



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

**QCVN 37 : 2011/BTTTT**

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA  
VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN LƯU ĐỘNG MẶT ĐẤT CÓ ĂNG  
TEN LIỀN DÙNG CHO THỌẠI TƯƠNG TỰ**

*National technical regulation  
on land mobile radio equipment using an integral antenna  
intended primarily for analogue speech*

**HÀ NỘI - 2011**

## Mục lục

<b>1. QUY ĐỊNH CHUNG.....</b>	<b>5</b>
1.1. Phạm vi điều chỉnh.....	5
1.2. Đối tượng áp dụng.....	5
1.3. Tài liệu viện dẫn.....	5
1.4. Giải thích từ ngữ.....	5
1.5.. Ký hiệu .....	6
1.6. Chữ viết tắt .....	7
<b>2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Yêu cầu chung .....</b>	<b>7</b>
2.1.1. Thiết bị cần đo kiểm.....	7
2.1.2. Điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường.....	10
2.1.3. Các điều kiện chung .....	13
2.1.4. Giải thích các kết quả đo .....	14
<b>2.2. Tham số máy phát.....</b>	<b>14</b>
2.2.1. Sai số tần số .....	14
2.2.2. Công suất bức xạ hiệu dụng.....	15
2.2.3. Độ lệch tần số .....	19
2.2.4. Công suất kênh lân cận .....	21
2.2.5. Phát xạ giả.....	22
2.2.6. Tần số quá độ của máy phát .....	25
<b>2.3. Tham số máy thu.....</b>	<b>28</b>
2.3.1. Độ nhạy khả dụng trung bình (cường độ trường, thoại) .....	28
2.3.2. Độ triệt nhiễu cùng kênh .....	33
2.3.3. Độ chọn lọc kênh lân cận.....	34
2.3.4. Triệt đáp ứng giả.....	36
2.3.5. Triệt đáp ứng xuyên điều chế .....	40
2.3.6. Nghệt .....	41
2.3.7. Bức xạ giả.....	43
<b>2.4. Độ không đảm bảo đo.....</b>	<b>45</b>
<b>3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ.....</b>	<b>46</b>
<b>4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN.....</b>	<b>46</b>
<b>5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN.....</b>	<b>46</b>
<b>Phụ lục A(Quy định) Các phép đo bức xạ .....</b>	<b>48</b>
<b>Phụ lục B(Quy định) Các chỉ tiêu kỹ thuật cho sơ đồ đo công suất kênh lân</b>	

<b>cận.....</b>	<b>59</b>
<b>Phụ lục C (Quy định) Minh hoạ bằng hình vẽ cho việc lựa chọn thiết bị và tần số phục vụ mục đích đo kiểm .....</b>	<b>62</b>
<b>Phụ lục D(Quy định) Bộ phân biệt đo kiểm .....</b>	<b>64</b>

## **Lời nói đầu**

QCVN 37: 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi 68 - 232: 2005 "Thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền dùng chủ yếu cho thoại tương tự - Yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Quyết định số 28/2005/QĐ-BBCVT ngày 17/8/2005 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo được xây dựng trên cơ sở chấp thuận nguyên vẹn tiêu chuẩn EN 300 296-1 V1.1.1 (2001-03), có tham khảo các tài liệu ETS 300 296, EN 300 296-2, ETR 027, ETR 028 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 37: 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

# **QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN LƯU ĐỘNG MẶT ĐẤT CÓ ĂNG TEN LIÊN DÙNG CHO THOẠI TƯƠNG TỰ**

*National technical regulation  
on land mobile radio equipment using an integral antenna intended primarily for  
analogue speech*

## **1. QUY ĐỊNH CHUNG**

### **1.1. Phạm vi điều chỉnh**

Quy chuẩn này đưa ra các chỉ tiêu chất lượng và phương pháp đo đối với thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền dùng cho thoại tương tự nhằm đảm bảo chất lượng dịch vụ và giảm thiểu nhiễu gây hại đến các dịch vụ và thiết bị khác.

Quy chuẩn này quy định các đặc tính kỹ thuật thiết yếu để sử dụng hiệu quả phổ tần số. Quy chuẩn này áp dụng cho thiết bị vô tuyến cầm tay có ăng ten liền dùng phương thức điều chế góc trong các dịch vụ lưu động mặt đất, chủ yếu cho thoại tương tự, hoạt động trong dải tần số vô tuyến từ 30 MHz đến 1000 MHz với các khoảng cách kênh là 12,5 kHz và 25 kHz.

### **1.2. Đối tượng áp dụng**

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

### **1.3. Tài liệu viện dẫn**

ITU-T Recommendation O.41 (1994): “*Psophometer for use on telephone-type circuits*”.

### **1.4. Giải thích từ ngữ**

#### **1.4.1. Điều chế góc (angle modulation)**

Điều chế pha (G3) hay điều chế tần số (F3).

#### **1.4.2. Tải tần số âm tần (audio frequency load)**

Tải tần số âm tần thông thường là một điện trở có khả năng chịu được công suất ra âm tần cực đại của thiết bị cần đo kiểm. Giá trị của điện trở này do nhà sản xuất quy định và tương đương với trở kháng của bộ chuyển đổi âm tần tại tần số 1000 Hz. Trong một số trường hợp, cần thiết đặt một biến áp cách ly giữa các kết cuối đầu ra của máy thu cần đo kiểm và tải này.

#### **1.4.3. Kết cuối tần số âm tần (audio frequency termination)**

Kết cuối tần số âm tần là bất cứ kết nối phục vụ mục đích đo kiểm máy thu ngoại trừ tải tần số âm tần. Thông thường, thiết bị kết cuối do nhà sản xuất lựa chọn hoặc là thỏa thuận giữa nhà sản xuất và phòng thử nghiệm và yêu cầu ghi rõ trong các biên bản đo kiểm. Nếu yêu cầu thiết bị đặc biệt, nên để nhà sản xuất cung cấp.

**1.4.4. Bộ lọc chắn dải (cho máy đo SINAD) (band-stop filter (for the SINAD meter))**

Đặc tính của bộ lọc chắn dải sử dụng trong máy đo hệ số méo âm tần và máy đo SINAD cần thỏa mãn: tại đầu ra, tần số 1000 Hz sẽ bị suy hao ít nhất là 40 dB và tại 2000 Hz suy hao sẽ phải nhỏ hơn 0,6 dB. Đặc tính bộ lọc là phẳng và phải nhỏ hơn 0,6 dB tại các dải tần từ 20 Hz đến 500 Hz và từ 2000 Hz đến 4000 Hz. Trong trường hợp tín hiệu chưa điều chế, bộ lọc không thể gây ra suy hao lớn hơn 1 dB đối với tổng công suất tập âm ở đầu ra tần số âm tần của thiết bị cần đo kiểm.

**1.4.5. Ăng ten liên (integral antenna)**

Ăng ten được thiết kế để gắn vào thiết bị mà không sử dụng đầu nối ngoài trở kháng 50  $\Omega$  và được coi là một phần của thiết bị. Ăng ten liên có thể được gắn cố định bên trong hoặc bên ngoài thiết bị.

**1.4.6. Phép đo dẫn (conducted measurements)**

Phép đo được thực hiện bằng cách nối trực tiếp với thiết bị cần đo kiểm.

**1.4.7. Phép đo bức xạ (radiated measurements)**

Phép đo giá trị tuyệt đối của trường bức xạ.

**1.4.8. Trạm gốc (base station)**

Thiết bị vô tuyến có ổ cắm ăng ten để sử dụng với ăng ten ngoài và ở vị trí cố định.

**1.4.9. Máy cầm tay (handportable station)**

Thiết bị vô tuyến có ổ cắm ăng ten hoặc ăng ten liên, hoặc cả hai, thông thường được sử dụng độc lập, có thể mang theo người hoặc cầm tay.

**1.4.10. Trạm di động (mobile station)**

Thiết bị vô tuyến lưu động có ổ cắm ăng ten để sử dụng với ăng ten ngoài, thông thường được sử dụng trên một phương tiện vận tải hoặc như một trạm lưu động.

**1.4.11. Đo kiểm đầy đủ (full test)**

Đo kiểm toàn bộ tham số trong Quy chuẩn kỹ thuật này.

**1.4.12. Đo kiểm giới hạn (limited test)**

Chỉ đo kiểm các tham số sau:

- Sai số tần số máy phát, theo 2.2.1;
- Công suất bức xạ hiệu dụng máy phát, theo 2.2.2;
- Công suất kênh lân cận của máy phát, theo 2.2.4;
- Độ nhạy khả dụng trung bình (cường độ trường) của máy thu, theo 2.3.1;
- Độ nhạy kênh lân cận của máy thu, theo 2.3.3.

**1.5.. Ký hiệu**

Eo	Cường độ trường chuẩn (xem Phụ lục A)
Ro	Khoảng cách chuẩn (xem Phụ lục A)

## 1.6. Chữ viết tắt

AR1	Dải đồng chỉnh loại 1	
AR2	Dải đồng chỉnh loại 2	
dBc	dB so với công suất sóng mang	dB relative to the carrier power
Emf	Sức điện động	Electromotive Force
IF	Tần số trung gian (trung tần)	Intermediate Frequency
OFR	Dải tần số hoạt động	Operating Frequency Range
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
R <sub>x</sub>	Máy thu	Receiver
SINAD	Tín hiệu + tạp âm + méo	Signal, noise and distortion
SR	Dải tần các kênh cài đặt sẵn	Switching Range
T <sub>x</sub>	Máy phát	Transmitter
VSWR	Tỷ số sóng đứng điện áp	Voltage Standing Wave Ratio

## 2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

### 2.1. Yêu cầu chung

#### 2.1.1. Thiết bị cần đo kiểm

Mỗi thiết bị đưa ra để đo kiểm hợp chuẩn phải đáp ứng được các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật này trên tất cả các kênh hoạt động của nó.

Để đơn giản hóa và làm hài hòa các thủ tục đo kiểm chứng nhận giữa các phòng thử nghiệm khác nhau, các phép đo phải được thực hiện theo Quy chuẩn kỹ thuật này với các mẫu thiết bị được quy định từ 2.1.1.1 đến 2.1.1.11.

##### 2.1.1.1. Lựa chọn kiểu mẫu thiết bị để chứng nhận hợp chuẩn

Để phục vụ việc đo kiểm hợp chuẩn, nhà sản xuất phải cung cấp một hoặc nhiều kiểu mẫu sản phẩm của thiết bị phù hợp với yêu cầu đo kiểm.

Nếu chứng nhận hợp chuẩn được cấp trên cơ sở đo kiểm trên một mẫu xuất xưởng thì các kiểu mẫu sản phẩm tương ứng cần giống hoàn toàn với kiểu mẫu xuất xưởng đã đo kiểm.

##### 2.1.1.2. Định nghĩa về dải đồng chỉnh, dải tần các kênh cài đặt sẵn

Khi đưa thiết bị tới đo kiểm, nhà sản xuất phải thông báo các dải đồng chỉnh của máy thu và máy phát.

## **QCVN 37: 2011/BTTTT**

Dải đồng chỉnh (AR) được xác định là dải tần số, tại đó máy thu hoặc máy phát có thể được lập trình và/hoặc đồng chỉnh để hoạt động mà không cần thay đổi bất cứ mạch điện nào ngoại trừ việc thay thế các ROM chương trình hoặc các tinh thể (trong máy thu và máy phát).

Các nhà sản xuất cũng phải cung cấp dải tần các kênh cài đặt sẵn của máy thu và máy phát (hai dải này có thể khác nhau).

Dải tần các kênh cài đặt sẵn (SR) là dải tần số cực đại quy định bởi nhà sản xuất qua đó máy thu và máy phát có thể hoạt động mà không cần đặt lại chương trình hoặc đồng chỉnh lại.

Đối với mục đích của các phép đo thì máy thu và máy phát cần xem xét riêng rẽ.

### **2.1.1.3. Định nghĩa các loại dải đồng chỉnh (AR1 và AR2)**

Dải đồng chỉnh nằm trong một trong hai loại sau:

- Loại thứ nhất tương ứng với một giới hạn dải đồng chỉnh của máy thu và máy phát mà giới hạn này nhỏ hơn 10% tần số cao nhất của dải đồng chỉnh đối với thiết bị hoạt động tại các tần số nhỏ hơn hoặc bằng 500 MHz, hoặc nhỏ hơn 5% đối với thiết bị hoạt động trên 500 MHz. Loại này được định nghĩa là AR1.
- Loại thứ hai tương ứng với một dải đồng chỉnh của máy thu và máy phát mà dải này lớn hơn 10% tần số cao nhất của dải đồng chỉnh đối với thiết bị hoạt động tại các tần số nhỏ hơn hoặc bằng 500 MHz, hoặc lớn hơn 5% đối với thiết bị hoạt động trên 500 MHz. Loại này được định nghĩa là AR2.

### **2.1.1.4. Lựa chọn các tần số**

Các tần số để đo kiểm phải được chọn bởi nhà sản xuất, phù hợp với 2.1.1.5 đến 2.1.1.11 và Phụ lục C. Nhà sản xuất lựa chọn các tần số đo kiểm phải đảm bảo rằng các tần số được chọn phải nằm trong một hoặc nhiều băng tần quốc gia quy định cho thiết bị.

### **2.1.1.5. Đo kiểm thiết bị đơn kênh loại AR1**

Trong trường hợp thiết bị là đơn kênh loại AR1 thì chỉ cần đo kiểm một mẫu.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên một kênh nằm trong dải 100 kHz ở tần số trung tâm của dải đồng chỉnh.

### **2.1.1.6. Đo kiểm thiết bị đơn kênh loại AR2**

Trong trường hợp thiết bị là đơn kênh loại AR2 thì cần đo kiểm ba mẫu. Các phép đo kiểm được thực hiện trên tổng ba kênh.

Tần số kênh của mẫu đầu tiên sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số cao nhất của dải đồng chỉnh.

Tần số kênh của mẫu thứ hai sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số thấp nhất của dải đồng chỉnh.

Tần số kênh của mẫu thứ ba sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số trung tâm của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên cả ba kênh này.

### **2.1.1.7. Đo kiểm thiết bị hai kênh loại AR1**



Trong trường hợp thiết bị có hai kênh loại AR1 thì chỉ cần đo kiểm một mẫu. Các phép đo kiểm được thực hiện trên cả hai kênh.

Tần số của kênh trên sẽ nằm trong dải 100 kHz ở tần số cao nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn.

Tần số của kênh dưới sẽ nằm trong dải 100 kHz ở tần số thấp nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn. Ngoài ra, trung bình các tần số của hai kênh sẽ phải nằm trong dải 100 kHz tại tần số trung tâm của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ tại kênh trên và đo kiểm giới hạn ở kênh dưới.

#### *2.1.1.8. Đo kiểm thiết bị hai kênh loại AR2*

Trong trường hợp thiết bị có hai kênh loại AR2 thì cần đo kiểm ba mẫu.

Thực hiện đo kiểm trên tổng số bốn kênh.

Tần số cao nhất trong dải tần các kênh cài đặt sẵn của mẫu đầu tiên sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số trung tâm của dải đồng chỉnh. Tần số của kênh trên sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số cao nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn và tần số của kênh dưới sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số thấp nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ tại kênh trên và đo kiểm giới hạn ở kênh dưới.

Tần số của một kênh ở mẫu thứ hai phải nằm trong dải 100 kHz tại tần số cao nhất của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên kênh này.

Tần số của một kênh ở mẫu thứ ba phải nằm trong dải 100 kHz tại tần số thấp nhất của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên kênh này.

#### *2.1.1.9. Đo kiểm thiết bị đa kênh (nhiều hơn 2 kênh) loại AR1*

Trong trường hợp thiết bị đa kênh loại AR1, chỉ cần đo kiểm một mẫu.

Tần số trung tâm của dải tần các kênh cài đặt sẵn của mẫu sẽ phải tương ứng với tần số trung tâm của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ tại tần số nằm trong dải 100 kHz ở tần số trung tâm của dải tần các kênh cài đặt sẵn. Thực hiện đo kiểm giới hạn nằm trong dải 100 kHz tại tần số thấp nhất và cao nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn.

#### *2.1.1.10. Đo kiểm thiết bị đa kênh (nhiều hơn 2 kênh) loại AR2 (dải tần các kênh cài đặt sẵn nhỏ hơn dải đồng chỉnh)*

Trong trường hợp thiết bị đa kênh loại AR2 có dải tần các kênh cài đặt sẵn nhỏ hơn dải đồng chỉnh, cần đo kiểm ba mẫu.

Thực hiện đo kiểm trên 5 kênh.

Tần số trung tâm của dải tần các kênh cài đặt sẵn của mẫu đầu tiên sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số trung tâm của dải đồng chỉnh. Tần số của kênh trên sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số cao nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn và tần số của kênh dưới sẽ nằm trong dải 100 kHz tại tần số thấp nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn.

## QCVN 37: 2011/BTTTT

Thực hiện đo kiểm đầy đủ tại kênh trung tâm và đo kiểm giới hạn ở kênh trên và kênh dưới.

Tần số của một kênh ở mẫu thứ hai phải nằm trong dải 100 kHz tại tần số cao nhất của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên kênh này.

Tần số của một kênh ở mẫu thứ ba phải nằm trong dải 100 kHz tại tần số thấp nhất của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ trên kênh này.

### *2.1.1.11. Đo kiểm thiết bị đa kênh (nhiều hơn 2 kênh) loại AR2 (dải tần các kênh cài đặt sẵn tương đương dải đồng chỉnh)*

Trong trường hợp thiết bị đa kênh loại AR2 có dải tần các kênh cài đặt sẵn tương đương dải đồng chỉnh, chỉ cần đo kiểm một mẫu.

Tần số trung tâm của dải tần các kênh cài đặt sẵn của mẫu sẽ tương ứng với tần số trung tâm của dải đồng chỉnh.

Thực hiện đo kiểm đầy đủ tại tần số nằm trong dải 100 kHz ở tần số trung tâm của dải tần các kênh cài đặt sẵn và nằm trong dải 100 kHz tại tần số thấp nhất và cao nhất của dải tần các kênh cài đặt sẵn.

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

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

Thông thường các phép đo được thực hiện ở điều kiện bình thường và khi có yêu cầu phải thực hiện cả ở điều kiện tới hạn.

### *2.1.2.2. Nguồn điện đo kiểm*

Trong khi thực hiện phép đo, nguồn điện cung cấp cho thiết bị phải thay thế bằng một nguồn điện đo kiểm có khả năng cung cấp điện áp bình thường và điện áp tới hạn như được quy định trong 2.1.2.3.2 và 2.1.2.4.2. Trở kháng nội của nguồn điện đo kiểm phải đủ nhỏ để không gây ảnh hưởng đến kết quả đo kiểm. Để phục vụ cho việc đo kiểm, điện áp của nguồn điện sẽ được đo tại đầu vào của thiết bị đo.

Nếu thiết bị có dây cáp điện nối cố định, thì điện áp đo kiểm phải được đo tại điểm kết nối giữa cáp điện và thiết bị.

Đối với thiết bị sử dụng điện ắc qui thì cần ngắt nguồn ắc qui ra và nguồn điện đo kiểm được cung cấp phải giống với điện áp ắc qui của thiết bị.

Trong khi thực hiện đo kiểm, điện áp nguồn điện luôn được duy trì với dung sai  $\pm 1\%$  so với điện áp ban đầu thực hiện phép đo. Giá trị dung sai này là rất quan trọng cho các phép đo công suất, với dung sai càng nhỏ thì giá trị về độ không đảm bảo đo sẽ càng tốt.

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

#### *2.1.2.3.1. Độ ẩm và nhiệt độ bình thường*

Để thực hiện đo kiểm, điều kiện về độ ẩm và nhiệt độ bình thường sẽ là bất cứ giá trị nào trong dải nhiệt độ và độ ẩm sau đây:

- Nhiệt độ: từ  $+15^{\circ}\text{C}$  đến  $+35^{\circ}\text{C}$

- Độ ẩm tương đối: từ 20% đến 75%

Khi không thể tiến hành các phép đo kiểm trong điều kiện này, cần ghi chú vấn đề này, ghi rõ nhiệt độ môi trường và độ ẩm tương đối trong các phép đo kiểm và ghi vào bản báo cáo đo kiểm.

#### 2.1.2.3.2. Nguồn điện đo kiểm bình thường

##### 2.1.2.3.2.1. Điện lưới

Điện áp đo kiểm bình thường cho các thiết bị kết nối vào nguồn điện lưới sẽ là điện áp lưới danh định. Đối với mục đích của Quy chuẩn kỹ thuật này, điện áp danh định phải là điện áp được công bố cho thiết bị.

Tần số của nguồn điện đo kiểm ứng với tần số điện lưới AC:  $50 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$

##### 2.1.2.3.2.2. Nguồn ắc qui axit-chì thông dụng dùng trên phương tiện vận tải

Khi thiết bị vô tuyến được thiết kế để hoạt động với các nguồn ắc qui axit-chì thông dụng sử dụng trên phương tiện vận tải, thì điện áp đo kiểm bình thường sẽ gấp 1,1 lần điện áp danh định của ắc qui. Với điện áp danh định là 6 V và 12 V thì điện áp đo kiểm bình thường tương ứng là 6,6 V và 13,2 V.

##### 2.1.2.3.2.3. Các nguồn điện áp khác

Để sử dụng các nguồn điện hoặc các kiểu ắc qui khác (sơ cấp hoặc thứ cấp) thì điện áp đo kiểm bình thường phải tuân thủ theo điện áp mà nhà sản xuất thiết bị công bố.

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

##### 2.1.2.4.1. Nhiệt độ tới hạn

Đối với các phép đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn đó là các nhiệt độ cao hơn và thấp hơn dải nhiệt độ sau: từ  $-20^{\circ}\text{C}$  đến  $+55^{\circ}\text{C}$ , phép đo phải được thực hiện theo các thủ tục trình bày trong 2.1.2.5.

Đối với mục đích đo chỉ tiêu sai số tần số (theo 2.2.1) thì sử dụng dải nhiệt độ tới hạn sau: từ  $0^{\circ}\text{C}$  đến  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Các báo cáo đo kiểm phải ghi rõ dải nhiệt độ khi tiến hành đo.

##### 2.1.2.4.2. Điện áp nguồn đo kiểm tới hạn

###### 2.1.2.4.2.1. Điện lưới

Điện áp đo kiểm tới hạn cho thiết bị kết nối với nguồn điện lưới AC sẽ là điện áp lưới danh định  $\pm 10\%$ .

###### 2.1.2.4.2.2. Nguồn ắc qui axit-chì thông dụng dùng trên phương tiện vận tải

Khi thiết bị được thiết kế để hoạt động với các nguồn ắc qui axit-chì thông dụng sử dụng trên phương tiện vận tải, điện áp đo kiểm tới hạn sẽ gấp 1,3 và 0,9 lần điện áp danh định của ắc qui. Với điện áp danh định là 6 V thì điện áp đo kiểm tới hạn tương ứng là 7,8 V và 5,4 V và với điện áp danh định là 12 V thì điện áp đo kiểm tới hạn tương ứng là 15,6 V và 10,8 V.

###### 2.1.2.4.2.3. Các nguồn ắc qui khác

Các điện áp đo kiểm tới hạn cận dưới cho thiết bị có nguồn điện sử dụng các 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;

## QCVN 37: 2011/BTTTT

- Đối với kiểu ắc qui Nickel-Cadmium hoặc thủy ngân: bằng 0,9 lần điện áp danh định của ắc qui.

Không áp dụng các điện áp đo kiểm tới hạn cận trên.

Trong trường hợp không áp dụng điện áp đo kiểm tới hạn cận trên của điện áp danh định thì sử dụng bốn điều kiện đo kiểm tới hạn tương ứng sau đây:

$$- V_{\min}/T_{\min}, V_{\min}/T_{\max}$$

$$- (V_{\max} = \text{điện áp danh định})/T_{\min}, (V_{\max} = \text{điện áp danh định})/T_{\max}$$

### 2.1.2.4.2.4. Các nguồn khác

Đối với thiết bị sử dụng các nguồn điện khác hoặc thiết bị có khả năng hoạt động với các điện áp khác nhau thì điện áp đo kiểm tới hạn thích hợp sẽ được nhà sản xuất thiết bị công bố hoặc các giá trị này được thỏa thuận giữa nhà sản xuất thiết bị với phòng thử nghiệm. Các giá trị điện áp này sẽ được ghi vào bản báo cáo đo kiểm.

### 2.1.2.5. Thủ tục đo kiểm với nhiệt độ tới hạn

Trước khi thực hiện phép đo kiểm với nhiệt độ tới hạn thì thiết bị phải đạt được cân bằng về nhiệt trong phòng đo kiểm. Phải tắt thiết bị trong khoảng thời gian ổn định về nhiệt độ.

Trong trường hợp thiết bị có mạch ổn định nhiệt độ được thiết kế hoạt động liên tục thì có thể bật mạch ổn định nhiệt độ sau khi thiết bị đã cân bằng về nhiệt khoảng 15 phút và sau đó thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu quy định. Đối với các thiết bị như vậy, nhà sản xuất phải cung cấp mạch nguồn điện nuôi tinh thể, mạch này độc lập với nguồn điện cấp tới phần còn lại của thiết bị.

Nếu không thể kiểm tra được sự cân bằng về nhiệt độ bằng phép đo, khoảng thời gian tạo sự ổn định về nhiệt độ tối thiểu là 1 giờ đồng hồ, hoặc một khoảng thời gian quyết định bởi phòng thử nghiệm. Phải chọn chuỗi phép đo kiểm và điều khiển độ ẩm trong phòng đo kiểm sao cho không để xảy ra sự ngưng tụ hơi nước quá nhiều.

#### 2.1.2.5.1. Thủ tục đo kiểm với thiết bị được thiết kế hoạt động liên tục

Nếu nhà sản xuất công bố rằng thiết bị được thiết kế để hoạt động liên tục, thủ tục đo kiểm phải như sau:

Trước khi thực hiện việc đo kiểm với nhiệt độ tới hạn cận trên, thiết bị phải được đặt trong phòng đo kiểm cho đến khi đạt được sự cân bằng về nhiệt. Bật thiết bị ở trạng thái phát trong khoảng thời gian là 30 phút thì thiết bị phải thỏa mãn yêu cầu quy định.

Trước khi thực hiện việc đo kiểm với nhiệt độ tới hạn cận dưới, thiết bị phải được đặt trong phòng đo kiểm cho đến khi đạt được sự cân bằng về nhiệt. Sau đó bật thiết bị ở trạng thái chờ hoặc ở trạng thái thu trong khoảng thời gian 1 phút thì thiết bị phải thỏa mãn yêu cầu quy định.

#### 2.1.2.5.2. Thủ tục đo kiểm với thiết bị được thiết kế hoạt động không liên tục

Nếu nhà sản xuất công bố rằng thiết bị được thiết kế để hoạt động không liên tục, thủ tục đo kiểm phải như sau:

Trước khi thực hiện việc đo kiểm với nhiệt độ tới hạn cận trên, thiết bị phải được đặt trong phòng đo kiểm cho đến khi đạt được sự cân bằng về nhiệt. Sau đó bật thiết bị

ở trạng thái phát trong khoảng thời gian là 1 phút và tiếp tục ở trạng thái thu trong khoảng thời gian là 4 phút thì thiết bị sẽ thỏa mãn yêu cầu quy định.

Trước khi thực hiện việc đo kiểm với nhiệt độ tới hạn cận dưới, thiết bị phải được đặt trong phòng đo kiểm và để thiết bị cho đến khi đạt được sự cân bằng về nhiệt. Sau đó bật thiết bị ở trạng thái chờ hoặc ở trạng thái thu trong khoảng thời gian 1 phút thì thiết bị sẽ thỏa mãn yêu cầu quy định.

### **2.1.3. Các điều kiện chung**

#### **2.1.3.1. Tín hiệu điều chế đo kiểm**

Các tín hiệu điều chế đo kiểm là các tín hiệu băng tần cơ sở, sử dụng để điều chế sóng mang hoặc bộ tạo tín hiệu. Chúng phụ thuộc vào kiểu thiết bị cần đo kiểm và cả phép đo cần thực hiện.

Các tín hiệu điều chế đo kiểm là:

- A-M1: tần số 1000 Hz tại mức mà tạo ra độ lệch 12% khoảng cách kênh.
- A-M2: tần số 1250 Hz tại mức mà tạo ra độ lệch 12% khoảng cách kênh.
- A-M3: tần số 400 Hz tại mức mà tạo ra độ lệch 12% khoảng cách kênh. Tín hiệu này được sử dụng như tín hiệu không mong muốn.

#### **2.1.3.2. Ăng ten giả**

Ăng ten giả là một tải điện trở thuần  $50\ \Omega$  không bức xạ, được nối với kết cuối bộ ghép đo khi đo kiểm máy phát có yêu cầu sử dụng bộ ghép đo.

#### **2.1.3.3. Vị trí đo kiểm và sơ đồ đo chung cho các phép đo bức xạ**

Phụ lục A trình bày về vị trí đo kiểm bức xạ. Phụ lục này cũng mô tả chi tiết về sơ đồ phép đo bức xạ.

#### **2.1.3.4. Chức năng tự động ngắt máy phát**

Nếu thiết bị được thiết kế có chức năng tự động ngắt máy phát thì chức năng này sẽ không hoạt động trong thời gian đo, trừ khi để bảo vệ thiết bị nó phải hoạt động. Nếu chức năng ngắt hoạt động thì cần chỉ rõ trạng thái của thiết bị lúc này.

#### **2.1.3.5. Cách bố trí các tín hiệu đo kiểm tại đầu vào của máy phát**

Đối với mục đích của Quy chuẩn kỹ thuật này, tín hiệu điều chế tần số âm tần của máy phát sẽ được đưa tới các đầu vào microphone với microphone bên trong được ngắt ra trừ khi có chỉ dẫn khác.

#### **2.1.3.6. Cách bố trí các tín hiệu đo kiểm tại đầu vào của máy thu thông qua ăng ten đo kiểm hoặc bộ ghép đo**

Các nguồn tín hiệu đo kiểm đưa tới máy thu qua bộ ghép đo (mục A.6), dây trần (mục A.1.3) hoặc một ăng ten đo kiểm (mục A.4) thì bộ ghép đo, dây trần hoặc một ăng ten đo kiểm phải có trở kháng kết nối  $50\ \Omega$ . Yêu cầu phải thỏa mãn không kể khi một hoặc nhiều tín hiệu đưa tới bộ thu đồng thời sử dụng mạch phối hợp.

Các mức của tín hiệu đo kiểm phải tính bằng emf tại đầu ra của nguồn trước khi kết nối tới đầu nối vào của máy thu.

## **QCVN 37: 2011/BTTTT**

Các ảnh hưởng của tín hiệu tạp âm và xuyên điều chế bất kỳ tạo ra trong các nguồn tín hiệu đo kiểm là không đáng kể.

### **2.1.3.7. Làm câm máy thu**

Nếu máy thu có mạch làm câm, thì mạch này sẽ không hoạt động trong thời gian đo kiểm.

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

Công suất ra âm tần biểu kiến là công suất cực đại được công bố bởi nhà sản xuất và nó thỏa mãn tất cả các yêu cầu trong Quy chuẩn này. Với tín hiệu điều chế đo kiểm bình thường, theo 2.1.3.1, công suất ra âm tần sẽ được đo bằng một tải điện trở mô phỏng tải mà máy thu khi hoạt động bình thường. Giá trị của tải này sẽ được nhà sản xuất thiết bị quy định.

### **2.1.4. Giải thích các kết quả đo**

Giải thích các kết quả ghi trong báo cáo đo kiểm cho các phép đo trình bày trong Quy chuẩn kỹ thuật này như sau:

- a) So sánh giá trị đo với giới hạn tương ứng để quyết định xem thiết bị có thỏa mãn các yêu cầu về tham số trong Quy chuẩn này không.
- b) Đối với mỗi phép đo, giá trị về độ không đảm bảo đo sẽ tương đương hoặc thấp hơn các giá trị cho trong mục 2.4 (giá trị có thể chấp nhận cực đại về độ không đảm bảo đo).
- c) Đối với từng phép đo cụ thể, độ không đảm bảo đo thực tế của phòng thử nghiệm tiến hành phép đo cần ghi cùng vào báo cáo kết quả đo kiểm tương ứng (nếu cần).

## **2.2. Tham số máy phát**

### **2.2.1. Sai số tần số**

#### **2.2.1.1. Định nghĩa**

Sai số tần số của máy phát là sự chênh lệch giữa tần số sóng mang chưa điều chế đo được với tần số danh định của máy phát.

#### **2.2.1.2. Giới hạn**

Trong các điều kiện bình thường, tới hạn hoặc bất kỳ điều kiện trung gian nào khác, sai số tần số không được vượt quá các giá trị cho ở Bảng 1.

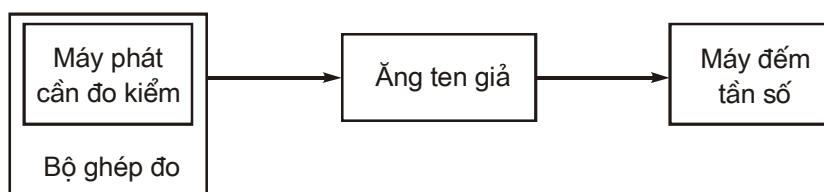
Trên thực tế, chỉ thực hiện các phép đo trong điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn như trình bày trong 2.2.1.3.

**Bảng 1 - Sai số tần số**

Khoảng cách kênh, kHz	Giới hạn sai số tần số, kHz				
	Dưới 47 MHz	Từ 47 MHz đến 137 MHz	Trên 137 MHz đến 300 MHz	Trên 300 MHz đến 500 MHz	Trên 500 MHz đến 1000 MHz
25	$\pm 0,60$	$\pm 1,35$	$\pm 2,00$	$\pm 2,00$	$\pm 2,50$ (CHÚ THÍCH )
12,5	$\pm 0,60$	$\pm 1,00$	$\pm 1,50$	$\pm 1,50$ (CHÚ THÍCH )	Không xác định
CHÚ THÍCH : Đối với các máy cầm tay có nguồn tích hợp, thì chỉ áp dụng giá trị trong Bảng 1 cho dải nhiệt độ giới hạn từ 0°C đến +30°C. Tuy nhiên, ở điều kiện nhiệt độ tới hạn (mục 4.2.4.1) nằm ngoài dải nhiệt độ giới hạn ở trên thì áp dụng các giới hạn về sai số tần số sau: $\pm 2,50$ kHz: từ 300 MHz đến 500 MHz $\pm 3,00$ kHz: từ 500 MHz đến 1000 MHz					

**2.2.1.3 Phương pháp đo**

- Sơ đồ đo: như Hình 1.

**Hình 1 - Sơ đồ đo sai số tần số**

- Tiến hành đo:

Đặt thiết bị cần đo kiểm trong bộ ghép đo (mục A.6), nối bộ ghép đo với ăng ten giả (theo 2.1.3.2). Đo tần số sóng mang khi chưa điều chế. Thực hiện phép đo trong điều kiện đo kiểm bình thường (theo 2.1.2.3) và điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.1.2.4.1 và 2.1.2.4.2).

**2.2.2. Công suất bức xạ hiệu dụng**

Nhà quản lý có thể công bố giá trị cực đại về công suất bức xạ hiệu dụng cực đại của máy phát, đây có thể là điều kiện để cấp giấy phép chứng nhận.

Nếu thiết bị được thiết kế hoạt động với các công suất sóng mang khác nhau thì công suất bức xạ hiệu dụng cực đại biểu kiến tại mỗi mức hoặc dải các mức sẽ được nhà sản xuất công bố. Người sử dụng không thể can thiệp điều chỉnh thay đổi công suất này được.

Các yêu cầu kỹ thuật trong Quy chuẩn kỹ thuật này phải thỏa mãn tất cả mức công suất của máy phát có thể hoạt động. Trên thực tế, chỉ thực hiện phép đo tại mức công suất cao nhất và thấp nhất của máy phát.

**2.2.2.1. Định nghĩa**

Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại là công suất bức xạ hiệu dụng theo hướng cường độ trường cực đại tại điều kiện đo kiểm cụ thể khi chưa điều chế.

Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại biểu kiến là công suất bức xạ hiệu dụng cực đại do nhà sản xuất công bố.

## QCVN 37: 2011/BTTTT

Công suất bức xạ hiệu dụng trung bình là giá trị trung bình của công suất bức xạ hiệu dụng được đo tại 8 hướng.

Công suất bức xạ hiệu dụng trung bình biểu kiến cũng do nhà sản xuất công bố.

### 2.2.2.2. Giới hạn

Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại trong điều kiện đo kiểm bình thường sẽ nằm trong khoảng  $d_f$  tính từ công suất bức xạ hiệu dụng cực đại biểu kiến.

Công suất bức xạ hiệu dụng trung bình trong điều kiện đo kiểm bình thường cũng sẽ nằm trong khoảng  $d_f$  tính từ công suất bức xạ hiệu dụng trung bình biểu kiến.

Sai số đặc tính của thiết bị ( $\pm 1,5$  dB), kết hợp với độ không đảm bảo đo thực tế để tính  $d_f$  như sau:

$$d_f^2 = d_m^2 + d_e^2$$

Trong đó:

$d_m$  là độ không đảm bảo đo thực tế;

$d_e$  là sai số cho phép của thiết bị ( $\pm 1,5$  dB);

$d_f$  là sai số tổng;

Tất cả các giá trị phải được biểu diễn dưới dạng tuyến tính.

Sự biến đổi công suất do thay đổi nhiệt độ và điện áp trong phép đo tại điều kiện đo kiểm tới hạn sẽ nằm trong dải từ -3 dB đến +2 dB (thực hiện phép đo sử dụng bộ ghép đo).

Trong mọi trường hợp, độ không đảm bảo đo thực tế phải tuân thủ mục 2.4.

Hơn nữa, công suất bức xạ hiệu dụng cực đại phải không vượt quá giá trị cực đại quy định bởi nhà quản lý.

Ví dụ về tính toán  $d_f$ :

$d_m = 6$  dB (giá trị có thể chấp nhận như đã đưa ra trong bảng các tham số độ không đảm bảo đo cực đại);

$= 3,98$  dưới dạng tuyến tính.

$d_e = 1,5$  dB (giá trị cố định cho tất cả các thiết bị đo kiểm);

$= 1,41$  dưới dạng tuyến tính.

$$d_f^2 = [3,98]^2 + [1,41]^2$$

Vậy  $d_f = 4,22$  dưới dạng tuyến tính, hay bằng 6,25 dB.

Tính toán này cho thấy rằng, trong trường hợp này  $d_f$  vượt 0,25 dB so với  $d_m$  là độ không đảm bảo đo thực tế (6 dB).

### 2.2.2.3 Phương pháp đo

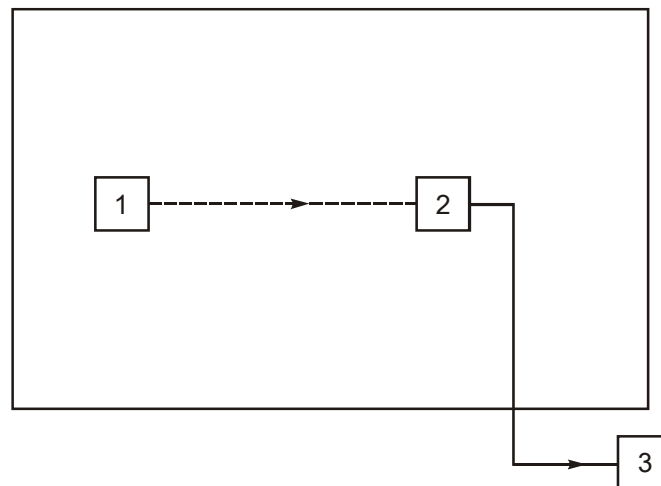
Phải thực hiện phép đo trong cả điều kiện đo kiểm bình thường (theo 2.1.2.3) và trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.1.2.4.1 và 2.1.2.4.2).



2.2.2.3.1 Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại trong điều kiện đo kiểm bình thường

- Sơ đồ đo: như Hình 2.

Vị trí đo kiểm



1- Máy phát cần đo kiểm

2- Ăng ten đo kiểm

3- Máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn tần (máy thu đo)

**Hình 2 - Sơ đồ đo trong điều kiện đo kiểm bình thường**

- Tiến hành đo:

a) Vị trí đo kiểm phải đáp ứng các yêu cầu về dải tần số quy định của phép đo. Ăng ten đo kiểm ban đầu được định hướng theo phân cực đứng trừ khi có chỉ dẫn khác.

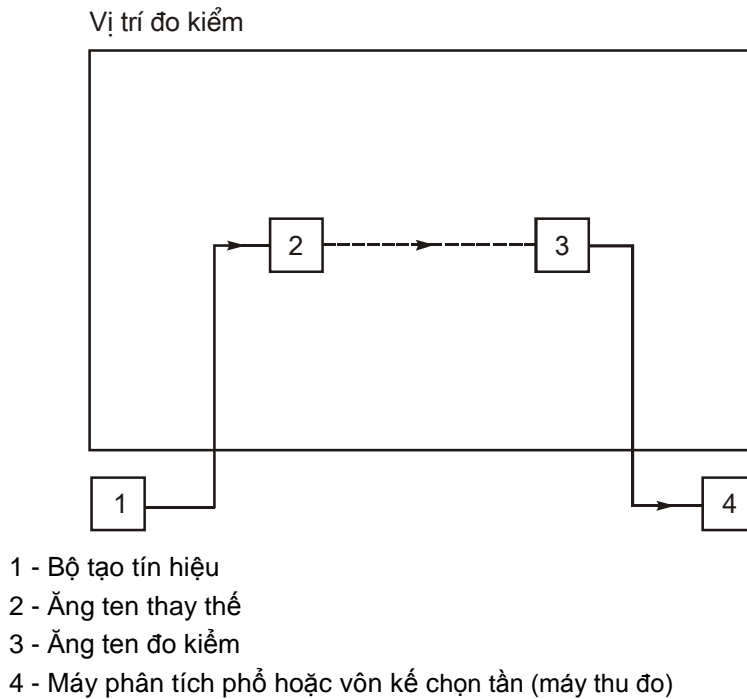
Đặt máy phát cần đo kiểm tại vị trí chuẩn (mục A.2) và bật ở chế độ không điều chế.

b) Điều chỉnh máy thu đo đến tần số sóng mang của máy phát. Điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

c) Máy phát sẽ được xoay  $360^{\circ}$  quanh trục thẳng đứng cho đến khi tìm được hướng có tín hiệu cực đại.

d) Điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp một lần nữa trong phạm vi độ cao quy định cho đến khi thu được mức cực đại mới. Ghi lại mức này (mức cực đại này có thể thấp hơn giá trị có thể đạt được ở độ cao nằm ngoài giới hạn quy định).

Có thể không cần điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp nếu phép đo được thực hiện tại phòng đo không có phản xạ (mục A.1.2).



**Hình 3 - Sơ đồ đo sử dụng ăng ten thay thế**

e) Khi sử dụng sơ đồ đo như Hình 3, ăng ten thay thế sẽ thay cho ăng ten của máy phát ở cùng vị trí và có cùng phân cực đứng. Điều chỉnh tần số của bộ tạo tín hiệu đến tần số sóng mang của máy phát. Nếu cần thiết, ăng ten đo kiểm sẽ được điều chỉnh lên cao hoặc xuống thấp để đảm bảo vẫn thu được mức tín hiệu cực đại.

Có thể không cần điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp nếu phép đo được thực hiện tại phòng đo không có phản xạ (mục A.1.2).

Điều chỉnh mức tín hiệu vào ăng ten thay thế cho đến khi máy thu đo thu được mức tương đương của máy phát hoặc mức ứng với sự tương quan xác định.

Công suất bức xạ sóng mang cực đại tương đương công suất phát của bộ tạo tín hiệu, công suất này cần hiệu chỉnh thêm độ tăng ích của ăng ten thay thế và suy hao do cáp giữa bộ tạo tín hiệu với ăng ten thay thế.

f) Thực hiện lại các bước từ b) đến e) ở trên nếu ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế được định hướng theo phân cực ngang.

#### 2.2.2.3.2. Công suất bức xạ hiệu dụng trung bình trong điều kiện đo kiểm bình thường

- Sơ đồ đo: như Hình 2 và Hình 3.

- Tiến hành đo:

a) Thực hiện lại các thủ tục từ bước b) đến f) như trong 5.1.2.3.1, trừ bước c), máy phát sẽ được xoay qua 8 vị trí, cách nhau  $45^0$ , bắt đầu tại vị trí tương ứng công suất bức xạ hiệu dụng cực đại.

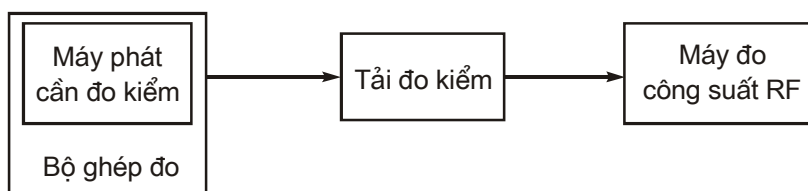
b) Công suất bức xạ hiệu dụng trung bình tương ứng với 8 giá trị đo được tính như sau:

$$\text{Công suất bức xạ trung bình} = \frac{\sum_{n=1}^8 P_n}{8}$$

Trong đó  $P_n$  là công suất đo được tại các vị trí tương ứng.

### 2.2.2.3.3. Công suất bức xạ hiệu dụng cực đại và trung bình trong điều kiện tới hạn

- Sơ đồ đo: như Hình 4.



**Hình 4 - Sơ đồ đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn**

- Tiến hành đo:

a) Thực hiện thủ tục đo giống như trong 2.2.2.3.1 và 2.2.2.3.2 nhưng trong điều kiện đo kiểm tới hạn. Do không thể lặp lại phép đo tại vị trí đo kiểm trong điều kiện nhiệt độ tới hạn nên thực hiện phép đo tương đối, sử dụng bộ ghép đo (mục A.6) và sơ đồ đo như Hình 4.

b) Thực hiện đo công suất phát đến tải đo kiểm trong cả điều kiện đo kiểm bình thường (theo 2.1.2.3) và điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.1.2.4.1 và 2.1.2.4.2), ghi nhớ lại độ chênh lệch công suất, tính bằng dB. Độ chênh lệch này được cộng đại số với công suất bức xạ hiệu dụng trung bình trong điều kiện đo bình thường để tính ra công suất bức xạ hiệu dụng trung bình trong điều kiện đo tới hạn.

c) Tương tự như vậy, ta có thể tính được công suất bức xạ hiệu dụng cực đại.

d) Trong điều kiện đo kiểm tới hạn, do việc hiệu chuẩn bộ ghép đo có thể có thêm độ không đảm bảo đo.

### 2.2.3. Độ lệch tần số

Độ lệch tần số là sự chênh lệch cực đại giữa tần số tức thời của tín hiệu tần số vô tuyến đã điều chế và tần số sóng mang khi chưa điều chế.

#### 2.2.3.1. Độ lệch tần số cho phép cực đại

##### 2.2.3.1.1. Định nghĩa

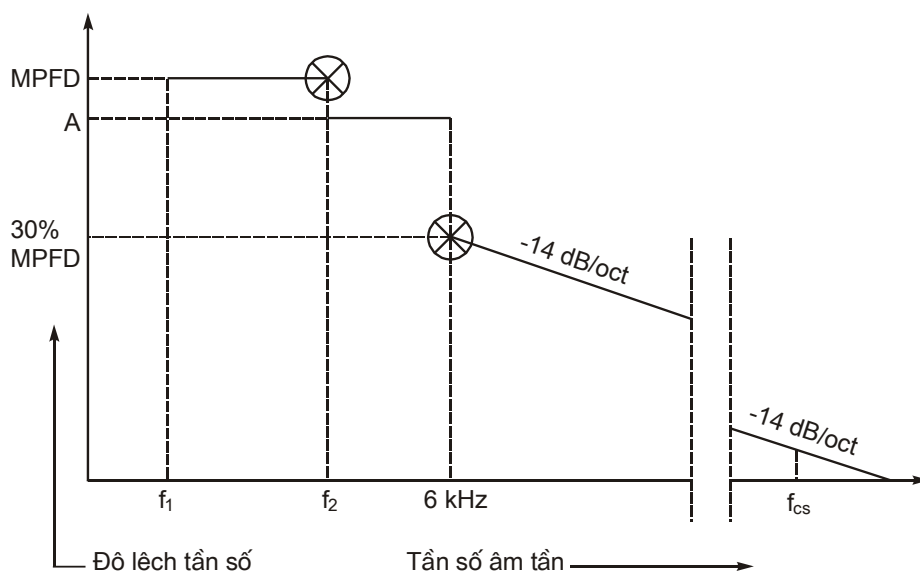
Độ lệch tần số cho phép cực đại là giá trị cực đại của độ lệch tần số được quy định cho các khoảng cách kênh tương ứng.

##### 2.2.3.1.2. Giới hạn

Độ lệch tần số cho phép cực đại đối với các tần số điều chế từ tần số thấp nhất ( $f_1$ ) được phát bởi thiết bị (như công bố của nhà sản xuất) đến ( $f_2$ ) được đưa ra trong Bảng 2.

**Bảng 2 - Độ lệch tần số**

Khoảng cách kênh, kHz	Độ lệch tần số cho phép lớn nhất (MPFD), kHz
12,5	$\pm 2,5$
25	$\pm 5,0$



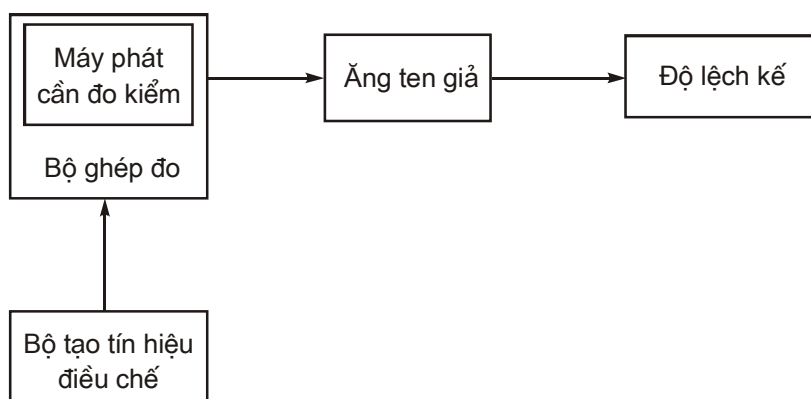
Trong đó:

- $f_1$ : tần số thích hợp thấp nhất;
- $f_2$ : 3,0 kHz (cho khoảng cách kênh là 25 kHz);  
hoặc 2,55 kHz (cho khoảng cách kênh là 12,5 kHz);
- MPFD: độ lệch tần số cho phép cực đại giữa  $f_1$  và  $f_2$ ;
- A: độ lệch tần số đo được tại  $f_2$ ;
- $f_{cs}$ : tần số tương đương khoảng cách kênh.

**Hình 5 - Độ lệch tần số cực đại cho phép (MPFD) tại các tần số điều chế**

#### 2.2.3.1.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 6.



**Hình 6 - Sơ đồ đo độ lệch tần số cực đại**

- Tiến hành đo:

Đặt máy phát trong bộ ghép đo (mục A.6) và nối bộ ghép đo với tải đo kiểm. Đo độ lệch tần số bằng độ lệch kế có khả năng đo được độ lệch tần số cho phép cực đại, kể cả độ lệch do các hài và thành phần xuyên điều chế có thể sinh ra trong máy phát. Dải thông của độ lệch kế phải đủ lớn để thích ứng được với những tần số điều chế lớn nhất và thực hiện được dải động theo yêu cầu.

#### 2.2.3.1.4. Tín hiệu tương tự nằm trong độ rộng băng tần thoại

a) Thay đổi tần số điều chế từ tần số thấp nhất được xem là phù hợp đến tần số  $f_2$  (xem CHÚ THÍCH). Mức của tín hiệu đo kiểm này phải cao hơn 20 dB so với mức tương ứng với tần số điều chế 1000 Hz tạo ra độ lệch 12% của khoảng cách kênh.

b) Ghi lại độ lệch tần cực đại (dương hoặc âm)

CHÚ THÍCH:  $f_2 = 3$  kHz đối với máy phát có khoảng cách kênh là 25 kHz hoặc  $f_2 = 2,55$  kHz đối với máy có khoảng cách kênh 12,5 kHz.

2.2.3.1.5. Tín hiệu tương tự nằm trên độ rộng băng tần thoại

a) Thay đổi tần số điều chế từ tần số  $f_2$  (xem Chú thích trên) đến tần số bằng khoảng cách kênh của thiết bị. Mức của tín hiệu này bằng mức tương ứng với tần số điều chế 1000 Hz tạo ra độ lệch 12% của khoảng cách kênh.

b) Ghi lại độ lệch tần cực đại (dương hoặc âm).

## 2.2.4. Công suất kênh lân cận

### 2.2.4.1. Định nghĩa

Công suất kênh lân cận là một phần của tổng công suất đầu ra của máy phát trong điều kiện điều chế cụ thể lọt sang băng thông quy định có tần số trung tâm là tần số danh định của một trong hai kênh lân cận. Công suất này là tổng công suất trung bình sinh ra do điều chế, tiếng ù và tạp âm của máy phát.

Công suất này có thể được chỉ ra như tỷ số giữa công suất sóng mang và công suất kênh lân cận, tính bằng dB hoặc bằng một giá trị tuyệt đối.

### 2.2.4.2. Giới hạn

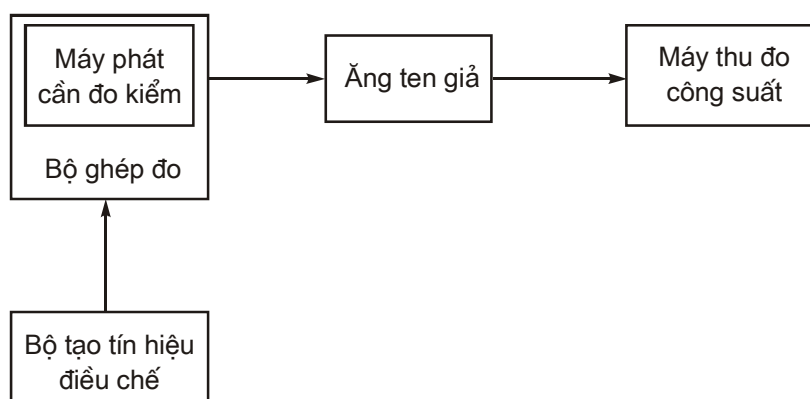
Đối với khoảng cách kênh là 25 kHz, công suất kênh lân cận phải thấp hơn công suất sóng mang của máy phát ít nhất là 70 dB, công suất kênh lân cận không nhất thiết thấp hơn 0,20  $\mu$ W.

Đối với khoảng cách kênh là 12,5 kHz, công suất kênh lân cận phải thấp hơn công suất sóng mang của máy phát ít nhất là 60 dB, công suất kênh lân cận không nhất thiết thấp hơn 0,20  $\mu$ W.

### 2.2.4.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 7.

Đo công suất kênh lân cận bằng máy thu đo công suất, máy đo này phải thỏa mãn các yêu cầu trong Phụ lục B.



Hình 7 - Sơ đồ đo công suất kênh lân cận

- Tiến hành đo:

a) Đặt máy phát cần đo kiểm trong bộ ghép đo và nối bộ ghép đo với máy thu đo công suất qua ăng ten giả (theo 2.1.3.2), hiệu chuẩn máy thu đo để đo mức công suất rms. Mức tại đầu vào máy thu đo công suất phải nằm trong giới hạn cho phép. Máy phát cần phải hoạt động ở mức công suất sóng mang cực đại.

b) Khi tín hiệu máy phát chưa điều chế, điều chỉnh máy thu đo công suất sao cho thu được đáp ứng cực đại. Đây là điểm đáp ứng 0 dB. Ghi nhớ lại giá trị thiết lập cho bộ suy hao của máy thu đo công suất.

c) Điều chỉnh máy thu đo công suất lệch khỏi sóng mang sao cho có được đáp ứng - 6 dB tại tần số gần nhất với tần số sóng mang của máy phát, tần số này là vị trí dịch chuyển khỏi tần số danh định của sóng mang như cho trong Bảng 3.

**Bảng 3 - Dịch chuyển tần số**

Khoảng cách kênh, kHz	Dịch chuyển tần số, kHz
12,5	8,25
25	17

Nếu máy đã được hiệu chuẩn chính xác thì chỉ cần điều chỉnh máy thu đo công suất (điểm D2 trong hình vẽ dạng lọc trong máy thu đo công suất ở Phụ lục B) đến tần số danh định của kênh lân cận cũng thu được kết quả tương tự.

d) Tín hiệu của máy phát phải được điều chế với tần số 1250 Hz và có mức cao hơn 20 dB so với mức yêu cầu để tạo ra độ lệch bình thường.

e) Điều chỉnh bộ suy hao biến đổi của máy thu đo công suất để thu được cùng chỉ số công suất ở bước b). Ghi nhớ lại giá trị này.

f) Tỷ số giữa công suất kênh lân cận và công suất sóng mang chính là sự chênh lệch giá trị thiết lập ở bộ suy hao trong bước b) và bước e).

Có thể tính toán giá trị tuyệt đối của công suất kênh lân cận từ tỷ số trên và công suất sóng mang của máy phát.

Ghi lại công suất kênh lân cận của từng kênh lân cận.

g) Thực hiện lặp lại từ bước c) đến bước f) với máy thu đo công suất điều chỉnh tới sườn bên kia của sóng mang.

h) Công suất kênh lân cận của thiết bị cần đo kiểm là giá trị lớn nhất trong 2 giá trị ghi được ở bước f) đối với kênh trên và kênh dưới của kênh đo kiểm.

### **2.2.5. Phát xạ giả**

#### **2.2.5.1. Định nghĩa**

Phát xạ giả là các phát xạ do ăng ten và vỏ thiết bị máy phát bức xạ tại các tần số khác tần số sóng mang và các biên tần có điều chế bình thường.

Chúng được xem như là công suất bức xạ của bất kỳ tín hiệu rời rạc nào.

#### **2.2.5.2. Giới hạn**

Công suất của bất kỳ phát xạ giả nào cũng không được phép vượt quá giá trị cho trong Bảng 4.

**Bảng 4 - Phát xạ bức xạ**

Dải tần số	Từ 30 MHz đến 1 GHz	Trên 1 GHz đến 12,75 GHz
Tx ở chế độ hoạt động	0,25 $\mu$ W (-36,0 dBm)	1,00 $\mu$ W (-30,0 dBm)
Tx ở chế độ chờ	2,0 nW (-57 dBm)	20,0 nW (-47,0 dBm)

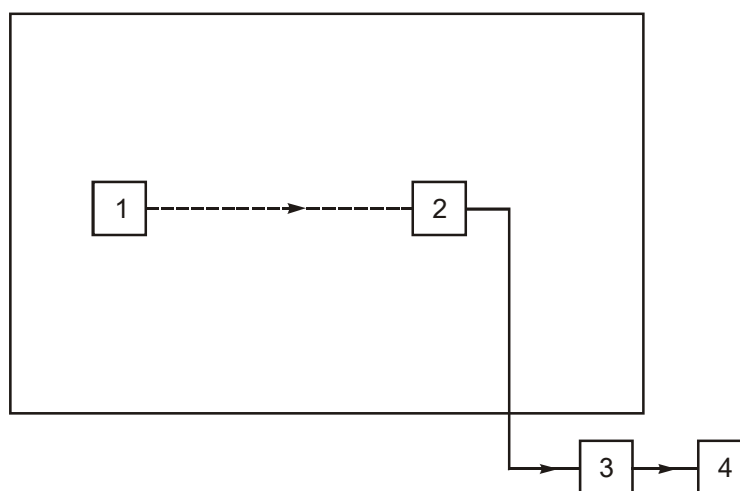
**2.2.5.3 Phương pháp đo**

- Sơ đồ đo: như Hình 8.

- Tiến hành đo:

a) Sử dụng vị trí đo kiểm sao cho đáp ứng được các yêu cầu về dải tần quy định của phép đo.

Vị trí đo kiểm



- 1- Máy phát cần đo kiểm
- 2- Ăng ten đo kiểm
- 3- Bộ lọc "Q" cao hoặc bộ lọc thông cao
- 4- Máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn tần (máy thu đo)

**Hình 8 - Sơ đồ đo phát xạ giả**

Ăng ten đo kiểm ban đầu được định hướng theo phân cực đứng, ăng ten nối với máy thu đo qua bộ lọc thích hợp để tránh quá tải cho máy thu đo. Độ rộng băng tần của máy thu đo phải nằm trong khoảng từ 10 kHz đến 100 kHz và được thiết lập tại giá trị thích hợp để thực hiện phép đo chính xác.

- Để đo các phát xạ giả dưới hài bậc 2 của tần số sóng mang, bộ lọc được dùng là bộ lọc "Q" cao có tần số trung tâm là tần số sóng mang của máy phát, gây suy hao cho tín hiệu này ít nhất là 30 dB.

- Để đo các phát xạ giả tại và trên hài bậc 2 của tần số sóng mang, bộ lọc được dùng là bộ lọc thông cao có độ triệt chắn dải lớn hơn 40 dB. Tần số cắt của bộ lọc thông cao xấp xỉ bằng 1,5 lần tần số sóng mang.

- Đặt máy phát cần đo kiểm trên giá tại vị trí chuẩn (mục A.2) và bật ở chế độ chưa điều chế.

b) Bức xạ của bất kỳ phát xạ giả nào trong dải tần từ 30 MHz đến 4 GHz thì ăng ten đo kiểm và máy thu đo đều phải đo được, ngoại trừ tần số của kênh mà máy phát hoạt động và các kênh lân cận nó. Ngoài ra, đối với thiết bị hoạt động ở tần số lớn hơn 470 MHz, các phép đo sẽ được lặp lại trên dải tần từ 4 GHz đến 12,75 GHz, ghi lại tần số

## QCVN 37: 2011/BTTTT

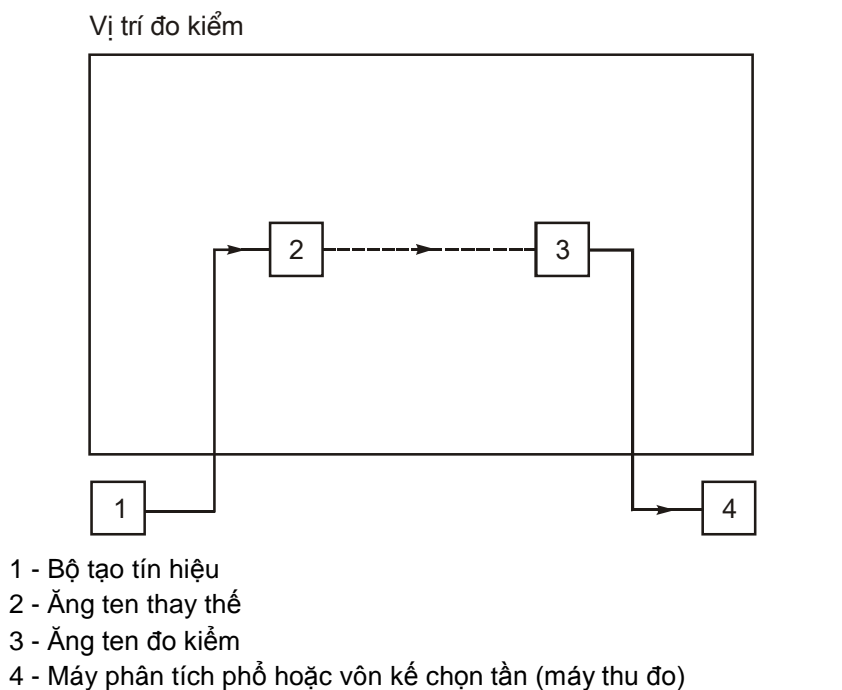
của các phát xạ giả phát hiện được. Nếu vị trí đo kiểm bị nhiễu từ bên ngoài vào, phép đo phải thực hiện trong phòng có màn che, khoảng cách giữa máy phát và ăng ten đo kiểm được rút ngắn lại.

c) Tại mỗi tần số phát hiện ra phát xạ, điều chỉnh máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn tần và điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định cho đến khi máy thu đo thu được tín hiệu cực đại.

d) Xoay máy phát  $360^\circ$  quanh trục thẳng đứng đến khi thu được tín hiệu cực đại lớn hơn.

e) Điều chỉnh lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định cho ăng ten đo kiểm một lần nữa cho đến khi thu được mức cực đại mới. Ghi lại mức này.

- Có thể không cần điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp nếu phép đo được thực hiện tại phòng đo không có phản xạ (mục A.1.2).



**Hình 9 - Sơ đồ đo phát xạ giả sử dụng ăng ten thay thế**

f) Sử dụng sơ đồ đo như Hình 9, ăng ten thay thế lắp vào vị trí ăng ten của máy phát và cũng có phân cực đứng, nối ăng ten thay thế với bộ tạo tín hiệu.

g) Tại mỗi tần số phát hiện ra phát xạ, bộ tạo tín hiệu, ăng ten thay thế và máy thu đo cần điều chỉnh thích ứng. Điều chỉnh ăng ten đo kiểm được lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định cho đến khi thu được tín hiệu cực đại trên máy thu đo.

- Có thể không cần điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp nếu phép đo được thực hiện tại phòng đo không có phản xạ (mục A.1.2).

- Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu cho đến khi máy thu đo thu được mức bằng với mức tại bước e) ở trên, ghi lại mức bộ tạo tín hiệu này. Giá trị này sau khi được hiệu chỉnh thêm độ tăng ích ăng ten thay thế và suy hao cáp nối giữa bộ tạo tín hiệu và ăng ten thay thế chính là mức phát xạ giả tại tần số này.

- Độ rộng băng tần phân giải của thiết bị đo là độ rộng băng tần nhỏ nhất khả dụng nhưng lớn hơn độ rộng phổ của thành phần phát xạ giả đang cần đo. Cần chú ý để



đạt được điều này khi độ rộng băng tần cao nhất tiếp theo gây nên sự gia tăng biên độ nhỏ hơn 1 dB. Điều kiện trong phép đo phải ghi trong báo cáo.

h) Thực hiện lại từ bước c) đến bước g) đối với ăng ten phân cực ngang.

i) Thực hiện lại từ bước c) đến bước h) đối với máy phát có thêm chức năng ở trạng thái chờ.

## 2.2.6. Tần số quá độ của máy phát

### 2.2.6.1. Định nghĩa

Tần số quá độ của máy phát: là sự biến thiên theo thời gian của tần số máy phát so với tần số danh định của máy khi bật và tắt công suất ra RF.

-  $t_{on}$ : theo phép đo trình bày trong 2.2.6.3,  $t_{on}$  lúc bật của máy phát được xác định khi công suất ra đo tại kết cuối ăng ten vượt quá 0,1% tổng công suất ra (-30 dBc).

-  $t_1$ : khoảng thời gian bắt đầu từ  $t_{on}$  và kết thúc tại thời điểm cho ở Bảng 5, theo 2.2.6.2.

-  $t_2$ : khoảng thời gian bắt đầu từ cuối  $t_1$  và kết thúc tại thời điểm cho trong Bảng 5, mục 2.2.6.2.

-  $t_{off}$ : lúc tắt được xác định khi công suất ra giảm xuống dưới 0,1% tổng công suất ra (-30 dBc).

-  $t_3$ : khoảng thời gian bắt đầu như ở Bảng 5, theo 2.2.6.2 và kết thúc ở  $t_{off}$ .

### 2.2.6.2. Giới hạn

Khoảng thời gian quá độ được cho trong Bảng 5. Đồ thị cho các khoảng thời gian quá độ này trong trường hợp thiết bị hoạt động ở dải tần số từ 300 MHz đến 500 MHz được minh họa trong Hình 11.

**Bảng 5 - Khoảng thời gian quá độ**

Dải tần số	Từ 30 MHz đến 300 MHz	Trên 300 MHz đến 500 MHz	Trên 500 MHz đến 1000 MHz
$t_1$ (ms)	5,0	10,0	20,0
$t_2$ (ms)	20,0	25,0	50,0
$t_3$ (ms)	5,0	10,0	10,0

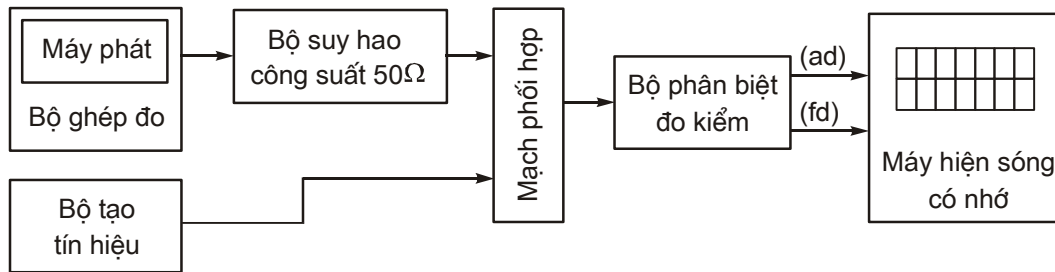
Trong các khoảng thời gian  $t_1$  và  $t_3$ , sự chênh lệch tần số không được vượt quá giá trị của một khoảng cách kênh.

Trong khoảng thời gian  $t_2$ , sự chênh lệch tần số không được vượt quá giá trị của một nửa khoảng cách kênh.

Trong trường hợp thiết bị cầm tay có công suất bức xạ hiệu dụng biểu kiến cực đại của máy phát nhỏ hơn 5 W thì độ lệch tần số trong khoảng thời gian  $t_1$  và  $t_3$  có thể lớn hơn giá trị của một khoảng cách kênh. Hình vẽ tương ứng giữa tần số và thời gian trong khoảng  $t_1$  và  $t_3$  sẽ được đưa ra trong báo cáo đo kiểm.

### 2.2.6.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 10.



**Hình 10 - Sơ đồ đo kiểm tần số quá độ của máy phát**

- Tiến hành đo:

Đặt máy phát trong bộ ghép đo (mục A.6) và sử dụng sơ đồ đo như Hình 10.

Hai tín hiệu được đưa tới bộ phân biệt đo kiểm (Phụ lục D) thông qua mạch phối hợp (theo 2.1.3.6).

Nối đầu ra của máy phát từ bộ ghép đo với bộ suy hao công suất có trở kháng vào 50 Ω.

Nối đầu ra của bộ suy hao công suất với bộ phân biệt đo kiểm thông qua đầu vào thứ nhất của mạch phối hợp.

Nối bộ tạo tín hiệu đo kiểm với đầu vào thứ hai của mạch phối hợp.

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

Tín hiệu đo kiểm được điều chế bởi tần số 1 kHz với độ lệch tần bằng  $\pm 1$  khoảng cách kênh tương ứng.

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

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

Máy hiện sóng có nhớ được dùng để hiển thị kênh tương ứng với đầu vào (fd) đến  $\pm 1$  khoảng cách kênh tương ứng (độ lệch tần của kênh) tính từ tần số danh định.

Máy hiện sóng có nhớ được đặt tốc độ quét là 10 ms/độ chia và thiết lập sao cho chuyển trạng thái xảy ra tại 1 độ chia từ biên bên trái màn hình.

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

Sau đó, máy hiện sóng có nhớ được thiết lập để chuyển trạng thái trên kênh tương ứng với đầu vào lệch biên độ (ad) có mức vào thấp, sườn lên.

Tiếp theo, bật máy phát ở chế độ chưa điều chế để tạo ra xung chuyển trạng thái và một hình ảnh hiển thị trên màn hình.

Kết quả việc thay đổi tỷ số công suất giữa tín hiệu đo kiểm và tín hiệu đầu ra máy phát tạo ra 2 đường biên riêng biệt trên màn hình, một đường mô tả tín hiệu đo kiểm 1 kHz, đường kia là độ chênh lệch tần số của máy phát theo thời gian.

Thời điểm khi tín hiệu đo kiểm 1 kHz bị triệt hoàn toàn thì được xem là thời điểm  $t_{on}$ .

Khoảng thời gian  $t_1$  và  $t_2$  như đưa ra trong Bảng 5, theo 2.2.6.2, được sử dụng để xác định ngưỡng giá trị quá độ tương ứng.

Trong khoảng thời gian  $t_1$  và  $t_2$ , độ lệch tần số không được vượt quá giá trị cho trong 2.2.6.2.

Độ lệch tần số sau thời điểm cuối  $t_2$  phải nằm trong giới hạn sai số tần số trong 2.2.1.2.

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

Vấn bật máy phát.

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

Sau đó tắt máy phát.

Thời điểm khi tín hiệu đo kiểm 1 kHz tăng vọt được xem là  $t_{off}$ .

Khoảng thời gian  $t_3$  như đưa ra trong Bảng 5 (theo 2.2.6.2) được sử dụng để xác định sự ngưỡng giá trị quá độ tương ứng.

Trong khoảng thời gian  $t_3$ , độ lệch tần số không được vượt quá giá trị đã cho trong 2.2.6.2.

Trước thời điểm bắt đầu  $t_3$ , độ lệch tần số phải nằm trong giới hạn sai số tần số trong 2.2.1.2.

Ghi kết quả độ lệch tần số theo thời gian.

Hình 11 minh họa máy hiện sóng có nhớ hiển thị thời điểm  $t_1$ ,  $t_2$  và  $t_3$  đối với thiết bị hoạt động trong dải tần từ 300 MHz đến 500 MHz.

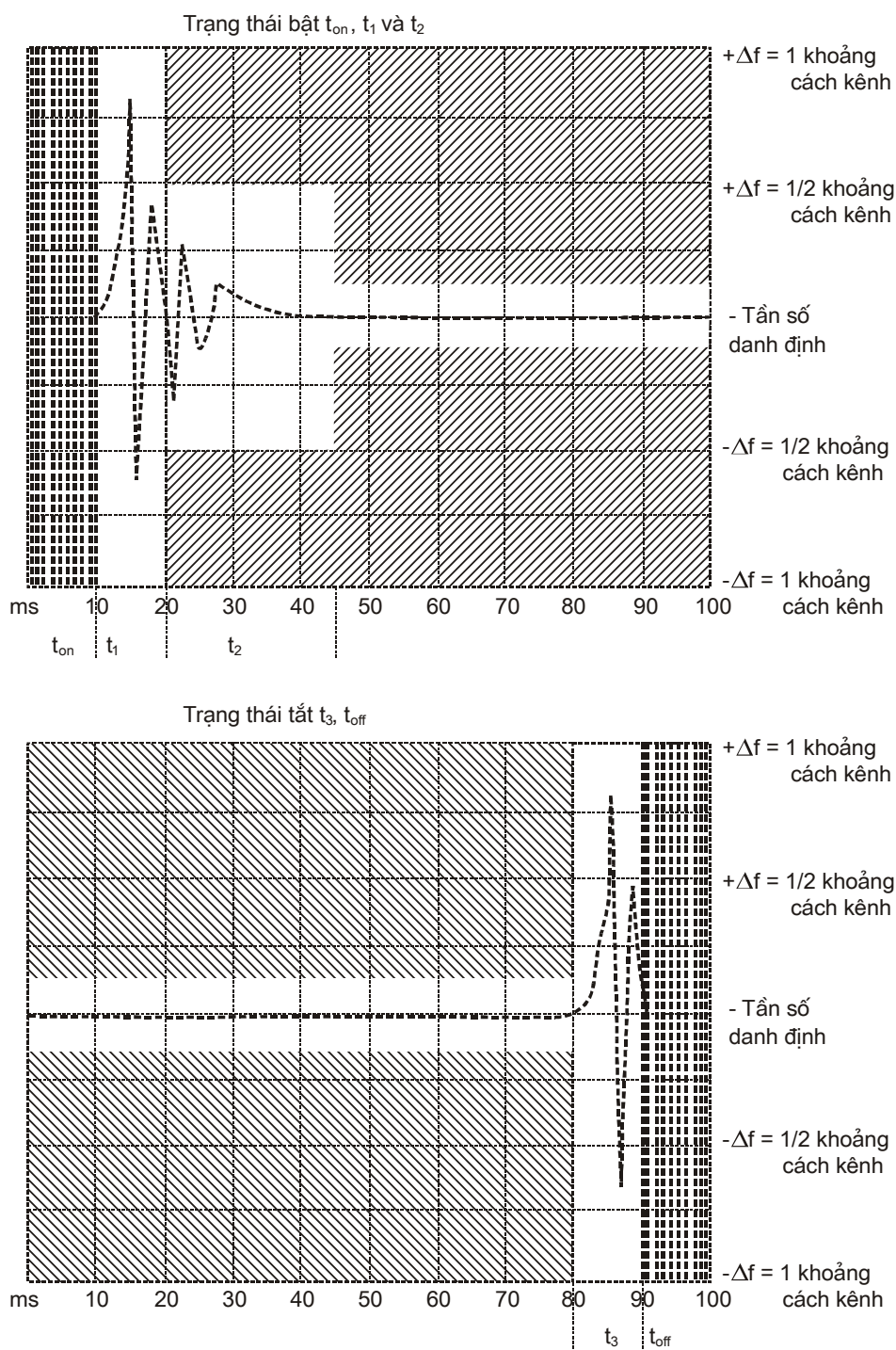
Nếu trên màn hình của máy hiện sóng xuất hiện một xung lớn ngay sau khi kết thúc tín hiệu hiệu chuẩn, cần cẩn thận vì có thể tín hiệu này do sự dịch pha giữa tín hiệu hiệu chuẩn và máy phát gây ra.

Để xác định nguồn xung có thể sử dụng phương pháp sau.

Xung có thể được đánh giá bằng cách lặp lại phép kiểm tra, ví dụ 3 lần.

Nếu xung vẫn có biên độ như vậy và vượt quá giới hạn thì máy phát không thể thực hiện đo kiểm.

Nếu xung thay đổi về biên độ do sự dịch pha phát sinh từ phương pháp thử, thì xung này không được tính đến trong kết quả đo kiểm.



Hình 11 - Quan sát trên máy hiện sóng có nhớ:  $t_1$ ,  $t_2$  và  $t_3$

## 2.3. Tham số máy thu

### 2.3.1. Độ nhạy khả dụng trung bình (cường độ trường, thoại)

#### 2.3.1.1. Định nghĩa

Độ nhạy khả dụng trung bình (thoại) được biểu thị bằng cường độ trường trung bình có đơn vị là  $\text{dB}\mu\text{V/m}$ , được tạo ra bởi sóng mang tại tần số danh định của máy thu đã điều chế với tín hiệu đo kiểm bình thường (theo 2.1.3.1). Tín hiệu này, không kể nhiễu, sau khi giải điều chế tạo ra tỷ số SINAD bằng 20 dB và được đo thông qua

mạch lọc tạp âm thoại. Trung bình ở đây được tính từ 8 phép đo cường độ trường khi máy thu được xoay tăng dần từng góc  $45^0$  và bắt đầu tại một hướng nào đó.

CHÚ THÍCH: Độ nhạy khả dụng trung bình chỉ khác rất ít so với độ nhạy khả dụng cực đại khi đo tại một hướng nào đó. Điều này là do đặc thù của quá trình lấy trung bình như công thức trong 2.3.1.3. Ví dụ, sai số không thể vượt quá 1,2 dB nếu độ nhạy trong bảy hướng tương đương nhau còn trong hướng thứ tám thì rất kém. Với lý do như vậy, có thể chọn ngẫu nhiên hướng bắt đầu (hoặc góc).

### 2.3.1.2. Giới hạn

Đối với các giới hạn về độ nhạy khả dụng trung bình, có 4 loại thiết bị được xác định dưới đây:

**Loại A:** Thiết bị có ăng ten liền nằm trong vỏ máy.

**Loại B:** Thiết bị có ăng ten liền cố định hoặc ăng ten liền có thể kéo ra nhưng không vượt quá 20 cm so với vỏ.

**Loại C:** Thiết bị có ăng ten liền cố định hoặc ăng ten liền có thể kéo ra vượt quá 20 cm so với vỏ.

**Loại D:** Thiết bị không thuộc các loại A, B và C kể trên.

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, độ nhạy khả dụng trung bình không được vượt quá các giá trị cường độ trường cho trong Bảng 6a và Bảng 6b dưới đây.

**Bảng 6a - Giới hạn về độ nhạy cho thiết bị loại A và loại D**

Dải tần số, MHz	Độ nhạy trung bình tính bằng dB tương đối với $1 \mu\text{V/m}$
Từ 30 đến 400	30,0
Trên 400 đến 750	31,5
Trên 750 đến 1000	33,0

**Bảng 6b - Giới hạn về độ nhạy cho thiết bị loại B**

Dải tần số, MHz	Độ nhạy trung bình tính bằng dB tương đối với $1 \mu\text{V/m}$
Từ 30 đến 130	21,0
Trên 130 đến 300	22,5
Trên 300 đến 440	24,5
Trên 440 đến 600	26,5
Trên 600 đến 800	28,5
Trên 800 đến 1000	31,5

### Thiết bị loại C

Tại các tần số lớn hơn 375 MHz thì giới hạn phải thỏa mãn Bảng 6b.

Trong trường hợp các tần số nhỏ hơn hoặc bằng 375 MHz thì lấy các giá trị cường độ trường trong Bảng 6b trừ đi một hệ số hiệu chỉnh K.

$$K = 20 \lg[(l + 20)/40]$$

Trong đó: l là độ dài phần bên ngoài của ăng ten tính bằng cm.

Sự hiệu chỉnh này chỉ áp dụng trong trường hợp nếu chiều dài ăng ten bên ngoài vỏ nhỏ hơn  $(15000/f_0 - 20)$  cm, trong đó  $f_0$  là tần số tính bằng MHz.

## QCVN 37: 2011/BTTTT

Đối với tất cả các loại thiết bị kể trên, chỉ cần cộng thêm 6 dB vào giá trị giới hạn trong điều kiện đo kiểm bình thường để có được các giá trị giới hạn trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

### 2.3.1.3. Phương pháp đo trong điều kiện đo kiểm bình thường

Sơ đồ bố trí đo phải thỏa mãn việc nối thiết bị cần đo kiểm với máy đo SINAD sẽ không làm ảnh hưởng đến trường bức xạ (mục A.3).

Vị trí đo kiểm phải đáp ứng được yêu cầu về dải tần số quy định của phép đo này. Âm ten đo kiểm được định hướng theo phân cực đứng hoặc theo phân cực của thiết bị cần đo kiểm.

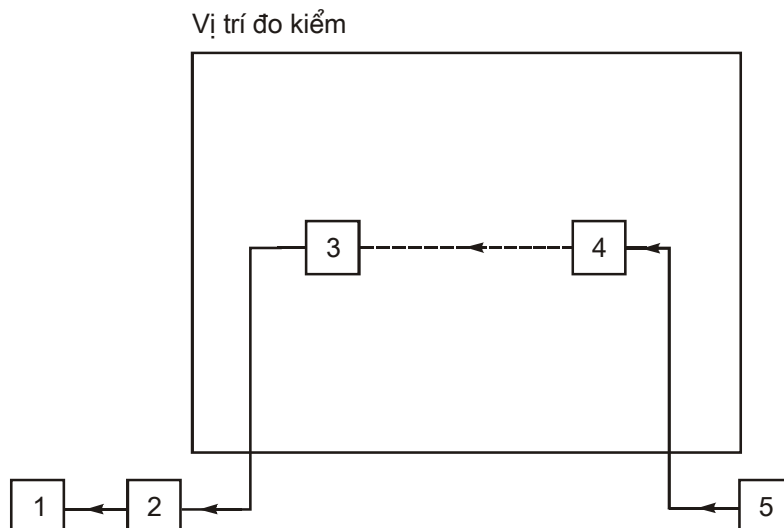
- Sơ đồ đo: như Hình 12.

Đặt máy thu cần đo kiểm trên giá đỡ tại vị trí chuẩn (mục A.2) theo hướng ngẫu nhiên. Máy đo hệ số méo kết hợp với bộ lọc băng chắn 1000 Hz (hoặc máy đo SINAD) nối vào đầu ra của máy thu thông qua bộ lọc tạp âm thoại và tải tần số âm tần hoặc bộ phối âm để tránh gây nhiễu tới trường điện từ trong vùng gần thiết bị.

- Tiến hành đo:

a) Nối bộ tạo tín hiệu với âm ten đo kiểm:

Điều chỉnh tần số của bộ tạo tín hiệu đến tần số danh định của máy thu và tín hiệu được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (theo 4.3.1).



Trong đó:

1. Máy đo SINAD hoặc mạch lọc tạp âm thoại
2. Tải AF/ bộ phối âm
3. Máy thu cần đo kiểm
4. Âm ten đo kiểm
5. Bộ tạo tín hiệu

**Hình 12 - Sơ đồ đo độ nhạy khả dụng trung bình  
trong điều kiện đo kiểm bình thường**

b) Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến, theo 2.1.3.8 hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

Quan sát tỷ số SINAD.

c) Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu cho đến thu được khi tỷ số SINAD với mạch lọc tạp âm thoại là 20 dB.

d) Điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định để tìm ra tỷ số SINAD với mạch lọc tạp âm thoại là tốt nhất.

e) Điều chỉnh lại mức của bộ tạo tín hiệu cho đến khi thu được tỷ số SINAD bằng 20 dB.

f) Ghi nhớ lại mức cực tiểu của bộ tạo tín hiệu trong bước d).

g) Thực hiện lại từ bước c) đến f) đối với 7 vị trí còn lại của máy thu cách nhau từng góc  $45^0$ , xác định và ghi nhớ lại giá trị mức tín hiệu tại đầu ra của bộ tạo tín hiệu mà tạo ra tỷ số SINAD với mạch lọc tạp âm thoại là 20 dB.

h) Sử dụng mối quan hệ trong mục A.1.1.2 (phương pháp thay thế), tính toán và ghi lại 8 giá trị cường độ trường  $X_i$  ( $i = 1 \div 8$ ), tính bằng  $\mu V/m$  tương ứng với mức tín hiệu nói trên của bộ tạo tín hiệu.

i) Độ nhạy khả dụng trung bình biểu thị bằng cường độ trường  $E_{\text{trung bình}}$  ( $\text{dB}\mu V/m$ ), tính theo công thức:

$$E_{\text{trung bình}} = 20 \log_{10} \left( \sqrt{\frac{8}{\sum_{i=1}^8 \frac{1}{X_i^2}}} \right)$$

Trong đó  $X_i$  là từng giá trị của 8 cường độ trường tính trong bước h.

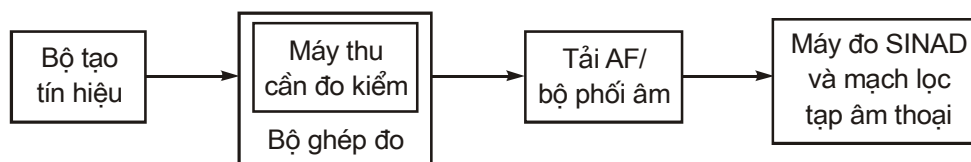
j) Hướng chuẩn được xem là hướng có độ nhạy cực đại (nghĩa là tương ứng với cường độ trường cực tiểu ghi được trong quá trình đo) trong 8 vị trí đo.

Ghi lại hướng, độ cao tương ứng (có thể áp dụng được) và giá trị cường độ trường chuẩn này.

#### 2.3.1.4. Phương pháp đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn

Sử dụng bộ ghép đo trong sơ đồ Hình 13, tiến hành đo độ nhạy khả dụng trung bình trong điều kiện chuẩn tới hạn.

- Sơ đồ đo: như Hình 13.



**Hình 13 - Sơ đồ đo độ nhạy khả dụng trung bình trong điều kiện đo kiểm tới hạn**

- Tiến hành đo:

Xác định mức vào của tín hiệu đo kiểm mà tạo ra tỷ số SINAD với mạch lọc tạp âm thoại là 20 dB trong điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn và độ chênh lệch được tính bằng dB. Cộng độ chênh lệch này với độ nhạy khả dụng trung bình trong điều

kiện đo kiểm bình thường đối với các trường bức xạ, tính bằng  $\text{dB}\mu\text{V/m}$  như trong 2.3.1.3 ở bước i) để được độ nhạy trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

**2.3.1.5. Phép đo độ suy giảm**

**2.3.1.5.1. Định nghĩa**

Phép đo độ suy giảm là phép đo được thực hiện cho máy thu, mục đích để xác định độ suy giảm chất lượng của máy thu do sự xuất hiện của một hay nhiều tín hiệu không mong muốn (nhiều). Đối với những phép đo như vậy, mức tín hiệu mong muốn phải được điều chỉnh đến mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình.

Phép đo độ suy giảm chia thành 2 loại:

- a) Phép đo được tiến hành ở vị trí đo kiểm thích hợp (theo 2.3.4 (triệt đáp ứng giả), theo 2.3.6 (nghe) và mục A.1).
- b) Phép đo được tiến hành sử dụng bộ ghép đo (theo 2.3.2 (triệt nhiễu cùng kênh), theo 2.3.3 (độ chọn lọc kênh lân cận), theo 2.3.5 (triệt đáp ứng xuyên điều chế) và mục A.6).

Chỉ sử dụng bộ ghép đo cho những phép đo kiểm mà ở đó sự sai lệch về tần số giữa tín hiệu đo kiểm mong muốn và không mong muốn là rất nhỏ so với tần số thực tế, do vậy suy hao ghép nối của bộ ghép đo là như nhau đối với tín hiệu mong muốn và không mong muốn.

**2.3.1.5.2. Thủ tục đo khi sử dụng bộ ghép đo**

Nối bộ ghép đo với bộ tạo tín hiệu qua mạch phối hợp để tạo tín hiệu đo kiểm mong muốn và không mong muốn vào máy thu đặt trong bộ ghép đo. Vì vậy cần thiết phải đặt mức ra của tín hiệu đo kiểm mong muốn từ bộ tạo tín hiệu để tạo ra tín hiệu tại máy thu (đặt trong bộ ghép đo) tương ứng với độ nhạy khả dụng trung bình (bức xạ) xác định trong 2.3.1.2.

Sau đó mức ra này của tín hiệu đo kiểm mong muốn từ bộ tạo tín hiệu được sử dụng cho tất cả các phép đo cho máy thu sử dụng bộ ghép đo.

Phương pháp xác định mức ra đo kiểm của bộ tạo tín hiệu như sau:

- a) Đo độ nhạy khả dụng trung bình thực tế của máy theo 2.3.1.3 bước i), tính bằng cường độ trường.
- b) Ghi lại sự sai lệch giữa giới hạn về độ nhạy khả dụng trung bình xác định trong mục 2.3.1.2 và độ nhạy khả dụng trung bình thực tế trên, tính bằng dB.
- c) Sau đó đặt máy thu vào bộ ghép đo:
  - Nối bộ tạo tín hiệu tạo ra tín hiệu vào mong muốn với bộ ghép đo thông qua mạch phối hợp. Tất cả các cổng vào khác của mạch phối hợp được kết cuối bằng tải  $50\ \Omega$ ;
  - Điều chỉnh mức ra của bộ tạo tín hiệu với điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (xem 2.1.3.1) để thu được tỷ số SINAD là 20 dB (với bộ lọc tạp âm thoại). Sau đó tăng mức ra này thêm một lượng tương ứng với độ sai lệch, tính bằng dB như trong bước b).



- Đối với mỗi loại thiết bị sử dụng, mức ra của bộ tạo tín hiệu được xác định tương đương với mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình cho thiết bị đó, tính bằng cường độ trường (xem 2.3.1.2).

#### 2.3.1.5.3. Thủ tục đo khi sử dụng vị trí đo kiểm

Khi phép đo được tiến hành ở vị trí đo kiểm thích hợp, tín hiệu mong muốn và không mong muốn được hiệu chuẩn dạng dB $\mu$ V/m tại vị trí thiết bị cần đo kiểm.

Đối với phép đo theo 2.3.4 (triệt đáp ứng giả), theo 2.3.6 (nghe) và A.2 thì cần ghi lại chiều cao của ăng ten đo kiểm và hướng (góc) của thiết bị cần đo kiểm, như trong 2.3.1.3.1 j) (hướng chuẩn).

### 2.3.2. Độ triệt nhiễu cùng kênh

#### 2.3.2.1. Định nghĩa

Độ triệt nhiễu cùng kênh là khả năng của máy thu thu được tín hiệu điều chế mong muốn không vượt quá độ suy giảm chất lượng quy định do sự xuất hiện tín hiệu điều chế không mong muốn, cả hai tín hiệu này đều ở tần số danh định của máy thu.

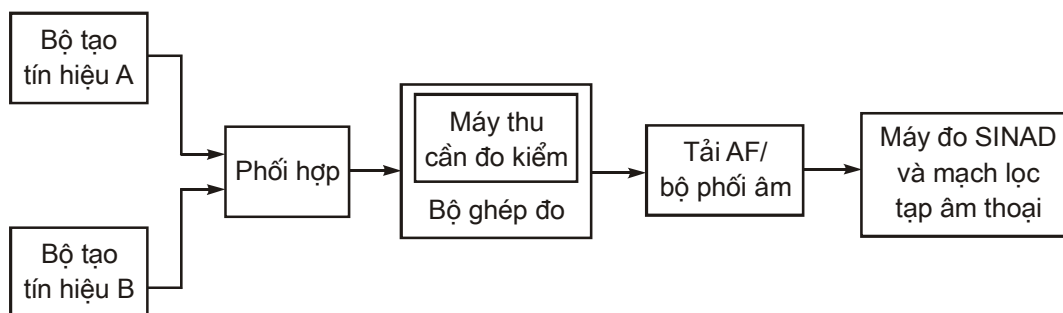
#### 2.3.2.2. Giới hạn

Giá trị của độ triệt nhiễu cùng kênh, tính bằng dB, tại bất kỳ tần số tín hiệu không mong muốn trong dải tần số quy định sẽ nằm giữa:

- 8,0 dB và 0 dB: cho khoảng cách kênh là 25 kHz;
- 12,0 dB và 0 dB: cho khoảng cách kênh là 12,5 kHz.

#### 2.3.2.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 14.



**Hình 14 - Sơ đồ đo độ triệt nhiễu cùng kênh**

- Tiến hành đo:

a) Đặt máy thu trong bộ ghép đo (mục A.6).

Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với bộ ghép đo thông qua mạch phối hợp.

Tín hiệu mong muốn do bộ tạo tín hiệu A tạo ra có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (theo 2.1.3.1).

Tín hiệu không mong muốn do bộ tạo tín hiệu B tạo ra, được điều chế với tín hiệu A-M3 (theo 2.1.3.1). Cả hai tín hiệu vào đều có tần số bằng tần số danh định của máy thu cần đo kiểm.

b) Ban đầu, tắt bộ tạo tín hiệu B (tín hiệu không mong muốn) nhưng vẫn duy trì trở kháng đầu ra.

## **QCVN 37: 2011/BTTTT**

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến mức tương đương với mức giới hạn độ nhạy khả dụng trung bình của loại thiết bị được sử dụng, tính bằng cường độ trường (theo 2.3.1.2 và 2.3.1.5).

Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến (theo 2.1.3.8), hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

c) Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo ra tín hiệu không mong muốn.

d) Điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn của bộ tạo tín hiệu B đến khi:

- Mức ra của tín hiệu mong muốn giảm 3 dB, hoặc
- Tỷ số SINAD ở đầu ra máy thu giảm đến 14 dB (với bộ lọc tạp âm thoại), không kể điều kiện nào xảy ra trước.

e) Ghi nhớ lại mức tín hiệu không mong muốn.

f) Đối với mỗi tần số của tín hiệu không mong muốn, tỷ số độ triệt nhiễu cùng kênh sẽ được biểu thị như tỷ số của tín hiệu không mong muốn trên mức tín hiệu mong muốn, tính bằng dB.

Ghi lại tỷ số này.

g) Thực hiện lại phép đo đối với việc dịch chuyển tần số của tín hiệu không mong muốn là  $\pm 6\%$  và  $\pm 12\%$  khoảng cách kênh.

h) Độ triệt nhiễu cùng kênh của thiết bị cần đo kiểm sẽ là giá trị thấp nhất trong 5 giá trị tính bằng dB ghi trong bước f).

Giá trị của tỷ số độ triệt nhiễu cùng kênh, tính bằng dB, thông thường là số âm (do vậy, ví dụ -12 dB là nhỏ hơn -8 dB).

### **2.3.3. Độ chọn lọc kênh lân cận**

#### **2.3.3.1. Định nghĩa**

Độ chọn lọc kênh lân cận là khả năng của máy thu thu được tín hiệu mong muốn đã điều chế không vượt quá độ suy giảm chất lượng quy định do sự xuất hiện tín hiệu không mong muốn có tần số chênh lệch so với tần số tín hiệu mong muốn một lượng bằng khoảng cách kênh lân cận.

#### **2.3.3.2. Giới hạn**

Độ chọn lọc kênh lân cận của thiết bị phải thỏa mãn trong điều kiện đo kiểm cụ thể, độ suy giảm chất lượng quy định không được vượt quá mức của tín hiệu không mong muốn cho trong Bảng 7.

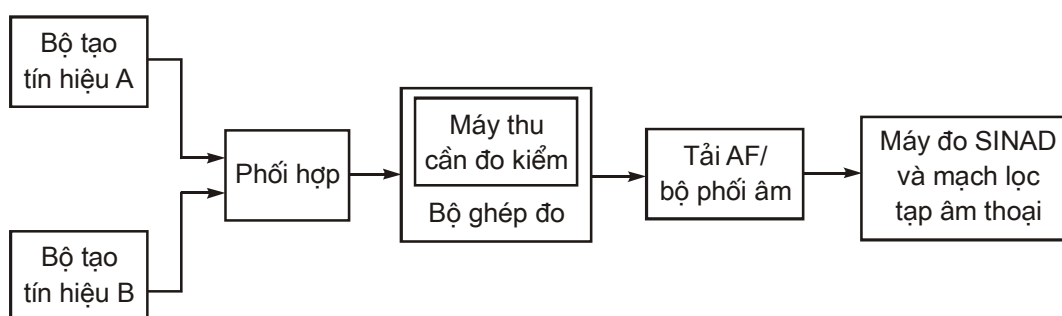
**Bảng 7 - Độ chọn lọc kênh lân cận**

Khoảng cách kênh, kHz	Giới hạn độ chọn lọc kênh lân cận, dB $\mu$ V/m			
	Các tần số không mong muốn $\leq 68$ MHz		Các tần số không mong muốn $> 68$ MHz	
	Điều kiện đo kiểm bình thường	Điều kiện đo kiểm tới hạn	Điều kiện đo kiểm bình thường	Điều kiện đo kiểm tới hạn
25	75	65	$20 \log_{10}(f) + 38,3$	$20 \log_{10}(f) + 28,3$
12,5	65	55	$20 \log_{10}(f) + 28,3$	$20 \log_{10}(f) + 18,3$

CHÚ THÍCH: f là tần số sóng mang tính bằng MHz

**2.3.3.3. Phương pháp đo**

- Sơ đồ đo: như Hình 15.

**Hình 15 - Sơ đồ đo độ chọn lọc kênh lân cận**

- Tiến hành đo:

a) Đặt máy thu trong bộ ghép đo (mục A.6.)

Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với bộ ghép đo qua mạch phối hợp.

Tín hiệu mong muốn do bộ tạo tín hiệu A tạo ra sẽ có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (xem 2.1.3.1).

Tín hiệu không mong muốn do bộ tạo tín hiệu B tạo ra sẽ được điều chế với tín hiệu A-M3 (xem 2.1.3.1) và có tần số bằng tần số của kênh lân cận trên đối với tín hiệu mong muốn.

b) Đầu tiên, tắt bộ tạo tín hiệu B (tín hiệu không mong muốn) nhưng vẫn duy trì trở kháng đầu ra.

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn của bộ tạo tín hiệu A đến mức tương đương với mức giới hạn của độ nhạy trung bình của loại thiết bị được sử dụng, tính bằng cường độ trường (theo 2.3.1.2 và 2.3.1.5).

Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến, hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

c) Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo tín hiệu không mong muốn.

d) Điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn của bộ tạo tín hiệu B cho đến khi:

- Mức ra của tín hiệu mong muốn giảm 3 dB, hoặc

## QCVN 37: 2011/BTTTT

- Tỷ số SINAD ở đầu ra máy thu giảm đến 14 dB (với bộ lọc tạp âm thoại), không kể điều kiện nào xảy ra trước.

e) Ghi nhớ lại mức của tín hiệu không mong muốn.

f) Đối với mỗi kênh lân cận, độ chọn lọc được biểu thị như tỷ số giữa mức tín hiệu không mong muốn với mức tín hiệu mong muốn, tính bằng dB.

Sau đó chuyển đổi đơn vị này thành cường độ trường của tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu, tính bằng dB $\mu$ V/m.

Ghi lại giá trị này.

g) Thực hiện lại phép đo đối với tín hiệu không mong muốn tại tần số của kênh lân cận dưới của tín hiệu mong muốn.

h) Độ chọn lọc kênh lân cận của thiết bị cần đo kiểm là giá trị thấp hơn trong 2 giá trị tính được ở bước f) đối với các kênh lân cận trên và dưới gần nhất với kênh thu.

i) Thực hiện lại phép đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.1.2.4.1 và 2.1.2.4.2) với mức của tín hiệu không mong muốn được điều chỉnh tương đương với mức giới hạn độ nhạy khả dụng trung bình (trong điều kiện đo kiểm tới hạn) của loại thiết bị được đo kiểm, tính bằng cường độ trường (xem 2.3.1.2 và 2.3.1.5).

### 2.3.4. Triệt đáp ứng giả

Các đáp ứng giả có thể xảy ra tại tất cả các tần số trong phổ tần và yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật này phải thỏa mãn cho tất cả các tần số. Tuy nhiên, vì các lý do thực tế nên các phép đo phải được thực hiện như quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật. Đặc biệt, phương pháp đo này không chủ định đo tất cả đáp ứng giả mà chỉ lựa chọn các đáp ứng giả có xác suất xuất hiện cao. Tuy nhiên, trong dải tần số giới hạn gần với tần số danh định của máy thu thì không thể xác định được xác suất đáp ứng giả, vì vậy cần thực hiện việc tìm kiếm trong dải tần số giới hạn này. Phương pháp này có mức độ tin cậy cao cho thiết bị thỏa mãn các yêu cầu tại các tần số không được đo kiểm.

#### 2.3.4.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng giả là khả năng của máy thu thu được tín hiệu mong muốn không vượt quá độ suy giảm chất lượng quy định do sự xuất hiện tín hiệu điều chế không mong muốn ở bất kỳ tần số khác mà có đáp ứng.

#### 2.3.4.2. Giới hạn

Triệt đáp ứng giả của thiết bị phải đảm bảo để trong các điều kiện đo kiểm quy định, độ suy giảm chất lượng quy định không được vượt quá đối với các mức của tín hiệu không mong muốn lên tới:

- 75 dB $\mu$ V/m: cho các tín hiệu không mong muốn có tần số  $\leq 68$  MHz;
- $(20 \log_{10}(f) + 38,3)$  dB $\mu$ V/m: cho các tín hiệu không mong muốn có tần số  $> 68$  MHz;

Trong đó  $f$  là tần số tính bằng MHz.

#### 2.3.4.3. Giới thiệu phương pháp đo

Để xác định những tần số có thể xảy ra đáp ứng giả, phải tiến hành các tính toán sau:



### Hình 16 - Sơ đồ đo triệt đáp ứng giả

Tiến hành đo như sau:

- a) Vị trí đo kiểm giống như để thực hiện phép đo độ nhạy khả dụng trung bình (theo 5.2.1);
  - b) Chiều cao của ăng ten đo kiểm bằng rộng và hướng (góc) của thiết bị cần đo kiểm được đặt ở vị trí như 2.3.1.3 và 2.3.1.5;
  - c) Trong quá trình đo, cần thiết là công suất bức xạ phải lớn trong dải tần rộng, nhưng phải thận trọng để các tín hiệu không gây nhiễu đến các dịch vụ đang khai thác ở khu vực lân cận;
  - d) Trong trường hợp có sự phản xạ của mặt phẳng đất thì chiều cao của ăng ten đo kiểm bằng rộng phải được thay đổi để tối ưu hóa sự phản xạ từ mặt phẳng đất. Điều này không thể tiến hành đồng thời cho cả hai tần số khác nhau.
- Nếu sử dụng ăng ten phân cực đứng, sự phản xạ từ mặt phẳng đất có thể triệt dễ dàng bằng cách đặt một ăng ten đơn cực thích hợp trực tiếp trên mặt phẳng đất.
- e) Trong trường hợp ăng ten đo kiểm bằng rộng không bao trùm được dải tần cần thiết thì có thể sử dụng 2 ăng ten khác nhau ghép cho đủ để thay thế;
  - f) Thiết bị cần đo kiểm được đặt trên giá ở vị trí chuẩn (mục A.2) và theo hướng chuẩn như đã chỉ dẫn (theo 2.3.1.3 và 2.3.1.5).

#### 2.3.4.5. Phương pháp khảo sát

Sử dụng sơ đồ đo ở mục 2.3.4.4, tiến hành khảo sát như sau:

- a) Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với ăng ten đo kiểm bằng rộng qua mạch phối hợp nếu thích hợp hoặc được thay thế bằng 2 ăng ten khác nhau như 2.3.4.4 e).

Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A tạo ra có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (theo 2.1.3.1).

Tín hiệu không mong muốn của bộ tạo tín hiệu B tạo ra được điều chế bởi tần số 400 Hz tại mức tạo ra độ lệch tần là  $\pm 5$  kHz.

- b) Đầu tiên, tắt bộ tạo tín hiệu B (tín hiệu không mong muốn), nhưng vẫn duy trì trở kháng đầu ra.

Điều chỉnh tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình của loại thiết bị được đo kiểm, tính bằng cường độ trường và sử dụng thủ tục hiệu chuẩn trong 2.3.1.5.3 (xem 2.3.1.2 và 2.3.1.5)

- c) Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo tín hiệu không mong muốn.

Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu B để có được cường độ trường cao hơn giới hạn triệt đáp ứng giả được đo ở nơi thu (xem 2.3.4.2) ít nhất là 10 dB, thậm chí đối với một số vị trí đo kiểm, mức của tín hiệu không mong muốn biến đổi đáng kể theo tần số do có sự phản xạ của mặt đất.

Thay đổi tần số tín hiệu không mong muốn từng khoảng 10 kHz trong dải tần giới hạn (xem 2.3.4.3 a)) và trong các dải tần tính toán nằm ngoài dải tần này (xem 2.3.4.3 b)).

- d) Quan sát tỷ số SINAD.

e) Nếu tỷ số SINAD lớn hơn 20 dB thì không phát hiện được ảnh hưởng của phát xạ giả và phép đo sẽ phải tiếp tục ở bước tần số tiếp theo.

f) Nếu tỷ số SINAD nhỏ hơn 20 dB thì giảm mức tín hiệu không mong muốn theo từng nấc 1 dB cho đến khi thu được tỷ số SINAD là 20 dB hoặc lớn hơn.

g) Trong trường hợp mặt sàn nhà có phản xạ, chiều cao ăng ten sẽ được thay đổi tương ứng tại từng thay đổi mức của tín hiệu không mong muốn để đạt được tỷ số SINAD bằng 20 dB hoặc lớn hơn.

Ăng ten đo kiểm có thể không cần điều chỉnh nếu sử dụng vị trí đo kiểm tại phòng không có phản xạ (mục A1.2) hoặc nếu loại bỏ hiệu quả sự phản xạ của mặt đất (xem 2.3.4.4 d)).

h) Trong quá trình khảo sát, nếu phát hiện bất kỳ đáp ứng giả cần ghi lại tần số, vị trí và chiều cao ăng ten để sử dụng cho những phép đo ở 2.3.4.6.

#### 2.3.4.6. Phương pháp đo

Tại mỗi tần số phát hiện đáp ứng giả ở trong và ngoài dải tần giới hạn, tiến hành phép đo như sau:

a) Sơ đồ đo như 2.3.4.4.

Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với ăng ten đo kiểm bằng rộng qua mạch phối hợp nếu thích hợp hoặc được thay thế bằng 2 ăng ten khác nhau như 2.3.4.4 e).

Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A tạo ra có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (theo 2.1.3.1).

Tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu B tạo ra được điều chế bởi tần số 400 Hz với độ lệch tần là 12% khoảng cách kênh (A-M3).

b) Đầu tiên, tắt bộ tạo tín hiệu B (tín hiệu không mong muốn), nhưng vẫn duy trì trở kháng đầu ra.

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình (theo 2.3.1.5) của loại thiết bị được đo kiểm (theo 2.3.1.2), tính bằng cường độ trường tại vị trí máy thu.

Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến, hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

c) Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo tín hiệu không mong muốn;

d) Quan sát tỷ số SINAD;

e) Điều chỉnh mức tín hiệu không mong muốn cho đến khi thu được tỷ lệ SINAD là 14 dB với bộ lọc tạp âm thoại.

Ghi nhớ lại mức tín hiệu không mong muốn.

f) Tần số của tín hiệu không mong muốn được tăng lên hoặc giảm xuống từng bước bằng 20% khoảng cách kênh và lặp lại bước e) cho đến khi tìm được mức thấp nhất.

## QCVN 37: 2011/BTTTT

Đối với mỗi tần số, triệt đáp ứng giả được biểu thị như mức dB $\mu$ V/m của cường độ trường tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu, tương ứng với giá trị thấp nhất ghi trong các bước e).

Ghi lại giá trị này.

g) Thực hiện lại phép đo ở tất cả các tần số phát hiện đáp ứng giả trong quá trình khảo sát của dải tần giới hạn, theo 2.3.4.3, và các tần số có đáp ứng giả còn lại được tính toán trong dải tần  $f_{RX}/3,2$  MHz hoặc 30 MHz, tần số cao hơn  $3,2 \times f_{RX}$ , trong đó  $f_{RX}$  là tần số danh định của máy thu, vị trí và chiều cao ăng ten được ghi trong 2.3.4.5 h).

h) Triệt đáp ứng giả của thiết bị cần đo kiểm được biểu thị như mức dB $\mu$ V/m của cường độ trường tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu, tương ứng với giá trị thấp nhất ghi trong bước f).

### 2.3.5. Triệt đáp ứng xuyên điều chế

#### 2.3.5.1. Định nghĩa

Triệt đáp ứng xuyên điều chế là số đo khả năng của máy thu thu được tín hiệu mong muốn đã điều chế không vượt quá độ suy giảm chất lượng quy định do sự xuất hiện của hai hay nhiều tín hiệu không mong muốn có mối quan hệ tần số đặc biệt với tần số tín hiệu mong muốn.

#### 2.3.5.2. Giới hạn

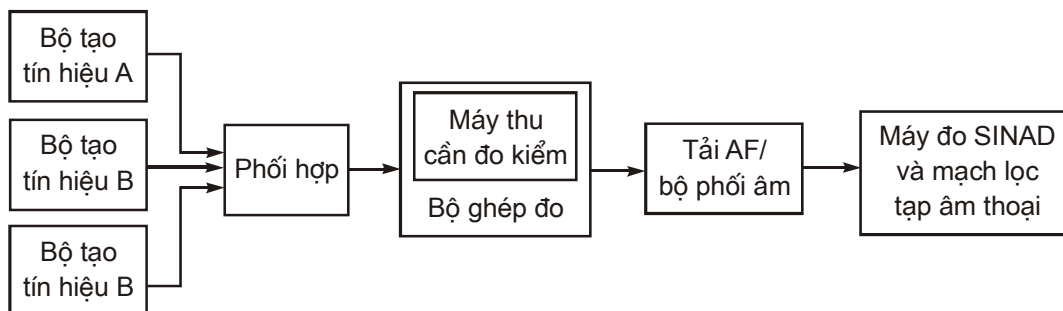
Triệt đáp ứng xuyên điều chế của thiết bị phải đảm bảo để trong các điều kiện đo kiểm quy định, độ suy giảm chất lượng quy định không được vượt quá đối với các mức của tín hiệu không mong muốn lên tới:

- 70 dB $\mu$ V/m cho các tín hiệu không mong muốn có tần số  $\leq 68$  MHz;
- $(20 \log_{10}(f) + 33,3)$  dB $\mu$ V/m cho các tín hiệu không mong muốn có tần số  $> 68$  MHz;

Trong đó  $f$  là tần số tính bằng MHz.

#### 2.3.5.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 17.



Hình 17 - Sơ đồ đo triệt đáp ứng xuyên điều chế

- Tiến hành đo:

a) Đặt máy thu trong bộ ghép đo (mục A.6).

Nối ba bộ tạo tín hiệu A, B và C với bộ ghép đo thông qua mạch phối hợp.



Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A tạo ra có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (theo 2.1.3.1).

Tín hiệu không mong muốn thứ nhất từ bộ tạo tín hiệu B tạo ra, chưa điều chế được điều chỉnh đến tần số cao hơn tần số danh định của máy thu là 50 kHz.

Tín hiệu không mong muốn thứ hai từ bộ tạo tín hiệu C tạo ra, được điều chế bởi tín hiệu A-M3 (theo 2.1.3.1) và được điều chỉnh tới tần số cao hơn tần số danh định của máy thu 100 kHz.

b) Đầu tiên, tắt bộ tạo tín hiệu B và C (tín hiệu không mong muốn), nhưng vẫn duy trì trở kháng đầu ra.

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến mức tương đương mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình của loại thiết bị được đo kiểm, tính bằng cường độ trường (theo 2.3.1.2 và 2.3.1.5).

Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến, theo 2.1.3.8 hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên cho ra công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

c) Bật hai bộ tạo tín hiệu B và C để tạo tín hiệu không mong muốn;

d) Duy trì và điều chỉnh mức của hai tín hiệu này cho đến khi tín hiệu không mong muốn gây ra:

- Mức ra của tín hiệu mong muốn giảm 3 dB, hoặc
- Tỷ số SINAD ở đầu ra máy thu giảm đến 14 dB (với bộ lọc tạp âm thoại), không kể điều kiện nào xảy ra trước.

e) Ghi nhớ lại mức của các tín hiệu không mong muốn.

f) Đối với mỗi cấu hình của các tín hiệu không mong muốn, độ triệt đáp ứng xuyên điều chế được biểu diễn như tỷ số, tính bằng dB giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn.

Sau đó chuyển đổi đơn vị này thành cường độ trường của tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu, tính bằng dB $\mu$ V/m.

Ghi lại giá trị này.

g) Thực hiện lặp lại phép đo đối với tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu B có tần số thấp hơn tín hiệu mong muốn là 50 kHz và tần số tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu C có tần số thấp hơn tín hiệu mong muốn là 100 kHz.

h) Độ triệt đáp ứng xuyên điều chế của thiết bị cần đo kiểm chính là mức thấp hơn trong hai giá trị ghi được trong bước f).

### **2.3.6. Nghệt**

#### **2.3.6.1. Định nghĩa**

Nghệt là khả năng của máy thu thu được tín hiệu điều chế mong muốn không vượt quá suy giảm chất lượng quy định do có sự xuất hiện một tín hiệu không mong muốn ở tần số khác với tần số của đáp ứng giả hoặc kênh lân cận.

#### **2.3.6.2. Giới hạn**

## QCVN 37: 2011/BTTTT

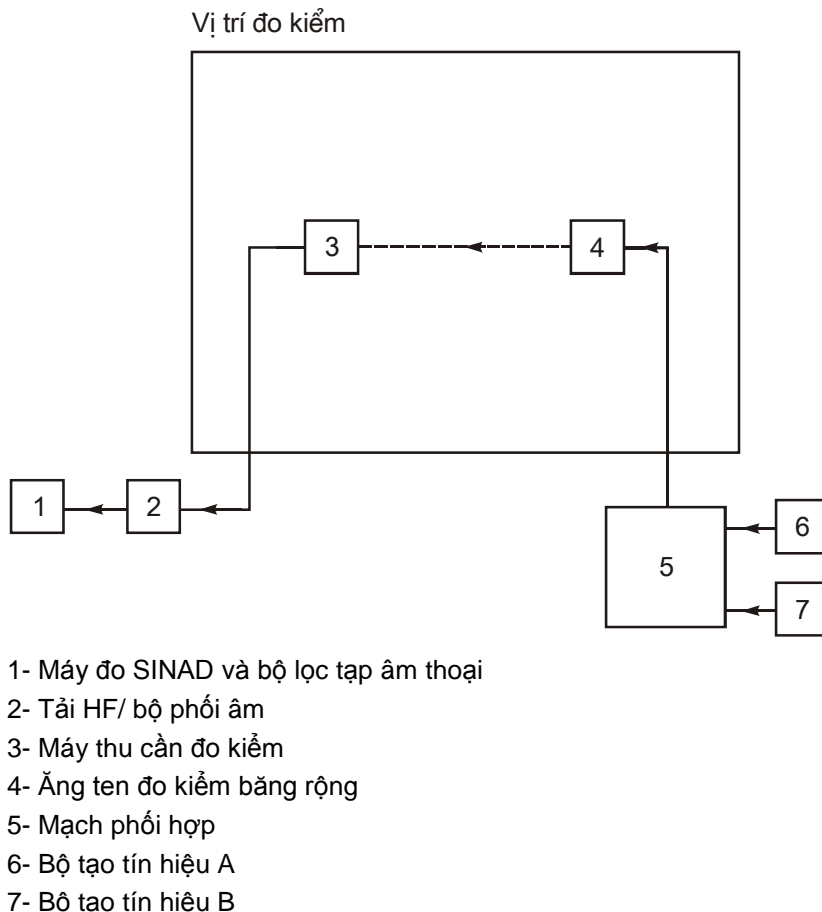
Mức độ nghẹt đối với bất kỳ tần số nào nằm trong các dải tần số quy định phải:

- $\geq 89 \text{ dB}\mu\text{V/m}$ : cho các tín hiệu không mong muốn có tần số  $\leq 68 \text{ MHz}$ ;
- $(20 \log_{10}(f) + 52,3) \text{ dB}\mu\text{V/m}$ : cho các tín hiệu không mong muốn có tần số  $> 68 \text{ MHz}$ ;

Trong đó  $f$  là tần số tính bằng MHz.

### 2.3.6.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 18.



**Hình 18 - Sơ đồ đo nghẹt**

Vị trí đo kiểm tương ứng với vị trí đo kiểm để đo độ nhạy khả dụng trung bình (theo 2.3.1).

Thiết bị cần đo kiểm được đặt trên giá ở vị trí tiêu chuẩn (xem mục A.2) và theo một hướng chuẩn (xem 2.3.1.3 k)).

- Tiến hành đo:

a) Nối hai bộ tạo tín hiệu A và B với ăng ten đo kiểm băng rộng qua mạch phối hợp.

Tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A tạo ra có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường A-M1 (theo 2.1.3.1).

Tín hiệu không mong muốn từ bộ tạo tín hiệu B tạo ra không điều chế và có tần số cách tần số danh định của máy thu từ 1 đến 10 MHz .

Thực tế, phép đo được tiến hành ở những tín hiệu không mong muốn có tần số xấp xỉ bằng  $\pm 1$  MHz,  $\pm 2$  MHz,  $\pm 5$  MHz và  $\pm 10$  MHz, tránh những tần số tại đó đáp ứng giả xảy ra (xem 2.3.4).

b) Đầu tiên, tắt bộ tạo tín hiệu B (tín hiệu không mong muốn) (trong khi duy trì trở kháng đầu ra).

Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ bộ tạo tín hiệu A đến mức tương đương mức giới hạn của độ nhạy khả dụng trung bình, tính bằng cường độ trường (theo 2.3.1.2 và 2.3.1.5).

Điều chỉnh âm lượng của máy thu để có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến, hoặc trong trường hợp điều chỉnh âm lượng từng nấc thì phải điều chỉnh đến nấc đầu tiên có công suất ít nhất bằng 50% công suất ra biểu kiến.

c) Bật bộ tạo tín hiệu B để tạo tín hiệu không mong muốn;

d) Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu B cho đến khi tín hiệu không mong muốn gây ra:

- Mức ra của tín hiệu mong muốn giảm 3 dB, hoặc
- Tỷ số SINAD ở đầu ra máy thu giảm đến 14 dB (với bộ lọc tạp âm thoại), không kể điều kiện nào xảy ra trước.

e) Ghi nhớ lại mức của các tín hiệu không mong muốn.

f) Đối với mỗi tần số, độ nghẹt được biểu thị như mức dB $\mu$ V/m của cường độ trường tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu.

Ghi lại giá trị này.

g) Thực hiện lại phép đo tại tất cả các tần số còn lại đã liệt kê trong bước a).

h) Độ nghẹt của thiết bị cần đo kiểm là cường độ trường của tín hiệu không mong muốn tại vị trí máy thu, tính bằng dB $\mu$ V/m, tương ứng với giá trị thấp nhất ghi trong bước f).

### 2.3.7. Bức xạ giả

#### 2.3.7.1. Định nghĩa

Bức xạ giả từ máy thu là các thành phần bức xạ tại tần số bất kỳ do thiết bị và ăng ten phát ra.

Chúng được xác định như công suất bức xạ của bất tín hiệu rời rạc nào.

#### 2.3.7.2. Giới hạn

Công suất của bất kỳ bức xạ giả nào cũng không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 8.

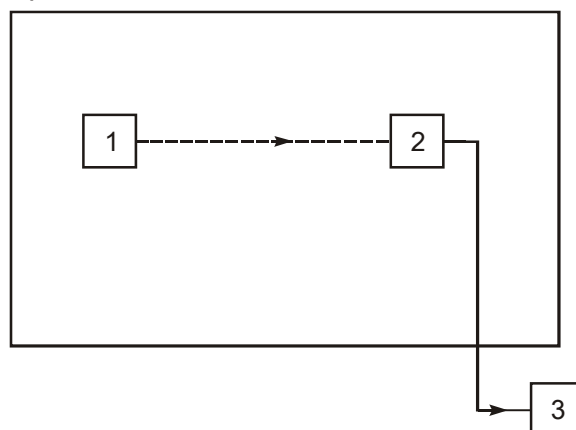
**Bảng 8 - Thành phần bức xạ**

Dải tần số	Từ 30 MHz đến 1GHz	Trên 1 GHz đến 12,75 GHz
Giới hạn	2,0 nW (-57,0 dBm)	20,0 nW (-47,0 dBm)

#### 2.3.7.3. Phương pháp đo

- Sơ đồ đo: như Hình 19.

Vị trí đo kiểm



1. Máy thu cần đo kiểm
2. Ăng ten đo kiểm
3. Máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn tần (máy thu đo)

**Hình 19 - Sơ đồ đo bức xạ giả**

- Tiến hành đo:

a) Chọn vị trí đo kiểm phải đáp ứng được các yêu cầu của dải tần quy định trong phép đo.

Ăng ten đo kiểm định hướng theo phân cực thẳng đứng và được nối với máy thu đo. Độ phân giải băng tần của máy thu đo phải là độ rộng băng tần nhỏ nhất khả dụng nhưng lớn hơn độ rộng phổ của thành phần bức xạ giả được đo. Cần chú ý để đạt được điều này khi độ rộng băng tần cao nhất tiếp theo gây nên sự gia tăng biên độ nhỏ hơn 1 dB. Điều kiện sử dụng khi đo phải ghi trong báo cáo đo kiểm.

b) Đặt máy thu cần đo kiểm trên giá đỡ ở vị trí chuẩn (xem mục A.2). Bất kỳ thành phần bức xạ giả nào trong dải tần số từ 30 MHz đến 4 GHz sẽ được ăng ten đo kiểm và máy thu đo phát hiện ra. Ngoài ra, đối với thiết bị hoạt động ở tần số trên 470 MHz thì phải thực hiện lại phép đo trong dải tần số từ 4 GHz đến 12,75 GHz.

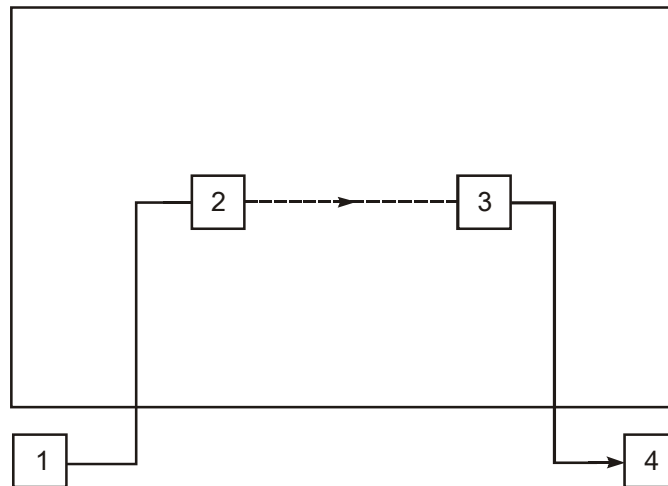
Ghi lại tần số của từng thành phần bức xạ giả. Nếu vị trí đo kiểm bị nhiễu từ bức xạ bên ngoài thì thực hiện việc khảo sát định tính trong phòng có màn che và khoảng cách giữa máy thu và ăng ten đo kiểm được rút ngắn lại.

c) Tại mỗi tần số phát hiện thành phần bức xạ giả, điều chỉnh máy thu đo và hiệu chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại trên máy thu đo.

d) Máy thu được xoay 360<sup>0</sup> quanh trục thẳng đứng cho đến khi thu được tín hiệu cực đại cao hơn.

e) Điều chỉnh ăng ten đo kiểm một lần nữa trong phạm vi độ cao quy định đến khi thu được mức tín hiệu cực đại. Ghi lại mức này.

Vị trí đo kiểm



1. Bộ tạo tín hiệu
2. Ăng ten thay thế
3. Ăng ten đo kiểm
4. Máy phân tích phổ hoặc vôn kế chọn tần (máy thu đo)

**Hình 20 - Sơ đồ đo bức xạ giả sử dụng ăng ten thay thế**

f) Sử dụng sơ đồ đo Hình 20, ăng ten thay thế được thay vào vị trí ăng ten đo kiểm và cũng có cùng phân cực đứng. Nó được nối với bộ tạo tín hiệu.

g) Tại mỗi tần số phát hiện thành phần bức xạ giả, điều chỉnh bộ tạo tín hiệu và máy thu đo và điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi quy định cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại trên máy thu đo.

Có thể không cần điều chỉnh ăng ten đo kiểm nếu phép đo tiến hành ở phòng đo không có phản xạ (mục A.1.2).

Ghi lại mức của bộ tạo tín hiệu mà tạo ra cùng mức tín hiệu trên máy thu đo như bước e). Giá trị này, sau khi được hiệu chỉnh thêm độ tăng ích của ăng ten và suy hao của cáp nối giữa máy phát và ăng ten thay thế, chính là thành phần bức xạ giả tại tần số này.

h) Thực hiện lặp lại phép đo từ bước b) đến bước g) đối với ăng ten đo kiểm có phân cực ngang.

## 2.4. Độ không đảm bảo đo

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

Những qui định này có hiệu lực cho tần số đến 1 GHz đối với các tham số RF, trừ khi có chỉ định khác.

- Tần số RF	$< \pm 1 \times 10^{-7}$
- Công suất bức xạ RF	$< \pm 6$ dB
- Các thay đổi công suất RF dẫn khi sử dụng bộ ghép đo	$< \pm 0,75$ dB
- Độ lệch tần số lớn nhất	
+ Từ 300 Hz đến 6 kHz	$< \pm 5\%$
+ Từ 6 kHz đến 25 kHz	$< \pm 3$ dB

## **QCVN 37: 2011/BTTTT**

- Giới hạn độ lệch	$< \pm 5\%$
- Công suất kênh lân cận	$< \pm 5 \text{ dB}$
- Công suất ra âm tần	$< \pm 0,5 \text{ dB}$
- Đặc tính biên độ của bộ giới hạn thu	$< \pm 1,5 \text{ dB}$
- Độ nhạy tại 20 dB SINAD	$< \pm 3 \text{ dB}$
- Phép đo 2-tín hiệu, hiệu lực đến 4 GHz (sử dụng bộ ghép đo)	$< \pm 4 \text{ dB}$
- Phép đo 2-tín hiệu sử dụng trường phát xạ	$< \pm 6 \text{ dB}$
- Phép đo 3-tín hiệu (sử dụng bộ ghép đo)	$< \pm 3 \text{ dB}$
- Phát xạ bức xạ của máy phát, hiệu lực đến 12,75 GHz	$< \pm 6 \text{ dB}$
- Phát xạ bức xạ của máy thu, hiệu lực đến 12,75 GHz	$< \pm 6 \text{ dB}$
- Thời gian quá độ của máy phát	$< \pm 20\%$
- Tần số quá độ của máy phát	$< \pm 250 \text{ Hz}$

Đối với mỗi phương pháp thử, độ không đảm bảo đo được tính toán tương ứng với hệ số triển khai (hệ số phủ)  $k = 1,96$  hoặc  $k = 2$  (tạo ra các mức với độ tin cậy 95% hoặc 94,5% trong trường hợp các phân bố đặc tính hoá cho độ không đảm bảo đo thực tế là chuẩn (phân bố Gauss)).

Các giá trị đưa ra ở trên được dựa trên các hệ số triển khai như vậy.

### **3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ**

Các thiết bị vô tuyến thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

### **4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN**

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền dùng chủ yếu cho thoại tương tự và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

### **5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN**

5.1 Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến lưu động mặt đất có ăng ten liền dùng chủ yếu cho thoại tương tự theo Quy chuẩn này.

5.2 Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-232:2005.

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

**Phụ lục A**  
(Quy định)  
**Các phép đo bức xạ**

**A.1. Các vị trí đo kiểm và sơ đồ chung cho các phép đo liên quan đến các trường bức xạ**

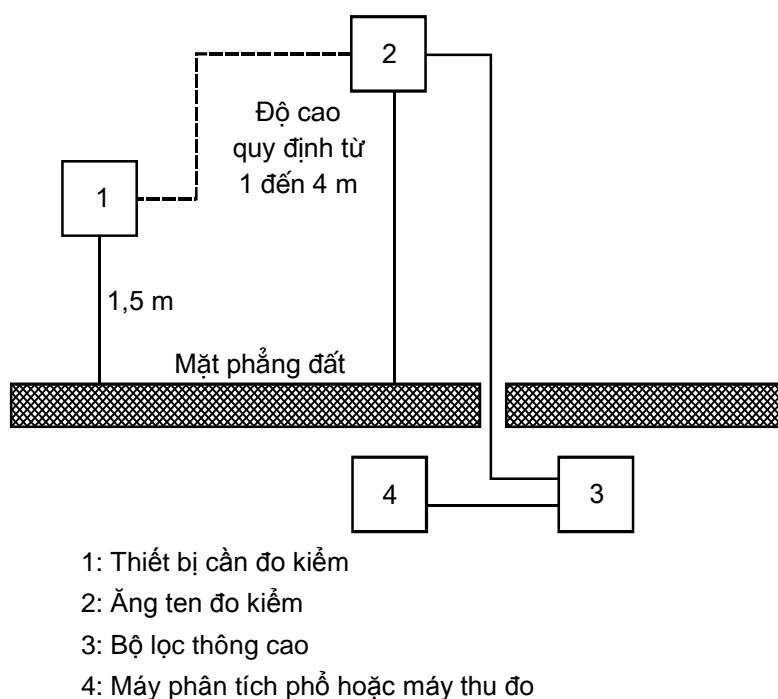
Chúng ta có thể sử dụng một trong bốn vị trí đo kiểm dưới đây:

**A.1.1. Vị trí đo kiểm ngoài trời**

**A.1.1.1. Mô tả**

Khái niệm “ngoài trời” được hiểu theo quan điểm điện từ trường. Một vị trí đo kiểm như vậy có thể nằm thực sự ngoài trời hoặc ở vị trí các bức tường và trần nhà trong suốt đối với các sóng vô tuyến tại các tần số sử dụng.

Sử dụng vị trí đo kiểm ngoài trời để thực hiện các phép đo bức xạ trình bày trong mục 2.2 và mục 2.3. Các phép đo giá trị tuyệt đối và tương đối có thể thực hiện với máy phát hoặc máy thu; các phép đo giá trị tuyệt đối về cường độ trường yêu cầu cần hiệu chuẩn vị trí đo kiểm.



**Hình A.1 - Sơ đồ đo cho vị trí đo kiểm ngoài trời**

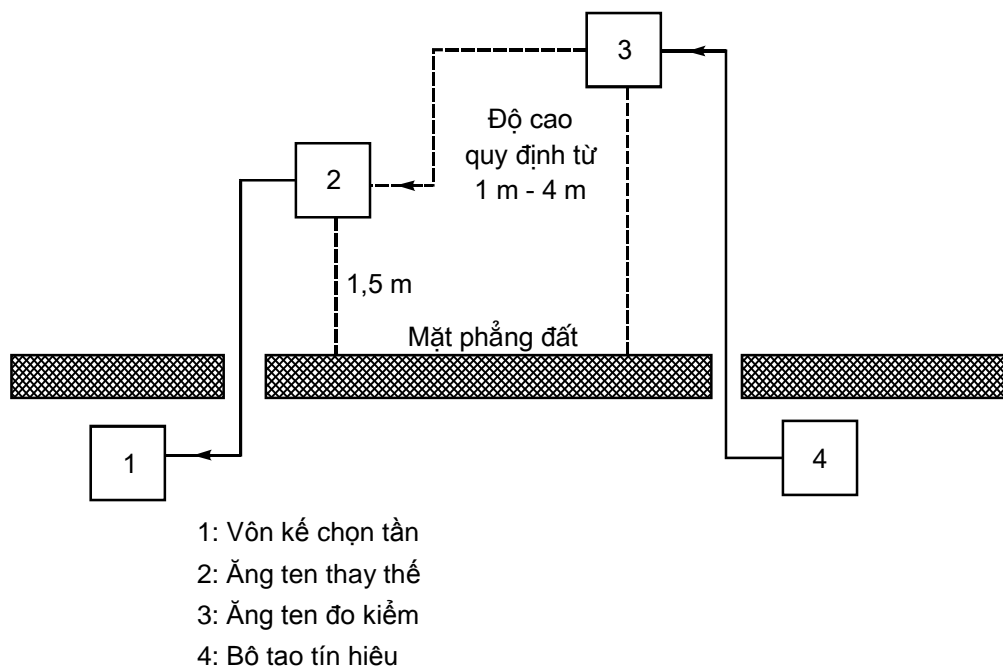
Cần đề phòng cẩn thận để đảm bảo rằng các phản xạ từ các vật bên ngoài, bên cạnh vị trí đo kiểm sẽ không làm ảnh hưởng đến kết quả đo kiểm, cụ thể như sau:

- Không có các vật dẫn điện bên cạnh vị trí đo kiểm với bất cứ kích thước nào vượt quá một phần tư bước sóng của tần số đo kiểm lớn nhất.
- Tất cả các cáp nối càng ngắn càng tốt; càng nhiều cáp được đặt trên mặt phẳng đất càng tốt hoặc tốt nhất là đặt thấp hơn mặt phẳng đất; và các cáp có trở kháng thấp cần được che chắn.



**A.1.1.2. Thiết lập mối quan hệ giữa mức tín hiệu và cường độ trường**

Tại một vị trí cụ thể, thủ tục này cho phép tạo ra cường độ trường biết được bằng cách nối bộ tạo tín hiệu với ăng ten đo kiểm. Điều này chỉ đúng tại một tần số cho trước đối với một phân cực cụ thể và tại vị trí chính xác của ăng ten đo kiểm.

**Hình A.2 - Sơ đồ đo**

Tất cả thiết bị cần điều chỉnh tới tần số được sử dụng.

Ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế phải có phân cực giống nhau.

Ăng ten thay thế được nối vào vôn kế chọn tần để tạo thành một máy đo cường độ trường.

- Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu để tạo ra cường độ trường theo yêu cầu hiển thị trên vôn kế chọn tần.
- Điều chỉnh ăng ten đo kiểm lên cao hoặc xuống thấp trong phạm vi độ cao quy định để cho đến khi vôn kế chọn tần thu được mức tín hiệu cực đại.
- Điều chỉnh lại mức của bộ tạo tín hiệu để tạo ra cường độ trường theo yêu cầu hiển thị trên vôn kế chọn tần. Vậy có thể thiết lập được mối quan hệ giữa mức của bộ tạo tín hiệu và cường độ trường.

**A.1.2. Phòng đo không có phản xạ****A.1.2.1. Yêu cầu chung**

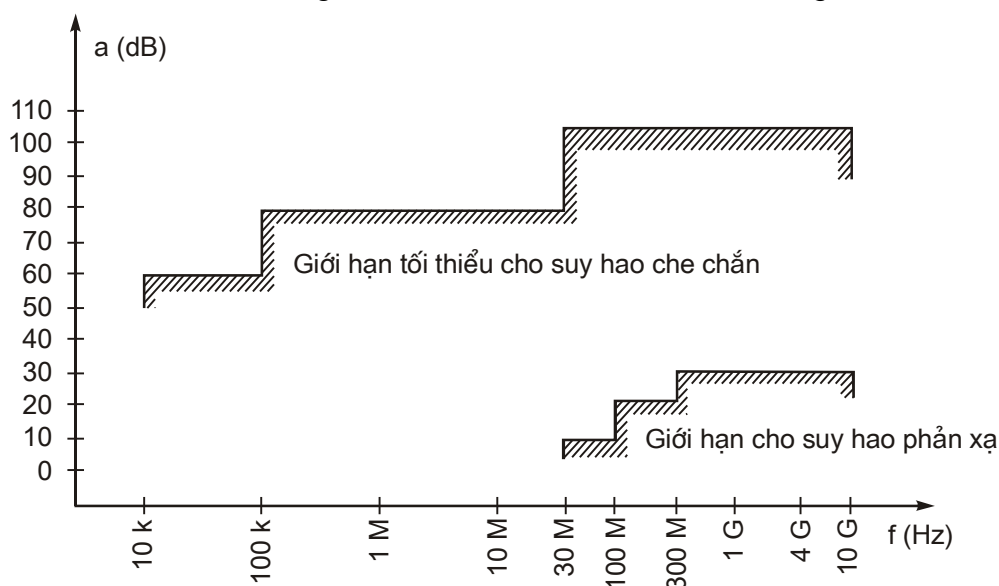
Phòng đo không có phản xạ là một phòng được che chắn tốt toàn bộ bên trong bằng các vật liệu hấp thụ tần số vô tuyến và mô phỏng một môi trường không gian tự do. Phòng này được chọn là vị trí để thực hiện các phép đo bức xạ được trình bày trong mục 2.2 và mục 2.3. Phép đo giá trị tuyệt đối và tương đối có thể thực hiện với máy phát hoặc máy thu. Phép đo tuyệt đối về cường độ trường yêu cầu cần hiệu chuẩn phòng không có phản xạ. Ăng ten đo kiểm, thiết bị cần đo kiểm và ăng ten thay thế được sử dụng tương tự như tại vị trí đo kiểm ngoài trời, chỉ khác ở chỗ là chúng được đặt cùng độ cao cố định trên nền nhà.

A.1.2.2. Mô tả

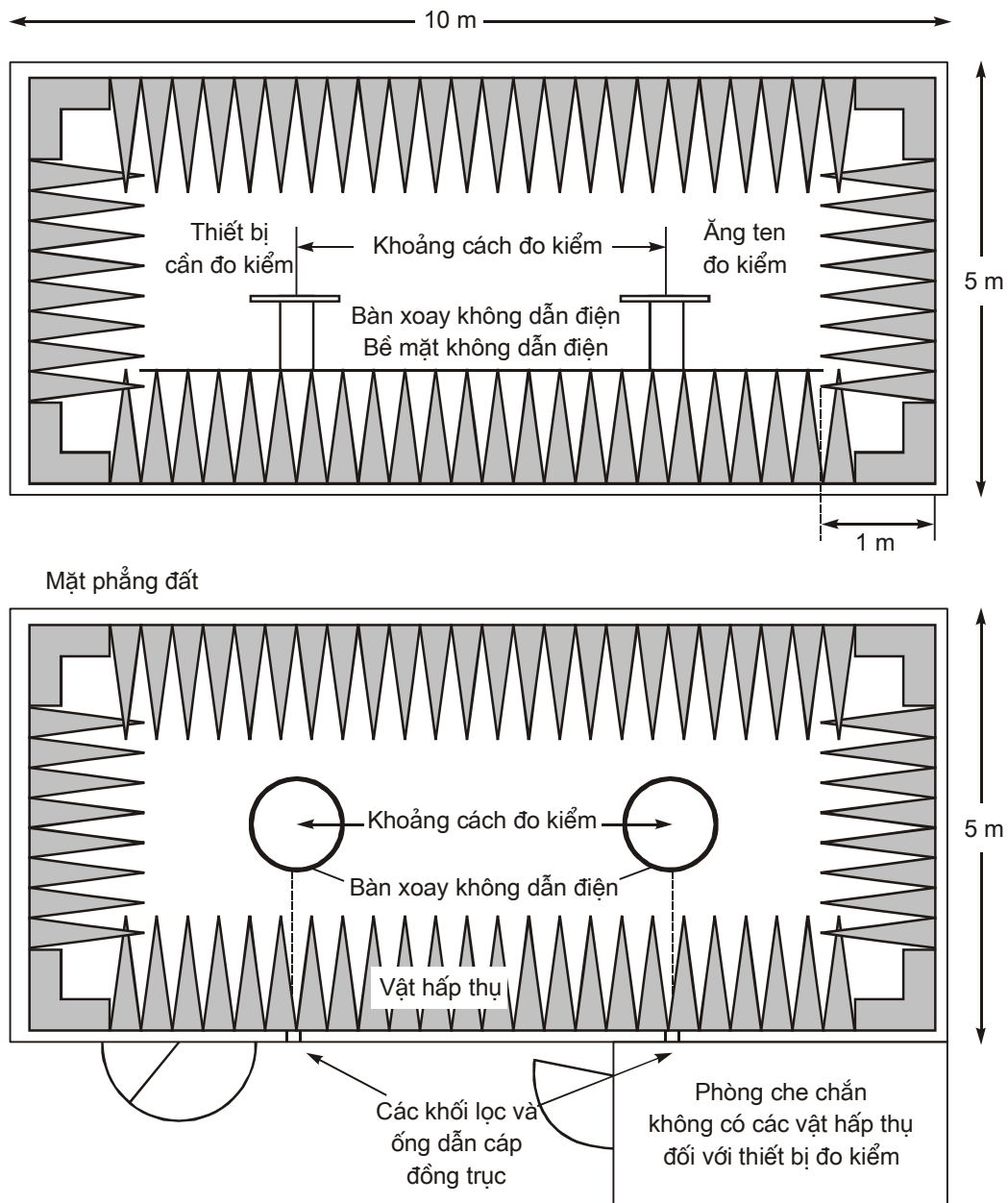
Phòng đo không có phản xạ cần thỏa mãn các yêu cầu về suy hao che chắn và suy hao phản xạ tường như trong hình A.3.

Hình A.4 minh họa một ví dụ về cách xây dựng một phòng không có phản xạ với diện tích mặt bằng là  $5\text{ m} \times 10\text{ m}$  và có chiều cao là  $5\text{ m}$ . Trần nhà và các bức tường được bao phủ bởi các vật liệu hấp thụ có dạng hình chóp có chiều cao xấp xỉ  $1\text{ m}$ . 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  $3\text{ m} \times 8\text{ m} \times 3\text{ m}$ , vì vậy với khoảng cách đo cực đại  $5\text{ m}$  và chỉ thực hiện được theo chiều dài của phòng. Các vật liệu hấp thụ trên nền nhà sẽ triệt các phản xạ của nền nhà, vì vậy không cần thay đổi độ cao ăng ten. Chúng ta có thể sử dụng phòng không có phản xạ với các kích thước khác nhau.

Tại tần số  $100\text{ MHz}$  thì khoảng cách đo có thể kéo dài tối đa bằng hai lần bước sóng.



Hình A.3 - Chỉ tiêu kỹ thuật đối với lớp che chắn và phản xạ



**Hình A.4 - Phòng che chắn không có phản xạ cho các phép đo mô phỏng không gian tự do**

#### A.1.2.3. Ảnh hưởng của phản xạ ký sinh

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  $E = E_0 \times (R_0/R)$ , 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 tương đối khi loại bỏ tất cả các hệ số trong tỷ số và không tính đến suy hao cáp, mất phối hợp ăng ten hoặc kích thước ăng ten.

Nếu lấy lôgarit phương trình ở trên thì độ lệch khỏi đường cong lý tưởng dễ dàng quan sát bởi vì sự tương quan lý tưởng của cường độ trường và khoảng cách biểu diễn như một đường thẳng. Độ lệch xảy ra trong thực nghiệm dễ dàng nhìn thấy. Phương pháp gián tiếp này cho thấy nhanh chóng và dễ dàng bất cứ nhiễu loạn nào do phản xạ gây ra và không khó bằng phương pháp đo trực tiếp suy hao phản xạ.

## QCVN 37: 2011/BTTTT

Với một phòng không có phản xạ có kích thước như ở trên 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 thiết phải hiệu chuẩn cẩn thận. Trong dải tần số trung gian 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 hơn 1 GHz, do có nhiều phản xạ xảy ra nên sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách sẽ không tương quan chặt chẽ với nhau.

### A.1.2.4. Phương thức thực hiện

Phương thức thực hiện giống như đối với vị trí đo kiểm ngoài trời, khác biệt duy nhất là ăng ten đo kiểm không cần thiết phải lên cao và xuống thấp để tìm kiếm mức tín hiệu cực đại, điều này giúp là đơn giản hóa phép đo.

### A.1.3. Sơ đồ đo với dây trần

#### A.1.3.1. Yêu cầu chung

Dây trần là một phương tiện ghép nối RF để ghép ăng ten liền của thiết bị với một kết cuối tần số vô tuyến 50  $\Omega$ . Điều này cho phép thực hiện được các phép đo bức xạ mà không cần đặt tại vị trí đo kiểm ngoài trời nhưng chỉ trong một dải tần số giới hạn. Có thể thực hiện các phép đo giá trị tuyệt đối và tương đối; các phép đo giá trị tuyệt đối yêu cầu cần hiệu chuẩn sơ đồ đo với dây trần.

#### A.1.3.2. Mô tả

Dây trần được làm bằng ba tấm dẫn điện tốt có dạng như một phần dây truyền dẫn, cho phép thiết bị cần đo kiểm được đặt vào một trường điện kiểm soát được. Các tấm dẫn điện này phải đủ cứng để đỡ được thiết bị cần đo kiểm.

Dưới đây là hai ví dụ về đặc tính của dây trần

- Dải tần số sử dụng:	MHz	1 đến 200	0,1 đến 4000
- Giới hạn về kích thước thiết bị	dài	200 mm	1 200 mm
(tính cả ăng ten):	rộng	200 mm	1 200 mm
	cao	250 mm	400 mm.

#### A.1.3.3. Hiệu chuẩn

Mục đích của hiệu chuẩn là nhằm thiết lập mối quan hệ giữa điện áp cung cấp từ bộ tạo tín hiệu và cường độ trường tại khu vực đo kiểm được thiết kế bên trong dây trần tại bất kỳ tần số nào.

#### A.1.3.4. Phương thức thực hiện

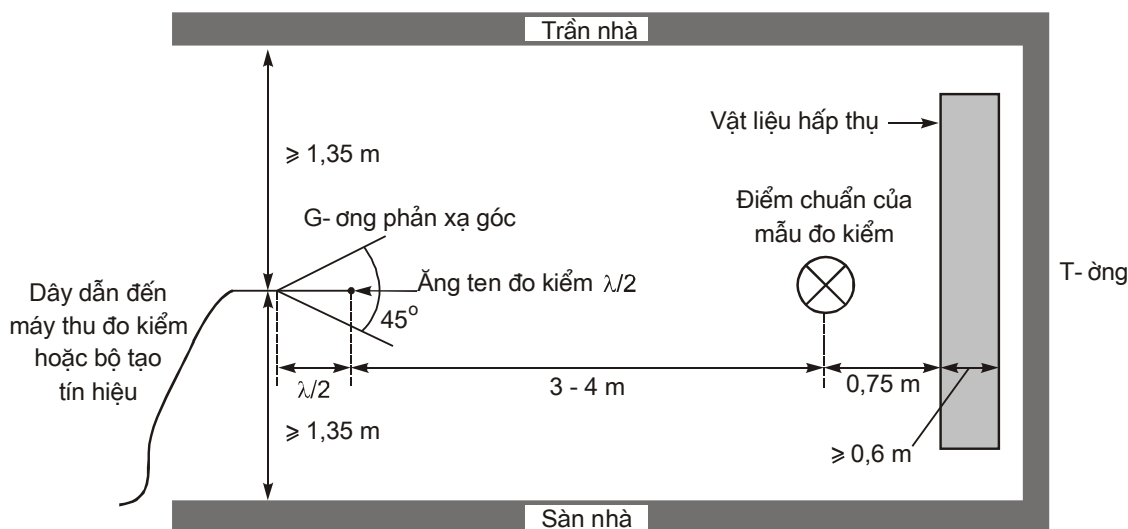
Sơ đồ đo với dây trần có thể sử dụng cho tất cả các phép đo bức xạ trong dải tần hiệu chuẩn của nó.

Phương pháp đo giống như phương pháp đo tại vị trí đo kiểm ngoài trời với sự thay đổi sau: ổ cắm đầu vào của sơ đồ đo với dây trần được sử dụng thay cho ăng ten đo kiểm.

### A.1.4. Vị trí đo kiểm trong nhà

#### A.1.4.1. Mô tả

Vị trí đo kiểm trong nhà là một vị trí được che chắn một phần, trong đó bức tường phía sau mẫu đo kiểm được phủ bằng vật liệu hấp thụ tần số vô tuyến và một gương phản xạ góc được sử dụng cùng với ăng ten đo kiểm. Vị trí này được sử dụng khi tần số của tín hiệu được đo lớn hơn 80 MHz.



**Hình A.5 - Sơ đồ vị trí đo trong nhà (trường hợp phân cực ngang)**

Vị trí đo có thể là một phòng thử nghiệm với diện tích tối thiểu là  $6\text{ m} \times 7\text{ m}$  và cao hơn 2,7 m.

Ngoài nhân viên và các thiết bị đo kiểm thì phòng càng trống càng tốt để tránh các vật gây ra hiện tượng phản xạ.

Các phản xạ tiềm tàng từ bức tường phía sau thiết bị cần đo kiểm được giảm bằng cách đặt một hàng rào vật liệu hấp thụ phía trước nó. Sử dụng gương phản xạ góc xung quanh ăng ten đo kiểm để làm giảm ảnh hưởng các phản xạ từ bức tường đối diện và từ sàn và trần nhà trong trường hợp các phép đo phân cực ngang. Đối với phần dưới của dải tần số (thấp hơn 175 MHz) không cần thiết có gương phản xạ góc và hàng rào hấp thụ. Thực tế, ăng ten nửa bước sóng như trong hình A.5 có thể được thay thế bằng ăng ten có độ dài cố định với điều kiện độ dài này nằm trong khoảng độ dài từ  $1/4$  đến 1 bước sóng của tần số phép đo và hệ thống đo phải đủ nhạy. Cũng giống như vậy khoảng cách nửa bước sóng có thể thay đổi.

#### A.1.4.2. Đo kiểm các phản xạ ký sinh

Để đảm bảo không có lỗi do đường truyền dẫn tới điểm mà tại đó xảy ra triệt pha giữa các tín hiệu trực tiếp và các tín hiệu phản xạ còn lại, ăng ten thay thế sẽ phải dịch chuyển trong khoảng  $\pm 10\text{ cm}$  theo hướng của ăng ten đo kiểm cũng như theo hai hướng vuông góc với hướng trên.

Nếu việc thay đổi trong khoảng cách này gây ra sự thay đổi tín hiệu lớn hơn 2 dB thì mẫu đo kiểm cần thay đổi vị trí cho đến khi tìm được sự thay đổi nhỏ hơn 2 dB.

#### A.1.4.3. Phương thức thực hiện

Phương thức thực hiện giống như đối với vị trí đo kiểm ngoài trời, chỉ khác là ăng ten đo kiểm không cần thiết phải lên cao và xuống thấp để tìm kiếm mức tín hiệu cực đại, điều này giúp đơn giản hóa phép đo.

## **A.2. Vị trí chuẩn**

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

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

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

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

Ống này có kích thước như sau:

- Cao	1,7 m $\pm$ 0,1 m
- Đường kính trong	300 mm $\pm$ 5 mm
- Bề dày thành ống	5 mm $\pm$ 0,5 mm

Ống sẽ đổ đầy nước muối (NaCl) pha theo tỷ lệ 1,5 g muối trên 1 lít nước cất.

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

CHÚ THÍCH: Để làm giảm khối lượng của người giả, cần sử dụng một ống khác có đường trong cực đại 220 mm.

Trong sơ đồ đo với dây trần, thiết bị cần đo kiểm hoặc ăng ten thay thế được đặt trong vùng đo kiểm thiết kế tại điểm hoạt động bình thường, tùy theo trường tạo ra và tất cả đặt trên một bề mặt bằng vật liệu điện môi thấp (hệ số điện môi nhỏ hơn 2).

## **A.3. Bộ phối âm**

### **A.3.1. Yêu cầu chung**

Khi thực hiện các phép đo bức xạ cho máy thu, điện áp đầu ra âm tần cần phải dẫn từ máy thu đến thiết bị đo mà không làm xáo trộn trường điện gần máy thu.

Việc xáo trộn này có thể tối thiểu hoá bằng cách sử dụng các dây có điện trở suất cao cùng với thiết bị đo kiểm có trở kháng đầu vào cao.

Khi không thể áp dụng trường hợp trên thì chúng ta sẽ sử dụng bộ phối âm.

CHÚ THÍCH: Khi sử dụng bộ phối âm, cần cẩn thận để tạp âm xung quanh không làm ảnh hưởng đến kết quả đo kiểm.

### **A.3.2. Mô tả**

Bộ phối âm bao gồm một cái phễu bằng chất dẻo, một ống dẫn âm thanh và một micrôphone có bộ khuếch đại phù hợp.

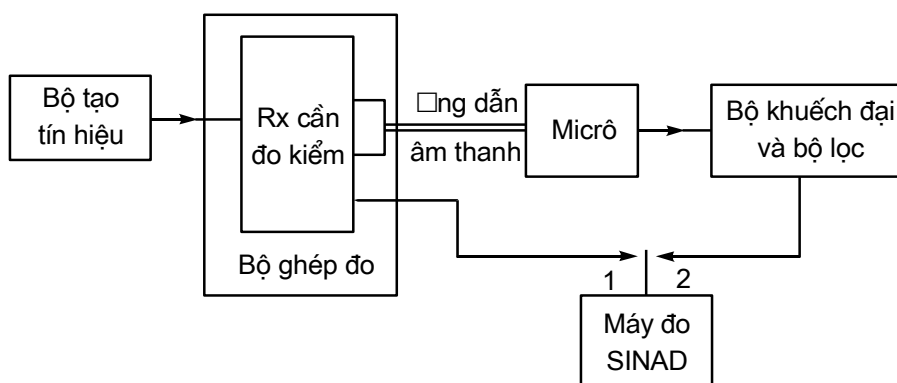
- Ống dẫn âm thanh phải đủ dài (ví dụ 2 m) để có thể nối từ thiết bị cần đo kiểm đến micrôphone, ống này được đặt tại vị trí không làm ảnh hưởng đến trường RF. Ống dẫn âm thanh phải có đường kính trong khoảng 6 mm và có thành ống dày khoảng 1,5 mm và cần đủ độ dẻo để dễ dàng uốn được.

- Phễu chất dẻo phải có đường kích xấp xỉ kích cỡ của chiếc loa trong thiết bị cần đo kiểm, phễu này có gioăng cao su mềm gắn vào gờ của nó, một đầu để nối với ống dẫn âm thanh còn đầu kia gắn với loa. Việc gắn cố định phần giữa của phễu vào một vị trí thích hợp của thiết bị cần đo kiểm là rất quan trọng bởi vì vị trí của phần giữa của phễu có ảnh hưởng lớn đến đáp ứng tần số sẽ được đo. Điều này có thể thực hiện được bằng cách đặt thiết bị vào gần một giá đỡ âm thanh do nhà sản xuất cung cấp trong đó phễu là một phần trong đó.

- Microphone phải có đặc tính đáp ứng phẳng trong khoảng 1 dB trong dải tần từ 50 Hz đến 20 kHz, dải động tuyến tính ít nhất 50 dB. Độ nhạy của microphone và mức đầu ra âm tần của máy thu phải phù hợp để đo được tỷ số tín hiệu trên tạp âm lớn hơn 40 dB tại mức đầu ra âm tần danh định của thiết bị cần đo kiểm. Kích thước của microphone phải đủ nhỏ để có thể nối được với ống dẫn âm thanh.

### A.3.3. Hiệu chuẩn

Mục đích của việc hiệu chuẩn bộ phối âm là để xác định tỷ số SINAD âm thanh, điều này tương đương với tỷ số SINAD tại đầu ra máy thu.



**Hình A.6 - Sơ đồ đo để hiệu chuẩn**

a) Bộ phối âm sẽ được lắp ráp vào thiết bị, nếu cần thiết thì sử dụng bộ ghép đo. Cần nối điện trực tiếp đến các kết cuối từ các đầu ra của bộ chuyển đổi. Bộ tạo tín hiệu sẽ được nối với đầu vào máy thu (hoặc vào đầu vào của bộ ghép đo). Tín hiệu từ bộ tạo tín hiệu sẽ có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế bằng phương pháp điều chế đo kiểm bình thường.

b) Nếu có thể, điều chỉnh âm lượng máy thu bằng ít nhất 50% công suất đầu ra âm tần biểu kiến và, trong trường hợp việc điều khiển âm lượng từng nấc, điều chỉnh đến nấc đầu tiên mà có công suất ít nhất bằng 50% công suất đầu ra âm tần biểu kiến.

c) Mức đầu vào của tín hiệu đo kiểm cần giảm cho đến khi thu được tỷ số SINAD điện là 20 dB, kết nối vào vị trí 1. Ghi lại mức đầu vào tín hiệu;

d) Với cùng mức đầu vào tín hiệu này, cần đo và ghi lại tỷ số SINAD tương đương âm thanh, kết nối vào vị trí 2;

e) Lặp lại các bước c) và d) đối với tỷ số SINAD điện là 14 dB, đo và ghi lại tỷ số SINAD tương đương âm thanh.

#### **A.4. Ăng ten đo kiểm**

Khi vị trí đo kiểm được sử dụng để thực hiện các phép đo bức xạ thì sử dụng ăng ten đo kiểm để phát hiện trường bức xạ cho cả hai ăng ten thay thế và mẫu cần đo kiểm. Khi vị trí đo kiểm được sử dụng cho phép đo các đặc tính của máy thu thì ăng ten này sử dụng như một ăng ten phát. Ăng ten được gắn vào giá đỡ có khả năng giúp cho ăng ten sử dụng được trong cả phân cực ngang và phân cực đứng và chiều cao đặt ăng ten so với mặt đất có thể thay đổi trong phạm vi đã quy định. Tốt nhất là sử dụng các ăng ten có sự hướng dẫn rõ ràng. Kích thước của ăng ten đo kiểm dọc theo trục đo không được vượt quá 20% khoảng cách đo kiểm.

#### **A.5. Ăng ten thay thế**

Ăng ten thay thế được sử dụng để thay cho thiết bị cần đo kiểm. Đối với phép đo có tần số nhỏ hơn 1 GHz thì ăng ten thay thế phải là một ăng ten lưỡng cực nửa bước sóng cộng hưởng tại tần số đo kiểm, hoặc lưỡng cực ngắn hơn, được hiệu chuẩn tới lưỡng cực nửa bước sóng. Đối với phép đo có tần số 1 GHz đến 4 GHz thì có thể sử dụng ăng ten lưỡng cực nửa bước sóng hoặc ăng ten loa. Đối với các phép đo có tần số lớn hơn 4 GHz thì sử dụng ăng ten loa. Tâm của ăng ten này phải trùng với điểm chuẩn của mẫu đo kiểm mà nó thay thế. Điểm chuẩn này sẽ là tâm thể tích của mẫu đo khi ăng ten của nó được gắn bên trong vỏ máy, hoặc là điểm mà ăng ten ngoài được nối vào vỏ máy.

Khoảng cách giữa điểm thấp nhất của ăng ten lưỡng cực và đất phải không nhỏ hơn 30 cm.

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

#### **A.6. Bộ ghép đo**

##### **A.6.1. Mô tả**

Bộ ghép đo là một thiết bị ghép nối tần số vô tuyến kết hợp với thiết bị ăng ten liên trong việc ghép ăng ten liên với kết cuối tần số vô tuyến 50  $\Omega$  tại tần số công tác của thiết bị cần đo kiểm. Điều này cho phép thực hiện các phép đo nào đó mà sử dụng các phương pháp đo dẫn. Chỉ có thể thực hiện các phép đo giá trị tương đối tại hoặc xấp xỉ các tần số mà bộ ghép đo đã được hiệu chuẩn.

Ngoài ra, bộ ghép đo phải cung cấp:

- a) Một kết nối với một nguồn cung cấp điện ngoài;
- b) Một giao diện âm tần hoặc bằng kết nối trực tiếp hoặc bằng một bộ phối âm.

Thông thường bộ ghép đo này do nhà sản xuất cung cấp.

Đặc tính chỉ tiêu chất lượng của bộ ghép đo cần tuân thủ những tham số cơ bản sau đây:

- a) Suy hao ghép nối không vượt quá 30 dB;
- b) Sự thay đổi suy hao kết nối qua dải tần số sử dụng trong phép đo không được vượt quá 2 dB;



- c) Bộ phận mạch liên đới tới ghép nối RF phải không chứa các thiết bị tích cực hoặc phi tuyến;
- d) VSWR tại chân cắm 50  $\Omega$  không vượt quá 1,5 trong dải tần số phép đo;
- e) Suy hao ghép nối không phụ thuộc vào vị trí của bộ ghép đo và cũng không bị ảnh hưởng bởi các vật và người xung quanh. Suy hao ghép nối sẽ thay đổi khi thiết bị cần đo kiểm được di chuyển và thay thế;
- f) Suy hao ghép nối phải cơ bản được giữ nguyên khi có thay đổi về điều kiện môi trường.

Trong trường hợp các phép đo được thực hiện bởi bên thứ ba thì các đặc tính chỉ tiêu chất lượng của bộ ghép đo sẽ phải được chứng nhận bởi phòng thử nghiệm.

Các đặc tính và hiệu chuẩn phải được đưa vào báo cáo đo.

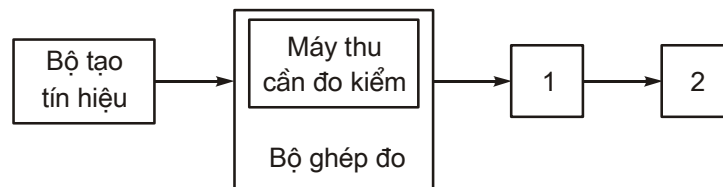
#### A.6.2. Hiệu chuẩn

Việc hiệu chuẩn bộ ghép đo sẽ thiết lập mối quan hệ giữa đầu ra của bộ tạo tín hiệu và cường độ trường đưa vào thiết bị bên trong bộ ghép đo.

Hiệu chuẩn chỉ có hiệu lực tại một tần số nào đó và một phân cực nào đó của trường chuẩn.

1) Tải AF/bộ phối âm

2) Hệ số méo/máy đo mức âm tần và bộ lọc tạp âm thoại



Hình A.7 - Sơ đồ đo để hiệu chuẩn

- a) Sử dụng phương pháp đo mô tả ở 5.2.1, đo độ nhạy, tính bằng cường độ trường và cần ghi lại giá trị của cường độ trường này tính bằng dB $\mu$ V/m và phân cực được sử dụng;
- b) Bây giờ máy thu được đặt vào bộ ghép đo đã được kết nối với bộ tạo tín hiệu. Ghi lại mức của bộ tạo tín hiệu tạo ra một SINAD là 20 dB;
- c) Việc hiệu chuẩn bộ ghép đo là quan hệ tuyến tính giữa cường độ trường tính bằng dB $\mu$ V/m và mức bộ tạo tín hiệu tính bằng dB $\mu$ V emf.

#### A.6.3. Phương thức thực hiện

Bộ ghép đo này có thể được sử dụng để trợ giúp thực hiện một số phép đo trong mục 2.2 và mục 2.3 cho thiết bị sử dụng ăng ten liên.

Bộ ghép đo được sử dụng để đo công suất sóng mang bức xạ và độ nhạy khả dụng biểu thị như các phép đo cường độ trường trong mục 2.2 và mục 2.3, có thể thực hiện phép đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

Đối với các phép đo cho máy phát thì không cần hiệu chuẩn.

Đối với các phép đo cho máy thu thì yêu cầu phải hiệu chuẩn.

**QCVN 37: 2011/BTTTT**

Để áp dụng được mức tín hiệu mong muốn quy định biểu diễn theo cường độ trường, cần chuyển đổi nó thành mức bộ tạo tín hiệu (emf) sử dụng hiệu chuẩn bộ ghép đo. Áp dụng giá trị này cho bộ tạo tín hiệu.

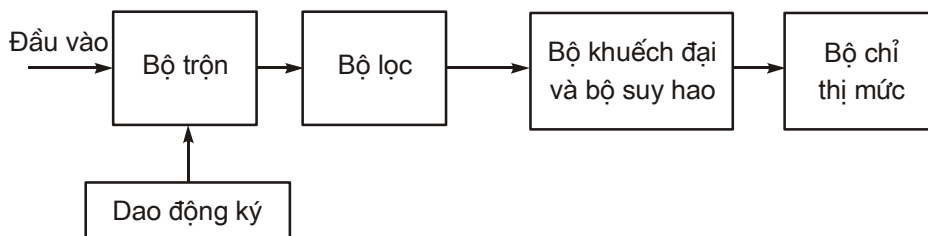
**Phụ lục B**  
(Quy định)

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

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

**B.1.1. Yêu cầu chung**

Máy thu đo công suất được sử dụng để đo công suất kênh lân cận của máy phát. Nó bao gồm bộ trộn, máy dao động ký, bộ lọc IF, bộ khuếch đại, bộ suy hao biến đổi và một máy chỉ thị mức như Hình B.1.

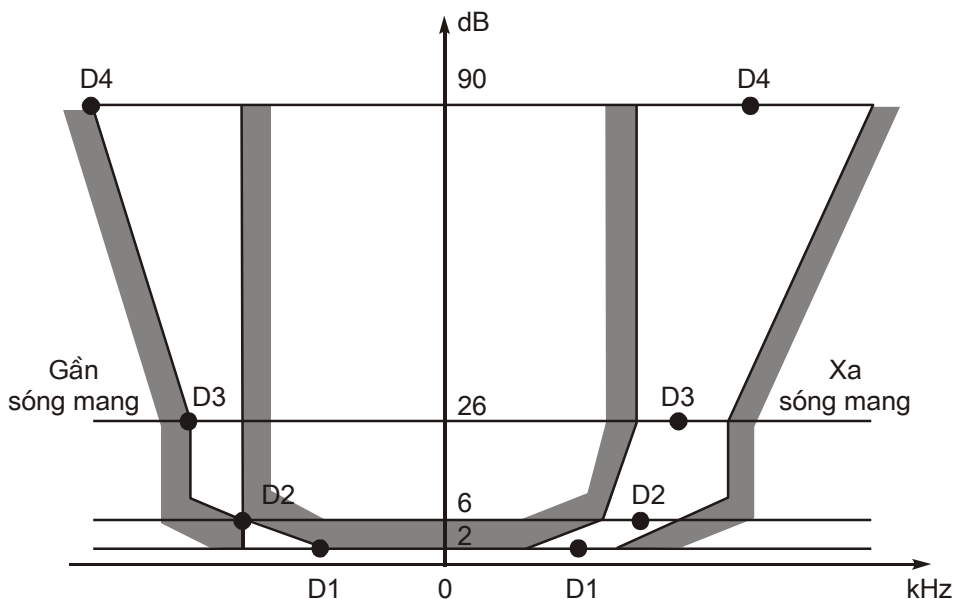


**Hình B.1 - Máy thu đo công suất**

Đặc tính kỹ thuật của máy thu đo công suất được trình bày ở các mục dưới đây:

**B.1.2. Bộ lọc IF**

Bộ lọc IF phải nằm trong giới hạn về các đặc tính chọn lọc cho trong Hình B.2 dưới đây. Tùy thuộc vào khoảng cách kênh, các đặc tính chọn lọc phải giữ khoảng cách tần số và dung sai cho trong Bảng B.1. Suy hao tối thiểu của bộ lọc nằm ngoài điểm suy hao 90 dB thì phải lớn hơn hoặc bằng 90 dB.



**Hình B.2 - Các giới hạn về đặc tính chọn lọc**

CHÚ THÍCH: Một bộ lọc đối xứng có thể được sử dụng với điều kiện mỗi bên thỏa mãn dung sai bé hơn và các điểm D2 được điều chỉnh đến đáp ứng -6 dB. Khi sử dụng bộ lọc không đối xứng máy thu cần được thiết kế để dung sai nhỏ được sử dụng gần với sóng mang.

**Bảng B.1 - Đặc tính chọn lọc**

Khoảng cách kênh, kHz	Khoảng cách tần số của đường cong bộ lọc tính từ tần số trung tâm danh định của kênh lân cận, kHz			
	D1	D2	D3	D4
12,5	3	4,25	5,5	9,4
25	5	8,0	9,25	13,25

Phụ thuộc vào khoảng cách kênh, các điểm suy hao sẽ không được vượt quá các dung sai cho trong Bảng B.2 và Bảng B.3.

**Bảng B.2 - Các điểm suy hao gần với sóng mang**

Khoảng cách kênh, kHz	Dải dung sai, kHz			
	D1	D2	D3	D4
12,5	+ 1,35	$\pm 0,1$	- 1,35	- 5,35
25	+ 3,10	$\pm 0,1$	- 1,35	- 5,35

**Bảng B.3 - Các điểm suy hao xa sóng mang**

Khoảng cách kênh, kHz	Dải dung sai, kHz			
	D1	D2	D3	D4
12,5	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	+ 2,0 - 6,0
25	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$	+ 3,5 - 7,5

Suy hao tối thiểu của bộ lọc nằm ngoài điểm suy hao 90 dB sẽ lớn hơn hoặc bằng 90 dB.

**Bảng B.4 - Độ dịch chuyển tần số**

Khoảng cách kênh, kHz	Độ rộng băng tần cần thiết quy định, kHz	Độ dịch chuyển khỏi điểm - 6 dB, kHz
12,5	8,5	8,25
25	16	17

Điều chỉnh máy thu đo công suất xa sóng mang, sao cho đáp ứng -6 dB gần nhất với tần số sóng mang máy phát được đặt tại vị trí dịch chuyển khỏi tần số sóng mang danh định cho trong Bảng B.4.

### **B.1.3. Bộ dao động và bộ khuếch đại**

Phép đo các tần số chuẩn và thiết lập tần số của bộ dao động nội phải nằm trong khoảng  $\pm 50$  Hz.

Bộ trộn, bộ dao động và bộ khuếch đại phải được thiết kế theo cách để phép đo công suất kênh lân cận của một nguồn tín hiệu đo kiểm chưa điều chế, có ảnh hưởng tạp âm không đáng kể đến kết quả đo kiểm, đưa ra giá trị đo được  $\leq -90$  dB

đối với khoảng cách kênh 25 kHz và  $\leq -80$  dB đối với khoảng cách kênh là 12,5 kHz so với mức của nguồn tín hiệu đo kiểm.

Độ tuyến tính của bộ khuếch đại phải đảm bảo để một lỗi khi đọc nhỏ hơn 1,5 dB với sự thay đổi mức đầu vào là 100 dB.

***B.1.4. Bộ chỉ thị suy hao***

Bộ chỉ thị suy hao phải có dải tối thiểu là 80 dB và bước điều chỉnh 1 dB.

***B.1.5. Bộ chỉ thị mức***

Cần yêu cầu hai bộ chỉ thị mức để thực hiện phép đo mức điện áp rms và phép đo đột biến đỉnh.

***B.1.5.1. Bộ chỉ thị mức rms***

Bộ chỉ thị mức rms phải chỉ thị chính xác các tín hiệu không phải hình sin trong tỷ lệ 10:1 giữa giá trị đỉnh và giá trị rms.

***B.1.5.2. Bộ chỉ thị mức đỉnh***

Bộ chỉ thị mức đỉnh phải chỉ thị chính xác và lưu giữ mức công suất đỉnh. Đối với phép đo công suất đột biến, độ rộng băng tần bộ chỉ thị sẽ phải lớn hơn hai lần khoảng cách kênh.

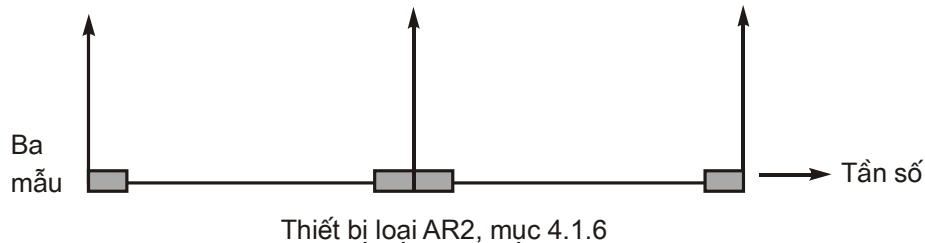
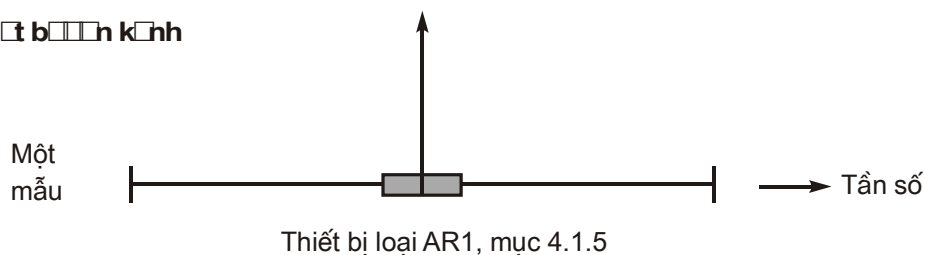
Máy dao động ký có nhớ hoặc máy phân tích phổ có thể được sử dụng như bộ chỉ thị mức đỉnh.

## Phụ lục C

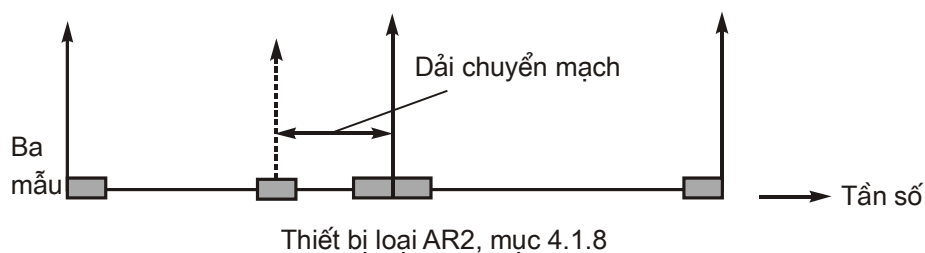
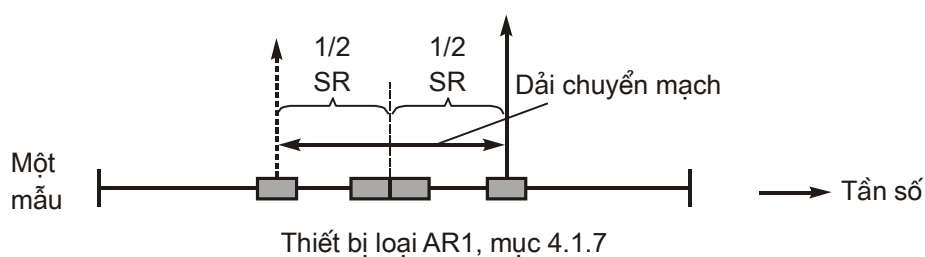
(Quy định)

### Minh họa bằng hình vẽ cho việc lựa chọn thiết bị và tần số phục vụ mục đích đo kiểm

Thiết bị đơn kênh



Thiết bị hai kênh



**Chú thích:**

AR1 - Loại đầu tiên của dải đồng chỉnh, mục 4.1.3

AR2 - Loại thứ hai của dải đồng chỉnh, mục 4.1.3

Đo kiểm giới hạn theo mục 3.1

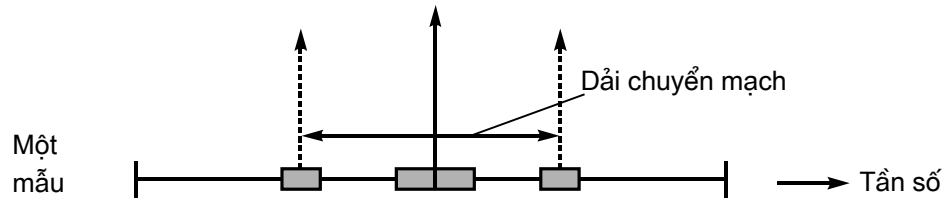
Đo kiểm đầy đủ theo mục 3.1

Dải 100 kHz, trong đó thực hiện đo kiểm

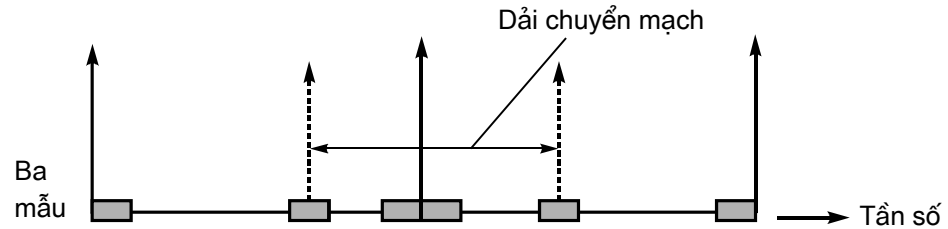
**Hình C.1 – Lựa chọn thiết bị và tần số phục vụ cho mục đích đo kiểm**

(Thiết bị đơn kênh, thiết bị hai kênh)

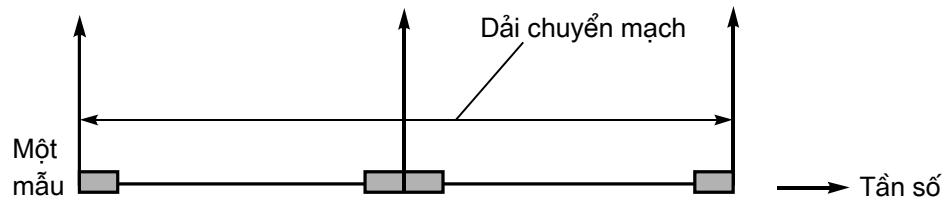
**Thiết bị đa kênh**



Thiết bị loại AR1, mục 4.1.9



Thiết bị loại AR2, mục 4.1.10



Thiết bị loại AR2, mục 4.1.11

AR = SR

**Chú thích:**

AR1 - Loại đầu tiên của dải đồng chỉnh, mục 4.1.3

AR2 - Loại thứ hai của dải đồng chỉnh, mục 4.1.3

Đo kiểm giới hạn theo mục 3.1

Đo kiểm đầy đủ theo mục 3.1

Dải 100 kHz, trong đó thực hiện đo kiểm

**Hình C.2 - Lựa chọn thiết bị và tần số phục vụ cho mục đích đo kiểm**

(Thiết bị đa kênh)

**Phụ lục D**  
(Quy định)  
**Bộ phân biệt đo kiểm**

**D.1. Đặc tính của bộ phân biệt đo kiểm**

Bộ phân biệt đo kiểm bao gồm một bộ trộn và bộ dao động nội (tần số phụ) để chuyển đổi tần số máy phát được đo thành tần số của bộ khuếch đại hạn chế băng rộng và bộ phân biệt băng rộng với đặc tính sau đây:

- Bộ phân biệt phải có độ nhạy và độ chính xác đủ để hoạt động được khi công suất sóng mang của máy phát thấp khoảng 1 mW;
  - Bộ phân biệt phải đủ linh hoạt để hiển thị được độ lệch tần số (xấp xỉ bằng 100 kHz/100  $\mu$ s);
  - Đầu ra bộ phân biệt phải được ghép DC.
-