

TCN 68 - 201: 2001

**THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI HỆ THỐNG THÔNG TIN AN TOÀN
VÀ CỨU NẠN HÀNG HẢI TOÀN CẦU - GMDSS**

**GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM (GDMSS)
TERMINAL EQUIPMENT**

**THIẾT BỊ GỌI CHỌN SỐ DSC
YÊU CẦU KỸ THUẬT**

**DIGITAL SELECTIVE CALLING (DSC) EQUIPMENT
TECHNICAL REQUIREMENTS**

MỤC LỤC

* LỜI NÓI ĐẦU.....	9
1. Phạm vi	10
2. Tài liệu tham khảo.....	10
3. Yêu cầu chung	11
3.1 Cấu trúc thiết bị	11
3.2 Thời gian chuyển mạch.....	12
3.3 Tần số.....	12
3.4 Các loại phát xạ	13
3.5 Điều khiển và chỉ thị.....	13
3.6 Khả năng mã hoá và giải mã DSC.....	14
3.7 Mạch báo động	16
3.8 Các giao diện giữa thiết bị DSC với mạch ngoài.....	17
3.9 Độ an toàn	17
3.10 Khoảng cách an toàn tối la bàn	18
3.11 Các hướng dẫn	18
3.12 Chu kỳ hâm nóng.....	18
4. Điều kiện đo kiểm	19
4.1 Giới thiệu chung	19
4.2 Tạo và kiểm tra tín hiệu gọi chọn số	19
4.3 Tín hiệu đo kiểm chuẩn.....	19
4.4 Xác định tỷ số lỗi ký hiệu ở đầu ra phân thu	20
4.5 Trở kháng nguồn tín hiệu đo kiểm	20
4.6 Kết nối tín hiệu đo kiểm	21
4.7 Nguồn đo kiểm	22
4.8 Tín hiệu tạo sóng nội	22
4.9 Điều kiện đo kiểm bình thường.....	22
4.10 Điều kiện đo kiểm tới hạn.....	23
4.11 Thử môi trường	23
4.12 Sai số đo và giải thích kết quả đo	30
5. Máy phát MF/HF tích hợp bộ mã hoá DSC	30
5.1 Sai số tần số.....	30
5.2 Công suất phát	31

5.3	Tốc độ điều chế	31
5.4	Dư điều chế của máy phát	32
5.5	Phát xạ không mong muốn	32
5.6	Thử nghiệm chuỗi cuộc gọi được tạo ra	33
5.7	Thời gian điều chỉnh tần số	33
5.8	Bảo vệ máy phát	33
6.	Máy phát VHF tích hợp bộ mã hoá DSC	34
6.1	Sai số tần số	34
6.2	Sai số tần số (Tín hiệu giải điều chế)	34
6.3	Công suất phát	34
6.4	Chỉ số điều chế	35
6.5	Tốc độ điều chế	35
6.6	Dư điều chế của máy phát	36
6.7	Công suất kênh lân cận	37
6.8	Phát xạ tạp dẫn đến anten	38
6.9	Thử nghiệm chuỗi cuộc gọi được tạo ra	38
6.10	Đặc điểm tần số quá độ của máy phát	38
7.	Bộ mã hoá DSC MF/HF	42
7.1	Sai số tần số	42
7.2	Điện áp ra	42
7.3	Tốc độ dòng bit	43
7.4	Các thành phần phổ không mong muốn của tín hiệu ra	43
7.5	Thử nghiệm chuỗi cuộc gọi được tạo ra của máy phát	43
7.6	Dư điều chế	43
8.	Bộ mã hoá DSC VHF	44
8.1	Sai số tần số	44
8.2	Điện áp ra	45
8.3	Tốc độ dòng bit	45
8.4	Các thành phần phổ không mong muốn của tín hiệu ra	45
8.5	Thử nghiệm chuỗi cuộc gọi được tạo ra	46
8.6	Dư điều chế	46
9.	Máy thu MF/HF với bộ giải mã tích hợp DSC	47
9.1	Hiệu suất quét	47
9.2	Độ nhạy cuộc gọi	48

9.3 Độ chọn lọc kênh lân cận.....	48
9.4 Triệt nhiễu cùng kênh	49
9.5 Đáp ứng xuyên điều chế RF.....	49
9.6 Triệt nhiễu và chống nghẹt.....	50
9.7 Phát xạ tạp dẫn.....	50
9.8 Xác nhận giải mã đúng các loại cuộc gọi DSC.....	51
9.9 Bảo vệ mạch đầu vào anten máy thu	51
10. Máy thu VHF với bộ giải mã tích hợp DSC	51
10.1 Độ nhạy khả dụng cực đại.....	51
10.2 Triệt nhiễu cùng kênh	52
10.3 Độ chọn lọc kênh lân cận.....	52
10.4 Đáp ứng tạp và triệt nghẹt	53
10.5 Đáp ứng xuyên điều chế.....	54
10.6 Dải động.....	55
10.7 Phát xạ tạp dẫn.....	55
10.8 Xác nhận giải mã đúng các loại cuộc gọi DSC.....	55
11. Bộ giải mã DSC MF/HF	55
11.1 Giao diện cho việc quét tín hiệu.....	55
11.2 Hiệu suất quét.....	56
11.3 Dải động.....	56
11.4 Xác nhận giải mã đúng các loại cuộc gọi DSC.....	57
12. Bộ giải mã DSC VHF.....	57
12.1 Dải động.....	57
12.2 Xác nhận giải mã đúng các loại cuộc gọi DSC.....	57
Phụ lục A Các loại cuộc gọi đo kiểm	58
A.1 Các loại cuộc gọi DSC được sử dụng trong đo kiểm.....	58
A.2 Các lệnh xa dùng cho thiết bị DSC trên tàu	59
Phụ lục B Chỉ tiêu kỹ thuật máy thu đo công suất kênh lân cận	60
B.1 Bộ lọc trung tần.....	60
B.2 Bộ chỉ thị suy hao.....	61
B.3 Bộ chỉ thị giá trị trung bình bình phương	61
B.4 Bộ tạo dao động và bộ khuếch đại	61

CONTENTS

* FOREWORD.....	62
1. Scope	63
2. Normative references	63
3. General requirements.....	64
3.1 Construction	64
3.2 Switching time	66
3.3 Frequencies.....	66
3.4 Classes of emission.....	66
3.5 Controls and indicators	67
3.6 Facilities for equipment for coding and decoding of DSC	68
3.7 Alarm circuits	69
3.8 Interfaces between DSC equipment and external circuits	69
3.9 Safety precautions	72
3.10 Compass safe distance	73
3.11 Instructions	73
3.12 Warning-up period.....	73
4. Test conditions	74
4.1 General	74
4.2 Generation and examination of the digital selective call signal	74
4.3 Standard test signals.....	74
4.4 Determination of the symbol error rate in the output of the receiving part	75
4.5 Impedance of test signal sources.....	76
4.6 Connection of test signals	77
4.7 Test power source	77
4.8 Internally generated signals	77
4.9 Normal test conditions	78
4.10 Extreme test conditions.....	78
4.11 Environmental tests.....	79
4.12 Measurement uncertainty and interpretation	87
of the measuring results	87
5. MF/HF transmitter with integrated DSC encoder	88
5.1 Frequency error	88

TCN 68 - 201: 2001

5.2 RF output power	88
5.3 Modulation rate	89
5.4 Residual modulation of the transmitter	89
5.5 Unwanted emission.....	90
5.6 Testing of generated call sequences	91
5.7 Tuning time	92
5.8 Protection of transmitter	92
6. VHF transmitter with integrated DSC encoder.....	92
6.1 Frequency error (carrier).....	92
6.2 Frequency error (demodulated signal).....	93
6.3 Carrier power.....	93
6.4 Modulation index.....	94
6.5 Modulation rate	94
6.6 Residual modulation of the transmitter	95
6.7 Adjacent channel power.....	95
6.8 Conducted spurious emissions conveyed to the antenna.....	96
6.9 Testing of generated call sequences	97
6.10 Transient frequency behaviour of the transmitter	97
7. MF/HF DSC encoder.....	100
7.1 Frequency error	100
7.2 Output voltage	100
7.3 Bit stream speed.....	101
7.4 Unwanted spectral components of the output signal.....	101
7.5 Testing of generated call sequences	102
7.6 Residual frequency modulation	102
8. VHF DSC encoder.....	103
8.1 Frequency error	103
8.2 Output voltage	104
8.3 Bit stream speed.....	105
8.4 Unwanted spectral components of the output signal.....	105
8.5 Testing of generated call sequences	106
8.6 Residual frequency modulation	106
9. MF/HF receiver with integrated DSC decoder.....	107

9.1 Scanning watch receiver efficiency	107
9.2 Calling sensitivity	108
9.3 Adjacent channel selectivity	108
9.4 Co-channel rejection	109
9.5 RF intermodulation response	109
9.6 Interference rejection and blocking immunity	110
9.7 Conducted spurious emissions	111
9.8 Verification of correct decoding of various types of digital selective calls.....	111
9.9 Protection of receiver antenna input circuits.....	112
10. VHF receiver with integrated DSC decoder	112
10.1 Maximum usable sensitivity	112
10.2 Co-channel rejection	113
10.3 Adjacent channel selectivity	113
10.4 Spurious response and blocking immunity	114
10.5 Intermodulation response.....	115
10.6 Dynamic range.....	116
10.7 Conducted spurious emissions	116
10.8 Verification of correct decoding of various types of digital selective calls.....	116
11. MF/HF DSC decoder	117
11.1 Interface for scanning	117
11.2 Scanning efficiency.....	117
11.3 Dynamic range.....	118
11.4 Verification of correct decoding of various types of digital selective calls.....	118
12. VHF DSC decoder	119
12.1 Dynamic range.....	119
12.2 Verification of correct decoding of various types of digital selective calls.....	119
Annex A - Test calls.....	120
A.1 Types of calls to be tested	120
A.2 Telecommands applicable to DSC shipborne equipment	121
Annex B - Specifications for adjacent channel power	123
B.1 IF filter	123

TCN 68 - 201: 2001

B.2 Attenuation indicator.....	124
B.3 R.m.s value indicator.....	124
B.4 Oscillator and amplifier.....	124

LỜI NÓI ĐẦU

Tiêu chuẩn TCN 68 - 201: 2001 “**Thiết bị gọi chọn số DSC - Yêu cầu kỹ thuật**” được xây dựng trên cơ sở chấp thuận áp dụng các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn ETS 300 338 của Viện tiêu chuẩn viễn thông châu Âu (ETSI).

Tiêu chuẩn TCN 68 - 201: 2001 do Viện Khoa học kỹ thuật Bưu điện biên soạn. Nhóm biên soạn do kỹ sư Nguyễn Minh Thoan chủ trì với sự tham gia tích cực của các kỹ sư Dương Quang Thạch, Phan Ngọc Quang, Nguyễn Anh Tuấn, Nguyễn Ngọc Tiến, Nguyễn Xuân Trụ, Vũ Hoàng Hiếu, Phạm Bảo Sơn, các cán bộ nghiên cứu của Phòng nghiên cứu Kỹ thuật vô tuyến, Viện Khoa học kỹ thuật Bưu điện và một số cán bộ kỹ thuật khác trong Ngành.

Tiêu chuẩn TCN 68 - 201: 2001 do Vụ Khoa học công nghệ - Hợp tác quốc tế đề nghị và được Tổng cục Bưu điện ban hành kèm theo Quyết định số 1059/2001/QĐ-TCBĐ ngày 21 tháng 12 năm 2001.

Tiêu chuẩn TCN 68 - 201: 2001 được ban hành kèm theo bản dịch tiếng Anh tương đương không chính thức. Trong trường hợp có tranh chấp về cách hiểu do biên dịch, bản tiếng Việt được áp dụng.

VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ HỢP TÁC QUỐC TẾ

THIẾT BỊ GỌI CHỌN SỐ DSC

YÊU CẦU KỸ THUẬT

(Ban hành kèm theo Quyết định số 1059/2001/QĐ - TCBD ngày 21 tháng 12 năm 2001 của Tổng cục trưởng Tổng cục Bưu điện)

1. Phạm vi

Tiêu chuẩn này qui định những yêu cầu kỹ thuật thiết yếu đối với thiết bị gọi chọn số (DCS) MF, MF/HF và/hoặc VHF trong 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 gọi chọn số DSC thuộc hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS).

2. Tài liệu tham khảo

- [1]. ETSI 300 338 Radio Equipment and Systems (RES); Technical characteristics and method measurement for equipment for generation, transmission and reception of digital selective calling in the maritime MF, MF/HF and/or VHF mobile service, Nov.1995.
- [2]. ITU- Radio Regulations.
- [3]. ITU-T Recommendation E.161 (1998) "Arrangement of digit, letter and symbol on telephone and other devices that can be used for gaining access to a telephone network".
- [4]. International convention for the safety of life at sea (1974) as amended in 1998.
- [5]. ITU-R Recommendation M.493-6: "Digital selective calling system for use in the maritime mobile service".
- [6]. ITU-R Recommendation M.541-5: "Operation procedure for the use of digital selective calling (DSC) equipment in the maritime mobile service".
- [7]. ITU-R Recommendation M.689-2: "Operation procedure for international maritime VHF radio telephone system with automatic facilities based on DSC signalling format".
- [8]. NMEA 0183, version 2.00: "Standard for interfacing marine electronic devices".
- [9]. ITU-R Recommendation M.332-4: "Selectivity of service".
- [10]. ISO Standard 3791: "Office maritime and data processing equipment keyboard layouts for numeric applications".

- [11]. IEC Recommendation 529: "Degree of protection provided by enclosures (IP Code)".
- [12]. ETR 028: "Radio Equipment and System (RES); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".
- [13]. ITU-T Recommendation V.11: "Electrical characteristics for balanced double current interchange circuits operating at data signalling rate up to 10 Mbps".
- [14]. ITU-R Recommendation M.1082: "International maritime MF/HF Radio Telephone System with automatic facilities based on DSC Signalling format".

3. Yêu cầu chung

3.1 Cấu trúc thiết bị

3.1.1 Cấu trúc chung

Thiết bị được cấu trúc phù hợp với các kỹ thuật thực tế về điện và cơ, thích hợp cho việc sử dụng trên tàu, bao gồm các phương tiện cần thiết để mã hoá, truyền dẫn DSC cũng như giải mã, chuyển đổi nội dung thông tin chứa trong DSC thu được về dạng thông dụng, dễ hiểu. Nếu DSC được tích hợp vào thiết bị vô tuyến, phần máy thu phải được thiết kế để hoạt động liên tục.

3.1.2 Các tín hiệu DSC vào/ra: Tín hiệu tương tự

Nếu DSC là khối độc lập có kết nối với các đầu âm tần của thiết bị vô tuyến ngoài, phải có trở kháng vào và ra là 600 Ω .

3.1.3 Các tín hiệu DSC vào/ra: Tín hiệu số

Nếu DSC là khối độc lập có đầu vào/ra nhị phân, mức logic phải tuân theo Khuyến nghị ITU-T V.11 [13].

3.1.4 Giải mã

Thiết bị DSC được thiết kế sao cho: Trong quá trình giải mã có khả năng sử dụng lớn nhất các bit chẵn - lẻ để tách lỗi, lặp lại nhiều lần và các đặc tính kiểm tra lỗi trong cuộc gọi nhận được. (Xem Khuyến nghị ITU-R M.493-6 [5] phụ lục I, khoản 1.6 và 1.7.2).

3.1.5 Khả năng truy nhập

Tất cả các phần của thiết bị cần kiểm tra và bảo dưỡng phải được truy nhập một cách dễ dàng. Các thành phần của thiết bị phải được nhận dạng bằng cách đánh dấu hoặc đặc tả tính năng kỹ thuật.

TCN 68 - 201: 2001

3.1.6 Hiệu chuẩn

Thiết bị phải được chế tạo sao cho có thể thay thế các mô-đun chính một cách dễ dàng mà không phải hiệu chuẩn một cách tỉ mỉ hoặc điều chỉnh lại.

3.1.7 Lựa chọn đặc tính tín hiệu

Thiết bị dùng DSC được sử dụng trên các tần số thuộc dải tần MF/HF và dải tần số VHF dùng cho hàng hải. Thiết bị phải tự động lựa chọn các đặc trưng tín hiệu tương ứng với dải tần số thực tế. (Xem Khuyến nghị ITU-R M. 493-6 [5] phụ lục I, khoản 1.2 và 1.3).

3.1.8 Giảm công suất thiết bị sử dụng ở VHF

Thiết bị tích hợp DSC dùng VHF phải tự động giảm công suất khi thực hiện quá trình khởi tạo truyền dẫn.

3.1.9 Truy nhập kênh 70 VHF

Khi không được sử dụng cho các cuộc gọi an toàn hay cứu nạn, thiết bị truyền dẫn DSC trên dải tần số VHF hàng hải phải tự động ngăn việc truyền dẫn thông tin DSC trên kênh 70 VHF cho đến khi kênh này rỗi.

3.1.10 Dịch vụ tự động/bán tự động

Thiết bị được thiết kế cho sử dụng trong dịch vụ điện thoại vô tuyến tự động/bán tự động dùng DSC phải phù hợp với các điều khoản của Khuyến nghị ITU-R M.689-2 [5] khi sử dụng ở VHF và khuyến nghị ITU-R M.1082 [14] khi sử dụng ở MF/HF.

3.2 Thời gian chuyển mạch

Đối với thiết bị tích hợp, thời gian cần thiết để chuyển từ việc sử dụng một kênh sang sử dụng một kênh khác trong cùng băng tần (MF/HF hay VHF) không vượt quá 5 giây và thời gian cần thiết để chuyển đổi từ phát sang thu vô tuyến hoặc ngược lại không vượt quá 0,3 giây.

3.3 Tần số

Tần số sử dụng cho thiết bị tích hợp DSC phát hay thu là một hay các tần số sau đây:

- 2.187,5 kHz;
- 4.207,5 kHz; 6.312 kHz; 8.414,5 kHz; 12.577 kHz; 16.804 kHz;
- Kênh 70 VHF.

Thiết bị RF cũng phải có khả năng phát hay thu trên các tần số trong các băng tần được phép của thể lệ vô tuyến ITU [2].

- 415 kHz - 526,5 kHz
- 1.606,5 kHz - 4 000 kHz
- 4 MHz - 27,5 MHz
- 156 MHz - 174 MHz

3.4 Các loại phát xạ

Thiết bị tích hợp sử dụng để thu/phát trong dải MF/HF phải tạo ra được các loại phát xạ sau:

- + F1B - Điều chế tần số (FM) với thông tin số, không dùng sóng mang con cho việc thu tự động; hay
- + J2B - Đơn biên (SSB) với thông tin số, sử dụng sóng mang con điều chế, nén sóng mang ít nhất là 40 dB thấp hơn công suất đường bao đỉnh.

Thiết bị tích hợp sử dụng để thu/phát trong dải VHF phải tạo ra được loại phát xạ sau:

G2B - Điều chế pha (PM) với thông tin số, sử dụng sóng mang con cho việc thu tự động.

3.5 Điều khiển và chỉ thị

3.5.1 Giới thiệu chung

Số lượng các điều khiển khai thác và việc thiết kế, chức năng, vị trí đặt, các bố trí và kích thước của chúng phải đảm bảo đơn giản, thao tác nhanh, hiệu quả.

Các điều khiển phải được bố trí sao cho tránh được kích hoạt vô ý, và được xác định rõ ràng ở nơi khai thác.

Các điều khiển không cần thiết cho hoạt động bình thường của thiết bị, hoàn toàn không có khả năng truy nhập tới.

3.5.2 Panel đầu vào

Panel đầu vào số, có các số "0" đến "9"; các số này phải được sắp xếp theo khuyến nghị ITU-TE.161 [3]. Còn panel đầu vào với các phím chữ cái, các số "0" đến "9" được sắp xếp liên tiếp theo tiêu chuẩn ISO, 3791 [10].

3.5.3 Nguồn ánh sáng

Nếu thiết bị có trang bị nguồn ánh sáng để chỉ thị, chiếu sáng... Thiết bị phải có điều khiển để giảm (liên tục hay từng bước) ánh sáng đến khi tắt.

3.5.4 Khai thác

Thiết bị được thiết kế sao cho việc sử dụng sai điều khiển không gây hư hỏng cho thiết bị hay nguy hại tới con người

TCN 68 - 201: 2001

Đối với thiết bị tích hợp phải có biện pháp để ngừng phát và đặt lại thiết bị bằng tay.

3.5.5 Đánh dấu

Tất cả các điều khiển, dụng cụ, các chỉ thị và các đầu cuối phải được đánh dấu rõ ràng. Chi tiết về nguồn cung cấp cho thiết bị phải được chỉ định rõ ràng. Ký hiệu loại thiết bị (để tuân thủ khi kiểm tra chất lượng) được đánh dấu sao cho nhìn thấy dễ dàng ở nơi khai thác.

3.5.6 Chức năng cứu nạn

Báo động cứu nạn chỉ được kích hoạt bởi một nút bấm dành riêng. Nút bấm này không nằm trên bảng điều khiển và được bảo vệ chống lại những hoạt động sơ suất, không cố ý. Khởi tạo báo động cứu nạn yêu cầu ít nhất hai thao tác độc lập. Đồng thời, việc ngắt hay khởi tạo các báo động cứu nạn có thể thực hiện vào bất kỳ lúc nào. Trạng thái của việc truyền dẫn báo động cứu nạn được chỉ thị liên tục (có hay không có tín hiệu cảnh báo).

3.6 Khả năng mã hoá và giải mã DSC

3.6.1 Hợp thành các cuộc gọi

Các phương tiện (để mã hoá, hợp thành các cuộc gọi tuân theo khuyến nghị ITU-R M.493-6 [5] và M.541-5 [6]) phải được sắp xếp sao cho người khai thác có khả năng nhập cuộc gọi nhanh chóng và chính xác (không cần sự giúp đỡ bên ngoài như bằng tay chẳng hạn, để biến đổi thông tin chứa trong cuộc gọi thành các mã hình ảnh dùng trong khuôn dạng tín hiệu).

3.6.2 Chỉ thị nhìn

Thiết bị phải được trang bị phương tiện chỉ thị nhìn, giám sát và có khả năng sửa bằng tay nội dung thông tin của cuộc gọi trước khi truyền nó. Ở bảng điều khiển DSC phải có chỉ thị khi thông báo đang phát và chỉ thị bộ mã hoá DSC ở chế độ tự động phát lại. Phải có chỉ thị về trạng thái hoạt động như xác định trong khuyến nghị ITU-R M.541-5 [6].

Chỉ thị nhìn của nội dung thông tin phải rõ ràng ở mọi điều kiện ánh sáng môi trường.

3.6.3 Nhận dạng tàu

Thiết bị phải có khả năng lưu giữ cố định số nhận dạng nghiệp vụ lưu động hàng hải 9 số của tàu (MMSI) và số đó được nhập tự động vào cuộc gọi. Phải không có khả năng thay đổi số nhận dạng khi dùng kết hợp các điều khiển khai thác.

3.6.4 Nhập (vào) thông tin

Phải có các phương tiện đảm bảo cho việc nhập bằng tay thông tin vị trí địa lý và thời gian khi thông tin vị trí đó hợp lệ. Hơn nữa phải có các phương tiện để tự động nhập và mã hoá thông tin vị trí địa lý và thời gian. Các phương tiện này phải tuân theo NMEA 0183, phiên bản 2.0.0. [8].

3.6.5 Xen các mã chuỗi

Kết thúc các mã chuỗi 117 (RQ); 122 (BQ), hay 127 phải tự động xen vào một cách thích hợp

3.6.6 Xen ký tự kiểm tra lỗi

Khi mã hoá nội dung thông tin cuộc gọi kết thúc, ký tự kiểm tra lỗi cuối cùng phải được xen vào một cách tự động.

3.6.7 Cuộc gọi cứu nạn

Thiết bị DSC phải có khả năng khởi tạo lại từ đầu việc truyền tín hiệu cứu nạn trên ít nhất một tần số cảnh báo của thiết bị vô tuyến. Trạng thái khởi động một cuộc gọi cứu nạn phải được ưu tiên hơn so với các hoạt động khác của thiết bị.

3.6.8 Điều khiển từ xa

Nếu thiết bị có thể thao tác từ nhiều vị trí, ưu tiên phải có bộ điều khiển ở xa nơi tàu thường hoạt động và bộ điều khiển riêng này phải có bộ chỉ thị chỉ thiết bị hoạt động.

3.6.9 Cuộc gọi cứu nạn tần số đơn

Khi thiết bị được kích hoạt để truyền cuộc gọi cứu nạn tại một tần số đơn, cuộc gọi sẽ được tự động truyền đi 5 lần liên tiếp, không ngắt để đạt được sự đồng bộ bit giữa máy phát và máy thu của cuộc gọi. Mỗi cuộc gọi sẽ bao gồm các mẫu dấu chấm thích hợp.

3.6.10 Cuộc gọi cứu nạn đa tần số

Thiết bị được cấu tạo cho việc sử dụng DSC trên các tần số trong dải tần MF/HF có khả năng tự động truyền dẫn nhiều nhất 6 cuộc gọi cứu nạn trên 6 tần số (các tần số cứu nạn an toàn: 2.187,5kHz; 4.207,5 kHz; 6.312 kHz; 8.414,5 kHz; 12.557 kHz; và 16.804,5 kHz). Khi đó, thiết bị sẽ có thể nhận các cuộc gọi DSC trên tất cả các tần số cứu nạn ngoài tần số phát đang sử dụng trong khi cuộc gọi cứu nạn đang được truyền hoặc hoàn thành cuộc gọi cứu nạn trong vòng 1 phút.

3.6.11 Báo nhận cuộc gọi cứu nạn

Nếu không nhận được phúc đáp cuộc gọi cứu nạn, thiết bị phải tự động truyền lại yêu cầu cứu nạn sau một khoảng thời gian trễ ngẫu nhiên nằm trong khoảng 3,5 đến 4,5 phút kể từ cuộc gọi trước đó. Việc truyền như vậy chỉ dừng khi nhận được

TCN 68 - 201: 2001

phúc đáp cuộc gọi cứu nạn hoặc bị tắt bởi người sử dụng. Thiết bị phải có khả năng truyền yêu cầu cuộc gọi cứu nạn theo sự điều khiển của người sử dụng bất cứ lúc nào.

3.6.12 Các cuộc gọi đến

Thiết bị DSC phải có các phương tiện thích hợp để biến đổi cuộc gọi đến với nội dung địa chỉ phù hợp sang dạng nhìn bằng ngôn ngữ dễ hiểu (xem mục 3.1.1 và 3.6.1).

3.6.13 Bộ nhớ trong của thiết bị

Nếu thiết bị không có máy in để in ra tức thời nội dung các bản tin nhận được, nó phải có bộ nhớ trong với dung lượng đủ lớn để có thể chứa ít nhất 20 cuộc gọi cứu nạn khác nhau. Dãy cuộc gọi liên tiếp trên một tần số chỉ được giữ lại một lần. Nội dung các bản tin mới nhất chưa được in ra sẽ được giữ lại cho đến khi được đưa ra.

Các bản tin phải được ghi lại hoặc in ra kể cả khi việc kiểm tra lỗi sai. Việc báo sai lỗi chỉ xuất hiện khi nội dung bản tin được hiển thị.

3.6.14 Báo nhận tự động

Thiết bị phải được trang bị phương tiện để tự động truyền báo nhận trừ khi báo nhận cứu nạn và báo nhận cuộc gọi có loại cứu nạn.

Truyền báo nhận tự động không được thực hiện khi ký tự kiểm tra lỗi (ECC) không được thu và giải mã đúng.

3.6.15 Kiểm tra thường lệ

Thiết bị phải có phương tiện cho phép kiểm tra thường lệ khối DSC mà không kích hoạt máy phát vô tuyến kết hợp.

3.7 Mạch báo động

3.7.1 Khẩn cấp và cứu nạn

Thiết bị phải có báo động hình ảnh và báo động âm thanh và tự động báo động khi nhận được các cuộc gọi cứu nạn hay khẩn cấp. Báo động phải liên tục cho đến khi đặt lại chế độ bằng tay. Máy không có khả năng tự ngắt mạch báo động.

3.7.2 Các loại khác

Thiết bị phải có báo động hình ảnh và báo động âm thanh và tự động báo động khi nhận cuộc gọi khác với cuộc gọi trong mục 3.7.1. Máy có khả năng ngắt mạch báo động âm thanh.

3.8 Các giao diện giữa thiết bị DSC với mạch ngoài

3.8.1 Báo động từ xa

Thiết bị phải có khả năng nối với báo động từ xa như mô tả trong mục 3.7.

3.8.2 Giao diện khai thác

Thiết bị DSC phải có giao diện phù hợp tự động tiếp nhận thông tin đạo hàng, định vị và thời gian UTC (Univesal Time Co-ordinated).

Ngoài ra thiết bị còn phải có các giao diện phù hợp sau:

- Điều khiển máy phát ngoài và máy thu kết hợp khai thác DSC ;
- Điều khiển các máy thu quét.

Đối với các bộ độc lập như các giao diện (nếu có) phải thoả mãn với NMEA 0183, phiên bản 2.0.0. [8].

3.8.3 Đầu ra máy in

Phần giải mã của thiết bị phải có máy in hay đầu ra để nối với máy in ngoài. Đặc tính điện của đầu ra phải là giao diện loại CENTRONIC song song.

3.8.4 Các giao diện khác

Ngoài các giao diện tiêu chuẩn, thiết bị phải có thêm các giao diện cho cùng các chức năng với các đặc tính điện khác.

3.9 Độ an toàn

3.9.1 Điện áp và dòng điện quá tải

Thiết bị phải được bảo vệ để chống lại ảnh hưởng của điện áp hay dòng điện quá tải cũng như ảnh hưởng của gia tăng nhiệt độ tại bất cứ bộ phận nào do hỏng hóc của bộ làm mát thiết bị.

3.9.2 Bảo vệ thiết bị

Thiết bị phải được bảo vệ để chống lại các hỏng hóc khi thay đổi quá độ điện áp hoặc khi điện áp bị đảo cực tính. Đồng thời, thiết bị DSC vẫn phải hoạt động bình thường nếu có lỗi tại mạch ngoài.

3.9.3 Tiếp đất

Phần vỏ kim loại của thiết bị được tiếp đất nhưng không được nối tiếp đất cho nguồn điện.

3.9.4 Bảo vệ chống tiếp xúc

Tất cả dây dẫn cũng như bộ phận có điện áp đỉnh trên 50 V đều được bảo vệ chống lại việc tiếp xúc ngẫu nhiên gây nguy hiểm cũng như tự động cách ly khỏi mọi nguồn điện khác khi mở vỏ máy.

TCN 68 - 201: 2001

Bên trong và bên ngoài vỏ máy phải có các chỉ dẫn về dụng cụ sử dụng để tiếp xúc với các loại nguồn điện nói trên.

3.9.5 Bộ nhớ

Thông tin chứa trong các thiết bị nhớ lập trình được phải có khả năng tồn tại trong ít nhất 10 h kể từ khi ngắt nguồn. Các thông tin về nhận dạng tàu cũng như thông tin liên quan cần thiết cho hoạt động DSC phải được lưu trong các thiết bị nhớ cố định.

3.10 Khoảng cách an toàn tới la bàn

Khoảng cách an toàn tới la bàn phải được công bố trong thiết bị hay trong sổ tay tra cứu.

3.11 Các hướng dẫn

Các hướng dẫn chi tiết về khai thác và bảo dưỡng phải được cung cấp theo thiết bị.

Nếu thiết bị được cấu tạo cho việc thực hiện chuẩn đoán hư hỏng và sửa chữa tới mức thành phần, các hướng dẫn gồm sơ đồ mạch đầy đủ, sơ đồ lắp đặt và bảng liệt kê linh kiện.

Nếu thiết bị cấu tạo theo mô-đun, không có khả năng chẩn đoán hư hỏng và sửa chữa tới mức thành phần, phải có chỉ dẫn về khả năng xác định và thay thế mô-đun hỏng.

3.12 Chu kỳ hâm nóng

3.12.1 Thời gian

Thiết bị phải hoạt động và thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này trong khoảng 1 phút sau khi "bật" máy, trừ những trường hợp trong mục 3.12.2.

3.12.2 Các bộ nung

Nếu thiết bị có các bộ phận đòi hỏi phải nung nóng để làm việc tốt (thạch anh chẳng hạn), chúng phải được nung nóng trong khoảng 30 phút kể từ khi cấp nguồn, sau đó các yêu cầu của tiêu chuẩn này phải được thoả mãn.

3.12.3 Mạch nung nóng

Các bộ nung có áp dụng mạch nung nóng, nguồn cấp cho mạch nung phải được bố trí sao cho chúng vẫn hoạt động khi ngắt các nguồn khác trong thiết bị. Nếu có chuyển mạch riêng cho các mạch này, chức năng của chuyển mạch phải

được chỉ rõ ràng và các hướng dẫn khai thác phải công bố rằng mạch bình thường phải được nối với điện áp cung cấp. Phải có chỉ thị nhìn trên mặt trước panel về "nguồn điện nối tới các mạch này".

4. Điều kiện đo kiểm

4.1 Giới thiệu chung

Các phép đo kiểm chất lượng trong tiêu chuẩn này phải thực hiện ở điều kiện đo kiểm bình thường và khi có chỉ rõ ở điều kiện đo kiểm tới hạn.

4.2 Tạo và kiểm tra tín hiệu gọi chọn số

Trong thời gian đo kiểm chất lượng, các tín hiệu DSC tạo bởi máy phải được kiểm tra bằng thiết bị hiệu chuẩn để giải mã và in ra các nội dung thông tin của các cuộc gọi.

Phần giải mã của máy phải có máy in hay đầu ra để nối với máy in ngoài. Thiết bị dùng cho mục đích đo kiểm cũng phải có máy in hay đầu ra nối với máy in hay máy tính để ghi các chuỗi cuộc gọi được giải mã

Mọi chi tiết tín hiệu đầu ra liên quan đến máy in hay máy tính phải được phù hợp giữa nhà sản xuất và phòng thí nghiệm đo kiểm. Các khả năng về máy thu, và/hay giải mã DSC phải được kiểm tra bằng tín hiệu DSC của máy tạo DSC đã được hiệu chuẩn.

4.3 Tín hiệu đo kiểm chuẩn

4.3.1 Giới thiệu tín hiệu đo kiểm chuẩn

Tín hiệu đo kiểm chuẩn gồm sêri các chuỗi cuộc gọi nhận dạng, chứa một số ký hiệu thông tin đã biết (bản ghi khuôn dạng, địa chỉ, loại, nhận dạng.... của Khuyến nghị ITU-R M.493-6 [5]). Xem thêm mục 4.4.

Tín hiệu đo kiểm chuẩn phải có độ dài vừa đủ cho phép việc đo được thực hiện hay có khả năng lặp lại mà không làm gián đoạn phép đo.

4.3.2 Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 dùng cho bộ giải mã DSC MF/HF là tín hiệu có tần số bằng tần số danh định máy thu ± 85 Hz và có khả năng điều chế với tốc độ điều chế 100 bit/s. Các loại cuộc gọi DSC khác nhau tạo bởi thiết bị hiệu chuẩn. Khi đo kiểm thiết bị không tích hợp, tín hiệu đo kiểm số 1 có tần số danh định là 1700 Hz

4.3.3 Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 2

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 2 dùng cho bộ giải mã DSC MF/HF làm việc với tín hiệu nhị phân phải có mức logic phù hợp khuyến nghị ITU-T V.11 [13] và điều chế với tốc độ điều chế 100 bit/s các loại cuộc gọi DSC khác nhau tạo bởi thiết bị hiệu chuẩn.

4.3.4 Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 3

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 3 dùng cho bộ giải mã DSC VHF là tín hiệu điều chế pha ở kênh 70VHF với chỉ số điều chế bằng 2. Tín hiệu điều chế có tần số danh định là 1700 Hz và độ lệch tần là ± 400 Hz. Đối với thiết bị không tích hợp, tín hiệu đo kiểm số 3 chỉ là tín hiệu điều chế.

4.3.5 Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4 dùng cho bộ giải mã DSC VHF làm việc với tín hiệu nhị phân phải có mức logic phù hợp với khuyến nghị ITU-T V.11 [13] và được điều chế với tốc độ điều chế 1200 bit/s các loại cuộc gọi DSC khác nhau tạo bởi thiết bị hiệu chuẩn.

4.4 Xác định tỷ số lỗi ký hiệu ở đầu ra phân thu

Nội dung thông tin chuỗi cuộc gọi được giải mã sử dụng mã sửa lỗi, kỹ thuật chèn và thông tin kiểm tra tổng phải được chia thành các khối tương ứng với một ký hiệu thông tin trong tín hiệu đo kiểm được dùng trong mục 4.3.1.

Xác định tỷ số giữa tổng ký hiệu sai/tổng ký hiệu thông tin.

4.5 Trở kháng nguồn tín hiệu đo kiểm

4.5.1 Các cổng thiết bị

Các cổng thiết bị được phân loại như sau:

- Cổng RF: Kết cuối thiết bị có mang tín hiệu RF, tức là đầu cuối anten máy thu hay máy phát.

- Cổng tương tự: Kết cuối thiết bị có mang tín hiệu tương tự như trong mục 2.1.2.

- Cổng số: Kết cuối thiết bị có mang tín hiệu số như trong mục 2.1.3.

Khi cổng là cổng đầu ra, trở kháng đo kiểm phải bằng trở kháng tải đưa ra cổng bởi thiết bị đo kiểm bên ngoài.

Khi cổng là cổng đầu vào, trở kháng đo kiểm bằng trở kháng của nguồn đưa ra cổng bởi thiết bị đo kiểm bên ngoài. Nguồn của tín hiệu đo kiểm dùng ở đầu vào

thiết bị phải nối qua một mạch sao cho trở kháng hay mạch điện đưa ra đầu vào thiết bị bằng giá trị cho trong bảng 1.

Bảng 1. Giá trị trở kháng đo kiểm

Cổng	Áp dụng	Trở kháng (1)
Cổng RF dưới 1,6 MHz	Tải đo kiểm máy phát dưới 1,6 MHz	Trở thuần 3 Ω nối tiếp với tụ 400 pF (2)
Cổng RF giữa 1,6 MHz và 4 MHz	Tải đo kiểm máy phát giữa 1,6 MHz và 4 MHz, trở kháng đo kiểm máy thu tùy chọn dưới 4 MHz	Trở thuần 10 Ω nối tiếp với tụ 250 pF (2)
Cổng RF cao hơn 4 MHz	Tải đo kiểm máy phát cao hơn 4 MHz, trở kháng đo kiểm máy thu	Trở thuần 50 Ω (3)
Cổng tương tự	Tín hiệu tương tự DSC, tải/nguồn	Trở thuần 600 Ω (3)
Cổng số	Tín hiệu số, tải/nguồn	Đấu nối tiếp tại trở nguồn 50 Ω (3)
<p><i>Ghi chú</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Bảng này không có nghĩa là thiết bị chỉ làm việc với các anten có các đặc tính này Giá trị điện dung ở mạng này hoàn toàn không đổi trong dải tần số đo Trở kháng phải hoàn toàn không đổi trong dải tần số đo 		

4.5.2 Trở kháng

Các trở kháng trong bảng 1 được sử dụng cho các cổng trong mục 4.5.1.

4.5.2.1 Thiết bị không tích hợp

Nếu thiết bị được thiết kế là một khối độc lập, mạch trở kháng nguồn đối với các tín hiệu dùng cho đo kiểm bộ giải mã phải là hoặc 600 Ω hoặc tuân theo khuyến nghị ITU-T V.11 [13].

4.6 Kết nối tín hiệu đo kiểm

Nguồn tín hiệu đo kiểm áp dụng ở đầu vào thiết bị phải được nối qua mạng sao cho (không kể một hay nhiều tín hiệu đo kiểm cùng áp dụng cho thiết bị) trở kháng hay mạch đưa tới đầu vào thiết bị bằng giá trị cho trong bảng 1.

Trong trường hợp đa tín hiệu đo kiểm, phải dùng các bước để tránh ảnh hưởng xấu do sự tương tác giữa các tín hiệu trong các bộ tạo tín hiệu hay trong các nguồn khác.

Mức của tín hiệu đo kiểm tương tự được biểu diễn bằng sức điện động (e.m.f) ở điểm mà tín hiệu đưa tới phân thu hay giải mã của thiết bị.

4.7 Nguồn đo kiểm

Trong thời gian đo kiểm chất lượng, thiết bị được cấp nguồn từ nguồn có khả năng sinh ra điện áp đo kiểm bình thường và tối hạn như xác định trong mục 4.9.2 và 4.10.3.

Trở kháng nội của nguồn đo kiểm phải đủ thấp để nó ảnh hưởng không đáng kể đến kết quả đo. Điện áp nguồn được đo ở đầu vào thiết bị.

Nếu thiết bị có cấp nguồn nối cố định, điện áp đo kiểm phải là điện áp đo ở điểm nối cấp với thiết bị.

Điện áp nguồn đo kiểm phải giữ trong phạm vi $\pm 3\%$ so với điện áp lúc bắt đầu đo kiểm.

4.8 Tín hiệu tạo sóng nội

Đối với đo kiểm chất lượng và mục đích bảo dưỡng, thiết bị phải có biện pháp không cho người khai thác tạo tín hiệu B hay Y và mẫu dấu chấm liên tục.

Đối với đo kiểm chất lượng, thiết bị VHF phải có biện pháp không cho người khai thác tạo sóng mang không điều chế.

4.9 Điều kiện đo kiểm bình thường

4.9.1 Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

Điều kiện nhiệt độ và độ ẩm bình thường cho đo kiểm là kết hợp giữa nhiệt độ và độ ẩm trong các phạm vi sau:

- Nhiệt độ: $+15^{\circ}\text{C}$ đến $+35^{\circ}\text{C}$;
- Độ ẩm tương đối: 20% đến 70%.

4.9.2 Nguồn đo kiểm bình thường

4.9.2.1 Điện áp và tần số lưới

Điện áp nguồn đo kiểm bình thường đối với thiết bị được nối tới lưới điện xoay chiều là điện áp lưới danh định.

Tần số nguồn đo kiểm là tần số của lưới điện xoay chiều = $50\text{ Hz} \pm 1\text{ Hz}$.

4.9.2.2 Nguồn ác-qui

Khi thiết bị được thiết kế làm việc với ác-qui, điện áp đo kiểm danh định phải là điện áp theo qui định của nhà sản xuất.

4.10 Điều kiện đo kiểm tới hạn

4.10.1 Nhiệt độ khi đo kiểm ở điều kiện tới hạn

Khi đo kiểm ở điều kiện tới hạn, phép đo được thực hiện ở -15°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) và $+55^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) đối với thiết bị dưới bàn và ở -25°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) và $+55^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) đối với thiết bị trên bàn, theo thủ tục mô tả trong mục 4.10.2.

4.10.2 Thủ tục đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn

Trước khi đo, thiết bị phải đạt cân bằng nhiệt trong buồng đo kiểm ở nhiệt độ xác định như trong mục 4.10.1. Thiết bị phải "tắt" trong suốt thời gian ổn định nhiệt độ, trừ 3.12.3. Sau thời gian này các thiết bị điều khiển khí hậu trong thiết bị được "bật" và tuân thủ phép đo xác định. Tuân tự các phép đo được chọn và độ ẩm trong buồng đo kiểm được điều khiển sao cho không có sự ngưng tụ quá mức.

Khi kết thúc quá trình đo kiểm (khi thiết bị vẫn ở trong buồng đo kiểm), hộp được đưa ra nhiệt độ trong phòng ít nhất 1 giờ. Sau đó thiết bị được đưa ra nhiệt độ bình thường trong phòng ít nhất là 3 giờ trước khi tiến hành đo kiểm tiếp theo.

Tốc độ tăng/giảm tối đa nhiệt độ trong buồng đo kiểm là: $1^{\circ}\text{C}/\text{phút}$.

4.10.3 Giá trị tới hạn của nguồn đo kiểm

4.10.3.1 Điện áp và tần số lưới

Điện áp đo kiểm tới hạn đối với thiết bị nối với lưới điện cung cấp là: điện áp danh định lưới $\pm 10\%$.

Tần số lưới điện cung cấp là: $50 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$.

4.10.3.2 Nguồn ắc-qui thứ cấp

Khi máy làm việc với nguồn ắc-qui, điện áp đo kiểm là 1,3 và 0,9 điện áp danh định của ắc-qui (12 V, 24 V,...).

4.10.3.3 Các nguồn khác

Đối với thiết bị dùng các nguồn khác, điện áp đo kiểm tới hạn là điện áp do các nhà sản xuất công bố.

4.11 Thử môi trường

4.11.1 Giới thiệu

Thiết bị phải có khả năng làm việc liên tục ở các điều kiện của các trạng thái biến khác nhau, rung, độ ẩm và biến đổi nhiệt độ giống thử thách trên tàu, nơi thiết bị được lắp đặt.

4.11.2 Thử tục

Thử môi trường được thực hiện trước tất cả các đo kiểm của thiết bị theo các yêu cầu khác của tiêu chuẩn này.

Nếu không có chỉ định khác, thiết bị chỉ được nối tới nguồn điện trong khoảng thời gian xác định để việc thử về điện được thực hiện và với điện áp đo kiểm bình thường.

4.11.3 Kiểm tra chất lượng

Đối với tiêu chuẩn này, kiểm tra chất lượng có nghĩa là:

a) Đối với máy thu với bộ giải mã - Kiểm tra độ nhạy cuộc gọi:

Độ nhạy cuộc gọi:

- i) Đối với thiết bị MF/HF - đầu vào máy thu nối với anten giả (mục 4.5.2) và tín hiệu RF có tần số bằng tần số danh định, máy thu được điều chế bởi tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 chứa cuộc gọi DSC cấp tới đầu vào máy thu. Mức của tín hiệu đo kiểm là 6 dB μ V. Tỷ số lỗi ký hiệu được giải mã phải nhỏ hơn: 10^{-2} ;
- ii) Đối với thiết bị VHF - đầu vào máy thu nối với anten giả (mục 4.5.2) và tín hiệu RF có tần số bằng tần số danh định kênh f_0 được điều chế với tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4 chứa cuộc gọi DSC cấp tới đầu vào máy thu. Mức của tín hiệu đo kiểm là 6 dB μ V. Tỷ số lỗi ký hiệu đã giải mã phải nhỏ hơn: 10^{-2} .

b) Đối với bộ giải mã riêng biệt - Kiểm tra sự giải mã đúng các tín hiệu DSC

Giải mã tín hiệu DSC:

Đối với cả hai bộ giải mã MF/HF và VHF - Đầu vào nối với thiết bị hiệu chuẩn tạo tín hiệu DSC. Mức các tín hiệu đầu vào là +7 V và -7 V với độ lệch điện áp $\geq 2,0V$ đối với điện áp nhị phân và là ± 10 dB so với 0,775V r.m.s đối với tín hiệu tương tự. Chuỗi cuộc gọi được giải mã ở đầu ra của bộ giải mã phải có khuôn dạng kỹ thuật hợp lệ kể cả ký tự kiểm tra lỗi.

c) Đối với máy phát có bộ mã hoá - Kiểm tra công suất ra, sai số tần số và cuộc gọi cứu nạn không ấn định.

1) Công suất ra

- i) Đối với thiết bị MF/HF - Phương pháp đo (như trong mục 5.5.2) và giới hạn (mục 5.2.3) được áp dụng;
- ii) Đối với thiết bị VHF - Áp dụng phương pháp đo (6.3.2). Chuyển mạch công suất đặt ở vị trí cực đại, công suất ra nằm trong khoảng 6 W ÷ 25 W;

2) Sai số tần số

i) Đối với thiết bị MF/HF - Áp dụng phương pháp đo (5.1.2), phép đo chỉ thực hiện ở trạng thái B hay Y. Giới hạn áp dụng theo (5.1.3);

ii) Đối với thiết bị VHF - Áp dụng phương pháp đo và giới hạn của (6.1).

3) Cuộc gọi cứu nạn không ấn định

Cả thiết bị MF/HF và VHF - Tín hiệu đo kiểm số 1 được điều chế với cuộc gọi cứu nạn không ấn định. Tín hiệu được giải mã không có lỗi ký tự.

d) Đối với bộ mã hoá riêng biệt - Kiểm tra điện áp đầu ra, lỗi tần số và cuộc gọi cứu nạn không ấn định

1) Điện áp đầu ra

Đối với cả hai bộ giải mã MF/HF và VHF - Áp dụng phương pháp đo và giới hạn theo mục (7.2);

2) Sai số tần số

i) Bộ mã hoá MF/HF - Áp dụng phương pháp đo (7.1.2) và chỉ thực hiện ở trạng thái B hoặc Y. Giới hạn theo (7.1.3);

ii) Bộ mã hoá VHF - Áp dụng phương pháp đo (8.1.2) và chỉ thực hiện ở trạng thái B hoặc Y. Giới hạn theo (7.3.1);

3) Cuộc gọi cứu nạn không ấn định

Đối với cả hai bộ mã hoá MF/HF và VHF - Dùng tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 có điều chế với cuộc gọi cứu nạn không ấn định. Tín hiệu giải mã không có lỗi ký tự.

4.11.4 Thử rung

4.11.4.1 Phương pháp đo

Thiết bị (với cơ cấu giảm sóc của nó) được kẹp (giữ) trên bàn rung bằng bộ đỡ của nó và ở tư thế bình thường.

Phải có các biện pháp để giảm hay loại bỏ ảnh hưởng bất lợi đến chất lượng thiết bị do điện từ trường tạo ra bởi bộ rung gây nên.

Ít nhất 15 phút bát độ tần số (octave of frequency) thiết bị phải chịu độ rung có hình sin theo chiều thẳng đứng ở tất cả các tần số giữa:

- 5 Hz ÷ 12,5 Hz với độ lệch $\pm 1,6 \text{ mm} \pm 10\%$;

- 12,5 Hz ÷ 25 Hz với độ lệch $\pm 0,38 \text{ mm} \pm 10\%$;

- 25 Hz ÷ 50 Hz với độ lệch $\pm 0,10 \text{ mm} \pm 10\%$.

TCN 68 - 201: 2001

Trong khi thử rung phải tiến hành tìm cộng hưởng xảy ra . Nếu có cộng hưởng của bất kỳ phần nào của bất kỳ bộ phận nào, thiết bị phải chịu thử độ bền, rung ở mỗi tần số cộng hưởng trong thời gian ít nhất là 2 giờ với mức rung như trên.

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

Kiểm tra chất lượng được thực hiện khi thử rung.

Sau khi thử rung, thiết bị phải được xem xét (thanh tra) về hư hỏng cơ học.

4.11.4.2 Yêu cầu

Phải thoả mãn yêu cầu kiểm tra chất lượng.

Không có hư hỏng thấy được bằng mắt.

4.11.5 Thử nhiệt độ

4.11.5.1 Nung khô đối với thiết bị lắp ngoài

4.11.5.1.1 Phương pháp đo

- Đặt thiết bị vào buồng đo có nhiệt độ trong phòng bình thường. Nhiệt độ được nâng lên và giữ ở $\pm 70^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong thời gian ít nhất 10 giờ.

- Sau thời gian này, các thiết bị điều khiển khí hậu của thiết bị được "bật" và buồng đo được làm lạnh tới $+55^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$). Việc làm lạnh buồng đo được hoàn thành trong 30 phút.

- Sau đó thiết bị được "bật" và thực hiện kiểm tra chất lượng.

- Nhiệt độ trong buồng đo được duy trì ở $+55^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong thời gian kiểm tra chất lượng.

- Sau khi đo (thiết bị vẫn ở trong buồng đo), đưa buồng đo vào nhiệt độ phòng ít nhất là 1 giờ. Sau đó thiết bị được đưa ra với nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong phòng ít nhất 3 giờ trước khi thực hiện phép đo tiếp theo.

4.11.5.1.2 Yêu cầu

Phải thoả mãn yêu cầu kiểm tra chất lượng.

4.11.5.2 Chu kỳ nung ẩm

4.11.5.2.1 Phương pháp đo

Thiết bị đặt trong buồng đo ở nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong phòng trong thời gian 3 giờ ($\pm 0,5$ giờ), và trong khoảng thời gian này buồng đo được nung tới $+40^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) và đưa tới độ ẩm tương đối là 93% ($\pm 2\%$) nhưng không có hiện tượng ngưng tụ quá mức.

Điều kiện trên được duy trì trong khoảng thời gian 10 giờ.

Sau khoảng thời gian trên, tất cả các thiết bị điều khiển khí hậu trong thiết bị được "bật".

30 phút sau thiết bị được "bật" và giữ cho làm việc liên tục trong 2 giờ.

Nếu thiết bị được kiểm tra là (hay gồm) máy phát, máy phát phải làm việc ở mức công suất cực đại và phát tín hiệu cứu nạn tuân theo thủ tục được chỉ ra trong khuyến nghị ITU-R M.541-5 [6].

Thiết bị phải được kiểm tra chất lượng trong khoảng thời gian 2 giờ. Nhiệt độ và độ ẩm tương đối của buồng đo phải duy trì ở $+40^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) và 93% ($\pm 2\%$) trong thời gian 2 giờ 30 phút. Kết thúc đo (thiết bị vẫn còn trong buồng đo) buồng đo được đưa về nhiệt độ trong phòng trong thời gian ít nhất 1 giờ. Sau đó thiết bị được đưa về nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong phòng trong thời gian tối thiểu là 3 giờ trước khi tiến hành phép đo tiếp theo.

4.11.5.2.2 Yêu cầu

Phải thoả mãn yêu cầu về kiểm tra chất lượng.

4.11.5.3 Chu kỳ nhiệt độ thấp đối với thiết bị lắp bên ngoài

4.11.5.3.1 Phương pháp đo

Đặt thiết bị vào trong buồng đo ở nhiệt độ bình thường trong phòng. Sau đó nhiệt độ được giảm và giữ ở -30°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong khoảng thời gian ít nhất là 10 giờ.

Các thiết bị điều khiển khí hậu trong máy được "bật" và buồng đo được làm nóng lên đến -20°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$). Việc làm nóng được thực hiện trong thời gian ít nhất 30 phút (± 5 phút).

Sau đó nhiệt độ buồng đo được duy trì ở -20°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) trong khoảng thời gian 1 giờ 30 phút.

Thiết bị được "bật" và được kiểm tra chất lượng trong thời gian 30 phút cuối của phép đo. Các nguồn nung nóng thiết bị có thể "bật" trong thời gian kiểm tra chất lượng.

Kết thúc đo (thiết bị vẫn còn trong buồng đo) buồng đo được đưa về nhiệt độ bình thường trong phòng trong khoảng thời gian ít nhất là 1 giờ.

Sau đó thiết bị được đưa ra nhiệt độ bình thường trong phòng trong khoảng thời gian không ít hơn 3 giờ hay đến khi hơi ẩm bay hết (nếu lâu hơn) trước khi tiến hành phép đo tiếp theo.

TCN 68 - 201: 2001

4.11.5.3.2 Yêu cầu

Phải thoả mãn yêu cầu về kiểm tra chất lượng.

4.11.6 Thử ăn mòn

4.11.6.1 Giới thiệu chung

Nếu người yêu cầu hợp chuẩn cung cấp đầy đủ các bằng chứng đảm bảo các yêu cầu trong mục này được thoả mãn thì có thể không cần tiến hành thử nữa.

4.11.6.2 Phương pháp đo

Thiết bị đặt trong buồng đo có máy tạo sương muối bằng dung dịch muối 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%;
- Nước cất để tạo thành 1 lít dung dịch.

Có thể dùng dung dịch Natri Clorua 5% (NaCl).

Muối dùng để thử phải là NaCl chất lượng cao, chứa không nhiều hơn 0,1% Natri Iôt và không nhiều hơn 0,3% tạp chất.

Nồng độ dung dịch muối, theo trọng lượng phải là 5% (\pm 1%).

Dung dịch được làm từ (theo trọng lượng) 5 phần \pm 1 muối hoà tan và 95 phần nước cất.

Giá trị pH của dung dịch phải nằm trong khoảng 6,5 ÷ 7,2 và ở nhiệt độ 20°C (\pm 2°C). Giá trị pH phải được duy trì trong phạm vi trên trong suốt thời gian qui định; để đạt được điều này, axit Clo Hidric loãng hay Natri Hidrôxit được dùng để điều chỉnh giá trị pH, đảm bảo rằng nồng độ NaCl vẫn nằm trong giới hạn ở trên. Giá trị pH được đo khi chuẩn bị mỗi lọ dung dịch muối.

Sản phẩm của sự ăn mòn không thể hoà lẫn với dung dịch muối chứa trong bình phun sương mù.

Dung dịch muối được phun đồng thời lên toàn bộ bề mặt thiết bị trong thời gian 1 giờ.

Phun được thực hiện 4 lần với khoảng thời gian 7 ngày ở nhiệt độ 40⁰C (± 2⁰C) sau mỗi lần phun. Độ ẩm tương đối trong khoảng thời gian này phải giữ trong khoảng 20% ÷ 95%.

Kết thúc thời gian thử, thiết bị được xem xét bằng cách quan sát. Sau đó thiết bị phải qua kiểm tra chất lượng.

4.11.6.3 Yêu cầu

Phải không có sự hư hỏng hay ăn mòn quá mức của các phần kim loại, đầu cuối, vật liệu hay các bộ phận được quan sát bằng mắt thường.

Trong trường hợp thiết bị được bọc kín, phải không có dấu hiệu lọt nước.

Thiết bị phải thoả mãn yêu cầu kiểm tra chất lượng.

4.11.7 Thử mưa

4.11.7.1 Giới thiệu chung

Phép thử tuân theo IEC 529 [11], bảng 2, cột thứ nhất, mục 6 "Bảo vệ thiết bị tránh biến động dữ dội".

Phép thử này chỉ thực hiện đối với thiết bị lắp bên ngoài.

4.11.7.2 Phương pháp đo

Thiết bị được đặt trong buồng đo thích hợp

Thiết bị phải hoạt động bình thường suốt cuộc thử.

Phép thử được thực hiện bằng cách phun dòng nước lên thiết bị. Phải tuân thủ các điều kiện sau:

- Đường kính trong của vòi phun: 12,5 mm;
- Tốc độ: 100 lít/phút (±5%);
- Áp suất nước ở miệng vòi phun: gần 100 kPa (1bar);
- Thời gian thử : 30 phút;
- Khoảng cách từ miệng vòi đến mặt phẳng thiết bị: gần 3 m.

Áp lực phải được điều chỉnh để đạt tốc độ xác định. Ở 100 kPa cột nước theo chiều thẳng đứng cao khoảng 8 m.

Kết thúc cuộc thử, thiết bị được kiểm tra chất lượng và quan sát.

Sau đó thiết bị được bỏ niêm phong theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

4.11.7.3 Yêu cầu

Thiết bị phải thoả mãn các yêu cầu về kiểm tra chất lượng.

Giám sát bằng mắt thường không thấy dấu hiệu lọt nước vào trong thiết bị.

TCN 68 - 201: 2001

4.12 Sai số đo và giải thích kết quả đo

4.12.1 Sai số đo

Xem bảng 2.

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

Tên đại lượng (tính theo giá trị tuyệt đối)	Giá trị sai số lớn nhất
Tần số vô tuyến, Hz	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Công suất, dB	$\pm 0,75$
Độ lệch tần cực đại:	
Trong khoảng 300 Hz đến 6 kHz, âm tần, %	± 5
Trong khoảng 6 kHz đến 25 kHz, âm tần, dB	± 3
Giới hạn độ lệch, %	± 5
Công suất kênh lân cận, dB	± 5
Phát xạ tạp của máy phát, dB	± 4
Công suất âm tần đầu ra, dB	$\pm 0,5$
Đặc tuyến biên độ của bộ hạn chế tại máy thu, dB	$\pm 1,5$
Độ nhảy, dB	± 3
Phát xạ tạp của máy thu, dB	± 3
Đo hai tín hiệu, dB	± 4
Đo ba tín hiệu, dB	± 3
Công suất phát xạ của máy phát, dB	± 6
Công suất phát xạ của máy thu, dB	± 6
Thời gian quá độ của máy phát, %	± 20
Tần số quá độ của máy phát, Hz	± 250
Giảm nhạy cảm của máy thu (khi làm việc song công), dB	$\pm 0,5$

4.12.2 Giải thích kết quả đo

Kết quả đo ghi trong báo cáo của tiêu chuẩn được hiểu như sau:

- Giá trị đo được liên quan đến giới hạn tương ứng dùng để quyết định việc thiết bị có thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn hay không;
- Giá trị sai số đo của mỗi tham số phải đưa vào bản báo cáo đo kiểm;
- Giá trị ghi được của sai số đo phải bằng hay nhỏ hơn giá trị cho trong bảng 2.

5. Máy phát MF/HF tích hợp bộ mã hoá DSC

5.1 Sai số tần số

5.1.1 Định nghĩa

Sai số tần số là hiệu giữa tần số đo được và giá trị danh định của nó.

5.1.2 Phương pháp đo

Nối máy phát với anten giả (4.5). Máy phát đặt ở tần số ấn định cho DSC và ở băng tần cao nhất được thiết kế.

Công suất ra có thể giảm bớt nhưng không được nhỏ hơn 60 W. Phép đo phải được thực hiện ở trạng thái B và Y.

- Trạng thái B = Tần số ấn định +85 Hz;

- Trạng thái -Y = Tần số ấn định -85 Hz.

Phép đo phải thực hiện ở điều kiện đo kiểm bình thường (4.9) và điều kiện tới hạn (4.10.1 và 4.10.3). Sau khi sấy máy (3.12).

5.1.3 Yêu cầu

Đối với trạng thái B và Y, sai số tần số nằm trong khoảng: ± 10 Hz.

5.2 Công suất phát

5.2.1 Định nghĩa

Công suất máy phát là công suất trung bình đưa tới anten giả.

5.2.2 Phương pháp đo

Máy phát nối với anten giả (4.5). Thiết bị đặt để phát các mẫu dấu chấm liên tục và đo công suất phát trung bình.

Phép đo được thực hiện ở điều kiện đo kiểm bình thường (4.9) và điều kiện tới hạn (4.10.1 và 4.10.3).

5.2.3 Yêu cầu

Đối với các máy phát thiết kế trong băng tần 415 kHz - 526,5 kHz. Công suất phát trung bình không được nhỏ hơn: 60 W

Với băng tần 1,6 MHz - 4 MHz, công suất phát trung bình nằm trong khoảng: 60 W - 1500 W.

5.3 Tốc độ điều chế

5.3.1 Định nghĩa

Tốc độ điều chế là tốc độ dòng bit tính theo bit/s.

5.3.2 Phương pháp đo

Thiết bị đặt để phát mẫu dấu chấm liên tục. Đầu ra RF của máy nối tới bộ giải điều chế tần số tuyến tính. Đầu ra bộ giải điều chế phải được giới hạn độ rộng băng bằng bộ lọc băng thấp với tần số cắt 1 kHz và độ dốc 12 dB/octave.

Đo tần số ở đầu ra.

TCN 68 - 201: 2001

5.3.3 Yêu cầu

Tần số phải là $50 \text{ Hz} \pm 30 \cdot 10^{-6}$ tương ứng có tốc độ điều chế là $=100 \text{ bit/s}$.

5.4 Dư điều chế của máy phát

5.4.1 Định nghĩa

Dư điều chế được xác định như tỷ số (dB) giữa tín hiệu B hay Y đã giải điều chế và mẫu dấu chấm đã được giải điều chế.

5.4.2 Phương pháp đo

Đầu ra RF của máy nối tới bộ giải điều chế tần số tuyến tính. Đầu ra bộ giải điều chế được giới hạn độ rộng băng bằng bộ lọc băng thấp với tần số cắt 1 kHz và độ dốc 12 dB/octave.

Mức ra r.m.s được đo trong thời gian phát tín hiệu B hay Y và trong thời gian phát mẫu dấu chấm liên tục.

Xác định tỷ số giữa hai mức rms ở đầu ra của bộ giải điều chế. Điện áp một chiều phải được nén bởi thiết bị ghép AC sao cho nó không ảnh hưởng tới kết quả đo.

5.4.3 Yêu cầu

Dư điều chế không được lớn hơn -26 dB.

5.5 Phát xạ không mong muốn

5.5.1 Định nghĩa

Phát xạ không mong muốn (A.Unwanted Emission) bao gồm phát xạ tạp (A. Spurious Emission) và phát xạ ngoài băng (A. Out of Band Emission).

- Phát xạ tạp là phát xạ ở các tần số nằm ngoài băng thông cần thiết. Mức của phát xạ có thể giảm mà không ảnh hưởng đến việc truyền thông tin tương ứng. Phát xạ này gồm phát xạ hài, phát xạ ký sinh, thành phần xuyên điều chế và sản phẩm đổi tần nhưng không bao gồm phát xạ ngoài băng.

- Phát xạ ngoài băng là phát xạ ở các tần số trung gian lân cận băng thông cần thiết và sinh ra bởi quá trình điều chế tín hiệu.

5.5.2 Phương pháp đo

Thiết bị được đặt để phát mẫu dấu chấm liên tục.

Phép đo được thực hiện nhờ thiết bị đo chọn tần có khả năng đo các thành phần phát xạ riêng biệt trong dải tần 9 kHz - 2 GHz.

Độ rộng băng của bộ phân tích chọn lọc phải là:

- 200 Hz trong băng tần 9 kHz - 150 kHz.
- 9 - 10 kHz trong băng tần 150 kHz - 30 MHz.
- 100 - 200 kHz trong băng tần 30 MHz - 1 GHz.
- 1 MHz ở tần số lớn hơn 1 GHz.

Bộ tách sóng là bộ tách đỉnh.

5.5.3 Yêu cầu

Phải đảm bảo yêu cầu được chỉ ra trong hình 1, ở đó, 0 dB tương ứng với mức công suất trung bình đầu ra xác định trước.

5.6 Thử nghiệm chuỗi cuộc gọi được tạo ra

Đầu ra của thiết bị nối tới máy được hiệu chuẩn để giải mã và in nội dung thông tin của chuỗi cuộc gọi tạo bởi máy phát.

Máy phát đặt ở chế độ phát cuộc gọi DSC như ở phụ lục A để xác định rằng yêu cầu của khuyến nghị ITU-R M. 493-6 [4] được thoả mãn.

Cuộc gọi tạo ra phải được phân tích với máy hiệu chuẩn cho việc cấu hình đúng khuôn dạng tín hiệu.

Các lệnh sử dụng phải được công bố trong báo cáo đo kiểm.

5.7 Thời gian điều chỉnh tần số

Các máy phát dùng cho DSC ở tần số MF/HF phải có khả năng thay đổi tần số hoạt động càng nhanh càng tốt trong thời gian không quá 15 s. Việc truyền dẫn cuộc gọi sẽ không xảy ra cho đến khi quá trình điều khiển tần số được hoàn thành.

5.8 Bảo vệ máy phát

5.8.1 Định nghĩa

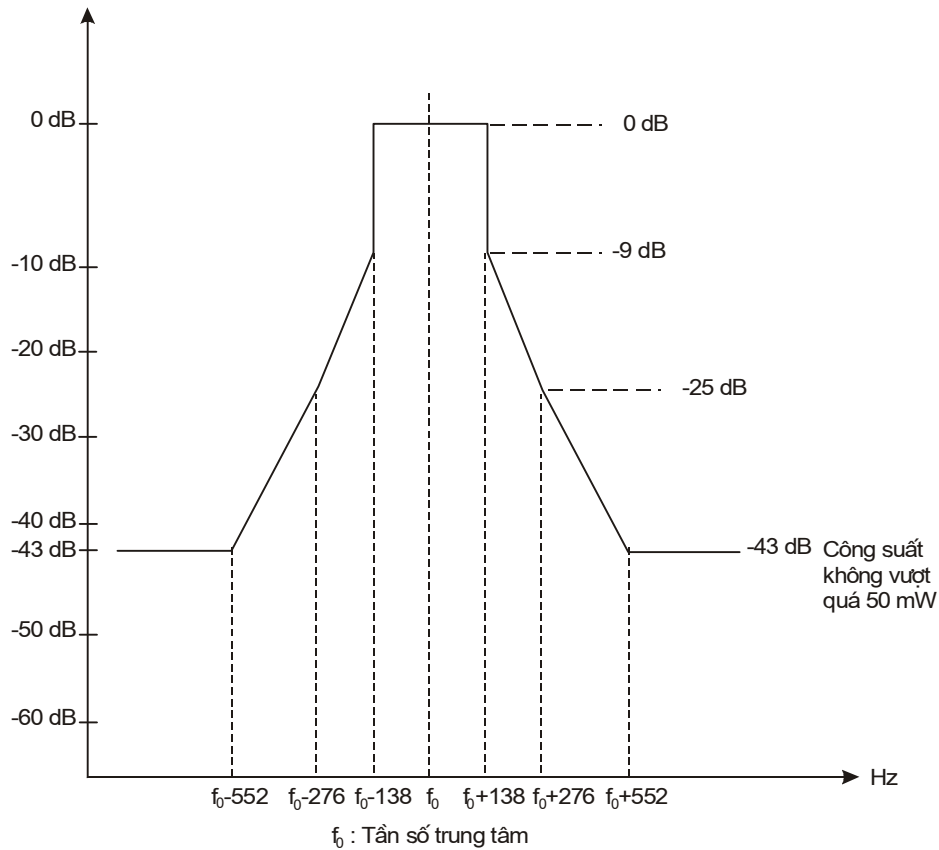
Đây là sự bảo vệ máy phát không bị hỏng do lỗi của anten gây ra.

5.8.2 Phương pháp đo

Khi máy phát đang phát mẫu dấu chấm với công suất ra biểu kiến, các đầu cuối anten trước tiên được ngắn mạch và sau đó lại hở mạch, mỗi trường hợp kéo dài trong 5 phút.

5.8.3 Yêu cầu

Trong thời gian đo kiểm máy phát không bị hỏng. Sau khi thoát khỏi điều kiện ngắn mạch, hở mạch anten, máy phát phải hoạt động bình thường.



Hình 1. Các thành phần phổ tần không mong muốn của máy phát MF/HF với bộ giải mã DSC

6. Máy phát VHF tích hợp bộ mã hoá DSC

6.1 Sai số tần số

6.1.1 Định nghĩa

Sai số tần số là hiệu giữa tần số đo được và giá trị danh định của nó.

6.1.2 Phương pháp đo

Nối máy phát tới anten giả (trong mục 4.5). Máy phát được đặt ở kênh 70. Phép đo được thực hiện không có điều chế và ở điều kiện đo kiểm bình thường (trong mục 4.9) và điều kiện đo kiểm tới hạn (trong mục 4.10.1 và 4.10.3).

6.1.3 Yêu cầu

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

6.2 Sai số tần số (Tín hiệu giải điều chế)

6.2.1 Định nghĩa

Sai số tần số đối với các trạng thái B và Y là hiệu giữa tần số đo được từ bộ giải điều chế và các giá trị danh định của chúng.

6.2.2 Phương pháp đo

Máy phát được nối với anten giả (trong mục 4.5) và bộ giải điều chế FM thích hợp. Máy phát được đặt ở kênh 70 và phát liên tục trạng thái B hay trạng thái Y.

Đo tần số ở đầu ra bộ giải điều chế cho cả hai trạng thái B và Y. Phép đo được thực hiện cả ở điều kiện đo kiểm bình thường (mục 4.9) và điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 4.10.1 và 4.10.3).

6.2.3 Yêu cầu

Tần số đo được ở đầu ra bộ giải điều chế phải là:

- 1300 Hz \pm 10 Hz đối với trạng thái B; và
- 2100 Hz \pm 10Hz đối với trạng thái Y.

6.3 Công suất phát

6.3.1 Định nghĩa

Đối với tiêu chuẩn này, công suất phát là công suất trung bình đưa tới anten giả, còn công suất biểu kiến là công suất công bố bởi nhà sản xuất.

6.3.2 Phương pháp đo

Máy phát được điều chỉnh ở kênh 70 và nối tới anten giả (4.5). Đo công suất đưa tới anten giả. Phép đo được thực hiện cả ở điều kiện đo kiểm bình thường (4.9) và điều kiện đo kiểm tới hạn (4.10.1 và 4.10.3).

6.3.3 Yêu cầu

6.3.3.1 Điều kiện đo kiểm bình thường

Khi chuyển mạch công suất ở vị trí cực đại, công suất phát phải nằm trong khoảng 6 W - 25 W và độ lệch không quá 1,5 dB so với công suất biểu kiến.

Chuyển mạch công suất đặt ở vị trí cực tiểu hoặc khi giảm công suất tự động (3.1.8), công suất phát phải nằm trong khoảng 0,1 W - 1,0 W.

6.3.3.2 Điều kiện đo kiểm tới hạn

Chuyển mạch công suất đặt ở vị trí cực đại, công suất phát phải nằm trong khoảng 6 W - 25 W và độ lệch nằm trong khoảng +2 dB và -3 dB so với công suất biểu kiến.

Chuyển mạch công suất đặt ở vị trí cực tiểu hay trong khi giảm công suất tự động (3.1.8), công suất phát phải nằm trong khoảng 0,1 W - 1,0 W.

6.4 Chỉ số điều chế

6.4.1 Định nghĩa

Chỉ số điều chế là tỷ số giữa độ lệch tần số và tần số tín hiệu điều chế.

Độ lệch tần số là hiệu tần số tức thời của tín hiệu điều chế đồng thời và tần số sóng mang.

6.4.2 Phương pháp đo

Máy phát đặt để phát liên tục tín hiệu B sau đến tín hiệu Y. Sau đó đo độ lệch tần số.

6.4.3 Yêu cầu

Chỉ số điều chế là $2,0 \pm 10\%$.

6.5 Tốc độ điều chế

6.5.1 Định nghĩa

Tốc độ điều chế là tốc độ dòng bit tính theo bit/s.

6.5.2 Phương pháp đo

Máy phát đặt để phát liên tục mẫu dấu chấm. Đầu ra RF máy phát nối với bộ giải điều chế tần số tuyến tính. Đầu ra của bộ giải điều chế phải được giới hạn về băng tần bằng bộ lọc băng thấp với tần số cắt 1 kHz và độ dốc 12 dB/octave.

Đo tần số ở đầu ra.

6.5.3 Yêu cầu

Ở tốc độ điều chế 1200 bit/s, tần số phải là: $600 \text{ Hz} \pm 30 \text{ ppm}$.

6.6 Dư điều chế của máy phát

6.6.1 Định nghĩa

Dư điều chế của máy phát là tỷ số (dB) giữa tín hiệu giải điều chế B hay Y và mẫu dấu chấm đã giải điều chế.

6.6.2 Phương pháp đo

Đầu ra RF của máy phát nối qua bộ giải điều chế tuyến tính với mạch gia cường 6 dB/octave tới bộ giải mã FM tuyến tính khác. Đầu ra của bộ giải điều chế thứ hai phải được giới hạn về độ rộng băng bằng bộ lọc băng thấp với tần số cắt 3 kHz và độ dốc 12 dB/octave.

Mức r.m.s ra được đo trong khi phát mẫu dấu chấm liên tục và khi phát tín hiệu B hay Y liên tục.

Xác định tỷ số hai mức r.m.s ở đầu ra của bộ giải điều chế thứ hai. Điện áp một chiều phải được nén bởi thiết bị ghép AC sao cho nó không ảnh hưởng tới kết quả đo.

6.6.3 Yêu cầu

Dur điều chế không được lớn hơn -26 dB.

6.7 Công suất kênh lân cận

6.7.1 Định nghĩa

Công suất kênh lân cận là một phần công suất phát ra của máy phát khi điều chế với tín hiệu mẫu dấu chấm liên tục lọt vào băng thông của các kênh lân cận. Công suất này là tổng các công suất trung bình gây ra bởi điều chế, nhiệt và tạp âm của máy phát.

6.7.2 Phương pháp đo

Công suất kênh lân cận được đo bởi máy thu đo công suất mô tả ở phụ lục B.

Các phép đo được thực hiện như sau:

a) Máy phát làm việc với công suất phát (6.3) ở điều kiện đo kiểm bình thường. Đầu ra máy phát nối với đầu vào máy thu bằng thiết bị kết nối sao cho có trở kháng phía máy phát là 50Ω và mức ở đầu vào máy thu là phù hợp;

b) Với máy phát chưa điều chế, bộ phận điều chỉnh của máy thu được điều chỉnh sao cho có đáp ứng cực đại. Đó là điểm đáp ứng 0 dB. Ghi mức đạt suy giảm máy thu và số chỉ của máy đo;

c) Điều chỉnh của máy thu được điều chỉnh khỏi sóng mang sao cho đáp ứng -6 dB của máy thu ở điểm gần nhất với tần số phát và cách tần số danh định là 17 kHz;

d) Máy phát được điều chế bởi mẫu dấu chấm liên tục;

e) Bộ suy hao biến đổi của máy thu được điều chỉnh để đạt cùng số chỉ của máy đo (như bước b) hay một sự liên quan đã biết của nó;

f) Tỷ số công suất kênh lân cận và công suất sóng mang là hiệu giữa số đạt suy giảm cùng số chỉ của máy đo của các bước b) và e);

g) Phép đo được lặp lại khi máy thu được điều chỉnh tới phía khác của sóng mang.

6.7.3 Yêu cầu

Công suất kênh lân cận không được lớn hơn mức -70 dB so với công suất sóng mang.

6.8 Phát xạ tạp dẫn đến anten

6.8.1 Định nghĩa

Phát xạ tạp dẫn là phát xạ ở các tần số nằm ngoài băng thông cần thiết và mức của nó có thể giảm mà không ảnh hưởng tới việc truyền thông tin. Phát xạ tạp gồm: phát xạ hài, phát xạ ký sinh, sản phẩm xuyên điều chế và biến đổi tần số, nhưng không kể phát xạ ngoài băng.

6.8.2 Phương pháp đo

Phát xạ tạp dẫn được đo với máy phát nối tới anten giả (4.5). Máy phát đặt để phát mẫu dấu chấm liên tục.

Phép đo được thực hiện trong dải băng tần từ 9 kHz - 25 GHz từ kênh máy phát đang làm việc và các kênh lân cận của nó.

Băng thông của bộ phân tích chọn lọc phải là:

- 200 Hz trong dải băng tần 9 kHz - 150 kHz;
- 9 kHz đến 10 kHz trong dải băng tần 150 kHz - 30 MHz;
- 100 kHz đến 120 kHz trong dải băng tần 30 MHz - 1 GHz;
- 1 MHz trong dải băng tần lớn hơn 1 GHz.

Bộ tách sóng phải là bộ tách sóng đỉnh.

6.8.3 Yêu cầu

Phát xạ tạp tại tần số riêng biệt bất kỳ nào cũng phải có công suất không lớn hơn 0,25 μ W.

6.9 Thử nghiệm chuỗi cuộc gọi được tạo ra

Xem mục 5.6.

6.10 Đặc điểm tần số quá độ của máy phát

6.10.1 Định nghĩa

Đặc điểm tần số quá độ của máy phát là sự biến đổi theo thời gian của độ lệch tần số máy phát so với tần số danh định khi của nó khi công suất phát RF ở chế độ "bật" và "tắt".

- t_{on} : Theo phương pháp đo được mô tả trong mục 5.10.2 ở chế độ bật. Thời điểm bật, là thời điểm khi công suất thu đo tại đầu cuối anten vượt quá 0,1% công suất danh định;

- t_1 : Khoảng thời gian bắt đầu tại t_{on} và kết thúc theo bảng 3;

- t_2 : Khoảng thời gian bắt đầu tại thời điểm kết thúc t_1 và kết thúc theo bảng 3;

- t_{off} : Thời điểm tắt, được xác định bởi điều kiện khi công suất giảm dưới mức 0,1% so với công suất danh định.

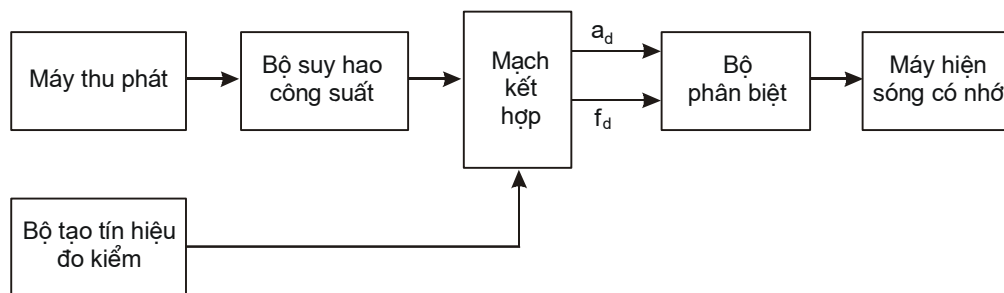
- t_3 : Khoảng thời gian kết thúc tại t_{off} đến khi khởi động theo bảng 3;

Bảng 3. Các khoảng thời gian

Khoảng thời gian	Giá trị (ms)
t_1	5,0
t_2	20,0
t_3	5,0

Ghi chú: Trong các khoảng thời gian t_1 và t_3 , sự sai khác tần số không được vượt quá giá trị của phân cách kênh. Trong khoảng thời gian t_2 , sự sai khác tần số không được vượt quá một nửa giá trị phân cách kênh.

6.10.2 Phương pháp đo



Hình 2. Sơ đồ đo tần số quá độ

- Hai tín hiệu được nối với bộ phân biệt thông qua mạch kết hợp;
- Máy phát được nối với bộ suy hao công suất có trở kháng 50 Ω ;
- Đầu ra của bộ suy hao công suất được nối với bộ phân biệt thông qua một đầu vào của mạch kết hợp;
- Bộ tạo tín hiệu đo kiểm được nối với đầu vào thứ hai của mạch kết hợp;
- Tín hiệu đo kiểm được đặt ở tần số danh định của máy phát;
- Tín hiệu đo kiểm được điều chỉnh bằng tần số 1 kHz với độ lệch ± 25 kHz;
- Mức tín hiệu đo kiểm được điều chỉnh bằng 0,1% của công suất máy phát cần đo tại đầu vào của bộ phân biệt. Mức này được giữ không đổi trong suốt quá trình đo.
- Độ sai khác biên độ (a_d) và độ sai khác tần số (f_d) đầu ra của bộ phân biệt được nối với máy hiện sóng có nhớ.
- Máy hiện sóng có nhớ được sử dụng để hiển thị độ sai lệch f_d so với tần số danh định. Khoảng tần số hiển thị của máy hiện sóng bằng 2 lần khoảng phân cách giữa hai kênh;

TCN 68 - 201: 2001

- Máy hiện sóng có nhớ được điều chỉnh để có tần số quét 10 ms/khắc độ và để trạng thái “lật” xảy ra tại điểm khắc độ 1 tính từ góc trái của màn hình
- Màn hình hiển thị liên tục tín hiệu thử nghiệm 1 kHz;
- Sau đó, máy hiện sóng có nhớ được điều chỉnh để trạng thái “lật” xảy ra trên kênh tương ứng với sai khác biên độ đầu vào (a_d) ở mức thấp tăng lên;
- Sau đó bật máy phát, không điều chế để tạo ra các xung “lật” và ảnh trên màn hình;
- Kết quả thay đổi của tỷ số công suất giữa tín hiệu đo kiểm và đầu ra máy phát sẽ tạo ra hai biên của hình ảnh, một biểu diễn tín hiệu thử nghiệm 1 kHz và một biểu diễn độ sai khác tần số của máy phát theo thời gian;
- Thời điểm mà tín hiệu đo kiểm 1 kHz được triệt tiêu một cách hoàn toàn là t_{on} ; t_1 , t_2 được xác định trong bảng là các giá trị mẫu riêng;
- Trong khoảng t_1 và t_2 , sai khác tần số không được vượt quá giá trị được ghi chú trong bảng 3;
- Sau khi kết thúc t_2 , sai khác tần số phải nằm trong giới hạn cho phép sai số tần số ($\pm 1,5$ kHz);
- Ghi sự biến đổi của độ sai khác tần số theo thời gian;
- Giữ máy phát ở trạng thái làm việc.
- Máy hiện sóng có nhớ được điều chỉnh để trạng thái “lật” khi giảm dần mức đầu vào (a_d) từ mức cao xuống mức thấp xảy ra tại điểm khắc độ 1 từ góc phải của màn hình;
- Tắt máy phát;
- Thời điểm khi tín hiệu thử nghiệm 1 kHz bắt đầu hiện lên là t_{off} ;
- t_3 như xác định trong bảng là các giá trị mẫu riêng;
- Trong khoảng thời gian t_3 , sai khác tần số không được lớn hơn các giá trị được ghi chú trong bảng 3;
- Trước thời điểm bắt đầu t_3 , sai khác tần số nằm trong giới hạn cho phép của sai số tần số ($\pm 1,5$ kHz);
- Kết quả được ghi dưới dạng sai khác tần số theo thời gian.

6.10.3 Yêu cầu

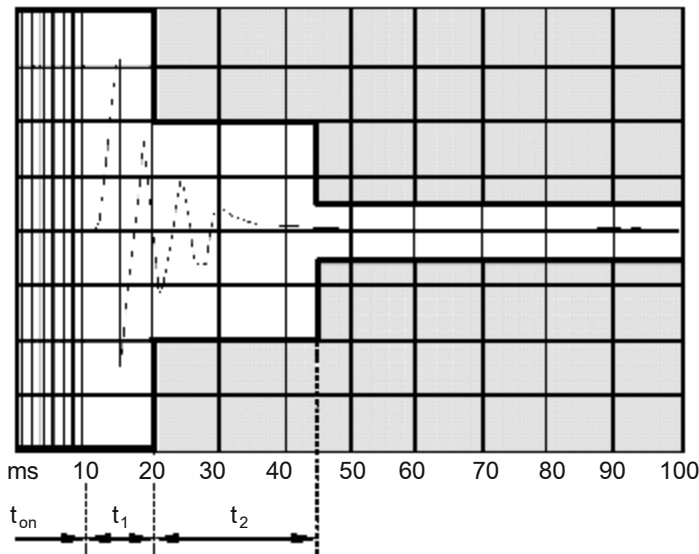
Trong các khoảng thời gian t_1 và t_3 , sự sai khác tần số không được vượt quá giá trị của phân cách kênh;

Trong khoảng thời gian t_2 , sự sai khác tần số không được vượt quá một nửa giá trị phân cách kênh;

Sự sai khác tần số sau khi kết thúc t_2 được giới hạn bởi sai số tần số $\pm 1,5$ kHz;

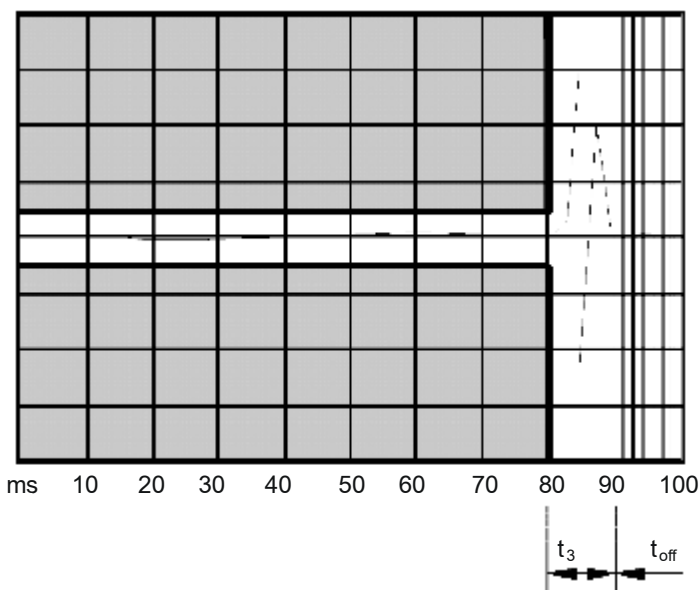
Sau khi kết thúc t_2 và trước khi bắt đầu t_3 , sự sai khác tần số phải nằm trong giới hạn sai số tần số như được chỉ ra trong mục 6.1 ($\pm 1,5$ kHz).

a) Chuyển mạch bật: t_{on} , t_1 , t_2



- + $\Delta f = 1 \times$ khoảng cách giữa hai kênh
- + $\Delta f = 1/2 \times$ khoảng cách giữa hai kênh
- AM: SSB:
- Tần số Tần số danh định
- danh định -1 kHz (LSB) hoặc
- +1 kHz (USB)
- $\Delta f = 1/2 \times$ khoảng cách giữa hai kênh
- $\Delta f = 1 \times$ khoảng cách giữa hai kênh

b) Chuyển mạch tắt: t_3 , t_{off}



- + $\Delta f = 1 \times$ khoảng cách giữa hai kênh
- + $\Delta f = 1/2 \times$ khoảng cách giữa hai kênh
- AM: SSB: tần số danh định
- Tần số -1 kHz (LSB) hoặc
- danh định + 1kHz (USB)
- $\Delta f = 1/2 \times$ khoảng cách giữa hai kênh
- $\Delta f = 1 \times$ khoảng cách giữa hai kênh

Hình 3. Màn hình máy hiện sóng có nhớ khi đo tần số quá độ

TCN 68 - 201: 2001

7. Bộ mã hoá DSC MF/HF

7.1 Sai số tần số

7.1.1 Định nghĩa

Sai số tần số là hiệu giữa tần số đo được và giá trị danh định của nó.

7.1.2 Phương pháp đo

Phép đo được thực hiện cả ở điều kiện đo kiểm bình thường (4.9) và điều kiện đo kiểm tối hạn (4.10.1 và 4.10.3).

Đầu ra bộ giải mã đấu với tải thuần trở 600 Ω . Đo các tần số tương ứng với trạng thái B và Y (Khuyến nghị ITU-R M.493-6 [5], phụ lục 1, mục 1.4) ở đầu ra máy. Máy được đặt để tạo tín hiệu liên tục B và Y.

7.1.3 Yêu cầu

Sai số tần số cho cả hai trạng thái là: ± 1 Hz.

7.2 Điện áp ra

7.2.1 Định nghĩa

Điện áp ra là điện áp âm thanh được đo trên tải thuần trở 600 Ω . Đối với đầu ra nhị phân, điện áp đó là mức "1" và mức "0".

7.2.2 Phương pháp đo

Đầu ra của thiết bị nối với tải thích hợp 600 Ω (4.5.3). Thiết bị được đặt ở chế độ phát mẫu dấu chấm liên tục. Đo điện áp r.m.s ở đầu ra của máy.

7.2.3 Yêu cầu

7.2.3.1 Điện áp tương tự

- ◆ Điện áp ra r.m.s 0,775 V phải có khả năng điều chỉnh được trong phạm vi ít nhất là: ± 10 dB.
- ◆ Trong quá trình truyền dẫn các khối thông tin hay các tín hiệu điều khiển:
 - Mức thay đổi tín hiệu ra của hai tone không lớn hơn: 0,5 dB;
 - Độ chênh lệch của hai mức tone không lớn hơn: 0,5 dB.

7.2.3.2 Điện áp nhị phân

Các mức điện áp ra phải tuân thủ khuyến nghị V.11 [13] của ITU-T.

7.3 Tốc độ dòng bit

7.3.1 Định nghĩa

Tốc độ dòng bit là số bit trên giây.

7.3.2 Phương pháp đo

Thiết bị được đặt ở chế độ phát mẫu dấu chấm liên tục. Nối đầu ra của máy tới bộ giải điều chế FM tuyến tính. Đầu ra của bộ điều chế phải được giới hạn về độ rộng băng tần bằng bộ lọc băng thấp với tần số cắt 1 kHz và độ dốc 12 dB/octave.

Đo tần số của mẫu dấu chấm.

7.3.3 Yêu cầu

Ở tốc độ bit là 100 bit/s, tần số đo được phải là: $50 \text{ Hz} \pm 30 \cdot 10^{-6}$.

7.4 Các thành phần phổ không mong muốn của tín hiệu ra

7.4.1 Định nghĩa

Các thành phần phổ không mong muốn là phát xạ ở các tần số nằm ngoài băng thông cần thiết. Mức của phát xạ có thể giảm mà không ảnh hưởng đến việc truyền thông tin tương ứng. Phát xạ này gồm các thành phần phổ hài và các sản phẩm của xuyên điều chế.

7.4.2 Phương pháp đo

Đầu ra của máy nối với tải thuần trở 600 Ω . Máy được đặt ở chế độ phát mẫu dấu chấm liên tục. Xác định các thành phần phổ không mong muốn trong tín hiệu đầu ra.

7.4.3 Yêu cầu

Phải đảm bảo yêu cầu chỉ ra trong hình 4, ở đó 0 dB tương ứng với mức công suất đầu ra xác định trước.

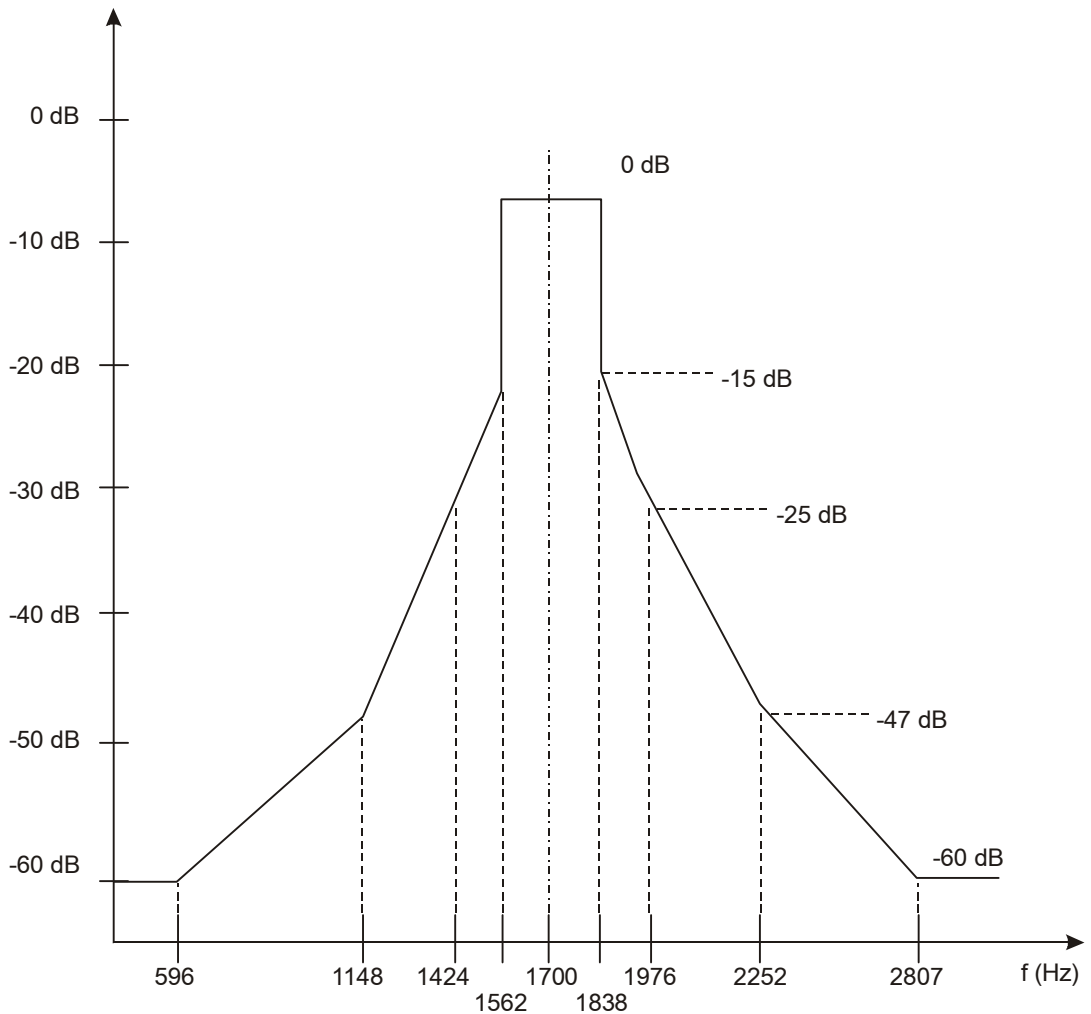
7.5 Thử nghiệm chuỗi cuộc gọi được tạo ra của máy phát

Xem mục 5.6.

7.6 Dư điều chế

7.6.1 Định nghĩa

Dư điều chế là tỷ số tính theo dB giữa công suất âm tần tạo ra sau khi giải điều chế tín hiệu RF khi không có tín hiệu điều chế mong muốn với công suất ra âm tần tạo ra bởi việc phát tín hiệu mẫu dấu chấm liên tục.



Hình 4. Các thành phần phổ tần (bộ mã hoá DSC MF/HF)

7.6.2 Phương pháp đo

Đầu ra của thiết bị nối với bộ giải điều chế FM tuyến tính. Đầu ra của bộ giải điều chế phải được giới hạn về độ rộng băng bằng bộ lọc băng thấp với tần số cắt 1 kHz và độ dốc 12 dB/octave.

Mức r.m.s ra phải đo trong thời gian không phát và thời gian phát mẫu dấu chấm liên tục. Đối với thiết bị tích hợp VHF, mức r.m.s ra phải đo trong thời gian phát sóng mang không điều chế và thời gian phát mẫu dấu chấm liên tục.

7.6.3 Yêu cầu

Dư điều chế không được lớn hơn -36 dB.

8. Bộ mã hoá DSC VHF

8.1 Sai số tần số

8.1.1 Định nghĩa

Sai số tần số là hiệu giữa tần số đo được và giá trị danh định của nó.

8.1.2 Phương pháp đo

Phép đo được thực hiện cả ở điều kiện đo kiểm bình thường (4.9) và điều kiện đo kiểm tới hạn (4.10.1 và 4.10.3).

Đầu ra thiết bị nối với tải thuần trở 600 Ω . Đo tần số tương ứng với trạng thái B và Y ở đầu ra của thiết bị. Bộ giải mã đặt ở chế độ tạo tín hiệu B hay Y liên tục.

8.1.3 Yêu cầu

Sai số tần số đối với cả hai trạng thái B và Y là: ± 10 Hz.

8.2 Điện áp ra

8.2.1 Định nghĩa

Xem mục 7.2.1.

8.2.2 Phương pháp đo

Đầu ra của thiết bị nối với tải thuần trở 600 Ω .

Thiết bị đặt ở chế độ phát mẫu dấu chấm liên tục. Trong khi phát mẫu dấu chấm, đo điện áp r.m.s ra của thiết bị.

8.2.3 Yêu cầu

8.2.3.1 Điện áp tương tự

Xem mục 7.2.3.1

8.2.3.2 Điện áp nhị phân

Các mức điện áp đầu ra phải tuân theo NMEA 0183, phiên bản 2.0.0 [4].

8.3 Tốc độ dòng bit

8.3.1 Định nghĩa

Xem mục 7.3.1

8.3.2 Phương pháp đo

Xem mục 7.3.2.

8.3.3 Yêu cầu

Ở tốc độ bit 1200 baud, tần số đo được phải là: $600 \text{ Hz} \pm 30 \cdot 10^{-6}$.

8.4 Các thành phần phổ không mong muốn của tín hiệu ra

8.4.1 Định nghĩa

Các thành phần phổ không mong muốn là sự phát xạ ở các tần số ngoài băng thông cần thiết và mức của chúng có thể giảm mà không ảnh hưởng tới việc truyền

TCN 68 - 201: 2001

bằng thông tương ứng. Chúng gồm các thành phần phổ hài và sản phẩm xuyên điều chế.

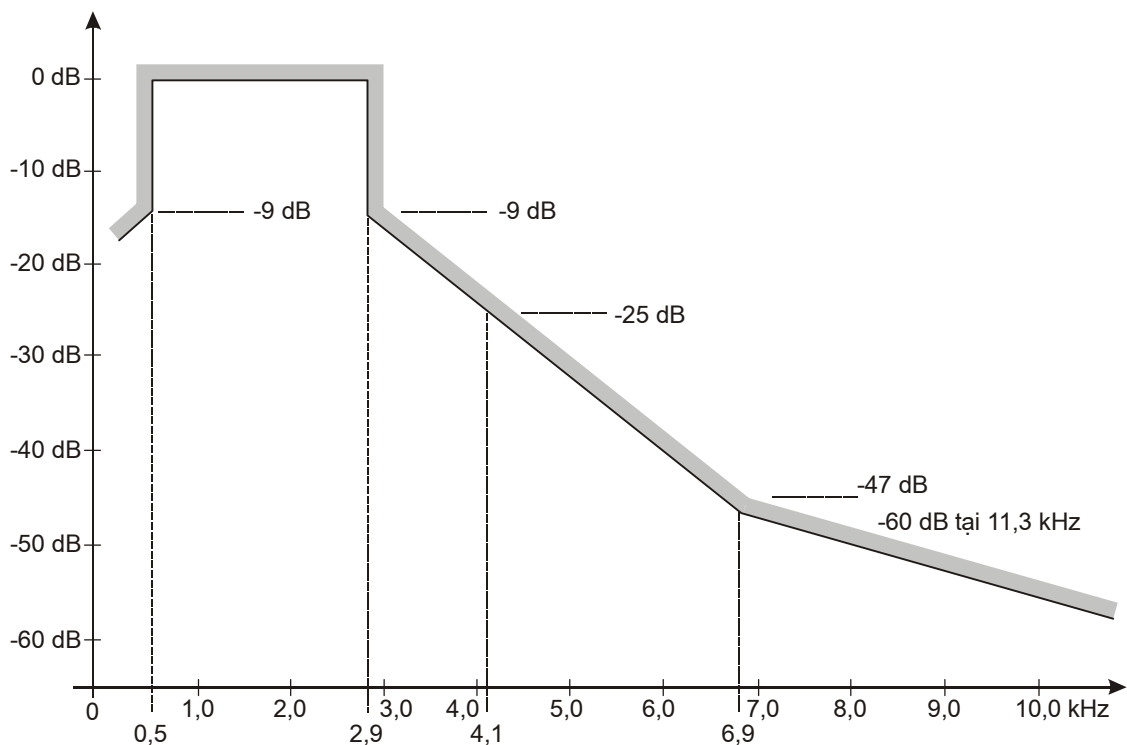
8.4.2 Phương pháp đo

Đầu ra của thiết bị nối với tải thuần trở 600Ω . Thiết bị đặt ở mẫu dấu chấm liên tục.

Xác định các thành phần phổ không mong muốn trong tín hiệu đầu ra.

8.4.3 Yêu cầu

Các thành phần phổ không mong muốn phải thoả mãn điều kiện đưa ra trong hình 5, ở đó 0 dB tương ứng với mức công suất ra trung bình được xác định trước.



Hình 5. Các thành phần phổ không mong muốn (bộ mã hoá DSC VHF)

8.5 Thử nghiệm chuỗi cuộc gọi được tạo ra

Xem mục 5.6

8.6 Dư điều chế

8.6.1 Định nghĩa

Dư điều chế là tỷ số tính theo dB giữa công suất nhiễu trong quá trình tạo ra tín hiệu B hay Y với công suất đầu ra trong quá trình tạo ra tín hiệu mẫu dấu chấm liên tục.

8.6.2 Phương pháp đo

Đầu ra của thiết bị được kết cuối bởi điện trở thuần 600Ω và nối tới bộ giải điều chế FM tuyến tính. Đầu ra của bộ giải điều chế phải được giới hạn về độ rộng băng bằng bộ lọc băng thấp với tần số cắt 3 kHz và độ dốc 12 dB/octave.

Đo mức ra r.m.s trong thời gian phát tín hiệu B hay Y và trong thời gian phát mẫu dấu chấm liên tục.

Xác định tỷ số giữa hai tín hiệu ra r.m.s.

Điện áp một chiều được nén bởi thiết bị AC kết hợp sao cho chúng không ảnh hưởng tới kết quả đo.

8.6.3 Yêu cầu

Dư điều chế không được lớn hơn: -36 dB.

9. Máy thu MF/HF với bộ giải mã tích hợp DSC

9.1 Hiệu suất quét

9.1.1 Định nghĩa

Hiệu suất quét là khả năng của máy thu/bộ giải mã nhận được chính xác cuộc gọi trên một tần số, khi nhận được hơn 20 bit trong 200 bit mẫu được truyền ở một tần số ngay cả khi phải quét tới 6 tần số, bỏ qua các tín hiệu cũng như nhiễu khác.

9.1.2 Phương pháp đo

Hai tín hiệu đo kiểm RF với mức 20 dB μ V được cấp tới máy thu.

Một tín hiệu RF phải có tần số danh định tương ứng tần số nằm trong chuỗi quét và phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 có chứa cuộc gọi DSC cứu nạn.

Tín hiệu RF thứ hai phải có tần số danh định tương ứng với tần số khác đã được quét và phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 có chứa các cuộc gọi DSC với mẫu dấu chấm 20 bit.

Chuỗi cuộc gọi cứu nạn được lặp lại sau khoảng thời gian từ 2,5 s đến 4,0 s một cách ngẫu nhiên.

Máy thu được đặt để quét với số tần số lớn nhất nó được thiết kế.

Số cuộc gọi cứu nạn được phát là 200, tỷ số lỗi ký hiệu được xác định như đã nói ở mục 4.4.

9.1.3 Yêu cầu

- Tổng số cuộc gọi cứu nạn thu được so với các cuộc gọi được phát là: $\geq 95\%$;
- Tỷ số lỗi ký hiệu: $\leq 10^{-2}$.

TCN 68 - 201: 2001

9.2 Độ nhạy cuộc gọi

9.2.1 Định nghĩa

Độ nhạy cuộc gọi của máy thu là mức tín hiệu RF xác định, tại đó tỷ số lỗi ký hiệu thu nhỏ hơn hay bằng 10^{-2} .

9.2.2 Phương pháp đo

Đầu vào máy thu được nối tới anten giả (4.5) và được cấp tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 có chứa cuộc gọi DSC cứu nạn.

Mức tín hiệu đo kiểm phải là 0dB μ V đối với các tần số thu nằm trong các băng 415 kHz ÷ 526,5 kHz và 1,6 MHz ÷ 27,5 MHz.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã được xác định theo mục 4.4.

Mức tín hiệu vào được giảm đến khi tỷ số lỗi ký hiệu bằng hay nhỏ hơn 10^{-2} và mức tín hiệu này được ghi lại.

Phép đo được lặp lại ở tần số vào danh định ± 10 Hz.

Phép đo được thực hiện cả ở điều kiện đo kiểm bình thường (4.9) và điều kiện đo kiểm tới hạn (4.10.2 và 4.10.3).

9.2.3 Yêu cầu

Độ nhạy cuộc gọi phải là:

- Ở điều kiện đo kiểm bình thường: < 0 dB μ V;
- Ở điều kiện đo kiểm tới hạn: < 6 dB μ V.

9.3 Độ chọn lọc kênh lân cận

9.3.1 Định nghĩa

Khả năng thu được tín hiệu mong muốn khi có tín hiệu gây nhiễu kênh lân cận, được biểu diễn dưới dạng tỷ lệ lỗi ký hiệu gây ra bởi tín hiệu không mong muốn tại đầu ra của bộ giải mã.

9.3.2 Phương pháp đo

Các tín hiệu đo kiểm được cấp theo mục 4.6.

Tín hiệu mong muốn là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 có chứa các cuộc gọi DSC và có mức là 20 dB μ V.

Tín hiệu không mong muốn là tín hiệu không điều chế có tần số bằng tần số danh định của máy thu +500 Hz và sau đó là -500 Hz.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã được xác định theo 4.4.

Mức tín hiệu không mong muốn được tăng lên đến khi tỷ số lỗi ký hiệu bằng 10^{-2} , mức tín hiệu này được ghi lại.

Phép đo được thực hiện cả ở điều kiện đo kiểm bình thường (4.9) và điều kiện đo kiểm tới hạn (4.10.1 và 4.10.3).

9.3.3 Yêu cầu

Mức của tín hiệu không mong muốn phải:

- Không được nhỏ hơn 60 dB μ V, ở điều kiện đo kiểm bình thường và
- Không được nhỏ hơn 54 dB μ V, ở điều kiện đo kiểm tới hạn.

9.4 Triệt nhiễu cùng kênh

9.4.1 Định nghĩa

Triệt nhiễu cùng kênh là khả năng thu tín hiệu mong muốn khi có tín hiệu không mong muốn trong cùng kênh cần thu mà sự giảm sút chất lượng không giảm sút vượt quá giá trị cho phép.

9.4.2 Phương pháp đo

Các tín hiệu đo kiểm được cấp theo mục 4.6.

Tín hiệu mong muốn là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 có chứa các cuộc gọi DSC và có mức 20 dB μ V.

Tín hiệu không mong muốn là tín hiệu không điều chế. Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã được xác định theo 4.4. Mức tín hiệu vào không mong muốn được tăng đến khi tỷ số lỗi ký hiệu bằng 10^{-2} , mức tín hiệu này được ghi lại.

9.4.3 Yêu cầu

Mức tín hiệu không mong muốn không nhỏ hơn 14 dB μ V.

9.5 Đáp ứng xuyên điều chế RF

9.5.1 Định nghĩa

Đáp ứng xuyên điều chế RF là khả năng triệt các sản phẩm xuyên điều chế do hai tín hiệu không mong muốn có mức và tần số cho trước, mức tương ứng với tỷ lệ lỗi ký hiệu là 10^{-2} .

9.5.2 Phương pháp đo

Các tín hiệu đo kiểm thoả mãn mục 4.6.

Tín hiệu mong muốn là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 có chứa các cuộc gọi DSC và có mức 20 dB μ V.

TCN 68 - 201: 2001

Cả hai tín hiệu không mong muốn đều là không điều chế và có cùng một mức. Không một tín hiệu nào trong hai tín hiệu này có tần số bằng tần số tín hiệu mong muốn +30 kHz (Khuyến nghị ITU-R SM.332-4 [9], mục 5.4).

Sau đó mức của hai tín hiệu không mong muốn cùng được tăng cho đến khi tỷ lệ lỗi ký hiệu là 10^{-2} , mức tín hiệu này được ghi lại.

9.5.3 Yêu cầu

Các mức của các tín hiệu không mong muốn không nhỏ hơn 70 dB μ V.

9.6 Triệt nhiễu và chống nghẹt

9.6.1 Định nghĩa

Triệt nhiễu và chống nghẹt là khả năng phân biệt tín hiệu mong muốn và tín hiệu không mong muốn ở tần số ngoài băng thông của máy thu.

9.6.2 Phương pháp đo

Tín hiệu mong muốn và một tín hiệu không mong muốn không điều chế được cấp đến đầu vào máy thu theo 4.6.

Tín hiệu mong muốn là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 có chứa cuộc gọi DSC và có mức 20 dB μ V.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã được xác định theo 4.4.

9.6.3 Yêu cầu

Mức tín hiệu không mong muốn phải nhỏ hơn 60 dB μ V đối với các tần số trong khoảng từ +1 kHz đến +3 kHz và từ -3 kHz đến -1 kHz tương đối so với tần số danh định, nhỏ hơn 90 dB μ V đối với các tần số từ 9 kHz đến 2 GHz trừ dải tần ± 3 kHz so với tần số danh định.

9.7 Phát xạ tạp dẫn

9.7.1 Định nghĩa

Phát xạ tạp dẫn là tất cả các tín hiệu tạo ra bên trong máy được dẫn tới anten trên mọi tần số.

9.7.2 Phương pháp đo

Đầu vào máy thu nối với anten giả theo mục 4.5. Phát xạ tạp được đo bằng thiết bị chọn lọc. Giá trị r.m.s của thành phần phát xạ tạp được xác định.

Phép đo được thực hiện trong dải tần số 9 kHz - 2 GHz.

Độ rộng băng thông của máy phân tích chọn lọc là:

- 200 Hz trong dải tần số 9 kHz - 150 kHz;

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

Bộ tách sóng phải là bộ tách sóng đỉnh.

9.7.3 Yêu cầu

Công suất của mỗi thành phần tần số không lớn hơn: 2 nW.

9.8 Xác nhận giải mã đúng các loại cuộc gọi DSC

Đầu vào của thiết bị nối với máy hiệu chuẩn để tạo các tín hiệu DSC.

Các cuộc gọi DSC (phụ lục A) được cấp cho thiết bị để xác nhận rằng các yêu cầu của khuyến nghị ITU-R M. 493-6 [5] được thoả mãn.

Các chuỗi cuộc gọi được giải mã tại đầu ra thiết bị được xem xét và khuôn dạng kỹ thuật đúng kể cả ký tự kiểm tra lỗi.

Khi phép đo được thực hiện dùng máy in hay máy tính, phải thực hiện việc kiểm tra để đảm bảo giống nhau giữa đầu ra máy in và chỉ thị hiển thị.

Các lệnh được dùng phải được ghi trong báo cáo đo kiểm.

9.9 Bảo vệ mạch đầu vào anten máy thu

Máy thu không được hỏng nếu đưa tín hiệu thử không điều chế với mức điện áp hiệu dụng 30 V, ở bất kỳ tần số từ 100 kHz đến 27,5 MHz vào đầu vào máy thu trong khoảng 15 phút.

Đầu cuối anten phải được nối với vỏ máy qua tải không quá 100 kΩ để tránh hư hỏng do điện áp tĩnh điện.

10. Máy thu VHF với bộ giải mã tích hợp DSC

10.1 Độ nhạy khả dụng cực đại

10.1.1 Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng cực đại là mức tín hiệu vào nhỏ nhất tạo ra tỷ lệ lỗi ký hiệu 10^{-2} khi có điều chế thử.

10.1.2 Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4 có chứa các cuộc gọi DSC được đưa tới đầu vào máy thu.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã được xác định theo 4.4.

Giảm mức vào cho đến khi tỷ số lỗi ký hiệu là 10^{-2} , mức này được ghi lại.

TCN 68 - 201: 2001

Phép đo được thực hiện cả ở điều kiện đo kiểm bình thường (4.9) và ở điều kiện đo kiểm tới hạn (4.10.1 và 4.10.3).

Phép đo được lặp lại (ở điều kiện đo kiểm bình thường) với tần số là: tần số mang danh định $\pm 1,5$ kHz.

10.1.3 Yêu cầu

Độ nhạy khả dụng cực đại:

- Không lớn hơn 0 dB μ V ở điều kiện đo kiểm bình thường.
- Không lớn hơn 6 dB μ V ở điều kiện đo kiểm tới hạn.

10.2 Triệt nhiễu cùng kênh

10.2.1 Định nghĩa

Triệt nhiễu cùng kênh là khả năng thu tín hiệu điều chế mong muốn của máy thu mà không vượt quá sự giảm sút cho phép khi có tín hiệu điều chế không mong muốn, cả hai tín hiệu đều ở tần số danh định của máy thu.

10.2.2 Phương pháp đo

Hai tín hiệu vào được nối tới đầu vào máy thu qua mạch phối hợp (4.6).

Tín hiệu mong muốn là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4 có chứa các cuộc gọi DSC và có mức +3 dB μ V.

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

Hai tín hiệu vào đều ở tần số danh định của máy thu cần đo kiểm và phép đo được lặp lại khi thay đổi tín hiệu không mong muốn tới ± 3 kHz.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã được xác định theo mục 4.4.

Mức tín hiệu không mong muốn được tăng đến khi tỷ lệ lỗi ký hiệu là 10^{-2} , mức này được ghi lại.

10.2.3 Yêu cầu

Ứng với tỷ lệ lỗi ký hiệu 10^{-2} , mức tín hiệu không mong muốn không được nhỏ hơn -5 dB μ V.

10.3 Độ chọn lọc kênh lân cận

10.3.1 Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là khả năng của máy thu thu tín hiệu điều chế mong muốn khi có tín hiệu điều chế không mong muốn có tần số khác với tín hiệu điều chế mong muốn là 25 kHz mà sự giảm sút chất lượng không vượt quá một giá trị cho trước.

10.3.2 Phương pháp đo

Hai tín hiệu vào được đưa tới đầu vào máy thu qua mạch phối hợp (4.6).

Tín hiệu mong muốn là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4 có chứa cuộc gọi DSC có mức là: +3 dB μ V.

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

Tín hiệu không mong muốn được điều chỉnh tới tần số trung tâm của các kênh lân cận trên.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã được xác định theo mục 4.4.

Mức vào của tín hiệu không mong muốn được tăng đến khi tỷ số lỗi ký hiệu là 10^{-2} mức này được ghi lại.

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

Phép đo thực hiện cả ở điều kiện đo kiểm bình thường (4.9) và ở điều kiện đo kiểm tới hạn (4.10.1 và 4.10.3).

10.3.3 Yêu cầu

Ứng với tỷ lệ lỗi ký hiệu 10^{-2} , mức tín hiệu không mong muốn:

- Không nhỏ hơn 73 dB μ V ở điều kiện đo kiểm bình thường;
- Không nhỏ hơn 63 dB μ V ở điều kiện đo kiểm tới hạn.

10.4 Đáp ứng tạp và triệt nhiễu

10.4.1 Định nghĩa

Đáp ứng tạp và triệt nhiễu là khả năng thu tín hiệu mong muốn không vượt quá giảm sút cho trước do xuất hiện tín hiệu điều chế không mong muốn với tần số nằm ngoài băng thông của máy thu.

10.4.2 Phương pháp đo

Hai tín hiệu vào được cấp tới đầu vào máy thu qua mạch phối hợp 4.6.

Tín hiệu mong muốn là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4 có chứa cuộc gọi DSC và có mức +3 dB μ V.

Đối với việc thử nhiễu, tín hiệu không mong muốn là tín hiệu không điều chế. Tần số biến đổi (so với tần số danh định của tín hiệu mong muốn) giữa -10 MHz và -1 MHz và giữa +1 MHz và +10 MHz.

Đối với việc đo đáp ứng tạp, tín hiệu không mong muốn là tín hiệu không điều chế. Tần số biến đổi trong dải tần 9 kHz - 2 GHz trừ kênh tín hiệu mong muốn và các kênh lân cận của nó.

TCN 68 - 201: 2001

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã được xác định theo mục 4.4.

Mức vào của tín hiệu không mong muốn được tăng đến khi tỷ lệ lỗi ký hiệu là 10^{-2} sẽ xuất hiện nghệt hay đáp ứng tạp, ghi mức tín hiệu tương ứng.

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

10.4.3 Yêu cầu

Tín hiệu không mong muốn phải ở mức ít nhất là 93 dB μ V với yêu cầu nghệt

Khi có đáp ứng tạp, mức tín hiệu không mong muốn ít nhất phải là 73 dB μ V.

10.5 Đáp ứng xuyên điều chế

10.5.1 Định nghĩa

Đáp ứng xuyên điều chế là mức đo khả năng thu tín hiệu điều chế mong muốn không vượt quá mức độ giảm sút cho trước do sự có mặt của hai hay nhiều tín hiệu không mong muốn có quan hệ tần số với tần số tín hiệu mong muốn.

10.5.2 Phương pháp đo

Ba tín hiệu vào cấp tới đầu vào máy thu qua mạch phối hợp (xem mục 4.6).

Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo sóng A là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4 có chứa cuộc gọi DSC, tần số bằng tần số danh định của máy thu và có mức +3 dB μ V.

Hai tín hiệu không mong muốn được sử dụng phải có cùng một mức.

Tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo sóng B là tín hiệu không điều chế và được điều chỉnh ở tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu là 50 kHz.

Tín hiệu không mong muốn thứ hai từ bộ tạo sóng C được điều chế bởi 400 Hz với độ lệch tần ± 3 kHz và được điều chỉnh ở tần số cao hơn (hay thấp hơn) tần số danh định của máy thu là 100 kHz.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã được xác định theo mục 4.4.

Mức vào của các tín hiệu không mong muốn cùng tăng cho đến khi tỷ số lỗi ký hiệu là 10^{-2} , các mức này được ghi lại.

10.5.3 Yêu cầu

Ứng với tỷ số lỗi ký hiệu là 10^{-2} , mức các tín hiệu không mong muốn không được nhỏ hơn 68 dB μ V.

10.6 Dải động

10.6.1 Định nghĩa

Dải động của thiết bị là dải từ mức thấp nhất đến cao nhất của tín hiệu đầu vào cao tần mà ở đó tỷ lệ lỗi ký tự ở đầu ra bộ giải mã không vượt quá giá trị quy định.

10.6.2 Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm là tín hiệu đo kiểm chuẩn số 4 có chứa cuộc gọi DSC và được cấp tới đầu vào máy thu. Mức của tín hiệu được thay đổi giữa 100 dB μ V và 0 dB μ V.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã được xác định theo mục 4.4.

10.6.3 Yêu cầu

Tỷ lệ lỗi ký tự trong chuỗi cuộc gọi được giải mã không được lớn hơn 10^{-2} .

10.7 Phát xạ tạp dẫn

10.7.1 Định nghĩa

Xem mục 9.7.1.

10.7.2 Phương pháp đo

Xem mục 9.7.2.

10.7.3 Yêu cầu

Xem mục 9.7.3.

10.8 Xác nhận giải mã đúng các loại cuộc gọi DSC

Xem mục 9.8.

11. Bộ giải mã DSC MF/HF

11.1 Giao diện cho việc quét tín hiệu

Để quét và thu các tín hiệu DSC ở 6 kênh DSC bộ giải mã phải thoả mãn các yêu cầu sau đây:

- Cung cấp tín hiệu thích hợp để dừng quá trình quét tự động khi nhận được 100 baud mẫu dấu chấm có độ dài hơn 20 bit;
- Có khả năng đưa đến máy thu thông tin về tần số và kênh mà tại đó, quá trình quét dừng lại, sử dụng giao thức NMEA 0183, phiên bản 2.0.0 [3]. Tần số hay kênh được hiển thị hoặc in ra tương ứng với cuộc gọi DSC nhận được;
- Có khả năng tạo ra tín hiệu thích hợp để khởi động lại quét sau khi thiết bị nhận ra cuộc gọi DSC không phải được gửi cho nó (nhờ địa chỉ cuộc gọi DSC);

TCN 68 - 201: 2001

- Tín hiệu dừng là mức logic “0” và tín hiệu khởi động là mức logic “1”. Các mức này phải phù hợp với giao thức NMEA, phiên bản 2.0.0 [3];

- Các tín hiệu khởi động lại hay dừng được thực hiện bằng cách trực tiếp thiết lập tần số máy thu quét bởi thiết bị DSC dùng giao thức NMEA 0183, phiên bản 2.0.0 [3].

11.2 Hiệu suất quét

11.2.1 Định nghĩa

Hiệu suất quét là khả năng xác định chính xác các cuộc gọi của bộ giải mã theo trên 20 bit đầu của mẫu dấu chấm 200 bit, bỏ qua nhiễu, các tín hiệu khác và tạo tín hiệu điều khiển máy thu quét.

11.2.2 Phương pháp đo

Hai tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 hay số 2 chứa các sêri chuỗi cuộc gọi được cấp luân phiên cho máy thu vào những khoảng thời gian ngẫu nhiên.

Một tín hiệu đo kiểm chuẩn là cuộc gọi cứu nạn đơn. Tín hiệu đo kiểm chuẩn khác có chứa cuộc gọi DSC với mẫu dấu chấm 20 bit.

Số các cuộc gọi cứu nạn được phát phải là 200 cuộc và tỷ số lỗi ký hiệu được xác định như mục 4.4.

11.2.3 Yêu cầu

- Tổng các cuộc gọi cứu nạn nhận được $\geq 95\%$ tổng số cuộc gọi được phát.
- Tỷ lệ lỗi ký hiệu không được lớn hơn 10^{-2} .

11.3 Dải động

11.3.1 Định nghĩa

Dải động của bộ giải mã là dải từ mức âm tần thấp nhất đến mức âm tần cao nhất tại đó thông tin được giải mã chính xác.

Đối với tín hiệu đầu vào nhị phân, dải động là chênh lệch mức điện áp đầu vào cần thiết để xác định đúng hai mức tín hiệu.

11.3.2 Phương pháp đo

a) Điện áp tương tự

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 1 được thay đổi ± 10 dB so với điện áp hiệu dụng 0,775 V cấp tới đầu vào máy.

Nếu thiết bị có trang bị điều khiển đặt trước để điều chỉnh các mức vào âm tần khác nhau, nó sẽ được đặt tương ứng với mức vào được thiết kế (xem mục 3.1.2).

Tần số trung tâm của tín hiệu đo kiểm trong thời gian đo kiểm phải thay đổi giá trị trong khoảng ± 20 Hz so với giá trị danh định của nó.

b) Điện áp nhị phân

Tín hiệu đo kiểm chuẩn số 2 được thay đổi trong toàn dải điện áp chế độ chung +7 V và -7 V với độ lệch điện áp vào lớn hơn hay bằng 2 V cấp tới đầu vào của máy.

Tỷ lệ lỗi ký hiệu ở đầu ra bộ giải mã được xác định theo mục 4.4.

Phép đo được thực hiện cả ở điều kiện đo kiểm bình thường (4.9) và ở điều kiện đo kiểm tới hạn (4.10.1 và 4.10.3).

11.3.3 Yêu cầu

Trong dải điện áp công bố, cuộc gọi DSC được giải mã không có lỗi.

11.4 Xác nhận giải mã đúng các loại cuộc gọi DSC

Xem mục 9.8.

12. Bộ giải mã DSC VHF

12.1 Dải động

12.1.1 Định nghĩa

Xem mục 11.3.1.

12.1.2 Phương pháp đo

12.1.2.1 Điện áp tương tự

Xem mục 11.3.2 (a).

12.1.2.2 Điện áp nhị phân

Xem mục 11.3.2 (b).

12.1.3 Yêu cầu

Trong dải điện áp công bố, cuộc gọi DSC được giải mã không có lỗi.

12.2 Xác nhận giải mã đúng các loại cuộc gọi DSC

Xem mục 9.8.

PHỤ LỤC A
(Quy định)
CÁC LOẠI CUỘC GỌI ĐO KIỂM

A.1 Các loại cuộc gọi DSC được sử dụng trong đo kiểm

Bảng A.1. Các cuộc gọi đo kiểm

Loại cuộc gọi	Thu	Phát
Phát xạ EPIRB	x	-
Cuộc gọi cứu nạn không chứa thông tin	x	x
Cuộc gọi cứu nạn chứa vị trí theo 4 hướng	-	x
Cuộc gọi cứu nạn chứa vị trí theo 4 hướng và các tính chất cứu nạn khác nhau	x	x ¹
Báo nhận cứu nạn	x	x
Cuộc gọi cứu nạn chuyển tiếp đến từng vùng địa lý theo 4 hướng	x	-
Cuộc gọi cứu nạn chuyển tiếp đến tất cả các tàu có vị trí được chèn một cách tự động hay bằng tay trên 4 hướng	x	x
Báo nhận cứu nạn chuyển tiếp	x	-
Cuộc gọi khẩn đến từng tàu	-	x
Cuộc gọi khẩn đến một nhóm tàu	x ¹	-
Cuộc gọi khẩn đến tất cả các tàu	x	-
Cuộc gọi an toàn đến từng tàu	x	-
Cuộc gọi an toàn đến vùng địa lý	x ¹	-
Cuộc gọi an toàn đến tất cả các tàu	-	x
Cuộc gọi thương mại đến từng tàu	x	x
Cuộc gọi thường nhật đến từng tàu	x	x
Cuộc gọi thường nhật đến nhóm tàu	-	x ¹
Cuộc gọi thường nhật đến vùng địa lý	-	x ¹
Cuộc gọi dịch vụ tự động/bán tự động ²	x ³	x
Báo nhận cho phép	x	x ¹
Báo nhận không cho phép	x	x
Cuộc gọi	x	x
Cuộc gọi cập nhật định vị tàu	x	x
Cuộc gọi đo kiểm ⁽⁴⁾	x ⁵	x
<p><i>Ký hiệu:</i> x: Có -: Không ¹: Chỉ yêu cầu với thiết bị loại A; ²: Đối với việc quay số và kết thúc cuộc gọi; ³: Mỗi cuộc gọi có chứa thông tin về tần số, kênh và vị trí; ⁴: Chỉ áp dụng cho thiết bị MF/HF; ⁵: Chỉ dùng để phúc đáp.</p>		

A.2 Các lệnh xa dùng cho thiết bị DSC trên tàu

A.2.1 Thiết bị MF/HF loại A

- Ký hiệu lệnh xa thứ nhất: 103, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 123, 124 và 126;
- Ký hiệu lệnh xa thứ hai: 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 126.

A.2.2 Thiết bị VHF loại A

- Ký hiệu lệnh xa thứ nhất: 100, 101, 103, 104, 105, 106, 110, 112, 116, 119, 121, 124 và 126;
- Ký hiệu lệnh xa thứ hai: 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 126.

A.2.3 Thiết bị MF loại B

- Ký hiệu lệnh xa thứ nhất: 105, 109, 110, 111, 112, 118, 126 và (chỉ dùng khi thu) 104;
- Ký hiệu lệnh xa thứ hai: 109, 111, 126 và (chỉ dùng khi thu) 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108 và 109.

A.2.4 Thiết bị VHF loại B

- Ký hiệu lệnh xa thứ nhất: 100, 101, 105, 110, 112, 126 và (chỉ dùng khi thu) 104;
- Ký hiệu lệnh xa thứ hai: 110, 111, 126, và (chỉ dùng khi thu) 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109.

A.2.5 Thiết bị loại D

- Ký hiệu lệnh xa thứ nhất: 100, 126 và (chỉ dùng khi thu) 104, 110, 112;
- Ký hiệu lệnh xa thứ hai: 126 và (chỉ dùng khi thu) 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.

A.2.6 Thiết bị loại E

- Ký hiệu lệnh xa thứ nhất: 109, 111 và 126 và (chỉ dùng khi thu) 104, 110 và 112.

A.2.7 Thiết bị loại F

- Ký hiệu lệnh xa thứ nhất: 100 và (chỉ dùng khi thu) 110;
- Ký hiệu lệnh xa thứ hai: 126.

A.2.8 Thiết bị loại G

- Ký hiệu lệnh xa thứ nhất: 109 và 111 (chỉ dùng khi thu) 110;
- Ký hiệu lệnh xa thứ hai: 126.

PHỤ LỤC B

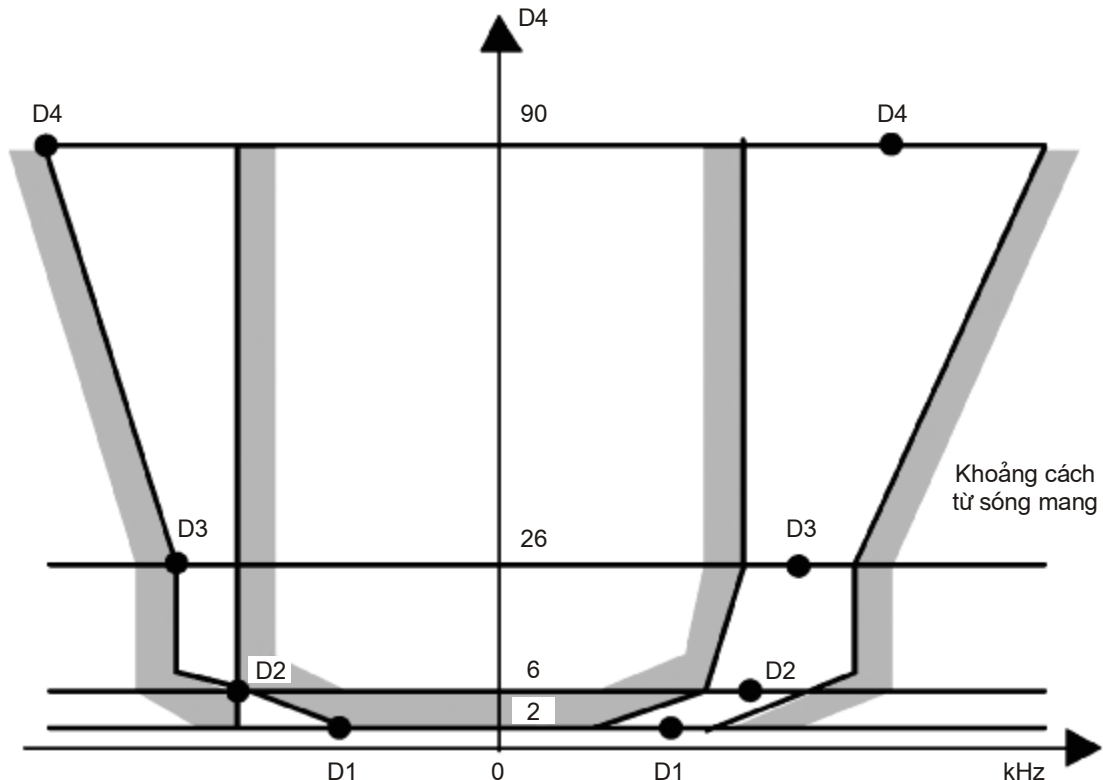
(Quy định)

**CHỈ TIÊU KỸ THUẬT MÁY THU ĐO CÔNG SUẤT
KÊNH LÂN CẬN**

Máy thu đo gồm một bộ trộn, một bộ lọc trung tần, một bộ tạo dao động, một bộ khuếch đại, một bộ suy hao biến đổi và một bộ chỉ thị công suất trung bình bình phương. Nếu không dùng bộ suy hao biến đổi có chỉ thị công suất trung bình bình phương, có thể sử dụng một bộ đo điện áp trung bình bình phương chuẩn. Các đặc tính kỹ thuật của máy thu đo công suất được trình bày trong các mục B.1 đến B.4 của phụ lục này.

B.1 Bộ lọc trung tần

Các đặc tính lựa chọn của bộ lọc trung tần cho trên hình B.1.



Hình B.1 Đặc tính lựa chọn của bộ lọc trung tần

Đặc tính lựa chọn sẽ giữ lại các khoảng tần số xung quanh tần số danh định của kênh lân cận theo bảng B.1.

Điểm suy hao trên đường về phía sóng mang không được vượt quá sai lệch cho trong cột 3 của bảng B.1.

Điểm suy hao trên đường ngược phía sóng mang không được vượt quá sai lệch cho trong cột 4 của bảng B.1.

Suy hao cực tiểu của bộ lọc bên ngoài điểm suy hao 90 dB không được nhỏ hơn 90 dB.

Bảng B.1. Đặc tính lựa chọn của máy thu đo

Điểm suy hao, (dB)	Khoảng tần số, kHz	Sai lệch về phía sóng mang, kHz	Sai lệch ngược phía sóng mang, kHz
D1 (2)	5,00	+ 3,10	± 3,50
D2 (6)	8,00	± 0,10	± 3,50
D3 (26)	9,25	- 1,35	± 3,50
D4 (90)	13,25	- 5,35	+ 3,50 và - 7,5

B.2 Bộ chỉ thị suy hao

Dải chỉ thị của bộ chỉ thị suy hao không được nhỏ hơn 80 dB và độ phân giải 1dB. Trong tương lai, yêu cầu dải chỉ thị bằng 90 dB.

B.3 Bộ chỉ thị giá trị trung bình bình phương

Thiết bị này phải chỉ thị chính xác các tín hiệu có tỷ số công suất đỉnh trên trung bình bình phương không nhỏ hơn 10:1.

B.4 Bộ tạo dao động và bộ khuếch đại

Bộ tạo dao động và bộ khuếch đại phải được thiết kế sao cho việc đo công suất kênh lân cận của một máy phát không điều chế tạp âm thấp có nhiễu tạo ra rất nhỏ (không ảnh hưởng tới kết quả đo), đạt được giá trị nhỏ hơn -90 dB.

FOREWORD

The technical standard TCN 68 - 201: 2001 "**Digital selective calling (DSC) equipment - Technical requirements**" is based on the ETS 300 338 of the European Telecommunications Standards Institute (ETSI).

The technical standard TCN 68 - 201: 2001 is drafted by Research Institute of Posts and Telecommunications.

The technical standard TCN 68 - 201: 2001 is issued following the Decision No 1059/2001/QĐ-TCBĐ of the Secretary General of the Department General of Posts and Telecommunications dated 21st December 2001.

An unofficial translation of the technical standard TCN 68 - 201: 2001 into English is edited. In cases of interpretation disputes, Vietnamese version is applied.

SCIENCE-TECHNOLOGY & INTERNATIONAL
COOPERATION DEPARTMENT

**DIGITAL SELECTIVE CALLING (DSC) EQUIPMENT
TECHNICAL REQUIREMENTS**

*(Issued together with the Decision No 1059/2001/QĐ-TCBD
of the Secretary General of DGPT of December 21, 2001)*

1. Scope

This standard specifies the minimum technical characteristics required for Digital Selective Calling (DSC) equipment operating in the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS).

This technical standard is used as the basis for type approval of Digital Selective Calling (DSC) equipment operating in the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS).

2. Normative references

- [1]. ETSI 300 338 Radio Equipment and Systems (RES); Technical characteristics and method measurement for equipment for generation, transmission and reception of digital selective calling in the maritime MF, MF/HF and/or VHF mobile service, Nov.1995.
- [2]. ITU- Radio Regulations.
- [3]. ITU-T Recommendation E.161 (1998) "Arrangement of digit, letter and symbol on telephone and other devices that can be used for gaining access to a telephone network".
- [4]. International convention for the safety of life at sea (1974) as amended in 1998.
- [5]. ITU-R Recommendation M.493-6: "Digital selective calling system for use in the maritime mobile service".
- [6]. ITU-R Recommendation M.541-5: "Operation procedure for the use of digital selective calling (DSC) equipment in the maritime mobile service".
- [7]. ITU-R Recommendation M.689-2: "Operation procedure for international maritime VHF radio telephone system with automatic facilities based on DSC signalling format".

TCN 68 - 201: 2001

- [8]. NMEA 0183, version 2.00: "Standard for interfacing marine electronic devices".
- [9]. ITU-R Recommendation M.332-4: "Selectivity of service".
- [10]. ISO Standard 3791: "Office maritime and data processing equipment keyboard layouts for numeric applications".
- [11]. IEC Recommendation 529: "Degree of protection provided by enclosures (IP Code)".
- [12]. ETR 028: "Radio Equipment and System (RES); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".
- [13]. ITU-T Recommendation V.11: "Electrical characteristics for balanced double current interchange circuits operating at data signalling rate up to 10 Mbps".
- [14]. ITU-R Recommendation M.1082: "International maritime MF/HF Radio Telephone System with automatic facilities based on DSC Signalling format".

3. General requirements

3.1 Construction

3.1.1 General

The equipment shall comprise the necessary facilities for coding and transmission of DSC and for decoding and conversion of the information content of received DSC to visual form in plain language.

The equipment may be either;

- An independent unit for connection to an external radio installation designed for maritime radio communication; or
- Mechanically and electrically integrated in such radio equipment.

The equipment shall be constructed in conformity with good engineering practice, both mechanically and electrically, and shall be suitable for use on-board ships. If the DSC equipment is integrated into radio equipment the receiver part of the equipment shall be designed for continuous operation.

3.1.2 DSC signals input/output: analogue signals

If the equipment is designed as an independent DSC unit for connection to the audio frequency terminals of external radio equipment, the input and output impedances shall be 600 Ω .

3.1.3 DSC signals input/output: digital signals

If the equipment is designed as an independent DSC unit, with binary inputs and outputs for DSC, the logic level shall comply with ITU-T Recommendation V.11 [13].

3.1.4 Decoding

The DSC equipment shall be so designed that in the decoding process the greatest possible use is made of parity bits for error detection, time multiplex repetitions and error check characters in the received call (see ITU-R Recommendation M.493-6 [5], Annex I, subclause 1.6 and, if appropriate subclause 1.7.2).

3.1.5 Accessibility

All parts of the equipment which are subject to inspection and maintenance adjustments shall be easily accessible. Components shall be easily identifiable either by markings within the equipment, or with the aid of technical description.

3.1.6 Calibration

The equipment shall be so constructed that its main modules can easily be replaced and put into operation without elaborate calibration or re-adjustment.

3.1.7 Selection of signal characteristics

Equipment constructed for DSC to be used on frequencies both in the MF/HF range and in the maritime VHF band shall automatically select the signal characteristics relevant to the frequency range concerned (see ITU-R Recommendation M.493-6, [5] Annex I, subclauses 1.2 and 1.3).

3.1.8 Reduction of power for VHF equipment

Integrated VHF DSC equipment shall automatically reduce power for transmission of ships originated routine "all ships calls".

3.1.9 VHF channel 70 access

Equipment for transmission of DSC in the maritime VHF band shall be provided with facilities which, except for distress and safety calls, automatically prevents the transmission of DSC on channel 70 until the channel is free.

TCN 68 - 201: 2001

3.1.10 Automatic/semi-automatic service

Equipment designed for use in an automatic/semi-automatic VHF radiotelephone service using DSC shall comply with the provisions of ITU-R Recommendation M.689-2 [5]. Equipment designed for use in an automatic/semi-automatic MF/HF radiotelephone service using DSC shall comply with the provisions of ITU-R Recommendation M.1082 [14].

3.2 Switching time

For integrated equipment, the Radio Frequency (RF) channel switching arrangement shall be such that the time necessary to change from using one of the channels to using any other channel in the same band does not exceed 5 seconds.

For integrated equipment, the time necessary to change over from RF transmission to RF reception or vice versa, shall not exceed 0.3 seconds.

3.3 Frequencies

For integrated equipment, the RF equipment shall be capable of transmitting and/or receiving on one or more of the following frequencies:

- 2,187.5 kHz only;
- 4,207.5 kHz, 6,312 kHz, 8,414.5 kHz, 12,577 kHz and 16,804.5 kHz only;
- VHF channel 70 only.

In addition, the RF equipment may be capable of transmitting and/or receiving on frequencies from the following bands as permitted by the ITU Radio Regulations [2]:

- 415 kHz to 526.5 kHz;
- 1,606.5 kHz to 4,000 kHz;
- 4 MHz to 27.5 MHz;
- 156 MHz to 174 MHz.

3.4 Classes of emission

- Integrated equipment used for MF/HF transmission and/or reception shall provide for the following classes of emission:

- + F1B-Frequency Modulation (FM) with digital information, without a sub-carrier for automatic reception; or
- + J2B-Single SideBand (SSB) with digital information, with the use of a modulating sub-carrier, with the carrier suppressed to at least 40 dB below peak envelope power.
- Integrated equipment used for VHF transmission and/or reception shall provide for the following class of emission: G2B Phase Modulation (PM) with digital information, with a sub-carrier for automatic reception.

3.5 Controls and indicators

3.5.1 General

The number of operational controls, their design and manner of functioning, location, arrangement and size should provide for simple, quick and efficient operation.

The controls should be arranged in a manner which minimises the risk of inadvertent activation. All operational controls shall be easy to be identified from the position at which the operator operates the equipment.

Controls which are not necessary for normal operation of the equipment shall not be readily accessible to the operator.

3.5.2 Input panel

Where a digital input panel with the digits "0" to "9" is provided, the digits shall be arranged to conform with ITU-T Recommendation E.161 [3]. However, where an alphanumeric keyboard layout is provided, the digits "0" to "9" may, alternatively, be arranged to conform with ISO Standard 3791 [10].

3.5.3 Light sources

If the equipment is provided with light sources for indication, illumination etc., the equipment shall be provided with a control by which the light from such sources can be reduced either continuously or in steps to the point of extinction.

3.5.4 Operation

The equipment shall be so designed that misuse of the controls cannot cause damage to the equipment or injury to personnel.

TCN 68 - 201: 2001

For integrated equipment means shall be provided to interrupt the transmissions and to reset the equipment manually.

3.5.5 Markings

All controls, instruments, indicators and terminals shall be clearly marked. Details of the power supply from which the equipment is intended to operate shall be clearly indicated. The type designation under which the equipment is submitted for conformance testing shall be marked on the equipment so as to be clearly visible in the normal operating position.

3.5.6 Distress function

A distress alert should be activated only by means of a dedicated distress button. This button should not be any key of a digital input panel or a keyboard provided on the equipment. The distress button should be clearly identified and be protected against inadvertent operation. The distress alert initiation should require at least two independent actions.

The equipment shall indicate the status of the distress alert transmission. It shall be possible to interrupt and initiate distress alerts at any time.

3.6 Facilities for equipment for coding and decoding of DSC

3.6.1 Composition of calls

The facilities for coding and composition of calls in accordance with ITU-R Recommendations M.493-6 [5] and M.541-5 [6] shall be so arranged that it is possible for the operator quickly and precisely to enter a call (without using external aids, e.g. manuals, for converting the information contained in the call to the figure codes used in the signal format).

3.6.2 Visual indication

The equipment shall be provided with facilities for visual indication, inspection and possible manual correction of the information content of the call before the call is sent.

There shall be an indication on the DSC control panel showing when a message is being transmitted, and in addition an indication shall be provided showing the DSC encoder is in its automatic re-transmit mode.

There shall be an indication of the operational status as defined in ITU-R Recommendation M.541-5 [6].

Any visual display of the information content shall be clearly legible under all ambient light conditions.

3.6.3 Ship's identity

The equipment shall be capable of storing permanently the ship's 9-digit Maritime Mobile Service Identity (MMSI) number which shall be inserted automatically in the call. It shall not be possible to change the identity number, using any combination of operator controls.

3.6.4 Entry of information

Means shall be provided for manual entry of the geographical position information and of the time when this position information was valid. In addition, facilities for automatic entry and encoding of the geographical position and time information shall be provided. Such facilities shall conform with NMEA 0183, Version 2.0.0 [8].

3.6.5 Insertion of sequence codes

The end of sequence codes 117 (RQ), 122 (BQ), or 127 shall be inserted automatically as appropriate.

3.6.6 Insertion of error check character

When encoding of the information content of the call is finished, the final error check character shall be inserted automatically.

3.6.7 Distress call

The DSC equipment should be capable of being preset to initiate the transmission of a distress call on at least one distress alerting frequency in the associated RF equipment. Initiation of a distress call shall automatically have priority over any other operation of the equipment.

3.6.8 Remote control

If the equipment can be operated from more than one position, the control unit provided at the position from where the ship is normally navigated shall have priority and the individual control units shall be provided with an indicator showing whether the equipment is in operation.

TCN 68 - 201: 2001

3.6.9 Single frequency distress call

When equipment is activated for transmitting a distress call attempt on a single frequency, the call shall automatically be transmitted five times in succession with no intervals between the individual calls so that bit synchronisation between the transmitter and receiver of the call can be maintained. Each call shall include the appropriate dot pattern.

3.6.10 Multi-frequency distress call

Equipment constructed for DSC on frequencies in the MF and/or the HF range may be provided with facilities for automatic transmission of a multi-frequency distress call attempt as up to 6 consecutive calls dispersed over a maximum of six distress frequencies (on distress and safety frequencies 2,187.5 kHz; 4,207.5 kHz; 6,312 kHz; 8,414.5 kHz; 12,577 kHz, and 16,804,5 kHz). Where such facilities are provided the equipment shall either:

- Be capable of receiving DSC calls on all distress frequencies (except for the transmit frequency in use) whilst the distress call is being transmitted; or
- Be able to complete the distress call attempt within one minute.

3.6.11 Distress call acknowledgement

Where no distress acknowledgement is received, the equipment shall automatically re-transmit the distress call attempt after a random delay of between 3.5 and 4.5 minutes from the beginning of the previous call. This sequence shall be continued until a distress acknowledgement has been received, or until the automatic transmission of the distress call is discontinued manually. Means shall be provided for transmitting the distress call attempt again by manual intervention at any time.

3.6.12 Incoming calls

The DSC equipment shall be provided with suitable facilities for converting incoming calls with relevant address content to visual form in plain language (see also subclauses 3.1.1 and 3.6.1).

3.6.13 Internal memory

DSC equipment not provided with a printer unit for immediate paper printout of the information content of the message received, shall contain an internal store with sufficient capacity for storing of at least 20 different received DSC distress calls and calls having distress category. Consecutive calls of a single frequency distress call attempt shall only be stored once. The contents of the last received DSC messages shall remain stored until readout is initiated manually.

Received messages shall be stored or printed out even if the received Error Check Character (ECC) does not match. An ECC error should be clearly indicated when the information in the received symbols is displayed.

3.6.14 Automatic acknowledgement

The equipment may be provided with facilities for automatic transmission of acknowledgements except for distress acknowledgements and acknowledgements to calls having the distress category.

Automatic acknowledgement transmission shall not take place unless the ECC is received and decoded correctly.

3.6.15 Routine testing

Means shall be provided to enable routine testing of the DSC unit without activating the associated radio transmitter.

3.7 Alarm circuits

3.7.1 Distress and urgency

The equipment shall be provided with a specific acoustic alarm and a visual alarm, activated automatically when a call with format specifier distress or category distress or urgency has been received. The alarms shall remain in the activated condition until reset manually. It shall not be possible to disable these alarm circuits.

3.7.2 Other categories

The equipment shall be provided with an acoustic and a visual alarm, activated automatically on receipt of calls of categories other than those mentioned under subclause 3.7.1. Capability of disabling the acoustic alarm circuit may be provided.

3.8 Interfaces between DSC equipment and external circuits

3.8.1 Remote alarms

The equipment shall be provided with facilities for connecting remote alarms as described in subclause 3.7.

3.8.2 Operational interfaces

The equipment shall be provided with a suitable interface for the automatic provision of navigation, position determining and time (in Universal Time Co-ordinated (UTC)) information.

TCN 68 - 201: 2001

The equipment may also be provided with additional suitable interfaces. These may include the following:

- The control of any external transmitter and receiver associated with the DSC operation;
- The control of scanning receivers.

For independent units such interfaces, if provided, shall comply with NMEA 0183, Version 2.0.0 [8].

3.8.3 Printer output

The decoding part of the equipment may be provided with a printer or an output terminal for connecting an external printer. The electrical characteristics of the output shall be a parallel CENTRONICS type interface.

3.8.4 Other interfaces

The equipment may, in addition to the standardised interfaces, be provided with interfaces for the same functions, offering other electrical characteristics.

3.9 Safety precautions

3.9.1 Excessive current and voltage

Provision shall be made for protecting the equipment from the effects of excessive current or voltage and from excessive rise of temperature in any part of the equipment due to failure of the cooling system, if any.

3.9.2 Protection

Provision shall be made for protecting the equipment from damage if the power supply is subject to transient voltage changes and from damage due to the accidental reversal of the polarity of the power supply. No connection of, or failure within, any external circuits shall disable the DSC equipment.

3.9.3 Earthing

Means shall be provided for earthing exposed metallic parts of the equipment, but the equipment shall not cause any terminal of the source of electrical energy to be earthed.

3.9.4 Access

All parts and wiring in which direct or alternating voltages, or both, (other than RF voltages) combine to give a peak voltage greater than 50 volts shall be protected against accidental access and shall be isolated automatically from all sources of electrical energy if the protective covers are removed.

Alternatively, the equipment shall be so constructed that access to such voltages can only be gained after having used a tool for this purpose.

3.9.5 Memory

The information in programmable memory devices shall be protected from interruptions in the power supply of at least 10 hours duration. The ship's identity and information inherent to the DSC process shall be stored in non-volatile memory devices.

3.10 Compass safe distance

The compass safe distance to standard, and steering, magnetic compasses shall be stated on the equipment or in the manual.

3.11 Instructions

Adequately detailed operation and maintenance instructions shall be provided with the equipment.

If the equipment is so constructed that fault diagnosis and repair is practicable down to component level, the instructions shall include full circuit diagrams, component layouts and components parts lists.

If the equipment contains modules in which fault diagnosis and repair down to component level is not practicable, the instructions shall contain sufficient information to enable localisation and replacement of the defective module.

3.12 Warning-up period

3.12.1 Time

The equipment shall be operational and shall meet the requirements of this Standard within one minute after switching on, except as provided in subclause 3.12.2.

3.12.2 Heaters

If the equipment includes parts which require to be heated in order to operate correctly, e.g. crystal ovens, then a warming-up period of 30 minutes from the instant of application of power to those parts shall be allowed, after which the requirements of this standard shall be met.

TCN 68 - 201: 2001

3.12.3 Heating circuits

Where subclause 3.12.2 is applicable, the power supplies to the heating circuits shall be arranged so that they can remain operative when other supplies to the equipment, or within the equipment, are switched off. If a special switch for these circuits is provided on the equipment, the function of the switch shall be clearly indicated and the operating instructions shall state that the circuit should normally be left connected to the supply voltage. A visual indication that power is connected to such circuits shall be provided on the front panel.

4. Test conditions

4.1 General

The conformance tests in this standard shall be made under normal test conditions and also, where stated, under extreme test conditions.

4.2 Generation and examination of the digital selective call signal

During the conformance tests, the DSC signals generated by the equipment shall be examined by means of calibrated apparatus for decoding and printing out the information content of the signals.

The decoding part of the equipment may be provided with a printer or an output terminal for connecting an external printer.

The equipment delivered for the purposes of testing shall be provided with a printer or an output terminal for connecting a printer or computer for registration of the decoded call sequences.

Details concerning such output signals to an external printer or computer shall be agreed between the manufacturer and the testing laboratory.

The facilities of the equipment for reception and/or decoding of DSC shall be examined by feeding DSC signals from a calibrated DSC generator.

4.3 Standard test signals

4.3.1 References to standard test signals

Standard test signals consist of a series of identical call sequences, each of which contains a known number of information symbols (format specifier, address, category, identification etc. of ITU-R Recommendation M.493-6 [5]). See also subclause 4.4.

Standard test signals should be of sufficient length for the measurements to be performed or it should be possible to repeat them without interruption to make the measurements.

4.3.2 Standard test signal no.1

Standard test signal no.1 for MF/HF DSC decoder shall be a signal at the nominal receiver frequency with a frequency shift of ± 85 Hz and capable of being modulated with a modulation rate of 100 bps with various types of digital selective calls generated by the calibrated apparatus. When testing non-integrated equipment, the standard test signal no. 1 shall have a nominal frequency of 1,700 Hz.

4.3.3 Standard test signal no.2

Standard test signal no.2 for MF/HF DSC decoder operating with binary signals shall have logic levels complying with ITU-T Recommendation V.11 [13] and shall be modulated with a modulation rate of 100 bps with various types of digital selective calls generated by the calibrated apparatus.

4.3.4 Standard test signal no.3

Standard test signal no.3 for VHF DSC decoder shall be a phase-modulated signal at VHF channel 70 with modulation index = 2. The modulating signal shall have a nominal frequency of 1,700 Hz and a frequency shift of ± 400 Hz. For non-integrated equipment, the standard test signal no. 3 shall be the modulating signal only.

4.3.5 Standard test signal no. 4

Standard test signal no.4 for VHF DSC decoder operating with binary signals shall have logic levels complying with ITU-T Recommendation V.11 [12] and be modulated with a modulation rate of 1,200 bps with various types of digital selective calls generated by the calibrated apparatus.

4.4 Determination of the symbol error rate in the output of the receiving part

The information content of the decoded call sequence to which forward error correction, interleaving technique and check-sum information is applied, shall be divided into blocks, each of which corresponding to one information symbol in the applied test signal (see subclause 4.3.1).

The total number of incorrect information symbols relative to the total number of information symbols shall be registered.

4.5 Impedance of test signal sources

4.5.1 Equipment ports

Equipment ports are classified as follows:

- RF port: an equipment terminal carrying RF signals, i.e. transmitter or receiver antenna terminal;
- Analogue port: an equipment terminal carrying analogue signals (see subclause 3.1.2);
- Digital port: an equipment terminal carrying digital signals (see subclause 3.1.3).

When a port is an output port, the test impedance shall mean the load impedance presented to the port by the external test equipment.

When a port is an input port, the test impedance shall mean the source impedance presented to the port by the external test equipment. Sources of test signals for application to the equipment input shall be connected through a network such that, irrespective of whether one or more test signals are applied to the equipment simultaneously, the impedance or circuit presented to the equipment input is equal to that specified in table 1.

Table 1. The Values of test impedance

Port	Application	Impedance (note 1)
RF port below 1.6 MHz	Transmitter test load below 1.6 MHz	3 Ω non-reactive in series with 400 pF (note 2)
RF port between 1.6 and 4 MHz	Transmitter test load between 1.6 MHz and 4 MHz, optional receiver test impedance below 4 MHz	10 Ω non-reactive in series with 250 pF (note 2)
RF port above 4 MHz	Transmitter test load above 4 MHz, receiver test impedance	50 Ω non-reactive (note 3)
Analogue port	DSC analogue signals, load/source	600 Ω non-reactive (note 3)
Digital port	DSC digital signals, load/source	50 Ω non-reactive in series with 50 Ω non-reactive (note 3)
<p><i>Note 1: This table shall in no way imply that the equipment shall only work with antennas having these characteristics.</i></p> <p><i>Note 2: Capacitance values in this network shall be substantially constant over the frequency range of measurement.</i></p> <p><i>Note 3: This impedance shall be substantially constant over the frequency range of measurement.</i></p>		

4.5.2 Impedances

For the ports referred to in subclause 4.5.1 the impedances in table 1 shall be used.

4.5.2.1 Non-integrated equipment

If the equipment is designed as an independent unit, the source impedance circuit for signals used for testing the decoder shall either be 600 Ω free of earth or shall comply with ITU-T Recommendation V.11 [13].

4.6 Connection of test signals

Sources of test signals for application to the equipment input shall be connected through a network such that, irrespective of whether one or more test signals are applied to the equipment simultaneously, the impedance or circuit presented to the equipment input is equal to that specified in table 1.

In the case of multiple test signals, steps shall be taken to prevent any undesirable effects due to interactions between signals in the generators or other sources.

The level of the analogue test signal shall be expressed by the electromotive force (e.m.f) existing at the point where the signal is fed to the receiving or decoding part of the equipment.

4.7 Test power source

During conformance tests, the equipment shall be powered from a test power source capable of producing normal and extreme test voltages as specified in subclauses 4.9.2 and 4.10.3.

The internal impedance of the test power source shall be low enough for its effect on the test results to be negligible. For the purposes of tests, the voltage of the power supply shall be measured at the input terminals of the equipment.

If the equipment is provided with a permanently connected power cable, the test voltage shall be that measured at the point of connection of the power cable to the equipment.

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

4.8 Internally generated signals

For conformance testing and maintenance purposes the equipment shall have facilities not accessible to the operator to generate a continuous B or Y signal and dot pattern.

TCN 68 - 201: 2001

For conformance testing the VHF equipment shall have facilities not accessible to the operator for generating an unmodulated carrier.

4.9 Normal test conditions

4.9.1 Normal temperature and humidity

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

- Temperature: +15⁰ C to + 35⁰C;
- Relative humidity: 20% to 75%.

4.9.2 Normal test power source

4.9.2.1 Mains voltage and mains frequency

The normal test voltage for equipment to be connected to the ac mains shall be the nominal mains voltage.

The frequency of the test power supply corresponding to the ac mains shall be 50 Hz ± 1 Hz.

4.9.2.2 Secondary battery power source

Where the equipment is designed to operate from a battery, the normal test voltage shall be that stated by the manufacturer.

4.10 Extreme test conditions

4.10.1 Temperatures when testing under extreme conditions

When testing under extreme conditions, the measurements shall be carried out at -15⁰C (± 3⁰C) and +55⁰C (± 3⁰C) for below deck equipment, and -25⁰C (± 3⁰C) and +55⁰C (± 3⁰C) for above deck equipment, according to the procedure described in subclause 4.10.2.

4.10.2 Procedures of tests at extreme temperatures

Before making measurements, the equipment shall have reached thermal balance in the test chamber at the specified temperature (see subclause 4.10.1). The equipment shall be switched off during the temperature stabilising period, except as provided in subclause 3.12.3. After this period any climatic control devices provided in the equipment may be switched on 30 minutes later the equipment shall be switched on and be subjected to the specified performance check. The sequence

of measurements shall be chosen, and the humidity content in the test chamber shall be controlled so that excessive condensation does not occur.

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.

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

4.10.3 Extreme values of test power source

4.10.3.1 Mains voltage and mains frequency

The extreme test voltages for equipment to be connected to a mains supply shall be the nominal mains voltage $\pm 10\%$.

The frequency of the test power supply corresponding to the mains shall be 50 Hz ± 1 Hz.

4.10.3.2 Secondary battery power sources

When the equipment is intended for operation from a secondary battery power supply, the extreme test voltages shall be 1.3 and 0.9 times the nominal voltage of the battery (e.g. 12 volts, 24 volts etc.).

4.10.3.3 Other power sources

For equipment using other power sources, the extreme test voltages shall be those stated by the manufacturer.

4.11 Environmental tests

4.11.1 Introduction

The equipment shall be capable of continuous operation under the conditions of various sea states, vibration, humidity and change of temperature likely to be experienced on a ship in which it is installed.

4.11.2 Procedure

Environmental tests shall be carried out before tests of the same equipment in respect to the other requirements of this standard are performed.

TCN 68 - 201: 2001

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.

4.11.3 Performance check

For the purpose of this standard, the term performance check shall be taken to mean:

a) For receiver with decoder, a check of the calling sensitivity:

Calling sensitivity:

i) For MF/HF equipment, the receiver input terminal shall be connected to the artificial antenna specified in subclause 4.5.2 and an RF signal at a nominal frequency of the receiver and modulated with standard test signal no.1 containing DSC calls shall be applied. The level of the test signal shall be 6 dB μ V. The decoded symbol error rate shall be less than 10^{-2} ;

ii) For VHF equipment, the receiver input terminal shall be connected to the artificial antenna specified in subclause 4.5.2 and an RF signal at the nominal frequency of channel 70 modulated with standard test signal no.4 containing DSC calls shall be applied. The level of the test signal shall be 6 dB μ V. The decoded symbol error rate shall be less than 10^{-2} ;

b) For separate decoder - a check of the correct decoding of DSC signals:

Decoding of DSC signals:

For both MF/HF and VHF decoders, the input terminals shall be connected to a calibrated apparatus for generation of DSC signals. The level of the signals shall be within +7 V and -7 V with a differential voltage of $\geq 2,0$ V for binary voltage and between ± 10 dB relative to 0,775 V rms for analogue signals. The decoded call sequences at the output of the decoders shall have correct technical format, including error-check character;

c) For transmitter with encoder, a check of output power, frequency error and undesignated distress call:

1) Output power:

i) For MF/HF equipment, the method of measurement in subclause 5.5.2 and the limits in subclause 5.2.3 apply;

ii) For VHF equipment, the method of measurement in subclause 6.3.2 apply. With the power switch set at maximum, the output power shall be between 6 W and 25 W;

2) Frequency error:

i) For MF/HF equipment, the method of measurement in subclause 5.1.2 shall apply, with the measurement performed only for a continuous B or Y state. The relevant limit in subclause 5.1.3 shall apply;

ii) For VHF equipment, the method of measurement and the limit in subclause 6.1 shall apply;

3) Undesignated distress call:

Both MF/HF and VHF equipment, standard test signal no. 1 modulated with an undesignated distress call. The signal shall be decoded without character errors;

d) For separate encoder, a check of the output voltage, frequency error and undesignated distress call:

1) Output voltage:

For both MF/HF and VHF encoders, the method of measurement and relevant limit in subclause 7.2 shall apply;

2) Frequency error:

i) For MF/HF encoder, the method of measurement in subclause 7.1.2 shall apply, with the measurement performed only for continuous B or Y state. The relevant limit in subclause 7.1.3 shall apply;

ii) for VHF encoder, the method of measurement in subclause 8.1.2 shall apply, with the measurement performed only for a continuous B or Y state. The relevant limit in subclause 7.1.3 shall apply;

3) Undesignated distress call:

For both MF/HF and VHF encoders, standard test signal no. 1 modulated with an undesignated distress call shall be applied. The signal shall be decoded without character errors.

4.11.4 Vibration test

4.11.4.1 Method of measurement

The equipment, complete with any shock absorbers which are part of it, shall be clamped to the vibration table by its normal means of support and in its normal attitude.

TCN 68 - 201: 2001

The equipment may be suspended to compensate for weight not capable of being withstood by the vibration table.

Provisions may be made to reduce or nullify any adverse effect on the equipment performance which could be caused by the presence of any electro-magnetic field due to the vibration unit.

Taking at least 15 minutes to cover each octave of frequency, the equipment shall be subjected to sinusoidal vertical vibration at all frequencies between:

- 5 Hz and 12.5 Hz with an excursion of $\pm 1.6 \text{ mm} \pm 10\%$;
- 12.5 Hz and 25 Hz with an excursion of $\pm 0.38 \text{ mm} \pm 10\%$;
- 25 Hz and 50 Hz with an excursion of $\pm 0.10 \text{ mm} \pm 10\%$.

A resonance search shall be carried out during the vibration test. If resonance of any part of any component is observed, the equipment shall be subjected to a vibration endurance test at each resonance frequency with the duration of not less than 2 hours at the vibration level specified above.

The test shall be repeated with vibration in each of the mutual perpendicular direction in the horizontal plane.

A performance check shall be carried out during the test.

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

4.11.4.2 Requirement

The requirement for the performance check shall be met.

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

4.11.5 Temperature tests

4.11.5.1 Dry heat for externally mounted equipment

4.11.5.1.1 Method of measurement

The equipment shall be placed in a chamber of normal room temperature. The temperature shall 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 be subjected to a performance check.

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

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.

4.11.5.1.2 Requirement

The requirement for the performance check shall be met.

4.11.5.2 Damp heat cycle

4.11.5.2.1 Method of measurement

The equipment shall be placed in a chamber at normal room temperature and humidity which, steadily, over a period of 3 hours (± 0.5 hour), 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 shall then be kept working continuously for a period of 2 hours.

If the equipment being tested is, or includes, a transmitter, the transmitter shall be operated at the maximum power level and transmitting a distress signal in accordance with the procedures specified in ITU-R Recommendation M.541-5 [6].

The equipment shall be subjected to a performance check during the 2 hour period. The temperature and the 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 hour 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, which ever is longer, before the next test is carried out.

TCN 68 - 201: 2001

4.11.5.2.2 Requirement

The requirement for the performance check shall be met.

4.11.5.3 Low temperature cycle for externally mounted equipment

4.11.5.3.1 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°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) for a period of at least 10 hours.

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

The temperature of the chamber shall then be maintained at -20°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) during a period of 1 hour 30 minutes.

The equipment shall be switched on and then subjected to a performance check during the last 30 minutes of the test. Any heat sources for the equipment may be switched on during the performance check.

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 temperature shall then be exposed to normal room temperature for not less than 3 hours, or until moisture has dispersed, whichever is longer, before the next test is carried out.

4.11.5.3.2 Requirement

The requirement for the performance check shall be met.

4.11.6 Corrosion test

4.11.6.1 General

If sufficient evidence is provided by the applicant that the requirements of this subclause are met then this test may be omitted.

4.11.6.2 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, a salt solution to the following formula:

- Sodium chloride $26.50\text{ g} \pm 10\%$;

- Magnesium chloride 2.50 g \pm 10%;
- Magnesium sulphate 3.30 g \pm 10%;
- Calcium chloride 1.10 g \pm 10%;
- Potassium chloride 0.73 g \pm 10%;
- Sodium bicarbonate 0.20 g \pm 10%;
- Sodium bromide 0.28 g \pm 10%;
- 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% (\pm 1%) by weight.

The solution shall be prepared by dissolving 5 parts \pm 1 by weight of salt in 95 parts by weight of distilled or demineralized water.

The pH value of the solution shall be between 6.5 and 7.2 at temperature of 20°C (\pm 2°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°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.

TCN 68 - 201: 2001

4.11.6.3 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 requirement for the performance check shall be met.

4.11.7 Rain test

4.11.7.1 General

This test corresponds to IEC 529, [11] table 2, first column, numeral 6: "Equipment protected against heavy seas".

The test shall only be performed for equipment to be externally mounted.

4.11.7.2 Method of measurement

The equipment shall be placed in an appropriate measurement chamber.

Throughout the test the equipment shall be working normally.

The test shall be carried out by spraying the equipment from all practicable directions with a stream of water from a hose. The conditions to be observed are as follows:

- Internal diameter of the nozzle: 12.5 mm;
- Delivery rate: 100 l/min ($\pm 5\%$);
- Water pressure at the nozzle: approx. 100 kPa (1 bar);
- Test duration: 30 minutes;
- Distance from the nozzle to the equipment surface: approximately 3 m.

The pressure shall be adjusted to achieve the specified delivery rate. At 100 kPa the water shall rise freely for a vertical distance of approximately 8 metres above the nozzle.

At the end of the test the equipment shall be subjected to a performance check and inspected.

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

4.11.7.3 Requirements

The requirements for the performance check shall be met.

There shall be no evidence of ingress of water visible to the naked eye.

4.12 Measurement uncertainty and interpretation of the measuring results

4.12.1 Measurement uncertainty

Table 2. Maximum values of measurement uncertainty

Absolute measurement uncertainty	Maximum values
RF frequency:	$\pm 1 \times 10^{-7}$
RF power:	± 0.75 dB
Maximum frequency deviation:	
- within 300 Hz to 6 kHz of audio frequency	$\pm 5\%$
- within 6 kHz to 25 kHz of audio frequency	± 3 dB
Deviation limitation:	$\pm 5\%$
Adjacent channel power	± 5 dB
Conducted spurious emission of transmitter	± 4 dB
Audio output power	± 0.5 dB
Amplitude characteristics of receiver limiter	± 1.5 dB
Sensitivity	± 3 dB
Conducted spurious emission of receiver	± 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	$\pm 20\%$
Transmitter transient frequency	± 250 Hz
Receiver desensitisation (duplex operation)	± 0.5 dB

4.12.2 Interpretation of measurement results

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

- The measured value related to the corresponding limit shall be used to decide whether an equipment meets the requirements of the standard;
- The measurement uncertainty value for the measurement of each parameter shall be included in the test report;

TCN 68 - 201: 2001

- The recorded value of the measurement uncertainty shall be for each measurement equal to or lower than the figures in table 2.

5. MF/HF transmitter with integrated DSC encoder

5.1 Frequency error

5.1.1 Definition

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

5.1.2 Method of measurement

The transmitter shall be connected to the artificial antenna as specified in subclause 4.5. The transmitter shall be set to a radio frequency assigned for DSC operation in at least the highest frequency band for which the equipment has been designed.

The output power may be reduced but shall not be less than 60 W. The measurement shall be performed for both continuous B - and Y - state.

The measurements shall be carried out under normal (subclause 4.9) and extreme test conditions (subclauses 4.10.1 and 4.10.3 applied simultaneously) following the warming up period (see subclause 3.12).

5.1.3 Limits

The measured frequency shall at any time for the B - state be within ± 10 Hz relative to the assigned frequency +85 Hz and for the Y - state within ± 10 Hz relative to the assigned frequency - 85 Hz.

5.2 RF output power

5.2.1 Definition

The radio frequency output power is defined as the mean power delivered to the artificial antenna.

5.2.2 Method of measurement

The transmitter output shall be connected to an artificial antenna as indicated under subclause 4.5.

The equipment shall be set to transmit a continuous dot pattern, and the delivered mean output power shall be measured.

The measurement shall be carried out under normal test conditions (subclause 4.9) and under extreme test conditions (subclauses 4.10.1 and 4.10.3 applied simultaneously).

5.2.3 Limits

For transmitters designed for frequencies within the band 415 kHz - 526.5 kHz, the mean power shall be at least 60 W.

For transmitters designed for maritime frequencies within the frequency range 1.6 MHz - 4 MHz, the mean power shall be at least 60 W and shall not exceed 1,500 W.

5.3 Modulation rate

5.3.1 Definition

The modulation rate is the bit stream speed measured in bits per second.

5.3.2 Method of measurement

The equipment shall be set to transmit continuous dot pattern. The RF output terminal of the equipment shall be connected to a linear FM demodulator. The output of the demodulator shall be limited in bandwidth by a low pass filter with a cut-off frequency of 1 kHz and a slope of 12 dB/octave.

The frequency of the output shall be measured.

5.3.3 Limits

The frequency shall be 50 Hz \pm 30 ppm corresponding to a modulation rate of 100 bps.

5.4 Residual modulation of the transmitter

5.4.1 Definition

The residual modulation of the transmitter is defined as the ratio in dB of the demodulated B or Y signal relative to the demodulated dot pattern.

5.4.2 Method of measurement

The RF output terminal of the equipment shall be connected to a linear FM demodulator. The output of the demodulator shall be limited in bandwidth by a low-pass filter with a cut-off frequency of 1 kHz and a slope of 12 dB/octave.

The r.m.s output level shall be measured during transmission of the B or Y signal and during the transmission of a continuous dot pattern.

TCN 68 - 201: 2001

The ratio of the two rms output levels from the demodulator shall be determined. DC voltages shall be suppressed by an AC coupling device so that they do not influence the results of the measurements.

5.4.3 Limits

The residual modulation shall not be greater than - 26 dB.

5.5 Unwanted emission

5.5.1 Definition

Unwanted emissions consist of spurious emissions and out-of-band emissions.

- 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.

- Out-of-band emissions are emissions on a frequency or frequencies immediately outside the necessary bandwidth which results from the modulation process, but excluding spurious emissions.

5.5.2 Method of measurement

The equipment shall be set to transmit continuous dot pattern.

The measurement shall be carried out with a frequency selective measuring instrument, capable of indicating the individual emission components within the frequency range 9 kHz - 2 GHz.

The bandwidth of the selective analyser shall be:

- 200 Hz in the frequency range from 9 kHz to 150 kHz;
- 9 to 10 kHz in the frequency band from 150 kHz to 30 MHz;
- 100 to 120 kHz in the frequency band 30 MHz to 1 GHz;
- 1 MHz above 1 GHz.

The detector shall be a peak detector.

5.5.3 Limits

The unwanted emissions shall fulfil the requirement shown in figure 1
0 dB refers to the registered mean power output level.

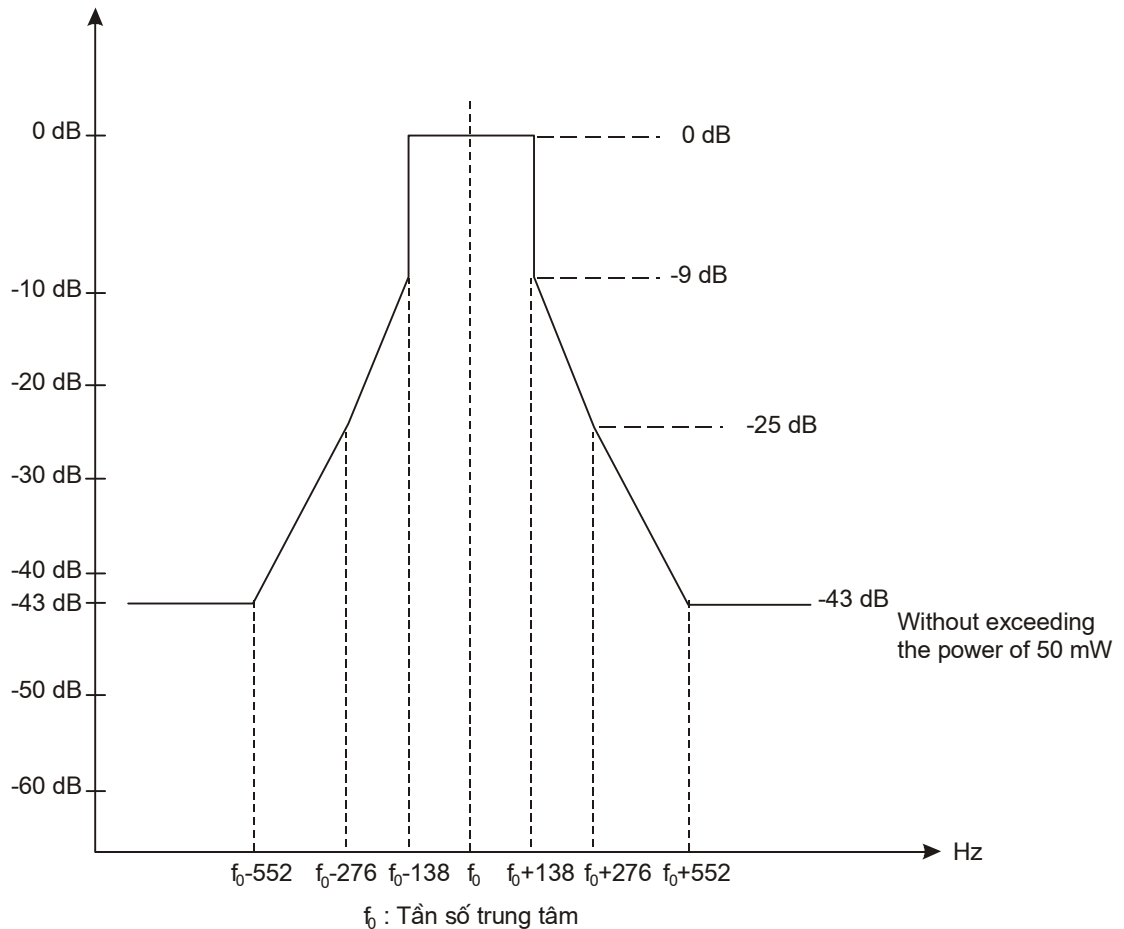


Figure 1. Unwanted spectral components (MF/HF transmitter with DSC encoder)

5.6 Testing of generated call sequences

The output of the equipment shall be connected to apparatus calibrated for decoding and printing out the information content of the call sequences generated by the equipment.

The equipment shall be set to transmit DSC calls as specified in annex A in order to verify that the requirements of ITU-R Recommendation M.493-6 [4] regarding message composition and content are met.

The generated calls shall be analysed with the calibrated apparatus for correct configuration of the signal format, including time diversity.

The telecommands used shall be stated in the test report.

TCN 68 - 201: 2001

5.7 Tuning time

Transmitters for digital selective calling on MF and/or HF frequencies shall be able to be changed from operation at any frequency to operation on any other frequency as quickly as possible, but in any event within a period not exceeding 15 seconds. The transmission of a call shall not commence until the tuning operation has been completed.

5.8 Protection of transmitter

5.8.1 Definition

This represents the protection afforded to the transmitter against damage which may be caused by faults occurring in the ship's transmitting antenna.

5.8.2 Method of measurement

Whilst the transmitter is being driven to the rated output power by sending dot pattern, the antenna terminals shall first be short-circuited and then open-circuited, in each case for a period of 5 minutes.

5.8.3 Limits

During the test the transmitter shall not be damaged. After removal of the short-circuit or open-circuit conditions, the transmitter shall be able to operate normally.

6. VHF transmitter with integrated DSC encoder

6.1 Frequency error (carrier)

6.1.1 Definition

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

6.1.2 Method of measurement

The transmitter shall be connected to the artificial antenna as specified in subclause 4.5. The transmitter shall be set to channel 70. The measurement shall be performed without modulation. The measurements shall be carried out under normal (subclause 4.9) and extreme test conditions (subclauses 4.10.1 and 4.10.3 applied simultaneously).

6.1.3 Limits

The frequency error shall be within ± 1.5 kHz.

6.2 Frequency error (demodulated signal)

6.2.1 Definition

The frequency error for the B and the Y state is the difference between the measured frequency from the demodulator and the nominal values.

6.2.2 Method of measurement

The transmitter shall be connected to the artificial antenna as specified in subclause 4.5 and suitable FM demodulator. The transmitter shall be set to channel 70. The equipment shall be set to transmit a continuous B or Y state.

The measurement shall be performed by measuring the demodulated output, for both the continuous B and Y state. The measurements shall be carried out under normal (subclause 4.9) and extreme test conditions (subclauses 4.10.1 and 4.10.3 applied simultaneously).

6.2.3 Limits

The measured frequency from the demodulator at any time for the B state shall be within $1,300 \text{ Hz} \pm 10 \text{ Hz}$ and for the Y state within $2,100 \text{ Hz} \pm 10 \text{ Hz}$.

6.3 Carrier power

6.3.1 Definition

For the purpose of this Standard the carrier power is the mean power delivered to the artificial antenna during one radio-frequency cycle. The rated output power is the carrier power declared by the manufacturer.

6.3.2 Method of measurement

The transmitter shall be tuned to channel 70 and connected to an artificial antenna (subclause 4.5). The power delivered to this artificial antenna shall be measured. The measurements shall be made under normal test conditions (subclause 4.9), and under extreme test conditions (subclauses 4.10.1 and 4.10.3 applied simultaneously).

6.3.3 Limits

6.3.3.1 Normal test conditions

- With the output power switch set at maximum, the carrier power shall remain between 6 W and 25 W and not differ by more than 1.5 dB from the rated output power.

TCN 68 - 201: 2001

- With the output power switch set at minimum or during automatic power reduction (see subclause 3.1.8), the carrier power shall remain between 0.1 W and 1.0 W.

6.3.3.2 Extreme test conditions

- With the output power switch set at maximum, the carrier power shall remain between 6 W and 25 W and be within +2 dB, -3 dB of the rated output power.

- With the output power switch set at minimum or during automatic power reduction (see subclause 2.1.8), the carrier power shall remain between 0.1 and 1.0 W.

6.4 Modulation index

6.4.1 Definition

For the purpose of this standard, the modulation index is the ratio between the frequency deviation and the frequency of the modulation signal.

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

6.4.2 Method of measurement

The equipment shall be set to transmit continuous B and then Y signals. The frequency deviations shall be measured.

6.4.3 Limits

The modulation index shall be $2.0 \pm 10\%$.

6.5 Modulation rate

6.5.1 Definition

The modulation rate is the bit stream speed measured in bits per second.

6.5.2 Method of measurement

The equipment shall be set to transmit continuous dot pattern. The RF output terminal of the equipment shall be connected to a linear FM demodulator. The output of the demodulator shall be limited in bandwidth by a low pass filter with a cut-off frequency of 1 kHz and a slope of 12 dB/octave.

The frequency of the output shall be measured.

6.5.3 Limits

The frequency shall be 600 Hz \pm 30 ppm corresponding to a modulation rate of 1,200 bps.

6.6 Residual modulation of the transmitter

6.6.1 Definition

The residual modulation of the transmitter is defined as the ratio in dB of the demodulated B or Y signal relative to the demodulated dot pattern.

6.6.2 Method of measurement

The RF output terminal of the equipment shall be fed via a linear demodulator with a de-emphasis network of 6 dB/octave to another linear FM demodulator. The output of the second demodulator shall be limited in bandwidth by a low-pass filter with a cut-off frequency of 3 kHz and a slope of 12 dB/octave.

The r.m.s output level shall be measured during the transmission of continuous dot pattern and during the transmission of continuous B or Y signals.

The ratio of the two r.m.s output levels from the second demodulator shall be determined. DC voltages shall be suppressed by an ac coupling device so that they do not influence the results of the measurements.

6.6.3 Limits

The residual modulation shall not be greater than - 26 dB.

6.7 Adjacent channel power

6.7.1 Definition

The adjacent channel power is that part of the total power output of a transmitter when modulated with continuous dot pattern which falls within a specified passband 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.

6.7.2 Method of measurement

The adjacent channel power shall be measured with a power measuring receiver which conforms to annex B.

The measurements shall be carried out as follows:

TCN 68 - 201: 2001

a) The transmitter shall be operated at the carrier power determined in subclause 6.3 under normal test conditions. 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 unmodulated, 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 continuous dot pattern;

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

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

6.7.3 Limits

The adjacent channel power shall not exceed a value of -70 dB below the carrier power of the transmitter.

6.8 Conducted spurious emissions conveyed to the antenna

6.8.1 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.

6.8.2 Method of measurement

Conducted spurious emissions shall be measured with the transmitter connected to the artificial antenna (see subclause 4.5).

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 bandwidth of the selective analyser shall be:

- 200 Hz in the frequency range from 9 kHz to 150 kHz;
- 9 to 10 kHz in the frequency band from 150 kHz to 30 MHz;
- 100 to 120 kHz in the frequency band 30 MHz to 1 GHz;
- 1 MHz above 1 GHz.

The detector shall be a peak detector.

6.8.3 Limits

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

6.9 Testing of generated call sequences

See subclause 5.6.

6.10 Transient frequency behaviour of the transmitter

6.10.1 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 6.10.2 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 3;
- t_2 : period of time starting at the end of t_1 and finishing according to table 3;
- t_{off} : switch-off instant defined by the condition when the nominal power falls below 0.1% of the nominal power;
- t_3 : period of time that finishing at t_{off} and starting according to table 3.

Table 3: Time periods

Time period	Value (ms)
t_1	5.0
t_2	20.0
t_3	5.0

Note: During the periods t_1 and t_2 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 channel separation.

6.10.2 Method of measurement

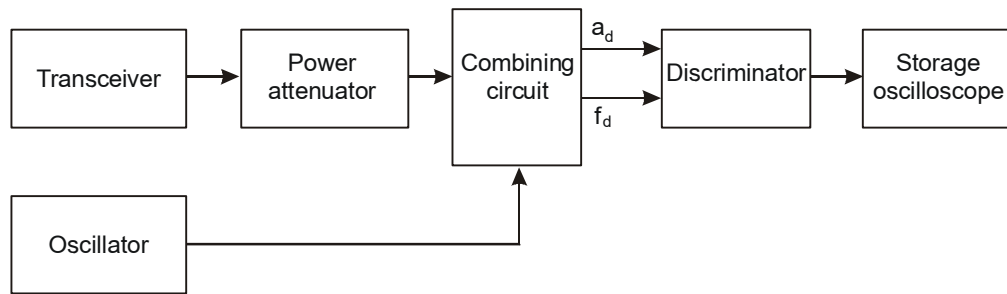


Figure 2. Measurement scheme of transient frequency

- The transmitter shall be connected to a 50 Ω power attenuator.
- Two signals shall be connected to the test discriminator via a combining network.
 - 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 (a_d) and the frequency difference (f_d) 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 (f_d) 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/div and set so that the triggering occurs at 1 div 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 amplitude difference (a_d) 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 the table shall be used to define the appropriate template.

- During the period of time t_1 and t_2 the frequency difference shall not exceed the values given in the note in table 3.

- The frequency difference after the end of t_2 shall be within the limit of the frequency error (± 1.5 kHz).

- 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 amplitude difference (a_d) input at a high input level, decaying and set so that the triggering occurs at 1 div. 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 the table shall be used to define the appropriate template.

- During the period of time t_3 the frequency difference shall not exceed the values given in the note in table 3.

- Before the start of t_3 the frequency difference shall be within the limit of the frequency error (± 1.5 kHz).

- The result shall be recorded as frequency difference versus time.

6.10.3 Limits

The period of time t_1 and t_3 , the frequency differences shall not be greater than the values of channel separation;

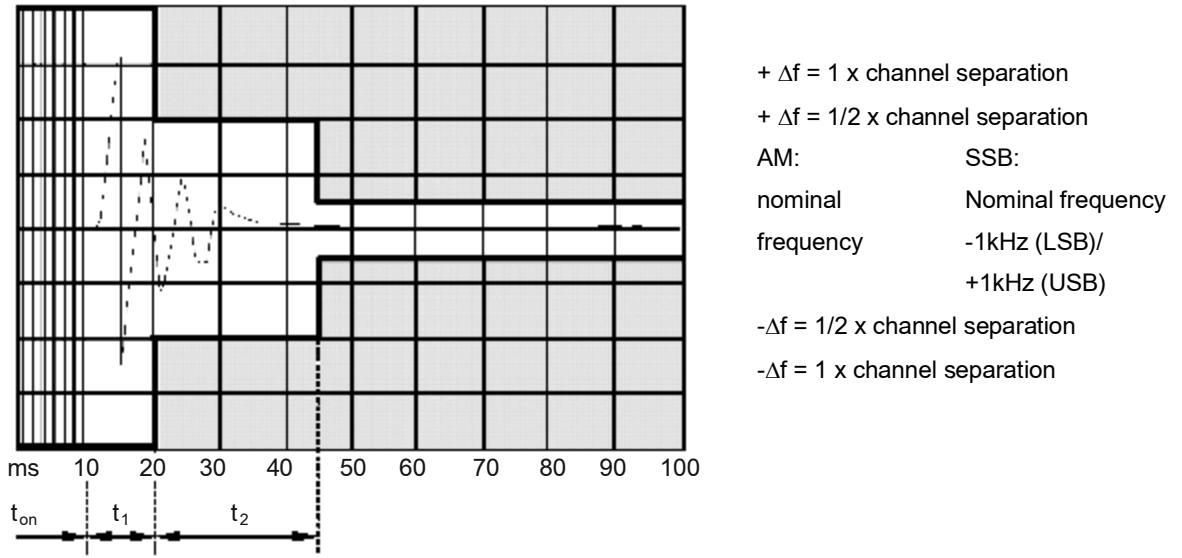
The period of time t_3 , the frequency differences shall not be greater than a half of the values of channel separation;

TCN 68 - 201: 2001

After the end of t_2 , the frequency differences shall be limited by the frequency error (± 1.5 kHz);

After the end of t_3 and before the start of t_3 , the frequency differences shall be with the limit of the frequency error showed in subclause 6.1 (± 1.5 kHz).

a) Switch on condition t_{on} , t_1 and t_2



b) Switch off condition t_3 , t_{off}

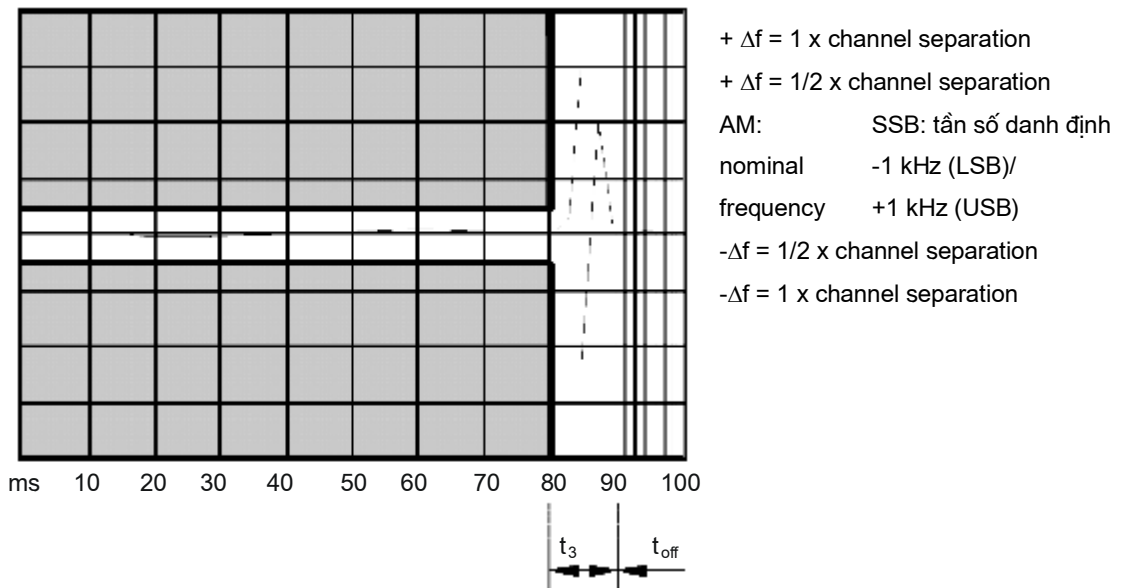


Figure 3. Storage oscilloscope view t_1 , t_2 and t_3

7. MF/HF DSC encoder

7.1 Frequency error

7.1.1 Definition

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

7.1.2 Method of measurement

The measurement shall be carried out under normal test conditions (subclause 4.9) and under extreme test conditions (subclauses 4.10.1 and 4.10.3 applied simultaneously).

A non-reactive load of 600 Ω shall be connected to the output terminal of the equipment. The frequencies corresponding to the B state and the Y state (ITU-R Recommendation M.493-6 [5], Annex 1, subclause 1.4) shall be measured on the output terminal. The encoder shall be set to generate continuous B or Y signal.

7.1.3 Limits

The measured frequency shall at any time for the B state be within ± 1 Hz relative to 1,700 Hz + 85 Hz and for the Y state be within ± 1 Hz relative to 1,700 Hz - 85 Hz.

7.2 Output voltage

7.2.1 Definition

The output voltage is the audio voltage measured across a non-reactive load of 600 Ω . For binary output, this voltage is the level of the "1" and the "0".

7.2.2 Method of measurement

An appropriate load of 600 Ω as specified in subclause 4.5.3 shall be connected to the output terminal of the equipment.

The equipment shall be set to transmit continuous dot pattern and the r.m.s output voltage during the dot pattern shall be measured.

7.2.3 Limits

7.2.3.1 Analogue voltage

The output voltage shall be adjustable by at least ± 10 dB from 0.775 V (r.m.s).

TCN 68 - 201: 2001

The output level of the two tones shall not vary by more than 0,5 dB during the transmission of an information block or control signal and each tone shall be within 0.5 dB relative to the other.

7.2.3.2 Binary voltage

The levels of the output voltage shall conform with ITU-T Recommendation V.11 [13].

7.3 Bit stream speed

7.3.1 Definition

The bit stream speed is the number of bits per second.

7.3.2 Method of measurement

The equipment shall be set to transmit a continuous dot pattern. The output terminal of the equipment shall be connected to a linear FM demodulator. The output of the demodulator shall be limited in bandwidth by a low pass filter with a cut-off frequency of 1 kHz and a slope of 12 dB/octave.

The frequency of the dot pattern shall be measured.

7.3.3 Limits

The frequency shall be $50 \text{ Hz} \pm 30 \text{ ppm}$ corresponding to a bit stream speed of 100 bps.

7.4 Unwanted spectral components of the output signal

7.4.1 Definition

Unwanted spectral components 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. Unwanted spectral components include harmonic spectral components and intermodulation products.

7.4.2 Method of measurement

The output terminals of the equipment shall be connected to a non-reactive load of 600 Ω . The equipment shall be set to transmit continuous dot pattern. The unwanted spectral components in the output signal shall be determined.

7.4.3 Limits

The unwanted spectral components shall fulfil the requirement in figure 4, 0 dB refers to the registered mean power output level.

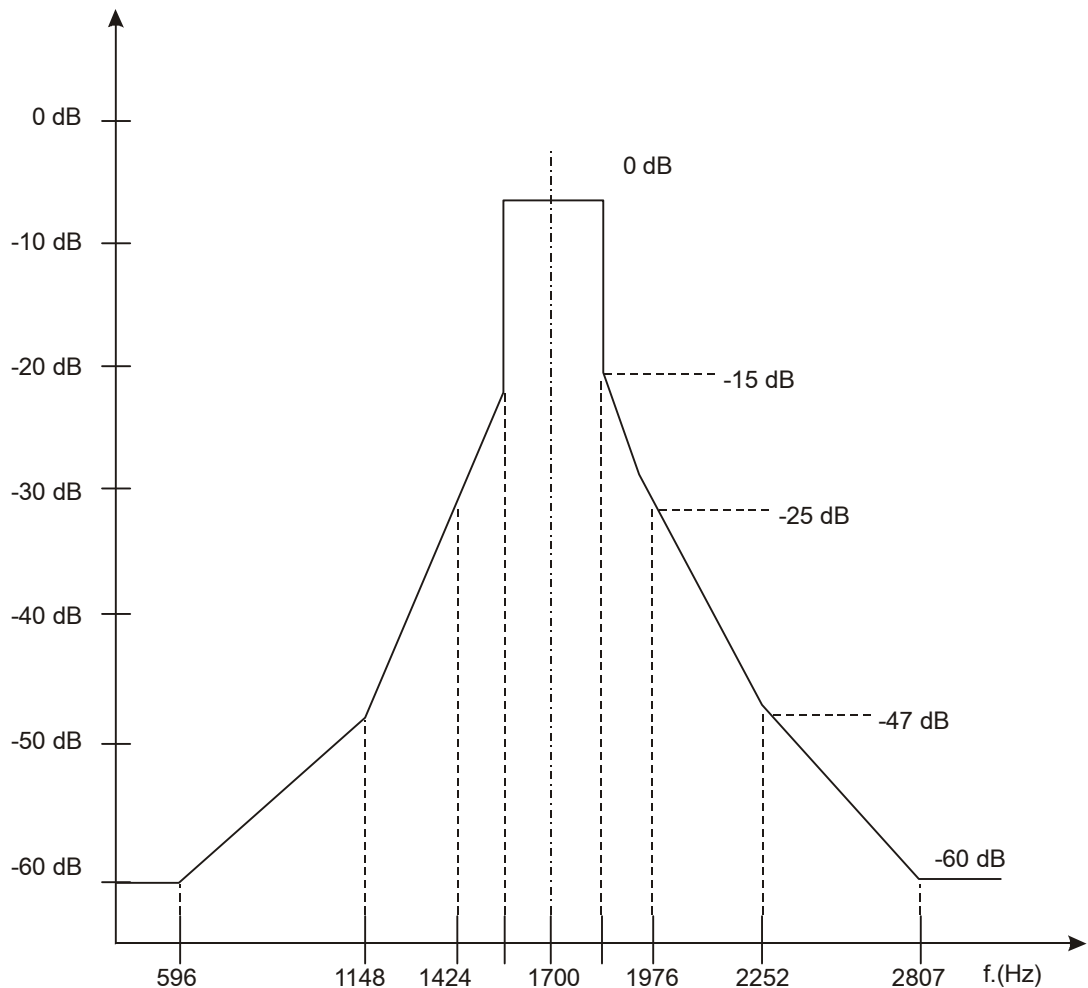


Figure 4. Unwanted spectral components (MF/HF DSC encoder)

7.5 Testing of generated call sequences

See subclause 5.6.

7.6 Residual frequency modulation

7.6.1 Definition

The residual frequency modulation level is the ratio in dB of the audio-frequency power produced after demodulation of the RF signal in the absence of wanted modulation to the audio-frequency output power produced by the transmission of a continuous dot pattern.

TCN 68 - 201: 2001

7.6.2 Method of measurement

The RF output terminal of the equipment shall be connected to a linear FM demodulator. The output of the demodulator shall be limited in bandwidth by a low-pass filter with a cut-off frequency of 1 kHz and a slope of 12 dB/octave.

The r.m.s output level shall be measured during no transmission and during transmission of continuous dot pattern. For integrated VHF equipment, the rms output level shall be measured during transmission of an unmodulated carrier and during transmission of continuous dot pattern.

7.6.3 Limits

The residual modulation ratio shall not be > -36 dB.

8. VHF DSC encoder

8.1 Frequency error

8.1.1 Definition

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

8.1.2 Method of measurements

The measurement shall be carried out under normal test conditions (subclause 4.9) and under extreme test conditions (subclauses 4.10.1 and 4.10.3 applied simultaneously).

A non-reactive load of 600Ω shall be connected to the output terminal of the equipment. The encoder shall be set to generate continuous B or Y signal.

8.1.3 Limits

The measured frequency shall at any time for the B state be within ± 10 Hz relative to $1,700 \text{ Hz} + 400 \text{ Hz}$ and for the Y state be within ± 10 Hz relative to $1,700 \text{ Hz} - 400 \text{ Hz}$.

8.2 Output voltage

8.2.1 Definition

See subclause 7.2.1.

8.2.2 Method of measurement

A non-reactive load of 600 Ω shall be connected to the output terminal of the equipment.

The equipment shall be set to transmit continuous dot pattern, and the r.m.s output voltage during the dot pattern shall be measured.

8.2.3 Limits

8.2.3.1 Analogue voltage

See subclause 7.2.3.1.

8.2.3.2 Binary voltage

The levels of the output voltage shall conform with NMEA 0183, Version 2.0.0 [4].

8.3 Bit stream speed

8.3.1 Definition

See subclause 7.3.1.

8.3.2 Method of measurement

See subclause 7.3.2.

8.3.3 Limits

The frequency shall be 600 Hz \pm 30 ppm corresponding to a bit stream speed of 1200 baud.

8.4 Unwanted spectral components of the output signal

8.4.1 Definition

Unwanted spectral components 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. Unwanted spectral components include harmonic spectral components and intermodulation products.

8.4.2 Method of measurement

The output terminals of the equipment shall be connected to a non-reactive load of 600 Ω . The equipment shall be set to transmit a continuous dot pattern.

The unwanted spectral components in the output signal shall be determined.

8.4.3 Limits

The unwanted spectral components shall fulfil the requirement in figure 5, 0 dB refers to the registered mean power output level.

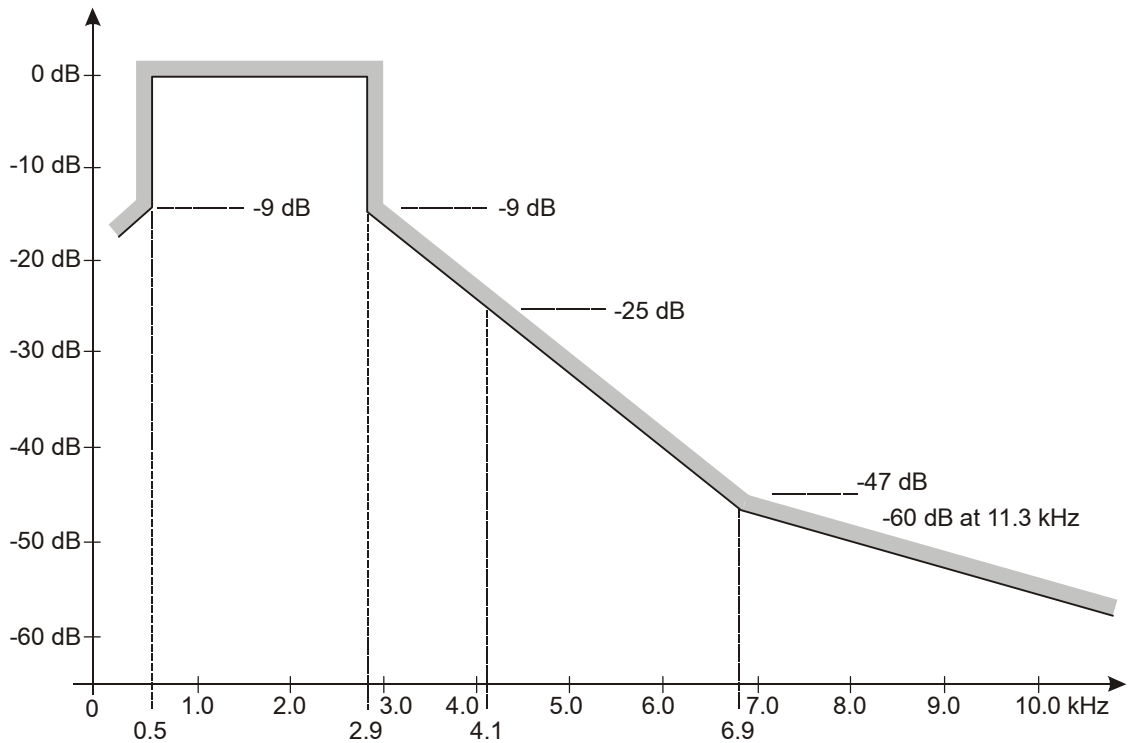


Figure 5. Unwanted spectral components VHF/HF DSC encoder

8.5 Testing of generated call sequences

See subclause 5.6.

8.6 Residual frequency modulation

8.6.1 Definition

The residual frequency modulation level is the ratio in dB between the noise power during the emission of a continuous B or Y signal and the output power while emitting continuous dot pattern.

8.6.2 Method of measurement

The output terminal of the equipment shall be terminated with a non-reactive load of 600 Ω and fed to a linear FM demodulator. The output of the demodulator shall be limited in bandwidth by a low-pass filter with a cut-off frequency of 3 kHz and a slope of 12 dB/octave.

The r.m.s output levels shall be measured during emission of the B or Y signals and during the emission of a continuous dot pattern.

The ratio of the two r.m.s output levels from the demodulator shall be determined.

DC voltages shall be suppressed by an ac coupling device so that they do not influence the results of the measurements.

8.6.3 Limits

The residual analogue frequency modulation ratio shall not be greater than - 36 dB.

9. MF/HF receiver with integrated DSC decoder

9.1 Scanning watch receiver efficiency

9.1.1 Definition

Scanning efficiency is the ability of the receiver/decoder to correctly receive calls preceded by more than 20 bits of a 200 bit dot pattern and transmitted on one frequency while scanning up to six frequencies ignoring all other signals and noise.

9.1.2 Method of measurement

Two RF test signals with a level of 20 dB μ V shall be applied to the receiver.

One of the RF signals shall have a nominal frequency corresponding to a frequency in the scanning sequence and be standard test signal no.1 containing a single DSC distress call.

The other RF signal shall have a nominal frequency corresponding to another frequency being scanned. It shall be standard test signal no.1 containing DSC calls with 20 bit dot pattern.

The distress call sequences shall be repeated after a random interval of 2.5 to 4.0 s.

The receiver shall be set to scan the maximum number of frequencies for which it is designed.

The number of transmitted distress calls shall be 200 and the symbol error rate shall be determined as described in subclause 4.4.

9.1.3 Limits

The total number of received distress calls shall be equal to or exceed 95% of distress calls transmitted and the symbol error rate shall be $\leq 10^{-2}$.

TCN 68 - 201: 2001

9.2 Calling sensitivity

9.2.1 Definition

The calling sensitivity of the receiver is a defined RF signal level at which the receiver gives a symbol error rate better than or equal to 10^{-2} .

9.2.2 Method of measurement

The receiver input terminal shall be connected to the artificial antenna specified in subclause 4.5 and the standard test signal no.1 containing DSC calls shall be applied.

The level of the test signal shall be 0 dB μ V for receiving frequencies in the bands 415 kHz to 526.5 kHz and 1.6 MHz to 27.5 MHz at the beginning of the test.

The symbol error rate in the decoder output shall be determined as described in subclause 4.4.

The input level shall be reduced until the symbol error rate is equal to or less than 10^{-2} , this level shall be recorded.

The measurement shall be repeated at the nominal input frequency ± 10 Hz.

The measurements shall be carried out under normal test conditions (subclause 4.9) and under extreme test conditions (subclauses 4.10.1 and 4.10.3).

9.2.3 Limits

The sensitivity shall be less than 0 dB μ V under normal and better than 6 dB μ V under extreme conditions.

9.3 Adjacent channel selectivity

9.3.1 Definition

Adjacent channel selectivity is defined as the suppression of an unwanted signal, expressed as the symbol error rate caused by the unwanted signal in the output from the decoder.

9.3.2 Method of measurement

The arrangements for applying the test signals shall be in accordance with subclause 4.6.

The wanted RF signal shall be standard test signal no.1 containing DSC calls, and the level of the wanted signal shall be 20 dB μ V.

The unwanted signal shall be an unmodulated signal at the frequency +500 Hz and then -500 Hz relative to the nominal frequency of the receiver (centre frequency).

The symbol error rate in the decoder output shall be determined as described in subclause 4.4.

The level of the unwanted signal shall then be increased until the symbol error rate is equal to 10^{-2} , this level shall be recorded.

The measurement shall be carried out under normal test conditions (subclause 4.9) and under extreme test conditions (subclauses 4.10.1 and 4.10.3).

9.3.3 Limits

The level of the unwanted signal shall not be less than 60 dB μ V under normal test conditions and not less than 54 dB μ V under extreme test conditions.

9.4 Co-channel rejection

9.4.1 Definition

The co-channel rejection is the ability of the receiver to receive a wanted signal in the presence of an unwanted signal, both signals being on the wanted channel of the receiver.

9.4.2 Method of measurements

The arrangements for applying the test signals shall be in accordance with subclause 4.6. The wanted signal shall be standard test signal no.1, containing DSC calls, and the level of the wanted signal shall be 20 dB μ V.

The unwanted signal shall be unmodulated. The symbol error rate in the decoder output shall be determined as described in subclause 4.4. The input level of the unwanted signal shall be increased until the symbol error rate is equal to 10^{-2} , this level shall be recorded.

9.4.3 Limits

The level of the unwanted signal shall not be less than 14 dB μ V.

9.5 RF intermodulation response

9.5.1 Definition

The RF intermodulation response is defined as the rejection of intermodulation products originating from two unwanted signals with given levels and frequencies, expressed as that level at which the symbol error rate is 10^{-2} .

TCN 68 - 201: 2001

9.5.2 Method of measurement

The signals applied to the receiver input shall be connected in accordance with subclause 4.6.

The wanted signal shall be standard test signal no.1, containing DSC calls, and the level of the wanted signal shall be 20 dB μ V.

The two unwanted signals are both unmodulated and at the same level. Neither of the two signals shall be at a frequency nearer to the wanted signal than 30 kHz (frequency combinations capable of resulting in unwanted intermodulation products are given in ITU-R Recommendation SM.332-4 [9], section 6.4).

The levels of the two unwanted signals shall then be increased together until the symbol error rate is 10^{-2} , this level shall be recorded.

9.5.3 Limits

The levels of the unwanted signals shall not be less than 70 dB μ V.

9.6 Interference rejection and blocking immunity

9.6.1 Definition

The interference rejection and blocking immunity is the ability of the receiver to discriminate between a wanted signal and unwanted signals with frequencies outside the passband of the receiver.

9.6.2 Method of measurement

The wanted signal and an unmodulated unwanted signal shall be applied to the receiver input in accordance with subclause 4.6.

The wanted signal shall be standard test signal no. 1, containing DSC calls, and the level of the wanted signal shall be 20 dB μ V.

The symbol error rate in the decoder output shall be determined as described in subclause 4.4.

9.6.3 Limits

The level of the unwanted signal shall not be less than 60 dB μ V for frequencies from +1 kHz to +3 kHz and from -3 kHz to -1 kHz relative to the nominal frequency. The level of the unwanted signal shall not be less than 90 dB μ V for frequencies from 9 kHz to 2 GHz with the exception of the frequency band ± 3 kHz from the nominal frequency.

9.7 Conducted spurious emissions

9.7.1 Definition

Conducted spurious emissions are all internally generated signals conducted to the antenna terminal, irrespective of the frequency.

9.7.2 Method of measurement

The receiver input shall be connected to the artificial antenna specified in subclause 4.5, and the spurious emissions shall be measured, using a selective measuring instrument. The r.m.s value of any component of the spurious emission is then evaluated.

The measurement shall be made over the frequency range from 9 kHz to 2 GHz.

The bandwidth of the selective analyser shall be:

- 200 Hz in the frequency range from 9 kHz to 150 kHz;
- 9 to 10 kHz in the frequency band from 150 kHz to 30 MHz;
- 100 to 120 kHz in the frequency band 30 MHz to 1 GHz;
- 1 MHz above 1 GHz.

The detector shall be a peak detector.

9.7.3 Limits

The power of any discrete frequency component shall not exceed 2 nW.

9.8 Verification of correct decoding of various types of digital selective calls

The input terminal of the equipment shall be connected to a calibrated apparatus for generation of DSC signals.

DSC calls as specified in annex A shall be applied to the equipment to verify that the requirements of ITU-R Recommendation M.493-6 [5] regarding message composition and content are met.

The decoded call sequences at the output of the equipment shall be examined for correct technical format, including error-check character.

When decoder measurements are made by use of a printer or a computer, a check shall be made to ensure accordance between printer output and display indication.

The telecommands used shall be stated in the test report.

TCN 68 - 201: 2001

9.9 Protection of receiver antenna input circuits

- The receiver shall not suffer damage when a unmodulated radio frequency test signal at a level of 30 volts r.m.s at any frequency in the range 100 kHz to 27.5 MHz is applied to its input terminals for a period of 15 minutes.

- In order to provide protection against damage due to static voltages which may appear at the input at the receiver, there shall be a dc path from the antenna terminal to chassis not exceeding 100 k Ω .

10. VHF receiver with integrated DSC decoder

10.1 Maximum usable sensitivity

10.1.1 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 a test modulation will produce a symbol error rate of 10^{-2} .

10.1.2 Method of measurement

Standard test signal no.4 containing DSC calls shall be applied to the receiver input.

The symbol error rate in the decoder output shall be determined as described in subclause 4.4.

The input level shall be reduced until the symbol error rate is 10^{-2} , this level shall be recorded.

The measurement shall be carried out under normal test conditions (subclause 4.9) and under extreme test conditions (subclauses 4.10.1 and 4.10.3 applied simultaneously).

The measurement shall be repeated under normal test conditions at the nominal carrier frequency ± 1.5 kHz.

10.1.3 Limits

The maximum usable sensitivity shall be better than or equal to 0 dB μ V under normal test conditions and better than +6 dB μ V under extreme test conditions.

10.2 Co-channel rejection

10.2.1 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 nominal frequency of the receiver.

10.2.2 Method of measurement

The two input signals shall be connected to the receiver input terminal via a combining network (see subclause 4.6).

The wanted signal shall be standard test signal no. 4, containing DSC calls. The level of the wanted signal shall be +3 dB μ V. 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 shall be repeated for displacements of the unwanted signal of up to ± 3 kHz.

The symbol error rate in the decoder output shall be determined as described in subclause 4.4. The input level of the unwanted signal shall be increased until the symbol error rate is 10^{-2} , this level shall be recorded.

10.2.3 Limits

The unwanted signal shall be at a level of at least -5 dB μ V.

10.3 Adjacent channel selectivity

10.3.1 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.

10.3.2 Method of measurement

The two input signals shall be connected to the receiver input terminal via a combining network (subclause 4.6).

The wanted signal shall be standard test signal no. 4, containing DSC calls. The level of the wanted signal shall be +3 dB μ V.

TCN 68 - 201: 2001

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

The unwanted signal shall be tuned to the centre frequency of the upper adjacent channels.

The symbol error rate in the decoder output shall be determined as described in subclause 4.4.

The input level of the unwanted signal shall be increased until the symbol error rate is 10^{-2} , this level shall be recorded.

The measurement shall be repeated with the unwanted signal tuned to the centre frequency of the lower adjacent channel.

The measurement shall be carried out under normal test conditions (subclause 4.9) and under extreme test conditions (subclauses 4.10.1 and 4.10.3).

10.3.3 Limits

The unwanted signal shall be at a level of at least 73 dB μ V under normal test conditions and at least 63 dB μ V under extreme test conditions.

10.4 Spurious response and blocking immunity

10.4.1 Definition

The spurious response and blocking immunity 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 with frequencies outside the passband of the receiver.

10.4.2 Method of measurement

The two input signals shall be connected to the receiver input terminal via a combining network (subclause 4.6).

The wanted signal shall be standard test signal no. 4, containing DSC calls. The level of the wanted signal shall be +3 dB μ V.

For blocking test the unwanted signal shall be unmodulated. The frequency shall be varied between -10 MHz and -1 MHz and also between +1 MHz and +10 MHz relative to the nominal frequency of the wanted signal.

For spurious response test the unwanted signal shall be unmodulated. The frequency shall be varied over the range 9 kHz to 2 GHz with the exception of the channel of the wanted signal and its adjacent channels.

The symbol error rate in the decoder output shall be determined as described in subclause 4.4.

Where blocking or spurious response occurs, the input level of the unwanted signal shall be increased until the symbol error rate is 10^{-2} , this level shall be recorded.

The measurement shall be repeated with the unwanted signal tuned to the centre frequency of the lower adjacent channel.

10.4.3 Limits

The unwanted signal shall be at a level of at least 93 dB μ V for blocking requirement.

Where spurious response occurs, the unwanted signal level shall be at least 73 dB μ V.

10.5 Intermodulation response

10.5.1 Definition

The intermodulation response 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 two or more unwanted signals with a specific frequency relationship to the wanted signal frequency.

10.5.2 Method of measurement

The three input signals shall be connected to the receiver input terminal via a combining network (see subclause 4.6).

The wanted signal represented by signal generator A shall be at the nominal frequency of the receiver and shall be standard test signal no. 4, containing DSC calls. The level of the wanted signal shall be +3 dB μ V.

The unwanted signals shall be applied, both at the same level. The unwanted signal from signal generator B shall be unmodulated and adjusted to a 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

TCN 68 - 201: 2001

deviation of ± 3 kHz and adjusted to a frequency 100 kHz above (or below) the nominal frequency of the receiver.

The symbol error rate in the decoder output shall be determined as described in subclause 4.4.

The input level of the unwanted signals shall be increased together until the symbol error rate is 10^{-2} , this level shall be recorded.

10.5.3 Limits

The unwanted signals shall be at a level of at least 68 dB μ V.

10.6 Dynamic range

10.6.1 Definition

The dynamic range of the equipment is the range from the minimum to the maximum level, of a radio frequency input signal at which the symbol error rate in the output of the decoder does not exceed a specified value.

10.6.2 Method of measurement

A test signal in accordance with standard test signal no. 4 containing consecutive DSC calls, shall be applied to the receiver input. The level of the test signal shall alternate between 100 dB μ V and 0 dB μ V.

The symbol error rate in the decoder output shall be determined as described in subclause 4.4.

10.6.3 Limits

The symbol error rate in the decoded call sequence shall be 10^{-2} or less.

10.7 Conducted spurious emissions

10.7.1 Definition

See subclause 9.7.1.

10.7.2 Method of measurement

See subclause 9.7.2.

10.7.3 Limits

See subclause 9.7.3.

10.8 Verification of correct decoding of various types of digital selective calls

See subclause 9.8.

11. MF/HF DSC decoder***11.1 Interface for scanning***

If the MF/HF DSC decoder is intended to be used with an MF/HF receiver for reception of digital selective calls with facilities for scanning six digital selective calling channels, the decoder shall fulfil the following requirements:

- The decoder shall provide a suitable signal to stop the scanning process automatically only on detection of a 100 baud dot pattern of more than 20 bits length;
- Means shall be provided at the MF/HF receiver to transmit information of the frequency or channel on which scanning has stopped using NMEA 0183, Version 2.0.0 [3] protocol. The frequency or channel shall be displayed or printed in relation to the DSC call received;
- The decoder shall provide a suitable signal to restart the scanning process after receipt of a DSC call or, during the reception of a DSC call which is not addressed to the ship, as soon as it is recognised as not being addressed to the ship;
- The stop signal shall be logic “0” and the start signal shall be logic “1” with levels complying with NMEA 0183, Version 2.0.0 [3];
- The stop and restart signals may be substituted by direct frequency setting of the scanning receiver by the DSC equipment using NMEA 0183, Version 2.0.0 [3] protocol.

11.2 Scanning efficiency***11.2.1 Definition***

Scanning efficiency is the ability of the decoder to correctly identify calls preceded by more than 20 bits of a 200 bit dot pattern ignoring all other signals and noise and generate suitable signals to control an associated scanning receiver.

11.2.2 Method of measurement

Two standard test signals no.1 or no.2 containing a series of call sequences shall be applied alternately to the receiver at random time intervals.

TCN 68 - 201: 2001

One standard test signal shall be a single distress call. The other standard test signal shall contain DSC calls with a 20 bit dot pattern.

The number of transmitted distress calls shall be 200 and the symbol error rate shall be determined as described in subclause 4.4.

11.2.3 Limits

The total number of received distress calls shall be equal to or exceed 95% of distress calls transmitted and the symbol error rate shall be $\leq 10^{-2}$.

11.3 Dynamic range

11.3.1 Definition

The dynamic range of the decoder is the range from the minimum to the maximum audio frequency level at which a message shall be decoded without errors.

For a binary input the dynamic range is the differential input voltage necessary to assume correctly the intended binary state.

11.3.2 Method of measurement

a) Analogue voltage

Standard test signal no.1 which shall be varied by ± 10 dB relative to 0.775 V r.m.s shall be applied to the input terminal of the equipment.

If the equipment is provided with a preset control for adjustment to different audio frequency input levels, this shall be set to correspond to the input level for which the equipment is designed (see subclause 3.1.2).

The centre frequency of the test signal shall during the test periodically be changed to a value ± 20 Hz relative to its nominal value.

b) Binary voltage

Standard test signal no.2 which shall be varied over the entire common-mode voltage range of +7 V to -7 V with a differential input voltage of ≥ 2.0 V shall be applied to the input terminals of the equipment.

The symbol error rate in the decoder output shall be determined as described in subclause 4.4.

The measurements shall be carried out under normal test conditions (subclause 4.9) and under extreme test conditions (subclauses 4.10.1 and 4.10.3).

11.3.3 Limits

Within the stated voltage range the DSC calls shall be decoded without errors.

11.4 Verification of correct decoding of various types of digital selective calls

See subclause 9.8.

12. VHF DSC decoder

12.1 Dynamic range

12.1.1 Definition

See subclause 11.3.1.

12.1.2 Method of measurement

12.1.2.1 Analogue voltage

See subclause 11.3.2 (a).

12.1.2.2 Binary voltage

See subclause 11.3.2 (b).

12.1.3 Limits

Within the stated voltage range the DSC calls shall be decoded without errors.

12.2 Verification of correct decoding of various types of digital selective calls

See subclause 9.8.

ANNEX A
(normative)
TEST CALLS

A.1 Types of calls to be tested

Table A.1 Test calls

Type of call	Receive	Transmit
EPIRB emission	X	-
Distress call, no information	x	x
Distress call, with position in each of the 4 quadrants	-	x
Distress call, with position in each of the 4 quadrants and different nature of distress	x	x (note 1)
Distress acknowledgement	x	x
Distress relay call, to individual coast stations	x	x
Distress relay call, to geographic area in each of the 4 Quadrants	x	-
Distress relay call, to all ships with position inserted automatically and manually in each of the 4 quadrants	x	x
Distress relay acknowledgement	x	-
Urgency call, to individual ship stations	-	x
Urgency call, to a group of stations	x (note 1)	-
Urgency call, to all ships	x	-
Safety call, to individual ship stations	x	-
Safety call, to geographic area	x (note 1)	-
Safety call, to all ships	-	x
Ship's business call, to individual station	x	x
Routine call, to individual stations	x	x
Routine call, to group of stations	-	x (note 1)
Routine call, to geographic area	-	x (note 1)
Semi-automatic/automatic service call (note 2)	x (note 3)	x
Acknowledgement, able to comply	x	x (note 1)
Acknowledgement, unable to comply	x	x
Polling call	x	x
Ship's position or location updating call	x	x
Test call (note 4)	x (note 5)	x
<p><i>Symbols:</i> <i>X = Type of call to be tested.</i> <i>-: Type of call not required to be tested</i> <i>Note 1: Test required for Class A equipment only.</i> <i>Note 2: Also ring-back and end-of-call to be tested.</i> <i>Note 3: One of each call containing frequency, channel and position information shall be tested.</i> <i>Note 4: Applicable to MF/HF equipment only.</i> <i>Note 5: Acknowledgements only.</i></p>		

A.2 Telecommands applicable to DSC shipborne equipment

Test shall be performed using a selection of the following applicable, underlined telecommands.

A.2.1 Class A, MF/HF equipment

- First telecommand symbol no: 103, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 123, 124 and 126.
- Second telecommand symbol no: 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 123, 124 and 126.

A.2.2 Class A, VHF equipment

- First telecommand symbol no: 100, 101, 103, 104, 105, 106, 110, 112, 116, 119, 121, 124 and 126.
- Second telecommand symbol no: 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 123, 124 and 126.

A.2.3 Class B, MF equipment

- First telecommand symbol no: 105, 109, 110, 111, 112, 118 and 126 and receive only 104.
- Second telecommand symbol no: 109, 111 and 126 and receive only 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108 and 109.

A.2.4 Class B, VHF equipment

- First telecommand symbol no: 100, 101, 105, 110, 112 and 126 and receive only 104.
- Second telecommand symbol no: 110, 111 and 126 and receive only 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108 and 109.

A.2.5 Class D

- First telecommand symbol no: 100, 126 and receive only 104, 110 and 112.
- Second telecommand symbol no: 126 and receive only 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108 and 109.

A.2.6 Class E

- First telecommand symbol no: 109, 111 and 126 and receive only 104, 110 and 112.

A.2.7 Class F

- First telecommand symbol no: 100 and receive only 110.

TCN 68 - 201: 2001

- Second telecommand symbol no: 126.

A.2.8 Class G

- First telecommand symbol no: 109 and 111 and receive only 110.
- Second telecommand symbol no: 126.

ANNEX B

(normative)

SPECIFICATIONS FOR ADJACENT CHANNEL POWER

The power measuring receiver consists of a mixer, an IF filter, an oscillator, an amplifier, a variable attenuator, and an r.m.s value indicator. Instead of the variable attenuator with the rms 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 subclauses B.1.1 to B.1.4.

B.1. IF filter

The IF filter shall be within the limits of the selectivity characteristics shown in figure B.1.

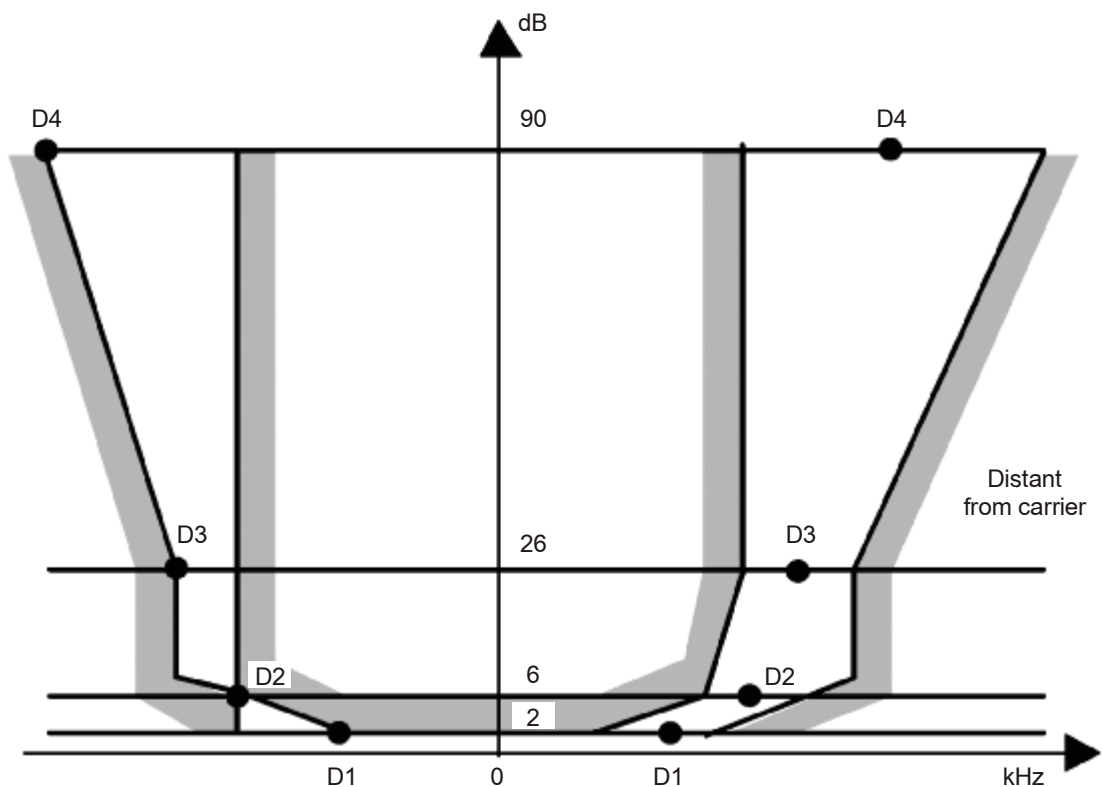


Figure B.1 The selectivity characteristics of the IF filter

TCN 68 - 201: 2001

The selectivity characteristic shall keep the following frequency separations from the nominal centre frequency of the adjacent channel as given in column 2 of table B.1.

The attenuation points on the slope towards the carrier shall not exceed the tolerances, as given in column 3 of table B.1.

The attenuation points on the slope, distant from carrier, shall not exceed the tolerances, as given in column 4 of table B.1.

Table B.1 Selectivity characteristic of the "receiver"

Attenuation points, (dB)	Frequency separation, (kHz)	Tolerance towards C, (kHz)	Tolerance distant from C, (kHz)
D1 (2)	5.00	+3.10	±3.50
D2 (6)	8.00	±0.10	±3.50
D3 (26)	9.25	-1.35	±3.50
D4 (90)	13.25	-5.35	+3.50 and -7.5

The minimum attenuation of the filter outside the 90 dB attenuation points shall be equal to or greater than 90 dB.

B.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.

B.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.

B.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 unmodulated