# BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

| | |
|---|---|
| **BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG** | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**<br>**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc** |
| Số: 29/2015/TT-BTTTT | *Hà Nội, ngày 20 tháng 10 năm 2015* |

## THÔNG TƯ
**Ban hành "Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị truyền hình ảnh số không dây dải tần từ 1,3 GHz đến 50 GHz"**

*Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 29 tháng 6 năm 2006;*

*Căn cứ Luật Viễn thông ngày 23 tháng 11 năm 2009;*

*Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01 tháng 8 năm 2007 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;*

*Căn cứ Nghị định số 132/2013/NĐ-CP ngày 16 tháng 10 năm 2013 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Thông tin và Truyền thông;*

*Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ,*

*Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành Thông tư quy định Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị truyền hình ảnh số không dây dải tần từ 1,3GHz đến 50GHz.*

**Điều 1.** Ban hành kèm theo Thông tư này Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị truyền hình ảnh số không dây dải tần từ 1,3 GHz đến 50 GHz (QCVN 92:2015/BTTTT).

**Điều 2.** Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01 tháng 5 năm 2016.

**Điều 3.** Chánh Văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ, Thủ trưởng các cơ quan, đơn vị thuộc Bộ Thông tin và Truyền thông, Giám đốc Sở Thông tin và Truyền thông các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương và các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Thông tư này./.

**BỘ TRƯỞNG**

**Nguyễn Bắc Son**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

# QCVN 92:2015/BTTTT

# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ TRUYỀN HÌNH ẢNH SỐ KHÔNG DÂY DẢI TẦN TỪ 1,3 GHz ĐẾN 50 GHz

***National technical regulation on wireless digital video link equipment in the 1,3 GHz to 50 GHz frequency range***

**HÀ NỘI - 2015**

## Mục lục

**1. QUY ĐỊNH CHUNG**
**1.1. Phạm vi điều chỉnh**
**1.2. Đối tượng áp dụng**
**1.3. Tài liệu viện dẫn**
**1.4. Giải thích từ ngữ**
**1.5. Ký hiệu**
**1.6. Chữ viết tắt**
**2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT**
**2.1. Các yêu cầu chung**
2.1.1. Điều kiện môi trường
2.1.2. Ăng ten giả
2.1.3. Hộp ghép đo
2.1.4. Vị trí đo và bố trí đo cho các phép đo bức xạ
2.1.5. Bố trí các tín hiệu đo tại đầu vào máy phát
**2.2. Các điều kiện đo kiểm**
2.2.1. Các điều kiện đo kiểm
2.2.2. Nguồn điện đo kiểm
2.2.3. Các điều kiện đo kiểm bình thường
2.2.4. Các điều kiện đo kiểm tới hạn
**2.3. Quy định kỹ thuật và phương pháp đo đối với máy phát**
2.3.1. Công suất đầu ra
2.3.2. Băng thông kênh
2.3.3. Phát xạ giả
**2.4. Quy định kỹ thuật và phương pháp đo đối với máy thu**
2.4.1. Phát xạ giả
**2.5. Giải thích các kết quả đo**
**3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ**
**4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN**
**5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN**
**PHỤ LỤC A (Quy định) Đo trường bức xạ**
**PHỤ LỤC B (Quy định) Mô tả tổng quan về phương pháp đo**
**THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO**

**Lời nói đầu**

QCVN 92:2015/BTTTT được xây dựng trên cơ sở ETSI EN 302 064-2 V1.1.1 (2004-04) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 92:2015/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ thẩm định và trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số 29/2015/TT-BTTTT ngày 20 tháng 10 năm 2015.

# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ TRUYỀN HÌNH ẢNH SỐ KHÔNG DÂY DẢI TẦN TỪ 1,3 GHZ ĐẾN 50 GHZ

***National technical regulation on wireless digital video link equipment in the 1,3 GHz to 50 GHz frequency range***

## 1. QUY ĐỊNH CHUNG

### 1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này áp dụng cho thiết bị truyền hình ảnh số không dây hoạt động trong dải tần từ 1,3 GHz đến 50 GHz.

Quy chuẩn này áp dụng cho chủng loại thiết bị có băng thông kênh cho phép tối đa là 5 MHz, 10 MHz, 20 MHz.

Tần số hoạt động của thiết bị truyền hình ảnh số không dây phải tuân thủ các quy định về quản lý tần số quốc gia.

### 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

ETSI TR 100 027 (V1.2.1): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Methods of measurement for private mobile radio equipment".

ETSI TR 100 028 (V1.4.1) (all parts): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".

ANSI C63.5: "American National Standard for Calibration of Antennas Used for Radiated Emission Measurements in Electromagnetic Interference (EMI) Control Calibration of Antennas (9 kHz to 40 GHz)".

ETSI TR 102 273 (all parts): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Improvement on Radiated Methods of Measurement (using test site) and evaluation of the corresponding measurement uncertainties".

CISPR 16-1: "Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods; Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus".

IEC 60489-3: "Methods of measurement for radio equipment used in the mobile services. Part 3: Receivers for A3E or F3E emissions".

IEC 60489-1: "Methods of measurement for radio equipment used in the mobile services. Part 1: General definitions and standard conditions of measurement".

**1.4. Giải thích từ ngữ**

**1.4.1. dBc**

Decibel so với mức công suất phát xạ chưa điều chế của sóng mang

CHÚ THÍCH: trong những trường hợp không cần sóng mang như trong một số phương pháp điều chế số không thể đo được sóng mang, khi đó mức dBc là giá trị dB so với mức công suất trung bình P.

**1.4.2. Băng thông kênh** (channel bandwidth)

Băng thông được khai báo nhỏ nhất, trong đó bao gồm cả băng thông cần thiết của máy phát

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

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

**1.4.4. Ăng ten tích hợp** (integral antenna)

Ăng ten có hoặc không có đầu kết nối, được thiết kế như là một phần của thiết bị và được khai báo bởi nhà sản xuất

**1.4.5. Công suất trung bình** (mean power)

Công suất trung bình đưa ra đường truyền dẫn cung cấp cho ăng ten từ một máy phát trong khoảng thời gian đủ dài so với tần số điều chế thấp nhất đã xuất hiện trong đường bao điều chế ở điều kiện làm việc bình thường

**1.4.6. Băng thông cần thiết** (necessary bandwidth)

Với mỗi loại phát xạ đã cho, độ rộng băng tần phải vừa đủ để đảm bảo truyền thông tin với tốc độ và chất lượng theo yêu cầu trong các điều kiện xác định

**1.4.7. Phát xạ ngoài băng** (out of band emissions)

Phát xạ trên một hay nhiều tần số nằm ngay ngoài độ rộng băng tần cần thiết do kết quả của quá trình điều chế nhưng không bao gồm phát xạ giả

**1.4.8. Cổng** (port)

Bất kỳ điểm kết nối trên hoặc trong thiết bị cần đo dùng để kết nối cáp đến hoặc cáp từ thiết bị đó

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

Các phép đo giá trị tuyệt đối của trường điện từ bức xạ

**1.4.10. Công suất đầu ra** (rated output power)

Công suất trung bình (hoặc dải công suất) tại đầu ra của máy phát trong điều kiện hoạt động xác định

**1.4.11. Băng thông tham chiếu** (reference bandwidth)

Băng thông mà mức phát xạ giả đã được xác định

**1.4.12. Phát xạ giả** (spurious emissions)

Phát xạ trên một hay nhiều tần số nằm ngoài băng thông cần thiết và mức của các phát xạ này có thể bị suy giảm mà không ảnh hưởng đến sự truyền dẫn tương ứng của thông tin. Phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, các phát xạ ký sinh, các sản phẩm xuyên điều chế và các sản phẩm biến đổi tần số, nhưng không bao gồm các phát xạ ngoài băng

**1.4.13. Phát xạ không mong muốn** (unwanted emissions)

Bao gồm các phát xạ giả và phát xạ ngoài băng

**1.5. Ký hiệu**

| | |
|---|---|
| $\lambda$ | Bước sóng (m) |
| $\Gamma$ | Chu kỳ ký hiệu tổng |
| B | Băng thông kênh |
| E | Cường độ trường |
| $E_o$ | Cường độ trường chuẩn (xem phụ lục A) |
| $f_c$ | Tần số sóng mang |
| $f_o$ | Tần số hoạt động |
| $P_{max}$ | Công suất đầu ra |
| $P_0$ | Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương ứng với $P_{max}$ |
| R | Khoảng cách (xem phụ lục A) |
| $R_o$ | Khoảng cách chuẩn (xem phụ lục A) |

**1.6. Chữ viết tắt**

| | | |
|---|---|---|
| ac | Dòng điện xoay chiều | alternating current |
| B | Băng thông kênh được khai báo | declared channel Bandwidth |
| COFDM | Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao có mã hóa | Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing |
| eirp | Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương | Equivalent isotropical radiated power |
| EMC | Tương thích điện từ | ElectroMagnetic Compatibility |
| EUT | Thiết bị cần đo | Equipment Under Test |
| FWA | Truy cập không dây cố định | Fixed Wireless Access |
| OATS | Vị trí đo kiểm ngoài trời | Open Area Test Site |
| RBW | Băng thông phân giải | Resolution BandWidth |
| RF | Tần số vô tuyến điện | Radio Frequency |
| SINAD | Tỷ số tín hiệu trên nhiễu và méo | SIgnal to Noise And Distortion |
| Tx | Máy phát | Transmitter |
| VBW | Băng thông video | Video BandWidth |
| VSWR | Tỷ số sóng đứng điện áp | Voltage Standing Wave Ratio |

## 2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

### 2.1. Các yêu cầu chung

#### 2.1.1. Điều kiện môi trường

Các quy định kỹ thuật của quy chuẩn này áp dụng ở các điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị theo công bố của nhà sản xuất. Thiết bị phải đáp ứng các quy định kỹ thuật của quy chuẩn này khi hoạt động trong điều kiện môi trường quy định.

#### 2.1.2. Ăng ten giả

Đo kiểm được thực hiện bằng cách sử dụng một ăng ten giả, ăng ten này thực chất là một tải 50 Ω không phản xạ không bức xạ được nối đến đầu nối ăng ten. Tỷ số sóng đứng điện áp (VSWR) tại đầu kết nối 50Ω không được vượt quá 1,2:1 cho toàn bộ dải tần số đo kiểm.

#### 2.1.3. Hộp ghép đo

Các phép đo công suất bức xạ RF thường không chính xác, do đó các phép đo dẫn được ưu tiên hơn (ngoại trừ các phát xạ giả). Thiết bị sử dụng cho phép đo phải được trang bị một bộ ghép nối phù hợp cho các phép đo công suất dẫn RF. Nếu trường hợp không thể thực hiện được, một hộp ghép đo phù hợp do nhà sản xuất cung cấp sẽ được sử dụng để biến đổi tín hiệu bức xạ thành tín hiệu dẫn. Ngoài ra, các phép đo bức xạ phải được thực hiện.

Nhà cung cấp thiết bị có thể trang bị một hộp ghép đo phù hợp cho phép các phép đo tương đối được thực hiện trên mẫu đã xem xét.

Trong mọi trường hợp, hộp ghép đo phải cung cấp:

- Một kết nối đến nguồn cấp điện bên ngoài.

Hộp ghép đo của thiết bị có ăng ten tích hợp phải bao gồm một thiết bị ghép tần số vô tuyến kết hợp với một thiết bị có ăng ten tích hợp để ghép ăng ten tích hợp với cổng ăng ten tại các tần số hoạt động của EUT. Điều này cho phép thực hiện bất kỳ phép đo nào bằng cách sử dụng các phương pháp đo dẫn. Chỉ những phép đo tương đối được thực hiện và chỉ những phép đo tại hoặc gần với tần số hộp ghép đo được hiệu chỉnh.

Các đặc tính kỹ thuật của hộp ghép đo phải được phòng thử nghiệm thông qua và phải tuân theo các tham số cơ bản sau:

- Mạch điện gắn với ghép nối RF phải không chứa các thiết bị chủ động hoặc các thiết bị phi tuyến;

- Suy hao ghép nối không ảnh hưởng đến kết quả đo kiểm;

- Suy hao ghép nối không phụ thuộc vào vị trí hộp ghép đo và không bị ảnh hưởng bởi các đồ vật xung quanh hoặc người gần đó;

- Suy hao ghép nối có khả năng xuất hiện lại khi tháo và thay thế EUT;

- Suy hao ghép nối phải cơ bản được giữ nguyên khi điều kiện môi trường thay đổi.

**2.1.4. Vị trí đo và bố trí đo cho các phép đo bức xạ**

Theo Phụ lục A.

**2.1.5. Bố trí các tín hiệu đo tại đầu vào máy phát**

Trong khuôn khổ của quy chuẩn này, tín hiệu audio/video tại đầu vào máy phát phải được cung cấp bởi một bộ tạo tín hiệu tại trở kháng hiệu chỉnh nối với các đầu vào đã biết, trừ khi có yêu cầu khác. Nhà sản xuất phải quy định cụ thể tín hiệu đo đại diện.

**2.2. Các điều kiện đo kiểm**

**2.2.1. Các điều kiện đo kiểm**

Các phép đo phải được thực hiện dưới các điều kiện đo kiểm bình thường trừ trường hợp được yêu cầu đo ở điều kiện tới hạn.

Các điều kiện đo và phương pháp đo phải được quy định giống như trong mục 2.2.2 đến 2.2.4.4

**2.2.2. Nguồn điện đo kiểm**

Trong các phép đo hợp quy, nguồn của thiết bị cần đo phải được thay thế bằng nguồn điện đo kiểm, có khả năng cung cấp các điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn như mô tả trong 2.2.3.2, 2.2.3.3, 2.2.4.2, 2.2.4.3 và 2.2.4.4. Trở kháng trong của nguồn điện đo kiểm phải đủ nhỏ để ảnh hưởng của nó đến kết quả đo là không đáng kể. Với mục đích đo kiểm, điện áp của nguồn đo kiểm phải được đo tại các đầu vào của thiết bị.

Đối với thiết bị sử dụng pin, khi đo phải tháo pin ra khỏi thiết bị và thay thế bằng nguồn điện đo kiểm phù hợp và gần với điện áp của pin trong thực tế (nguồn điện đo kiểm phải có chỉ tiêu kỹ thuật giống với pin thực tế). Khi thực hiện các phép đo bức xạ phải bố trí các dây nguồn bên ngoài sao cho không ảnh hưởng đến phép đo. Nếu cần phải thay thế nguồn cấp ngoài bằng pin ngay bên trong thiết bị tại điện áp quy định thì phải ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Nếu thiết bị được cấp điện qua cáp nguồn hoặc ổ cắm nguồn thì điện áp đo kiểm phải được đo tại điểm kết nối của cáp nguồn đến thiết bị cần đo.

Trong quá trình đo, điện áp nguồn phải có dung sai < ±1% so với điện áp tại thời điểm bắt đầu mỗi phép đo. Giá trị dung sai này là rất quan trọng cho các phép đo nhất định. Sử dụng dung sai nhỏ hơn sẽ cho giá trị độ không đảm bảo đo tốt hơn. Nếu sử dụng pin gắn trong thì điện áp tại thời điểm cuối mỗi phép đo phải có dung sai < ±1% so với điện áp tại thời điểm bắt đầu mỗi phép đo.

**2.2.3. Các điều kiện đo kiểm bình thường**

2.2.3.1. Nhiệt độ và độ ẩm

Nhiệt độ và độ ẩm của phòng đo kiểm phải là tổ hợp của các giá trị sau:

- Nhiệt độ: +15°C đến +35°C;

- Độ ẩm tương đối: 20% đến 75%.

Trong trường hợp không thể thực hiện đo kiểm theo các điều kiện trên, thì cần ghi rõ các giá trị nhiệt độ và độ ẩm tương đối thực tế của môi trường vào báo cáo kết quả đo kiểm.

2.2.3.2. Điện áp lưới

Điện áp đo kiểm bình thường của thiết bị được nối với lưới điện phải là điện áp lưới danh định. Trong khuôn khổ của Quy chuẩn này, điện áp danh định là điện áp lưới được khai báo hoặc bất kỳ điện áp lưới nào được thiết kế cho thiết bị.

Tần số nguồn điện đo kiểm của mạng điện xoay chiều phải nằm trong khoảng từ 49 Hz đến 51 Hz.

2.2.3.3. Các nguồn khác

Khi thiết bị hoạt động với các loại nguồn khác, hoặc loại pin khác (sơ cấp hoặc thứ cấp), thì điện áp đo kiểm bình thường phải được nhà cung cấp thiết bị khai báo và phải được các phòng thử nghiệm chấp thuận. Các giá trị này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

**2.2.4. Các điều kiện đo kiểm tới hạn**

2.2.4.1. Nhiệt độ tới hạn

Đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn được quy định tại Bảng 1.

**Bảng 1. Dải nhiệt độ tới hạn**

| | |
|---|---|
| Tổng quát | -20°C đến +55°C |
| Thiết bị cầm tay | -10°C đến +55°C |
| Thiết bị sử dụng trong nhà bình thường | 0°C đến +55°C |
| CHÚ THÍCH: Thuật ngữ "thiết bị sử dụng trong nhà bình thường" nghĩa là nhiệt độ phòng được kiểm soát và nhiệt độ trong nhà tối thiểu bằng hoặc lớn hơn 5°C. | |

*Thủ tục đo tại nhiệt độ tới hạn:*

Trước khi thực hiện phép đo, thiết bị phải đạt cân bằng nhiệt trong phòng đo. Thiết bị phải tắt trong thời gian ổn định nhiệt độ. Nếu sự cân bằng nhiệt không được kiểm tra bằng phép đo, mức ổn định nhiệt độ được duy trì tối thiểu trong một tiếng.

Trình tự các phép đo phải được lựa chọn và độ ẩm trong phòng đo phải được kiểm soát để ngưng tụ quá mức không xảy ra.

Trước khi kiểm tra ở nhiệt độ cao hơn, các thiết bị phải được đặt trong phòng đo cho đến khi đạt được cân bằng nhiệt. Sau đó thiết bị phải được bật lên trong một phút trong điều kiện phát, sau đó thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu quy định.

Đối với các bài kiểm tra ở nhiệt độ tới hạn dưới, thiết bị phải được đặt trong phòng đo cho đến khi đạt được cân bằng nhiệt, sau đó chuyển sang chế độ chờ hoặc nhận trong một phút sau khi thiết bị thỏa mãn yêu cầu quy định.

2.2.4.2. Điện áp lưới

Điện áp đo kiểm tới hạn đối với thiết bị được nối với một nguồn điện xoay chiều phải bằng điện áp lưới danh định ±10%.

Tần số nguồn điện đo kiểm của mạng điện xoay chiều phải nằm trong khoảng từ 49 Hz đến 61 Hz.

2.2.4.3. Các nguồn pin có thể sạc lại được

Khi thiết bị vô tuyến dùng pin có thể sạc lại được, điện áp đo kiểm tới hạn phải bằng 1,3 lần và 0,9 lần điện áp danh định của pin. Đối với mỗi loại pin khác nhau, điện áp đo kiểm tới hạn dưới cho điều kiện phóng điện phải được nhà sản xuất thiết bị khai báo.

2.2.4.4. Các nguồn sử dụng các loại pin khác

Điện áp đo kiểm tới hạn dưới đối với thiết bị có nguồn điện sử dụng các loại pin sơ cấp như sau:

- Đối với pin Leclanché hoặc Lithium: điện áp đo kiểm tới hạn bằng 0,85 lần điện áp danh định của pin;

- Đối với pin thủy ngân: điện áp đo kiểm tới hạn bằng 0,9 lần điện áp danh định của pin;

- Đối với các loại pin sơ cấp khác: điện áp điểm cuối phải được nhà sản xuất thiết bị khai báo.

Trong trường hợp này điện áp danh định được coi là điện áp đo kiểm tới hạn trên.

2.2.4.5. Các nguồn khác

Đối với thiết bị sử dụng các nguồn khác, hoặc có khả năng hoạt động với nhiều loại nguồn, điện áp đo kiểm tới hạn sẽ là những giá trị được thỏa thuận giữa nhà sản xuất thiết bị và phòng thử nghiệm, các giá trị này phải được ghi lại cùng với các kết quả đo.

**2.3. Quy định kỹ thuật và phương pháp đo đối với máy phát**

**2.3.1. Công suất đầu ra**

2.3.1.1. Định nghĩa

Công suất đầu ra (hoặc dải công suất đầu ra) là công suất trung bình (hoặc dải công suất) mà máy phát cung cấp tại đầu ra theo các điều kiện hoạt động xác định.

2.3.1.2. Phương pháp đo eirp

Công suất đầu ra được phát hiện bởi một thiết bị cảm biến công suất trung bình thực hoặc một hệ thống hiệu chỉnh tương đương sử dụng thủ tục đo thích hợp như mô tả trong Phụ lục B.

Máy phát phải được điều chế với các tín hiệu đo như quy định trong 2.1.5.

EUT phải hoạt động tại các kênh trung điểm cao nhất, thấp nhất và gần nhất trong dải hoạt động của nó.

2.3.1.3. Phương pháp đo tại cổng ăng ten

Để được hướng dẫn, tham khảo mục 7 trong TR 100 027.

Thông thường, việc xác định công suất đầu ra dựa trên việc đo hoặc các hiệu ứng nhiệt của công suất tiêu thụ trên tải đo kiểm hoặc điện áp RF chạy qua tải. Phương pháp được lựa chọn sẽ phụ thuộc phần lớn vào công suất đầu ra, loại dịch vụ và đặc tính tần số.

Ví dụ như:

a) Phương pháp đo nhiệt lượng;

b) Thành phần phụ thuộc nhiệt độ.

2.3.1.4. Giới hạn

Nhà sản xuất phải công bố công suất đầu ra và công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (eirp). Đối với thiết bị có thể sử dụng được với một số loại ăng ten khác nhau, nhà sản xuất phải công bố trong tài liệu hướng dẫn độ tăng ích cực đại của ăng ten.

**2.3.2. Băng thông kênh**

2.3.2.1. Định nghĩa

Trong khuôn khổ của quy chuẩn này, băng thông kênh (B) được định nghĩa như băng thông tối thiểu được khai báo, trong đó bao gồm cả băng thông cần thiết của máy phát (mục 1.1). Băng thông cần thiết của máy phát được đo với tín hiệu đo quy định tại 2.1.5.

2.3.2.2. Đo băng thông cần thiết

Công suất phát $P_{max}$ được đo bằng một thiết bị đo chuyền dụng.

Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (eirp) (xem CHÚ THÍCH 1) ký hiệu là $P_0$.

CHÚ THÍCH 1: Khi sử dụng với ăng ten xác định

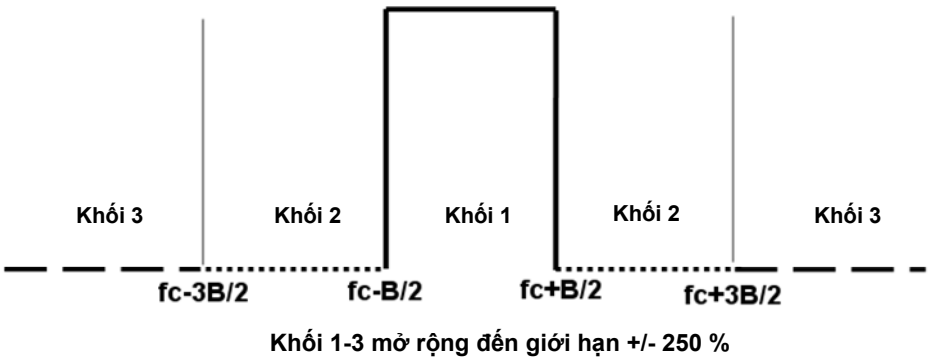
Máy phân tích phổ được thiết lập như sau:

| | |
|---|---|
| - Tần số trung tâm: | $f_C$: tần số danh định máy phát (Tx); |
| - Khoảng tần số (Span): | ≥ $f_C$ - 2B MHz đến $f_C$ + 2B MHz; |
| - Băng thông phân giải (RBW): | 3 kHz; |
| - Băng thông video (VBW): | 300 Hz; |
| - Chế độ tách sóng: | Trung bình hoặc rms; |
| - Chế độ hiển thị: | Trung bình. |

CHÚ THÍCH 2: Nếu máy phát kết hợp bất kì kênh báo hiệu hoặc kênh mã hóa phụ nào, những kênh này phải được kích hoạt trước mọi phép đo phổ.

CHÚ THÍCH 3: Trong trường hợp của nhiều dạng điều chế số, kể cả các tín hiệu COFDM, các thành phần điều chế sinx/x và các sản phẩm xuyên điều chế gây ra bởi bộ khuếch đại phi tuyến có tỉ số đỉnh/trung bình cao. Do đó băng thông phân giải phù hợp phải được lựa chọn để giảm thiểu các sai số đo giữa mức đường bao hiệu dụng thực (true rms) và mức đường bao trung bình được tách (dò) bởi máy phân tích phổ. Về nguyên tắc, băng thông phân giải cực đại không được vượt quá $1/\Gamma$ trong đó $\Gamma$ là chu kỳ kí hiệu tổng. Giá trị đặc trưng cho DVB-T phù hợp với hệ thống COFDM phải là 3kHz.

Phổ đầu ra máy phát phải được xem xét trong mối quan hệ với mặt nạ đo trên Hình 1 trong đó B là băng thông kênh đã biết.




**Hình 1. Mặt nạ đo điển hình cho băng thông kênh**

Công suất thực được yêu cầu để xác định bên ngoài băng thông kênh B trong khối 2 và khối 3 như thể hiện trên Hình 1.

Khối 2 bao gồm các kênh lân cận trong dải tần từ $f_C$ - 3B/2 đến $f_C$ - B/2 và $f_C$ + B/2 đến $f_C$ + 3B/2.

Khối 3 nằm trong miền dưới $f_C$ - 3B/2 và miền trên $f_C$ + 3B/2.

Máy thu đo có thể được sử dụng với một bộ lọc phù hợp hiệu chỉnh cho băng thông kênh. Ngoài ra, máy thu đo có thể thực hiện các phép đo qua dải tần của một băng thông đo cho trước. Công suất tổng trên toàn bộ băng thông là tổng các công suất của các băng thông riêng lẻ.

2.3.2.3. Giới hạn băng thông cần thiết

a) Giới hạn công suất tổng so với $P_{MAX}$

**Bảng 2. Giới hạn công suất tổng so với $P_{MAX}$ trong trường hợp $P_0$ < 0,3 W eirp**

| | Mỗi nửa miền | Hai nửa miền |
|---|---|---|
| Khối 2 | -36 dB | -33 dB |
| Khối 3 | -42 dB | -39 dB |

**Bảng 3. Giới hạn công suất tổng so với $P_{MAX}$ trong trường hợp $P_0$ > 0,3 W eirp**

| | Mỗi nửa miền | Hai nửa miền |
|---|---|---|
| Khối 2 | -36 dB - 10 log ($P_0$/0,3) | -33 dB - 10 log ($P_0$/0,3) |
| Khối 3 | -42 dB - 10 log ($P_0$/0,3) | -39 dB - 10 log ($P_0$/0,3) |

b) Các thành phần phổ rời rạc so với $P_{MAX}$

Để thu những thành phần phổ rời rạc có thể gây nhiều khả năng nhiễu không đối xứng, một giới hạn khác trong các miền này là như sau:

**Bảng 4. Thành phần phổ rời rạc so với $P_{MAX}$ trong trường hợp $P_0$ < 0,3 W eirp**

| | Công suất trong băng thông 3 kHz bất kỳ |
|---|---|
| Khối $2_D$ | < -48 dB |
| Khối $3_D$ | < -54 dB |

**Bảng 5. Thành phần phổ rời rạc so với $P_{MAX}$ trong trường hợp $P_0$ > 0,3 W eirp**

| | Công suất trong băng thông 3 kHz bất kỳ |
|---|---|
| Khối $2_D$ | < -48 dB - 10 log ($P_0$/0,3) |
| Khối $3_D$ | < -54 dB - 10 log ($P_0$/0,3) |

**2.3.3. Phát xạ giả**

2.3.3.1. Định nghĩa

Phát xạ trên một hay nhiều tần số nằm ngoài băng thông cần thiết và mức của các phát xạ này có thể bị suy giảm mà không ảnh hưởng đến sự truyền dẫn tương ứng của thông tin. Mức phát xạ giả phải được xác định một trong 2 cách sau:

a)

i) Mức công suất trên tải xác định (phát xạ dẫn); và

ii) Công suất bức xạ hiệu dụng khi bức xạ từ vỏ máy và cấu trúc thiết bị (bức xạ vỏ máy);

hoặc

b) Công suất bức xạ hiệu dụng khi bức xạ từ vỏ máy và ăng ten tích hợp hoặc ăng ten riêng, trong trường hợp thiết bị phù hợp với ăng ten đó và không có đầu kết nối RF cố định.

2.3.3.2. Máy thu đo

Băng thông của máy thu đo, nếu có thể, phải tuân thủ mục 7 trong CISPR 16-1. Để đạt được độ nhạy yêu cầu thì cần phải có một băng thông hẹp hơn, điều này phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm. Băng thông lớn nhất của máy thu đo được cho trong Bảng 6.

**Bảng 6. Băng thông máy thu đo**

| Tần số đo (f) | Băng thông máy thu đo |
|---|---|
| f < 1 000 MHz | 100 kHz đến 120 kHz |
| f ≥ 1 000 MHz | 1 MHz |

2.3.3.3. Phương pháp đo phát xạ giả dẫn

Phương pháp này áp dụng cho máy phát có đầu kết nối ăng ten cố định.

a) Máy phát được nối với máy thu đo qua một tải đo kiểm, một bộ suy hao trở kháng 50Ω, và nếu thấy cần thiết thì nối thêm một bộ lọc phù hợp để tránh quá tải cho máy thu đo. Băng thông của máy thu đo được điều chỉnh sao cho độ nhạy của nó thấp hơn mức giới hạn phát xạ giả cho trong Bảng 7 ít nhất là 6 dB (xem 2.3.3.6). Băng thông này cần được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Để đo phát xạ giả dưới mức hài bậc 2 của tần số sóng mang, cần dùng một bộ lọc khấc ("Q" notch filter) tại trung tâm tần số sóng mang của máy phát, với độ suy hao tín hiệu tối thiểu cỡ 30 dB.

Để đo phát xạ giả bằng và trên mức hài bậc 2 của tần số sóng mang, cần dùng một bộ lọc thông cao có mức cắt lớn hơn 40 dB. Tần số cắt của bộ lọc phải xấp xỉ 1,5 lần tần số sóng mang của máy phát.

Các biện pháp phòng ngừa có thể được yêu cầu để đảm bảo các tải đo kiểm không tạo ra hoặc bộ lọc thông cao không làm suy giảm các hài của sóng mang;

b) Đối với các tần số sóng mang nằm trong dải từ 1 GHz đến 20 GHz, tần số máy thu đo phải được điều chỉnh trong phạm vi từ 25 MHz đến gấp 10 lần tần số sóng mang, nhưng không vượt quá 40 GHz. Đối với các tần số trên 20 GHz máy thu đo phải được điều chỉnh trong phạm vi từ 25 MHz đến gấp 2 lần tần số sóng mang. Tần số và mức phát xạ giả phải được ghi lại. Phát xạ trong kênh bị chiếm dụng bởi sóng mang của máy phát và các kênh lân cận trong các hệ thống tạo (ấn định) kênh, sẽ không được ghi lại;

c) Nếu máy thu đo không được hiệu chỉnh theo mức công suất tại đầu ra máy phát, thì mức của các thành phần tách được phải được xác định bằng cách thay máy phát bằng bộ tạo tín hiệu và hiệu chỉnh nó để tạo lại tần số và mức phát xạ giả đã ghi trong mục c). Cần ghi lại mức công suất tuyệt đối của mỗi phát xạ;

d) Tần số và mức của mỗi phát xạ giả đo được và băng thông của máy thu đo cần ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm;

e) Nếu có thể điều chỉnh mức công suất người sử dụng, tiến hành lặp lại các bước đo từ c) đến e) ở mức công suất thấp nhất có thể;

f) Lặp lại các bước đo từ c) đến f) cho máy phát trong trạng thái chờ, nếu có.

2.3.3.4. Phương pháp đo bức xạ giả vỏ máy

Phương pháp này áp dụng cho máy phát có đầu kết nối ăng ten cố định. Đối với máy phát không có đầu kết nối ăng ten cố định, xem 2.3.3.5.

a) Vị trí thử được chọn theo Phụ lục A với đầy đủ các yêu cầu về dải tần số quy định cần đo. Ăng ten thử lúc đầu được đặt theo chiều phân cực đứng và được nối với máy thu đo. Băng thông của máy thu đo được điều chỉnh sao cho độ nhạy của nó thấp hơn mức giới hạn phát xạ giả trong Bảng 7 ít nhất là 6 dB. (xem 2.3.3.6). Băng thông này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Máy phát cần đo được nối với ăng ten giả và đặt cố định trên giá đỡ ở vị trí chuẩn (xem 2.1.2);

b) Đối với các tần số sóng mang nằm trong dải từ 1 đến 20 GHz, tần số máy thu đo phải được điều chỉnh trong phạm vi từ 25 MHz đến gấp 10 lần tần số sóng mang, nhưng không được vượt quá 40 GHz. Đối với các tần số sóng mang trên 20 GHz thì tần số máy thu đo phải được điều chỉnh trong phạm vi từ 25 MHz đến gấp 2 lần tần số sóng mang, ngoại trừ kênh mà máy phát hoạt động và các kênh lân cận của các hệ thống tạo kênh. Tần số của mỗi phát xạ giả được tách ra phải được ghi lại. Nếu vị trí đo bị nhiễu bởi giao thoa đến từ các vị trí bên ngoài, phép đo này có thể được thực hiện trong một phòng có màn che và làm giảm khoảng cách giữa ăng ten thử và máy phát;

c) Máy thu đo được hiệu chỉnh tại mỗi tần số cần đo mức bức xạ và ăng ten thử được nâng lên hoặc hạ xuống trong dải độ cao xác định cho đến khi máy thu đo nhận được mức tín hiệu cực đại;

d) Máy phát phải quay $360^{o}$ theo trục thẳng đứng, để tìm mức tín hiệu thu cực đại;

e) Ăng ten thử được nâng lên hoặc hạ xuống nhiều lần trong dải độ cao xác định cho đến khi thu được giá trị cực đại và ghi lại mức cực đại này;

f) Ăng ten thay thế (xem A.1.5) thay chỗ cho ăng ten phát tại đúng vị trí ăng ten phát, theo phân cực đứng. Ăng ten này được nối với bộ tạo tín hiệu;

g) Tại mỗi tần số đo phát xạ, cần hiệu chỉnh bộ tạo tín hiệu, ăng ten thay thế và máy thu đo. Ăng ten thử được nâng lên hoặc hạ xuống trong dải độ cao xác định cho đến khi tách được mức tín hiệu lớn nhất trên máy thu đo. Mức của bộ tạo tín hiệu cùng mức tín hiệu trên máy thu đo như trong mục e) cần được ghi lại. Sau khi hiệu chỉnh do độ tăng ích của ăng ten thay thế và suy hao cáp giữa bộ tạo tín hiệu và ăng ten thay thế, là phát xạ giả bức xạ ở tần số này;

h) Tần số và mức phát xạ giả của mỗi lần đo và băng thông máy thu đo cần được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm;

i) Lặp lại các bước từ c) đến h) với ăng ten thử theo phân cực ngang;

j) Nếu có thể điều chỉnh mức công suất người sử dụng, thì tiến hành lặp lại các bước từ c) đến h) ở mức công suất thấp nhất có thể;

k) Lặp lại các bước từ c) đến i) cho máy phát ở trạng thái chờ, nếu có

2.3.3.5. Phương pháp đo phát xạ giả bức xạ

Phương pháp này áp dụng cho máy phát có ăng ten tích hợp.

a) Vị trí thử được chọn theo Phụ lục A với đầy đủ các yêu cầu về dải tần số quy định cần đo. Ăng ten thử lúc đầu được định hướng theo chiều phân cực đứng và được nối với máy thu đo, thông qua bộ lọc phù hợp để tránh quá tải cho máy thu đo nếu cần. Băng thông của máy thu đo được điều chỉnh sao cho độ nhạy của nó nhỏ hơn ít nhất là 6 dB so với mức giới hạn phát xạ giả quy định trong Bảng 7 (xem 2.3.3.6). Băng thông này phải được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Để đo phát xạ giả dưới mức hài bậc 2 của tần số sóng mang, cần dùng bộ lọc khấc (“Q” notch filter) tại trung tâm tần số sóng mang máy phát, với độ suy hao tín hiệu tối thiểu là 30 dB.

Để đo phát xạ giả tại và trên mức hài bậc 2 của tần số sóng mang, cần dùng một bộ lọc thông cao có mức cắt lớn hơn 40 dB. Tần số cắt của bộ lọc phải xấp xỉ gấp 1,5 lần tần số sóng mang của máy phát.

b) Thực hiện tương tự các bước từ b) đến k) theo 2.3.3.4.

2.3.3.6. Giới hạn

Công suất phát xạ giả không được vượt quá các giá trị trong Bảng 7

**Bảng 7. Phát xạ giả bức xạ**

| Trạng thái | Tần số ≤ 1 000 MHz | Tần số > 1 000 MHz |
|---|---|---|
| Hoạt động | 250 nW | 1 μW |
| Chờ | 2 nW | 20 nW |

**2.4. Quy định kỹ thuật và phương pháp đo đối với máy thu**

**2.4.1. Phát xạ giả**

Những yêu cầu này không áp dụng cho các máy thu được sử dụng kết hợp với các máy phát ở cùng một vị trí phát sóng liên tục. Cùng một vị trí được định nghĩa là nhỏ hơn 3m. Trong những trường hợp này, máy thu phải được thử nghiệm cùng với máy phát trong chế độ vận hành.

2.4.1.1. Định nghĩa

Bức xạ giả từ máy thu là các thành phần bức xạ ở tần số bất kỳ bởi thiết bị và ăng ten máy thu. Mức bức xạ giả được đo bằng một trong 2 cách sau:

a)

i) Mức công suất trên tải xác định (phát xạ giả dẫn); và

ii) Công suất bức xạ hiệu dụng khi bức xạ từ vỏ máy và cấu trúc thiết bị (bức xạ vỏ máy);

hoặc

b) Công suất bức xạ hiệu dụng khi bức xạ từ vỏ máy và ăng ten tích hợp hoặc ăng ten riêng, trong trường hợp thiết bị di động phù hợp với ăng ten đó và không có đầu kết nối RF cố định.

2.4.1.2. Phương pháp đo các thành phần giả dẫn

Phương pháp này áp dụng cho máy thu có đầu kết nối ăng ten cố định.

Để tránh làm hỏng máy thu, có thể nối máy thu đo với tải đo và bộ suy hao công suất 50 Ω kết hợp thành một khối với máy phát.

Để đạt độ chính xác đo yêu cầu trong giới hạn quy định, máy thu đo phải có dải động và độ nhạy thích hợp. Băng thông của máy thu đo phải được điều chỉnh ở mức sao cho độ nhạy của nó thấp hơn ít nhất là 6 dB so với giới hạn phát xạ giả cho trong 2.4.1.5. Băng thông này cần được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

a) Các đầu nối vào máy thu phải được nối với máy thu đo có trở kháng vào 50 Ω và máy thu ở trạng thái hoạt động;

b) Đối với các tần số sóng mang trong dải từ 1 GHz đến 20 GHz, tần số máy thu đo phải được điều chỉnh trong phạm vi từ 25 MHz đến gấp 10 lần tần số sóng mang, nhưng không được vượt quá 40 GHz. Đối với các tần số sóng mang trên 20 GHz, máy thu đo phải được hiệu chỉnh trong phạm vi từ 25 MHz đến gấp 2 lần tần số sóng mang. Tần số và mức công suất tuyệt đối của mỗi phát xạ giả đo được phải được ghi lại trong kết quả đo kiểm;

c) Nếu thiết bị tách sóng không được hiệu chỉnh theo công suất vào, thì mức của các thành phần tách sóng phải được xác định bằng cách thay máy thu bằng một bộ tạo tín hiệu và hiệu chỉnh nó để tạo tần số và mức phát xạ giả như trong mục b). Mức công suất tuyệt đối của mỗi thành phần phát xạ giả cần được ghi lại;

d) Tần số, mức của phát xạ giả đo được và băng thông của máy thu đo được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm.

2.4.1.3. Phương pháp đo bức xạ vỏ máy

Phương pháp này áp dụng cho các máy thu có đầu kết nối ăng ten cố định.

a) Vị trí thử chọn theo Phụ lục A với đầy đủ các yêu cầu về dải tần số quy định cần đo. Ăng ten thử ban đầu phải đặt theo chiều phân cực đứng và nối với máy thu đo. Băng thông của máy thu đo phải được điều chỉnh, sao cho độ nhạy của nó nhỏ hơn ít nhất 6dB so với mức giới hạn phát xạ giả ghi trong 2.4.1.5. Ghi giá trị băng thông này vào báo cáo kết quả đo kiểm.

Máy thu đo phải đặt cố định trên giá đỡ tại vị trí chuẩn và nối với ăng ten giả, xem 2.1.2;

b) Đối với các tần số sóng mang trong dải từ 1 GHz đến 20 GHz tần số của máy thu đo phải được điều chỉnh trong phạm vi từ 25 MHz đến gấp 10 lần tần số sóng mang, nhưng không vượt quá 40 GHz. Đối với các tần số trên 20 GHz máy thu đo phải điều chỉnh trong phạm vi từ 25 MHz đến gấp 2 lần tần số sóng mang. Tần số của mỗi thành phần bức xạ giả phải được ghi lại. Nếu vị trí thử bị nhiễu bởi bức xạ từ các vị trí bên ngoài, phép thử này có thể được thực hiện trong một phòng có màn che và làm giảm khoảng cách giữa ăng ten thử và máy phát;

c) Tại mỗi tần số đo bức xạ, máy thu đo phải được hiệu chỉnh và ăng ten đo được nâng lên hoặc hạ xuống trong dải độ cao xác định cho đến khi dò được mức tín hiệu lớn nhất trên máy thu đo;

d) Quay máy thu $360^{o}$ theo trục thẳng đứng, để tìm mức tín hiệu cực đại;

e) Nâng lên hoặc hạ xuống ăng ten thử nhiều lần trong dải độ cao xác định cho đến khi thu được mức tín hiệu lớn nhất. Ghi lại mức tín hiệu này;

f) Ăng ten thay thế (xem A.1.5) được thay cho ăng ten thu tại cùng vị trí và theo chiều phân cực đứng. Nó được nối với bộ tạo tín hiệu;

g) Tại mỗi tần số tách thành phần tín hiệu, cần hiệu chỉnh bộ tạo tín hiệu, ăng ten thay thế và máy thu đo. Ăng ten thử được nâng lên, hạ xuống trong dải độ cao xác định cho đến khi dò được mức tín hiệu lớn nhất trên máy thu đo. Mức của bộ

tạo tín hiệu cùng mức tín hiệu trên máy thu đo như trong mục e) cần được ghi lại. Mức này, sau khi hiệu chỉnh do độ tăng ích của ăng ten thay thế và suy hao cáp chính là thành phần giả bức xạ ở tần số này;

h) Tần số, mức của mỗi phát xạ giả đo được và băng thông của máy thu đo được ghi lại trong báo cáo kết quả đo kiểm;

i) Lặp lại các bước đo từ b) đến h) cho ăng ten thử theo phân cực ngang.

2.4.1.4. Phương pháp đo các thành phần phát xạ vô tuyến (giả bức xạ)

Phương pháp này áp dụng cho các máy thu có ăng ten tích hợp

a) Vị trí thử chọn theo Phụ lục A với đầy đủ các yêu cầu về dải tần số quy định cần đo. Ăng ten thử ban đầu được đặt theo chiều phân cực đứng và nối với máy thu đo. Băng thông của máy thu đo được điều chỉnh sao cho độ nhạy của nó nhỏ hơn ít nhất 6 dB so với mức giới hạn phát xạ giả trong 2.4.1.5. Băng thông này phải được ghi vào trong báo cáo kết quả đo kiểm.

Máy thu đo được đặt và cố định trên giá đỡ tại vị trí chuẩn;

b) Thực hiện tương tự các bước từ b) đến i) theo 2.4.1.3.

2.4.1.5. Giới hạn

Công suất của phát xạ giả bất kỳ không được vượt quá 2 nW trong dải tần từ 25 MHz đến 1 GHz và 20 nW cho các tần số trên 1 GHz.

**2.5. Giải thích các kết quả đo**

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

- Giá trị đo được so với giới hạn tương ứng phải được sử dụng để quyết định xem thiết bị có thỏa mãn các yêu cầu của quy chuẩn này hay không;

- Giá trị độ không đảm bảo đo cho mỗi tham số đo phải được ghi trong báo cáo đo kiểm;

- Giá trị độ không đảm bảo đo cho mỗi phép đo phải bằng hoặc nhỏ hơn các giá trị ghi trong Bảng 8.

Đối với các phép đo tuân theo quy chuẩn này, các giá trị độ không đảm bảo đo được tính theo phương pháp trong mục 5 tài liệu TR 100 028 và tương ứng với hệ số mở rộng (hệ số phủ) là k = 1,96 hoặc k = 2 (với độ tin cậy 95,45% và 95% trong trường hợp đặc tính phân bố độ không đảm bảo đo thực tế là phân bố chuẩn (Gauss))

**Bảng 8. Độ không đảm bảo đo**

| Tham số | Độ không đảm bảo đo |
|---|---|
| Tần số vô tuyến | $\pm 1 \times 10^{-7}$ |
| Công suất RF (dẫn) | ±4 dB |
| Bức xạ máy phát, có giá trị tới 80 GHz | ±6 dB |
| Bức xạ máy thu, có giá trị tới 80 GHz | ±6 dB |
| Nhiệt độ | ±1°C |
| Độ ẩm | ±5% |

## 3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị truyền hình ảnh số không dây dài tần từ 1,3 GHz đến 50 GHz 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 công bố hợp quy các thiết bị truyền hình ảnh số không dây dải tần từ 1,3 GHz đến 50 GHz 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 hướng dẫn triển khai quản lý các thiết bị truyền hình ảnh số không dây dải tần từ 1,3 GHz đến 50 GHz theo Quy chuẩn này.

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

# PHỤ LỤC A
## (Quy định)
## Đo trường bức xạ

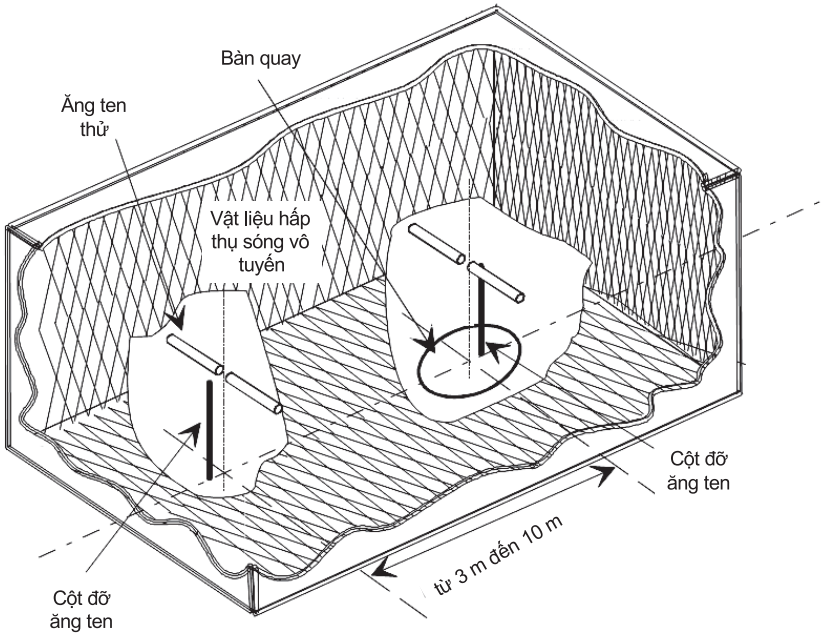
### A.1. Các vị trí đo và cách bố trí chung cho các phép đo có sử dụng trường bức xạ

Phụ lục này đưa ra 3 vị trí đo thông dụng nhất được sử dụng cho các phép đo bức xạ: buồng đo không phản xạ, buồng đo không phản xạ có mặt đất và vị trí đo kiểm ngoài trời (OATS). Các vị trí đo này thường được tham chiếu đến như là các vị trí đo trường tự do. Cả hai phép đo tuyệt đối và tương đối có thể được thực hiện ở những vị trí này. Khi thực hiện các phép đo tuyệt đối, buồng đo phải được kiểm tra. Thủ tục đánh giá chi tiết được mô tả trong các phần liên quan 2, 3, và 4 của TR 102 273.

CHÚ THÍCH: Để đảm bảo khả năng tái tạo và bám của các phép đo bức xạ chỉ sử dụng các vị trí đo dưới đây cho các phép đo bức xạ theo Quy chuẩn kỹ thuật này.

#### A.1.1. Buồng đo không phản xạ

Buồng đo không phản xạ là một phòng kín thường được bao bọc, lớp tường, sàn nhà và trần nhà bên trong được phủ vật liệu hấp thụ sóng vô tuyến thường có dạng bọt urethane hình chóp. Buồng đo thường có cột đỡ ăng ten ở một đầu và bàn quay ở đầu kia. Một kiểu buồng đo không phản xạ được đưa ra trong Hình A.1.




**Hình A.1. Buồng đo không phản xạ**

Vật liệu hấp thụ vô tuyến và phần bao bọc buồng kết hợp với nhau để tạo ra một môi trường được kiểm soát phục cho các mục đích đo kiểm. Kiểu buồng đo này mô phỏng các điều kiện không gian tự do.

Phần bao bọc buồng tạo ra một không gian đo kiểm, làm giảm các mức can nhiễu từ các tín hiệu xung quanh cũng như làm giảm các hiệu ứng bên ngoài khác, trong khi vật liệu hấp thụ vô tuyến giảm thiểu các phản xạ không mong muốn từ

tường và trần có thể ảnh hưởng đến các phép đo. Trong thực tế có thể dễ dàng bao bọc để tạo ra các mức loại bỏ can nhiễu xung quanh cao (từ 80 dB đến 140 dB), thường là tạo ra mức can nhiễu xung quanh không đáng kể.

Bàn quay có khả năng quay 360° trong mặt phẳng ngang và được sử dụng để đặt mẫu thử (EUT) ở một độ cao phù hợp (ví dụ 1 m) so với mặt đất. Buồng đo phải đủ lớn để cho phép khoảng cách đo ít nhất là 3 m hay $2(d_1+ d_2)^2 /\lambda$ (m), chọn giá trị lớn hơn (xem A.2.5). Khoảng cách được sử dụng trong các phép đo thực tế phải được ghi cùng với các kết quả đo kiểm.

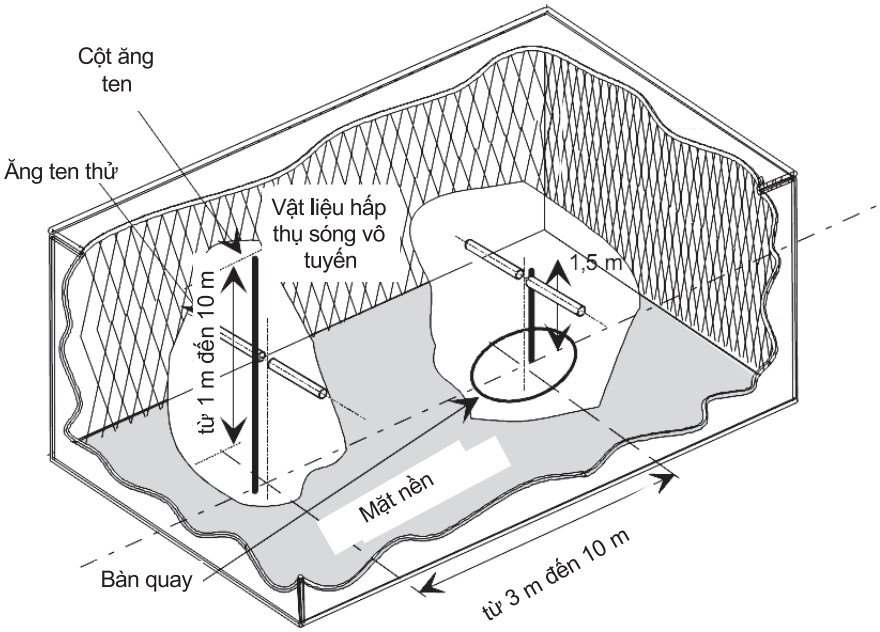
Buồng đo không phản xạ nói chung có một vài ưu điểm hơn so với các điều kiện đo khác. Đó là giảm nhiễu môi trường, giảm các phản xạ từ sàn, trần và tường đồng thời không phụ thuộc vào điều kiện thời tiết. Tuy nhiên nó có một số nhược điểm, đó là khoảng cách đo bị giới hạn và việc sử dụng tần số thấp cũng bị giới hạn do kích thước của các vật liệu hấp thụ hình chóp. Để cải thiện tính năng tần số thấp, sử dụng cấu trúc kết hợp giữa các viên ngói Ferrite và vật liệu hấp thụ bọt urethane.

Tất cả các phép đo phát xạ, độ nhạy và miễn nhiễm có thể được tiến hành trong một buồng đo không phản xạ mà không có sự hạn chế nào.

**A.1.2. Buồng đo không phản xạ có mặt phẳng tiếp đất**

Buồng đo không phản xạ có mặt phẳng tiếp đất là một phòng kín được bao bọc, tường và trần bên trong của buồng đo được bao phủ bằng vật liệu hấp thụ vô tuyến thường là loại xốp urethane hình chóp. Nền của buồng đo bằng kim loại, không được bao bọc và tạo thành mặt phẳng tiếp đất. Buồng đo thường có cột ăng ten ở một đầu và bàn quay ở đầu kia. Một kiểu buồng đo không phản xạ có mặt phẳng tiếp đất được đưa ra trong Hình A.2.

Loại buồng đo kiểu này mô phỏng vị trí đo kiểm ngoài trời lý tưởng mà đặc điểm cơ bản của nó là một mặt phẳng tiếp đất hoàn hảo rộng vô tận.




**Hình A.2. Buồng đo không phản xạ có mặt phẳng tiếp đất**

Trong vị trí đo này, mặt nền tạo nên một đường phản xạ mong muốn vì vậy tín hiệu mà ăng ten thu được là tổng của các tín hiệu từ các đường truyền trực tiếp và phản xạ. Điều này tạo nên một mức tín hiệu thu được duy nhất đối với mỗi độ cao của ăng ten phát (hay EUT) và ăng ten thu so với mặt nền.

Cột ăng ten có độ cao thay đổi (từ 1 m đến 4 m) làm cho vị trí của ăng ten thử được tối ưu để có tín hiệu ghép giữa các ăng ten hay giữa một EUT và ăng ten thử là lớn nhất.

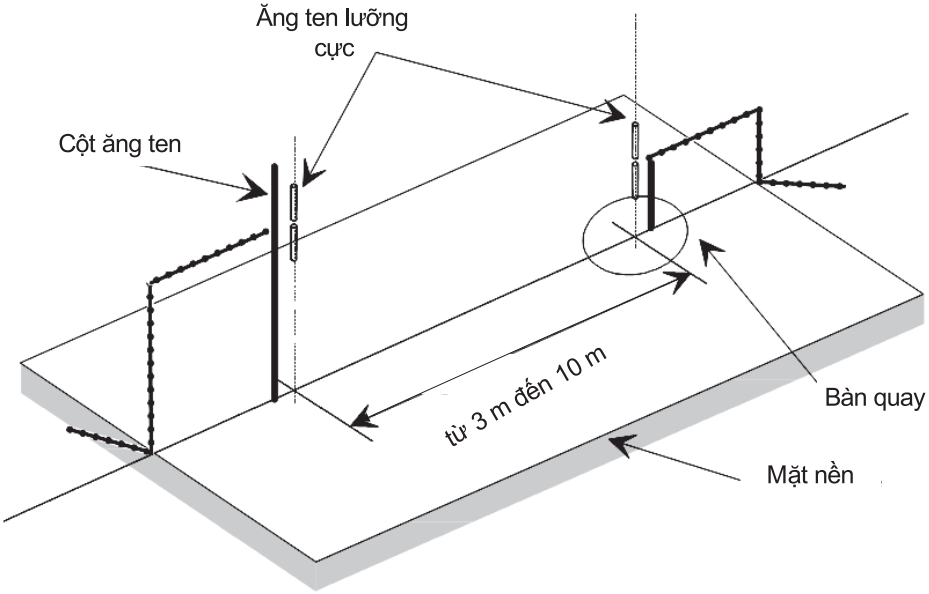
Bàn quay có khả năng quay $360^o$ trong mặt phẳng ngang, và được sử dụng để đặt mẫu thử (EUT) ở một độ cao quy định, thường là 1,5 m, so với mặt nền. Buồng đo phải đủ lớn để cho phép khoảng cách đo ít nhất là 3 m hay $2(d_1+ d_2)^2/\lambda$ (m), chọn giá trị lớn hơn (xem A.2.5). Khoảng cách được sử dụng trong các phép đo thực tế phải được ghi cùng với các kết quả đo kiểm.

Phép đo phát xạ trước hết liên quan đến việc xác định "đỉnh" cường độ trường của EUT bằng cách nâng lên và hạ xuống ăng ten thu trên cột ăng ten (để thu được can nhiễu cộng cực đại của các tín hiệu trực tiếp và phản xạ từ EUT), sau đó xoay bàn quay tìm giá trị "đỉnh" (cực đại) trong mặt phẳng phương vị. Tại độ cao này của ăng ten thử, ghi lại biên độ của tín hiệu thu được. Tiếp theo là thay EUT bằng một ăng ten thay thế (được đặt ở trung tâm pha hay biên độ của EUT), ăng ten này được nối với một bộ tạo tín hiệu. Ta lại tìm giá trị "đỉnh" của tín hiệu, và điều chỉnh mức đầu ra của bộ tạo tín hiệu cho đến khi thu được mức tín hiệu như trong bước 1 trên máy thu.

Các phép đo độ nhạy máy thu trên mặt phẳng tiếp đất cũng liên quan đến việc tìm giá trị "đỉnh" của cường độ trường bằng cách nâng lên hoặc hạ xuống ăng ten thử trên cột ăng ten để thu được can nhiễu cộng cực đại của các tín hiệu trực tiếp và phản xạ, lần này sử dụng một ăng ten thử được đặt ở trung tâm pha hay biên độ của EUT trong suốt thời gian đo. Đưa ra một hệ số chuyển đổi. Ăng ten thử vẫn ở độ cao như trong bước 2, đồng thời ăng ten thử được thay bằng EUT. Giảm biên độ tín hiệu phát để xác định mức cường độ trường mà tại đó thu được một đáp ứng quy định từ EUT.

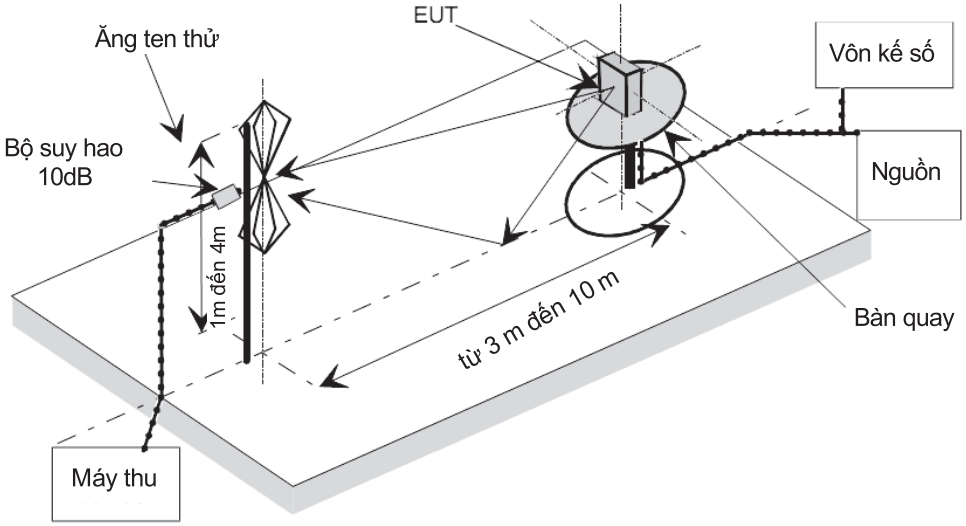
**A.1.3. Vị trí đo kiểm ngoài trời**

Vị trí đo kiểm ngoài trời gồm bàn quay ở một đầu và cột ăng ten có độ cao thay đổi ở đầu kia trên một mặt phẳng tiếp đất, mặt phẳng tiếp đất này trong trường hợp lý tưởng dẫn điện tốt và có thể mở rộng không hạn chế. Trong thực tế, khi có thể đạt được tính năng dẫn tốt thì kích cỡ mặt nền sẽ bị hạn chế. Một vị trí đo vùng mở tiêu biểu được trình bày trong Hình A.3.




**Hình A.3. Vị trí đo kiểm ngoài trời**

Mặt nền tạo ra một đường phản xạ mong muốn do đó tín hiệu thu được bởi ăng ten thu là tổng của các tín hiệu từ các đường truyền trực tiếp và phản xạ. Việc kết hợp của hai tín hiệu này tạo ra một mức tín hiệu thu duy nhất ứng với mỗi độ cao của ăng ten phát (hoặc EUT) và ăng ten thu trên mặt nền.




**Hình A.4. Bố trí phép đo tại vị trí đo có mặt phẳng tiếp đất**
(Thiếp lập OATS cho đo kiểm phát xạ giả)

Đặc điểm vị trí liên quan đến các vị trí ăng ten, bàn quay, khoảng cách đo và các cách bố trí khác của vị trí đo giống như đối với buồng đo không phản xạ có mặt phẳng tiếp đất. Trong các phép đo bức xạ, OATS cũng được sử dụng theo cách giống như buồng đo không phản xạ có mặt nền đất.

Cách bố trí phép đo tiêu biểu và phổ biến đối với các vị trí đo có mặt phẳng tiếp đất được đưa ra trong Hình A.4.

**A.1.4. Ăng ten thử**

Ăng ten thử thường được sử dụng trong các phương pháp đo bức xạ. Trong các phép đo phát xạ (ví dụ sai số tần số, công suất bức xạ hiệu dụng, các bức xạ giả và công suất kênh lân cận) ăng ten thử được sử dụng để phát hiện trường từ EUT trong giai đoạn 1 của phép đo và từ ăng ten thay thế trong giai đoạn khác. Khi sử dụng vị trí thử để đo các đặc tính của máy thu (ví dụ như độ nhạy và các thông số miễn nhiễm) thì ăng ten thử được sử dụng làm thiết bị phát.

Ăng ten thử cần được gắn vào một giá đỡ có khả năng cho phép ăng ten được sử dụng theo phân cực ngang hay phân cực đứng, ngoài ra trên các vị trí đo có mặt nền (như trong các buồng đo không phản xạ có mặt phẳng tiếp đất và các vị trí đo khoảng trống), có thể thay đổi được độ cao của ăng ten trong phạm vi xác định (thường từ 1 m đến 4 m).

Trong dải tần số từ 30 MHz đến 1 000 MHz, khuyến nghị nên sử dụng các ăng ten lưỡng cực (được sản xuất theo tiêu chuẩn ANSI C 63.50). Với các tần số lớn hơn hoặc bằng 80 MHz, các ăng ten lưỡng cực nên có độ dài sao cho có sự cộng hưởng tại tần số đo. Tần số dưới 80 MHz, nên dùng các ăng ten lưỡng cực có độ dài ngắn hơn. Tuy nhiên, đối với các phép đo phát xạ giả, sự kết hợp của các ăng ten dàn lưỡng cực có chu kỳ log được sử dụng để bao phủ hoàn toàn dải tần số từ 30 đến 1 000 MHz. Với các tần số trên 1 000 MHz, khuyến nghị sử dụng các horn dẫn sóng tuy vẫn có thể dùng các ăng ten loga chu kỳ.

CHÚ THÍCH: Độ tăng ích của ăng ten loa (ăng ten điện từ) được biểu diễn liên quan đến bộ bức xạ đẳng hướng

**A.1.5. Ăng ten thay thế**

Ăng ten thay thế được dùng để thay thế EUT trong các phép đo thông số máy phát (ví dụ sai số tần số, công suất bức xạ hiệu dụng, các phát xạ giả, và công suất kênh lân cận). Với các phép đo trong dải tần từ 30 MHz đến 1 000 MHz ăng ten thay thế phải là một ăng ten lưỡng cực (được sản xuất theo tiêu chuẩn ANSI C63.50). Đối với các tần số lớn hơn hoặc bằng 80 MHz, các ăng ten lưỡng cực phải có chiều dài sao cho có sự cộng hưởng tại tần số đo. Tần số dưới 80 MHz sử dụng các ăng ten lưỡng cực có chiều dài ngắn hơn. Với các phép đo trên 1 000 MHz nên sử dụng một horn dẫn sóng. Tâm của ăng ten này phải trùng với trung tâm pha hoặc trung tâm biên độ.

**A.1.6. Ăng ten đo**

Ăng ten đo được sử dụng trong các phép đo thông số thu của EUT (ví dụ các phép đo miễn nhiễm và độ nhạy). Mục đích của nó là để thực hiện phép đo cường độ điện trường gần EUT. Với các phép đo trong dải tần từ 30 MHz đến 1 000 MHz ăng ten đo nên là một ăng ten lưỡng cực (được sản xuất theo tiêu chuẩn ANSI C63.5). Đối với các tần số lớn hơn hoặc bằng 80 MHz, các ăng ten lưỡng cực phải có chiều dài sao cho có sự cộng hưởng tại tần số đo. Dưới tần số 80 MHz sử dụng các ăng ten lưỡng cực có chiều dài ngắn hơn. Trung tâm của ăng ten này phải trùng với trung tâm pha hoặc trung tâm biên độ của EUT (như đã quy định trong phương pháp đo).

**A.1.7. Bộ đấu nối stripline**

A.1.7.1. Tổng quan

Bộ đấu nối Stripline là một thiết bị ghép RF dùng để ghép ăng ten tích hợp của thiết bị với một đầu cuối tần số vô tuyến 50 Ω. Điều này cho phép thực hiện các phép đo bức xạ không cần vị trí đo ngoài trời (không gian mở) 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 chỉnh bộ đấu nối stripline.

A.1.7.2. Mô tả

Stripline được làm bằng ba tấm dẫn điện tốt tạo thành một phần của một đường truyền cho phép thiết bị cần đo được đặt trong một điện trường đã biết. Các tấm dẫn điện này phải đủ cứng để đỡ được các thiết bị cần đo.

Dưới đây là hai ví dụ về đặc tính của stripline

| | | IEC 60489-3 0 | FTZ N°512 TB 9 |
|---|---|---|---|
| Dải tần số sử dụng | MHz | 1 đến 200 | 0,1 đếm 4000 |
| Giới hạn về kích thước | Dài | 200 mm | 1200 mm |
| (tính cả ăng ten) | Rộng | 200 mm | 1200 mm |
| | Cao | 250 mm | 400 mm |

A.1.7.3. Hiệu chỉnh

Mục đích của hiệu chỉnh 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 stripline tại bất kỳ tần số nào.

A.1.7.4. Phương thức thực hiện

Bộ đấu nối stripline có thể sử dụng cho tất cả các phép đo bức xạ trong dải tần hiệu chỉnh của nó.

Phương pháp đo tương tự như phương pháp sử dụng vị trí đo kiểm ngoài trời với sự thay đổi sau: giắc cắm đầu vào của bộ đấu nối stripline được sử dụng thay cho ăng ten thử.

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

Phần này trình bày cụ thể các thủ tục, cách bố trí thiết bị đo và đánh giá, các bước này nên được tiến hành trước khi thực hiện bất kỳ phép đo bức xạ nào. Cơ chế này là chung cho tất cả các vị trí đo mô tả trong Phụ lục A.

**A.2.1. Đánh giá vị trí đo kiểm**

Không nên tiến hành một phép đo nào trên một vị trí đo chưa có một chứng chỉ thẩm định hợp lệ. Thủ tục thẩm định các loại vị trí đo khác nhau mô tả trong Phụ lục A (ví dụ buồng đo không phản xạ, buồng đo không phản xạ có mặt phẳng tiếp đất và vị trí đo kiểm ngoài trời) được trình bày trong các phần 2, 3 và 4 của TR 102 273.

**A.2.2. Chuẩn bị EUT**

Nhà sản xuất cần cung cấp các thông tin về EUT bao gồm tần số hoạt động, phân cực, điện áp nguồn và bề mặt chuẩn. Thông tin bổ sung, cụ thể đối với loại EUT nên bao gồm công suất sóng mang, khoảng cách kênh, các chế độ hoạt động khác (ví dụ như các chế độ công suất thấp và cao) và nếu sự hoạt động là liên tục hay chịu một chu kỳ làm việc đo kiểm tối đa (ví dụ một phút bật, bốn phút tắt).

Ở những nơi cần thiết, nên có một ổ gắn cỡ tối thiểu để gắn EUT trên bàn quay. Ổ này cần được sản xuất từ vật liệu có hằng số điện môi tương đối thấp (ví dụ nhỏ hơn 1,5) và độ dẫn điện thấp chẳng hạn như polystyrene, balsawood (gỗ mềm)...

**A.2.3. Cấp nguồn cho EUT**

Tất cả các phép đo cần được thực hiện bằng cách sử dụng các nguồn cấp điện ở bất cứ nơi nào có thể, bao gồm cả các phép đo với EUT được thiết kế chỉ sử dụng pin. Trong mọi trường hợp, các dây dẫn điện cần được nối với các đầu vào cung cấp điện của EUT (và được giám sát bằng một vôn kế số) nhưng pin vẫn nên để ở máy và được cách điện với phần còn lại của thiết bị, có thể bằng cách dán băng lên các đầu tiếp xúc của nó.

Tuy nhiên, sự xuất hiện cáp nguồn này có thể làm ảnh hưởng đến chất lượng đo kiểm của EUT. Vì lý do này, cần tạo cho chúng là "trong suốt" đối với việc đo kiểm. Điều này có thể đạt được bằng cách hướng chúng cách xa EUT và dẫn xuống dưới màn chắn, mặt phẳng đất hay tường của vị trí đo (sao cho phù hợp) với các đường ngắn nhất có thể. Nên cẩn trọng để giảm thiểu thất thoát trên các dây dẫn này (ví dụ các dây dẫn được xoắn lại với nhau, nạp với các hạt ferit ở cách 0,15 m hay tải khác)

**A.2.4. Thiết lập điều khiển biên độ cho các phép đo thoại tương tự**

Nếu không có các thông báo khác thì trong tất cả các phép đo thoại tương tự của máy thu, cần điều chỉnh biên độ máy thu để cho công suất ra ít nhất bằng 50% công suất đầu ra danh định. Trong trường hợp điều khiển biên độ theo bước thì việc điều khiển biên độ nên được thiết lập sao cho tại bước thứ nhất nó cung cấp công suất ra ít nhất bằng 50% công suất đầu ra danh định. Không nên điều chỉnh lại biên độ của máy thu giữa các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn trong các phép đo.

**A.2.5. Khoảng cách**

Khoảng cách cho tất cả các loại vị trí đo nên đủ lớn để cho phép đo trong trường xa của EUT, tức là nó nên bằng hoặc lớn hơn:

$$\frac{2(d_1+d_2)^2}{\lambda}(m)$$

Trong đó:

d1 là đường kính lớn nhất của EUT/lưỡng cực sau khi thay thế (m);

d2 là đường kính lớn nhất của ăng ten thử (m);

λ là bước sóng tần số đo (m).

Cần chú ý trong phần thay thế của phép đo này, nếu cả ăng ten thử và ăng ten thay thế đều là các lưỡng cực nửa bước sóng, khoảng cách tối thiểu cho việc đo trường xa sẽ là: 2λ.

Cần chú ý trong các báo cáo kết quả đo kiểm khi một trong những điều kiện này không được đáp ứng thì có thể kết hợp độ không đảm bảo đo phụ vào các kết quả đo.

CHÚ THÍCH 1: Đối với buồng đo không phản xạ hoàn toàn, ở một góc quay bất kỳ của mâm xoay, không có phần biên độ nào của EUT nằm ngoài "vùng câm" của buồng tại tần số danh định của phép đo.

CHÚ THÍCH 2: "Vùng câm" là một thể tích trong buồng đo không phản xạ (không có mặt nền) trong đó chất lượng quy định đã được chứng minh thông qua đo kiểm hoặc được đảm bảo bởi nhà thiết kế/nhà sản xuất. Chất lượng được quy định này thường là độ phản xạ của các tấm hấp thụ hay một thông số có liên quan trực tiếp (ví dụ như sự đồng nhất của tín hiệu về biên độ và pha). Tuy nhiên cũng nên chú ý rằng các mức quy định cho vùng câm có thể thay đổi.

CHÚ THÍCH 3: Đối với buồng đo không phản xạ có mặt nền, nên có khả năng quét toàn bộ độ cao, tức là từ 1m đến 4m, sao cho không có phần nào của ăng ten thử nằm dưới chiều cao 1 m của các tấm hấp thụ. Với cả hai loại buồng đo không phản xạ, tính phản xạ của các tấm hấp thụ không được nhỏ hơn -5 dB.

CHÚ THÍCH 4: Đối với buồng đo không phản xạ có mặt nền và vị trí đo khoảng trống, không có phần nào của ăng ten được nằm trong khoảng 0,25 m của mặt nền tại bất kỳ thời điểm nào trong suốt các quá trình thử nghiệm. Khi bất kỳ một trong các điều kiện này không được thỏa mãn thì không được tiến hành các phép đo.

**A.2.6. Chuẩn bị vị trí**

Các dây cáp ở cả hai đầu của vị trí thử cần được dải theo chiều ngang cách xa khu vực đo kiểm tối thiểu là 2 m (trừ phi đã chạm tường phía sau trong trường hợp của cả hai loại buồng đo không phản xạ), sau đó cho đi dây theo chiều dọc và bên ngoài mặt nền hay vỏ bọc (sao cho phù hợp) đối với thiết bị đo. Nên cẩn trọng để giảm thiểu thất thoát trên các dây dẫn này (ví dụ việc bọc các mối hàn ferit hay các tải khác). Đối với dây cáp, việc đi dây và bọc chúng cần giống tài liệu đánh giá.

CHÚ THÍCH: Đối với các vị trí thử có sự phản xạ mặt nền (như các buồng đo không phản xạ có mặt nền và vị trí đo khoảng trống), nơi kết hợp một trống cuốn cáp với cột ăng ten, yêu cầu khoảng cách 2 m ở trên có thể không đáp ứng được.

Cần có số liệu hiệu chỉnh cho tất cả các mục của thiết bị đo. Đối với đo kiểm, các ăng ten đo và ăng ten thay thế, số liệu này nên bao gồm hệ số khuếch đại liên quan đến hệ số bức xạ đẳng hướng (hay hệ số ăng ten) ứng với tần số đo kiểm. Cũng nên biết giá trị VSWR của các ăng ten thay thế và ăng ten đo.

Số liệu hiệu chỉnh đối với tất cả các dây cáp và bộ suy hao nên bao gồm suy hao do nối ngoài (suy hao xen) và VSWR trong toàn dải tần số của phép đo. Tất cả các hình vẽ suy hao do nối ngoài và VSWR cần được ghi lại trong bản kết quả cho các phép đo cụ thể.

Ở những nơi yêu cầu các bảng/hệ số hiệu chỉnh thì nên có sẵn ngay tại đó.

Đối với tất cả các mục của thiết bị đo, nên biết các lỗi cực đại và phân bố lỗi của nó, ví dụ:

- Suy hao cáp: ±0,5 dB với phân bố hình chữ nhật;

- Máy thu đo: độ chính xác mức tín hiệu (độ lệch chuẩn) 1,0 dB với phân bố lỗi Gauss.

Tại thời điểm bắt đầu các phép đo, cần phải thực hiện việc kiểm tra hệ thống đối với các mục của thiết bị đo được sử dụng trên vị trí đo thử.

**A.3. Ghép các tín hiệu**

**A.3.1. Tổng quan**

Sự có mặt của các dây dẫn điện trong trường bức xạ có thể gây nhiễu lên trường bức xạ và gây ra độ không đảm bảo đo phụ. Các nhiễu này có thể được làm giảm bằng cách sử dụng các phương pháp ghép phù hợp, tạo ra sự cô lập tín hiệu và tác động lên trường là tối thiểu (ví dụ như ghép quang và âm).

**A.3.2. Các tín hiệu dữ liệu**

Sự cô lập tín hiệu có thể được tạo ra bằng cách sử dụng biện pháp quang học, siêu âm hay hồng ngoại. Có thể giảm thiểu sự tác động lên trường bằng các kết nối sợi quang phù hợp. Cần có các kết nối bức xạ hồng ngoại hay siêu âm phù hợp để giảm thiểu nhiễu xung quanh.

**A.3.3. Các tín hiệu tương tự và thoại**

Nên sử dụng một bộ ghép âm ở những nơi không có cổng ra âm.

Khi sử dụng bộ ghép âm nên kiểm tra xem nhiễu xung quanh có làm ảnh hưởng đến kết quả đo không.

A.3.3.1. Mô tả bộ ghép âm

Bộ ghép âm bao gồm một phễu nhựa, một ống âm và một micrô với một bộ khuếch đại phù hợp. Các vật liệu được sử dụng để tạo ra phễu và ống nên có tính dẫn điện thấp và hằng số điện môi tương đối thấp (ví dụ nhỏ hơn 1,5 dB).

- Ống âm nên đủ dài để nối từ EUT đến micrô, và được đặt ở một vị trí không làm ảnh hưởng đến trường RF. Ống âm cần có đường kính trong khoảng 6 mm và dày khoảng 1,5 mm, và đủ linh hoạt để không cản trở sự quay của bàn quay.

- Phễu nhựa có đường kính tương ứng với kích cỡ loa của EUT, có cao su xốp mềm được dán ở mép, và được gắn vào một đầu của ống âm, micrô gắn vào đầu kia. Gắn tâm của phễu vào vị trí sao chép liên quan đến EUT là rất quan trọng, bởi vị trí trung tâm này có một ảnh hưởng mạnh lên đáp ứng tần số sẽ được đo. Điều này có thể đạt được bằng cách đặt EUT trong một giá lắp ráp âm lắp ghép kín do nhà sản xuất cung cấp, phễu là một phần tích hợp của nó.

- Micrô cần 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 là 50 dB. Độ nhạy của micrô và mức âm lối ra máy thu nên phù hợp để đo tỷ số giữa tín hiệu và nhiễu ít nhất là 40 dB tại mức âm lối ra danh định của EUT. Kích cỡ của micrô phải đủ nhỏ để ghép vào ống âm.

- Mạch hiệu chỉnh tần số nên hiệu chỉnh đáp ứng tần số của bộ ghép âm sao cho phép đo SINAD âm thanh là đúng (xem phần phụ lục F [A.6] của IEC 60489-3).

A.3.3.2. Hiệu chỉnh

Mục đích của hiệu chỉnh bộ ghép âm là để xác định tỷ số SINAD âm thanh, nó tương đương tỷ số SINAD ở lối ra máy thu.

**A.4. Vị trí đo 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 1,5 m, có khả năng xoay xung quanh trục thẳng đứng. Vị trí chuẩn của thiết bị như sau:

a) Đối với thiết bị có ăng ten liền thì nó sẽ được đặt tại vị trí gần nhất với cách sử dụng bình thường như nhà sản xuất khai báo;

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 phải 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 mô phỏng trợ giúp.

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

Ống sẽ có kích thước như sau:

- Cao: 1,7 ± 0,1 m;
- Đường kính trong: 300 ± 5 mm;
- Bề dày thành ống: 5 ± 0,5 mm

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

Thiết bị sẽ được gắn cố định vào bề mặt người mô phỏng tại một độ cao thích hợp của thiết bị.

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

Trong sơ đồ đo với dây trần, thiết bị cần đo 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 bệ làm bằng vật liệu điện môi thấp (hệ số điện môi nhỏ hơn 2).

**A.5. Hộp ghép đo**

Hộp ghép đo chỉ dùng để đánh giá cho thiết bị sử dụng ăng ten tích hợp

**A.5.1. Mô tả**

Hộp ghép đo là một thiết bị ghép tần số vô tuyến kết hợp với một thiết bị ăng ten tích hợp để ghép ăng ten tích hợp này với đầu cuối tần số vô tuyến 50 Ω tại tần số làm việc của thiết bị cần đo. Điều này cho phép thực hiện một số phép đo nhất định sử dụng các phương pháp đo dẫn. Chỉ có thể thực hiện được các phép đo tương đối tại hoặc gần các tần số mà hộp ghép đo đã được hiệu chỉnh.

Ngoài ra, hộp ghép đo phải cung cấp:

a) Một kết nối đến một nguồn cung cấp điện ngoài

b) Trong trường hợp thẩm định (đánh giá) thiết bị thoại, một giao diện âm thanh hoặc bằng kết nối trực tiếp hoặc bằng một bộ ghép âm.

Trong trường hợp thiết bị phi thoại, hộp ghép đo cũng có thể cung cấp bộ ghép phù hợp cho đầu ra dữ liệu

Hộp ghép đo thường được cung cấp từ nhà sản xuất.

Các đặc tính hoạt động của hộp ghép đo phải được phòng thử nghiệm thông qua và phải tuân theo các tham số cơ bản sau:

a) Suy hao ghép nối không được vượt quá 30 dB;

b) Sự biến đổi suy hao ghép nối trong dải tần sử dụng để đo không được vượt quá 2 dB;

c) Mạch điện gắn với bộ phối ghép RF không được chứa các thiết bị chủ động và các thiết bị phi tuyến;

d) VSWR tại giắc cắm 50 Ω không được lớn hơn 1,5 trong dải tần đo;

e) Suy hao ghép nối phải không phụ thuộc vào vị trí của hộp ghép đo và không bị ảnh hưởng của những vật thể và người xung quanh. Suy hao ghép nối phải có khả năng tái tạo khi tháo và thay thế thiết bị cần đo;

f) Suy hao ghép nối phải cơ bản được giữ nguyên khi điều kiện môi trường thay đổi.

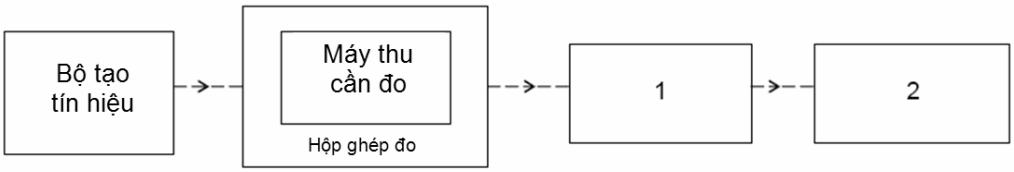
Các đặc tính và hiệu chỉnh phải được đưa vào báo cáo đo.

**A.5.2. Hiệu chỉnh**

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

Hiệu chỉnh chỉ có hiệu lực tại một tần số cụ thể và một phân cực cụ thể của trường chuẩn.

Việc sử dụng các thiết lập thực tế phụ thuộc vào loại thiết bị (ví dụ dữ liệu, thoại)




Chú thích 1: Thiết bị ghép nối, ví dụ tải AF/bộ ghép âm (trong trường hợp thiết bị âm thanh)

Chú thích 2: Thiết bị để thẩm định (đánh giá) chất lượng, ví dụ máy đo mức âm tần/hệ số méo, thiết bị đo hệ số BER…

**Hình A.5. Sơ đồ đo để hiệu chỉnh**

Phương pháp hiệu chỉnh:

a) Đo độ nhạy tính bằng cường độ trường, như đã trình bày trong quy chuẩn này và ghi lại giá trị của cường độ trường này theo dBµV/m và loại phân cực được sử dụng;

b) Đặt máy thu vào hộp ghép đo đã được kết nối với bộ tạo tín hiệu. Ghi lại mức do bộ tạo tín hiệu tạo ra:

- SINAD là 20 dB;
- Tỷ số lỗi bit là 0,01; hoặc
- Tỷ lệ nhận tin báo là 80%.

Việc hiệu chuẩn hộp ghép đo là quan hệ giữa cường độ trường tính bằng dBµV/m và mức của bộ tạo tín hiệu tính theo dBµV emf. Mối quan hệ này được coi là tuyến tính.

**A.5.3. Phương thức thực hiện**

Hộp ghép đo có thể được sử dụng cho các phép đo trong trường hợp thiết bị có ăng ten tích hợp.

Nó đặc biệt được sử dụng trong các phép đo công suất sóng mang bức xạ và độ nhạy khả dụng được biểu diễn dưới dạng cường độ trường trong những điều kiện đo tới hạn.

Đối với các phép đo máy phát, không cần thiết phải hiệu chỉnh như các phương pháp đo tương đối được sử dụng.

Đối với các phép đo máy thu, hiệu chỉnh là cần thiết như các phép đo tuyệt đối được sử dụng.

Để áp dụng mức tín hiệu mong muốn quy định biểu diễn dưới dạng cường độ trường thì phải đổi nó thành mức bộ tạo tín hiệu (emf) sử dụng đường cong hiệu chỉnh của hộp ghép đo. Áp dụng giá trị này đối với bộ tạo tín hiệu.

## PHỤ LỤC B
## (Quy định)
## Mô tả tổng quan về phương pháp đo

Phụ lục này mô tả tổng quan về các phương pháp đo tín hiệu cao tần RF, khi sử dụng các vị trí và cách bố trí đo như trong Phụ lục A. Ngoài ra, phụ lục này cũng đưa ra một phương pháp đo phát xạ bức xạ dựa trên việc tính suy hao, thay cho phép đo suy hao tuyến.

### B.1. Các phép đo dẫn

Các phép đo dẫn được áp dụng cho thiết bị có đầu kết nối ăng ten. Đối với thiết bị đo không trang bị kết cuối phù hợp, cần sử dụng bộ ghép hoặc bộ suy hao có kết cuối chính xác. Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương được tính từ giá trị đo được, độ tăng ích ăng ten đã biết, liên quan đến ăng ten đẳng hướng, suy hao cáp và suy hao các đầu kết nối trong toàn hệ thống đo, nếu có.

### B.2. Các phép đo bức xạ

Các phép đo bức xạ được thực hiện với sự trợ giúp của ăng ten thử và máy thu đo như mô tả trong Phụ lục A. Ăng ten thử và máy thu đo, máy phân tích phổ hoặc Volmet chọn tần (vôn kế chọn lọc) cần được hiệu chỉnh phù hợp với các thủ tục ghi trong phụ lục này. Thiết bị cần đo và ăng ten thử phải được định hướng sao cho thu được mức công suất bức xạ cực đại. Cần ghi lại vị trí này trong báo cáo kết quả đo. Toàn dải tần số phải được đo theo vị trí này.

Ưu tiên các phép đo bức xạ trong buồng đo không phản xạ. Ở các vị trí khác cần có sự hiệu chỉnh thêm (xem Phụ lục A).

a) Phải sử dụng vị trí đo với đầy đủ các yêu cầu về dải tần số quy định cần đo;

b) Máy phát dùng đo kiểm phải đặt trên giá đỡ theo vị trí chuẩn (mục A.1.2) và ở trạng thái phát;

c) Ăng ten thử ban đầu được định hướng theo chiều phân cực đứng, trừ khi có yêu cầu khác. Ăng ten thử cần được nâng lên, hạ xuống qua dải độ cao quy định cho đến khi thu được mức tín hiệu cực đại trên máy thu đo . Điều này sẽ không cần thiết nếu thực hiện phép đo theo vị trí như trong A.1.1;

d) Quay máy phát $360^{o}$ theo trục đứng để tìm mức tín hiệu thu cực đại;

e) Nâng lên, hạ xuống nhiều lần ăng ten thử, nếu thấy cần thiết, sao cho đạt vị trí có mức trường cực đại. Ghi lại mức cực đại này. (Giá trị cực đại này có thể nhỏ hơn giá trị có thể đạt được tại các độ cao nằm ngoài các giới hạn quy định);

f) Lặp lại phép đo trên cho ăng ten phân cực ngang;

g) Thay ăng ten thay thế đúng vào chỗ ăng ten phát, theo chiều phân cực đứng. Tần số bộ tạo tín hiệu phải được điều chỉnh theo tần số sóng mang máy phát;

h) Lặp lại các bước từ c) đến f);

i) Tín hiệu vào ăng ten thay thế phải được điều chỉnh đến mức bằng hoặc một mức liên quan đã biết được tách từ máy phát thu được trong máy thu đo;

j) Lặp lại phép đo trên cho ăng ten phân cực ngang;

k) Công suất bức xạ bằng công suất do bộ tạo tín hiệu cung cấp và được tăng thêm sau khi hiệu chỉnh độ tăng ích của ăng ten thay thế và suy hao cáp giữa bộ tạo tín hiệu và ăng ten thay thế.

## THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] EN 302 064-1 V1.1.2 (2004-07): Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Wireless Video Links (WVL) operating in the 1,3 GHz to 50 GHz frequency band; Part 1: Technical characteristics and methods of measurement.

[2] EN 302 064-2 V1.1.1 (2004-04): Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Wireless Video Links (WVL) operating in the 1,3 GHz to 50 GHz frequency band; Part 2: Harmonized EN under article 3.2 of the R&TTE Directive.