

**TCN 68 - 252: 2006**

**THIẾT BỊ VÔ TUYẾN ĐIỀU CHẾ GÓC BĂNG TẦN  
DÂN DỤNG 27 MHz  
YÊU CẦU KỸ THUẬT**

**ANGLE-MODULATED 27 MHz CITIZEN'S  
BAND RADIO EQUIPMENT  
TECHNICAL REQUIREMENT**

## MỤC LỤC

<i>Lời nói đầu</i> .....	4
<b>1. Phạm vi áp dụng</b> .....	5
<b>2. Tài liệu tham chiếu chuẩn</b> .....	5
<b>3. Các định nghĩa, ký hiệu và chữ viết tắt</b> .....	5
3.1 Các định nghĩa .....	5
3.2 Các chữ viết tắt.....	6
3.3 Các ký hiệu .....	6
<b>4. Các yêu cầu chung</b> .....	6
4.1 Các đặc tính chung.....	6
4.2 Điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường .....	8
4.3 Các điều kiện chung.....	10
4.4 Giải thích các kết quả đo.....	11
4.5 Độ không đảm bảo đo .....	12
<b>5. Yêu cầu kỹ thuật</b> .....	12
5.1 Yêu cầu máy phát .....	12
5.2 Yêu cầu máy thu .....	20
<b>Phụ lục A (Quy định): Phép đo bức xạ</b> .....	25
<b>Phụ lục B (Quy định): Chỉ tiêu kỹ thuật cho sơ đồ đo công suất kênh lân cận</b> .....	31

## CONTENTS

<i>Foreword</i> .....	33
<b>1. Scope</b> .....	34
<b>2. Normative References</b> .....	34
<b>3. Definitions, symbols and abbreviations</b> .....	34
3.1 Definitions .....	34
3.2 Abbreviations .....	35
3.3 Symbols .....	35
<b>4. General requirements</b> .....	35
4.1 Common characteristics .....	35
4.2 Test conditions, power sources and ambient temperatures .....	37
4.3 General conditions .....	39
4.4 Interpretation of the measurement results .....	41
4.5 Measurement uncertainty .....	41
<b>5. Technical requirements</b> .....	42
5.1 Transmitter requirement .....	42
5.2 Receiver requirement .....	50
<b>Annex A (Normative): Radiated measurement</b> .....	55
<b>Annex B (Normative): Specification for adjacent channel power measurement     arrangements</b> .....	63

## **LỜI NÓI ĐẦU**

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68 - 252: 2006 “**Thiết bị vô tuyến điều chế góc băng tần dân dụng 27 MHz - Yêu cầu kỹ thuật**” được xây dựng trên cơ sở chấp thuận áp dụng các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn EN 300 135-1 V1.1.2 (2000-08) và EN 300 135-2 V1.1.1 (2000-08) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68 - 252: 2006 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện (RIPT) biên soạn theo đề nghị của Vụ Khoa học - Công nghệ và được ban hành theo Quyết định số 30/2006/QĐ-BBCVT ngày 05/9/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông.

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68 - 252: 2006 được ban hành dưới dạng song ngữ (tiếng Anh và tiếng Việt). Trong trường hợp có tranh chấp về cách hiểu do biên dịch, bản tiếng Việt được áp dụng.

**VỤ KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ**

# THIẾT BỊ VÔ TUYẾN ĐIỀU CHẾ GÓC BĂNG TẦN DÂN DỤNG 27 MHz

## YÊU CẦU KỸ THUẬT

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

### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các hệ thống thiết bị điều chế góc đường bao không đổi sử dụng trong nghiệp vụ di động mặt đất, sử dụng các băng thông hiện có, hoạt động trên các dải tần số vô tuyến thuộc băng tần dân dụng 27 MHz, với khoảng cách kênh là 10 kHz, dành cho truyền dẫn thoại và dữ liệu. Tiêu chuẩn này áp dụng cho thiết bị vô tuyến tương tự và thiết bị vô tuyến tương tự - số kết hợp có đầu nối ăng ten bên trong hoặc bên ngoài dùng để truyền dẫn dữ liệu và/hoặc thoại.

Tiêu chuẩn này dùng để hợp chuẩn thiết bị vô tuyến điều chế góc băng tần dân dụng (27 MHz).

Các loại thiết bị nằm trong phạm vi tiêu chuẩn bao gồm:

- Trạm gốc (thiết bị có ổ cắm ăng ten, sử dụng ở vị trí cố định);
- Thiết bị di động (thiết bị có ổ cắm ăng ten, thường được sử dụng trên xe hoặc các trạm lưu động).

- Và thiết bị di động cầm tay:

a) Có ổ cắm ăng ten; hoặc

b) Không có ổ cắm ăng ten ngoài (thiết bị ăng ten liền).

### 2. Tài liệu tham chiếu chuẩn

- **ETSI EN 300 135-1 V1.1.2 (2000-08)**: "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Angle-modulated Citizens Band radio equipment (CEPT PR 27 Radio Equipment); Part 1: Technical characteristics and methods of measurement".

- **ETSI EN 300 135-2 V1.1.1 (2000-08)**: "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Angle-modulated Citizens Band radio equipment (CEPT PR 27 Radio Equipment); Part 2: Harmonized EN covering essential requirements under article 3.2 of R & TTE Directive".

### 3. Các định nghĩa, ký hiệu và chữ viết tắt

#### 3.1. Các định nghĩa

**Trạm gốc:** Thiết bị có ổ cắm ăng ten để sử dụng ăng ten ngoài và được sử dụng ở vị trí cố định.

## TCN 68 - 252: 2006

**Thiết bị di động:** Thiết bị có ổ cắm ăng ten để sử dụng ăng ten ngoài và thường được sử dụng trên xe hoặc các trạm lưu động.

**Thiết bị di động cầm tay:** Thiết bị có ổ cắm ăng ten hoặc ăng ten liền hoặc cả hai, thường được sử dụng độc lập, có thể mang theo người hoặc cầm tay.

**Ăng ten liền:** Là ăng ten được thiết kế gắn với thiết bị mà không sử dụng đầu nối ăng ten 50  $\Omega$  ngoài và coi như một phần của thiết bị. Ăng ten liền có thể lắp đặt bên trong hoặc bên ngoài thiết bị.

**Điều chế góc:** Điều chế góc có đặc tính tiền nhấn (pre-emphasis) cho máy phát và đặc tính giải nhấn (de-emphasis) cho máy thu.

### 3.2. Các chữ viết tắt

AC	Dòng điện xoay chiều
CB	Băng tần dân dụng
e.m.f	Sức điện động
EMC	Tương thích điện từ trường
IF	Tần số trung gian
R&TTE	Thiết bị đầu cuối thông tin và vô tuyến
ptt	Nút bấm để nói
RF	Tần số vô tuyến
r.m.s	Giá trị hiệu dụng
SINAD	Tỷ số SND/ND

### 3.3. Các ký hiệu

$E_0$ : cường độ trường chuẩn.

$R_0$ : khoảng cách chuẩn.

## 4. Các yêu cầu chung

### 4.1. Các đặc tính chung

#### 4.1.1. Băng tần

Băng tần hoạt động cực đại từ 26,960 MHz đến 27,410 MHz. Thiết bị hoạt động trên một hoặc nhiều kênh, tối đa là 40 kênh.

#### 4.1.2. Các tần số sóng mang và chỉ số kênh

Bảng sau liệt kê các tần số sóng mang và chỉ số kênh có thể sử dụng.

*Bảng 1: Các tần số sóng mang và chỉ số kênh*

Tần số sóng mang	Chỉ số kênh	Tần số sóng mang	Chỉ số kênh
26,965 MHz	1	27,215 MHz	21
26,975 MHz	2	27,225 MHz	22
26,985 MHz	3	27,235 MHz	24

Tần số sóng mang	Chỉ số kênh	Tần số sóng mang	Chỉ số kênh
27,005 MHz	4	27,245 MHz	25
27,015 MHz	5	27,255 MHz	23
27,025 MHz	6	27,265 MHz	26
27,035 MHz	7	27,275 MHz	27
27,055 MHz	8	27,285 MHz	28
27,065 MHz	9	27,295 MHz	29
27,075 MHz	10	27,305 MHz	30
27,085 MHz	11	27,315 MHz	31
27,105 MHz	12	27,325 MHz	32
27,115 MHz	13	27,335 MHz	33
27,125 MHz	14	27,345 MHz	34
27,135 MHz	15	27,355 MHz	35
27,155 MHz	16	27,365 MHz	36
27,165 MHz	17	27,375 MHz	37
27,175 MHz	18	27,385 MHz	38
27,185 MHz	19	27,395 MHz	39
27,205 MHz	20	27,405 MHz	40

Việc phát và thu tín hiệu phải được thực hiện trên cùng một kênh (chế độ đơn công một tần số).

#### 4.1.3. Khoảng cách kênh

Khoảng cách kênh phải là 10 kHz.

#### 4.1.4. Thiết bị đa kênh

Có thể sử dụng thiết bị đa kênh nếu thiết bị đó chỉ được thiết kế cho các kênh trong mục 4.1.2.

Cần tránh việc người sử dụng mở rộng dải tần cho phép. Ví dụ như việc thiết kế về phần điện và phần vật lý của hệ thống chuyển mạch kênh chỉ cho phép hoạt động như các kênh trong mục 4.1.2.

Để xác định việc sử dụng tần số máy phát nhờ hệ thống vòng khóa pha và/hoặc hệ thống tổng hợp, các mã đầu vào bất kỳ phải chỉ dẫn đến các kênh đã nêu ra trong mục 4.1.2.

#### 4.1.5. Loại điều chế

Chỉ sử dụng điều chế góc có đặc tính tiên nhân cho máy phát và giải nhân cho máy thu.

#### 4.1.6. Bấm để nói (ptt) và kích hoạt bằng giọng nói

Việc chuyển giữa chế độ thu và chế độ phát chỉ có thể bằng nút bấm để nói (ptt) không khóa hoặc bằng chuyển mạch kích hoạt bằng giọng nói không khóa.

## **TCN 68 - 252: 2006**

Nếu sử dụng chuyển mạch kích hoạt bằng giọng nói, nó phải không đáp ứng với tạp âm xung quanh. Người sử dụng không điều chỉnh được mức ngưỡng tạp âm này.

### **4.1.7. Điều khiển**

Người sử dụng không thể dễ dàng truy cập tới các chức năng điều khiển mà nếu điều khiển sai có thể tăng khả năng gây nhiễu hoặc sai chức năng cho máy thu phát vô tuyến.

### **4.1.8. Kết hợp với thiết bị khác**

Thiết bị không được kết hợp với bất kỳ thiết bị thu phát nào khác. Thiết bị không được cung cấp bất kỳ đầu cuối hoặc các điểm kết nối nào, ở bên trong hoặc bên ngoài, cho các nguồn điều chế khác với nguồn điều chế microphone gắn liền hoặc rời hoặc các thiết bị gọi lựa chọn.

Các đầu cuối hoặc các điểm kết nối được phép để kết nối với các thiết bị ngoài phải không điều chế máy phát (ví dụ như thiết bị tổng hợp giọng nói để đưa ra chỉ báo kênh).

Thiết bị có trang bị thiết bị gọi lựa chọn phải phù hợp với các yêu cầu trong mục 5.1.5 về phát xạ giả dẫn và phát xạ giả bức xạ của máy phát khi thiết bị gọi lựa chọn hoạt động.

## **4.2. Điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường**

### **4.2.1. Các điều kiện đo kiểm tới hạn và bình thường**

Thông thường, phép đo hợp chuẩn được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường khi có yêu cầu phải được thực hiện trong điều kiện tới hạn.

#### **4.1.1.1. Các điều kiện đo kiểm bình thường**

##### **4.2.1.1.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường**

Điều kiện nhiệt độ và độ ẩm bình thường để thực hiện đo kiểm sẽ là sự kết hợp thuận lợi giữa nhiệt độ và độ ẩm trong phạm vi sau:

- Nhiệt độ +15<sup>0</sup>C đến +35<sup>0</sup>C;
- Độ ẩm tương đối 20% đến 75%.

Trong trường hợp không thể thực hiện việc đo kiểm ở các điều kiện kể trên, nhiệt độ và độ ẩm thực phải được ghi trong báo cáo đo kiểm.

#### **4.2.1.1.2. Nguồn điện đo kiểm bình thường**

##### **4.2.1.1.2.1. Điện áp và tần số điện lưới**

Điện áp đo kiểm bình thường của thiết bị khi kết nối với điện lưới phải là điện áp danh định. Trong tiêu chuẩn này, điện áp danh định phải là điện áp được công bố cho thiết bị.

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

##### **4.2.1.1.2.2. Nguồn ác qui chì-axít cho phương tiện vận tải**

Khi thiết bị vô tuyến hoạt động bằng nguồn ác qui chì-axít của phương tiện vận tải, điện áp đo kiểm bình thường phải là 1,1 lần điện áp danh định của ác qui (6 V, 12 V...).



#### 4.2.1.1.2.3. Các nguồn cung cấp khác

Đối với thiết bị hoạt động bằng các nguồn cung cấp khác hoặc các loại ắc qui khác (sơ cấp hoặc thứ cấp), điện áp đo kiểm là điện áp do nhà sản xuất thiết bị công bố.

#### 4.2.1.2. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

##### 4.2.1.2.1. Nhiệt độ tới hạn

Đo kiểm trong điều kiện nhiệt độ tới hạn, các phép đo phải thực hiện theo các thủ tục đã được qui định trong mục 4.2.3, ở nhiệt độ thấp là  $-10^{\circ}\text{C}$  và nhiệt độ cao là  $+55^{\circ}\text{C}$ .

##### 4.2.1.2.2. Điện áp đo kiểm tới hạn

###### 4.2.1.2.2.1. Điện áp lưới điện

Điện áp đo kiểm tới hạn của thiết bị được kết nối với điện lưới AC phải là điện áp lưới danh định  $\pm 10\%$ .

###### 4.2.1.2.2.2. Nguồn cấp ắc qui chì-axít trên phương tiện vận tải

Khi thiết bị hoạt động bằng nguồn ắc qui chì - axít của phương tiện vận tải thì điện áp đo kiểm tới hạn phải gấp 1,3 và 0,9 lần điện áp danh định của ắc qui (6 V, 12 V...).

###### 4.2.1.2.2.3. Nguồn cấp sử dụng các loại ắc qui khác

Điện áp đo kiểm tới hạn dưới cho thiết bị có nguồn cung cấp sử dụng các loại ắc qui dưới đây sẽ là:

- Đối với kiểu ắc qui Lithium hoặc Leclanché: bằng 0,85 lần điện áp danh định của ắc qui;

- Đối với kiểu ắc qui thủy ngân hoặc nickel-cadium: bằng 0,9 lần điện áp danh định của ắc qui;

Không áp dụng điện áp đo kiểm tới hạn trên.

###### 4.2.1.2.2.4. Nguồn cung cấp khác

Đối với các thiết bị sử dụng các loại nguồn cung cấp khác hoặc có khả năng hoạt động với nhiều loại nguồn khác nhau, điện áp đo kiểm tới hạn sẽ theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất thiết bị và phòng thử nghiệm và phải được ghi vào báo cáo đo.

#### 4.2.2 Nguồn điện đo kiểm

Trong các phép đo hợp chuẩn, nguồn điện của thiết bị cần đo phải được thay thế bằng nguồn đo kiểm có khả năng cung cấp các điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn như quy định trong mục 4.2.1.1.2 và 4.2.1.2.2. Trở kháng nội của nguồn đo kiểm phải đủ nhỏ để không ảnh hưởng đáng kể đến kết quả đo. Trong các phép đo này, điện áp của nguồn điện phải được đo tại đầu vào thiết bị.

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

Đối với thiết bị dùng ắc qui, khi đo kiểm phải tháo ắc qui ra khỏi thiết bị và nguồn đo kiểm phải được đưa vào đầu tiếp xúc của thiết bị với ắc qui.

## **TCN 68 - 252: 2006**

Điện áp nguồn điện đo kiểm phải được duy trì trong quá trình đo với dung sai  $\pm 3\%$  so với điện áp khi bắt đầu mỗi phép đo.

### *4.2.3. Các thủ tục đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn*

Trước khi thực hiện phép đo thiết bị phải đạt được cân bằng nhiệt trong phòng đo. Tất cả thiết bị trong suốt khoảng thời gian ổn định nhiệt. Nếu cân bằng nhiệt không được kiểm tra bằng phép đo, phải tính đến khoảng thời gian ổn định nhiệt ít nhất là một giờ hoặc khoảng thời gian này sẽ do phòng thử nghiệm quyết định. Trình tự các phép đo được lựa chọn và độ ẩm trong phòng đo được kiểm soát sao cho không xảy ra hiện tượng ngưng tụ.

Trước khi đo ở nhiệt độ cao hơn phải đặt thiết bị trong phòng đo cho đến khi đạt được cân bằng nhiệt. Sau đó bật thiết bị một phút ở điều kiện phát, tiếp theo bốn phút ở điều kiện thu, sau đó thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu theo qui định. Khi đo kiểm ở nhiệt độ thấp phải đặt thiết bị trong phòng đo cho đến khi đạt được độ cân bằng nhiệt, sau đó chuyển thiết bị sang chế độ chờ hoặc thu trong một phút, sau đó thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu theo qui định.

## **4.3. Các điều kiện chung**

### *4.3.1. Bố trí các tín hiệu đo kiểm đưa vào đầu vào máy thu*

Nguồn tín hiệu đo kiểm đưa vào đầu vào máy thu sao cho trở kháng đối với đầu vào máy thu là  $50 \Omega$ .

Yêu cầu này phải được thỏa mãn dù có một hay nhiều tín hiệu đồng thời được đưa đến đầu vào máy thu.

Các mức tín hiệu đo kiểm phải được biểu diễn dưới dạng e.m.f tại các đầu cuối vào máy thu.

Các ảnh hưởng của tạp âm và các thành phần xuyên điều chế bất kỳ tạo ra trong các nguồn tín hiệu đo kiểm phải không đáng kể. Các bộ tạo tín hiệu đo kiểm về cơ bản độc lập với điều chế biên độ tĩnh.

### *4.3.2. Ngắt âm máy thu hoặc chức năng ngắt âm máy thu*

Nếu máy thu có mạch ngắt âm hoặc chức năng ngắt âm, thì mạch này không được hoạt động trong thời gian đo kiểm.

### *4.3.3. Công suất đầu ra âm tần biểu kiến của máy thu*

Công suất đầu ra âm tần biểu kiến phải là công suất cực đại được nhà sản xuất công bố và nó thỏa mãn tất cả các yêu cầu trong tiêu chuẩn. Với điều chế đo kiểm bình thường (mục 4.3.4), công suất âm tần phải được đo trên một tải điện trở mô phỏng tải khi máy thu hoạt động bình thường. Giá trị của tải này theo công bố của nhà sản xuất.

### *4.3.4. Điều chế đo kiểm bình thường*

Với điều chế đo kiểm bình thường, tần số điều chế là 1 kHz và độ lệch tần số là  $\pm 1,2$  kHz.

#### 4.3.5. Ăng ten giả

Khi đo kiểm máy phát phải sử dụng tải trở kháng  $50 \Omega$  không bức xạ, không phản xạ nối với đầu nối ăng ten.

Khi đo kiểm máy phát yêu cầu sử dụng bộ ghép đo, phép đo phải được thực hiện với tải trở kháng  $50 \Omega$  không bức xạ, không phản xạ nối với bộ ghép đo.

#### 4.3.6. Bộ ghép đo

Trong trường hợp thiết bị sử dụng ăng ten liên, nhà sản xuất phải cung cấp bộ ghép đo phù hợp cho các phép đo trên các mẫu gửi tới.

Bộ ghép đo phải có kết nối ngoài đến đầu vào âm tần và đầu ra cao tần và có khả năng thay thế nguồn cung cấp bằng nguồn điện bên ngoài.

Bộ ghép đo phải cung cấp một đầu cuối cao tần trở kháng  $50 \Omega$  tại tần số làm việc của thiết bị.

Đặc tính hoạt động của bộ ghép đo này trong điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn phải được phòng thử nghiệm chấp nhận.

Các đặc tính của bộ ghép đo thích hợp cho phòng thử nghiệm là:

- a) Suy hao ghép nối không lớn hơn 30 dB;
- b) Biến đổi suy hao ghép nối theo tần số không gây lỗi vượt quá 2 dB trong các phép đo sử dụng bộ ghép đo;
- c) Bộ phận ghép nối không có các phần tử phi tuyến.

Phòng thử nghiệm có thể sử dụng bộ ghép đo của mình.

#### 4.3.7. Bố trí các tín hiệu đo kiểm ở đầu vào máy phát

Tín hiệu điều chế âm tần máy phát phải do bộ tạo tín hiệu cung cấp ở chỗ cắm microphone, nếu không có các chỉ dẫn khác.

#### 4.3.8. Vị trí đo kiểm và sự bố trí chung đối với phép đo bức xạ

Bố trí vị trí đo bức xạ xem trong Phụ lục A. Phụ lục này mô tả chi tiết cách bố trí đo bức xạ.

### 4.4. Giải thích các kết quả đo

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

- a) Giá trị đo được liên quan đến các giới hạn tương ứng sẽ được sử dụng để quyết định thiết bị có đáp ứng những yêu cầu tối thiểu của tiêu chuẩn không.
- b) Độ không đảm bảo đo thực tế cho mỗi phép đo cụ thể cũng phải đưa vào báo cáo đo kiểm.
- c) Các giá trị của độ không đảm bảo đo thực tế đối với mỗi phép đo phải bằng hoặc thấp hơn các giá trị cho trong bảng 2.

**4.5. Độ không đảm bảo đo***Bảng 2: Độ không đảm bảo đo tuyệt đối: các giá trị cực đại*

<b>Tham số</b>	<b>Giá trị cực đại</b>
Tần số RF	$< \pm 1 \times 10^{-7}$
Công suất RF	$< \pm 0,75$ dB
Độ lệch tần cực đại: từ 300 Hz đến 10 kHz của tần số âm tần	$< \pm 5\%$
Giới hạn độ lệch tần	$< \pm 5\%$
Công suất kênh lân cận	$< \pm 5$ dB
Phát xạ dẫn của máy phát	$< \pm 4$ dB
Công suất âm thanh đầu ra	$< \pm 0,5$ dB
Độ nhạy tại 20 dB SINAD	$< \pm 3$ dB
Phát xạ dẫn của máy thu	$< \pm 3$ dB
Phép đo hai tín hiệu, có giá trị đến 4 GHz	$< \pm 4$ dB
Phép đo ba tín hiệu	$< \pm 3$ dB
Phát xạ bức xạ của máy phát	$< \pm 6$ dB
Phát xạ bức xạ của máy thu	$< \pm 6$ dB
Thời gian quá độ của máy phát	$< \pm 20 \%$
Tần số quá độ của máy phát	$< \pm 250$ Hz

Đối với các phép đo quy định trong tiêu chuẩn này, độ không đảm bảo đo là phù hợp với độ tin cậy 95% được tính toán theo các phương pháp mô tả trong báo cáo kỹ thuật của ETSI: "Các đặc điểm về độ không đảm bảo trong phép đo của thiết bị vô tuyến di động".

**5. Yêu cầu kỹ thuật****5.1. Yêu cầu máy phát****5.1.1. Sai số tần số****5.1.1.1. Định nghĩa**

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

**5.1.1.2. Giới hạn**

Sai số tần số không được vượt quá 0,6 kHz.

**5.1.1.3. Phương pháp đo**

1. Tần số sóng mang được đo khi không điều chế và máy phát được nối với ăng ten giả (xem mục 4.3.5).
2. Thiết bị có ăng ten liên phải được đặt trong bộ ghép đo (xem mục 4.3.6), bộ ghép đo nối với ăng ten giả.
3. Phải thực hiện phép đo ở các điều kiện đo kiểm bình thường (xem mục 4.2.1.1) và lặp lại phép đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (xem mục 4.2.1.2).

### 5.1.2. Công suất sóng mang (dẫn) và công suất bức xạ hiệu dụng

#### 5.1.2.1. Định nghĩa

Công suất sóng mang của máy phát là công suất trung bình cấp cho ăng ten giả trong một chu kỳ tần số vô tuyến hoặc trong trường hợp thiết bị có ăng ten liên là công suất bức xạ hiệu dụng tại hướng cường độ trường cực đại ở các điều kiện đo quy định (Phụ lục A) khi không điều chế.

#### 5.1.2.2. Giới hạn

Công suất sóng mang máy phát (ăng ten rời) và công suất bức xạ hiệu dụng (ăng ten liên) của thiết bị không được vượt quá 4 W. Thiết bị phải có cấu trúc sao cho người sử dụng thiết bị khó có thể tăng được công suất đầu ra.

#### 5.1.2.3. Phương pháp đo

##### 5.1.2.3.1. Phương pháp đo (áp dụng cho thiết bị không có ăng ten liên)

Máy phát phải được kết nối với ăng ten giả (xem mục 4.3.5) và phải đo nguồn điện cấp cho ăng ten này.

Phải thực hiện phép đo ở các điều kiện đo kiểm bình thường (mục 4.2.1.1) và các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 4.2.1.2 áp dụng đồng thời).

##### 5.1.2.3.2. Phương pháp đo đối với thiết bị có ăng ten liên

Tại vị trí đo kiểm đã chọn trong Phụ lục A thiết bị phải được đặt trên giá đỡ theo vị trí như sau:

- a) Với thiết bị có ăng ten trong, thiết bị phải được đặt sao cho trục thẳng đứng trong cách sử dụng thông thường của thiết bị đặt theo chiều thẳng đứng.
- b) Với thiết bị có ăng ten cứng bên ngoài, ăng ten phải theo chiều thẳng đứng;
- c) Với thiết bị có ăng ten ngoài không cứng, ăng ten phải được mở rộng, hướng lên trên theo chiều thẳng đứng bằng giá đỡ không dẫn.

Ăng ten đo kiểm phải được định hướng phân cực đứng và độ dài của ăng ten đo kiểm phải được chọn tương ứng với tần số của máy phát. Đầu ra của ăng ten đo kiểm phải được nối với máy thu đo. Máy phát được bật không điều chế và máy thu phải điều hưởng theo tần số của máy phát cần đo. Thay đổi độ cao của ăng ten đo kiểm cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại tại máy thu đo.

Sau đó quay máy phát theo mặt phẳng nằm ngang góc 360° cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại tại máy thu đo.

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

Thay ăng ten máy phát bằng một ăng ten thay thế như quy định trong mục A.2.3.

Ăng ten thay thế được định hướng phân cực đứng và độ dài của ăng ten thay thế phải được điều chỉnh tương ứng với tần số của máy phát.

## TCN 68 - 252: 2006

Ăng ten thay thế phải được kết nối với bộ tạo tín hiệu đã hiệu chuẩn.

Phải điều chỉnh thiết lập bộ suy hao đầu vào của máy thu đo để tăng độ nhạy của máy thu đo.

Thay đổi độ cao ăng ten đo kiểm để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại.

Điều chỉnh mức của tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế để tạo ra mức mà máy thu đo đã thu được, bằng mức công suất đã ghi lại khi đo công suất bức xạ máy phát, đã hiệu chỉnh theo sự thay đổi thiết lập bộ suy hao đầu vào của máy thu đo.

Lập lại phép đo với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế phân cực ngang.

Giới hạn của công suất bức xạ hiệu dụng là mức công suất lớn hơn trong hai mức công suất đã ghi lại, tại đầu vào ăng ten thay thế, đã hiệu chỉnh theo tăng ích của ăng ten nếu cần thiết.

### 5.1.3. Công suất kênh lân cận

#### 5.1.3.1. Định nghĩa

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

#### 5.1.3.2. Giới hạn

Công suất kênh lân cận không được vượt quá 20  $\mu$ W.

#### 5.1.3.3. Phương pháp đo

Công suất kênh lân cận phải được đo bằng máy thu đo đáp ứng các yêu cầu trong Phụ lục B và trong mục này được gọi là "máy thu".

a) Máy phát phải hoạt động tại mức công suất sóng mang đo được trong mục 5.2.2 trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem mục 4.2.1.1). Đầu ra của máy phát nối với đầu vào của "máy thu" bằng thiết bị ghép nối sao cho trở kháng đối với máy phát là 50  $\Omega$  và mức vào "máy thu" là phù hợp. Đối với thiết bị có ăng ten liền, thiết bị ghép nối là bộ ghép đo mô tả trong mục 4.3.6.

b) Đối với máy phát không điều chế, bộ điều hướng của "máy thu" phải được điều chỉnh sao cho đạt được đáp ứng cực đại. Đây là điểm chuẩn 0 dB. Ghi lại thiết lập của bộ suy hao biến đổi của "máy thu" và giá trị đọc chỉ số r.m.s.

c) Bộ điều hướng của "máy thu" được điều chỉnh lệch khỏi sóng mang sao cho có được đáp ứng -6 dB của "máy thu" gần nhất so với tần số sóng mang của máy phát được đặt cách tần số mang danh định là 5,75 kHz.

d) Máy phát phải được điều chế bằng tín hiệu đo kiểm có tần số 1250 Hz và có mức lớn hơn 20 dB so với mức yêu cầu để tạo ra độ lệch tần  $\pm 1,2$  kHz.

e) Phải điều chỉnh bộ suy hao biến đổi của "máy thu" sao cho thu được cùng giá đọc như bước b) hoặc theo một tương quan đã biết.

f) Tỷ số công suất kênh lân cận với công suất sóng mang là sự chênh lệch giữa giá trị thiết lập bộ suy hao các bước b) và e), đã hiệu chỉnh theo bất kỳ sự khác nhau nào trong cách đọc bộ chỉ báo giá trị r.m.s.

g) Lặp lại phép đo với "máy thu" được điều chỉnh tới phía bên kia của sóng mang.

h) Nếu thiết bị có một ổ cắm microphone thì phép đo sẽ được lặp lại với một tín hiệu đầu vào 1,5 V ở tần số 1250 Hz tại ổ cắm này.

#### *5.1.4. Độ lệch tần cực đại*

##### 5.1.4.1. Định nghĩa

Độ lệch tần số cực đại là độ lệch lớn nhất giữa tần số tức thời của tín hiệu tần số vô tuyến được điều chế và tần số sóng mang không điều chế.

##### 5.1.4.2. Giới hạn

Độ lệch tần số cực đại cho phép là  $\pm 2$  kHz.

##### 5.1.4.3. Phương pháp đo

Độ lệch tần phải được đo tại đầu ra của máy phát nối qua bộ suy hao công suất 50  $\Omega$  tới một máy đo độ lệch có khả năng đo được độ lệch cực đại, bao gồm cả độ lệch do các hài và sản phẩm xuyên điều chế sinh ra trong máy phát.

Tần số điều chế của tín hiệu đo kiểm phải được thay đổi giữa tần số thấp nhất được cho là phù hợp và tần số 10 kHz. Mức tín hiệu đo kiểm này phải lớn hơn mức yêu cầu 20 dB gây ra do độ lệch tần số  $\pm 1,2$  kHz của tần số âm tần 1250 Hz.

#### *5.1.5. Phát xạ giả máy phát*

##### 5.1.5.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả là phát xạ tại các tần số khác với tần số sóng mang và các dải biên của điều chế đo kiểm bình thường. Mức phát xạ giả phải được đo là:

- a) Mức công suất trên tải xác định (phát xạ giả dẫn); và
- b) Công suất bức xạ hiệu dụng do bức xạ bởi vỏ máy và cấu trúc của thiết bị (bức xạ vỏ); hoặc
- c) Công suất bức xạ hiệu dụng do bức xạ bởi vỏ máy và ăng ten liền, trong trường hợp thiết bị cầm tay có ăng ten liền và không có đầu nối RF bên ngoài.

##### 5.1.5.2. Giới hạn

Trong các băng tần:

- 47 MHz đến 68 MHz;
- 87,5 MHz đến 118 MHz;
- 174 MHz đến 230 MHz;

## TCN 68 - 252: 2006

- 470 MHz đến 862 MHz.

Công suất của các phát xạ giả dẫn và phát xạ giả bức xạ không được vượt quá 4 nW khi máy phát hoạt động và 2 nW khi máy phát ở chế độ chờ.

Công suất của bất kỳ thành phần phát xạ giả nào nằm ngoài giải tần quy định không được vượt quá các giới hạn sau:

### a) Phát xạ dẫn

Dải tần số	9 kHz đến 1 GHz	Trên 1 GHz đến 2 GHz
Tx hoạt động	0,25 $\mu$ W (-36 dBm)	1 $\mu$ W (-30 dBm)
Tx chờ	2 nW (-57 dBm)	20 nW (-47 dBm)

### b) Phát xạ bức xạ

Dải tần số	25 MHz đến 1 GHz	Trên 1 GHz đến 2 GHz
Tx hoạt động	0,25 $\mu$ W (-36 dBm)	1 $\mu$ W (-30 dBm)
Tx chờ	2 nW (-57 dBm)	20 nW (-47 dBm)

Trong trường hợp đo bức xạ của thiết bị cầm tay, áp dụng các điều kiện sau:

- Ăng ten liền: phải kết nối với ăng ten thường;
- Có ổ cắm ăng ten ngoài: phải kết nối một tải giả vào ổ cắm khi đo kiểm.

### 5.1.5.3. Phương pháp đo

#### 5.1.5.3.1. Phương pháp đo mức công suất theo tải qui định, mục 5.1.5.1 (a)

Máy phát được nối với bộ suy hao công suất 50  $\Omega$ . Đầu ra của bộ suy hao công suất phải nối với máy thu đo.

Máy phát được bật ở chế độ không điều chế và máy thu đo (Phụ lục A) phải được điều chỉnh trong dải tần 9 kHz đến 2 GHz.

Tại mỗi tần số phát hiện có phát xạ giả, ghi lại mức công suất là mức phát xạ giả dẫn phát đến một tải xác định, ngoại trừ tần số của kênh máy phát đang hoạt động và các kênh lân cận.

Phép đo được lặp lại khi máy phát ở chế độ chờ.

#### 5.1.5.3.2. Phương pháp đo công suất bức xạ hiệu dụng, mục 5.1.5.1 (b)

Tại vị trí đo kiểm (xem phụ lục A), thiết bị phải được đặt trên giá đỡ ở độ cao xác định và ở vị trí giống như vị trí hoạt động bình thường do nhà sản xuất công bố.

Đầu nối ăng ten máy phát phải được nối với ăng ten giả (xem mục 4.3.5).

Ăng ten đo kiểm phải được định hướng phân cực đứng và có độ dài tương ứng với tần số tức thời của máy thu đo.



Đầu ra của ăng ten đo kiểm phải được kết nối với máy thu đo. Bật máy phát ở chế độ không điều chế và máy thu đo được điều chỉnh trong dải tần số 25 MHz đến 2 GHz, ngoại trừ kênh máy phát đang hoạt động và các kênh lân cận.

Tại mỗi tần số phát hiện có phát xạ giả, phải thay đổi độ cao ăng ten đo kiểm cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

Sau đó quay máy phát 360<sup>0</sup> trên mặt phẳng nằm ngang cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

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

Máy phát được thay thế bằng ăng ten thay thế như mục A.2.3.

Ăng ten thay thế phải được định hướng phân cực đứng và độ dài của ăng ten thay thế phải được điều chỉnh tương ứng với tần số của thành phần giả đã thu được.

Ăng ten thay thế phải được kết nối với bộ tạo tín hiệu đã hiệu chuẩn.

Đặt tần số của bộ tạo tín hiệu đã hiệu chuẩn bằng tần số của thành phần giả đã thu.

Khi cần thiết, có thể điều chỉnh thiết lập của bộ suy hao đầu vào của máy thu đo để làm tăng độ nhạy của máy thu đo.

Thay đổi độ cao của ăng ten đo kiểm trong phạm vi xác định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại.

Điều chỉnh mức tín hiệu đầu vào của ăng ten thay thế đến mức sao cho mức tín hiệu mà máy thu đo chỉ thị bằng với mức tín hiệu đã được ghi lại khi đo thành phần phát xạ giả, đã hiệu chỉnh theo sự thay đổi của bộ suy hao đầu vào máy thu đo.

Ghi lại mức công suất đầu vào ăng ten thay thế như là mức công suất, đã hiệu chỉnh theo sự thay đổi bộ suy hao đầu vào của máy thu đo.

Lặp lại phép đo với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế định hướng phân cực ngang.

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

Phép đo được lặp lại khi máy phát ở chế độ chờ.

#### 5.1.5.3.3. Phương pháp đo công suất bức xạ hiệu dụng, mục 5.1.5.1 (c)

Phương pháp đo phải thực hiện theo mục 5.1.5.1, ngoại trừ trường hợp đầu ra của máy phát kết nối với ăng ten liền mà không nối với ăng ten giả.

#### 5.1.6. *Quá độ tần số của máy phát*

##### 5.1.6.1. Định nghĩa

Quá độ tần số của máy phát là sự biến đổi theo thời gian của tần số của máy phát so với tần số danh định khi bật và tắt công suất RF đầu ra.

## TCN 68 - 252: 2006

$t_{on}$ : theo phương pháp đo mô tả trong mục 5.1.6.3 thời điểm mở  $t_{on}$  của máy phát được xác định là trạng thái khi công suất đầu ra, được đo tại đầu nối ăng ten, vượt quá 0,1% công suất danh định.

$t_1$ : khoảng thời gian bắt đầu tại  $t_{on}$  và kết thúc theo như mục 5.1.6.3.

$t_2$ : khoảng thời gian bắt đầu tại điểm cuối của  $t_1$  và kết thúc theo như mục 5.1.6.3.

$t_{off}$ : thời điểm tắt được xác định là trạng thái khi công suất danh định thấp hơn 0,1% mức công suất danh định.

$t_3$ : khoảng thời gian kết thúc tại  $t_{off}$  và bắt đầu tại thời điểm như mục 5.1.6.3.

### 5.1.6.2. Giới hạn

Giới hạn quá độ tần số của máy phát như sau:

Khoảng thời gian quá độ xem hình 2, mục 5.1.6.3 như sau:

- $t_1$  5,0 ms;
- $t_2$  20,0 ms;
- $t_3$  5,0 ms.

Độ lệch tần số trong khoảng thời gian  $t_1$  và  $t_3$  không được vượt quá giá trị 1 khoảng cách kênh.

Độ lệch tần số trong khoảng thời gian  $t_2$  không được vượt quá giá trị 1/2 khoảng cách kênh.

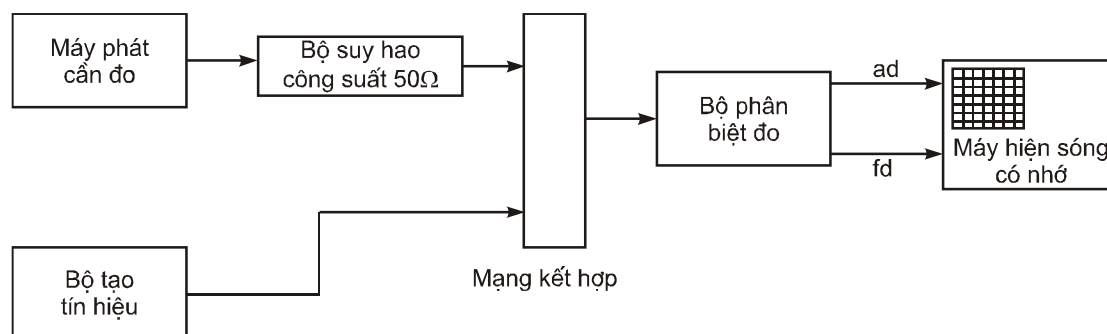
Trong trường hợp đối với thiết bị cầm tay, độ lệch tần số trong khoảng thời gian  $t_1$  và  $t_3$  có thể lớn hơn một kênh.

Đồ thị tần số/thời gian tương ứng trong khoảng thời gian  $t_1$  và  $t_3$  phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Phương pháp đo này chỉ áp dụng cho thiết bị có đầu nối ăng ten bên ngoài.

### 5.1.6.3. Phương pháp đo

Bộ suy hao công suất 50  $\Omega$



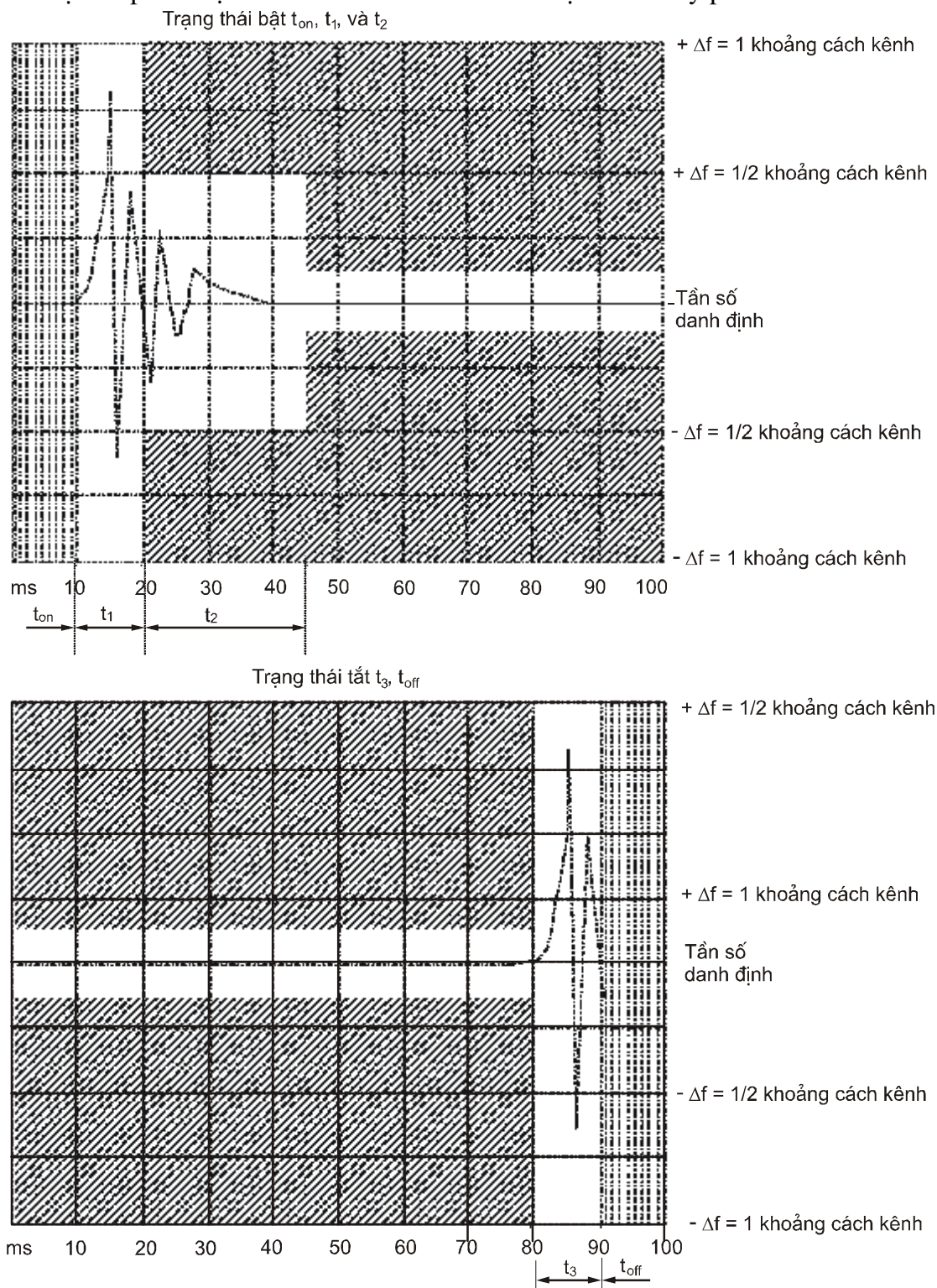
Hình 1: Sơ đồ đo

Sử dụng sơ đồ đo như hình 1. Hai tín hiệu phải được kết nối với bộ phân biệt đo thông qua mạng kết hợp (xem mục 4.3.1).

Máy phát phải nối với bộ suy hao công suất 50 Ω. Đầu ra của bộ suy hao công suất phải được nối với bộ phân biệt đo qua một đầu vào của mạng kết hợp.

Bộ tạo tín hiệu đo phải được nối với đầu vào thứ hai của mạng kết hợp.

Tín hiệu đo phải được điều chỉnh đến tần số danh định của máy phát.



Hình 2: Quan sát trên máy hiện sóng có nhớ  $t_1$ ,  $t_2$  và  $t_3$

Tín hiệu đo kiểm phải được điều chế ở tần số 1 kHz với độ lệch bằng  $\pm 10$  kHz. Mức tín hiệu đo kiểm phải được điều chỉnh tại đầu vào bộ phân biệt đo kiểm tương đương với 0,1% công suất máy phát cần đo. Duy trì mức này trong suốt quá trình đo. Đầu ra lệch biên độ (ad) và lệch tần số (fd) của bộ phân biệt đo phải được nối với máy hiện sóng có nhớ. Máy hiện sóng có nhớ được thiết lập để hiển thị kênh tương ứng với đầu vào (fd) cách tần số danh định  $\pm 1$  độ lệch tần số một kênh. Máy hiện sóng có nhớ phải được đặt với tốc độ quét 10 ms/độ chia và đặt cho lật trạng thái xảy ra ở 1 độ chia tận cùng bên trái màn hình. Màn hình phải cho thấy tín hiệu đo kiểm 1 kHz liên tục.

Sau đó máy hiện sóng có nhớ được thiết lập để lật trạng thái kênh ứng với đầu vào lệch biên độ (ad) ở mức vào thấp rồi tăng dần lên.

Sau đó bật máy phát, không điều chế, để tạo ra xung lật trạng thái và hình ảnh trên màn hình hiển thị.

Kết quả thay đổi tỷ số công suất giữa tín hiệu đo kiểm và đầu ra máy phát phải tạo ra hai phân riêng biệt trên màn hình, một là của tín hiệu đo kiểm 1 kHz, hai là sai số tần số của máy phát theo thời gian.

Tại thời điểm khi tín hiệu đo kiểm 1 kHz bị chặn hoàn toàn được coi là thời điểm  $t_{on}$ . Khoảng thời gian  $t_1$  và  $t_2$  như định nghĩa trong mục 5.1.6.1, phải được sử dụng để xác định quá độ phù hợp. Trong suốt khoảng thời gian  $t_1$  và  $t_2$  sai số tần số không được vượt quá các giá trị ghi trong mục 5.1.6.2. Sai số tần số sau khoảng thời gian kết thúc  $t_2$  phải nằm trong giới hạn của sai số tần số mục 5.1.6.2. Ghi lại kết quả sai số tần số theo thời gian.

Giữ nguyên trạng thái mở của máy phát. Máy hiện sóng có nhớ được thiết lập để chuyển trạng thái kênh tương ứng với đầu vào lệch biên độ (ad) ở mức vào cao, giảm dần và thiết lập sao cho lật trạng thái xảy ra ở một độ chia tận cùng bên phải màn hình. Sau đó tắt máy phát. Thời điểm khi tín hiệu đo kiểm 1 kHz bắt đầu tăng được coi là  $t_{off}$ .

Khoảng thời gian  $t_3$  xác định trong mục 5.1.6.1 được sử dụng để xác định quá độ phù hợp. Trong khoảng thời gian  $t_3$ , sai số tần số không vượt quá các giá trị ghi trong mục 5.1.6.2. Trước khi bắt đầu  $t_3$  sai số tần số phải nằm trong giới hạn sai số tần số, mục 5.1.6.2. Ghi lại kết quả sai số tần số theo thời gian.

## **5.2. Yêu cầu máy thu**

### **5.2.1. Độ nhạy khả dụng cực đại**

#### **5.2.1.1. Định nghĩa**

Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu là mức nhỏ nhất của tín hiệu (e.m.f) tại đầu vào máy thu, ở tần số danh định của máy thu trong trường hợp điều chế đo kiểm bình thường (mục 4.3.4), sẽ tạo ra:

- Công suất đầu ra tần số âm thanh ít nhất bằng 50% công suất biểu kiến đầu ra (xem mục 4.3.3).

- Tỷ số SND/ND bằng 20 dB, đo được tại đầu ra của máy thu thông qua mạng tải trọng tạp âm thoại theo Khuyến nghị ITU-T O.41.

#### **5.2.1.2. Giới hạn**

Độ nhạy khả dụng cực đại không vượt quá 6 dB $\mu$ V e.m.f. Yêu cầu này chỉ áp dụng cho thiết bị có đầu nối ăng ten bên ngoài.

### 5.2.1.3. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm ở tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường, có mức là  $6 \text{ dB}\mu\text{V e.m.f}$ , giá trị giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại, được đưa tới đầu nối đầu vào máy thu. Đầu ra của máy thu được nối với một tải đầu ra âm tần, một máy đo SINAD và một mạng tải trọng tạp âm thoại như mục 5.2.1.1. Bộ điều khiển âm lượng máy thu phải được điều chỉnh để đạt ít nhất 50% công suất biểu kiến đầu ra hoặc trong trường hợp điều khiển âm lượng từng nấc, nấc đầu tiên quy định phải đạt ít nhất 50% công suất biểu kiến đầu ra.

Phải giảm bớt mức đầu vào tín hiệu đo kiểm cho đến khi đạt được giá trị của tỷ số SND/ND bằng 20 dB. Mức đầu vào tín hiệu đo kiểm trong trường hợp này là giá trị của độ nhạy khả dụng cực đại. Phép đo phải được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường.

### 5.2.2. Độ chọn lọc kênh lân cận

#### 5.2.2.1. Định nghĩa

Độ chọn lọc kênh lân cận là khả năng thu tín hiệu điều chế mong muốn của máy thu ở tần số danh định mà không vượt quá độ suy giảm đã cho do có sự hiện diện của tín hiệu điều chế không mong muốn tại kênh lân cận.

#### 5.2.2.2. Giới hạn

Độ chọn lọc kênh lân cận phải lớn hơn hoặc bằng 60 dB. Yêu cầu này chỉ áp dụng đối với thiết bị có đầu nối ăng ten bên ngoài.

#### 5.2.2.3. Phương pháp đo

Hai tín hiệu đầu vào phải được nối với máy thu thông qua mạng kết hợp, xem mục 5.1.6.3.

Tín hiệu đo kiểm mong muốn ở tần số danh định của máy thu với điều chế đo kiểm bình thường có mức là  $6 \text{ dB}\mu\text{V e.m.f}$ , giá trị giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại phải được kết nối với đầu vào của máy thu qua một đầu vào của mạng kết hợp.

Tín hiệu đo kiểm không mong muốn tại tần số 10 kHz cao hơn tần số danh định của máy thu, được điều chế với tần số 400 Hz và độ lệch tần  $\pm 1,2 \text{ kHz}$  phải được đưa đến đầu vào máy thu qua đầu vào thứ hai của mạng kết hợp.

Biên độ của tín hiệu đo kiểm không mong muốn phải được điều chỉnh cho đến khi tỉ số SND/ND, mạng tải trọng tạp âm, tại đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14 dB.

Độ chọn lọc kênh lân cận là tỷ số giữa mức tín hiệu đo kiểm không mong muốn và mức tín hiệu đo kiểm mong muốn tại đầu vào của máy thu mà tỷ số SND/ND giảm như xác định. Tỷ số này được ghi lại.

Phép đo phải được lặp lại với tín hiệu không mong muốn tại tần số của kênh thấp hơn kênh tần số của tín hiệu mong muốn.

Ghi lại hai giá trị cao nhất và thấp nhất của độ chọn lọc kênh lân cận.

Phép đo phải được thực hiện trong điều kiện đo kiểm bình thường.

*5.2.3. Triệt đáp ứng xuyên điều chế*

5.2.3.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng xuyên điều chế là khả năng thu tín hiệu điều chế mong muốn ở tần số danh định của máy thu mà không vượt quá mức suy giảm cho phép do sự có mặt của hai hay nhiều tín hiệu không mong muốn với tần số quy định có liên quan đến tần số tín hiệu mong muốn.

5.2.3.2. Giới hạn

Tỷ số triệt đáp ứng xuyên điều chế phải lớn hơn hoặc bằng 54 dB. Yêu cầu này chỉ áp dụng cho thiết bị có đầu nối ăng ten bên ngoài.

5.2.3.3. Phương pháp đo

Ba tín hiệu đầu vào phải được nối với máy thu thông qua mạng kết hợp, mục 5.1.6.3.

Tín hiệu đo kiểm mong muốn (A), tại tần số danh định của máy thu, có điều chế đo kiểm bình thường (mục 4.3.4), có mức là 6 dB $\mu$ V e.m.f, giá trị giới hạn của độ nhạy khả dụng cực đại, được đưa tới đầu vào của máy thu qua một đầu vào của mạng kết hợp.

Tín hiệu đo kiểm không mong muốn (B), tại tần số cao hơn tần số danh định của máy thu 20 kHz, không điều chế, phải được đưa tới đầu vào của máy thu qua đầu vào thứ hai của mạng kết hợp.

Tín hiệu đo kiểm không mong muốn (C), tại tần số cao hơn tần số danh định của máy thu 40 kHz, điều chế với tần số 400 Hz có độ lệch  $\pm 1,2$  kHz, phải được đưa tới đầu vào của máy thu qua đầu vào thứ ba của mạng kết hợp.

Biên độ của tín hiệu đo kiểm không mong muốn (B) và (C) phải bằng nhau và điều chỉnh cho đến khi tỷ số SND/ND, tải trọng tạp âm, tại đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14 dB.

Triệt đáp ứng xuyên điều chế là tỉ số tính bằng dB giữa các mức tín hiệu đo kiểm không mong muốn và mức tín hiệu đo kiểm mong muốn tại đầu vào của máy thu. Tỷ số này được ghi lại.

Lặp lại phép đo với tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu (B) tại tần số cao hơn tín hiệu mong muốn 40 kHz và với tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu (C) tại tần số cao hơn tín hiệu mong muốn 80 kHz.

Lặp lại hai phép đo nêu trên với các tín hiệu không mong muốn thấp hơn tần số danh định của máy thu một lượng như quy định.

*5.2.4. Bức xạ giả máy thu*

5.2.4.1 Định nghĩa

Bức xạ giả của máy thu là các thành phần bức xạ tại bất kỳ tần số nào, bị bức xạ bởi thiết bị và ăng ten.

Mức bức xạ giả phải được đo là:

- a) Mức công suất trên tải xác định (phát xạ giả dẫn); và
- b) Công suất bức xạ hiệu dụng khi bị bức xạ từ vỏ máy và cấu trúc của thiết bị (bức xạ vỏ máy); hoặc
- c) Công suất bức xạ hiệu dụng khi bị bức xạ bởi vỏ máy và ăng ten liền, trong trường hợp thiết bị cầm tay có ăng ten liền hoặc không có đầu nối RF bên ngoài.

#### 5.2.4.2. Giới hạn

Công suất của bất kỳ bức xạ giả nào không được vượt quá các giá trị trong bảng sau:

##### a) Các thành phần dẫn

Dải tần số	9 kHz đến 1 GHz	Trên 1 GHz đến 2 GHz
Giới hạn	2 nW (-57 dBm)	20 nW (-47 dBm)

##### b) Các thành phần bức xạ

Dải tần số	25 MHz đến 1 GHz	Trên 1 GHz đến 2 GHz
Giới hạn	2 nW (-57 dBm)	20 nW (-47 dBm)

#### 5.2.4.3. Phương pháp đo

##### 5.2.4.3.1. Phương pháp đo mức công suất trên tải xác định, mục 5.2.4.1 (a)

Máy thu phải được kết nối với bộ suy hao 50  $\Omega$ . Đầu ra của bộ suy hao phải nối với máy thu đo. Máy thu phải được bật và máy thu đo phải được điều chỉnh trong dải tần 9 kHz đến 2 GHz.

Tại mỗi tần số phát hiện có bức xạ giả, ghi lại mức công suất là mức bức xạ giả dẫn trên tải xác định.

##### 5.2.4.3.2. Phương pháp đo công suất bức xạ hiệu dụng, mục 5.2.4.1 (b)

Tại vị trí đo kiểm được lựa chọn từ Phụ lục A, thiết bị phải được đặt ở độ cao quy định trên giá đỡ thích hợp và ở tư thế gần với cách sử dụng thông thường nhất theo công bố của nhà sản xuất. Đầu nối ăng ten máy thu phải nối với ăng ten giả.

Ăng ten đo kiểm phải định hướng phân cực đứng và độ dài của ăng ten đo kiểm phải được chọn tương ứng với tần số máy thu đo. Đầu ra của ăng ten đo kiểm phải nối với máy thu đo. Máy thu phải để ở chế độ bật và máy thu đo phải được điều chỉnh trong dải tần từ 25 MHz đến 4 GHz. Tại mỗi tần số phát hiện có thành phần phát xạ giả, phải điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm sao cho máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

Sau đó quay máy thu trong mặt phẳng nằm ngang một góc 360<sup>0</sup> cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại. Ghi lại mức tín hiệu cực đại mà máy thu đo thu được.

## **TCN 68 - 252: 2006**

Máy thu đo phải được thay bằng ăng ten thay thế như quy định trong Phụ lục A.2.3. Ăng ten thay thế phải định hướng phân cực đứng và độ dài của ăng ten thay thế được điều chỉnh tương ứng với tần số của thành phần giả đã phát hiện. Ăng ten thay thế phải được nối với bộ tạo tín hiệu đã hiệu chuẩn. Thiết lập tần số của bộ tạo tín hiệu đã hiệu chuẩn đến tần số của thành phần giả thu được.

Bộ suy hao đầu vào máy thu đo phải được điều chỉnh để làm tăng độ nhạy của máy thu đo, nếu cần. Thay đổi độ cao của ăng ten đo kiểm trong phạm vi qui định để đảm bảo thu được mức tín hiệu cực đại. Phải điều chỉnh tín hiệu đầu vào của ăng ten thay thế để tạo ra mức đã ghi khi đo được thành phần giả, đã hiệu chỉnh theo sự thay đổi của bộ suy hao đầu vào máy thu đo. Ghi lại mức đầu vào ăng ten thay thế làm mức công suất, đã hiệu chỉnh theo sự thay đổi của bộ suy hao đầu vào máy thu đo.

Lặp lại phép đo với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế định hướng phân cực ngang.

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

Phương pháp đo công suất bức xạ hiệu dụng, mục 5.2.4.1 (c)

Phải thực hiện phép đo theo mục 5.2.4.1, trừ trường hợp đầu vào máy thu kết nối với ăng ten liền và không kết nối với ăng ten giả.



## PHỤ LỤC A

(Quy định)

### Phép đo bức xạ

#### A.1. Vị trí đo kiểm và cách bố trí để thực hiện phép đo bức xạ

##### A.1.1. Vị trí đo kiểm ngoài trời

Vị trí đo kiểm ngoài trời phải nằm trên bề mặt có độ cao thích hợp hoặc mặt đất. Trên vị trí đo kiểm chuẩn bị một mặt phẳng đất có đường kính tối thiểu 5 m. Ở giữa mặt phẳng đất này đặt một cột chống không dẫn điện có khả năng quay 360° theo phương nằm ngang dùng để đỡ mẫu đo cao 1,5 m. Vị trí đo kiểm phải đủ lớn để có thể gắn được thiết bị đo và ăng ten phát ở khoảng cách bằng nửa độ dài bước sóng hoặc tối thiểu 3 m, lấy theo giá trị lớn hơn. Khoảng cách thực tế phải được ghi lại cùng kết quả đo.

Các phản xạ từ các đối tượng khác cạnh vị trí đo và các phản xạ từ mặt đất phải được ngăn ngừa để không làm sai lệch kết quả đo.

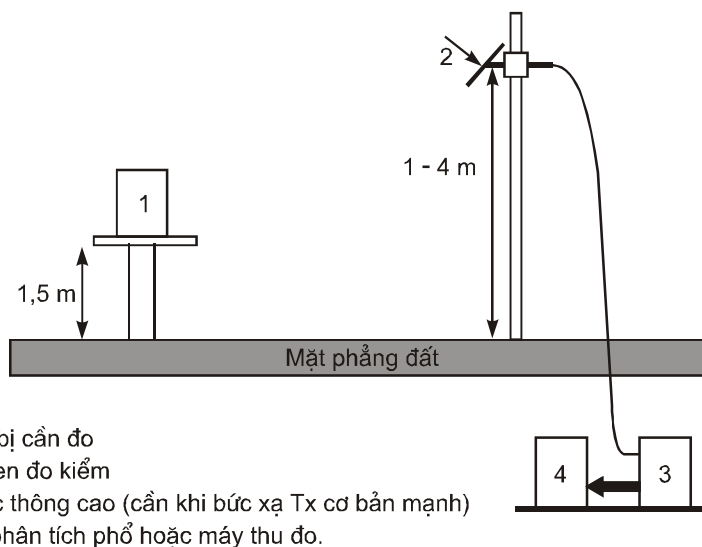
##### A.1.2. Vị trí đo kiểm dùng cho thiết bị cầm tay

Vị trí đo kiểm phải nằm trên bề mặt có độ cao thích hợp hoặc mặt đất. Vị trí đo phải đủ lớn để gắn được thiết bị đo hoặc ăng ten phát ở khoảng cách tối thiểu 6 m. Khoảng cách thực tế phải được ghi lại trong kết quả đo.

Mặt phẳng đất nơi đặt thiết bị đo phải có đường kính ít nhất là 5 m. Tại điểm giữa của mặt phẳng đất này đặt một cột chống không dẫn điện có khả năng quay 360° theo phương nằm ngang dùng để đỡ mẫu đo cao hơn mặt phẳng đất 1,5 m. Ống trụ này làm bằng chất dẻo và đổ đầy nước muối (9 g NaCl trong một lít nước). Ống trụ phải có độ dài 1,5 m và đường kính bên trong  $10 \pm 0,5$  cm. Đặt một tấm kim loại có đường kính 15 cm lên mặt trên cùng của ống trụ, tấm kim loại tiếp xúc với nước muối.

Mẫu thử nghiệm được đặt với bề mặt lớn nhất trên tấm kim loại. Để giữ ăng ten theo chiều thẳng đứng trong khi vẫn tiếp xúc với tấm kim loại, có thể cần sử dụng một tấm kim loại thứ hai gắn với tấm thứ nhất. Tấm kim loại này phải có kích thước là  $10 \times 15$  cm và gắn bản lề với tấm thứ nhất ở cạnh 10 cm và tấm thứ hai này có thể điều chỉnh so với tấm thứ nhất góc 0° và 90°. Điểm gắn có thể điều chỉnh được để tâm của mẫu thử được đặt trên tâm của tấm kim loại tròn. Trường hợp chiều dài mẫu thử theo trục ăng ten nhỏ hơn 15 cm, mẫu thử này phải được sắp xếp sao cho chân đế của ăng ten đặt cạnh bản lề.

Các phản xạ từ các đối tượng khác cạnh vị trí đo và các phản xạ từ mặt đất phải được ngăn ngừa để không làm sai lệch kết quả đo.



Hình 3: Vị trí đo kiểm dùng cho thiết bị cầm tay

### A.1.3 Ăng ten đo kiểm

Khi vị trí đo được sử dụng để đo bức xạ, ăng ten đo kiểm dùng để phát hiện bức xạ từ cả mẫu thử và ăng ten thay thế. Khi vị trí đo kiểm được sử dụng cho phép đo các đặc tính của máy thu, ăng ten đo kiểm dùng như một ăng ten phát.

Ăng ten được gắn vào giá đỡ để có thể sử dụng hoặc phân cực đứng hoặc phân cực ngang và độ cao của ăng ten so với mặt đất thay đổi trong khoảng từ 1 đến 4 m. Kích thước của ăng ten đo kiểm dọc theo trục đo không vượt quá 20% khoảng cách đo.

Đối với các phép đo bức xạ máy thu và máy phát, ăng ten đo kiểm được nối với máy thu đo, có khả năng điều chỉnh được đến các tần số cần kiểm tra và đo được chính xác các mức tín tại hiệu đầu vào. Đối với các phép đo độ nhạy bức xạ máy thu ăng ten đo được nối đến bộ tạo tín hiệu.

### A.1.4 Ăng ten thay thế

Khi đo ở dải tần đến 1 GHz, ăng ten thay thế là loại lưỡng cực nửa bước sóng, cộng hưởng tại tần số đo kiểm hoặc lưỡng cực rút ngắn đã hiệu chuẩn thành lưỡng cực nửa bước sóng. Điểm chính giữa của ăng ten này phải được đặt trùng với điểm chuẩn của mẫu thử đã thay thế. Điểm chuẩn này sẽ là tâm thể tích của mẫu đo khi ăng ten của nó đặt trong vỏ máy hoặc là điểm ăng ten ngoài nối với vỏ máy.

Khoảng cách giữa điểm thấp nhất của ăng ten lưỡng cực và đất ít nhất phải là 30 cm.

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

Bộ tạo tín hiệu và máy thu phải hoạt động ở tần số cần đo kiểm và phải kết nối với ăng ten thông qua các mạng phối hợp và cân bằng thích hợp.

### A.1.5 Vị trí đo trong nhà bố sung tùy chọn

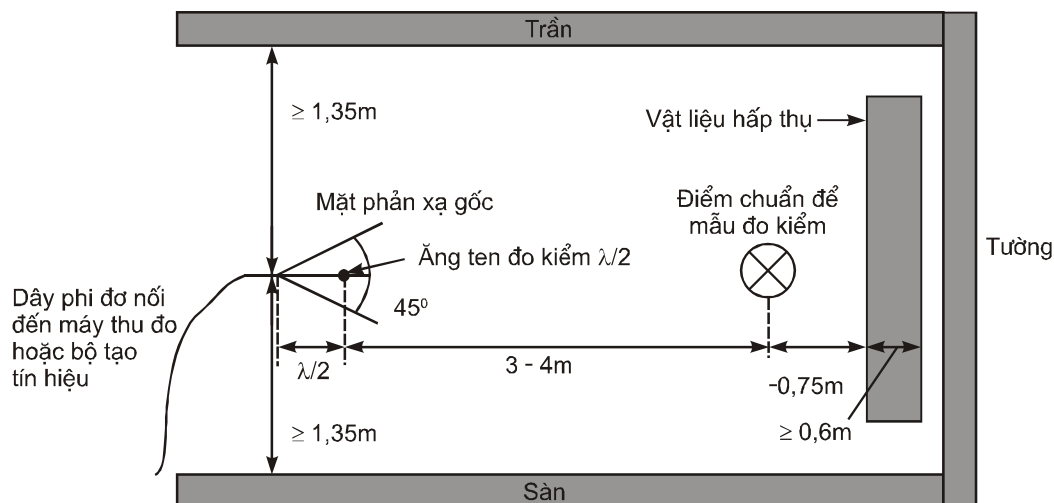
Khi tần số của các tín hiệu đo lớn hơn 80 MHz, có thể sử dụng vị trí đo trong nhà. Nếu sử dụng vị trí đo này thì phải ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Vị trí đo có thể là phòng thử nghiệm có kích thước tối thiểu  $6\text{ m} \times 7\text{ m} \times 2,7\text{ m}$ .

Ngoài người đo và các thiết bị đo kiểm thì phòng phải càng trống càng tốt để tránh các vật gây ra hiện tượng phản xạ ngoại trừ tường, sàn và trần nhà.

Làm suy giảm phản xạ từ tường nhà bằng cách đặt một hàng rào bằng vật liệu hấp thụ trước bức tường. Sử dụng bộ phản xạ góc bao quanh ăng ten đo kiểm để làm suy giảm ảnh hưởng của phát xạ từ tường đối diện, sàn nhà và trần nhà trong trường hợp đo phân cực nằm ngang. Tương tự, bộ phản xạ góc làm suy giảm ảnh hưởng của các phản xạ của các bức tường bên cạnh đối với phương pháp đo phân cực đứng. Tại vị trí thấp nhất của dải tần số (khoảng dưới 175 MHz) thì không cần bộ phản xạ góc hoặc hàng rào hấp thụ. Trên thực tế, ăng ten nửa bước sóng trong hình 4 có thể được thay bằng ăng ten có độ dài không đổi, miễn là khoảng giữa  $\lambda/4$  và  $\lambda$  tại tần số đo và hệ thống đo đủ độ nhạy. Cũng theo cách như vậy, khoảng cách nửa bước sóng  $\lambda/2$  tới đỉnh có thể được thay đổi.

Ăng ten đo kiểm, máy thu đo, ăng ten thay thế và bộ tạo tín hiệu đã hiệu chuẩn được sử dụng tương tự như trong phương pháp chung. Để đảm bảo rằng không gây ra sai số trên đường truyền sóng gần điểm xảy ra triệt pha giữa tín hiệu trực tiếp và tín hiệu phản xạ, ăng ten thay thế phải di chuyển đi một khoảng cách  $\pm 10\text{ cm}$  theo hướng ăng ten đo kiểm cũng như theo hai hướng vuông góc với hướng đó. Nếu những thay đổi của khoảng cách này gây ra thay đổi tín hiệu lớn hơn 2 dB thì mẫu đo kiểm cần được đặt lại cho đến khi thay đổi nhỏ hơn 2 dB.



Hình 4: Bố trí đo trong nhà (nhìn theo phân cực ngang)

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

Đối với các phép đo liên quan đến trường bức xạ, có thể tạo được vị trí đo kiểm phù hợp với các yêu cầu trong Phụ lục A.1. Khi sử dụng vị trí đo kiểm này phải tuân theo các điều kiện trong các mục dưới đây để đảm bảo độ tin cậy của phép đo.

### **A.2.1. Khoảng cách đo**

Khoảng cách đo không quan trọng và không ảnh hưởng đáng kể đến các kết quả đo, với điều kiện khoảng cách đo không được nhỏ hơn  $\lambda/2$  tại tần số đo và các lưu ý mô tả trong phụ lục này được tuân thủ. Các khoảng cách đo 3 m, 5 m, 10 m và 30 m thường được sử dụng trong các phòng thử nghiệm.

### **A.2.2. Ăng ten đo kiểm**

Có thể sử dụng nhiều loại ăng ten đo kiểm khác nhau, vì các phép đo thay thế làm giảm ảnh hưởng của lỗi đến kết quả đo.

Thay đổi độ cao ăng ten trong phạm vi từ 1 m đến 4 m là yếu tố cần thiết để tìm ra điểm bức xạ cực đại.

Đối với những phép đo có tần số thấp dưới 100 MHz không cần thay đổi độ cao ăng ten.

### **A.2.3. Ăng ten thay thế**

Kết quả đo có thể bị thay đổi khi sử dụng các loại ăng ten thay thế khác nhau tại dải tần thấp hơn 80 MHz. Khi sử dụng ăng ten lưỡng cực thu gọn tại tần số này, chi tiết của loại ăng ten phải kèm theo kết quả đo. Sẽ phải tính đến hệ số hiệu chỉnh khi sử dụng ăng ten lưỡng cực thu gọn.

### **A.2.4. Ăng ten giả**

Kích thước của ăng ten giả được sử dụng trong phép đo bức xạ phải nhỏ, tương ứng với mẫu đo kiểm.

Có thể kết nối trực tiếp ăng ten giả và mẫu đo.

Trong các trường hợp khi cần sử dụng cáp để kết nối, phải tính đến khả năng làm giảm các bức xạ từ sợi cáp, ví dụ: sử dụng lõi ferit hoặc cáp bọc hai lớp.

### **A.2.5. Cáp phụ trợ**

Nếu vị trí của các cáp phụ trợ (cáp nguồn, cáp microphone...) không được phân tách một cách thích đáng thì kết quả đo có thể bị sai lệch. Để có được kết quả đo tin cậy, cáp và dây dẫn phụ trợ phải xếp thẳng đứng (xuyên qua lỗ trên cột đỡ không dẫn điện).

## **A.3. Đo kiểm trong nhà sử dụng buồng đo không phản xạ**

Đối với các phép đo bức xạ tần số trên 25 MHz, có thể giả lập vị trí đo kiểm trong nhà bằng buồng đo không phản xạ che chắn tốt mô phỏng môi trường không gian tự do. Nếu sử dụng buồng đo không phản xạ, phải ghi vào báo cáo đo.

Ăng ten đo kiểm, máy thu đo, ăng ten thay thế và máy phát tín hiệu đã hiệu chuẩn được sử dụng như trong mục A.1. Trong dải tần 25 MHz đến 100 MHz cần thêm một số hiệu chuẩn bổ sung.

Ví dụ vị trí đo kiểm điển hình là buồng đo không phản xạ có kích thước dài 10 m, rộng 5 m, cao 5 m. Trần và các bức tường được phủ vật liệu hấp thụ RF cao 1 m. Sàn nhà phủ vật liệu hấp thụ dày 1 m, sàn gỗ được sử dụng để đỡ thiết bị đo và người đo. Khoảng cách đo từ

3 m đến 5 m dọc theo trục buồng đo có thể được sử dụng để đo các tần số lên đến 12,75 GHz. Cấu trúc của buồng đo không phản xạ được mô tả trong các mục dưới đây.

#### **A.3.1. Ví dụ về cấu trúc buồng đo không phản xạ được che chắn**

Các phép đo trường tự do có thể được mô phỏng trong buồng đo không phản xạ có các tường được phủ vật liệu hấp thụ RF. Hình 5 cho thấy các yêu cầu về suy hao che chắn và suy hao phản xạ của buồng đo như vậy. Kích thước và đặc tính của vật liệu hấp thụ là rất quan trọng tại tần số dưới 100 MHz (độ cao của vật liệu < 1 m, suy hao phản xạ < 20 dB), phòng đo như vậy phù hợp nhất cho các phép đo có tần số trên 100 MHz. Hình 6 là cấu trúc buồng đo không phản xạ có diện tích sàn 5 m x 10 m, cao 5 m. Trần và tường phủ vật liệu hấp thụ hình trụ cao 1 m. Mặt nền được bao phủ bằng các vật liệu hấp thụ đặc biệt để có thể tạo thành một mặt phẳng nền, kích thước bên trong còn lại của phòng là 3 m x 8 m x 3 m, vì vậy cho phép khoảng cách đo cực đại 5 m theo trục giữa của phòng.

Khi đo ở tần số 100 MHz, khoảng cách đo phải mở rộng đến tối đa là 2 lần bước sóng. Vật liệu hấp thụ sẽ triệt tiêu các phản xạ của nền nhà do đó không cần phải thay đổi độ cao ăng ten và không cần tính đến ảnh hưởng của phản xạ sàn nhà. Do đó các kết quả đo có thể được kiểm tra với các phép tính đơn giản và sai số phép đo có các giá trị chấp nhận được nhỏ nhất do cấu hình đo đơn giản.

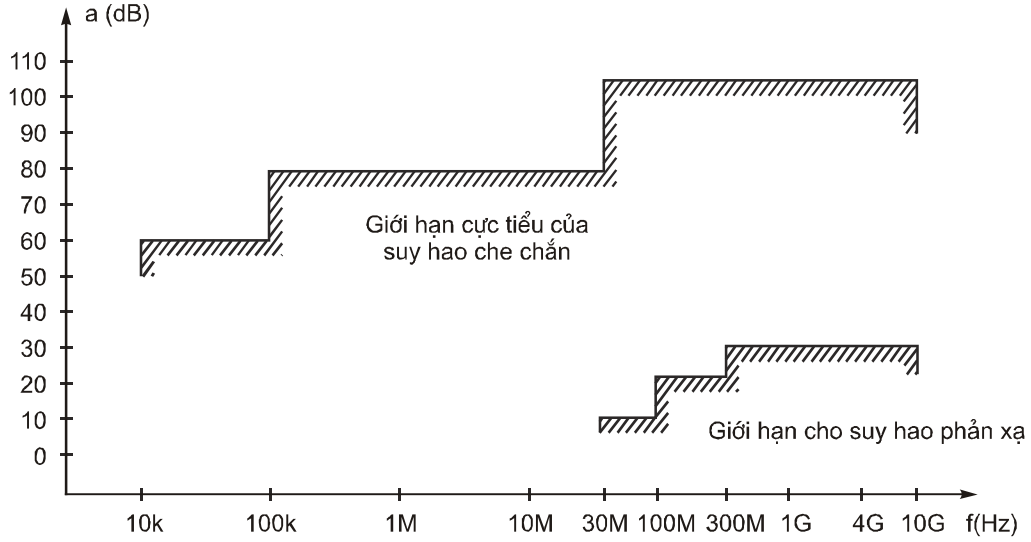
#### **A.3.2. Ảnh hưởng của các phản xạ ký sinh trong buồng đo không phản xạ**

Đối với truyền dẫn không gian tự do trong trường xa thì mối quan hệ giữa cường độ trường  $E$  và khoảng cách  $R$  được tính bằng  $E = E_0 (R_0/R)$ , trong đó  $E_0$  là cường độ trường chuẩn và  $R_0$  là khoảng cách chuẩn. Mối quan hệ này cho phép thực hiện các phép đo giá trị tương đối do tất cả các hệ số đã bị loại bỏ trong tỷ số và suy hao cáp, mất phối hợp ăng ten hoặc kích thước ăng ten đều không quan trọng. Nếu lấy logarit phương trình ở trên thì độ lệch khỏi đường cong lý tưởng có thể dễ dàng nhìn thấy do tương quan lý tưởng của cường độ trường và khoảng cách sẽ biểu diễn theo một đường thẳng và độ lệch xảy ra trong thực nghiệm sẽ nhìn thấy rõ. Phương pháp gián tiếp này thể hiện nhiều do phản xạ gây ra dễ dàng và không khó so với phương pháp đo trực tiếp suy hao phản xạ.

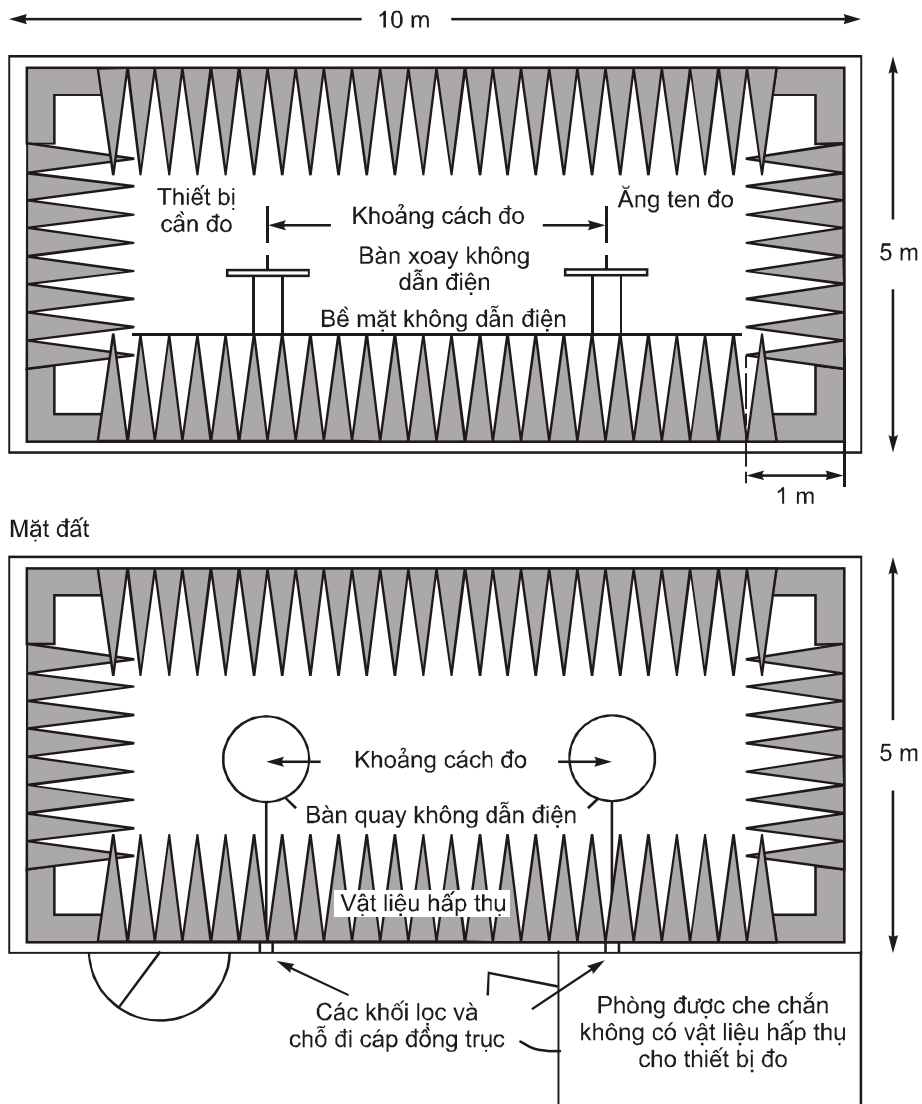
Với một buồng đo không phản xạ có kích thước như mục A.3 thì tại các tần số thấp hơn 100 MHz không cần các điều kiện về trường xa, nhưng nếu các phản xạ của bức tường mạnh hơn thì cần phải hiệu chuẩn cẩn thận. Trong dải tần từ 100 MHz đến 1 GHz thì sự phụ thuộc cường độ trường vào khoảng cách phù hợp với cách tính. Tại tần số lớn từ 1 GHz đến 12,75 GHz, sẽ có nhiều phản xạ xảy ra, thì sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách sẽ không tương quan chặt chẽ với nhau.

#### **A.3.3. Buồng đo không phản xạ được che chắn**

Hiệu chuẩn buồng đo phải được thực hiện trong dải 30 MHz đến 12,75 GHz



Hình 5: Các đặc tính che chắn và phản xạ



Hình 6: Cấu trúc của buồng đo không phản xạ

## PHỤ LỤC B

(Quy định)

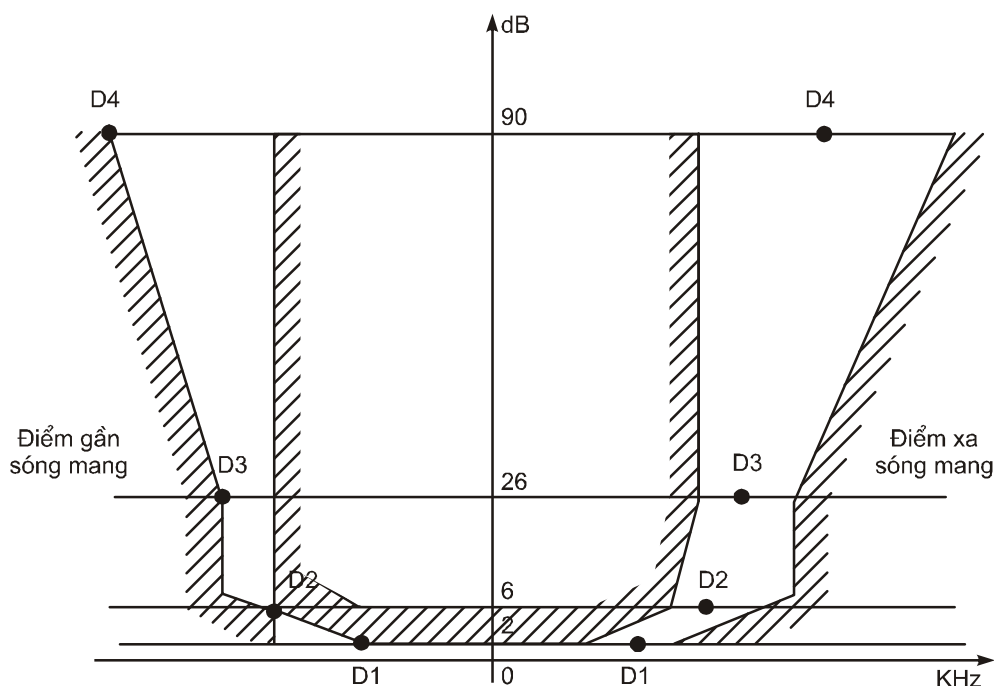
### Chỉ tiêu kỹ thuật cho sơ đồ đo công suất kênh lân cận

#### B.1 Chỉ tiêu kỹ thuật máy thu đo công suất

Máy thu đo công suất gồm bộ trộn, bộ lọc trung tần, bộ tạo dao động, bộ khuếch đại, bộ suy hao biến đổi và bộ chỉ thị giá trị r.m.s. Thay cho bộ suy hao biến đổi với bộ chỉ thị giá trị r.m.s, có thể dùng một vôn kế r.m.s đã hiệu chuẩn theo dB như là một bộ chỉ thị giá trị r.m.s. Đặc tính kỹ thuật của máy thu đo công suất trình bày trong mục B.1.1 đến B.1.4.

##### B.1.1. Bộ lọc IF

Bộ lọc IF phải nằm trong giới hạn các đặc tính chọn lọc sau



Hình 7: Đặc tính chọn lọc

Đặc tính chọn lọc này phải giữ khoảng cách tần số so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận như cột 2 bảng 3.

Các điểm suy hao lại gần sóng mang không vượt quá sai số nêu trong cột 3 bảng 3.

Các điểm suy hao ra xa sóng mang không được vượt quá sai số nêu trong cột 4 bảng 3.

*Bảng 3: Đặc tính chọn lọc của "máy thu"*

1	2	3	4
Các điểm suy hao	Phân tách tần số	Sai số lại gần sóng mang	Sai số ra xa sóng mang
D1 (2dB)	3 kHz	+1,35 kHz	±2 kHz
D2 (6dB)	4,25 kHz	±0,1 kHz	±2 kHz
D3 (26dB)	5,5 kHz	-1,35 kHz	±2 kHz
D4 (90dB)	9,5 kHz	-5,35 kHz	±2 kHz và -6 kHz

Suy hao nhỏ nhất của bộ lọc bên ngoài các điểm suy hao 90 dB phải bằng hoặc lớn hơn 90 dB.

***B.1.2. Bộ suy hao biến đổi***

Bộ chỉ thị suy hao phải có dải tối thiểu là 80 dB và độ chính xác đọc là 1 dB.

***B.1.3 Bộ chỉ thị giá trị r.m.s***

Dụng cụ này phải chỉ thị chính xác tín hiệu không phải hình sin với hệ số giữa giá trị đỉnh và giá trị r.m.s tối 10:1.

***B.1.4 Bộ tạo dao động và bộ khuếch đại***

Bộ tạo dao động và bộ khuếch đại phải được thiết kế sao cho phép đo công suất kênh lân cận của một máy phát không điều chế tạp âm thấp, máy phát có nhiễu nội ảnh hưởng không đáng kể tới kết quả đo, đưa lại giá trị đo được  $\leq -80$  dB so với sóng mang của bộ tạo dao động.



## **FOREWORD**

The technical standard TCN 68 - 252: 2006 “**Angle modulated 27 MHz Citizen’s Band radio equipment - Technical Requirement**” is based on the EN 300 135-1 V1.1.2 (2000-08) and EN 300 135-2 V1.1.1 (2000-08) of European Telecommunication Standards Institute (ETSI).

The technical standard TCN 68 - 252: 2006 is drafted by Research Institute of Posts and Telecommunications (RIPT) at the proposal of Department of Science & Technology and issued following the decision No. 30/2006/QD-BBCVT dated 05/9/2006 of the Minister of Posts and telematics.

The technical standard TCN 68 - 252: 2006 is issued in bilingual document (Vietnamese version and English version). In cases of interpretation disputes, Vietnamese version is applied.

**DEPARTMENT OF SCIENCE & TECHNOLOGY**

**ANGLE MODULATED 27 MHz CITIZEN'S BAND  
RADIO EQUIPMENT  
TECHNICAL REQUIREMENT**

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

## **1. Scope**

The present document applies to constant envelope angle modulation systems for use in the land mobile service, using the available bandwidth, operating on radio frequencies in the 27 MHz Citizen's Band radio frequency band, with channel separations of 10 kHz, intended for voice and data transmissions. It applies to analogue and combined analogue and digital radio equipment with an internal or external antenna connector intended for the transmission of data and/or speech.

This technical standard is used as the basis for type approval of angle modulated (27 MHz) citizens band radio equipment.

The types of equipment covered by the present document are as follows:

- Base station (equipment fitted with an antenna socket, intended for use in a fixed location);
- Mobile station (equipment fitted with an antenna socket, normally used in a vehicle or as a transportable);
- And those handportable stations:
  - a) Fitted with an antenna socket; or
  - b) Without an external antenna socket (integral antenna equipment).

## **2. Normative References**

- **ETSI EN 300 135-1 V1.1.2 (2000-08):** "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Angle-modulated Citizens Band radio equipment (CEPT PR 27 Radio Equipment); Part 1: Technical characteristics and methods of measurement".
- **ETSI EN 300 135-2 V1.1.1(2000-08):** "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Angle-modulated Citizens Band radio equipment (CEPT PR 27 Radio Equipment); Part 2: Harmonized EN covering essential requirements under article 3.2 of R & TTE Directive".

## **3. Definitions, symbols and abbreviations**

### **3.1. Definitions**

**Base station:** equipment fitted with an antenna socket, for use with an external antenna, and intended for use in a fixed location.

**Mobile station:** mobile equipment fitted with an antenna socket, for use with an external antenna, normally used in a vehicle or as a transportable station.

**Handportable station:** equipment either fitted with an antenna socket or an integral antenna, or both, normally used on a stand-alone basis, to be carried on a person or held in the hand.

**Integral antenna:** antenna designed to be connected to the equipment without the use of a 50 ohm external connector and considered to be part of the equipment. An integral antenna may be fitted internally or externally to the equipment.

**Angle modulation:** angle modulation with an audio pre-emphasis characteristic for the transmitter and an audio de-emphasis characteristic for the receiver.

**3.2. Abbreviations**

AC	Alternating Current
CB	Citizens' Band
e.m.f	electro-motive force
EMC	Electro-Magnetic Compatibility
IF	Intermediate Frequency
R&TTE	Radio and Telecommunications Terminal Equipment
ptt	push-to-talk
RF	Radio Frequency
r.m.s	root mean square
SINAD	SND/ND

**3.3. Symbols**

$E_0$ : reference field strength.  
 $R_0$ : reference distance.

**4. General requirements**

Common characteristics

**4.1. Frequency band**

The maximum operating frequency band shall be from 26.960 MHz to 27.410 MHz. Equipment may operate on one or more channels up to a maximum of 40 channels.

**4.1.2. Carrier frequencies and channel numbers**

The following carrier frequencies are available.

*Table 1: Carrier frequencies and channel numbers*

Carrier frequencies	Channel Number	Carrier frequencies	Channel Number
26.965 MHz	1	27.215 MHz	21
26.975 MHz	2	27.225 MHz	22
26.985 MHz	3	27.235 MHz	24
27.005 MHz	4	27.245 MHz	25

## TCN 68 - 252: 2006

Carrier frequencies	Channel Number	Carrier frequencies	Channel Number
27.015 MHz	5	27.255 MHz	23
27.025 MHz	6	27.265 MHz	26
27.035 MHz	7	27.275 MHz	27
27.055 MHz	8	27.285 MHz	28
27.065 MHz	9	27.295 MHz	29
27.075 MHz	10	27.305 MHz	30
27.085 MHz	11	27.315 MHz	31
27.105 MHz	12	27.325 MHz	32
27.115 MHz	13	27.335 MHz	33
27.125 MHz	14	27.345 MHz	34
27.135 MHz	15	27.355 MHz	35
27.155 MHz	16	27.365 MHz	36
27.165 MHz	17	27.375 MHz	37
27.175 MHz	18	27.385 MHz	38
27.185 MHz	19	27.395 MHz	39
27.205 MHz	20	27.405 MHz	40

Transmission and reception shall take place on the same channel (single frequency simplex mode).

### 4.1.3. Channel separation

The channel separation shall be 10 kHz.

### 4.1.4. Multi-channel equipment

Multi-channel equipment may be used, provided that such equipment is only designed for the channels indicated in subclause 4.1.2.

Precautions shall be taken against extension of the usable frequency range by the user. For instance the physical and electrical design of the channel switching system shall permit operation in not more than the channels indicated in subclause 4.1.2.

If for the determining of the transmitter frequency use is made of a synthesizer and/or of a phase locked loop (PLL) system, arbitrary input codes shall only lead to the channels indicated in subclause 4.1.2.

### 4.1.5. Type of modulation

Only angle modulation with appropriate pre-emphasis and de-emphasis shall be used.

### 4.1.6. Push-to-talk (ptt) and voice activated switch

Switching between the transmit and receive mode of operation shall only be possible by means of a non-locking ptt switch or by means of a non-locking voice activated switch.

If a voice activated switch is used it shall not respond to ambient acoustic noise. The noise threshold level adjustment shall not be accessible to the user.

#### 4.1.7. Controls

Those controls which, if maladjusted, increase the risk of interference or improper functioning of the transceiver, shall not be immediately accessible to the user.

#### 4.1.8. Combination with other equipment

The equipment shall not be combined with any other form of transmitting or receiving equipment. The equipment shall not be provided with any terminals or other connection points, internal or external, for modulating sources other than those required for either a separate or a built-in microphone, or for selective calling devices.

Terminals or other connecting points are permitted for the connection of external devices that shall not modulate the transmitters (e.g. a voice synthesizer device to give an aural indication of channel).

Equipment fitted with a selective calling device shall meet the requirements of subclause 5.1.5 for transmitter conducted and radiated spurious emissions with the device in operation.

### 4.2. Test conditions, power sources and ambient temperatures

#### 4.2.1. Normal and extreme test conditions

Type approval tests shall be made under normal test conditions, and also, where stated, under extreme test conditions.

##### 4.2.1.1. Normal test conditions

##### 4.2.1.1.1. Normal temperature and humidity

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

- Temperature +15<sup>0</sup> C to +35<sup>0</sup> C;
- Relative humidity 20% to 75%.

When it is impracticable to carry out the tests under the conditions stated above, a note to this effect, stating the actual temperature and relative humidity during the tests, shall be added to the test report.

##### 4.2.1.1.2. Normal test power source

##### 4.2.1.1.2.1. Mains voltage and frequency

The normal test voltage for equipment to be connected to the mains shall be the nominal mains voltage. For the purpose of the present document, the nominal voltage shall be the declared voltage or any of the declared voltages for which the equipment was designed.

The frequency of the test power source corresponding to the AC mains shall be between 49 and 51 Hz.

## **TCN 68 - 252: 2006**

### 4.2.1.1.2.2. Regulated lead-acid battery power sources on vehicles

When the radio equipment is intended for operation from the usual types of regulated lead-acid battery power source of vehicles, the normal test voltage shall be 1.1 times the nominal voltage of the battery (6 volts, 12 volts etc).

### 4.2.1.1.2.3. Other power sources

For operation from other power sources or types of battery (primary or secondary), the normal test voltage shall be that declared by the equipment manufacturer.

### 4.2.1.2. Extreme test conditions

#### 4.2.1.2.1. Extreme temperatures

For tests at extreme temperatures, measurements shall be made in accordance with the procedures specified in subclause 4.2.3, at the upper and lower temperatures of  $-10^{\circ}\text{C}$  and  $+55^{\circ}\text{C}$  respectively.

#### 4.2.1.2.2. Extreme test source voltages

##### 4.2.1.2.2.1. Mains voltage

The extreme test voltage for equipment to be connected to an AC mains source shall be the nominal voltage  $\pm 10\%$ .

##### 4.2.1.2.2.2. Regulated lead-acid battery power sources on vehicles

When the equipment is intended for operation from the usual types of regulated lead-acid battery power sources of vehicles the extreme test voltages shall be 1.3 and 0.9 times the nominal voltage of the battery (6 volts, 12 volts etc).

##### 4.2.1.2.2.3. Power sources using other types of battery

The lower extreme test voltages for equipment with power sources using the following batteries shall be:

- For the Leclanché or the lithium type of battery: 0.85 times the nominal voltage of the battery;
- For the mercury or nickel-cadium type of battery: 0.9 times the nominal voltage of the battery.

No upper extreme test voltages apply.

##### 4.2.1.2.2.4. Other power sources

For equipment using other power sources, or capable of being operated from a variety of power sources, the extreme test voltages shall be those agreed between the equipment manufacturer and the testing laboratory and shall be recorded in the test report.

### 4.2.2. *Test power source*

During type approval tests the power source of the equipment shall be replaced by a test power source capable of producing normal and extreme test voltages as specified in

subclauses 4.2.1.1.2 and 4.2.1.2.2. The internal impedance of the test power source shall be low enough for its effect on the test results to be negligible. For the purpose of tests, the voltage of the power source 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.

For battery operated equipment, the battery should be removed and the test power source shall be applied as close to the battery terminals as practicable.

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

#### *4.2.3. Procedure for tests at extreme temperatures*

Before measurements are made the equipment shall have reached thermal balance in the test chamber. The equipment shall be switched off during the temperature stabilizing period. If the thermal balance is not checked by measurements, a temperature stabilizing period of at least one hour, or such period as may be decided by the testing laboratory, shall be allowed. 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.

Before tests at the upper temperature the equipment shall be placed in the test chamber and left until thermal balance is attained. The equipment shall then be switched on for one minute in the transmit condition, followed by four minutes in the receive condition, after which the equipment shall meet the specified requirements. For tests at the lower temperatures the equipment shall be left in the test chamber until thermal balance is attained, then switched to the standby or receive condition for one minute after which the equipment shall meet the specified requirements.

### **4.3. General conditions**

#### *4.3.1. Arrangements for test signals applied to the receiver input*

Sources of test signals for application to the receiver input shall be connected in such a way that the impedance presented to the receiver input is 50 ohms.

This requirement shall be met irrespective of whether one or more signals are supplied to the receiver simultaneously.

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

The effects of any intermodulation products and noise produced in the signal generators should be negligible. The test generators shall be substantially free from static amplitude modulation.

#### *4.3.2. Receiver mute or squelch facility*

If the receiver is equipped with a mute or squelch circuit, this shall be made inoperative for the duration of the type approval tests.

*4.3.3. Receiver rated audio output power*

The rated audio output power shall be the maximum power, declared by the manufacturer, for which all the requirements of the present document are met. With normal test modulation (subclause 4.3.4), the audio power shall be measured in a resistive load, simulating the load with which the receiver normally operates. The value of this load shall be declared by the manufacturer.

*4.3.4. Normal test modulation*

For normal test modulation, the modulation frequency shall be 1 kHz and the resulting frequency deviation shall be  $\pm 1.2$  kHz.

*4.3.5. Artificial antenna*

Tests on the transmitter shall be carried out with a non-reactive non-radiating load of 50 ohms connected to the antenna terminals.

Tests on the transmitter requiring the use of the test fixture shall be carried out with a 50 ohm non-reactive non-radiating load connected to the test fixture.

*4.3.6. Test fixture*

In the case of equipment intended for use with an integral antenna, the manufacturer may be required to supply a test fixture, suitable to allow relative measurements to be made on the submitted sample.

The test fixture shall provide means of making external connection to the audio frequency input and radio frequency output and of replacing the power source by external power supplies.

The test fixture shall provide a 50 ohm radio frequency terminal at the working frequencies of the equipment.

The performance characteristics of this test fixture under normal and extreme conditions are subject to the approval of the test laboratory.

The characteristics of interest to the test laboratory will be that:

- a) The coupling loss shall not be greater than 30 dB;
- b) The variation of coupling loss with frequency shall not cause errors exceeding 2 dB in measurements using the test fixture;

- c) The coupling device shall not include any non-linear elements;

The test laboratory may provide its own test fixture.

*4.3.7. Arrangement for test signals at the input of the transmitter*

The transmitter audio frequency modulation signal shall be supplied by a generator applied at the connections of the microphone insert, unless otherwise stated.



#### 4.3.8. Test site and general arrangements for radiated measurements

For guidance on radiation test sites see annex A. Detailed descriptions of the radiated measurement arrangements are included in this annex.

#### 4.4. Interpretation of the measurement results

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

- a) The measured value related to the corresponding limit will be used to decide whether an equipment meets the minimum requirements of the standard;
- b) The inclusion in the test report of the actual measurement uncertainty for each particular measurement is also required;
- c) The values, of the actual measurement uncertainty shall be, for each measurement, equal to or lower than the figures in (table 2).

#### 4.5. Measurement uncertainty

Table 2: Absolute measurement uncertainties: maximum values

Parameters	Max values
RF frequency	$< \pm 1 \times 10^{-7}$
RF power	$< \pm 0.75$ dB
Maximum frequency deviation: within 300 Hz to 10 kHz of audio frequency	$< \pm 5\%$
Deviation limitation	$< \pm 5\%$
Adjacent channel power	$< \pm 5$ dB
Conducted emission of transmitter	$< \pm 4$ dB
Audio output power	$< \pm 0.5$ dB
Sensitivity at 20 dB SINAD	$< \pm 3$ dB
Conducted emission of receiver	$< \pm 3$ dB
Two-signal measurement, valid to 4 GHz	$< \pm 4$ dB
Three-signal measurement	$< \pm 3$ dB
Radiated emission of transmitter	$< \pm 6$ dB
Radiated emission of receiver	$< \pm 6$ dB
Transmitter transient time	$< \pm 20\%$
Transmitter transient frequency	$< \pm 250$ Hz

For the test methods laid down in the present document, these uncertainty figures are valid to a confidence level of 95% calculated according to the methods to be described in the ETSI Technical Report: "Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".

## **5. Technical requirements**

### **5.1. Transmitter requirement**

#### *5.1.1. Transmitter frequency error*

##### 5.1.1.1. Definition

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

##### 5.1.1.2. Limit

The frequency error shall not exceed 0.6 kHz.

##### 5.1.1.3. Method of measurement

1. The carrier frequency shall be measured in the absence of modulation, with the transmitter connected to an artificial antenna (subclause 4.3.5).

2. Equipment with an integral antenna shall be placed in the test fixture (subclause 4.3.6) connected to the artificial antenna.

3. The measurement shall be made under normal test conditions (subclause 4.2.1.1) and repeated under extreme test conditions (subclause 4.2.1.2).

#### *5.1.2. Carrier power (conducted) and Effective radiated power*

##### 5.1.2.1. Definition

The transmitter carrier power is the mean power delivered to the artificial antenna during a radio frequency cycle, or in the case of equipment with integral antenna the effective radiated power in the direction of maximum field strength under the specified conditions of measurement (annex A) in the absence of modulation.

##### 5.1.2.2. Limit

Both the transmitter carrier power, and the effective radiated power of an equipment with an integral antenna, shall not exceed 4 watts. The equipment shall be constructed in such a way that an increase of output power cannot easily be achieved by actions undertaken by the user of the equipment.

##### 5.1.2.3. Method of measurement

###### 5.1.2.3.1. Method of measurement (for equipment other than equipment with integral antenna only)

The transmitter shall be connected to an artificial antenna (subclause 4.3.5), and the power delivered to this artificial antenna shall be measured.

The measurements shall be made under normal test conditions (subclause 4.2.1.1) and extreme test conditions (subclause 4.2.1.2 applied simultaneously).

#### 5.1.2.3.2. Method of measurement for equipment with integral antenna

On a test site selected from annex A the equipment shall be placed on the support in the following position:

- a) For equipment with an internal antenna, it shall stand so that the axis of the equipment which in its normal use is closest to the vertical, shall be vertical;
- b) For equipment with a rigid external antennas, the antenna shall be vertical;
- c) For equipment with a non-rigid external antenna, the antenna shall be extended vertically upwards by a nonconducting support.

The test antenna shall be orientated for vertical polarization and the length of the test antenna shall be chosen to correspond to the frequency of the transmitter. The output of the test antenna shall be connected to a measuring receiver. The transmitter shall be switched on without modulation and the measuring receiver shall be tuned to the frequency of the transmitter under test.

The test antenna shall be raised and lowered through the specified range of height until a maximum signal level is detected by the measuring receiver.

The transmitter shall then be rotated through  $360^0$  in the horizontal plane until the maximum signal level is detected by the measuring receiver.

The maximum signal level detected by the measuring receiver shall be noted.

The transmitter shall be replaced by a substitution antenna as defined in subclause A.2.3.

The substitution antenna shall be orientated for vertical polarization and the length of the substitution antenna shall be adjusted to correspond to the frequency of the transmitter.

The substitution antenna shall be connected to a calibrated signal generator.

The input attenuator setting of the measuring receiver shall be adjusted in order to increase the sensitivity of the measuring receiver.

The test antenna shall be raised and lowered through the specified range of height to ensure that the maximum signal is received.

The input signal to the substitution antenna shall be adjusted to the level that produces a level detected by the measuring receiver, that is equal to the level noted while the transmitter radiated power was measured, corrected for the change of input attenuator setting of the measuring receiver.

The measurement shall be repeated with the test antenna and the substitution antenna orientated for horizontal polarization.

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

#### 5.1.3. *Adjacent channel power*

##### 5.1.3.1. Definition

The adjacent channel power is that part of the total output power of a transmitter, modulated under defined conditions, which falls within a specified bandwidth centered on the

## **TCN 68 - 252: 2006**

nominal frequency of either of the adjacent channels. This power is the sum of the mean power produced by the modulation process and by residual modulation caused by hum and noise of the transmitter.

### 5.1.3.2. Limit

The adjacent channel power shall not exceed a value of 20 microwatts.

### 5.1.3.3. Method of measurement

The adjacent channel power shall be measured with a power measuring receiver which conforms with the requirements given in Annex B and is referred to in this clause as the "receiver".

a) The transmitter shall be operated at the carrier power measured in subclause 5.2.2 under normal test conditions (subclause 4.2.1.1). 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 ohms and the level at the "receiver" input is appropriate. For equipment with an integral antenna the connecting device is a test fixture as described in subclause 4.3.6.

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 reference point. The "receiver" variable attenuator setting and the reading of the r.m.s value indicator 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 of 5.75 kHz from the nominal carrier frequency;

d) The transmitter shall be modulated by a test signal of 1 250 Hz at a level which is 20 dB higher than that required to produce a deviation of  $\pm 1,2$  kHz.

e) The "receiver" variable attenuator shall be adjusted to obtain the same 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 r.m.s value indicator.

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

h) If the equipment has a microphone socket the measurement shall be repeated with an input of 1.5 volts at 1 250 Hz at this socket.

### 5.1.4. *Maximum frequency deviation*

#### 5.1.4.1. Definition

The maximum frequency deviation is the maximum difference between the instantaneous frequency of the modulated radio frequency signal and the carrier frequency in the absence of modulation.

5.1.4.2. Limit

The maximum permissible frequency deviation shall be  $\pm 2$  kHz.

5.1.4.3. Method of measurement

The frequency deviation shall be measured at the output of the transmitter connected via a 50 Ohm power attenuator, to a deviation meter capable of measuring the maximum deviation, including that due to any harmonics and intermodulation products which may be generated in the transmitter.

The modulation frequency of the test signal shall be varied between the lowest frequency considered to be appropriate, and 10 kHz. The level of this test signal shall be 20 dB above the level required to give a frequency deviation of  $\pm 1.2$  kHz at an audio frequency of 1 250 Hz.

5.1.5. *Transmitter spurious emissions*

5.1.5.1. Definition

Spurious emissions are emissions at frequencies other than those of the carrier and sidebands associated with normal test modulation. The level of spurious emissions shall be measured as:

- a) Power level in a specified load (conducted spurious emission); and
- b) Their effective radiated power when radiated by the cabinet and structure of the equipment (cabinet radiation); or
- c) Their effective radiated power when radiated by the cabinet and the integral antenna, in the case of handportable equipment fitted with such an antenna and no external RF connector.

5.1.5.2. Limit

In the frequency bands:

- 47 MHz to 68 MHz;
- 87.5 MHz to 118 MHz;
- 174 MHz to 230 MHz;
- 470 MHz to 862 MHz.

The power of conducted and radiated spurious emissions shall not exceed 4 nanowatts for the transmitter operating and 2 nanowatts for the transmitter in the stand-by condition.

The power of any spurious emissions on other frequencies in the specified ranges shall not exceed the following limits.

a) Conducted emissions

Frequency range	9 kHz to 1 GHz	Above 1 GHz to 2 GHz
Tx operating	0.25 microwatt (-36 dBm)	1 microwatt (-30 dBm)
Tx stand-by	2 nanowatts (-57 dBm)	20 nanowatts (-47 dBm)

## b) Radiated emissions

Frequency range	25 MHz to 1 GHz	Above 1GHz to 2 GHz
Tx operating	0.25 microwatt (-36 dBm)	1 microwatt (-30 dBm)
Tx stand-by	2 nanowatts (-57 dBm)	20 nanowatts (-47 dBm)

In the case of radiated measurements for handportable stations the following conditions apply:

- Integral antenna : the normal antenna shall be connected;
- External antenna socket: an artificial load shall be connected to the socket for the test.

## 5.1.5.3. Method of measurement

## 5.1.5.3.1. Method of measuring the power level in a specified load, subclause 5.1.5.1 (a)

The transmitter shall be connected to a 50 Ohm power attenuator. The output of the power attenuator shall be connected to a measuring receiver.

The transmitter shall be switched on without modulation, and the measuring receiver, annex A, shall be tuned over the frequency range 9 kHz to 2 GHz.

At each frequency at which a spurious component is detected, the power level shall be recorded as the conducted spurious emission level delivered into the specified load, except for the channel on which the transmitter is intended to operate and the adjacent channels.

The measurements shall be repeated with the transmitter on stand-by.

## 5.1.5.3.2. Method of measuring the effective radiated power, subclause 5.1.5.1 (b)

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

The transmitter antenna connector shall be connected to an artificial antenna (subclause 4.3.5).

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

The output of the test antenna shall be connected to a measuring receiver. The transmitter shall be switched on without modulation, and the measuring receiver shall be tuned over the frequency range 25 MHz to 2 GHz, except for the channel on which the transmitter is intended to operate and its adjacent channels.

At each frequency at which a spurious component is detected, the test antenna shall be raised and lowered through the specified range of heights until the maximum signal level is detected on the measuring receiver.

The transmitter shall then be rotated through  $360^{\circ}$  in the horizontal plane, until the maximum signal level is detected by the measuring receiver.

The maximum signal level detected by the measuring receiver shall be noted.

The transmitter shall be replaced by a substitution antenna as defined in subclause A.2.3.

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

The substitution antenna shall be connected to a calibrated signal generator.

The frequency of the calibrated signal generator shall be set to the frequency of the spurious component detected.

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

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

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

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

The measurement shall be repeated with the test antenna and the substitution antenna orientated for horizontal polarization.

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

The measurements shall be repeated with the transmitter on stand-by.

#### 5.1.5.3.3. Method of measuring the effective radiated power, Subclause 5.1.5.1 (c)

The method of measurement shall be performed according to subclause 5.1.5.1, except that the transmitter output shall be connected to the integral antenna and not to an artificial antenna.

#### 5.1.6. *Transient frequency behaviour of the transmitter*

##### 5.1.6.1. Definition

The transient frequency behaviour of the transmitter is the variation with respect to time of the transmitter frequency distance 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 5.1.6.3 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 subclause 5.1.6.3

$t_2$ : period of time starting at end of  $t_1$  and finishing according to subclause 5.1.6.3

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

$t_3$ : period of time finishing at  $t_{off}$  and starting according to subclause 5.1.6.3.

### 5.1.6.2.Limit

The transient frequency behaviour of the transmitter limit shall be as:

The transient periods are shown in figure 2, subclause 5.1.6.3 and are as follows:

- $t_1$  5.0 ms;
- $t_2$  20.0 ms;
- $t_3$  5.0 ms.

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

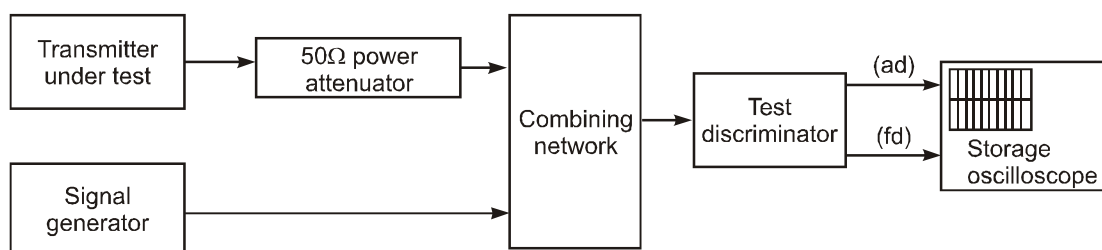
During the period  $t_2$  the frequency difference shall not exceed the value of half a channel separation.

In the case of handportable stations, the frequency deviation during sub  $t_1$  and sub  $t_3$  may be greater than one channel.

The corresponding plot of frequency versus time during  $t_1$  and  $t_3$  shall be recorded in the test report.

This measurement applies only to equipment with an external antenna connector.

### 5.1.6.3. Method of measurement



*Figure 1: Measurement arrangement*

The measurement arrangement shown in figure 1 shall be used. Two signals shall be connected to the test discriminator via a combining network, subclause 4.3.1.

The transmitter shall be connected to a 50 ohm power attenuator. The output of the power attenuator shall be connected to the test discriminator via one input of the combining network.

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

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

The test signal shall be modulated by a frequency of 1 kHz with a deviation equal to  $\pm 10$  kHz. The test signal level shall be adjusted to correspond to 0.1% of the power of the transmitter under test measured at the input of the test discriminator. This level shall be



maintained throughout the measurement. The amplitude difference (ad) and the frequency difference (fd) output of the test discriminator shall be connected to a storage oscilloscope. The storage oscilloscope shall be set to display the channel corresponding to the (fd) input up to  $\pm 1$  channel frequency difference, corresponding to the relevant channel separation, from the nominal frequency. The storage oscilloscope shall be set to a sweep rate of 10 ms/division and set so that the triggering occurs at 1 division from the left edge of the display. The display will show the 1 kHz test signal continuously.

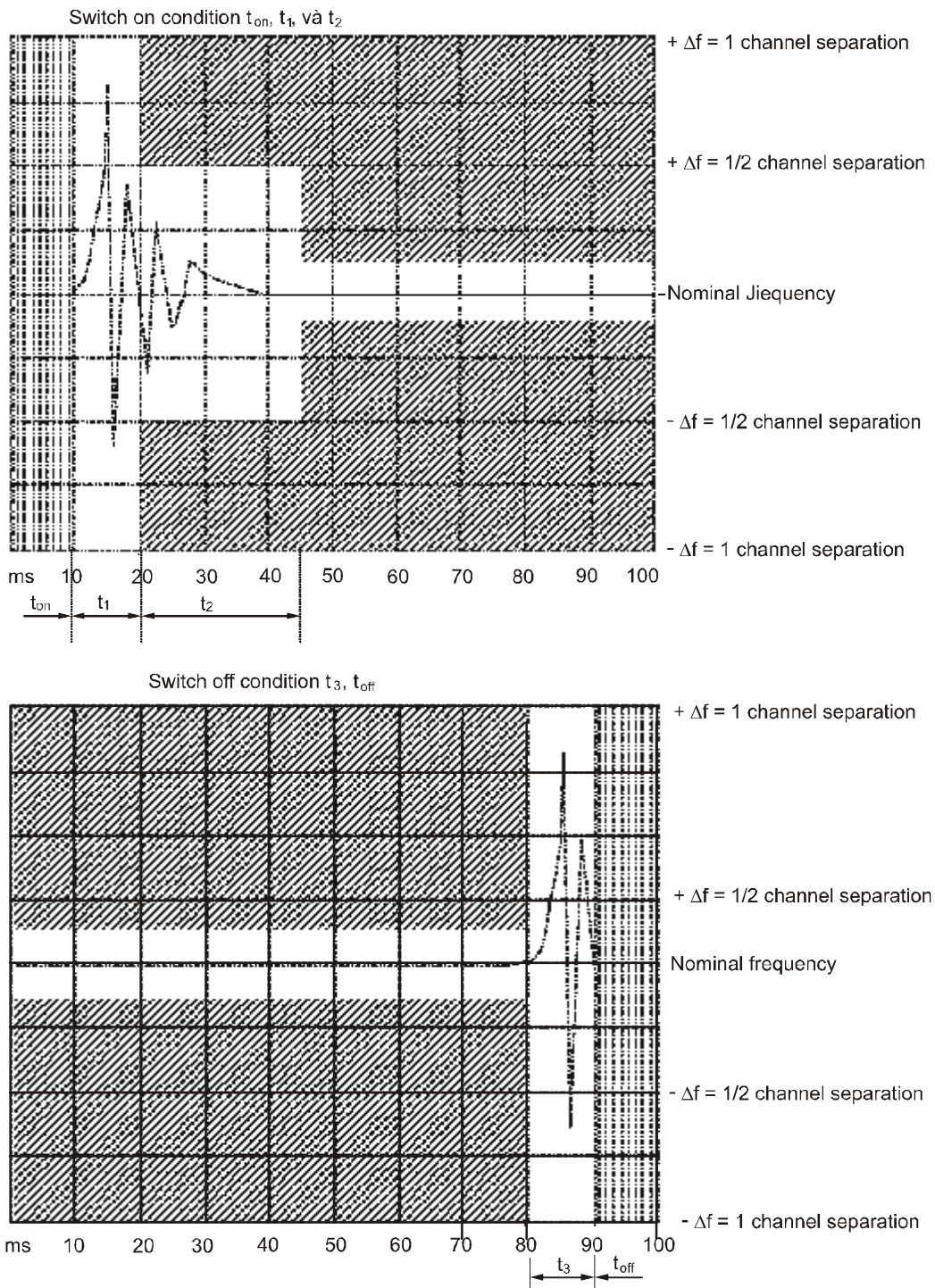


Figure 2: Storage oscilloscope view  $t_1$ ,  $t_2$  and  $t_3$

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

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

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

The moment when the 1 kHz test signal is completely suppressed is considered to provide  $t_{on}$ . The periods of time  $t_1$  and  $t_2$  as defined in subclause 5.1.6.1, 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 subclause 5.1.6.2. The frequency difference, after the end of  $t_2$ , shall be within the limit of the frequency error, subclause 5.1.6.2. 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 (ad) 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 subclause 5.1.6.1 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 subclause 5.1.6.2. Before the start of  $t_3$  the frequency difference shall be within the limit of the frequency error, subclause 5.1.6.2. The result shall be recorded as frequency difference versus time.

## **5.2. Receiver requirement**

### *5.2.1. Maximum usable sensitivity*

#### 5.2.1.1. Definition

The maximum usable sensitivity of the receiver is the minimum level of signal (e.m.f.) at the receiver input, at the nominal frequency of the receiver and with normal test modulation, subclause 4.3.4, which will produce:

- An audio frequency output power of at least 50% of the rated power output, subclause 4.3.3.

- A SND/ND ratio of 20 dB, measured at the receiver output through a telephone psophometric weighting network as described in ITU-T Recommendation O.41.

#### 5.2.1.2. Limit

The maximum usable sensitivity shall not exceed an e.m.f. of 6 dB $\mu$ V. This requirement only applies to equipment with an external antenna connector.

### 5.2.1.3. Method of measurement

The test signal, at the nominal frequency of the receiver, with normal test modulation, at an e.m.f. of 6 dB $\mu$ V, value of the limit for the maximum usable sensitivity, shall be applied to the receiver input connector. An audio frequency output load, a SINAD meter and a psophometric telephone weighting network as mentioned in subclause 5.2.1.1, shall be connected to the receiver output terminals. Where possible, the receiver volume control shall be adjusted to give at least 50% of the rated output power or, in the case of stepped volume controls, to the first step that provides an output power of at least 50% of the rated output power.

The test signal input level shall be reduced until a SND/ND ratio of 20 dB is obtained. The test signal input level under these conditions is the value of the maximum usable sensitivity. The measurement shall be made only under normal test conditions.

### 5.2.2. *Adjacent channel selectivity*

#### 5.2.2.1. Definition

The adjacent channel selectivity is the capability of the receiver to receive a wanted modulated signal at the nominal frequency without exceeding a given degradation due to the presence of an unwanted modulated signal in the adjacent channel.

#### 5.2.2.2. Limit

The adjacent channel selectivity shall not be less than of 60 dB. This requirement only applies to equipment with an external antenna connector.

#### 5.2.2.3. Method of measurement

The two input signals shall be connected to the receiver via a combining network, subclause 5.1.6.3.

The wanted test signal, at the nominal frequency of the receiver, with normal test modulation, at an e.m.f. of 6 dB $\mu$ V, value of the limit for the maximum usable sensitivity, shall be applied to the receiver input connector via one input of the combining network.

The unwanted test signal, at a frequency of 10 kHz above the nominal frequency of the receiver, modulated with a frequency of 400 Hz at a deviation of  $\pm 1,2$  kHz shall be applied to the receiver input connector via the second input of the combining network.

The amplitude of the unwanted test signal shall be adjusted until the SND/ND ratio, psophometrically weighted, at the output of the receiver is reduced to 14 dB.

The measure of the adjacent channel selectivity is the ratio in dB of the level of the unwanted test signal to the level of the wanted test signal at the receiver input for which the specified reduction in SND/ND ratio occurs. This ratio shall be noted.

The measurement shall be repeated with an unwanted signal at the frequency of the channel below that of the wanted signal.

The two noted ratios shall be recorded as the upper and lower adjacent channel selectivity.

The measurement shall be made under normal test conditions.

### *5.2.3. Intermodulation response rejection*

#### 5.2.3.1. Definition

The intermodulation response rejection is the capability of a receiver to receive a wanted modulated signal at the nominal frequency 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.

#### 5.2.3.2. Limit

The intermodulation response rejection ratio shall not be less than 54 dB. This requirement only applies to equipment with an external antenna connector.

#### 5.2.3.3. Method of measurement

Three input signals shall be connected to the receiver via a combining network, subclause 5.1.6.3.

The wanted test signal (A), at the nominal frequency of the receiver, with normal test modulation (subclause 4.3.4), at an e.m.f. of 6 dB $\mu$ V, value of the limit for the maximum usable sensitivity, shall be applied to the receiver input connector via one input of the combining network.

The unwanted test signal (B), at the frequency 20 kHz above the nominal frequency of the receiver, without modulation, shall be applied to the receiver input connector via the second input of the combining network.

The unwanted test signal (C), at the frequency 40 kHz above the nominal frequency of the receiver, modulated with a frequency of 400 Hz at a deviation of  $\pm 1.2$  kHz, shall be applied to the receiver input connector via the third input of the combining network.

The amplitude of the unwanted test signals (B) and (C) shall be maintained equal and adjusted until the SND/ND ratio, psophometrically weighted, at the output of the receiver is reduced to 14 dB.

The measure of the intermodulation response rejection is the ratio in dB of the level of the unwanted test signals to the level of the wanted test signal at the receiver input for which the specified reduction in SND/ND ratio occurs. This ratio shall be recorded.

The measurement shall be repeated with the unwanted signal from signal generator (B) at a frequency 40 kHz above the wanted signal and with the unwanted signal from signal generator (C) at a frequency 80 kHz above the wanted signal.

The two sets of measurements described above shall be repeated with the unwanted signals below the nominal frequency of the receiver by the specified amounts.

*5.2.4. Receiver spurious radiations*

5.2.4.1. Definition

Spurious radiations from the receiver are components at any frequency, radiated by the equipment and antenna.

The level of spurious radiations shall be measured by:

- a) Their power level in a specified load (conducted spurious emission); and
- b) Their effective radiated power when radiated by the cabinet and structure of the equipment (cabinet radiation); or
- c) Their effective radiated power when radiated by the cabinet and the integral antenna, in the case of handportable equipment fitted with such an antenna and no external RF connector.

5.2.4.2. Limit

The power of any spurious radiation shall not exceed the values in the following tables:

a) Conducted components

Frequency range	9 kHz to 1 GHz	Above 1 GHz to 2 GHz
Limit	2 nanowatts (-57 dBm)	20 nanowatts (-47 dBm)

b) Radiated components

Frequency range	25 MHz to 1 GHz	Above 1GHz to 2 GHz
Limit	2 nanowatts (-57 dBm)	20 nanowatts (-47 dBm)

5.2.4.3. Method of measurement

5.2.4.3.1. Method of measuring the power level in a specified load, subclause 5.2.4.1 (a)

The receiver shall be connected to a 50 ohm attenuator. The output of the attenuator shall be connected to a measuring receiver. The receiver shall be switched on, and the measuring receiver shall be tuned over the frequency range 9 kHz to 2 GHz.

At each frequency at which a spurious component is detected, the power level shall be recorded as the spurious level delivered into the specified load.

5.2.4.3.2. Method of measuring the effective radiated power, subclause 5.2.4.1 (b)

On a test site, selected from annex A, the equipment shall be placed at the specified height on the appropriate support and in the position closest to normal use as declared by the manufacturer. The receiver antenna connector shall be connected to an artificial antenna.

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

## **TCN 68 - 252: 2006**

output of the test antenna shall be connected to a measuring receiver. The receiver shall be switched on and the measuring receiver shall be tuned over the frequency range 25 MHz to 4 GHz. At each frequency at which a spurious component is detected, the test antenna shall be raised and lowered through the specified range of height until a maximum signal level is detected by the measuring receiver.

The receiver shall then be rotated through  $360^0$  in the horizontal plane until the maximum signal level is detected by the measuring receiver. The maximum signal level detected by the measuring receiver shall be noted.

The receiver shall be replaced by a substitution antenna as defined in subclause A.2.3. The substitution antenna shall be orientated for vertical polarization and the length of the substitution antenna shall be adjusted to correspond to the frequency of the spurious component detected. The substitution antenna shall be connected to a calibrated signal generator. The frequency of the calibrated signal generator shall be set to the frequency of the spurious component detected.

The input attenuator setting of the measuring receiver shall be adjusted in order to increase the sensitivity of the measuring receiver, if necessary. The test antenna shall be raised and lowered through the specified range of height to ensure that the maximum signal is received. The input signal to the substitution antenna shall be adjusted to the level that produces a level noted while the spurious component was measured, corrected for the change of input attenuator setting of the measuring receiver. The input level to the substitution antenna shall be recorded as power level, corrected for the change of input attenuator setting of the measuring receiver.

The measurement shall be repeated with the test antenna and the substitution antenna orientated for horizontal polarization.

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

### **5.2.4.3.3. Method of measuring the effective radiated power, subclause 5.2.4.1(c)**

The measurement shall be performed according to subclause 5.2.4.1, except that the receiver input shall be connected to the integral antenna and not to an artificial antenna.

## ANNEX A

(Normative)

### Radiated measurement

#### A.1. Test sites and general arrangements for measurements involving the use of radiated fields

##### *A.1.1. Outdoor test site*

The outdoor test site shall be on a reasonably level surface or ground. At one point on the site, a ground plane of at least 5 m diameter shall be provided. In the middle of this ground plane, a non-conducting support, capable of rotation through 360° in the horizontal plane, shall be used to support the test sample at 1.5 m above the ground plane. The test site shall be large enough to allow the erection of a measuring or transmitting antenna at a distance of  $\lambda/2$  or 3 m whichever is the greater. The distance actually used shall be recorded with the results of the tests carried out on the site.

Sufficient precautions shall be taken to ensure that reflections from extraneous objects adjacent to the site and ground reflections do not degrade the measurements results.

##### *A.1.2. Test site for handportable stations*

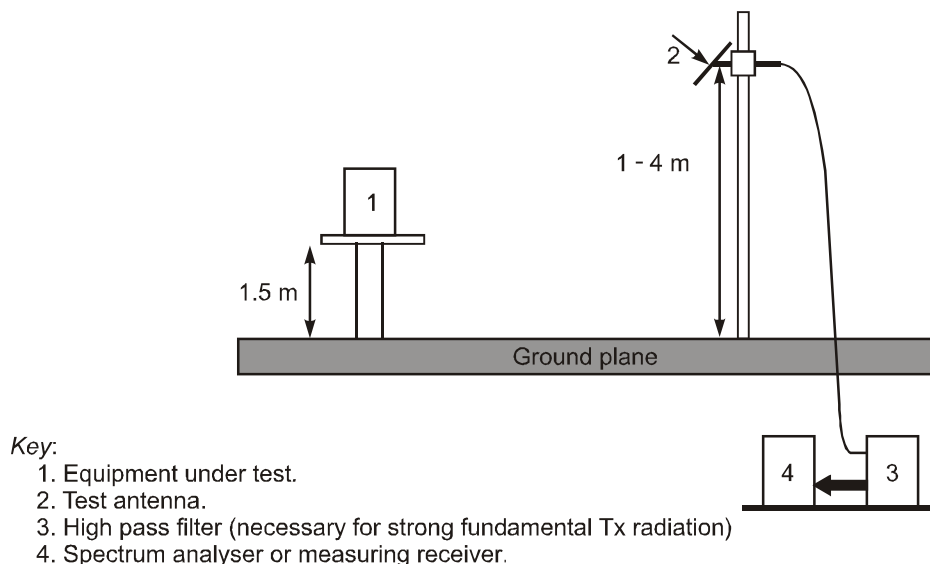
The test site shall be on a reasonably level surface or ground. The test site shall be large enough to allow the erection of a measuring or transmitting antenna at a distance of at least 6 metres. The distance actually used shall be recorded with the results of the test carried out on the site.

At one point on the site, a ground plane of at least 5 metres diameter shall be provided. In the middle of this ground plane, a support, capable of rotation through 360° in the horizontal plane, shall be used to support the test sample at 1.5 metres above the ground plane. This support consists of a plastic tube, which is filled with salt water (9 grammes NaCl per litre). The tube shall have a length of 1.5 metres and an internal diameter of  $10 \pm 0.5$  centimetres. The upper end of the tube is closed by a metal plate with a diameter of 15 centimetres, which is in contact with the water.

The sample shall be placed with its side of largest area on the metal plate. To meet the requirement that the antennas is vertical while maintaining contact with the metal plate, it may be necessary to use a second metal plate, attached to the first. This metal plate shall be  $10 \times 15$  cm in size and shall be hinged to the first plate by its 10 cm edge in such a way that

the angle between the plates can be adjusted between 0° and 90°. The hinge point shall be adjustable so that the centre of the sample can be placed above the centre of the circular plate. In the cast of samples whose length along the antenna axis is less than 15 cm, the sample shall be arranged so that the base of the antennas is at the edge of the hinged plate.

Sufficient precautions shall be taken to ensure that reflections from extraneous objects adjacent to the site and ground reflections do not degrade the measurement results.



*Figure 3: Test site for handportable stations*

### **A.1.3. Test antenna**

The test antenna is used to detect the radiation from both the test sample and the substitution antenna, when the site is used for radiation measurements; where necessary, it is used as a transmitting antenna, when the site is used for the measurement of receiver characteristics.

This antenna is mounted on a support such as to allow the antenna to be used in either horizontal or vertical polarization and for the height of its centre above ground to be varied over the range 1 to 4 m. Preferably a test antenna with pronounced directivity should be used. The size of the test antenna along the measurement axis shall not exceed 20% of the measuring distance.

For receiver and transmitter radiation measurements, the test antenna is connected to a measuring receiver, capable of being tuned to any frequency under investigation and of measuring accurately the relative levels of signals at its input. For receiver radiated sensitivity measurements the test antenna is connected to a signal generator.

### **A.1.4. Substitution antenna**

When measuring in the frequency range up to 1 GHz the substitution antenna shall be a  $\lambda/2$  ( $\lambda/2$ ) dipole, resonant at the frequency under consideration, or a shortened dipole, calibrated to the  $\lambda/2$  ( $\lambda/2$ ) dipole. The centre of this antenna shall coincide with the



reference point of the test sample it has replaced. This reference point shall be the volume centre of the sample when its antenna is mounted inside the cabinet, or the point where an external antenna is connected to the cabinet.

The distance between the lower extremity of the dipole and the ground shall be at least 30 cm.

The substitution antenna shall be connected to a calibrated signal generator when the site is used for spurious radiation measurements and transmitter effective radiated power measurements. The substitution antenna shall be connected to a calibrated measuring receiver when the site is used for the measurement of receiver sensitivity.

The signal generator and the receiver shall be operating at the frequencies under investigation and shall be connected to the antenna through suitable matching and balancing networks.

#### ***A.1.5. Optional additional indoor site***

When the frequency of the signals being measured is greater than 80 MHz, use may be made of an indoor site. If this alternative site is used, this shall be recorded in the test report.

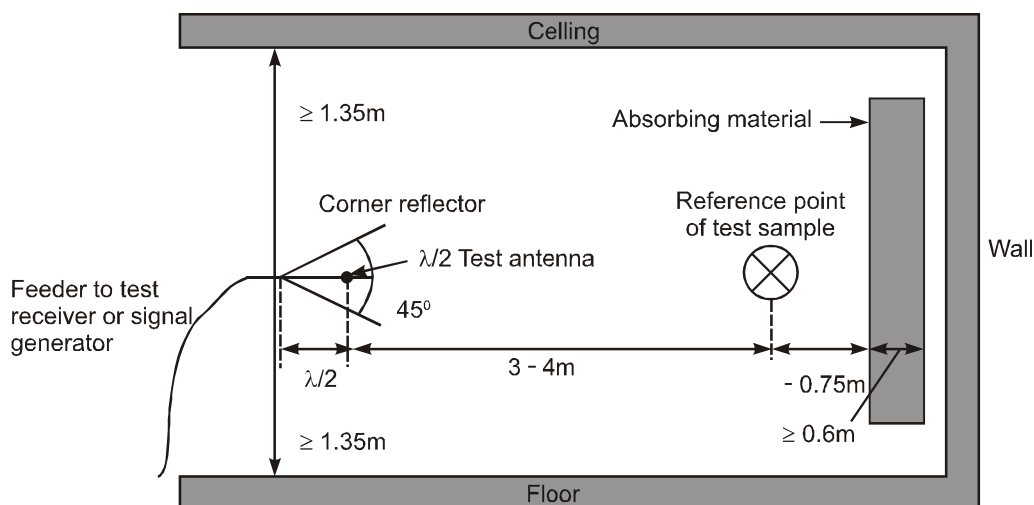
The measurement site may be a laboratory room with a minimum area of 6 m by 7 m and at least 2.7 m in height.

Apart from the measuring apparatus and the operator, the room shall be as free as possible from reflecting objects other than the walls, floor and ceiling.

The potential reflections from the wall behind the equipment under test are reduced by placing a barrier of absorbent material in front of it. The corner reflector around the test antenna is used to reduce the effect of reflections from the opposite wall and from the floor and ceiling in the case of horizontally polarized measurements. Similarly, the corner reflector reduces the effects of reflections from the side walls for vertically polarized measurements. For the lower part of the frequency range (below approximately 175 MHz) no corner reflector or absorbent barrier is needed. For practical reasons, the  $\lambda/2$  antenna in figure 4 may be replaced by an antenna of constant length, provided that this length is between  $\lambda/4$  and  $\lambda$  at the frequency of measurement and the sensitivity of the measuring system is sufficient. In the same way the distance of  $\lambda/2$  to the apex may be varied.

The test antenna, measuring receiver, substitution antenna and calibrated signal generator are used in a way similar to that of the general method. To ensure that errors are not caused by the propagation path approaching the point at which phase cancellation between direct and the remaining reflected signals occurs, the substitution antenna shall be moved through a distance of  $\pm 10$  cm in the direction of the test antenna as well as in the two directions perpendicular to this first direction. If these changes of distance cause a signal

change of greater than 2 dB, the test sample should be re-sited until a change of less than 2 dB is obtained.



*Figure 4: Indoor site arrangement (shown in horizontal polarisation)*

## **A.2. Guidance on the use of radiation test sites**

For measurements involving the use of radiated fields, use may be made of a test site in conformity with the requirements of subclause A.1 of this annex. When using such a test site, the following conditions should be observed to ensure consistency of measuring results.

### **A.2.1. Measuring distance**

Evidence indicates that the measuring distance is not critical and does not significantly affect the measuring results, provided that the distance is not less than  $\lambda/2$  at the frequency of measurement, and the precautions described in this annex are observed. Measuring distances of 3, 5, 10 and 30 m are in common use in test laboratories.

### **A.2.2. Test antenna**

Different types of test antenna may be used, since performing substitution measurements reduces the effect of the errors on the measuring results.

Height variation of the test antenna over a range of 1 to 4 m is essential in order to find the point at which the radiation is a maximum.

Height variation of the test antenna may not be necessary at the lower frequencies below about 100 MHz.

### **A.2.3. Substitution antenna**

Variations in the measuring results may occur with the use of different types of substitution antenna at the lower frequencies below about 80 MHz. Where a shortened dipole antenna is used at these frequencies, details of the type of antenna used should be included with the results of the tests carried out on the site. Correction factors shall be taken into account when shortened dipole antennas are used.

#### ***A.2.4. Artificial antenna***

The dimensions of the artificial antenna used during radiated measurements should be small in relation to the sample under test.

Where possible, a direct connection should be used between the artificial antenna and the test sample.

In cases where it is necessary to use a connecting cable, precautions should be taken to reduce the radiation from this cable by, for example, the use of ferrite cores or double screened cables.

#### ***A.2.5. Auxiliary cables***

The position of auxiliary cables (power supply and microphone cables etc) which are not adequately decoupled may cause variations in the measuring results. In order to get reproducible results, cables and wires of auxiliaries should be arranged vertically downwards (through a hole in the non conducting support).

### **A.3. Further optional alternative indoor test site using an anechoic chamber**

For radiation measurements when the frequency of the signals being measured is greater than 25 MHz, use may be made of an indoor site being a well-shielded anechoic chamber simulating free space environment. If such a chamber is used, this shall be recorded in the test report.

The test antenna, measuring receiver, substitution antenna and calibrated signal generator are used in a way similar to that of the general method, subclause A.1. In the range between 25 MHz and 100 MHz some additional calibration may be necessary.

An example of a typical measurement site may be an electrically shielded anechoic chamber being 10 m long, 5 m broad and 5 m high. Walls and ceiling should be coated with RF absorbers of 1 m height. The base should be covered with absorbing material 1m thick, and a wooden floor, able to carry test equipment and operators. A measuring distance of 3 m to 5 m in the long middle axis of the chamber can be used for measurements up to 12.75 GHz. The construction of the anechoic chamber is described in the following clauses.

#### ***A.3.1. Example of the construction of a shielded anechoic chamber***

Free-field measurements can be simulated in a shielded measuring chamber where the walls are coated with RF absorbers. Figure 5 shows the requirements for shielding loss and wall return loss of such a room. As dimensions and characteristics of usual absorber materials are critical below 100 MHz (height of absorbers < 1m, reflection attenuation < 20 dB) such a room is preferably suitable for measurements above 100 MHz. Figure 6 shows the construction of a shielded measuring chamber having a base area of 5 m by 10 m and a height of 5 m. Ceilings and walls are coated with pyramidal formed absorbers approximately 1 m high. The base is covered with absorbers which are able to carry and which forms a sort of floor. The available internal dimensions of the room are 3 m × 8 m × 3 m, so that a measuring distance of maximum 5 m length in the middle axis of this room is available.

At 100 MHz the measuring distance can be extended up to a maximum of 2 lambdas. The floor absorbers reject floor reflections so that the antenna height need not be changed

and floor reflection influences need not be considered. All measuring results can therefore be checked with simple calculations and the measuring tolerances have the smallest possible values due to the simple measuring configuration.

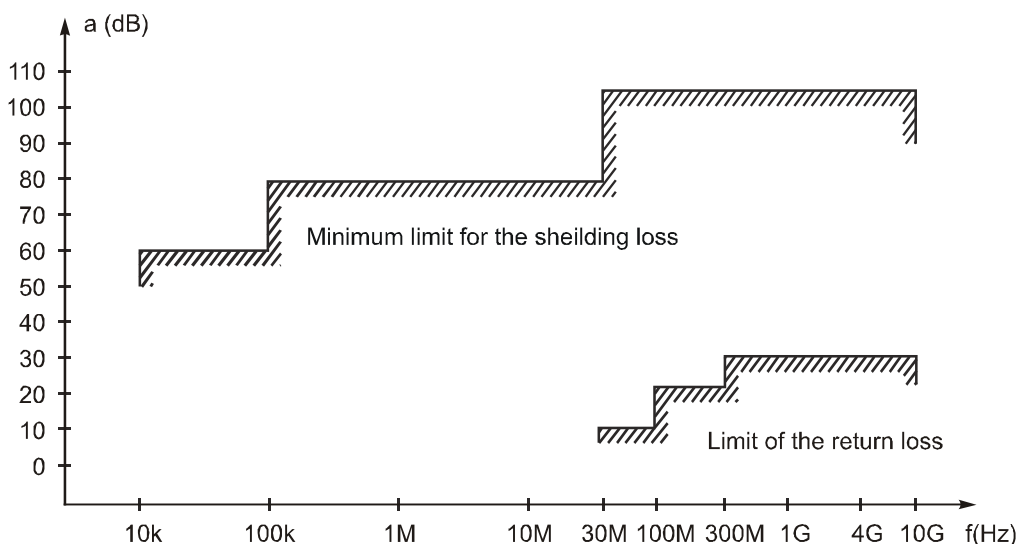
**A.3.2. Influence of parasitic reflections in anechoic chambers**

For free-space propagation in the far field condition the correlation  $E = E_0 (R_0/R)$  is valid for the dependence of the field strength  $E$  on the distance  $R$ , whereby  $E_0$  is the reference field strength in the reference distance  $R_0$ . It is useful to use just this correlation for comparison measurements, as all constants are eliminated with the ratio and neither cable attenuation nor antenna mismatch or antenna dimensions are of importance. Deviations from the ideal curve can be seen easily if the logarithm of the above equation is used, because the ideal correlation of field strength and distance can then be shown as a straight line and the deviations occurring in practice are clearly visible. This indirect method shows the disturbances due to reflections more readily and is far less problematical than the direct measurement of reflection attenuation.

With an anechoic chamber of the dimensions suggested in subclause A.3 at low frequencies up to 100 MHz there are no far field conditions, and therefore reflections are stronger so that careful calibration is necessary. In the medium frequency range from 100 MHz to 1 GHz the dependence of the field strength on the distance meets the expectations very well. In the frequency range of 1 to 12.75 GHz, because more reflections will occur, the dependence of the field strength on the distance will not correlate so closely.

**A.3.3. Calibration of the shielded anechoic chamber**

Careful calibration of the chamber shall be performed over the range 30 MHz to 12.75 GHz.



*Figure 5: Specifications for shielding and reflections*

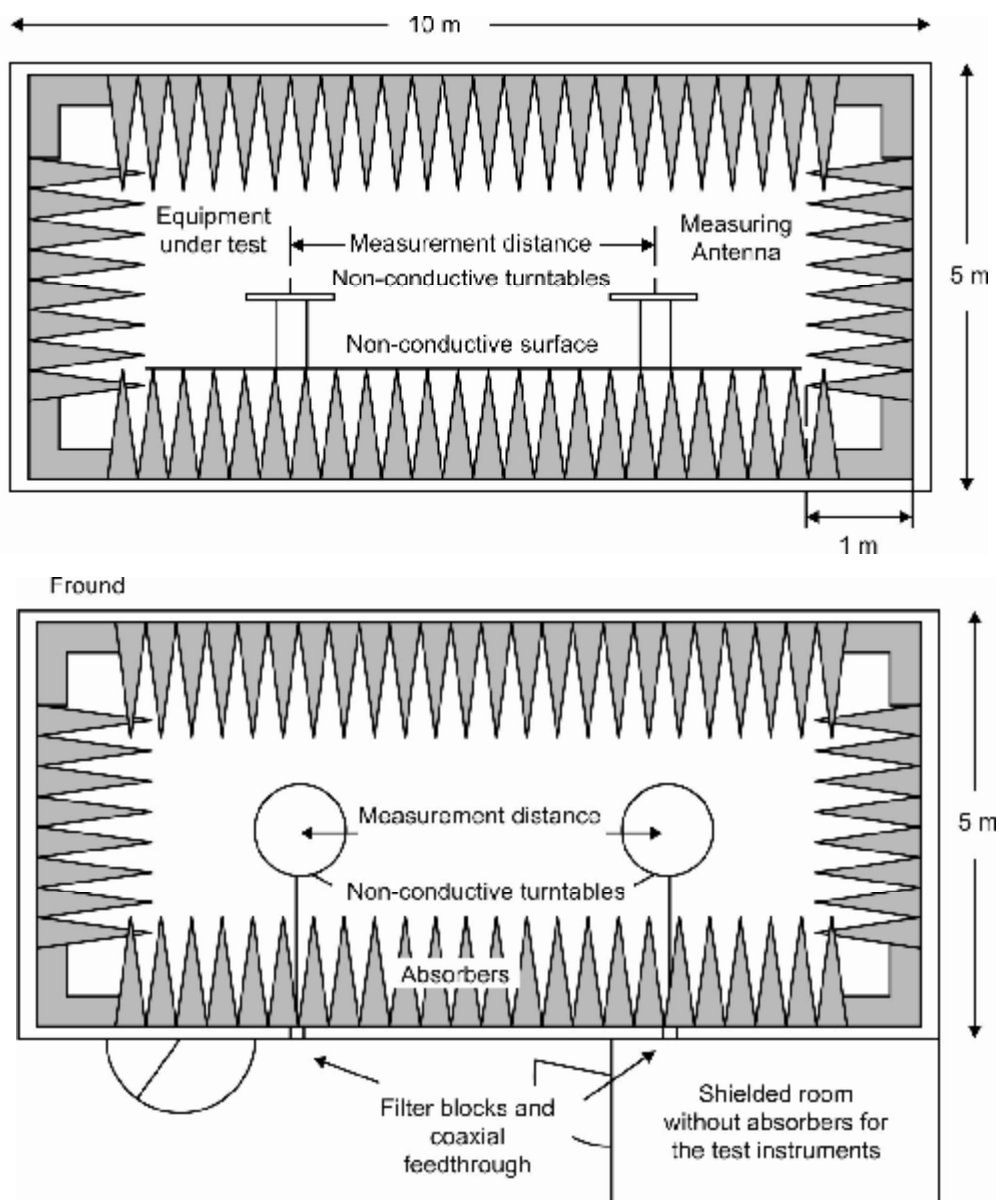


Figure 6: Example of construction of an anechoic shielded chamber

## ANNEX B

(Normative)

### Specification for adjacent channel power measurement arrangements

#### B.1. Power measuring receiver specification

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 r.m.s value indicator it is also possible to use an r.m.s voltmeter calibrated in dB as the r.m.s value indicator. The technical characteristics of the power measuring receiver are given in subclauses B.1.1 to B.1.4.

##### B.1.1. IF filter

The IF filter shall be within the limits of the following selectivity characteristic.

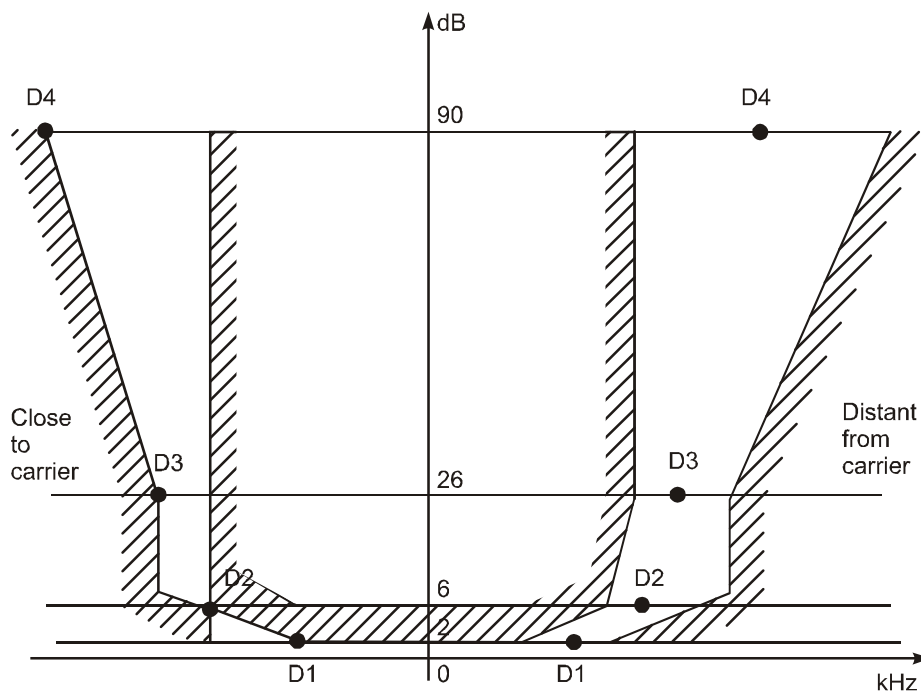


Figure 7: Selectivity characteristic

The selectivity characteristic shall keep the frequency separations from the nominal centre frequency of the adjacent channel as mentioned in column 2 of table 3.

The attenuation points on the slope towards the carrier shall not exceed the tolerances, as mentioned in column 3 of table 3.

The attenuation points on the slope, distant from the carrier, shall not exceed the tolerances, as mentioned in column 4 of table 3.

*Table 3: Selectivity characteristics of the "receiver"*

1	2	3	4
Attenuation Points	Frequency Separations	Tolerance Towards C	Tolerance Distant from C
D1 (2 dB)	3 kHz	+1.35 kHz	'2 kHz
D2 (6 dB)	4.25 kHz	±0.1 kHz	'2 kHz
D3 (26 dB)	5.5 kHz	-1.35 kHz	'2 kHz
D4 (90 dB)	9.5 kHz	-5.35 kHz	'2 kHz and -6 kHz

The minimum attenuation of the filter outside the 90 dB attenuation points must be equal to or greater than 90 dB.

#### ***B.1.2. Variable attenuator***

The attenuation indicator shall have a minimum range of 80 dB and a reading accuracy of 1 dB.

#### ***B.1.3. R.m.s value indicator***

The instrument shall accurately indicate non-sinusoidal signals in a ratio of up to 10:1 between peak value and r.m.s value.

#### ***B.1.4. Oscillator and amplifier***

The oscillator and the amplifier shall be designed in such a way that the measurement of the adjacent channel power of a low-noise unmodulated transmitter, whose self-noise has a negligible influence on the measurement result, yields a measured value of  $\leq -80$  dB referred to the carrier of the oscillator.