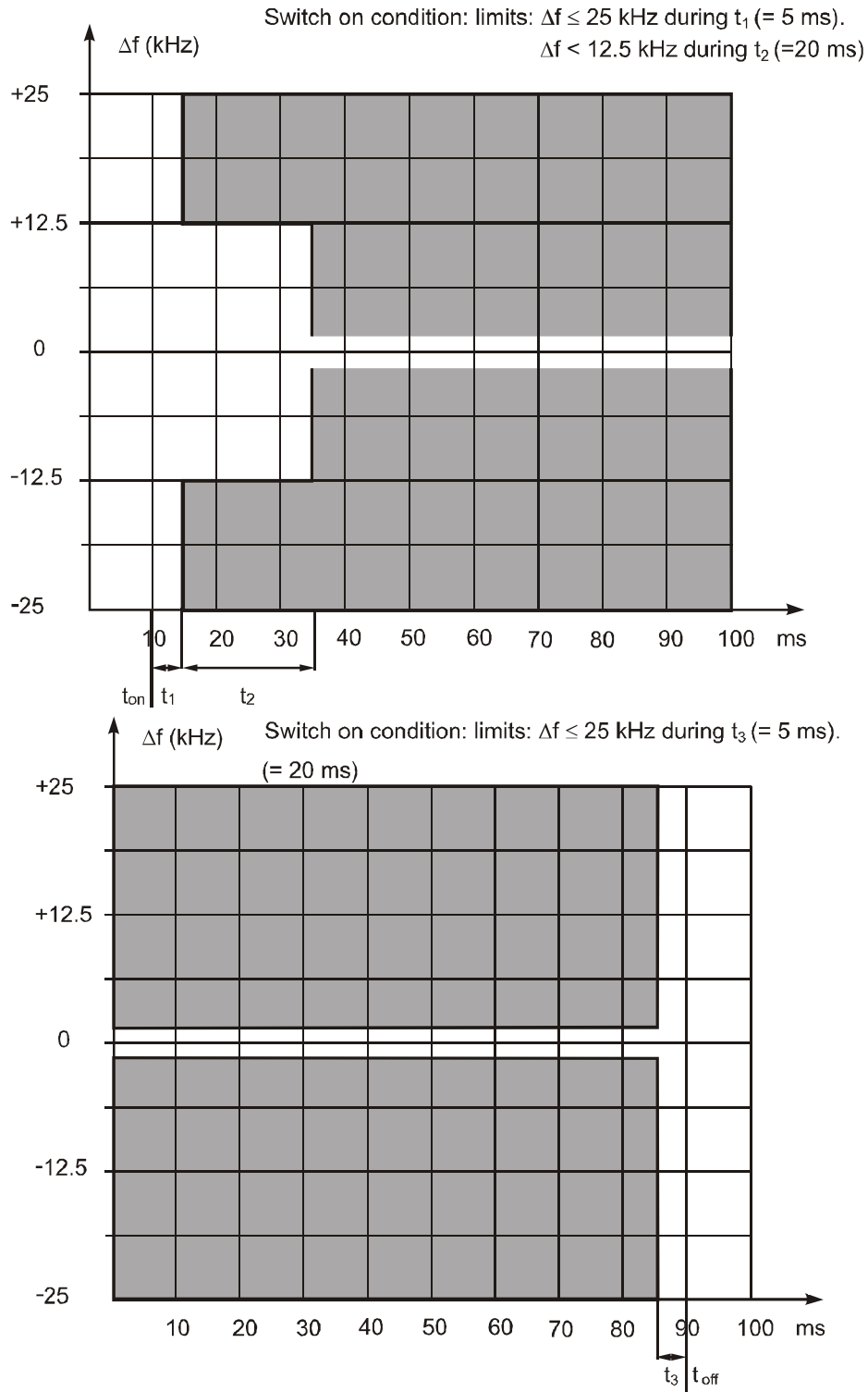


Figure 3: Limits

9. Receiver

9.1. Harmonic distortion and rated audio frequency output power

9.1.1. Definition

The harmonic distortion at the receiver output is defined as the ratio, expressed as a percentage, of the total r.m.s voltage of all the harmonic components of the modulation audio frequency to the total r.m.s voltage of the signal delivered by the receiver.

The rated audio-frequency output power is the value stated by the manufacturer to be the maximum power available at the output, for which all the requirements of this standard are met.

9.1.2. Methods of measurement

A test signal at the level of +100 dB μ V, at a carrier frequency equal to the nominal frequency of the receiver and modulated by the normal test modulation (see subclause 6.4) shall be applied to the receiver input under the conditions specified in subclause 6.2.

For each measurement, the receiver's audio frequency volume control shall be set so as to obtain (in a resistive load which simulates the receiver's operating load), the rated audio frequency output power. The value of this load shall be stated by the manufacturer.

Under normal test conditions (see subclause 5.3) the test signal shall be modulated successively at 300 Hz and 1 kHz with a constant modulation index of 3 (ratio between the frequency deviation and the modulation frequency). The harmonic distortion and audio frequency output power shall be measured at the frequencies specified above.

Under extreme test conditions (subclauses 5.4.1 and 5.4.2 applied simultaneously), the tests shall be made at the receiver's nominal frequency and at the nominal frequency ± 1.5 kHz. For these tests, the modulation shall be 1 kHz and the frequency deviation shall be ± 3 kHz.

9.1.3. Limits

The rated audio frequency output power shall be at least:

- 2 W in a loudspeaker;
- 1 mW in the headset earphone if provided.

The harmonic distortion shall not exceed 10%.

9.2. Audio frequency response

9.2.1. Definition

The audio frequency response is the variation in the receiver's audio frequency output level as a function of the modulating frequency of the radio frequency signal with constant deviation applied to its input.

9.2.2. Method of measurement

A test signal of +60 dB μ V (e.m.f), at a carrier frequency equal to the nominal frequency of the receiver and modulated with normal test modulation (see subclause 6.4), shall be applied to the receiver input under the conditions specified in subclause 6.1.

The receiver's audio frequency power control shall be set so as to produce a power level equal to 50% of the rated output power (subclause 9.1). This setting shall remain unchanged during the test.

The frequency deviation shall then be reduced to ± 1 kHz and the audio output is the reference point in figure 4 (1 kHz corresponds to 0 dB).

The frequency deviation shall remain constant while the modulation frequency is varied between 300 Hz and 3 kHz and the output level shall then be measured.

The measurement shall be repeated with a test signal at frequencies 1.5 kHz above and below the nominal frequency of the receiver.

9.2.3. Limits

The audio frequency response shall not deviate by more than +1 dB; or 3 dB from a characteristic giving the output level as a function of the audio frequency, decreasing by 6 dB per octave and passing through the measured point at 1 kHz (figure 4).

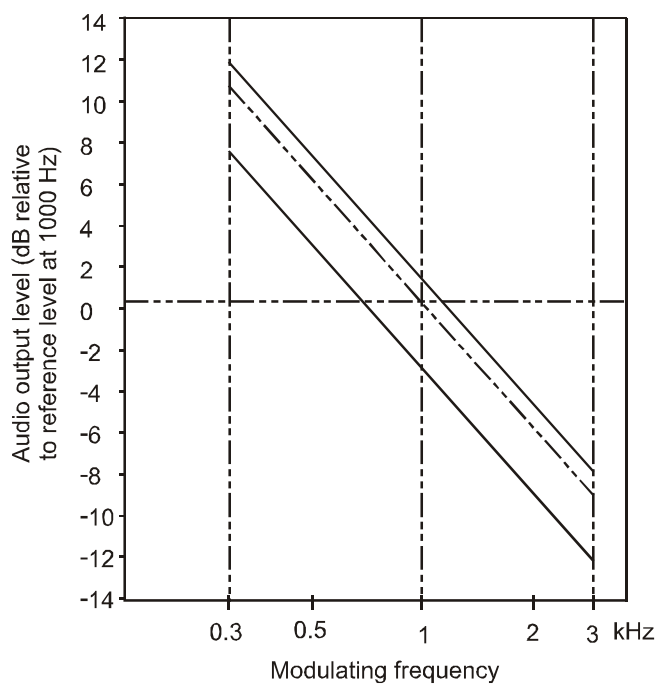


Figure 4: Audio frequency response

9.3. Maximum usable sensitivity

9.3.1. Definition

The maximum usable sensitivity of the receiver is the minimum level of the signal (e.m.f) at the nominal frequency of the receiver which, when applied to the receiver input with normal test modulation (see subclause 6.4), will produce:

- In all cases, an audio frequency output power equal to 50% of the rated audio frequency output power (see subclause 9.1); and

TCN 68 - 250: 2006

- A SINAD ratio of 20 dB, measured at the receiver audio frequency power output through a psophometric telephone filtering network such as described in ITU-T Recommendation P.53 [5].

9.3.2. Method of measurement

A test signal at a carrier frequency equal to the nominal frequency of the receiver, modulated by the normal test modulation (see subclause 6.4) shall be applied to the receiver input. An audio frequency load and a measuring instrument for measuring the SINAD ratio (through a psophometric network as specified in subclause 9.3.1) shall be connected to the receiver audio frequency output.

The level of the test signal shall be adjusted until a SINAD ratio of 20 dB is obtained, using the psophometric network and with the receiver's audio frequency power control adjusted to produce 50% of the rated audio frequency output power. Under these conditions, the level of the test signal at the input is the value of the reference maximum usable sensitivity which shall be recorded.

The measurements shall be made under normal test conditions (see subclause 5.3) and under extreme test conditions (subclauses 5.4.1 and 5.4.2 applied simultaneously).

A receiver audio frequency output power variation of ± 3 dB relative to 50% of the rated audio frequency output power may be allowed for sensitivity measurements under extreme test conditions.

9.3.3. Limits

The maximum usable sensitivity shall be less than $+6$ dB μ V (e.m.f) under normal test conditions and less than $+12$ dB μ V (e.m.f) under extreme conditions.

9.4. Co-channel rejection

9.4.1. Definition

The co-channel rejection is a measure of the capability of the receiver to receive a wanted modulated signal without exceeding a given degradation due to the presence of an unwanted modulated signal, both signals being at the nominal frequency of the receiver.

9.4.2. Method of measurement

The two input signals shall be connected to the receiver via a combining network (see subclause 6.2). The wanted signal shall have normal test modulation (see subclause 6.4). The unwanted signal shall be modulated by 400 Hz with a deviation of ± 3 kHz. Both input signals shall be at the nominal frequency of the receiver under test and the measurement repeated for displacements of the unwanted signal of ± 3 kHz.

The wanted input signal shall be set to the value corresponding to the measured maximum usable sensitivity (subclause 9.3). The amplitude of the unwanted input signal shall then be adjusted until the SINAD ratio (psophometrically weighted) at the output of the receiver is reduced to 14 dB.

The co-channel rejection ratio shall be expressed as the ratio in dB of the level of the unwanted signal to the level of the wanted signal at the receiver input for which the specified reduction in SINAD ratio occurs.

9.4.3. Limit

The co-channel rejection ratio shall be between -10 dB and 0 dB.

9.5. Adjacent channel selectivity

9.5.1. Definition

The adjacent channel selectivity is a measure of the capability of the receiver to receive a wanted modulated signal without exceeding a given degradation due to the presence of an unwanted modulated signal which differs in frequency from the wanted signal by 25 kHz.

9.5.2. Method of measurement

The two input signals shall be applied to the receiver input via a combining network (see subclause 6.2). The wanted signal shall be at the nominal frequency of the receiver and shall have normal test modulation (see subclause 6.4). The unwanted signal shall be modulated by 400 Hz with a deviation of ± 3 kHz, and shall be at the frequency of the channel immediately above that of the wanted signal.

The wanted input signal shall be set to the value corresponding to the measured maximum usable sensitivity (subclause 9.3). The amplitude of the unwanted input signal shall then be adjusted until the SINAD ratio (psophometrically weighted) at the receiver output is reduced to 14 dB. The measurement shall be repeated with an unwanted signal at the frequency of the channel below that of the wanted signal.

The adjacent channel selectivity shall be expressed as the lower value of the ratios in dB for the upper and lower adjacent channels of the level of the unwanted signal to the level of the wanted signal.

The measurements shall then be repeated under extreme test conditions (subclauses 5.4.1 and 5.4.2 applied simultaneously) with the wanted signal set to the value corresponding to the reference maximum usable sensitivity under these conditions.

9.5.3. Limits

The adjacent channel selectivity shall be not less than 70 dB under normal test conditions and not less than 60 dB under extreme test conditions.

9.6. Spurious response rejection

9.6.1. Definition

The spurious response rejection is a measure of the capability of the receiver to discriminate between the wanted modulated signal at the nominal frequency and an unwanted signal at any other frequency at which a response is obtained.

9.6.2. Method of measurement

Two input signals shall be applied to the receiver input via a combining network (see subclause 6.2). The wanted signal shall be at the nominal frequency of the receiver and shall have normal test modulation (see subclause 6.4).

The unwanted signal shall be modulated by 400 Hz with a deviation of ± 3 kHz.

The wanted input signal shall be set to the value corresponding to the measured maximum usable sensitivity (subclause 9.3). The amplitude of the unwanted input signal shall be adjusted to an e.m.f of +86 dB μ V. The frequency shall then be swept over the frequency range from 100 kHz to 2 GHz in steps less than 12.5 kHz. At any frequency at which a response is obtained, the input level shall be adjusted until the SINAD ratio (psophometrically weighted) is reduced to 14 dB.

The spurious response rejection ratio shall be expressed as the ratio in dB between the unwanted signal and the wanted signal at the receiver input when the specified reduction in the SINAD ratio is obtained.

9.6.3. Limit

At any frequency separated from the nominal frequency of the receiver by more than 25 kHz, the spurious response rejection ratio shall be not less than 70 dB.

9.7. Intermodulation response

9.7.1. Definition

The intermodulation response is a measure of the capability of a receiver to receive a wanted modulated signal without exceeding a given degradation due to the presence of two or more unwanted signals with a specific frequency relationship to the wanted signal frequency.

9.7.2. Method of measurement

Three signal generators, A, B and C shall be connected to the receiver via a combining network (see subclause 6.2). The wanted signal, represented by signal generator A shall be at the nominal frequency of the receiver and shall have normal test modulation (see subclause 6.4). The unwanted signal from signal generator B shall be un-modulated and adjusted to the frequency 50 kHz above (or below) the nominal frequency of the receiver. The second unwanted signal from signal generator C shall be modulated by 400 Hz with a deviation of ± 3 kHz, and adjusted to a frequency 100 kHz above (or below) the nominal frequency of the receiver.

The wanted input signal shall be set to a value corresponding to the measured maximum usable sensitivity (subclause 9.3). The amplitude of the two unwanted signals shall be maintained equal and shall be adjusted until the SINAD ratio (psophometrically weighted) at the receiver audio frequency output is reduced to 14 dB. The frequency of signal generator B shall be adjusted slightly to produce the maximum degradation of the SINAD ratio. The level of the two unwanted test signals shall be readjusted to restore the SINAD ratio of 14 dB.

The intermodulation response ratio shall be expressed as the ratio in dB between the two unwanted signals and the wanted signal at the receiver input, when the specified reduction in the SINAD ratio is obtained.

9.7.3. *Limit*

The intermodulation response ratio shall be greater than 68 dB.

9.8. **Blocking or desensitisation**

9.8.1. *Definition*

Blocking is a change (generally a reduction) in the wanted audio frequency output power of the receiver or a reduction of the SINAD ratio due to an unwanted signal on another frequency.

9.8.2. *Method of measurement*

Two input signals shall be applied to the receiver via a combining network (see subclause 6.2). The modulated wanted signal shall be at the nominal frequency of the receiver and shall have normal test modulation (see subclause 6.4). Initially the unwanted signal shall be switched off and the wanted signal set to the value corresponding to the measured maximum usable sensitivity (subclause 9.3).

The audio frequency output power of the wanted signal shall be adjusted, where possible, to 50% of the rated audio frequency output power and in the case of stepped volume controls, to the first step that provides an audio frequency output power of at least 50% of the rated audio frequency output power. The unwanted signal shall be un-modulated at frequencies of ± 1 MHz, ± 2 MHz, ± 5 MHz and ± 10 MHz relative to the nominal frequency of the receiver. The input level of the unwanted signal, at all frequencies in the specified ranges, shall be adjusted so that the unwanted signal causes:

- A reduction of 3 dB in the audio frequency output level of the wanted signal; or
- A reduction to 14 dB of the SINAD ratio at the receiver audio frequency output, whichever occurs first. This level shall be noted.

9.8.3. *Limit*

The blocking level for any frequency within the specified ranges, shall be not less than 90 dB μ V, except at frequencies on which spurious responses are found (see subclause 9.6).

9.9. **Conducted spurious emissions**

9.9.1. *Definition*

Conducted spurious emissions from the receiver are components at any frequency, present at the receiver input port.

9.9.2. *Method of measurement*

The level of spurious emissions shall be measured as the power level at the antenna.

TCN 68 - 250: 2006

Conducted spurious radiations shall be measured as the power level of any discrete signal at the input terminals of the receiver. The receiver input terminals are connected to a spectrum analyser or selective voltmeter having an input impedance of 50 Ω and the receiver is switched on.

If the detecting device is not calibrated in terms of power input, the level of any detected components shall be determined by a substitution method using a signal generator.

The measurements shall extend over the frequency range of 9 kHz to 2 GHz.

9.9.3. Limit

The power of any spurious radiation shall not exceed 2 nW at any frequency in the range between 9 kHz and 2 GHz.

9.10. Radiated spurious emissions

9.10.1. Definition

Radiated spurious emissions from the receiver are components at any frequency radiated by the equipment cabinet and the structure.

9.10.2. Method of measurements

On a test site, selected from annex B, the equipment shall be placed at the specified height on a non-conducting support and in position closest to normal use as declared by the manufacturer.

The test antenna shall be orientated for vertical polarization and the length of the test antenna shall be chosen to correspond to the instantaneous frequency of the measuring receiver.

The output of the test antenna shall be connected to a measuring receiver.

The receiver shall be switched on without modulation, and measuring receiver shall be tuned over the frequency range 30 MHz to 2 GHz.

At each frequency at which a spurious component is detected:

a) The test antenna shall be raised and lowered through the specified range of heights until a maximum signal level is detected on the measuring receiver;

b) The receiver shall be rotated through 360⁰ in the horizontal plane, until the maximum signal level is detected by the measuring receiver;

c) The maximum signal level detected by the measuring receiver shall be noted;

d) The receiver shall be replaced by a substitution antenna as defined in annex B;

e) The substitution antenna shall be orientated for vertical polarization and the length of the substitution antenna shall be adjusted to correspond to the frequency of the spurious component detected;

f) The substitution antenna shall be connected to a calibrated signal generator;

g) The frequency of the calibrated signal generator shall be set to the frequency of the spurious component detected;

h) The input attenuator setting of the measuring receiver shall be adjusted in order to increase the sensitivity of the measuring receiver, if necessary;

i) The test antenna shall be raised and lowered through the specified range of heights to ensure that the maximum signal is received;

j) The input signal to the substitution antenna shall be adjusted to the level that produces a level detected by the measuring receiver that is equal to the level noted while the spurious component was measured, corrected for the change of input attenuator setting of the measuring receiver;

k) The input level to the substitution antenna shall be recorded as power level, corrected for the change of input attenuator setting of the measuring receiver;

l) The measurement shall be repeated with the test antenna and the substitution antenna orientated for horizontal polarization;

m) The measure of the effective radiated power of the spurious components is larger of the two power levels recorded for spurious component at the input to the substitution antenna, corrected for the gain of the antenna if necessary.

9.10.3. Limit

The power of any spurious radiation shall not exceed 2 nW at any frequency in the range between 30 MHz and 2 GHz.

9.11. Amplitude response of the receiver limiter

9.11.1. Definition

The amplitude response of the receiver limiter is the relationship between the radio frequency input level of a specific modulated signal and the audio frequency level at the receiver output.

9.11.2. Method of measurement

A test signal at the nominal frequency of the receiver and modulated by the normal test modulation (subclause 6.4) at a level of +6 dB μ V shall be applied to the receiver input and the audio frequency output level shall be adjusted to a level of 6 dB lower than the rated audio frequency output power (see subclause 9.1). The level of the input signal shall be increased to +100 dB μ V and the audio frequency output level shall be measured again.

9.11.3. Limit

The variation between the maximum and minimum value of the audio frequency output level shall not exceed 3 dB.

9.12. Receiver noise

9.12.1. Definition

The receiver noise is defined as the ratio, in dB, of the audio frequency power of the noise resulting from spurious effects to the audio frequency power produced by a radio

TCN 68 - 250: 2006

frequency signal of average level, modulated by the normal test modulation and applied to the receiver input.

9.12.2. Method of measurement

A test signal with a level of +30 dB μ V e.m.f at a carrier frequency equal to the nominal frequency of the receiver, and modulated by the normal test modulation specified in subclause 6.4, shall be applied to the receiver input. An audio frequency load shall be connected to the output terminals of the receiver. The audio frequency power control shall be set so as to produce the rated audio frequency output power level conforming to subclause 9.1.

The output signal shall be measured by an r.m.s voltmeter with a -6dB bandwidth of at least 20 kHz.

The modulation shall then be switched off and the audio frequency output level measured again.

9.12.3. Limit

The receiver noise shall not exceed -40 dB relative to the modulated signal.

9.13. Squelch operation

9.13.1. Definition

The purpose of the squelch facility is to mute the receiver audio output signal when the level of the signal at the receiver input is less than a given value.

9.13.2. Method of measurement

The following procedure shall be followed:

a) With the squelch facility switched off, a test signal of +30 dB μ V, at a carrier frequency equal to the nominal frequency of the receiver and modulated by the normal test modulation specified in clause 6.4, shall be applied to the input terminals of the receiver. An audio frequency load and a psophometric filtering network (see clause 9.3.1) shall be connected to the output terminals of the receiver. The receiver's audio frequency power control shall be set so as to produce the rated output power defined in clause 9.1.

- The output signal shall be measured with the aid of an r.m.s voltmeter;

- The input signal shall then be suppressed, the squelch facility switched on and the audio frequency output level measured again;

b) With the squelch facility switched off again, a test signal modulated by the normal test modulation shall be applied to the receiver input at a level of +6 dB μ V (e.m.f) and the receiver shall be set to produce 50% of the rated output power. The level of the input signal shall then be reduced and the squelch facility shall be switched on. The input signal shall then be increased until the above-mentioned output power is reached. The SINAD ratio and the input level shall then be measured.

c) (Applicable only to equipment with continuously adjustable squelch control) with the squelch facility switched off, a test signal with normal test modulation shall be applied to the receiver input at a level of +6 dB μ V (e.m.f), and the receiver shall be adjusted to give 50% of the rated audio output power. The level of the input signal shall then be reduced and the squelch facility shall be switched on. The squelch shall then be at its maximum position and the level of the input signal increased until the output power again is 50% of the rated audio output power.

9.13.3. Limits

Under the conditions specified in a) clause 9.13.2, the audio frequency output power shall not exceed -40 dB relative to the rated output power.

Under the conditions specified in b) clause 9.13.2, the input level shall not exceed +6 dB μ V (e.m.f) and the SINAD ratio shall be at least 20 dB.

Under the conditions specified in c) clause 9.13.2, the input signal shall not exceed +6 dB μ V (e.m.f) when the control is set at maximum.

9.14. Squelch hysteresis

9.14.1. Definition

Squelch hysteresis is the difference in dB between the receiver input signal levels at which the squelch opens and closes.

9.14.2. Method of measurement

If there is any squelch control on the exterior of the equipment it shall be placed in its maximum muted position. With the squelch facility switched on, an unmodulated input signal at a carrier frequency equal to the nominal frequency of the receiver shall be applied to the input of the receiver at a level sufficiently low to avoid opening the squelch. The input signal shall be increased to the level just opening the squelch. This input level shall be recorded. With the squelch still open, the level of the input signal shall be slowly decreased until the squelch mutes the receiver audio output again.

9.14.3. Limit

The squelch hysteresis shall be between 3 dB and 6 dB.

10. Secondary battery charger

10.1. General

If the equipment is powered by a secondary battery, the associated battery charger shall be submitted for conformance testing with the equipment.

The charger shall:

- Have an indication to show that it is charging;
- Have means to indicate when each battery has reached the fully charged condition;

TCN 68 - 250: 2006

- Be able to fully charge discharged batteries in no more than 14 hours;
- Automatically maintain fully charged batteries in a fully charged condition as long as the batteries remain in the charger.

10.2. Environmental tests

10.2.1. Introduction

The tests in this subclause are performed in order to simulate the environment in which the equipment is intended to operate.

The following tests shall be conducted in the order in which they appear. After being subjected to the various environmental conditions, the charger shall meet the requirements specified in subclause 10.3.

10.2.2. Vibration test

10.2.2.1. Definition

This test determines the ability of equipment to withstand vibration without resulting in mechanical weakness or degradation in performance.

10.2.2.2. Method of measurement

The EUT, complete with any shock and vibration absorbers with which it is provided, shall be clamped to the vibration table by its normal means of support and in its normal attitude. The EUT may be resiliently suspended to compensate for weight not capable of being withstood by the vibration table. Provision may be made to reduce or nullify any adverse effect on EUT performance which could be caused by the presence of an electromagnetic field due to the vibration unit.

The EUT shall be subjected to sinusoidal vertical vibration at all frequencies between:

- 5 Hz and up to 13.2 Hz with an excursion of $\pm 1 \text{ mm} \pm 10\%$ (7 m/s^2 maximum acceleration at 13.2 Hz);
- Above 13.2 Hz and up to 100 Hz with a constant maximum acceleration of 7 m/s^2 .

The frequency sweep rate shall be slow enough to allow the detection of resonances in any part of the EUT.

A resonance search shall be carried out throughout the test. If any resonance of the EUT has $Q \geq 5$ measured relative to the base of the vibration table, the EUT shall be subjected to a further vibration endurance test at each resonant frequency at the vibration level specified in the test with a duration of two hours. If any resonance with $Q < 5$ occurs the further endurance test shall be carried out at one single observed frequency. If no resonance occurred, the further endurance test shall be carried out at a frequency of 30 Hz.

The procedure shall be repeated with vibration in each of two mutually perpendicular directions in the horizontal plane.

After concluding the vibration tests, the equipment shall be inspected for any mechanical deterioration.

10.2.2.3. Requirement

During vibration, any battery or equipment which it is designed to hold shall remain in position, and continue to be charged. There shall be no harmful deterioration of the charger, or battery or equipment which it is designed to hold, visible to the naked eye.

10.2.3. Shock tests

10.2.3.1. Definition

This test determines the ability of equipment to withstand mechanical shock.

10.2.3.2. Method of measurement

The EUT, complete with any shock and vibration absorbers with which it is provided, shall be clamped to the table of the shock testing machine by its normal means of support and in its normal attitude.

The shock applied to the equipment shall consist of a pulse being one half-cycle of a sine wave in accordance with IEC 60068-2-27 [7].

The peak acceleration shall be 30 g and the duration shall be 18 ms.

Three successive shocks shall be applied in each direction of the three mutually perpendicular axes of the EUT.

After the test, the equipment shall be inspected for any mechanical deterioration.

10.2.3.3. Requirement

During the shock tests, any battery or equipment which it is designed to hold shall remain in position, and continue to be charged. There shall be no harmful deterioration of the charger, or battery or equipment which it is designed to hold, visible to the naked eye.

10.2.4. Temperature tests

10.2.4.1. General

The tests to be carried out on the charger are described in the following paragraphs. The maximum rate of raising or reducing the temperature of the chamber in which the equipment is being tested shall be 1 °C/minute.

10.2.4.2. Dry heat cycle

The charger shall be placed in a chamber of normal room temperature. Then the temperature shall be raised to and maintained at +55 °C (± 3 °C) for a period of at least 10 hours.

After this period any climatic control device provided in the charger may be switched on.

30 minutes later, the charger shall be switched on, and shall then be kept working continuously for a period of 2 hours.

The temperature of the chamber shall be maintained at +55 °C (± 3 °C) during the 2 hours 30 minutes period.

At the end of the test, and with the charger still in the chamber, the chamber shall be brought to room temperature in not less than 1 hour.

TCN 68 - 250: 2006

The charger shall then be exposed to normal room temperature and humidity for not less than 3 hours before the next test is carried out.

10.2.4.3. Damp heat cycle

The charger shall be placed in a chamber at normal room temperature and humidity which, steadily, over a period 3 hours (± 0.5 hours), shall be heated from room temperature to $+40^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) and shall during this period be brought to a relative humidity of 93% ($\pm 2\%$) so that excessive condensation is avoided.

These conditions shall be maintained for a period of at least 10 hours.

After this period, any climatic control devices provided within the charger may be switched on.

30 minutes later the charger shall be switched on, and shall then be kept working continuously for a period of 2 hours.

The temperature and relative humidity of the chamber shall be maintained at $+40^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) and 93% ($\pm 2\%$) during the 2 hours 30 minutes period.

At the end of the test, and with the charger still in the chamber, the chamber shall be brought to room temperature in not less than 1 hour. The charger shall then be exposed to normal room temperature and humidity for not less than 3 hours, or until moisture has dispersed, which ever is longer, before the next test is carried out.

10.2.4.4. Low temperature cycle

The charger shall be placed in a chamber at normal room temperature. Then the temperature shall be reduced to, and maintained at, -15°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) for a period of at least 10 hours.

After this period, any climatic control devices and/or heat sources provided in the charger may be switched on.

At the end of the test, and with the charger still in the chamber, the chamber shall be brought to room temperature in not less than 1 hour. the equipment shall then be exposed to normal room temperature for not less than 3 hours, or until moisture has dispersed, which ever is longer, before the next test is carried out.

10.2.5. Corrosion test

10.2.5.1. General

This test may be omitted if sufficient evidence is provided by the manufacturer that the corresponding requirements of this subclause are met.

10.2.5.2. Method of measurement

The charger shall be placed in a chamber fitted with apparatus capable of spraying in the form of fine mist, such as would be produced by a spray gun, salt solution to the following formula:

- Sodium chloride: 26.5 grammes $\pm 10\%$;
- Magnesium chloride: 2.5 grammes $\pm 10\%$;
- Magnesium sulphate: 3.3 grammes $\pm 10\%$;
- Calcium chloride: 1.1 grammes $\pm 10\%$;
- Potassium chloride: 0.73 grammes $\pm 10\%$;
- Sodium bicarbonate: 0.20 grammes $\pm 10\%$;
- Sodium bromide: 0.28 grammes $\pm 10\%$;

plus distilled water to make the solution up to 1 litre.

Alternatively a 5% sodium chloride (NaCl) solution may be used.

The salt used for the test shall be high quality sodium chloride (NaCl) containing, when dry, not more than 0.1% sodium iodide and not more than 0.3% of total impurities.

Salt solution concentration shall be 5 (± 1)% by weight.

The solution shall be prepared by dissolving 5 parts ± 1 by weight of salt in 95 parts by weight of distilled or de-mineralized water.

The pH value of the solution shall be between 6.5 and 7.2 at temperature of 20⁰C ($\pm 2^0$ C). The pH value shall be maintained within this range during conditioning; for this purpose, diluted hydrochloric acid or sodium hydroxide may be used to adjust the pH value, provided that the concentration of NaCl remains within the prescribed limits. The pH value shall be measured when preparing each new batch of solution.

The spraying apparatus shall be such that the products of corrosion cannot mix with the salt solution contained within the spray reservoir.

The charger shall be sprayed simultaneously on all its external surfaces with the salt solution for a period of 1 hour.

This spraying shall be carried out 4 times with a storage period of 7 days at +40⁰C ($\pm 2^0$ C) after each spraying. The relative humidity during storage shall be maintained between 90% and 95%.

At the end of the total period the charger shall be examined visually.

10.2.5.3. Requirements

There shall be no undue deterioration or corrosion of the metal parts, finishes, material, or component parts visible to the naked eye.

10.3. Charging time

Place a fully discharged battery in the charger and record the time taken until the fully charged indication is achieved. This time shall not exceed 14 hours. Remove the battery from the charger and perform the test detailed in subclause 4.7.

ANNEX A

(Normative)

Measuring receiver for adjacent channel power measurement

A.1. Power measuring receiver specification

The power measuring receiver consists of a mixer, an Intermediate Frequency (IF) filter, an oscillator, an amplifier, a variable attenuator and an r.m.s value indicator. Instead of the variable attenuator with the r.m.s value indicator it is also possible to use an r.m.s voltmeter calibrated in dB. The technical characteristics of the power measuring receiver are given in subclause A.1.1 following.

A.1.1. IF filter

The IF filter shall be within the limits of the following selectivity characteristics given in figure A.1 .

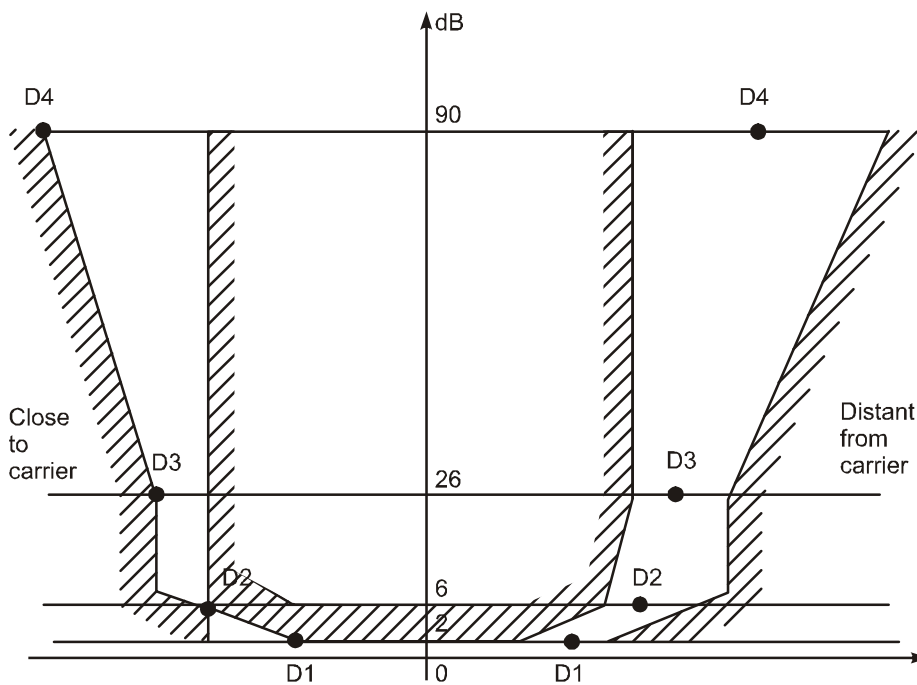


Figure A.1: Limits of the selectivity characteristics

The selectivity characteristics shall keep the following frequency separations from the nominal centre frequency of the adjacent channel given in table A.1.

Table A.1: Selectivity characteristic

Frequency separation of filter curve from nominal centre frequency of adjacent channel (kHz)			
D1	D2	D3	D4
5	8.0	9.25	13.25

The attenuation points shall not exceed the following tolerances given in tables A.2 and A.3.

Table A.2. Attenuation points close to carrier

Tolerance range (kHz)			
D1	D2	D3	D4
+ 3.1	' 0.1	- 1.35	- 5.35

Table A.3: Attenuation points distant from the carrier

Tolerance range (kHz)			
D1	D2	D3	D4
' 3.5	' 3.5	' 3.5	+ 3.5 - 7.5

The minimum attenuation of the filter outside the 90 dB attenuation points shall be equal to or greater than 90 dB.

A.1.2. Attenuation indicator

The attenuation indicator shall have a minimum range of 80 dB and a reading accuracy of 1 dB. With a view to future regulations an attenuation of 90 dB or more is recommended.

A.1.3. r.m.s value indicator

The instrument shall accurately indicate non-sinusoidal signals in a ratio of up to 10:1 between peak value and r.m.s value.

A.1.4. Oscillator and amplifier

The oscillator and the amplifier shall be designed in such a way that the measurement of the adjacent channel power of a low-noise un-modulated transmitter, whose self-noise has a negligible influence on the measurement result, yields a measured value of ≤ -90 dB.

ANNEX B
(Normative)
Radiated measurements

B.1. Test sites and general arrangements for measurements involving the use of radiated fields

B.1.1. Outdoor test site

The outdoor test site shall be on a reasonably level surface or ground. At one point on the site, a ground plane of at least 5 m diameter shall be provided. In the middle of this ground plane, a non-conducting support, capable of rotation through 360° in the horizontal plane, shall be used to support the test sample at 1.5 m above the ground plane. The test site shall be large enough to allow the erection of a measuring or transmitting antenna at a distance of $\lambda/2$ or 3 m whichever is the greater. The distance actually used shall be recorded with the results of the tests carried out on the site.

Sufficient precautions shall be taken to ensure that reflections from extraneous objects adjacent to the site and ground reflections do not degrade the measurements results.

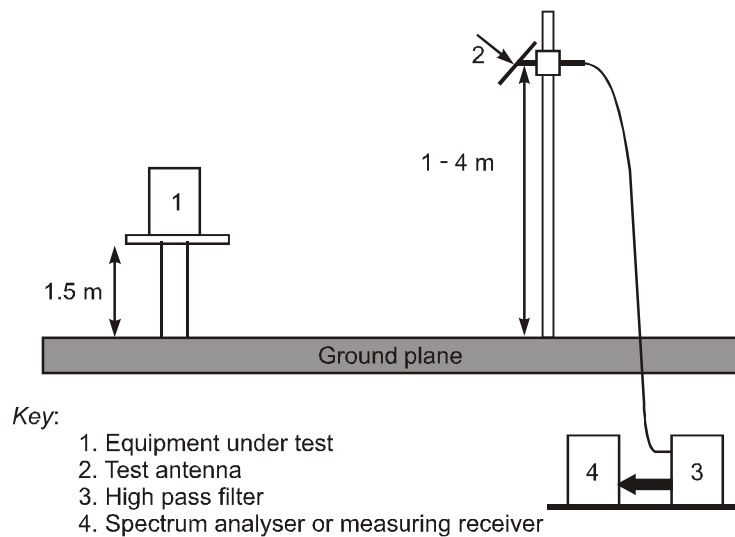


Figure B.1: Outdoor test site arrangement

B.1.2. Test antenna

The test antenna is used to detect the radiation from both the test sample and the substitution antenna, when the site is used for radiation measurements; where necessary, it is

used as a transmitting antenna, when the site is used for the measurement of receiver characteristics.

This antenna is mounted on a support such as to allow the antenna to be used in either horizontal or vertical polarization and for the height of its centre above ground to be varied over the range 1m to 4 m. Preferably a test antenna with pronounced directivity should be used. The size of the test antenna along the measurement axis shall not exceed 20% of the measuring distance.

For receiver and transmitter radiation measurements, the test antenna is connected to a measuring receiver, capable of being tuned to any frequency under investigation and of measuring accurately the relative levels of signals at its input. For receiver radiated sensitivity measurements the test antenna is connected to a signal generator.

B.1.3. Substitution antenna

When measuring in the frequency range up to 1 GHz the substitution antenna shall be a $\lambda/2$ dipole, resonant at the frequency under consideration, or a shortened dipole, calibrated to the $\lambda/2$ dipole. When measuring in the frequency range above 4 GHz a horn radiator shall be used. For measurements between 1 GHz and 4 GHz either a $\lambda/2$ dipole or a horn radiator may be used. The centre of this antenna shall coincide with the reference point of the test sample it has replaced. This reference point shall be the volume centre of the sample when its antenna is mounted inside the cabinet, or the point where an external antenna is connected to the cabinet.

The distance between the lower extremity of the dipole and the ground shall be at least 0.3 m.

The substitution antenna shall be connected to a calibrated signal generator when the site is used for spurious radiation measurements and transmitter effective radiated power measurements. The substitution antenna shall be connected to a calibrated measuring receiver when the site is used for the measurement of receiver sensitivity.

The signal generator and the receiver shall be operating at the frequencies under investigation and shall be connected to the antenna through suitable matching and balancing networks.

Note: The gain of a horn antenna is generally expressed relative to an isotropic radiator.

B.1.4. Optional additional indoor site

When the frequency of the signals being measured is greater than 80 MHz, use may be made of an indoor site. If this alternative site is used, this shall be recorded in the test report.

The measurement site may be a laboratory room with a minimum area of 6 m by 7 m and at least 2.7 m in height.

Apart from the measuring apparatus and the operator, the room shall be as free as possible from reflecting objects other than the walls, floor and ceiling.

The potential reflections from the wall behind the equipment under test are reduced by placing a barrier of absorbent material in front of it. The corner reflector around the test antenna is used to reduce the effect of reflections from the opposite wall and from the floor and ceiling in the case of horizontally polarized measurements. Similarly, the corner reflector reduces the effects of reflections from the side walls for vertically polarized measurements. For the lower part of the frequency range (below approximately 175 MHz) no corner reflector or absorbent barrier is needed. For practical reasons, the $\lambda/2$ antenna in figure B.2 may be replaced by an antenna of constant length, provided that this length is between $\lambda/4$ and λ at the frequency of measurement and the sensitivity of the measuring system is sufficient. In the same way the distance of $\lambda/2$ to the apex may be varied.

The test antenna, measuring receiver, substitution antenna and calibrated signal generator are used in a way similar to that of the general method.

To ensure that errors are not caused by the propagation path approaching the point at which phase cancellation between direct and the remaining reflected signals occurs, the substitution antenna shall be moved through a distance of ± 0.1 m in the direction of the test antenna as well as in the two directions perpendicular to this first direction.

If these changes of distance cause a signal change of greater than 2 dB, the test sample should be re-sited until a change of less than 2 dB is obtained.

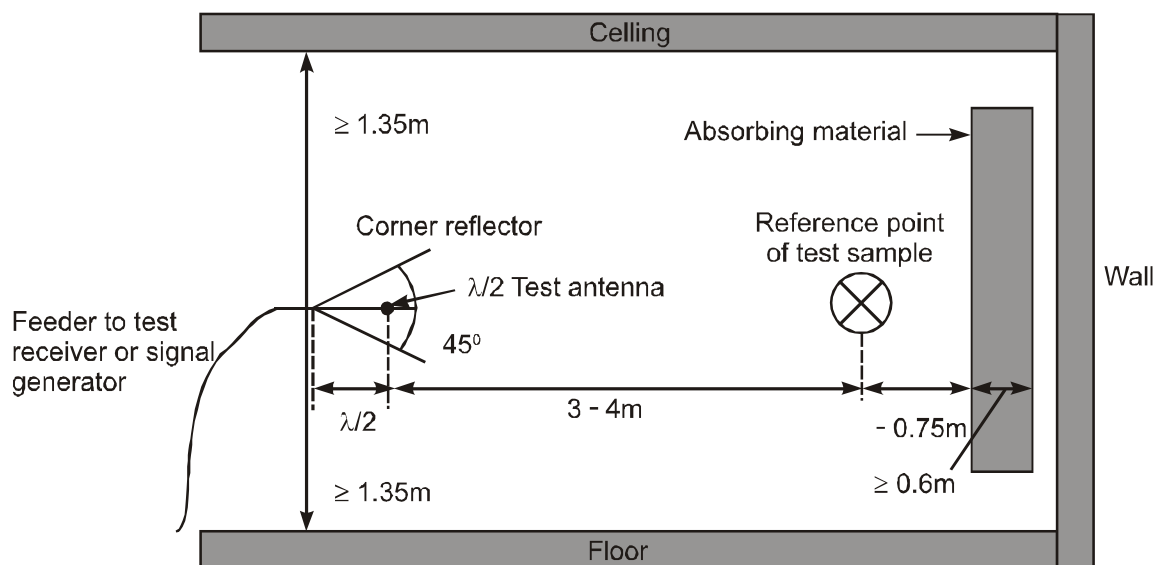


Figure B.2: Indoor site arrangement (shown for horizontal polarization)

B.2. Guidance on the use of radiation test sites

For measurements involving the use of radiated fields, use may be made of a test site in conformity with the requirements of clause B.1 of this annex. When using such a test site, the following conditions should be observed to ensure consistency of measuring results.

B.2.1. Measuring distance

Evidence indicates that the measuring distance is not critical and does not significantly affect the measuring results, provided that the distance is not less than $\lambda/2$ at the frequency of measurement, and the precautions described in this annex are observed. Measuring distances of 3 m, 5 m, 10 m and 30 m are in common use in test laboratories.

B.2.2. Test antenna

Different types of test antenna may be used, since performing substitution measurements reduces the effect of the errors on the measuring results.

Height variation of the test antenna over a range of 1 m to 4 m is essential in order to find the point at which the radiation is a maximum.

Height variation of the test antenna may not be necessary at the lower frequencies below about 100 MHz.

B.2.3. Substitution antenna

Variations in the measuring results may occur with the use of different types of substitution antenna at the lower frequencies below about 80 MHz.

Where a shortened dipole antenna is used at these frequencies, details of the type of antenna used should be included with the results of the tests carried out on the site. Correction factors shall be taken into account when shortened dipole antennas are used.

B.2.4. Artificial antenna

The dimensions of the artificial antenna used during radiated measurements should be small in relation to the sample under test.

Where possible, a direct connection should be used between the artificial antenna and the test sample.

In cases where it is necessary to use a connecting cable, precautions should be taken to reduce the radiation from this cable by, for example, the use of ferrite cores or double screened cables.

B.2.5. Auxiliary cables

The position of auxiliary cables (power supply and microphone cables etc.) which are not adequately decoupled may cause variations in the measuring results. In order to get reproducible results, cables and wires of auxiliaries should be arranged vertically downwards (through a hole in the non conducting support).

B.2.6. Acoustic measuring arrangement

When carrying out measurements of the maximum usable sensitivity (radiated) of the receiver, the audio output shall be monitored by acoustically coupling the audio signal from the receiver loudspeaker/transducer to the test microphone. On the radiation test site all

conducting materials shall be placed below the ground surface and the acoustic signal is conveyed from the receiver to the test microphone in a non-conducting acoustic pipe.

The acoustic pipe shall have an appropriate length. The acoustic pipe shall have an inner diameter of 6 mm and a wall thickness of 1.5 mm. A plastic funnel of a diameter corresponding to the receiver loudspeaker/transducer shall be attached to the receiver surface centred in front of the receiver loudspeaker/transducer. The plastic funnel shall be very soft at the attachment point to the receiver in order to avoid mechanical resonance. The narrow end of the plastic funnel shall be connected to the one end of the acoustic pipe and the test microphone to the other.

B.3. Further optional alternative indoor test site using an anechoic chamber

For radiation measurements when the frequency of the signals being measured is greater than 30 MHz, use may be made of an indoor site being a well-shielded anechoic chamber simulating free space environment. If such a chamber is used, this shall be recorded in the test report.

The test antenna, measuring receiver, substitution antenna and calibrated signal generator are used in a way similar to that of the general method, clause B.1. In the range between 30 MHz and 100 MHz some additional calibration may be necessary.

An example of a typical measurement site may be an electrically shielded anechoic chamber being 10 m long, 5 m broad and 5 m high.

Walls and ceiling should be coated with RF absorbers of 1 m height.

The base should be covered with absorbing material 1 m thick, and a wooden floor, able to carry test equipment and operators.

A measuring distance of 3 m to 5 m in the long middle axis of the chamber can be used for measurements up to 12.75 GHz.

The construction of the anechoic chamber is described in the following clauses.

B.3.1. Example of the construction of a shielded anechoic chamber

Free-field measurements can be simulated in a shielded measuring chamber where the walls are coated with RF absorbers.

Figure B.3 shows the requirements for shielding loss and wall return loss of such a room.

As dimensions and characteristics of usual absorber materials are critical below 100 MHz (height of absorbers < 1 m, reflection attenuation < 20 dB) such a room is preferably suitable for measurements above 100 MHz.

Figure B.4 shows the construction of a shielded measuring chamber having a base area of 5 m by 10 m and a height of 5 m.

Ceilings and walls are coated with pyramidal formed absorbers approximately 1 m high. The base is covered with absorbers which are able to carry and which forms a sort of floor.

The available internal dimensions of the room are 3 m × 8 m × 3 m, so that a measuring distance of maximum 5 m length in the middle axis of this room is available.

At 100 MHz the measuring distance can be extended up to a maximum of 2 lambda.

The floor absorbers reject floor reflections so that the antenna height need not be changed and floor reflection influences need not be considered.

All measuring results can therefore be checked with simple calculations and the measuring tolerances have the smallest possible values due to the simple measuring configuration.

For special measurements it can be necessary to re-introduce floor reflections. Taking away the floor absorbers would mean a removal of approximately 24 m³ absorber material. Therefore the floor absorbers are covered with metal plates of metallic nets instead.

B.3.2. Influence of parasitic reflections in anechoic chambers

For free-space propagation in the far field condition the correlation $E = E_0(R_0/R)$ is valid for the dependence of the field strength E on the distance R , whereby E_0 is the reference field strength in the reference distance R_0 .

It is useful to use just this correlation for comparison measurements, as all constants are eliminated with the ratio and neither cable attenuation nor antenna mismatch or antenna dimensions are of importance.

Deviations from the ideal curve can be seen easily if the logarithm of the above equation is used, because the ideal correlation of field strength and distance can then be shown as a straight line and the deviations occurring in practice are clearly visible. This indirect method shows the disturbances due to reflections more readily and is far less problematical than the direct measurement of reflection attenuation.

With an anechoic chamber of the dimensions suggested in clause B.3 at low frequencies up to 100 MHz there are no far field conditions, and therefore reflections are stronger so that careful calibration is necessary.

In the medium frequency range from 100 MHz to 1 GHz the dependence of the field strength on the distance meets the expectations very well.

In the frequency range of 1 GHz to 12.75 GHz, because more reflections will occur, the dependence of the field strength on the distance will not correlate so closely.

Calibration of the shielded anechoic chamber

Careful calibration of the chamber shall be performed over the range 30 MHz to 12.75 GHz.

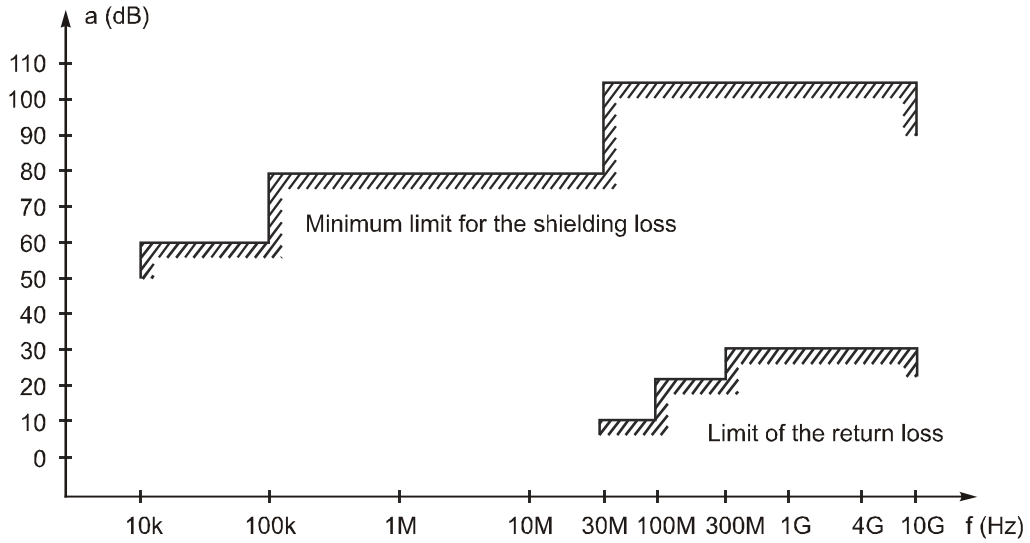


Figure 3: Specifications for shielding and reflections

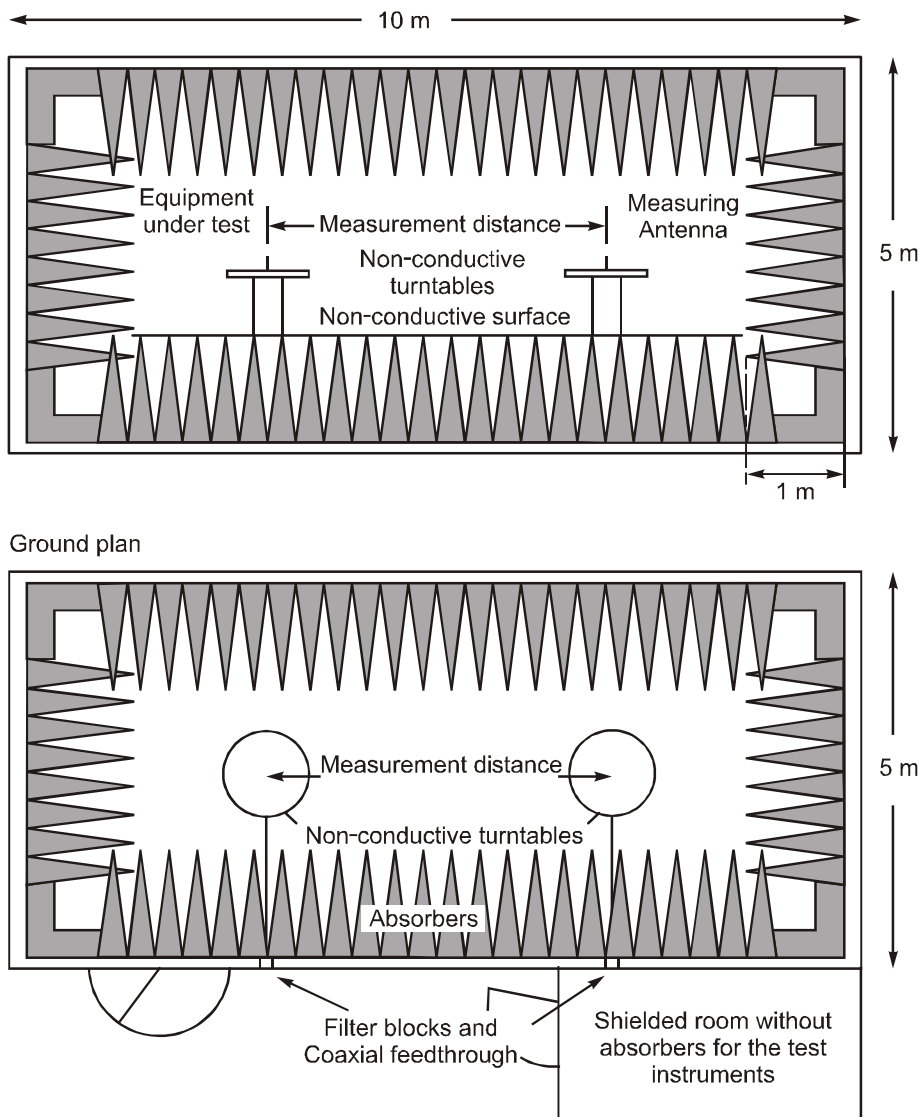


Figure B.4: Example of construction of an anechoic shielded chamber

B.4. Standard position

The standard position in all test sites, except the stripline arrangement, for equipment which is not intended to be worn on a person, including hand-held equipment, shall be on a non-conducting support, height 1.5 m, capable of rotating about a vertical axis through the equipment. The standard position of the equipment shall be the following:

- a) For equipment with an integral antenna, it shall be placed in the position closest to normal use as declared by the manufacturer;
- b) For equipment with a rigid external antenna, the antenna shall be vertical;
- c) For equipment with a non-rigid external antenna, the antenna shall be extended vertically upwards by a non-conducting support.

Equipment which is intended to be worn on a person shall be tested using a salty man as support.

The simulated man comprises a rotatable acrylic tube filled with salt water, placed on the ground.

The container shall have the following dimensions:

- Height: 1.7 m;
- Inside diameter: 305 mm;
- Sidewall thickness: 4.8 mm.

The container shall be filled with a salt (NaCl) solution of 1.49 g per litre of distilled water. ($\Sigma = 77$, $\sigma = 26$ S/m)

The equipment shall be fixed to the surface of the simulated man, at the appropriate height for the equipment.

Note: To reduce the weight of the simulated man it may be possible to use an alternative tube, which has a hollow centre of 220 mm maximum diameter.

REFERENCES

- [1] Radio Regulations 1998, Appendix S-18: "Table of transmitting frequencies in the VHF maritime mobile band".
- [2] International Maritime Organization Resolution A.809 (19): "Performance standards for survival craft two way VHF radiotelephone apparatus".
- [3] International Maritime Organization Resolution A.694 (17): "General requirements for ship-borne radio equipment forming part of the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS)".
- [4] ETSI ETR 028: "Radio Equipment and Systems (RES); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".
- [5] ITU-T Recommendation P.53 (1994): "Psophometer for use on telephone-type circuits".
- [6] SOLAS 1974: "International Maritime Organization (IMO), International Convention for the Safety Of Life At Sea (SOLAS), (1974 as amended)".
- [7] IEC 60068-2-27: "Environmental testing. Part 2: Tests. Test Ea and guidance: Shock".
- [8] ETSI ETR 273: "Electromagnetic Compatibility and radio spectrum Matters (ERM); Improvement of radiated methods of measurement (using test sites) and evaluation of the corresponding measurement uncertainties".
- [9] EN 60945 (1997): "Maritime navigation and radio communication equipment and systems - General requirements - Methods of testing and required test results".
- [10] ISO Recommendation 694 (1968): "Ships and marine technology - Positioning of magnetic compasses in ships".