# PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

## BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

**Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26 tháng 10 năm 2011 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về viễn thông**

(Tiếp theo Công báo số 633 + 634)

## QCVN 49: 2011/BTTTT

## QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN ĐIỂM - ĐA ĐIỂM DẢI TẦN DƯỚI 1 GHZ SỬ DỤNG TRUY NHẬP FH-CDMA

***National technical regulation on point-to-multipoint radio equipment below 1 GHz using FH-CDMA***

**Lời nói đầu**

QCVN 49: 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-238: 2006 "Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FH-CDMA - Yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn ETSI EN 301 460-1 V1.1.1 (2000-10), ETSI EN 301 460-3 V1.1.1 (2000-10), ETSI EN 301 126-2-1 V1.1.1 (2000-12), ETSI EN 301 126-2-4 V1.1.1 (2000-11) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 49: 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.

# 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. Đặc tính kỹ thuật chung
2.1.1. Cấu hình hệ thống
2.1.2. Bố trí các kênh và băng tần số RF
2.1.3. Yêu cầu tương thích giữa thiết bị của nhiều nhà sản xuất
2.1.4. Chỉ tiêu lỗi truyền dẫn
2.1.5. Điều kiện môi trường
2.1.6. Điện áp cung cấp
2.1.7. Tương thích điện từ trường
2.1.8. Giao diện TMN
2.1.9. Đồng bộ các tốc độ bit tại giao diện
2.1.10. Yêu cầu rẽ nhánh/phi đơ/ăng ten
2.1.11. Các đặc tính nhảy tần
2.2. Các thông số của hệ thống
2.2.1. Dung lượng hệ thống
2.2.2. Trễ tuyến vòng
2.2.3. Độ trong suốt
2.2.4. Các phương pháp mã hóa thoại
2.2.5. Các đặc tính của máy phát
2.2.6. Các đặc tính của máy thu
2.2.7. Chất lượng hệ thống
2.3. Giao diện giữa thiết bị thuê bao và mạng
**3. Quy định về quản lý**
**4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân**
**5. Tổ chức thực hiện**

# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN ĐIỂM - ĐA ĐIỂM DẢI TẦN DƯỚI 1 GHZ SỬ DỤNG TRUY NHẬP FH-CDMA

***National technical regulation on Point-to-Multipoint radio equipment below 1 GHz using FH-CDMA***

## 1. Quy định chung

### 1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu tối thiểu và phương pháp đo để đo kiểm hợp chuẩn các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm (P-MP) sử dụng phương pháp truy nhập FH-CDMA dải tần dưới 1 GHz.

Các hệ thống vô tuyến điểm - đa điểm (P-MP) cung cấp truy nhập đến cả mạng công cộng và mạng thuê riêng bằng các giao diện mạng được chuẩn hóa khác nhau (ví dụ như mạch vòng hai dây, ISDN...).

Có thể sử dụng hệ thống này để xây dựng các mạng truy nhập bằng kiến trúc đa tế bào để phủ sóng các vùng nông thôn. Một yêu cầu quan trọng để liên lạc trong các vùng nông thôn, vùng sâu, vùng xa là khả năng khắc phục điều kiện không có đường truyền sóng trực xạ (NLOS).

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này gồm các ứng dụng điểm - đa điểm đặc thù, được phân phát trực tiếp hoặc gián tiếp, hoặc trong bất kỳ lớp mạng chuyển tải bổ sung nào, bao gồm cả đa truy nhập Internet:

truyền dẫn

- thoại;
- fax;
- số liệu băng tần thoại;

có liên quan đến các giao diện tương tự và

- số liệu;
- ISDN BA (2B+D);

liên quan đến giao diện số.

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu đối với thiết bị đầu cuối vô tuyến và thiết bị vô tuyến chuyển tiếp.

### 1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia 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 kỹ thuật quốc gia này trên lãnh thổ Việt Nam.

**1.3. Tài liệu viện dẫn**

ITU-R F.697-2 Error performance and availability objectives for the local grade portion at each end of an integrated services digital network connection at a bit rate below the primary rate utilizing digital radio-relay systems.

ITU-T G.821 Error performance of an international digital connection operating at a bit rate below the primary rate and forming part of an integrated services digital network.

ETS 300 019 Equipment Engineering (EE); Environmenal conditions and environment test for telecommunications equipment.

EN 300 385 Radio Equipment and Systems (RES); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for digital fixed radio links and ancillary equipment with data rates at around 2 Mbit/s and above.

**1.4. Giải thích từ ngữ**

**1.4.1. Kênh tần số vô tuyến - kênh RF** (Radio Frequency channel)

Một phần của băng tần vô tuyến được nhà quản lý ấn định tuân theo các yêu cầu của ITU-R, CEPT và Cục tần số Vô tuyến điện (RFD).

**1.4.2. Khoảng cách kênh** (channel spacing)

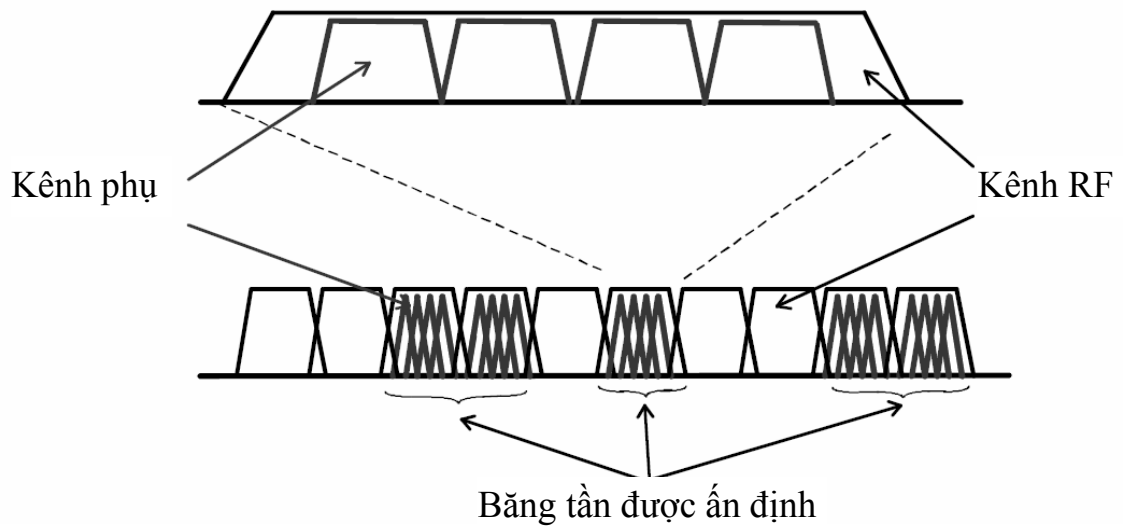
Khoảng cách giữa tần số trung tâm của các kênh RF lân cận nhau.

**1.4.3. Băng tần được ấn định** (assigned band)

Tập hợp tất cả các kênh RF được ấn định cho hệ thống FH-CDMA. Băng tần được ấn định này có thể gồm một vài kênh RF không liên tục (xem Hình 1).

**1.4.4. Kênh phụ** (sub-channel)

Chia nhỏ nguyên các kênh RF theo hướng dẫn của nhà sản xuất (xem Hình 1).




**Hình 1. Quan hệ giữa kênh phụ, kênh RF và băng tần được ấn định**

**1.4.5. Nhảy tần** (frequency Hopping - FH)

Kỹ thuật trải phổ bằng cách chuyển liên tục các tuyến vô tuyến từ kênh phụ này đến kênh phụ khác. Các tuyến như vậy không bị giới hạn đến một kênh RF đơn.

**1.4.6. Thời gian truyền dẫn** (dwell time)

Khoảng thời gian truyền dẫn trên một kênh phụ.

**1.4.7. Thời gian chuyển đổi** (transition time)

Khoảng thời gian giữa hai lần truyền dẫn liên tiếp trên các kênh phụ khác nhau, trong khoảng thời gian đó không có trao đổi thông tin.

**1.4.8. Chuỗi nhảy** (hopping sequence)

Chuỗi các kênh phụ theo một tuyến thông tin cụ thể.

**1.4.9. Khoảng thời gian nhảy tần** (hopping period)

Thời gian giữa hai lần bắt đầu truyền dẫn liên tiếp trên một kênh phụ. Khoảng thời gian này bằng tổng thời gian chuyển đổi và thời gian truyền dẫn.

**1.5. Ký hiệu**

| | |
|---|---|
| dB | decibel |
| dBm | decibel ứng với 1 mW |
| GHz | Giga héc |
| km | kilo mét |
| Mbit/s | Mega bit trên giây |
| MHz | Mega héc |
| Ns | nano giây |
| ppm | phần triệu |

**1.6. Chữ viết tắt**

| | | |
|---|---|---|
| ATPC | Điều khiển công suất phát tự động | Automatic Transmit Power Control |
| BA | Định vị kênh điều khiển quảng bá | Broadcast Control Channel Allocation |
| BER | Tỷ lệ lỗi bit | Bit Error Rate |
| CCS | Trạm điều khiển trung tâm | Central Controller Station |
| CRS | Trạm vô tuyến trung tâm | Central Radio Station |
| CS | Trạm trung tâm | Central Station |
| CW | Sóng liên tục | Continuous Wave |
| DAMA | Đa truy nhập gán theo yêu cầu | Demand Assigned Multiple Access |
| DS-CDMA | Đa truy nhập phân chia theo mã chuỗi trực tiếp | Direct Sequence Code Division Multiple Access |

| | | |
|---|---|---|
| EMC | Tương thích điện từ trường | ElectroMagnetic Compatibility |
| FCL | Tải dung lượng đầy đủ | Full Capacity Load |
| FDD | Truyền dẫn song công phân chia theo tần số | Frequency Division Duplex |
| FDMA | Đa truy nhập phân chia theo tần số | Frequency Division Multiple Access |
| FH | Nhảy tần | Frequency Hopping |
| FH-CDMA | Đa truy nhập phân chia theo mã nhảy tần | Frequency Hopping Code Division Multiple Access |
| ISDN | Mạng dịch vụ số tích hợp | Integrated Service Digital Network |
| ITU | Liên minh viễn thông quốc tế | International Telecommunications Union |
| LO | Bộ dao động nội | Local Oscillator |
| P-MP | Điểm - đa điểm | Point to Multipoint |
| PSTN | Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng | Public Switched Telephone Network |
| QDU | Đơn vị méo lượng tử | Quantization Distortion Unit |
| RF | Tần số vô tuyến | Radio Frequency |
| RS | Trạm lặp | Repeater Station |
| RSL | Mức của tín hiệu thu | Receive Signal Level |
| Rx | Máy thu | Receiver |
| TDD | Truy nhập song công phân chia thời gian | Time Division Duplex |
| TDMA | Đa truy nhập phân chia theo thời gian | Time Division Multiple Access |
| TE | Thiết bị đầu cuối | Terminal Equipment |
| TM | Truyền dẫn và ghép kênh | Transmission and Multiplex |
| TMN | Mạng quản lý viễn thông | Telecommunications Management Network |
| TS | Trạm đầu cuối | Terminal Station |
| Tx | Máy phát | Transmitter |

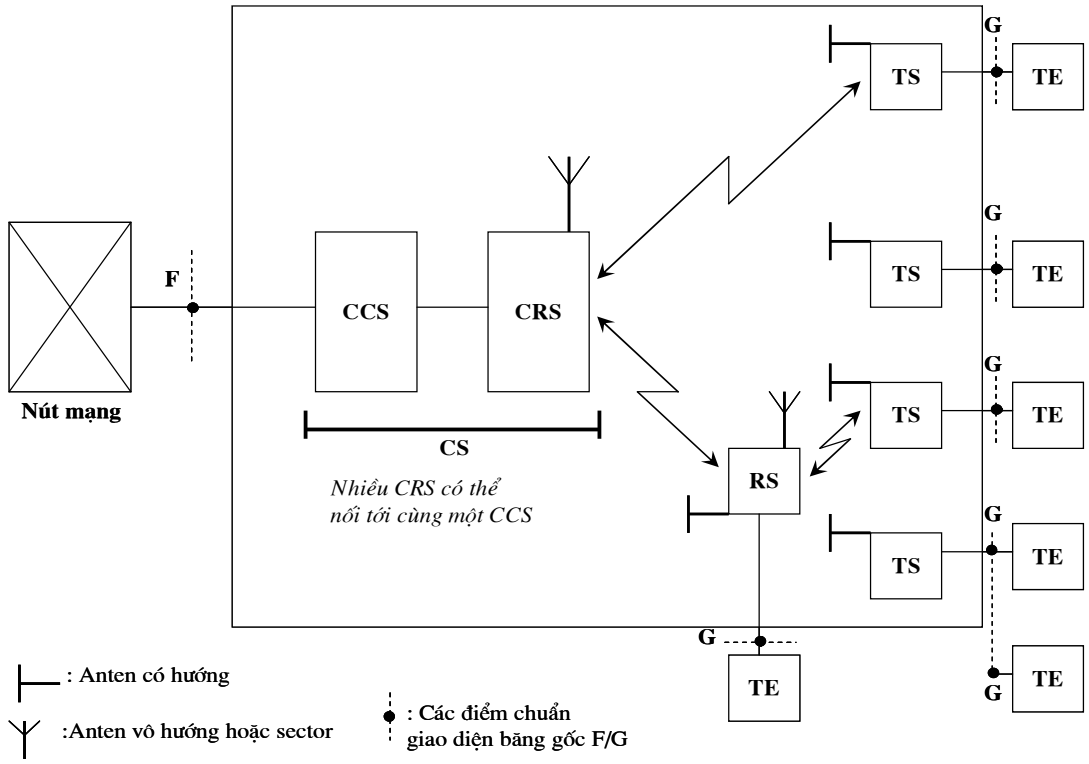
**2. Quy định kỹ thuật**

**2.1. Đặc tính kỹ thuật chung**

**2.1.1. Cấu hình hệ thống**

Trạm trung tâm kết nối với tổng đài chuyển mạch nội hạt (điểm dịch vụ) thực hiện chức năng điều khiển tập trung bằng cách chia sẻ tổng các kênh sẵn có trong hệ thống. Trạm trung tâm kết nối với tất cả các trạm đầu cuối (TS) hoặc qua một

trạm lặp (RS) bằng các đường truyền dẫn vô tuyến. Khi có một tuyến truyền dẫn số khả dụng, có thể tối ưu việc hoạt động của mạng vô tuyến bằng cách tách riêng CSS được lắp đặt tại vị trí tổng đài và CRS.



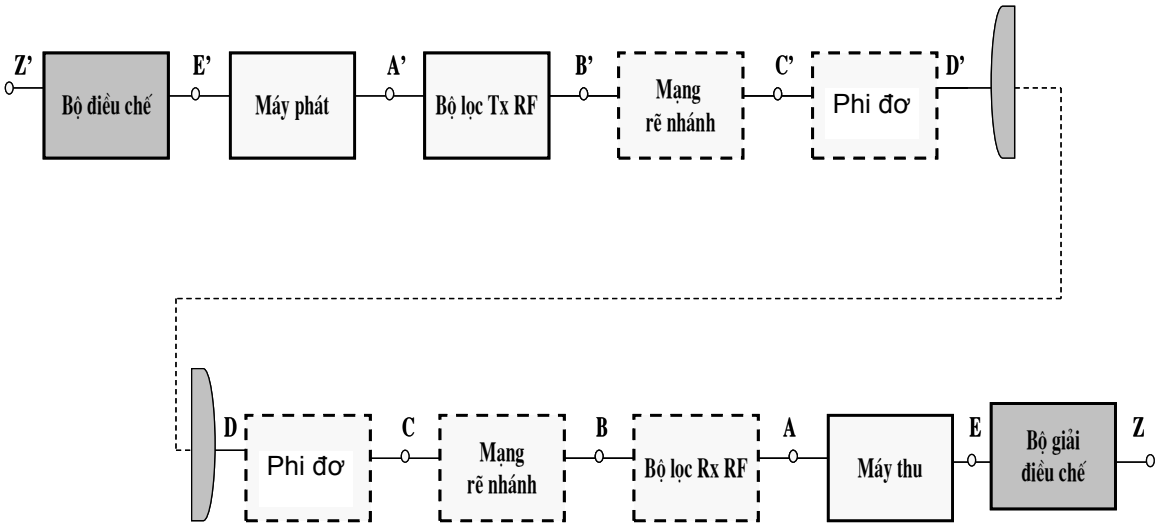

*CHÚ THÍCH 1: Một CRS có thể bao gồm nhiều thiết bị thu phát.*

*CHÚ THÍCH 2: CCS có thể điều khiển nhiều CRS.*

*CHÚ THÍCH 3: Một TS có thể phục vụ nhiều TE.*

**Hình 2. Cấu hình hệ thống**

Sơ đồ khối RF dưới đây biểu diễn các kết nối điểm - điểm của các máy thu phát P-MP giữa CRS và TS và ngược lại trong Hình 3.

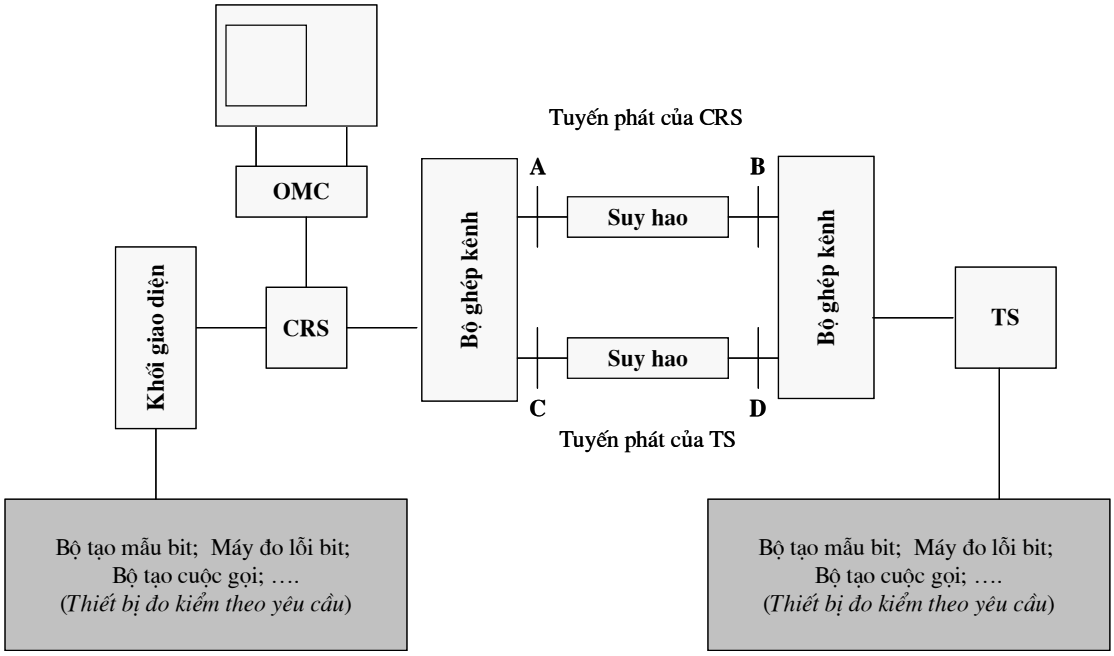



**Hình 3. Sơ đồ khối hệ thống RF**

*CHÚ THÍCH: Các điểm trong sơ đồ khối trên chỉ là các điểm chuẩn; các điểm B, C và D, B', C' và D' có thể trùng nhau.*

**2.1.1.1. Cấu hình đo kiểm chung**

Thiết bị P-MP được thiết kế hoạt động như một hệ thống truy nhập kết nối với một nút mạng (ví dụ chuyển mạch nội hạt) và thiết bị đầu cuối của khách hàng (Hình 2). Thực hiện các phép đo kiểm hợp chuẩn trên một hướng tuyến đơn lẻ (Hình 3), nhưng đối với các phép đo xác định, ví dụ với thiết bị được thiết lập báo hiệu, cả tuyến lên và xuống phải hoạt động, bố trí cấu hình thiết bị tối thiểu để đo cho chỉ một thuê bao như trong Hình 4, trong đó các tuyến RF hướng lên và xuống phải được tách riêng bằng một cặp song công với các bộ suy hao riêng biệt được chèn vào cho mỗi tuyến. Khi không có thêm sự chỉ dẫn của nhà cung cấp khuyến nghị các tuyến hoạt động tại ngưỡng *[(RSL) + n]*dB với n là một nửa dải động của tuyến ngoại trừ khi đang đo kiểm máy thu. Các máy thu khác cần tiếp tục hoạt động tại ngưỡng *(RSL) + n*dB.




**Hình 4. Cấu hình đo kiểm trạm đầu cuối đơn lẻ**

Ghép các bộ chia đã hiệu chuẩn hoặc các bộ ghép có hướng vào các điểm A, B, C và D (Hình 4) theo yêu cầu đối với từng phép đo, hoặc để tạo ra các điểm đo hoặc nguồn nhiễu.

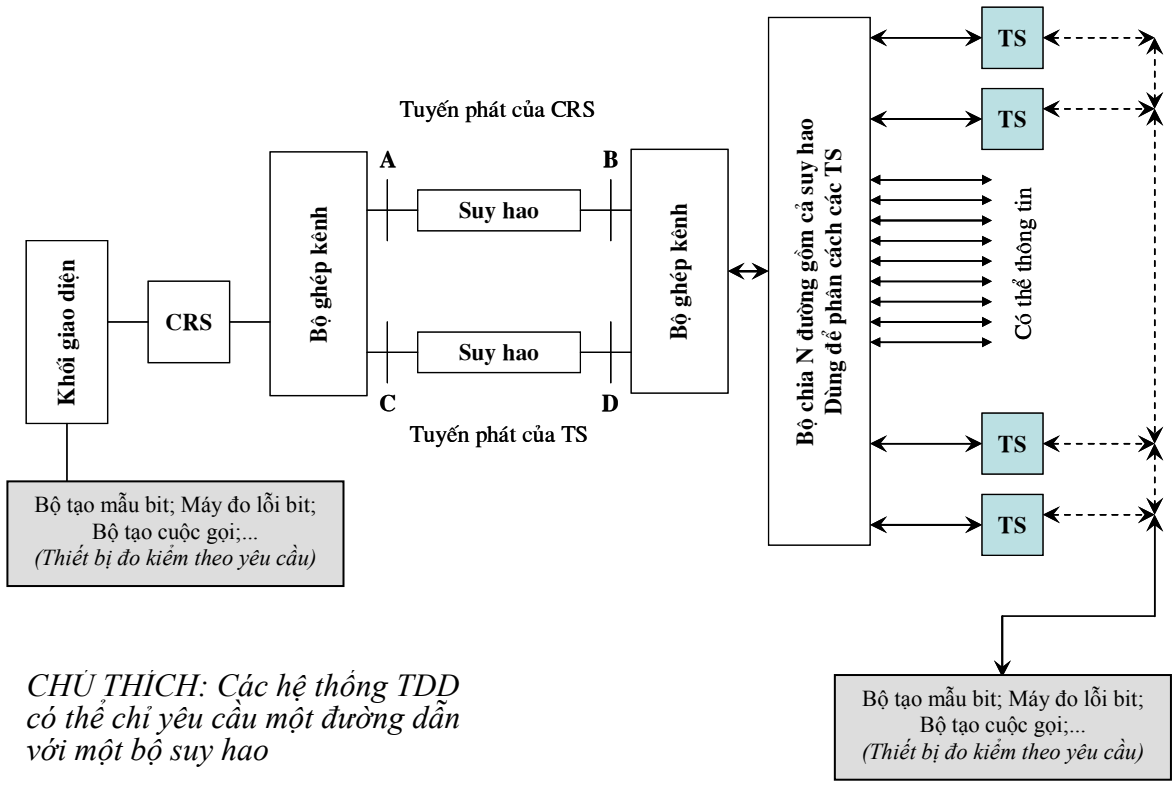
*CHÚ THÍCH 1: Ghép các bộ chia đã hiệu chuẩn hoặc bộ ghép có hướng vào các điểm A, B, C và D theo yêu cầu đối với từng phép đo, hoặc để tạo ra các điểm đo hoặc nguồn nhiễu.*

*CHÚ THÍCH 2: Khi đo kiểm máy phát TS để chứng tỏ rằng thiết bị đáp ứng các yêu cầu về phát xạ giả và mặt nạ phát xạ, mạch chia chỉ có một TS nối đến và có thể bỏ đi mạch này.*

*CHÚ THÍCH 3: Hệ thống P-MP cần đo kiểm là hệ thống song công, yêu cầu các tính năng như đồng bộ thời gian/tần số và ATPC cho cả hai tuyến lên và xuống phải hoạt động chính xác. Để đảm bảo kết quả đo trên tuyến lên hoặc tuyến xuống (ví dụ RSL của máy thu) không chịu ảnh hưởng của các tuyến khác thì cần phải tạo ra suy hao thấp hơn, hoặc tăng công suất của máy phát, trong tuyến khác đó. Khi không có chỉ dẫn của nhà cung cấp thiết bị, khuyến nghị các tuyến khác phải hoạt động tại ngưỡng (RSL) + ndB.*

Tất cả các thủ tục đo trong quy chuẩn này, phải áp dụng cho cả CRS và TS. Trừ khi có quy định khác, nếu không phải thực hiện phép đo các yêu cầu thiết yếu tại điện áp cung cấp danh định và tới hạn, và tại nhiệt độ môi trường với công suất ra cực đại. Các phép đo tần số, phổ tần, công suất RF tại các tần số cao, trung bình và thấp nằm trong dải tần số được công bố. Thực hiện việc lựa chọn các tần số RF này bằng điều khiển từ xa hoặc cách khác.

Các trạm trung tâm hoặc trạm đầu xa có ăng ten tích hợp phải được trang bị cáp đồng trục thích hợp hoặc chuyển đổi ống dẫn sóng để dễ dàng thực hiện được các phép đo đã được mô tả.




*CHÚ THÍCH: Các hệ thống TDD có thể chỉ yêu cầu một đường dẫn với một bộ suy hao*

**Hình 5. Cấu hình đo kiểm nhiều trạm đầu cuối**

Đối với các phép đo cần phải sử dụng đồng thời nhiều TS, thì bố trí đo kiểm như trong Hình 5. Để trao đổi được thông tin, có thể mô phỏng tải lưu lượng và các thiết bị như mạch vòng trở lại từ xa để định tuyến lưu lượng qua hệ thống.

Cấu hình bố trí đo kiểm này nhằm đảm bảo rằng thiết bị hoạt động theo cách thông thường tương tự cấu hình của thiết bị khi đo kiểm mặt nạ của máy phát và RSL.

Đối với hệ thống có các tuyến riêng rẽ yêu cầu các chuỗi nhảy tần khác nhau thì sử dụng cấu hình như Hình 6. Trong cấu hình này thì một CRS được kết nối với một hay nhiều TS.

Tùy theo mục đích đo mà thiết lập mẫu nhảy tần theo một trong các điều kiện sau:

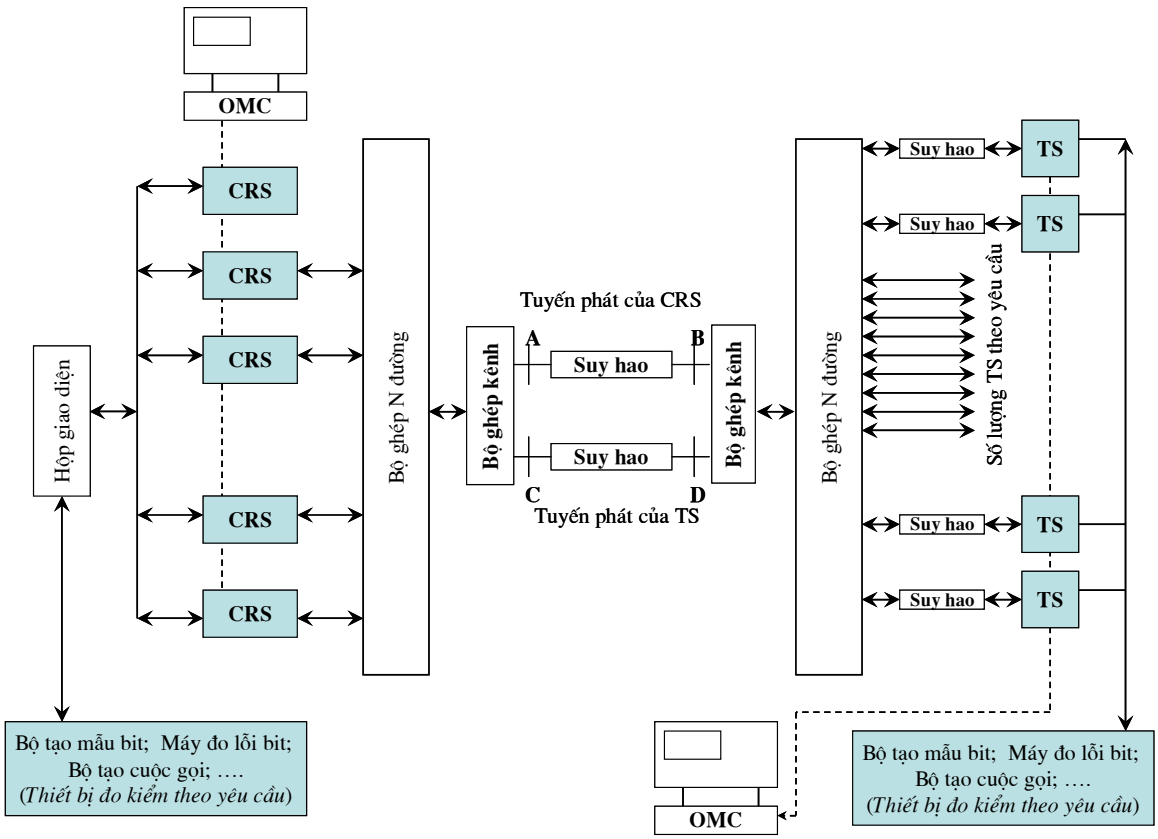
- Chế độ hoạt động danh định theo công bố của nhà cung cấp thiết bị. Chuỗi nhảy tần có thể ngẫu nhiên hoặc xác định trước, tuy nhiên nó phải đi qua dải tần của các kênh phụ trong băng tần của hệ thống;

- Với một vài phép đo xác định sử dụng các chuỗi nhảy tần đã biết;

- Trong "Chuỗi tần số đơn" - tại đó hệ thống nhảy trên tần số giống nhau;

- Trong chế độ CW, không có nhảy tần.

Nếu có thể, sử dụng chế độ hoạt động danh định, tuy nhiên một vài phép đo có thể yêu cầu cấu hình đo khác.




**Hình 6. Cấu hình đo kiểm nhiều CRS và TS**

### 2.1.2. Bố trí các kênh và băng tần số RF

Các băng tần số sử dụng cho hệ thống P-MP phải theo quy định của Cục tần số Vô tuyến điện.

**Bảng 1. Các băng tần số**

| Băng tần số |
|---|
| 146 MHz đến 174 MHz |
| 335,4 MHz đến 380 MHz |
| 410 MHz đến 430 MHz |
| 440 MHz đến 470 MHz |
| 870 MHz đến 890 MHz/915 MHz đến 935MHz |

Bảng 1 dưới đây liệt kê một số băng tần dưới 1 GHz sử dụng cho hệ thống P-MP.

**2.1.2.1. Bố trí kênh**

Việc bố trí các kênh vô tuyến phải tuân theo yêu cầu của Cục Tần số Vô tuyến điện.

**2.1.2.2. Các phương pháp song công**

Có thể sử dụng một trong hai phương pháp truyền dẫn song công FDD hoặc TDD.

**2.1.3. Yêu cầu tương thích giữa thiết bị của nhiều nhà sản xuất**

Không có yêu cầu để vận hành CS của một hãng với TS và RS của một hãng khác.

**2.1.4. Chỉ tiêu lỗi truyền dẫn**

Các thiết bị thuộc phạm vi Quy chuẩn kỹ thuật này phải được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu về chất lượng mạng như quy định trong Khuyến nghị ITU-R F.697-2, các yêu cầu kết nối số phải theo các chỉ tiêu trong Khuyến nghị ITU-T G.821.

**2.1.5. Điều kiện môi trường**

Thiết bị phải đáp ứng các quy định về điều kiện môi trường có trong ETS 300 019, tài liệu này quy định các khu vực được che chắn hoặc không được che chắn, phân loại và mức độ cần phải đo kiểm.

Nhà sản xuất phải công bố loại điều kiện môi trường mà thiết bị được thiết kế phải tuân thủ.

**2.1.5.1. Thiết bị trong khu vực được che chắn (trong nhà)**

Thiết bị hoạt động trong khu vực có điều khiển nhiệt độ hoặc điều khiển nhiệt độ từng phần phải tuân thủ các yêu cầu của ETS 300 019 tại các mục 3.1 và 3.2.

Một cách tùy chọn, có thể áp dụng các yêu cầu khắt khe hơn của ETS 300 019 các mục 3.3 (tại vị trí không có điều khiển nhiệt độ), mục 3.4 (tại vị trí có thiết bị ổn nhiệt) và mục 3.5 (các vị trí có mái che).

**2.1.5.2. Thiết bị trong khu vực không được che chắn (ngoài trời)**

Thiết bị hoạt động trong khu vực không được che chắn phải tuân thủ các yêu cầu của ETS 300 019 tại các mục 4.1 hoặc 4.1E.

Với các hệ thống trong tủ vô tuyến được che chắn hoàn toàn có thể áp dụng các mục 3.3, 3.4 và mục 3.5 trong ETS 300 019 cho thiết bị ngoài trời.

**2.1.6. Điện áp cung cấp**

Nếu điện áp của nguồn điện nằm trong dải quy định của ETS 300 132 thì giao diện với nguồn điện phải tuân thủ các phần tương ứng của tiêu chuẩn này. Đối với nguồn điện 230 $V_{AC}$ và 48 $V_{DC}$ thì giao diện phải thỏa mãn các đặc tính quy định trong ETS 300 132 các phần 1 và phần 2.

*CHÚ THÍCH: Một vài ứng dụng có thể yêu cầu dải điện áp của nguồn điện không nằm trong tiêu chuẩn ETS 300 132.*

**2.1.7. Tương thích điện từ trường**

Thiết bị phải tuân thủ các điều kiện trong EN 300 385.

**2.1.8. Giao diện TMN**

Giao diện TMN, nếu có, phải phù hợp với Khuyến nghị ITU-T G.773.

**2.1.9. Đồng bộ các tốc độ bit tại giao diện**

Hệ thống sử dụng các giao diện số phải có các phương pháp để đồng bộ bên trong và ngoài với mạng. Độ dung sai về đồng bộ của hệ thống này phải đáp ứng các yêu cầu trong các Khuyến nghị ITU-T G.810 và G.703.

**2.1.10. Yêu cầu rẽ nhánh/phi đơ/ăng ten**

**2.1.10.1. Đặc tính cổng ăng ten**

**2.1.10.1.1. Giao diện RF**

Nếu giao diện RF (các điểm C và C' trong Hình 3) có thể truy nhập được thì nó phải là cáp đồng trục 50 Ω. Bộ kết nối phải tuân thủ IEC 60169-3 hoặc IEC 60339.

**2.1.10.1.2. Suy hao**

Nếu RF có thể truy nhập được (các điểm C và C' trong Hình 3), suy hao tại các điểm này phải lớn hơn 10dB tại mức trở kháng chuẩn.

**2.1.11. Các đặc tính nhảy tần**

Chu kỳ nhảy tần không được vượt quá 0,4 giây.

**2.2. Các thông số của hệ thống**

**2.2.1. Dung lượng hệ thống**

Trong quy chuẩn này, dung lượng hệ thống là dung lượng truyền dẫn của CS, nó chính là tốc độ bit cực đại được truyền đi trong không gian giữa một CS đã biết và trạm từ xa kết hợp với nó (các TS và RS).

Nhà sản xuất phải thông báo dung lượng hệ thống.

**2.2.2. Trễ tuyến vòng**

Trễ tuyến vòng cho kênh lưu lượng 64 kbit/s không được vượt quá 20 ms.

Có thể có trễ tuyến vòng dài hơn tại các tốc độ bit khác nhau và khi sử dụng mã hóa thoại tại các tốc độ thấp hơn 64 kbit/s. Để duy trì trễ này, đưa hệ thống vào

trong mạng truyền dẫn mà không làm suy giảm chất lượng truyền thoại, phải đảm bảo tính tương thích với Khuyến nghị ITU-T G.131.

**2.2.3. Độ trong suốt**

Hệ thống phải trong suốt hoàn toàn: nút mạng và thiết bị thuê bao (các điểm F và G trong Hình 2) liên lạc với nhau không cần biết sự có mặt của các tuyến vô tuyến.

**2.2.4. Các phương pháp mã hóa thoại**

Sử dụng một trong các phương pháp mã hóa sau:

- 64 kbit/s xem Khuyến nghị CCITT G.711;
- 32 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.726;
- 16 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.728;
- 8 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.729;
- 5,3 kbit/s đến 6,3 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.723.1.

Có thể sử dụng các phương pháp mã hóa khác nếu có chất lượng tương đương (sử dụng các số đo QDU, MOS).

**2.2.5. Các đặc tính của máy phát**

Tất cả các đặc tính của máy phát có liên quan đến hệ thống dưới bất kỳ điều kiện tải nào.

Các giá trị và phép đo tham chiếu đến điểm C' của Hình 3.

Phải thực hiện các phép đo khi CRS (tối thiểu có một thiết bị thu phát) ở điều kiện chất tải hoàn toàn, nhà sản xuất phải quy định điều kiện tải này.

Tại mức tín hiệu thu như trong 2.2.7.2 thì mức BER phải nhỏ hơn hoặc bằng $10^{-6}$.

Các đặc tính của máy phát đã biết phải phù hợp với các tín hiệu đầu vào thích hợp tại các điểm A hoặc B trong Hình 3.

**2.2.5.1. Công suất ra RF cực đại**

*a) Yêu cầu*

Công suất ra trung bình cực đại của máy phát (tính trung bình cho CRS, RS và TS) không được vượt quá +43 dBm. Phải tính đến giá trị EIRP của hệ thống và không được vượt quá giá trị quy định trong "Thể lệ Vô tuyến điện quốc tế";

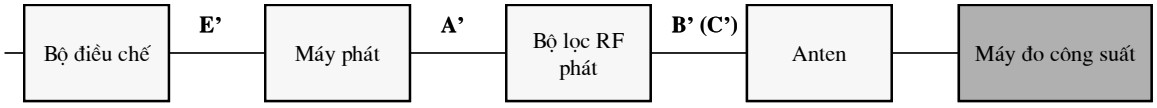
*b) Mục đích*

Xác định công suất ra RF trung bình cao nhất trong một xung truyền dẫn tại điểm chuẩn B' hoặc C' (Hình 7) nằm trong giới hạn của nhà cung cấp thiết bị ± dung sai, giá trị này không được vượt quá giá trị cực đại trong quy chuẩn;

*c) Thiết bị đo*

- Máy đo công suất trung bình với chức năng lấy mẫu theo thời gian hoặc loại tương đương;

*d) Cấu hình đo*




**Hình 7. Cấu hình phép đo công suất ra RF cực đại**

*Hướng từ CRS đến TS*

Nếu truyền dẫn không liên tục, cần sử dụng máy đo công suất có chức năng lấy mẫu theo thời gian hoặc máy phân tích phổ đã hiệu chuẩn tốt có chức năng giữ giá trị đỉnh. Một lựa chọn khác là chia kết quả theo chu kỳ hoạt động của máy phát theo công bố của nhà cung cấp thiết bị.

*CHÚ THÍCH: Để hỗ trợ các phép đo mức công suất, có thể sử dụng hai định nghĩa sau:*

*- Công suất trung bình: thành phần phức tức thời tiêu tán của điện áp, dòng điện được lấy trung bình theo một chuỗi các chu kỳ sóng.*

*- Công suất trung bình cực đại: giá trị cao nhất của công suất trung bình.*

*e) Thủ tục đo*

Đặt CRS ở chế độ nhảy tần danh định với số lượng cực đại các kênh phụ được kích hoạt.

Thiết lập mức công suất của máy phát cực đại, đo kiểm công suất ra trung bình của máy phát tại điểm B' hoặc C'.

*Hướng từ TS đến CRS*

Với mục đích đo kiểm như trên, TS phải cung cấp công suất ra cực đại như công bố của nhà cung cấp thiết bị. Thực hiện phép đo trên một TS đơn lẻ. Thiết lập mức công suất của máy phát cực đại, đo công suất ra trung bình cực đại của máy phát tại điểm B' (Hình 7) trong khi đang truyền dẫn. Nếu truyền dẫn là không liên tục thì phải sử dụng máy đo công suất có chức năng lấy mẫu theo thời gian hoặc máy phân tích phổ đã hiệu chuẩn tốt có chức năng giữ giá trị đỉnh để thực hiện phép đo này. Một lựa chọn khác là chia kết quả theo chu kỳ hoạt động của máy phát như công bố của nhà cung cấp thiết bị.

Nếu có thể, đặt công suất ra TS đến giá trị cực đại;

*f) Cấu hình đo*

Ghép một bộ ghép có hướng đã hiệu chuẩn vào điểm chuẩn D trong cấu hình đo Hình 5;

*g) Thủ tục đo*

Đặt TS ở chế độ nhảy tần danh định hoặc chế độ tần số đơn.

Máy phát TS được điều chế với một tín hiệu PRBS. Công suất ra của TS tại điểm B' hoặc C' không được vượt quá giá trị công suất ra cực đại quy định trong quy chuẩn.

**2.2.5.2. Công suất ra RF cực tiểu (nếu cần)**

*a) Mục đích*

Xác định công suất trung bình ra tối thiểu của thiết bị, có lắp mạch điều khiển công suất, đo được tại điểm chuẩn B' hoặc C' có nằm trong giới hạn của quy chuẩn không;

*b) Thiết bị đo*

Như trong phép đo công suất cực đại;

*c) Cấu hình đo*

Như trong phép đo công suất cực đại;

*d) Thủ tục đo*

Đặt mức công suất của máy phát cực tiểu, đo công suất ra của máy phát tại điểm B' (C').

**2.2.5.3. Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)**

ATPC được xem là chức năng tùy chọn. Nhà sản xuất phải công bố dải điều khiển của ATPC và các mức dung sai liên quan. Thực hiện phép thử với mức công suất đầu ra tương ứng với:

- Đặt ATPC đến giá trị cố định thỏa mãn chất lượng hệ thống;
- Đặt ATPC đến giá trị cực đại thỏa mãn chất lượng của Tx.

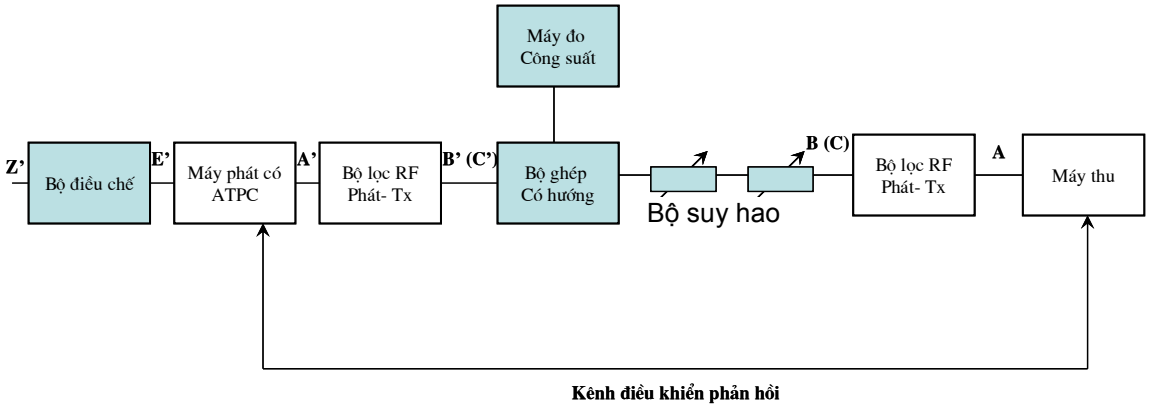
*a) Mục đích*

Khi thực hiện chức năng ATPC, phải kiểm tra hoạt động của vòng lặp điều khiển, có nghĩa là công suất ra Tx liên quan đến mức vào tại máy thu đầu xa;

*b) Thiết bị đo*

Như trong phép đo công suất cực đại;

*c) Cấu hình đo (tự động)*




**Hình 8. Cấu hình đo kiểm chức năng ATPC**

*d) Thủ tục đo*

Đặt hệ thống ở chế độ nhảy tần danh định. Đặt mức đầu ra của máy phát cực đại, đo mức công suất trung bình tại điểm B'(C'). Lặp lại phép đo khi đặt mức công suất ra của máy phát cực tiểu.

Bộ suy hao B (Hình 8), ban đầu được thiết lập để có mức ra của máy phát cực tiểu, tiếp tục điều chỉnh cho đến khi đạt được mức ra cực đại. Trên toàn bộ dải công suất của máy phát, phải duy trì mức vào máy thu trong giới hạn của quy chuẩn. Lặp lại phép đo kiểm để xác định chất lượng của chức năng điều khiển công suất phát tự động, giữa công suất máy phát cực đại và công suất máy phát cực tiểu thỏa mãn các yêu cầu của quy chuẩn.

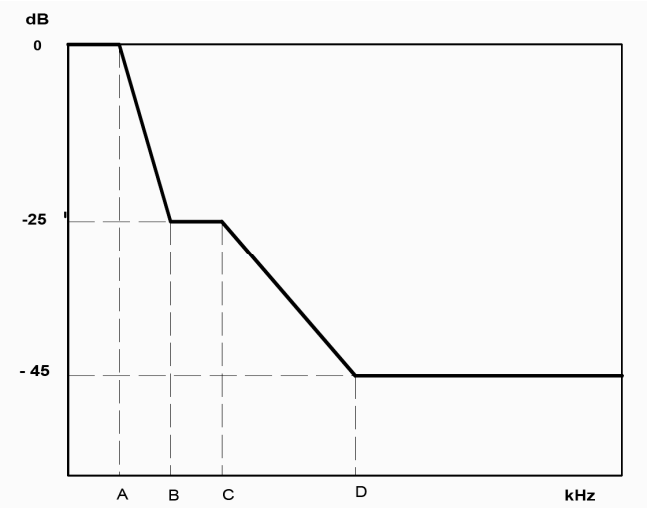
**2.2.5.4. Mặt nạ phổ RF**

*a) Yêu cầu*

Thực hiện phép đo mặt nạ phổ RF tại điểm C', thực hiện phép đo với máy phân tích phổ có chức năng lấy mẫu theo thời gian và giữ được giá trị đỉnh.

Mức chuẩn của phổ ra là mức 0dB nằm trên đỉnh của phổ được điều chế, không tính đến sóng mang dư.

Mặt nạ phổ không bao gồm các dung sai tần số.




**Hình 9. Mặt nạ phổ công suất**

**Bảng 2. Khoảng cách kênh theo các điểm chuẩn của mặt nạ phổ**

| **Mức tương ứng →** | **Điểm A 0dB** | **Điểm B -25dB** | **Điểm C -25dB** | **Điểm D -45dB** |
|---|---|---|---|---|
| Khoảng cách kênh (MHz) ↓ | 0,5 x khoảng cách kênh | 0,8 x khoảng cách kênh | 1,0 x khoảng cách kênh | 1,5 x khoảng cách kênh |
| 1 | 0,5 MHz | 0,8 MHz | 1 MHz | 1,5 MHz |
| 2 | 1 MHz | 1,6 MHz | 2,0 MHz | 3,0 MHz |

**Bảng 3. Thiết lập máy phân tích phổ**

| Độ rộng băng phân giải | Độ rộng băng video | Thời gian quét |
|---|---|---|
| 30kHz | 300Hz | 10 s |

Các phép đo mặt nạ phổ RF phải được thực hiện tại kênh tần số cao nhất, thấp nhất và trung bình của thiết bị cần đo.

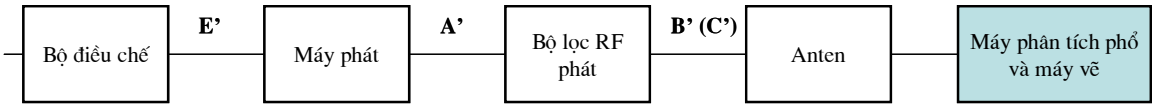
*b) Mục đích*

Xác định phổ tần số của thiết bị nằm trong giới hạn của quy chuẩn đối với CRS và trong giới hạn mặt nạ đã công bố đối với TS.

*c) Thiết bị đo*

- Máy phân tích phổ;
- Máy vẽ.

*d) Cấu hình đo*




**Hình 10. Cấu hình đo mặt nạ phổ**

Nối một bộ ghép có hướng đã hiệu chuẩn vào điểm chuẩn B trong cấu hình đo (Hình 6).

➢*Hướng từ CRS đến TS*

*Thủ tục đo*

Nối cổng ra của máy phát với máy phân tích phổ qua một bộ suy hao thích hợp.

Đo mặt nạ phổ tần của hệ thống giới hạn các kênh RF cao nhất, thấp nhất và trung bình. Phải thiết lập để nhảy tần giữa kênh phụ cao nhất và thấp nhất nằm trong dải kênh RF được đo kiểm.

➢*Hướng từ TS đến CRS*

*Thủ tục đo*

Máy phát của TS được điều chế với một tín hiệu đo từ bộ tạo tín hiệu PRBS. Quan sát và vẽ tín hiệu từ bộ ghép có hướng. Mức 0dB trên đỉnh của phổ tần được điều chế không quan tâm đến các sóng mang dư. Khi không có quy định nên sử dụng các thông số trong Bảng 4 để thiết lập máy phân tích phổ để tiến hành phép đo.

Phải đo mặt nạ phổ tần của hệ thống giới hạn các kênh RF cao nhất, thấp nhất và trung bình. Phải thiết lập để nhảy tần giữa kênh phụ cao nhất và thấp nhất nằm trong dải kênh RF được đo kiểm.

**Bảng 4. Thiết lập máy phân tích phổ cho phép đo phổ công suất RF**

| Khoảng cách kênh, MHz | 1 | 1,75 đến 20 | > 20 |
|---|---|---|---|
| Tần số trung tâm | Thực | Thực | Thực |
| Độ rộng tần số quét, MHz | CHÚ THÍCH | CHÚ THÍCH | CHÚ THÍCH |
| Thời gian quét | Tự động | Tự động | Tự động |
| Độ rộng băng tần IF, kHz | 30 | 30 | 100 |
| Độ rộng băng tần Video, kHz | 0,1 | 0,3 | 0,3 |

*CHÚ THÍCH: 5 x khoảng cách kênh < độ rộng băng tần quét < 7 x khoảng cách kênh.*

**2.2.5.5. Sai số tần số vô tuyến**

*a) Yêu cầu*

Sai số tần số vô tuyến phải đáp ứng các yêu cầu của khuyến nghị ITU-R SM.1045-1, được xác định đối với các trạm cố định trong băng tần thích hợp, tuy nhiên sai số tần số cho thể cho phép lên đến ± 20 ppm khi được sự đồng ý của nhà quản lý. Giới hạn này có tính đến cả hai yếu tố ngắn hạn và các ảnh hưởng lão hóa dài hạn. Với các thiết bị hợp chuẩn thì nhà sản xuất phải thông báo phần ngắn hạn có đảm bảo và phần dài hạn mong muốn.

*b) Mục đích*

Đo độ chính xác tần số theo một tần số gần với tần số trung tâm của dải tần số nhảy tần.

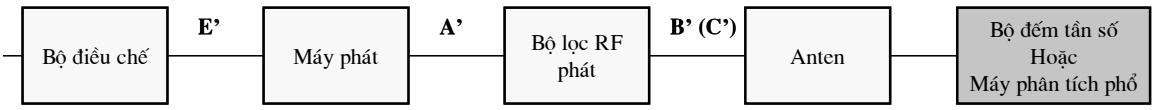
*CHÚ THÍCH: Đối với hệ thống không bị ngắt (shut down) khi mất đồng bộ, thì phải đo độ chính xác tần số trong điều kiện mất đồng bộ.*

Nhà cung cấp thiết bị phải công bố chức năng đồng bộ tần số của CRS và TS.

*c) Thiết bị đo*

- Máy đếm tần số.

*d) Cấu hình đo*




**Hình 11. Cấu hình đo kiểm độ ổn định tần số**

*e) Thủ tục đo*

Máy phát hoạt động ở chế độ CW. Nếu không đặt được máy phát ở chế độ này, có thể sử dụng phương pháp khác khi có sự thỏa thuận giữa nhà cung cấp và phòng thí nghiệm đo kiểm. Tần số đo được phải nằm trong giới hạn của quy chuẩn.

Thực hiện phép đo tần số theo 3 tần số (cao, trung bình, thấp).

**2.2.5.6. Phát xạ giả**

*a) Yêu cầu*

Theo khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 các phát xạ giả được xác định là các phát xạ tại các tần số cách tần số sóng mang danh định nhiều hơn ±250% khoảng cách kênh. Bên ngoài khoảng ±250% của khoảng cách kênh (CS), các phát xạ giả của hệ thống vô tuyến dịch vụ cố định được quy định bởi khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 cùng với dải tần số xem xét cho phép đo kiểm hợp chuẩn, thực hiện tại điểm chuẩn C;

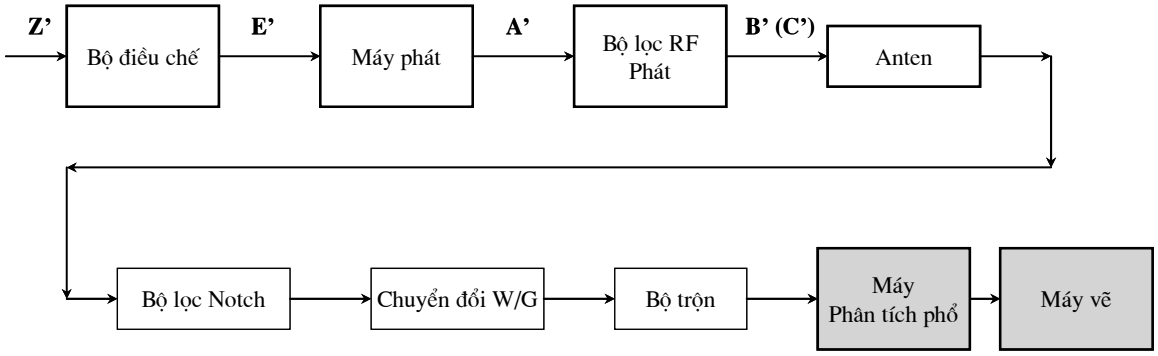
*b) Mục đích*

Xác định các phát xạ giả do máy phát tạo ra nằm trong giới hạn của quy chuẩn. Các phát xạ giả là các phát xạ bên ngoài băng tần cần để chuyển tải số liệu đầu vào tại máy phát đến máy thu có thể làm suy giảm mức mà không ảnh hưởng đến sự truyền tải thông tin tương ứng. Các phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, phát xạ ký sinh, các sản phẩm xuyên điều chế và các sản phẩm chuyển đổi tần số;

*c) Thiết bị đo*

- Máy phân tích phổ;
- Khối trộn của máy phân tích phổ - nếu cần;
- Máy vẽ.

*d) Cấu hình đo*




**Hình 12. Cấu hình đo các phát xạ giả tại cổng ăng ten dẫn**

*e) Thủ tục đo*

Đặt máy phát ở chế độ nhảy tần, chuỗi các tần số hạn chế đến tần số một kênh RF. Nối cổng ra của máy phát với một máy phân tích phổ qua một bộ suy hao hoặc bộ lọc khấc thích hợp để hạn chế mức công suất vào máy phân tích phổ. Trong một vài trường hợp, khi giới hạn trên của tần số vượt quá dải tần của máy phân tích phổ, cần phải có bộ trộn và chuyển đổi ống dẫn sóng phù hợp. Điều quan trọng là phải đặc tính hóa phần mạch giữa máy phát và đầu vào bộ trộn hoặc máy phân tích phổ trên toàn bộ dải tần số cần đo.

Sử dụng các suy hao này để thiết lập đường giới hạn của máy phân tích phổ đến một giá trị để đảm bảo các thông số kỹ thuật tại điểm C' (xem Hình 12) không bị vượt quá.

Máy phát hoạt động ở chế độ công suất đầu ra biểu kiến cực đại, đo và vẽ mức, tần số của tất cả các tín hiệu trong băng tần quy định trong quy chuẩn. Mỗi lần quét nên sử dụng bước quét 5 GHz với dải tần dưới 21,2 GHz và bước 10 GHz với dải trên 21,2 GHz. Tuy nhiên với phát xạ giả gần với giới hạn phải được vẽ trong khoảng tần hạn chế để chỉ ra rõ ràng rằng tín hiệu không vượt qua giới hạn.

Với các phát xạ có tần số lớn hơn 1 GHz, phải sử dụng băng phân giải 1 MHz và sử dụng băng phân giải 100 kHz với các phát xạ giả trong khoảng tần số 30 MHz và 1 GHz.

*CHÚ THÍCH: Khi tiêu chuẩn yêu cầu đo phát xạ giả với thiết bị trong trạng thái được điều chế, phải đặt độ rộng băng phân giải của máy phân tích phổ đến mức ghi trong chỉ tiêu kỹ thuật của thiết bị. Phải điều chỉnh khoảng tần số, tốc độ quét của máy phân tích phổ để duy trì mức nhiễu nền thấp hơn đường giới hạn và duy trì máy phân tích phổ trong điều kiện đã hiệu chuẩn.*

Do các mức của tín hiệu RF thấp và kỹ thuật điều chế băng rộng sử dụng trong thiết bị, các phép đo công suất RF bức xạ không chính xác nếu so với các phép đo dẫn. Vì vậy nếu thiết bị có ăng ten tích hợp thì nhà cung cấp thiết bị phải cung cấp phương tiện để chuyển đổi tín hiệu bức xạ thành một tín hiệu dẫn với kết cuối có trở kháng 50 Ω.

Phải đo tín hiệu dẫn RF qua một đường cáp đồng trục 50 Ω nối với máy phân tích phổ áp dụng cho các tần số thấp hơn tần số hoạt động nếu tần số hoạt động dưới 26,5 GHz. Điều này để tránh trường hợp các ống dẫn sóng bên ngoài hoạt động như một bộ lọc thông cao.

**2.2.6. Các đặc tính của máy thu**

**2.2.6.1. Dải mức đầu vào**

*a) Yêu cầu*

BER phải nhỏ hơn $10^{-3}$ đối với dải mức đầu vào lớn hơn 40dB;

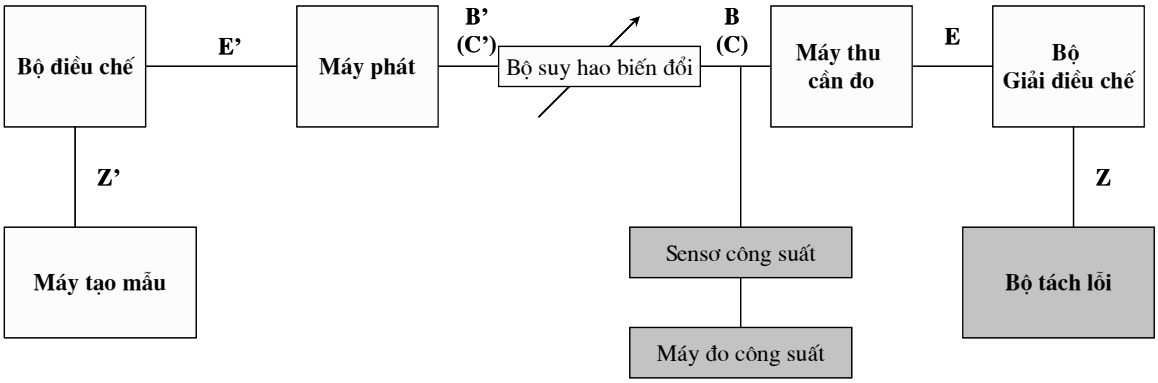
*b) Mục đích*

Xác định rằng máy thu đáp ứng tiêu chuẩn BER trong quy chuẩn trên toàn bộ dải mức đầu vào máy thu;

*c) Thiết bị đo*

- Máy đo và cảm biến công suất;
- Bộ tạo mẫu/bộ tách lỗi.

*d) Cấu hình đo*




**Hình 13. Cấu hình đo dải mức đầu vào**

*e) Thủ tục đo*

Đặt mẫu nhảy tần đến chế độ hoạt động danh định, sử dụng toàn bộ băng thông của thiết bị cần đo.

Phải đảm bảo rằng kết quả đo không bị ảnh hưởng của bất kỳ sự thay đổi nào trong mức công suất ra của máy phát. Nối đầu ra của bộ tạo mẫu với đầu vào máy phát (của CRS hoặc TS) và bộ tách lỗi nối đến đầu ra Rx (tương ứng với CRS hoặc TS).

Chuyển máy phát sang chế độ chờ (standby), điều chỉnh bộ suy hao biến đổi để có suy hao cực đại. Phải đảm bảo rằng chỉ có tín hiệu mà máy thu nhận được đi qua đường thông tin chính. Ngắt kết nối máy thu cần đo. Nối máy đo công suất, qua một cảm biến công suất thích hợp, đến điểm B(C) - tại đầu vào máy thu. Bật máy phát, và điều chỉnh bộ suy hao để đạt đến mức công suất giới hạn trên đối với phép đo dải mức đầu vào cho đến khi mức tín hiệu tại máy thu gây ra mức BER bằng với giới hạn có trong quy chuẩn. Chuyển máy phát sang chế độ chờ và kết nối lại máy thu cần đo.

Đặt mức đầu vào Rx đến mức giới hạn trên và dưới như trong quy định của quy chuẩn hoặc do nhà cung cấp quy định. Ghi lại mức BER cao hơn ứng với các mức tín hiệu đầu vào đã thiết lập cho Rx. Nếu cần tăng mức suy hao cho đến khi mức tín hiệu tại máy thu gây ra BER bằng với giới hạn có trong quy chuẩn và tính toán mức tín hiệu, nghĩa là mức đầu vào máy thu trừ đi mức tăng suy hao. Dải mức đầu vào máy thu là dải mức tín hiệu giữa các mức đầu vào máy thu giới hạn trên và dưới.

**2.2.6.2. Phát xạ giả**

*a) Yêu cầu*

Tại điểm chuẩn C, áp dụng các giá trị của khuyến nghị CEPT/ERC 74-01.

Phương pháp đo kiểm tương tự 2.2.5.6. Tiến hành đo đồng thời mức phát xạ giả từ một máy phát và máy thu của thiết bị song công sử dụng một cổng chung;

*b) Mục đích*

Xác định phát xạ giả từ máy thu nằm trong giới hạn của quy chuẩn.

**2.2.7. Chất lượng hệ thống**

**2.2.7.1. BER là hàm của RSL**

*a) Yêu cầu*

Đối với tín hiệu FH-CDMA, mức BER của máy thu phải bằng hoặc nhỏ hơn các giá trị được cho dưới đây, các giá trị này tham chiếu đến điểm C trong sơ đồ khối của hệ thống (Hình 3), khi không có méo tín hiệu đa đường.

**Bảng 5. BER theo mức tín hiệu đầu vào máy thu**

| Tốc độ bit | BER $10^{-3}$ | BER $10^{-6}$ |
|---|---|---|
| 0,5 Mbit/s | - 94 | - 90 |
| 1,0 Mbit/s | - 91 | - 87 |
| 1,75 Mbit/s | - 89 | - 85 |

*CHÚ THÍCH 1: Với các hệ thống này các mức chuẩn được tính theo các công thức sau đây:*

*với mức BER = $10^{-3}$ ( -91 + $10\log_{10}$[tốc độ bit, Mbit/s])dBm;*

*với mức BER = $10^{-6}$ ( -87 + $10\log_{10}$ [tốc độ bit, Mbit/s])dBm.*

*CHÚ THÍCH 2: Sử dụng điều chế không kết hợp (Incoherent) cho các ứng dụng số liệu gói. Khi sử dụng điều chế không kết hợp và các trạng thái điều chế cao hơn thì các mức tín hiệu xác định ở trên phải tăng 7dB với điều chế 4FSK và 15dB đối với điều chế 8FSK.*

➢*Hướng từ CRS đến TS*

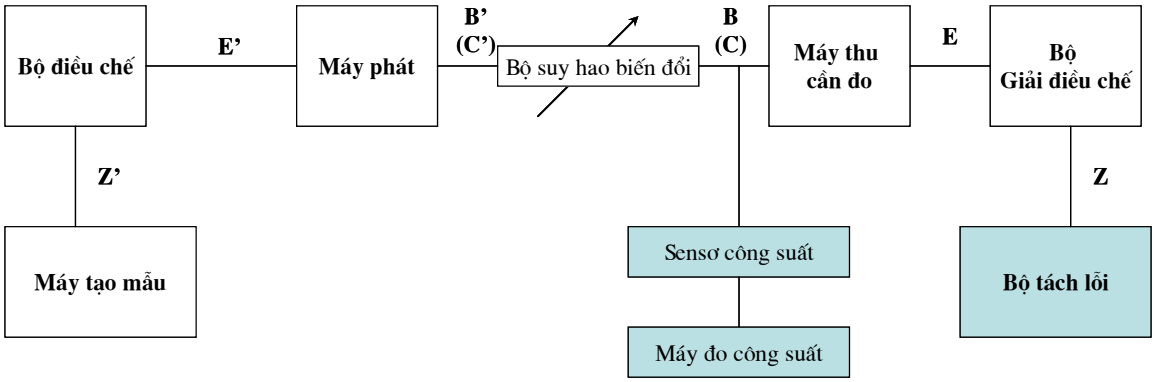
*Mục đích*

Để xác định các mức tín hiệu thu được theo ngưỡng BER nằm trong giới hạn của quy chuẩn (tại mức thấp hơn của hai mức BER).

*Thiết bị đo*

- Bộ tạo mẫu;
- Bộ tách lỗi;
- Máy đo công suất và cảm biến công suất;
- Bộ tạo lưu lượng.

*Cấu hình đo*




**Hình 14. Cấu hình đo BER là hàm của RSL**

Cấu hình đo như trong Hình 14. Nối một bộ ghép đã hiệu chuẩn hoặc bộ chia thích hợp vào điểm chuẩn A trong cấu hình đo Hình 5.

*Thủ tục đo*

Đặt hệ thống ở chế độ nhảy tần danh định. CRS được điều chế với một tín hiệu đo thử PRBS từ bộ tạo mẫu. Tăng suy hao trên đường dẫn A - B sao cho mức RSL tại điểm C (Hình 5) bằng với yêu cầu trong quy chuẩn. Đối với mức tín hiệu thu được này, BER đo được tại TS phải là [$10^{-3}$] như trong quy chuẩn hoặc thấp hơn.

Thực hiện lại phép đo [mức BER $10^{-6}$] với các mức BER khác.

➢*Hướng từ TS đến CRS*

*Mục đích*

Xác định các mức tín hiệu thu được theo ngưỡng BER nằm trong giới hạn của quy chuẩn (tại mức thấp hơn trong hai mức BER).

*Thiết bị đo*

- Bộ tạo mẫu;
- Bộ tách lỗi;
- Máy đo công suất và cảm biến công suất;
- Bộ tạo lưu lượng.

*Cấu hình đo*

Cấu hình đo như trong Hình 14.

*Thủ tục đo*

Đặt thiết bị ở chế độ nhảy tần danh định. TS được điều chế với một tín hiệu đo PRBS từ bộ tạo mẫu. Tăng suy hao trên đường dẫn từ C- D sao cho mức RSL tại điểm chuẩn C (Hình 5) bằng với quy chuẩn. Đối với mức tín hiệu thu được này mức BER đo được tại CRS phải là $10^{-x}$ như trong quy chuẩn hoặc thấp hơn.

Thực hiện lại phép đo [mức BER $10^{-y}$] với các mức BER khác.

**2.2.7.1.1. Mức BER nền của thiết bị (nếu cần)**

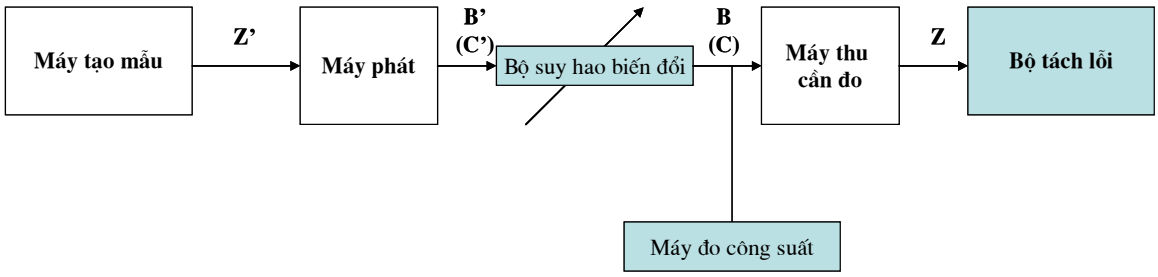
*a) Mục đích*

Xác định mức BER nền của thiết bị thấp hơn giới hạn trong quy chuẩn;

*b) Thiết bị đo*

- Bộ tạo mẫu/ Bộ tách lỗi;
- Máy đo công suất.

*c) Cấu hình đo*




**Hình 15. Cấu hình đo mức BER nền của thiết bị**

**2.2.7.2. Độ nhạy can nhiễu (bên ngoài)**

Các thủ tục đo sau đây được dùng để đo độ nhạy can nhiễu trong cả hai hướng từ CRS đến TS và ngược lại.

Tất cả các phép đo phải được thực hiện xung quanh điểm giữa của dải RF quan tâm hoặc trên kênh RF theo công bố của nhà sản xuất.

**2.2.7.2.1. Can nhiễu cùng kênh**

*a) Yêu cầu*

Với các hệ thống mức tín hiệu mong muốn đầu vào lớn hơn 1dB hoặc 3dB so với giá trị cho trong Bảng 6, phải sử dụng thêm một bộ tạo nhiễu cùng kênh giống như tín hiệu được điều chế, không tương quan, tại các mức cho trong Bảng 6, không được gây ra mức BER lớn hơn $10^{-6}$.

**Bảng 6. Độ nhạy can nhiễu cùng kênh**

| **Suy giảm ngưỡng →** | **1dB** | **3dB** |
|---|---|---|
| **Khoảng cách kênh phụ ↓** | **Mức can nhiễu,dBm** | **Mức can nhiễu, dBm** |
| 1,0 | - 117 | - 111 |
| 2,0 | - 114 | - 108 |
| 3,5 | - 112 | - 106 |
| 7,0 | - 109 | - 103 |
| 14,0 | - 106 | - 100 |

*b) Mục đích*

Xác định độ nhạy can nhiễu cùng kênh của thiết bị đạt đến mức như yêu cầu của quy chuẩn.

➢*Hướng từ TS đến CRS:*

*Thiết bị đo*

- Hai bộ tạo mẫu bit;

- Máy tách lỗi;

- Máy đo công suất, cảm biến công suất;

- Bộ tạo lưu lượng.

*Cấu hình đo*

Cấu hình đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh như trong Hình 6. Nối bộ ghép có hướng đã hiệu chuẩn vào điểm chuẩn C để đưa tín hiệu can nhiễu cùng kênh vào hệ thống.

Số lượng TS sử dụng trong phép đo máy thu CRS phải được xác định theo chế độ hoạt động và độ nhạy của hệ thống, như công bố của nhà cung cấp thiết bị.

- Đối với một mẫu nhảy tần không trực giao thì nhà cung cấp thiết bị phải công bố dung lượng đầy đủ của hệ thống. Trong trường hợp này tất cả máy phát phải hoạt động với chuỗi nhảy tần danh định của nó.

- Đối với hệ thống FH-CDMA trực giao: sử dụng hai TS (và hai CRS nếu cần). Nếu có thể, tất cả các máy phát phải hoạt động với chuỗi nhảy tần danh định của nó, bằng cách sử dụng chuỗi nhảy tần có tương quan giống nhau (cả thời gian và tần số), nhưng hệ thống bị hạn chế sử dụng kênh RF giống nhau tại cùng một thời điểm. Nếu có thể thực hiện được bố trí như vậy thì tất cả các CRS và TS sẽ làm việc trong một chế độ tần số đơn (nhảy tần trên các kênh phụ giống nhau).

*Thủ tục đo*

- Đặt cho máy thu CRS1 cần đo mẫu nhảy tần danh định (mẫu f0).

- Đặt cho máy phát (TS1) mẫu nhảy tần giống như trên và tăng suy hao tuyến truyền dẫn sao cho mức tại đầu vào máy thu là le, mức này cao hơn mức RSL tối thiểu một lượng như trong quy chuẩn. Máy phát này tạo ra tín hiệu mong muốn.

- Nối các bộ tạo mẫu đến máy phát và nối thiết bị đo BER với máy thu.

- Đặt cho máy phát (TS2) mẫu chuỗi nhảy tần tương quan giống nhau (cả thời gian và tần số) (f1). Máy phát này sẽ tạo ra tín hiệu can nhiễu cùng kênh.

- Trong trường hợp mẫu nhảy tần không trực giao, đặt tất cả các TS ở chế độ hoạt động danh định của nó. Đặt mức của mỗi máy phát tại mức đầu vào máy thu CRS1 đến le.

- Điều chỉnh mức của TS2 hoặc suy hao đường dẫn của nó để tạo ra mức tín hiệu yêu cầu tại đầu vào máy thu cần đo và đo mức BER. Giá trị BER đo được phải thấp hơn mức yêu cầu trong quy chuẩn.

➢*Hướng từ CRS đến TS:*

*Thiết bị đo*

- Hai bộ tạo mẫu;
- Máy tách lỗi;
- Máy đo và cảm biến công suất;
- Bộ tạo lưu lượng.

*Cấu hình đo*

Sử dụng cấu hình đo như Hình 6. Nối bộ ghép có hướng đã hiệu chuẩn vào điểm chuẩn C để đưa tín hiệu can nhiễu cùng kênh vào hệ thống.

Sử dụng hai CRS và một hoặc hai TS, nhảy tần theo chuỗi tương quan giống nhau (theo cả tần số và thời gian) như trong trường hợp hướng từ TS đến CRS, sử dụng cấu hình đo như trong Hình 6.

Nhà cung cấp thiết bị phải cho biết mã của mẫu nhảy tần.

*Thủ tục đo*

- Đặt cho TS1 cần đo mẫu nhảy tần danh định (mẫu f0).
- Đặt cho CRS (CRS1) mẫu nhảy tần giống như trên (cả về thời gian và tần số) và tăng suy hao tuyến truyền dẫn sao cho mức tại đầu vào máy thu là Ie, mức này cao hơn mức RSL tối thiểu một lượng như trong quy chuẩn. Máy phát này tạo ra tín hiệu mong muốn.
- Nối các bộ tạo mẫu đến máy phát và nối thiết bị đo BER với máy thu. Đặt cho CRS khác (CRS2) và nếu cần thiết TS khác (để hoàn chỉnh tuyến) mẫu nhảy tần tương quan giống nhau thứ hai (cả thời gian và tần số) (f1). Máy phát này sẽ tạo ra tín hiệu can nhiễu.
- Điều chỉnh mức của CRS2 hoặc suy hao đường dẫn của nó để tạo ra mức tín hiệu yêu cầu tại đầu vào của máy thu cần đo và đo mức BER. Giá trị BER đo được phải thấp hơn mức yêu cầu trong quy chuẩn.

**2.2.7.2.2. Can nhiễu kênh lân cận**

*a) Yêu cầu*

Tất cả số đo mức can nhiễu và mức tín hiệu thu đều phải tham chiếu đến điểm C trong sơ đồ khối hệ thống (Hình 3).

Giới hạn can nhiễu kênh lân cận đối với tín hiệu được điều chế không tương quan cho trong Bảng 7.

**Bảng 7. Độ nhạy kênh lân cận với BER = $10^{-6}$**

| Suy giảm ngưỡng → | 1 dB | 3 dB |
|---|---|---|
| **Khoảng cách kênh phụ ↓** | **Mức can nhiễu (dBm)** | **Mức can nhiễu (dBm)** |
| 1,0 | - 101 | - 95 |
| 2,0 | - 98 | - 92 |
| 3,5 | - 96 | - 90 |
| 7,0 | - 93 | - 87 |
| 14,0 | - 90 | - 84 |

*b) Mục đích*

Xác định độ nhạy can nhiễu kênh lân cận của hệ thống đạt đến các mức như quy định trong quy chuẩn.

➢*Hướng từ TS đến CRS:*

*Thiết bị đo*

- Hai bộ tạo mẫu;
- Bộ tách lỗi;
- Máy đo và cảm biến công suất;
- Bộ tạo lưu lượng.

*Cấu hình đo*

Cấu hình đo như trong Hình 5. Nối bộ ghép có hướng đã hiệu chuẩn vào điểm chuẩn C để đưa tín hiệu can nhiễu kênh lân cận vào hệ thống.

Sử dụng hai TS và một hoặc hai CRS, nếu cần thiết, nhảy tần theo hai mẫu tương quan giống nhau lân cận, mỗi mẫu hạn chế đến một kênh RF đơn. Nhà cung cấp thiết bị phải cho biết các mã của mẫu nhảy tần.

*Thủ tục đo*

- Đặt cho máy thu cần đo CRS1 mẫu nhảy tần danh định (mẫu f0), giới hạn đến một kênh RF đã biết.

- Đặt một máy phát (TS1) đến mẫu nhảy tần giống như trên và tăng suy hao tuyến truyền dẫn sao cho mức tại đầu vào máy thu CRS1 là Ie, mức này cao hơn mức trong quy chuẩn một lượng RSL tối thiểu. Máy phát này tạo ra tín hiệu mong muốn.

- Nối các bộ tạo mẫu đến máy phát và nối thiết bị đo BER với máy thu.

- Đặt máy phát (TS2) đến tần số kênh lân cận, chuỗi tần số tương quan thời gian (f1), giới hạn đến kênh RF lân cận. Máy phát này sẽ tạo ra tín hiệu can nhiễu.

- Điều chỉnh suy hao đường truyền TS2 để tạo ra mức tín hiệu yêu cầu tại đầu vào của máy thu cần đo và đo mức BER. Giá trị BER đo được phải thấp hơn mức yêu cầu trong quy chuẩn.

➢*Hướng từ CRS đến TS:*

*Thiết bị đo*

- Hai bộ tạo mẫu;
- Máy tách lỗi;
- Máy đo và cảm biến công suất;
- Bộ tạo lưu lượng.

*Cấu hình đo*

Đối với phép đo độ nhạy can nhiễu kênh lân cận sử dụng cấu hình đo như trong Hình 5. Nối bộ ghép có hướng đã hiệu chuẩn vào điểm chuẩn C để đưa tín hiệu can nhiễu kênh lân cận vào hệ thống.

Sử dụng hai CRS và một hoặc hai TS, nếu cần thiết, nhảy tần theo hai mẫu tương quan giống nhau, lân cận nhau, mỗi mẫu hạn chế đến một kênh RF đơn. Nhà cung cấp thiết bị phải cho biết các mã của mẫu nhảy tần.

*Thủ tục đo*

- Đặt cho máy thu TS1 cần đo một mẫu nhảy tần danh định (mẫu f0).
- Đặt cho máy phát (CRS1) đến mẫu nhảy tần giống như trên và tăng suy hao tuyến truyền dẫn sao cho mức tại đầu vào máy thu là Ie, mức này cao hơn mức trong quy chuẩn một lượng RSL tối thiểu. Máy phát này tạo ra tín hiệu mong muốn.
- Nối các bộ tạo mẫu đến máy phát và nối thiết bị đo BER với máy thu.
- Đặt cho máy phát (CRS2) đến mẫu chuỗi nhảy tần tương quan giống nhau lân cận thứ hai (f1). Máy phát này sẽ tạo ra tín hiệu can nhiễu.
- Điều chỉnh mức của CRS2 hoặc suy hao đường truyền của nó để tạo ra mức tín hiệu yêu cầu tại đầu vào của máy thu cần đo và đo mức BER. Giá trị BER đo được phải thấp hơn mức yêu cầu trong quy chuẩn.

**2.2.7.3. Can nhiễu CW**

*a) Yêu cầu*

Đối với một máy thu hoạt động tại RSL quy định trong phần tương ứng với ngưỡng BER $10^{-6}$, việc thêm vào một bộ tạo nhiễu CW tại mức +30 dB so với tín hiệu mong muốn và tại bất kỳ tần số nào lên đến 2 GHz, trừ các tần số cách tần số trung tâm của kênh lên 450% khoảng cách kênh đồng cực (*co-polar)*, không được gây ra một sự suy giảm nhiều hơn 1 dB so với ngưỡng BER.

Phép đo này được thiết kế để xác định các tần số mà máy thu có thể có đáp ứng giả, ví dụ tần số ảnh, đáp ứng hài của bộ lọc máy thu... Dải tần số đo kiểm thực phải được điều chỉnh phù hợp.

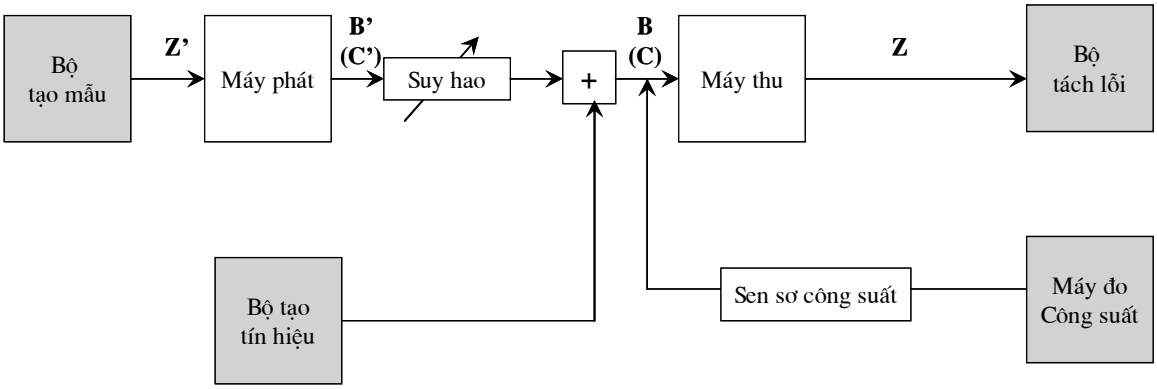
*b) Mục đích*

Phép đo này dùng để xác định các tần số đã biết tại đó máy thu có đáp ứng giả, ví dụ tần số ảnh, đáp ứng hài của bộ lọc máy thu... Dải tần số của phép đo phải phù hợp với chỉ tiêu trong quy chuẩn.

*c) Thiết bị đo*

- Bộ tạo mẫu;
- Máy tách lỗi;
- Bộ tạo tín hiệu;
- Máy đo công suất, cảm biến công suất.

*d) Cấu hình đo*




**Hình 16. Cấu hình đo can nhiễu tạp CW**

*e) Thủ tục đo*

Đặt hệ thống ở chế độ nhảy tần danh định. Tắt đầu ra của bộ tạo tín hiệu, tăng mức suy hao truyền dẫn cho đến khi đạt được mức RSL như trong quy chuẩn.

Tắt máy phát. Hiệu chuẩn bộ tạo tín hiệu trong dải tần theo yêu cầu của quy chuẩn tại mức lớn hơn mức RSL (dBm) x dB, với x là mức tăng yêu cầu đối với tín hiệu can nhiễu CW.

Bật máy phát. Quét bộ tạo tín hiệu trên dải tần số yêu cầu tại mức đã được hiệu chuẩn, không quan tâm đến băng ngoại trừ đã chỉ ra trong quy chuẩn.

Bất kỳ tần số nào gây ra BER vượt quá mức quy định trong quy chuẩn đều phải ghi lại. Phải tiến hành hiệu chuẩn lại máy đo và tiến hành đo kiểm lại tại các tần số này.

*CHÚ THÍCH 1: Có thể sử dụng bộ tạo tín hiệu theo bước miễn là bước tần số quét không lớn hơn 1/3 độ rộng băng tần của máy thu cần đo.*

*CHÚ THÍCH 2: Phép đo này có thể yêu cầu sử dụng các bộ lọc băng thấp ở đầu ra bộ tạo tín hiệu để tránh các hài của bộ tạo tín hiệu đi vào trong băng tần ngoại trừ của máy thu.*

*CHÚ THÍCH 3: Nếu tổng thời gian quét quá dài, có thể chấp nhận việc hiệu chuẩn mức của can nhiễu tạp CW tại (x + 3) dB và tìm kiếm mức tăng BER cực đại (ví dụ $10^{-3}$ thay cho $10^{-6}$). Nếu mức tăng BER cực đại vượt quá tại bất kỳ điểm nào thì phải thực hiện phép đo với bước quét thấp hơn qua các điểm tần số này với bộ tạo can nhiễu CW*

*được hiệu chuẩn đến x dB và yêu cầu BER thấp hơn. Một trong hai yêu cầu này phải được thỏa mãn với bất kỳ một điểm tần số nào.*

**2.3. Giao diện giữa thiết bị thuê bao và mạng**

Bảng 8 liệt kê các giao diện dành cho các dịch vụ dữ liệu và thoại khác nhau. Tối thiểu phải có một trong các giao diện này hoạt động trong hệ thống P-MP tuân thủ theo quy chuẩn này.

**Bảng 8. Các loại giao diện**

| Giao diện | Tiêu chuẩn tham chiếu |
|---|---|
| **Giao diện thiết bị** | |
| Tương tự (hai dây) | Khuyến nghị ITU-T Q.552/EG 201 188 |
| Tương tự (4 dây + E&M) | Khuyến nghị ITU-T Q.553 |
| Cổng dữ liệu số | Khuyến nghị ITU-T G.703 các xê ri H, X và V |
| Giao diện S tốc độ cơ sở ISDN | ETS 300 012 |
| Giao diện U tốc độ cơ sở ISDN | Khuyến nghị ITU-T G.961 |
| Giao diện Ethernet CSMA/CD | ISO/IEC 8802-3 |
| **Giao diện mạng** | |
| 2 Mbit/s | Khuyến nghị ITU-T G.70 |
| Tương tự (2 dây) | Khuyến nghị ITU-T Q.552/EG 201 188 |
| Tương tự (4 dây + E&M) | Khuyến nghị ITU-T Q.553 |
| Cổng dữ liệu số | Khuyến nghị ITU-T G.703 các xê ri H, X và V |
| Giao diện S tốc độ cơ sở ISDN | ETS 300 012 |
| Giao diện ISDN + thuê bao tương tự + đường thuê riêng 2 Mbit/s | Khuyến nghị ITU-T G.964 V5.1<br>Khuyến nghị ITU-T G.965 V5.2<br>EN 300 324<br>EN 300 47 |
| Giao diện U ISDN | Khuyến nghị ITU-T G.961 |
| Giao diện Ethernet CSMA/CD | ISO/IEC 8802-3 |

**3. Quy định về quản lý**

Các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FH-CDMA, thuộc phạm vi điều chỉnh Quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia 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, công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz

sử dụng truy nhập FH-CDMA 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 vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FH-CDMA theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

**5.2.** Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành "Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FH-CDMA - Yêu cầu kỹ thuật" TCN 68-238: 2006.

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

# QCVN 50: 2011/BTTTT

# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VHF SỬ DỤNG TRÊN TÀU CỨU NẠN

## *National technical regulation on VHF radiotelephone used on the survival craft*

**Lời nói đầu**

QCVN 50: 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-239: 2006 "Thiết bị điện thoại VHF dùng trên tàu cứu nạn - Yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật được xây dựng trên cơ sở chấp thuận nguyên vẹn tiêu chuẩn ETS 300 225 (1998-01) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI), có tham khảo một số khuyến nghị của Ủy ban Tiêu chuẩn hóa Viễn thông thuộc Liên minh Viễn thông Quốc tế (ITU-T).

QCVN 50: 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.

## 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. Chữ viết tắt
**2. Quy định kỹ thuật**
2.1. Các yêu cầu chung
2.1.1. Cấu trúc
2.1.2. Tần số và công suất
2.1.3. Điều khiển
2.1.4. Thời gian chuyển kênh
2.1.5. Các biện pháp an toàn
2.1.6. Phân loại các đặc tính điều chế và bức xạ
2.1.7. Ắc quy
2.1.8. Ghi nhãn
2.2. Các điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường
2.2.1. Các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn
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
2.2.5. Thủ tục đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn
2.3. Các điều kiện đo kiểm chung
2.3.1. Các kết nối đo kiểm
2.3.2. Bố trí các tín hiệu đo kiểm cho đầu vào máy thu
2.3.3. Tiện ích tắt âm thanh máy thu
2.3.4. Điều chế đo kiểm bình thường
2.3.5. Ăng ten giả
2.3.6. Các kênh đo kiểm
2.3.7. Độ không đảm bảo đo và giải thích kết quả đo kiểm
2.4. Các phép kiểm tra môi trường
2.4.1. Giới thiệu
2.4.2. Thủ tục
2.4.3. Kiểm tra chất lượng
2.4.4. Thử rơi trên bề mặt cứng
2.4.5. Thử rung
2.4.6. Thử nhiệt độ

2.4.7. Phép thử ngâm nước
2.4.8. Thử shock nhiệt
2.4.9. Bức xạ mặt trời
2.4.10. Thử độ bền đối với dầu
2.5. Phép đo trường
2.5.1. Công suất bức xạ hiệu dụng của máy phát (ERP)
2.5.2. Phát xạ giả từ máy phát
2.5.3. Phát xạ giả từ máy thu
2.6. Các yêu cầu cho máy phát
2.6.1. Sai số tần số
2.6.2. Công suất sóng mang tham chiếu đến ERP
2.6.3. Độ lệch tần số
2.6.4. Các đặc tính giới hạn của bộ điều chế
2.6.5. Độ nhạy của bộ điều chế bao gồm cả mi-crô
2.6.6. Đáp ứng tần số âm thanh
2.6.7. Méo hài tần số âm thanh của phát xạ
2.6.8. Công suất kênh lân cận
2.6.9. Điều chế phụ trội của máy phát
2.6.10. Tần số đột biến của máy phát
2.7. Các yêu cầu cho máy thu
2.7.1. Công suất đầu ra tần số âm biểu kiến và méo hài
2.7.2. Đáp ứng tần số âm thanh
2.7.3. Độ nhạy khả dụng cực đại
2.7.4. Triệt nhiễu cùng kênh
2.7.5. Độ chọn lọc kênh lân cận
2.7.6. Triệt đáp ứng giả
2.7.7. Đáp ứng xuyên điều chế
2.7.8. Nghẹt
2.7.9. Đáp ứng biên độ của bộ hạn chế máy thu
2.7.10. Nhiễu máy thu
2.8. Bộ nạp điện ắc quy thứ cấp
2.8.1. Yêu cầu chung
2.8.2. Phép kiểm tra môi trường
2.8.3. Thời gian nạp

**3. Quy định về quản lý**

**4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân**

**5. Tổ chức thực hiện**

**Phụ lục A (Quy định) Máy thu đo để đo kiểm công suất kênh lân cận**

**Phụ lục B (Tham khảo) Nguồn đo kiểm bức xạ mặt trời**

# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VHF SỬ DỤNG TRÊN TÀU CỨU NẠN

***National technical regulation on VHF radiotelephone used on the survival craft***

## 1. Quy định chung

### 1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu tối thiểu cho điện thoại vô tuyến VHF loại xách tay hoạt động trong băng tần nghiệp vụ lưu động hàng hải từ 156 MHz đến 174 MHz theo "Thể lệ vô tuyến điện quốc tế". Điện thoại vô tuyến VHF loại này phù hợp sử dụng trên các tàu cứu nạn và có thể dùng trong các tàu thuyền trên biển.

### 1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia 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 kỹ thuật quốc gia này trên lãnh thổ Việt Nam.

### 1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI ETS 300 019: "Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment: Classification of environmental conditions".

ISO 694:2000: "Ships and marine technology - Positioning of magnetic compasses in ships".

Thể lệ vô tuyến điện quốc tế.

SOLAS 1974 Chương III, Quy định 33.

ISO 694: "Ships and marine technology -- Positioning of magnetic compasses in ships".

ETR 028: "Radio Equipment and Systems (RES); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".

### 1.4. Chữ viết tắt

| | | |
|---|---|---|
| ad | Độ lệch biên độ | Amplitude Difference |
| DSC | Gọi chọn số | Digital Selective Calling |
| e.m.f | Sức điện động | Electro-motive Force |
| ERP | Công suất bức xạ hiệu dụng | Effective Radiated Power |
| fd | Độ lệch tần số | Frequency Difference |
| IF | Trung tần | Intermediate Frequency |
| MMS | Nghiệp vụ lưu động hàng hải | Maritime Mobile Service |
| r.m.s | Căn quân phương | Căn quân phương |

| | | |
|---|---|---|
| SINAD | Tín hiệu + Nhiễu + Méo/ Nhiễu + Méo (Tỷ số tín hiệu trên tạp âm) | (Signal + Noise + Distortion)/ (Noise+ Distortion) ratio |
| SOLAS | Công ước quốc tế cho hoạt động cứu nạn trên biển | International Convention For the Safety Of Life At Sea |

**2. Quy định kỹ thuật**

**2.1. Các yêu cầu chung**

**2.1.1. Cấu trúc**

Thiết bị phải là loại xách tay, phải có khả năng trao đổi thông tin giữa các tàu cứu nạn, giữa tàu cứu nạn và thuyền, giữa tàu cứu nạn với đơn vị cứu nạn. Có thể sử dụng thiết bị này để trao đổi thông tin trên tàu khi hoạt động ở các tần số phù hợp.

Thiết bị phải bao gồm tối thiểu:

- Một máy thu/phát tích hợp có ăng ten và ắc quy;
- Một bộ phận điều khiển tích hợp có phím nhấn để phát; và
- Một loa và mi-crô bên trong.

Thiết bị phải có màu vàng sáng, hoặc màu da cam, hay được đánh dấu bằng các băng màu vàng sáng hoặc màu da cam.

Các cấu trúc về cơ khí, điện và việc lắp ráp hoàn thiện thiết bị phải tuân thủ thiết kế tốt theo mọi phương diện, thiết bị phải được thiết kế thích hợp cho việc sử dụng trên tàu thuyền.

Tất cả các núm điều khiển trên thiết bị phải có kích thước phù hợp để việc điều khiển được dễ dàng, tuân thủ với SOLAS 1974 Chương III, Quy định 33. Số lượng núm điều khiển phải ở mức tối thiểu để có thể vận hành tốt và đơn giản. Người sử dụng có thể vận hành thiết bị chỉ với một tay, ngoại trừ việc chọn kênh.

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

Để có thể đo kiểm sự phù hợp với Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, các tài liệu kỹ thuật liên quan đến thiết bị phải cung cấp kèm theo.

Thiết bị phải chịu được ảnh hưởng của nước biển, dầu hoặc ánh sáng mặt trời.

Thiết bị phải có kích thước nhỏ và khối lượng nhẹ (nhỏ hơn *1,5 l* và *1,5 kg*).

Nhà sản xuất phải cung cấp phương pháp gắn thiết bị lên quần áo của người sử dụng, bao gồm cả trang phục dưới nước như quy định trong SOLAS 1974, Chương III, Quy định 33.

**2.1.2. Tần số và công suất**

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

Thiết bị phải có khả năng thu, phát tín hiệu trên kênh 16 và tối thiểu một kênh tần số đơn khác theo Phụ lục 18 của "Thể lệ vô tuyến điện quốc tế" (trừ gọi chọn số trên kênh 70), (xem thêm 2.3.6).

Không được phép lựa chọn độc lập các tần số phát và thu.

Sau khi bật, thiết bị phải hoạt động trong khoảng thời gian 5 giây và đáp ứng được các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này trong khoảng thời gian 1 phút. Thiết bị không được phát trong khi chuyển kênh.

**2.1.3. Điều khiển**

Thiết bị phải có một bộ lựa chọn kênh và phải chỉ rõ dạng đăng ký kênh mà thiết bị đang hoạt động, như quy định trong Phụ lục 18 của "Thể lệ Vô tuyến điện quốc tế".

Trong mọi điều kiện ánh sáng, phải luôn xác định được rằng kênh 16 đã được chọn.

Thiết bị cần có các núm điều khiển bổ sung như sau:

- Công tắc bật/tắt thiết bị có hiển thị để biết rằng thiết bị đang được bật;

- Một phím Nhấn để Nói (Push to Talk) không khóa sử dụng tay để vận hành máy phát;

- Một công tắc làm giảm công suất xuống nhỏ hơn 1W ERP; nếu công suất ERP của máy phát lớn hơn 1W;

- Một núm điều khiển độ lớn tần số âm thanh;

- Một núm điều khiển làm tắt âm thanh;

- Một bộ tách (thu) công suất sóng mang với chỉ dẫn dễ nhìn để báo rằng sóng mang đang được tạo ra.

Người sử dụng không thể truy nhập đến bất kỳ núm điều khiển nào vì có thể gây ra sai hỏng các đặc tính kỹ thuật nếu thiết lập sai.

**2.1.4. Thời gian chuyển kênh**

Sự chuyển kênh phải được bố trí sao cho thời gian cần thiết để chuyển việc sử dụng từ kênh này đến bất kỳ một kênh nào khác không được vượt quá 5 s.

Thời gian cần thiết để chuyển từ phát thành thu hoặc ngược lại không được vượt quá 0,3 s.

**2.1.5. Các biện pháp an toàn**

Phải có các biện pháp kiểm tra để tránh các hỏng hóc cho thiết bị do sự đổi chiều của nguồn ắc quy.

Thiết bị phải được thiết kế không có cạnh sắc có thể làm hỏng tàu cứu nạn.

Nhà sản xuất phải công bố khoảng cách an toàn của tàu cứu nạn phù hợp với khuyến nghị ISO 694.

Thiết bị không chịu ảnh hưởng của bộ hở mạch hoặc ngắn mạch ăng ten.

**2.1.6. Phân loại các đặc tính điều chế và bức xạ**

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

Thiết bị phải được thiết kế để hoạt động tốt theo các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này với khoảng cách kênh là 25kHz.

Độ lệch tần số tương ứng với điều chế 100% là ±5kHz.

**2.1.7. Ắc quy**

Ắc quy phải được tích hợp trong thiết bị. Ngoài ra thiết bị có thể hoạt động bằng nguồn điện ngoài.

Thiết bị phải hoạt động được bằng các ắc quy sơ cấp. Ngoài ra có thể sử dụng các ắc quy thứ cấp.

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

Ắc quy sơ cấp phải có màu và được đánh dấu theo 2.1.1.

Ắc quy thứ cấp không được có màu và đánh dấu giống với ắc quy sơ cấp.

Ắc quy sơ cấp phải có dung lượng đủ để vận hành thiết bị liên tục trong tối thiểu 8 giờ tại bất kỳ điều kiện nhiệt độ nào (xem 2.2.3.1 và 2.2.4.1) với một chu kỳ làm việc phát sang thu 1:9 tại công suất phát biểu kiến cao nhất.

Chu kỳ làm việc này được xác định như sau:

- Phát 6 giây tại công suất ra RF đầy đủ không điều chế, thu 6 giây với tín hiệu vào RF tại tần số danh định của máy thu có mức +60dBμV sử dụng điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4); và

- Đặt núm điều khiển âm thanh của máy thu cực đại sau đó thu 48 giây không có tín hiệu đầu vào và chức năng tắt âm thanh hoạt động.

Phải dễ dàng thay được ắc quy mà không cần dùng các dụng cụ chuyên dụng, không làm suy giảm tính năng của thiết bị.

Nếu thiết bị được kèm ắc quy thứ cấp, xem mục 2.8.

**2.1.8. Ghi nhãn**

Tất cả các núm điều khiển và các chỉ thị đều phải được ghi nhãn một cách rõ ràng.

Thiết bị phải được ghi nhãn rõ ràng với chỉ dẫn vận hành tóm tắt.

Thiết bị phải được đánh dấu rõ ràng trên bề mặt ngoài với các thông tin về nhà sản xuất, dạng đăng ký của thiết bị, số xeri và phạm vi hoạt động an toàn.

Phải ghi nhãn rõ ràng dạng đăng ký, thời hạn sử dụng của ắc quy sơ cấp.

**2.2. Các điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường**

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

Phải thực hiện đo kiểm đánh giá phù hợp trong các điều kiện đo kiểm bình thường, khi có quy định thì phải thực hiện trong các điều kiện đo kiểm tới hạn.

**2.2.2. Nguồn điện đo kiểm**

Trong khi thực hiện đo kiểm đánh giá phù hợp, nguồn điện cung cấp cho thiết bị phải có khả năng tạo ra các điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn theo 2.2.3.2 và 2.2.4.2. Chỉ sử dụng nguồn điện đo kiểm khi các ảnh hưởng của nó lên kết quả đo là không đáng kể. Khi đo kiểm, phải đo điện áp của nguồn điện tại các cực đầu vào thiết bị.

Trong thời gian thực hiện phép đo, phải duy trì điện áp nguồn điện trong khoảng sai số ±3% của mức điện áp lúc bắt đầu phép đo.

Chỉ sử dụng nguồn điện đo kiểm cho các phép đo khi có sự thỏa thuận giữa phòng thí nghiệm và nhà sản xuất. Trong trường hợp không thống nhất, các kết quả đo kiểm sử dụng ắc quy được ưu tiên hơn các kết quả đo kiểm sử dụng nguồn điện.

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

**2.2.3.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường**

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

- Nhiệt độ: từ $+15^{o}C \div +35^{0}C$;

- Độ ẩm tương đối: từ 20% ÷ 75%.

**2.2.3.2. Nguồn điện bình thường**

Điện áp đo kiểm bình thường là điện áp danh định của ắc quy sơ cấp được nhà sản xuất công bố.

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

**2.2.4.1. Nhiệt độ tới hạn**

**2.2.4.1.1. Nhiệt độ đo kiểm tới hạn trên**

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

**2.2.4.1.2. Nhiệt độ đo kiểm tới hạn dưới**

Với các phép đo tại nhiệt độ tới hạn dưới, thực hiện phép đo tại nhiệt độ $- 20^{0}C$.

**2.2.4.2. Nguồn điện đo kiểm tới hạn**

**2.2.4.2.1. Điệp áp đo kiểm tới hạn trên**

Phải xác định điện áp đo kiểm tới hạn trên cho từng trường hợp và phải là điện áp tương ứng với điện áp của ắc quy sơ cấp ở nhiệt độ tới hạn trên khi bắt đầu chu kỳ đo kiểm ắc quy (xem 2.1.7) với một tải tương đương với thiết bị ở trạng thái thu tắt âm thanh (bị làm câm).

**2.2.4.2.2. Điện áp đo kiểm tới hạn dưới**

Thiết bị có kèm ắc quy sơ cấp chưa sử dụng hoặc ắc quy thứ cấp đã được nạp đầy phù hợp, phải được đặt trong buồng đo làm lạnh xuống $- 20^{0}C$, cho phép tạo sự cân bằng nhiệt trong thời gian 2 giờ. Thiết bị được kích hoạt như trong 2.1.7 trong khoảng thời gian 8 giờ. Sau khoảng thời gian này, đo điện áp của ắc quy trong khi thiết bị truyền dẫn.

Giá trị điện áp này sẽ được lấy là điện áp đo kiểm tới hạn thấp và nó phải được đo trước khi ngắt tải.

**2.2.5. Thủ tục đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn**

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

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

Đối với phép đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn thấp, phải đặt thiết bị trong buồng đo cho đến khi đạt được sự cân bằng về nhiệt độ. Sau đó bật thiết bị ở chế độ chờ hoặc ở chế độ thu trong khoảng thời gian 1 phút, sau đó thiết bị phải đáp ứng được với các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

**2.3. Các điều kiện đo kiểm chung**

**2.3.1. Các kết nối đo kiểm**

Đối với mục đích đo kiểm tra sự phù hợp, nhà sản xuất và phòng thí nghiệm phải thỏa thuận với nhau về các kết nối đến các điểm đo bên trong thiết bị, các kết nối này phải cho phép dễ dàng tiếp cận với:

- Đầu ra của máy phát (đối với kết nối 50 Ω);
- Đầu vào máy thu (đối với kết nối 50 Ω);
- Đầu vào âm thanh của máy phát;
- Đầu ra âm thanh của máy thu;
- Công tắc Nhấn để Nói (push-to-talk).

**2.3.2. Bố trí các tín hiệu đo kiểm cho đầu vào máy thu**

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

Mức của tín hiệu đo kiểm phải được biểu diễn ở dạng e.m.f tại các cực nối đến máy thu.

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

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

**2.3.3. Tiện ích tắt âm thanh máy thu**

Trừ khi có các quy định khác, nếu không chức năng tắt âm thanh máy thu không được hoạt động trong khoảng thời gian thực hiện phép đo kiểm tra sự phù hợp.

**2.3.4. Điều chế đo kiểm bình thường**

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

**2.3.5. Ăng ten giả**

Khi thực hiện phép đo kiểm với một ăng ten giả, ăng ten này phải có tải là 50Ω không bức xạ và không phản xạ.

**2.3.6. Các kênh đo kiểm**

Các đo kiểm đánh giá phù hợp phải được thực hiện trên kênh 16 (kênh cứu nạn) trừ khi có quy định khác. Với các phép đo trường, thiết bị phải có khả năng hoạt động trên kênh 17.

**2.3.7. Độ không đảm bảo đo và giải thích kết quả đo kiểm**

**2.3.7.1. Độ không đảm bảo đo**

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

| | |
|---|---|
| Tần số RF | $\pm 1 \times 10^{-7}$ |
| Công suất RF | ±0,75dB |
| Độ lệch tần số cực đại | |
| - Trong khoảng từ 300Hz ÷ 6kHz của tần số điều chế | ±5% |
| - Trong khoảng từ 6kHz ÷ 25kHz của tần số điều chế | ±3dB |
| Giới hạn về độ lệch tần số | ±5% |
| Công suất kênh lân cận | ±5dB |
| Phát xạ giả dẫn của máy phát | ±4dB |
| Công suất đầu ra âm thanh | ±0,5dB |
| Các đặc tính về biên độ của bộ giới hạn máy thu | ±1,5dB |
| Độ nhạy tại 20dB SINAD | ±3dB |
| Phát xạ dẫn của máy thu | ±3dB |
| Phép đo hai tín hiệu | ±4dB |
| Phép đo ba tín hiệu | ±3dB |
| Phát xạ bức xạ của máy phát | ±6dB |
| Phát xạ bức xạ của máy thu | ±6dB |
| Thời gian đột biến của máy phát | ±20% |
| Tần số đột biến của máy phát | ±250Hz |
| Giảm độ nhạy của máy thu (chế độ song công) | ±0,5dB |

Đối với các phương pháp đo trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, các giá trị độ không đảm bảo đo là hợp lệ với mức tin cậy là 95% khi được tính theo phương pháp cho trong tài liệu ETR 028.

**2.3.7.2. Giải thích kết quả đo kiểm**

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

- So sánh các giá trị đã đo với yêu cầu tương ứng để quyết định xem thiết bị có đáp ứng được với các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này không;

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

- Giá trị độ không đảm bảo đo ghi lại cho mỗi thông số phải bằng hoặc thấp hơn các giá trị được ghi trong Bảng 1.

*CHÚ THÍCH: Thủ tục cho việc sử dụng các giá trị về độ không đảm bảo đo cực đại có hiệu lực cho đến khi có văn bản khác thay thế.*

**2.4. Các phép kiểm tra môi trường**

**2.4.1. Giới thiệu**

Thực hiện các phép kiểm tra trong mục này để mô phỏng môi trường hoạt động của thiết bị. Phân loại điều kiện môi trường được quy định trong ETS 300 019.

**2.4.2. Thủ tục**

Phải tiến hành các phép kiểm tra môi trường trước tất cả các đo kiểm khác.

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

**2.4.3. Kiểm tra chất lượng**

Trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, từ "kiểm tra chất lượng" sử dụng để chỉ sự kiểm tra công suất đầu ra của máy phát như trong 2.6.2 (chỉ công suất cao); sai số tần số máy phát như trong 2.6.1 và độ nhạy máy thu như trong 2.7.3.

Kiểm tra chất lượng chỉ thực hiện trên kênh 16, công suất sóng mang phải nằm trong khoảng 0,25W và 25W, sai số tần số phải nhỏ hơn ±1,5kHz và độ nhạy máy thu phải cao hơn +12dBµV (e.m.f).

**2.4.4. Thử rơi trên bề mặt cứng**

**2.4.4.1. Định nghĩa**

Sự miễn nhiễm đối với các ảnh hưởng của việc rơi là khả năng thiết bị duy trì được các tính năng điện và cơ sau khi thả rơi nhiều lần trên bề mặt gỗ cứng.

**2.4.4.2. Phương pháp thử**

Phép thử gồm 6 lần làm rơi, một lần cho mỗi mặt của thiết bị.

Trong thời gian thực hiện phép thử, thiết bị được lắp ắc quy và ăng ten, nhưng tắt thiết bị. Thực hiện phép thử trong các điều kiện về độ ẩm và nhiệt độ bình thường.

Bề mặt gỗ cứng là một miếng gỗ cứng chắc, dầy tối thiểu là 15cm và có khối lượng lớn hơn 30kg.

Khoảng cách giữa phần thấp nhất của thiết bị với bề mặt thử tại thời điểm rơi là 1m.

Thực hiện phép thử này trong hoàn cảnh giống như thực tế sử dụng thiết bị.

Nếu thiết bị có mi-crô và loa riêng biệt (rời) thì thực hiện phép thử rơi riêng cho các phần này.

Sau phép thử rơi, thực hiện phép kiểm tra chất lượng thiết bị.

**2.4.4.3. Yêu cầu**

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

**2.4.5. Thử rung**

**2.4.5.1. Phương pháp đo**

Thiết bị được bắt chặt vào bàn rung ở độ cao bình thường của nó.

Phải làm giảm các ảnh hưởng của trường điện từ do việc thử rung lên tính năng của thiết bị.

Thiết bị phải chịu rung hình sin theo phương thẳng đứng ở những tần số giữa:

- 5Hz và 12,5Hz với biên độ ± 1,6mm ± 10%;
- 12,5Hz và 25Hz với biên độ ± 0,38 mm ± 10%;
- 25Hz và 50Hz với biên độ ± 0,1 mm ± 10%;

Trong khi thử rung tiến hành tìm cộng hưởng. Nếu có cộng hưởng của bất kỳ phần nào, của bất kỳ bộ phận nào thì phải tiến hành kiểm tra độ bền rung của thiết bị tại mỗi tần số cộng hưởng trong khoảng thời gian tối thiểu 2 giờ với mức rung như ở trên.

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

Trong khi thử rung thực hiện kiểm tra chất lượng.

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

**2.4.5.2. Yêu cầu**

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của việc kiểm tra chất lượng.

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

**2.4.6. Thử nhiệt độ**

**2.4.6.1. Yêu cầu chung**

Tốc độ tăng hoặc giảm nhiệt độ buồng đo tối đa khi thử thiết bị là $1^0$C/phút.

**2.4.6.2. Nung khô**

**2.4.6.2.1 Phương pháp thử**

Đặt thiết bị trong buồng đo có độ ẩm tương đối và nhiệt độ bình thường. Sau đó nâng nhiệt độ lên và duy trì tại+$70^0$C(±$3^0$C) trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ. Sau khoảng thời gian này có thể bật mọi thiết bị điều khiển nhiệt và làm lạnh

buồng đo xuống đến +55$^0$C (±3$^0$C). Việc làm lạnh buồng đo hoàn thành trong khoảng 30 phút.

Sau đó bật thiết bị, duy trì hoạt động liên tục trong khoảng thời gian 2 giờ. Máy phát được đặt chế độ 5 phút phát và 5 phút thu. Trong khoảng thời gian này tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị.

Duy trì nhiệt độ của buồng đo tại +55$^0$C (±3$^0$C) trong khoảng thời gian 2 giờ.

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

**2.4.6.2.2. Yêu cầu**

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

**2.4.6.3. Nung ẩm**

**2.4.6.3.1. Phương pháp thử**

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

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

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

Sau đó 30 phút bật thiết bị và duy trì hoạt động liên tục tối thiểu 2 giờ. Máy phát được đặt chế độ làm việc là 5 phút phát và 5 phút thu.

Trong khoảng thời gian này tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị.

Duy trì nhiệt độ và độ ẩm tương đối của buồng đo tại + 40$^0$C (±3$^0$C) và +93% (±2$^{\%}$) trong khoảng thời gian 2 giờ 30 phút.

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

**2.4.6.3.2. Yêu cầu**

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

**2.4.6.4. Chu trình nhiệt thấp**

**2.4.6.4.1. Phương pháp thử**

Đặt thiết bị trong buồng đo có nhiệt độ và độ ẩm tương đối bình thường. Sau đó giảm nhiệt độ phòng và duy trì tại - 30$^0$C(±3$^0$C) trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ.

Sau khoảng thời gian thử nhiệt này có thể bật thiết bị điều khiển nhiệt kèm theo thiết bị bất kỳ và làm ấm buồng đo lên -20$^0$C (±3$^0$C). Việc làm ấm buồng đo phải hoàn thành trong khoảng 30 phút (± 5 phút).

Duy trì nhiệt độ của buồng đo tại -20$^0$C (±3$^0$C) trong khoảng thời gian 1 giờ 30 phút. Trong 30 phút cuối tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị.

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

Trong suốt phép thử thiết bị được đặt ở trạng thái thu.

**2.4.6.4.2. Yêu cầu**

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

**2.4.6.5. Thử ăn mòn**

**2.4.6.5.1. Yêu cầu chung**

Có thể bỏ qua phép thử này nếu nhà sản xuất có đủ các bằng chứng cho thấy thiết bị đáp ứng được các yêu cầu trong phần này.

**2.4.6.5.2. Phương pháp thử**

Đặt thiết bị trong buồng đo có máy phun dạng sương mù, có thể tạo ra bằng súng phun, dung dịch muối dùng để phun có công thức như sau:

| | |
|---|---|
| Nat-ri Cloride | 26,50g ± 10% |
| Ma-giê Cloride | 2,50g ± 10% |
| Ma-giê Sunphate | 3,30g ± 10% |
| Can-xi Cloride | 1,10g ± 10% |
| Ka-li Cloride | 0,73g ± 10% |
| Nat-ri bicacbonate | 0,20g ± 10% |
| Nat-ri Bromide | 0,28g ± 10% |

cộng với nước cất thành 1 lít dung dịch.

Nồng độ dung dịch muối có tỷ trọng 5% (± 1%).

Giá trị pH của dung dịch phải trong khoảng từ 6,5 ÷ 7,2 ở nhiệt độ 20$^0$C (±2$^0$C).

Phun dung dịch muối liên tục trong khoảng 1 giờ lên toàn bộ bề mặt thiết bị.

Thực hiện phun 4 lần và lưu giữ trong 7 ngày ở nhiệt độ 40$^0$C (±2$^0$C). với độ ẩm tương đối trong khoảng 90% và 95%.

Sau đó tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị.

**2.4.6.5.3. Yêu cầu**

Các bộ phận kim loại không bị ăn mòn, các bộ phận khác không bị hư hỏng, không có biểu hiện lọt hơi nước vào thiết bị khi nhìn bằng mắt thường.

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

**2.4.7. Phép thử ngâm nước**

**2.4.7.1. Phương pháp đo**

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

Trong thời gian 2 phút sau khi kết thúc phép thử, tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị và kiểm tra xem thiết bị có bị hỏng hay bị rò nước không.

**2.4.7.2. Yêu cầu**

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

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

**2.4.8. Thử shock nhiệt**

**2.4.8.1. Phương pháp đo**

Đặt thiết bị trong không khí có nhiệt độ $+65^0C$ ($\pm3^0C$) trong khoảng thời gian 1 giờ. Sau đó ngâm thiết bị vào trong nước có nhiệt độ $20^0C$ ($\pm3^0C$) ở độ sâu 10cm tính từ điểm cao nhất của thiết bị lên đến mặt nước, trong khoảng thời gian 1 giờ.

Trong thời gian 2 phút sau khi kết thúc phép thử tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị và kiểm tra xem có hỏng hóc hay bị lọt nước vào thiết bị không.

**2.4.8.2. Yêu cầu**

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của kiểm tra chất lượng.

Không có sự hỏng hóc hoặc lọt nước vào thiết bị khi nhìn bằng mắt thường.

**2.4.9. Bức xạ mặt trời**

**2.4.9.1. Phương pháp đo**

Đặt thiết bị lên một trụ đỡ thích hợp và để dưới một nguồn bức xạ mặt trời mô phỏng như Phụ lục B trong khoảng thời gian 80 giờ.

**2.4.9.2. Yêu cầu**

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

Không có sự hư hỏng hay biến dạng của thiết bị có thể phát hiện bằng mắt thường.

**2.4.10. Thử độ bền đối với dầu**

**2.4.10.1. Phương pháp đo**

Ngâm thiết bị trong dầu khoáng có nhiệt độ $+19^0C$ ($\pm1^0C$) trong khoảng thời gian 3 giờ, dầu để thử có đặc điểm như sau:

- Điểm Anilin: $+120^0C$ ($\pm5^0C$);
- Điểm cháy: tối thiểu $+240^0C$;
- Độ nhớt: 10 - 25 cSt tại $99^0C$.

Sử dụng các loại dầu sau đây:

- Dầu ASTM No.1;

- Dầu ASTM No.5;

- Dầu ISO No.1.

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

**2.4.10.2. Yêu cầu**

Thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu của phép kiểm tra chất lượng.

Không có sự hư hỏng hay biến dạng trên thiết bị có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

**2.5. Phép đo trường**

Phải thực hiện các phép đo trường sau các phép kiểm tra môi trường và trước các phép đo kiểm sử dụng các điểm đo trên cùng 1 thiết bị. Thực hiện các phép đo trường trên kênh 17.

**2.5.1. Công suất bức xạ hiệu dụng của máy phát (ERP)**

**2.5.1.1. Định nghĩa**

ERP là công suất bức xạ từ ăng ten theo hướng cường độ trường cực đại trong các điều kiện xác định của phép đo, khi không có điều chế.

**2.5.1.2. Phương pháp đo**

Tại một vị trí đo đã được hiệu chuẩn phù hợp, đặt thiết bị trên một trụ đỡ không dẫn điện ở độ cao 1,5m ở cầu hình giống khi sử dụng bình thường nhất do nhà sản xuất công bố.

Ăng ten đo kiểm được phân cực dọc, chiều dài của nó được chọn phù hợp với tần số của máy phát.

Nối đầu ra của ăng ten đo kiểm với một máy thu đo. Bật máy phát, đặt công tắc điều khiển công suất ra ở vị trí cực đại, không điều chế và chuyển tần số của máy thu đo đến tần số của máy phát cần đo.

Điều chỉnh chiều cao bàn đỡ ăng ten giả trong một khoảng xác định cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

Quay máy phát $360^0$ trong mặt phẳng nằm ngang cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại.

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

Thay máy phát bằng một ăng ten thay thế đã hiệu chuẩn.

Định hướng ăng ten thay thế theo phân cực dọc, chọn chiều dài của ăng ten thay thế phù hợp với tần số của máy phát.

Nối ăng ten thay thế với một bộ tạo tín hiệu đã được hiệu chuẩn.

Nếu cần thiết, phải điều chỉnh bộ suy hao đầu vào của máy thu đo để tăng độ nhạy của nó.

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

Điều chỉnh mức tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế sao cho mức tín hiệu mà máy thu đo chỉ thị bằng mức tín hiệu đã được ghi nhớ trong khi đo công suất bức xạ của máy phát, đã được chỉnh theo sự thay đổi bộ suy hao đầu vào của máy thu đo.

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

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

Giá trị của ERP là giá trị lớn hơn trong hai mức công suất đã ghi lại tại đầu vào của ăng ten thay thế, đã chỉnh theo độ tăng ích của ăng ten, nếu cần.

**2.5.1.3. Yêu cầu**

ERP phải nằm trong khoảng 0,25 W và 25W với công tắc điều khiển công suất ra được đặt ở vị trí cực đại.

**2.5.2. Phát xạ giả từ máy phát**

**2.5.2.1. Định nghĩa**

Phát xạ giả từ máy phát gồm các phát xạ tại các tần số khác tần số sóng mang và các thành phần biên do quá trình điều chế mong muốn, các thành phần này bị thiết bị bức xạ.

**2.5.2.2. Phương pháp đo**

Tại vị trí đo kiểm, máy phát hoạt động với đặt công tắc điều khiển công suất ra ở vị trí cực đại.

Ăng ten đo kiểm và máy thu phải thu được bức xạ của bất kỳ thành phần giả nào (theo phân cực ngang và dọc), trên dải tần từ 30 MHz đến 2GHz, ngoại trừ các tần số tại đó máy phát hoạt động và tần số các kênh lân cận.

Tại mỗi tần số thu được thành phần giả, quay mẫu cho đến khi đạt được đáp ứng cực đại và công suất bức xạ hiệu dụng của thành phần giả đó được xác định bằng phương pháp mô tả trong 2.5.1.2.

**2.5.2.3. Yêu cầu**

Trong dải tần số từ 30 MHz đến 1 GHz thành phần phát xạ giả không được vượt quá 0,25 µWvà không được vượt quá 1 µW trong dải tần số từ 1 GHz đến 2 GHz.

**2.5.3. Phát xạ giả từ máy thu**

**2.5.3.1. Định nghĩa**

Các phát xạ giả từ máy thu là các thành phần phát xạ tại bất kỳ tần số nào bị bức xạ từ thiết bị và ăng ten của nó.

**2.5.3.2. Phương pháp đo**

Tại một vị trí đo, máy thu hoạt động bằng nguồn điện qua một bộ lọc tần số vô tuyến để tránh các bức xạ từ cáp nguồn.

Ăng ten đo kiểm (phân cực dọc và ngang) và máy thu phải thu được bức xạ của bất kỳ thành phần giả nào trên dải tần số từ 30 MHz đến 2 GHz.

Tại mỗi tần số (và phân cực) thu được thành phần giả, quay mẫu cho đến khi đạt được đáp ứng cực đại và đo công suất bức xạ hiệu dụng của thành phần giả đó theo 2.5.1.2.

**2.5.3.3. Yêu cầu**

Công suất của bất kỳ thành phần phát xạ giả nào trong dải tần từ 30 MHz đến 1 GHz không được vượt quá 2 nW và 20 nW trong dải tần từ 1 GHz đến 2 Ghz.

**2.6. Các yêu cầu cho máy phát**

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

**2.6.1. Sai số tần số**

2.6.1.1. Định nghĩa

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

2.6.1.2. Phương pháp đo

Đo tần số sóng mang khi không điều chế khi nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.5). Thực hiện phép đo trên kênh 16 và tần số thấp nhất được thiết kế cho thiết bị trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

Ngoài ra, thực hiện phép đo với tần số sóng mang như một hàm của điện áp cung cấp. Thay đổi điện áp từ giá trị điện áp đo kiểm tới hạn cực đại xuống đến giá trị mà công suất ra thấp hơn giới hạn trong 2.5.1.3.

**2.6.1.3. Yêu cầu**

Sai số tần số phải nằm trong khoảng ±1,5kHz.

**2.6.2. Công suất sóng mang tham chiếu đến ERP**

**2.6.2.1. Định nghĩa**

Công suất sóng mang tham chiếu đến ERP là công suất trung bình khi không điều chế đưa đến ăng ten giả trong khoảng thời gian một chu kỳ tần số vô tuyến, đã chỉnh theo độ tăng ích ăng ten. Độ tăng ích ăng ten là sự chênh lệch tính theo dB giữa ERP và công suất sóng mang đưa đến ăng ten giả.

**2.6.2.2. Phương pháp đo**

Nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.5) và đo công suất đầu ra của máy phát đưa đến ăng ten giả này. Thực hiện phép đo trên kênh 17 trong điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) để xác định độ tăng ích của ăng ten (xem 2.5.1).

Lặp lại phép đo với kênh tần số thấp nhất được thiết kế cho thiết bị, và ở điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2) chỉ sử dụng kênh 16.

Đặt công tắc điều khiển công suất ra ở vị trí cực đại.

Đo công suất sóng mang trong các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn, đã chỉnh theo độ tăng ích của ăng ten, công suất này được ghi lại theo ERP.

Lặp lại phép đo với đặt công tắc điều khiển công suất ra ở vị trí cực tiểu.

**2.6.2.3. Yêu cầu**

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

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

**2.6.3. Độ lệch tần số**

**2.6.3.1. Định nghĩa**

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

**2.6.3.2. Độ lệch tần số cho phép cực đại**

**2.6.3.2.1. Phương pháp đo**

Đo độ lệch tần số tại đầu ra của máy phát, nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.5) bằng một máy đo độ lệch có khả năng đo được độ lệch cực đại, do các thành phần xuyên điều chế và hài được tạo ra trong máy phát.

Thay đổi tần số điều chế giữa 100Hz và 3kHz. Mức của tín hiệu đo kiểm là lớn hơn 20dB so với mức tín hiệu tạo ra điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4).

**2.6.3.2.2. Yêu cầu**

Độ lệch tần số cho phép cực đại phải là ±5kHz.

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

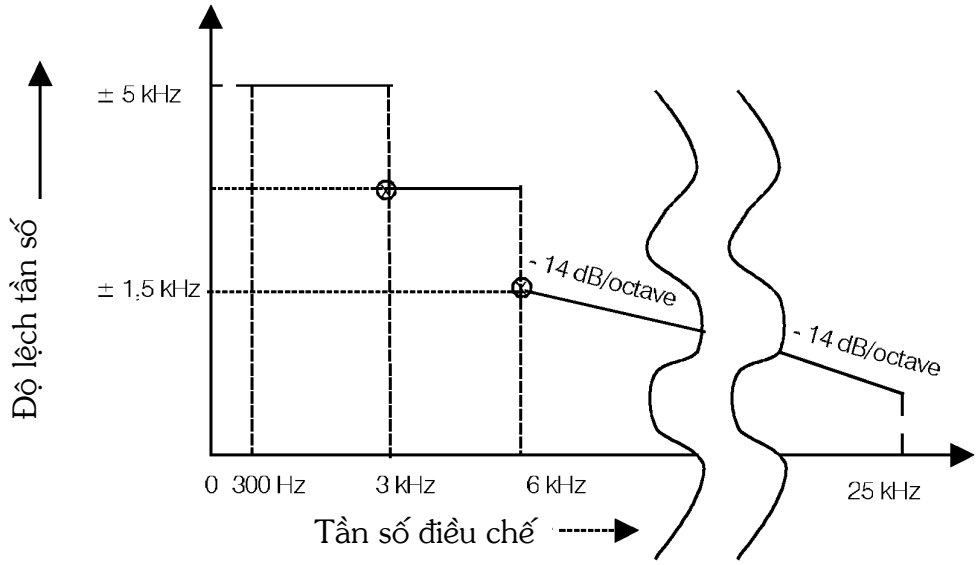
**2.6.3.3.1. Phương pháp đo**

Máy phát hoạt động trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.3.9) nối máy phát với một tải theo 2.3.5. Máy phát được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4). Mức đầu vào của tín hiệu điều chế được giữ không đổi, thay đổi tần số điều chế giữa 3kHz và 25kHz. Với các điều kiện trên ta thực hiện phép đo kiểm độ lệch tần số.

**2.6.3.3.2. Yêu cầu**

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

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




**Hình 1. Độ lệch tần số theo tần số điều chế**

**2.6.4. Các đặc tính giới hạn của bộ điều chế**

**2.6.4.1. Định nghĩa**

Đặc tính này biểu diễn khả năng của máy phát đang bị điều chế với độ lệch tần gần bằng độ lệch tần cho phép cực đại như trong 2.6.3.2.

**2.6.4.2. Phương pháp đo**

Đưa một tín hiệu điều chế tại tần số 1kHz vào máy phát, điều chỉnh mức của tín hiệu này sao cho độ lệch tần là ±1kHz. Sau đó tăng mức của tín hiệu điều chế thêm 20dB và đo lại độ lệch tần. Thực hiện phép đo này trong các điều kiện do kiểm bình thường (xem 2.2.3) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1.1/2.2.4.2.1 và 2.2.4.1.2/2.2.4.2.2).

**2.6.4.3. Yêu cầu**

Độ lệch tần phải nằm trong khoảng ± 3,5kHz và ± 5kHz.

**2.6.5. Độ nhạy của bộ điều chế bao gồm cả mi-crô**

**2.6.5.1. Định nghĩa**

Đặc tính này biểu diễn khả năng máy phát tạo ra điều chế hoàn toàn khi một tín hiệu tần số âm thanh có mức tương ứng với mức âm thanh trung bình bình thường được đưa vào mi-crô.

**2.6.5.2. Phương pháp đo**

Đưa một tín hiệu có tần số 1kHz với mức âm thanh là 94dB tương ứng với 2 x $10^{-5}$ Pascal vào mi-crô. Đo kết quả độ lệch.

**2.6.5.3. Yêu cầu**

Độ lệch tần phải nằm giữa ± 1,5kHz và ± 3kHz.

**2.6.6. Đáp ứng tần số âm thanh**

**2.6.6.1. Định nghĩa**

Đáp ứng tần số âm thanh thể hiện khả năng máy phát hoạt động mà không bị suy giảm quá mức đáp ứng tần số của nó, đây là một hàm của tần số điều chế.

**2.6.6.2. Phương pháp đo**

Đưa vào máy phát tín hiệu điều chế có tần số 1kHz. Điều chỉnh mức của tín hiệu này sao cho độ lệch tần là 1kHz. Sau đó thay đổi tần số điều chế giữa 300Hz và 3kHz nhưng vẫn giữ mức của tín hiệu tần số âm thanh không đổi như đã được xác định ở trên.

**2.6.6.3. Yêu cầu**

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

**2.6.7. Méo hài tần số âm thanh của phát xạ**

**2.6.7.1. Định nghĩa**

Méo hài phát xạ bị điều chế bởi một tín hiệu tần số âm thanh được xác định bằng tỷ số, biểu diễn theo phần trăm, giữa điện áp r.m.s của tất cả các thành phần hài tần số cơ bản với điện áp r.m.s tổng của tín hiệu sau khi giải điều chế tuyến tính.

**2.6.7.2. Phương pháp đo**

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

**2.6.7.2.1. Điều kiện đo kiểm bình thường**

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3), tín hiệu RF phải được điều chế thành công tại các tần số 300Hz và 1kHz với chỉ số điều chế không đổi bằng 3.

Đo méo hài của tín hiệu tần số âm thanh tại tất cả các tần số như ở trên.

**2.6.7.2.2. Điều kiện đo kiểm tới hạn**

Trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời cả 2.2.4.1.1/2.2.4.2.1 và 2.2.4.1.2/2.2.4.2.2), thực hiện phép đo kiểm tại tần số 1kHz với độ lệch tần là ±3kHz.

**2.6.7.3. Yêu cầu**

Méo hài không được vượt quá 10%.

**2.6.8. Công suất kênh lân cận**

**2.6.8.1. Định nghĩa**

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

**2.6.8.2. Phương pháp đo**

Đo công suất kênh lân cận bằng một máy thu đo công suất, máy thu đo công suất này phải tuân thủ các yêu cầu cho trong Phụ lục A.

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

b) Với máy phát chưa điều chế, phải điều chỉnh tần số máy thu đo sao cho đạt được đáp ứng cực đại. Đó là điểm đáp ứng 0dB. Ghi lại thông số thiết lập bộ suy hao của máy thu đo.

c) Điều chỉnh tần số của máy thu đo ra khỏi tần số sóng mang sao cho đáp ứng - 6dB của máy thu đo gần với tần số sóng mang của máy phát nhất xuất hiện tại vị trí cách tần số sóng mang danh định là 17kHz.

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

e) Điều chỉnh bộ suy hao của máy thu đo để có được giá trị đọc như trong bước b) hoặc có mối liên hệ xác định với giá trị đọc tại bước b).

f) Tỷ số giữa công suất kênh lân cận và công suất sóng mang là độ chênh lệch giữa hai giá trị thiết lập bộ suy hao biến đổi của máy thu đo trong hai bước b) và e), đã được chỉnh theo bất kỳ sự khác nhau nào trong cách đọc bộ chỉ thị.

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

*CHÚ THÍCH: Thực hiện phép đo với máy phát được điều chế đo kiểm bình thường, chi tiết này phải được ghi trong báo cáo đo kiểm.*

**2.6.8.3. Yêu cầu**

Công suất kênh lân cận không được lớn hơn giá trị công suất sóng mang của máy phát trừ đi 70dB, và không cần phải thấp hơn 0,2 µW.

**2.6.9. Điều chế phụ trội của máy phát**

**2.6.9.1. Định nghĩa**

Điều chế phụ trội của máy phát là tỷ số, tính theo dB, giữa công suất nhiễu có tần số âm thanh được tạo ra sau khi giải điều chế tín hiệu tần số cao khi không có điều chế mong muốn, với công suất tín hiệu tần số âm thanh được tạo ra bởi điều chế đo kiểm bình thường được đưa vào máy phát.

**2.6.9.2. Phương pháp đo**

Áp dụng điều chế đo kiểm bình thường như trong 2.3.4 cho máy phát. Đưa tín hiệu tần số cao do máy phát tạo ra đến bộ giải điều chế tuyến tính qua một thiết bị ghép thích hợp với một mạch nén sau 6dB/oct. Hằng số thời gian của mạch nén sau này tối thiểu là 750µs.

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

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

Tắt chế độ điều chế và đo lại mức của tín hiệu tần số âm thanh phụ trội tại đầu ra của bộ giải điều chế.

**2.6.9.3. Yêu cầu**

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

**2.6.10. Tần số đột biến của máy phát**

**2.6.10.1. Định nghĩa**

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

$t_{on}$: theo phương pháp đo mô tả ở 2.6.10.2, thời điểm bật $t_{on}$ của máy phát được xác định theo trạng thái khi công suất đầu ra, đo tại cổng ăng ten, vượt quá 0,1 % công suất danh định.

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

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

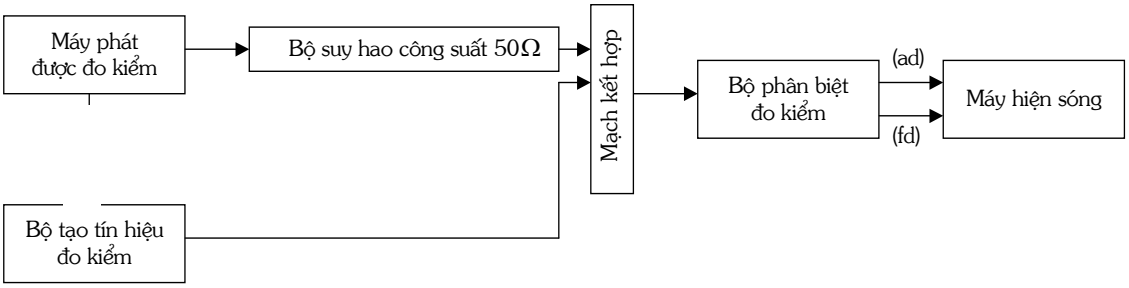
$t_{off}$: thời điểm tắt máy được xác định theo trạng thái khi công suất đầu ra máy phát giảm xuống dưới 0,1% của công suất danh định.

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

**Bảng 1. Các giới hạn**

| | |
|---|---|
| $t_1$ (ms) | 5,0 |
| $t_2$ (ms) | 20,0 |
| $t_3$ (ms) | 5,0 |

**2.6.10.2. Phương pháp đo**




**Hình 2. Bố trí phép đo**

Đưa hai tín hiệu vào bộ phân biệt đo kiểm qua một mạch phối hợp (xem 2.3.2).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Kết quả thay đổi tỷ số công suất giữa tín hiệu đo kiểm và đầu ra máy phát sẽ tạo ra hai phần riêng biệt trên màn hình, một phần biểu diễn tín hiệu đo kiểm 1kHz, phần thứ hai biểu diễn sự thay đổi tần số của máy phát theo thời gian.

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

Các khoảng thời gian $t_1$ và $t_2$ được xác định trong Bảng 1 để xác định khuôn dạng giới hạn thích hợp.

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

Máy phát vẫn được duy trì ở trạng thái bật.

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

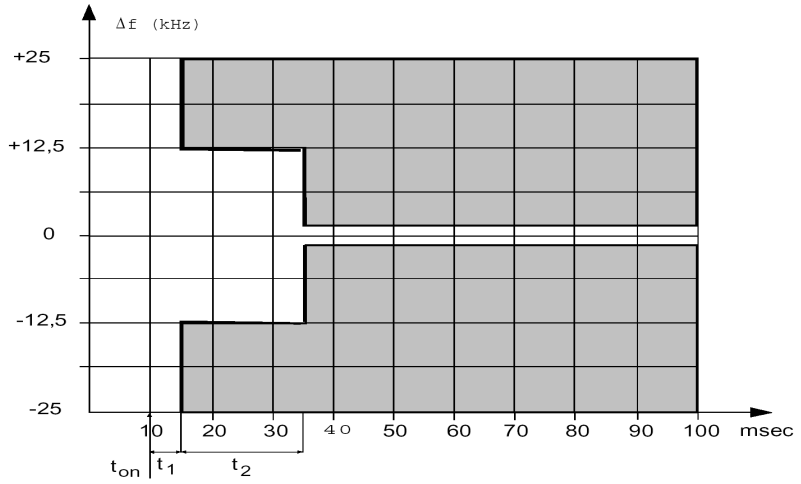
Sau đó tắt máy phát.

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

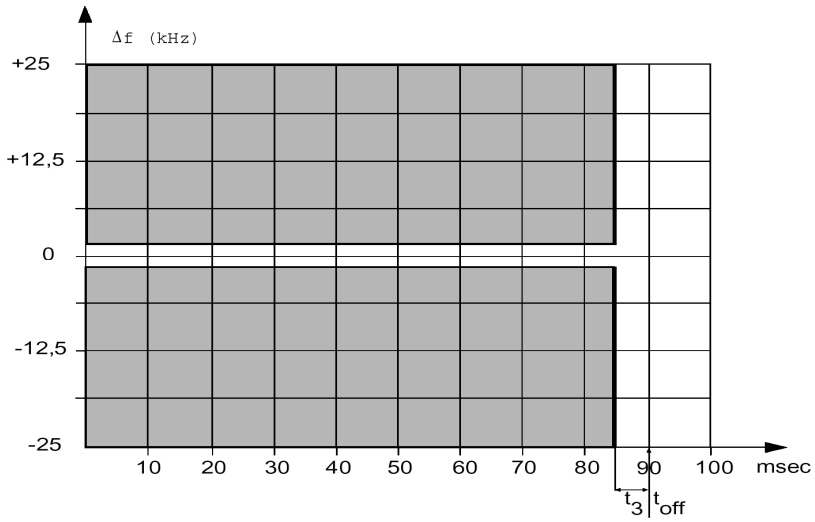
Khoảng thời gian $t_3$ được cho trong Bảng 1, $t_3$ dùng để xác định khuôn dạng thích hợp.

Ghi lại kết quả độ lệch tần theo thời gian.

**Điều kiện bật**




**Điều kiện tắt**




**Hình 3. Quan sát $t_1$, $t_2$ và $t_3$ trên máy hiện sóng**

**2.6.10.3. Yêu cầu**

Trong khoảng thời gian $t_1$ và $t_3$ độ lệch tần không được vượt qua một khoảng cách kênh.

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

**2.7. Các yêu cầu cho máy thu**

**2.7.1. Công suất đầu ra tần số âm biểu kiến và méo hài**

**2.7.1.1. Định nghĩa**

Méo hài tại đầu ra của máy thu được xác định là tỷ số, biểu diễn theo %, giữa điện áp r.m.s tổng của tất cả các thành phần hài tần số âm thanh điều chế với điện áp r.m.s tổng của tín hiệu tại máy thu.

Công suất đầu ra tần số âm thanh biểu kiến là giá trị được nhà sản xuất quy định là công suất cực đại tại đầu ra máy thu, tại công suất này các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật phải được đáp ứng.

**2.7.1.2. Phương pháp đo**

Tín hiệu đo kiểm có mức +100dBµV, tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4). Đưa tín hiệu đo kiểm này đến đầu vào máy thu trong các điều kiện quy định trong 2.3.2.

Đối với mỗi phép đo, điều chỉnh tần số âm thanh của máy thu sao cho đạt được công suất đầu ra tần số âm thanh biểu kiến (xem 2.7.1.1) trong một tải mô phỏng tải hoạt động của máy thu. Giá trị của tải mô phỏng do nhà sản xuất quy định.

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) tín hiệu đo kiểm được điều chế lần lượt tại các tần số 300Hz và 1kHz với chỉ số điều chế không đổi bằng 3 (tỷ số giữa độ lệch tần và tần số điều chế). Đo méo hài và công suất đầu ra tần số âm thanh tại tất cả các tần số được xác định ở trên.

Trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời cả 2.2.4.1.1/2.2.4.2.1 và 2.2.4.1.2/2.2.4.2.2), thực hiện phép đo kiểm tại tần số danh định của máy thu và tại tần số danh định ±1,5kHz. Đối với các phép đo này, tần số điều chế sẽ là 1kHz và độ lệch tần là ±3kHz.

**2.7.1.3. Yêu cầu**

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

- 200mW đo tại loa;
- 1mW trong tai nghe của tổ hợp cầm tay.

Méo hài không được vượt quá 10%.

**2.7.2. Đáp ứng tần số âm thanh**

**2.7.2.1. Định nghĩa**

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

**2.7.2.2. Phương pháp đo**

Đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +60dBµV, tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu đến đầu vào máy thu trong các điều kiện như 2.3.2.

Điều chỉnh công suất tần số âm thanh của máy thu sao cho tạo ra mức công suất bằng 50 % của công suất đầu ra tần số âm thanh biểu kiến (xem 2.7.1) khi áp dụng điều chế đo kiểm bình thường như 2.3.2. Duy trì thiết lập này trong suốt phép đo.

Sau đó giảm độ lệch tần số xuống còn ±1kHz. Duy trì độ lệch tần không đổi trong khi thay đổi tần số điều chế giữa 300Hz và 3kHz, tiến hành đo mức đầu ra tần số âm thanh.

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

**2.7.2.3. Yêu cầu**

Đáp ứng tần số âm tần của máy thu không được chênh lệch nhiều hơn +1dB hoặc -3dB trong khoảng tần số từ 500Hz đến 3kHz và không được chênh lệch nhiều hơn -3dB đến -6dB tại 300Hz so với đặc tính mức đầu ra tần số âm tần như một hàm của tần số âm tần, có mức nén 6dB/oct và đi qua điểm chuẩn tại tần số 1kHz.

**2.7.3. Độ nhạy khả dụng cực đại**

**2.7.3.1. Định nghĩa**

Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu là mức tín hiệu cực tiểu (e.m.f) tại tần số danh định của máy thu, khi đưa vào máy thu trong điều kiện điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4), mức tín hiệu này sẽ tạo ra:

- Trong tất cả các trường hợp, công suất đầu ra tần số âm thanh bằng 50% của công suất đầu ra biểu kiến (xem 2.7.1); và

- Tỷ số SINAD = 20dB, đo tại đầu ra máy thu qua một mạch lọc tạp âm thoại như trong khuyến nghị ITU-T P.53.

**2.7.3.2. Phương pháp đo**

Tín hiệu đo kiểm tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4). Đưa tín hiệu đo kiểm này đến máy thu. Nối một tải tần số âm thanh và một thiết bị đo tỷ số SINAD (qua một mạch lọc tạp nhiễu như quy định trong 2.7.3.1) với đầu ra tần số âm thanh của máy thu.

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

Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

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

**2.7.3.2. Yêu cầu**

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, độ nhạy khả dụng cực đại không được vượt quá +6dBµV (e.m.f) và không được vượt quá +12dBµV (e.m.f) trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

**2.7.4. Triệt nhiễu cùng kênh**

**2.7.4.1. Định nghĩa**

Triệt nhiễu đồng kênh là khả năng của máy thu cho phép thu tín hiệu được điều chế mong muốn tại tần số danh định của máy thu mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước, do sự có mặt của tín hiệu được điều chế không mong muốn cũng tại tần số danh định của máy thu.

**2.7.4.2. Phương pháp đo**

Đưa hai tín hiệu đầu vào đến máy thu qua một mạng phối hợp (xem 2.3.2). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu có điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4). Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400Hzvới độ lệch tần là ±3kHz. Cả hai tín hiệu đầu vào đều tại tần số danh định của máy thu cần đo kiểm. Thực hiện lại phép đo với tín hiệu không mong muốn dịch đi ±3kHz.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo (xem 2.7.3). Sau đó điều chỉnh độ lớn của tín hiệu không mong muốn cho đến khi tỷ số SINAD tại đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14dB.

Triệt nhiễu đồng kênh là tỷ số tính bằng dB, giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn tại đầu vào máy thu. Tại giá trị triệt nhiễu đồng kênh này, tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14dB.

**2.7.4.3. Yêu cầu**

Giá trị tỷ số triệt nhiễu đồng kênh phải nằm trong khoảng −10dB và 0dB.

**2.7.5. Độ chọn lọc kênh lân cận**

**2.7.5.1. Định nghĩa**

Độ chọn lọc kênh lân cận là khả năng của máy thu cho phép thu tín hiệu được điều chế mong muốn không bị suy giảm quá một ngưỡng đã cho do sự có mặt của một tín hiệu được điều chế không mong muốn có tần số khác với tần số của tín hiệu mong muốn 25kHz.

**2.7.5.2. Phương pháp đo**

Đưa hai tín hiệu đầu vào đến máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.2).

Tín hiệu mong muốn có tần số bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4). Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400Hz với độ lệch tần là ±3kHz, tín hiệu này có tần số của kênh ngay phía trên của tín hiệu mong muốn.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo (xem 2.7.3). Sau đó điều chỉnh độ lớn của tín hiệu không mong muốn cho đến khi tỷ số SINAD tại đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14dB. Thực hiện lại phép đo với tần số của tín hiệu không mong muốn ở tần số của kênh ngay phía dưới của tín hiệu mong muốn.

Độ chọn lọc kênh lân cận là giá trị thấp hơn trong hai giá trị tỷ số giữa mức tín hiệu không mong muốn với mức tín hiệu mong muốn tại đầu vào máy thu tại các tần số cao và thấp hơn tần số của tín hiệu mong muốn, tính bằngdB.

Sau đó thực hiện lại phép đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1.1/2.2.4.2.1 và 2.2.4.1.2/2.2.4.2.2) với mức của tín hiệu mong muốn được đặt đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại cũng trong điều kiện này.

**2.7.5.3. Yêu cầu**

Trong điều kiện đo kiểm bình thường độ chọn lọc kênh lân cận không được nhỏ hơn 70dB, và không được nhỏ hơn 60dB trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

**2.7.6. Triệt đáp ứng giả**

**2.7.6.1. Định nghĩa**

Triệt đáp ứng giả là khả năng của máy thu cho phép phân biệt được tín hiệu điều chế mong muốn tại tần số danh định với một tín hiệu không mong muốn tại bất kỳ một tần số nào khác có đáp ứng thu.

**2.7.6.2. Phương pháp đo**

Đưa hai tín hiệu vào máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.2). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu ở tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4).

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

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo (xem 2.7.3). Điều chỉnh mức của tín hiệu không mong muốn bằng +86dBµV (e.m.f). Sau đó quét tần số trên dải tần từ 100kHz đến 2GHz với các bước quét nhỏ hơn 12,5kHz. Tại mỗi tần số có đáp ứng giả, điều chỉnh mức đầu vào cho đến khi tỷ số SINAD giảm xuống còn 14dB.

Triệt đáp ứng giả là tỷ số, tính bằng dB, giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn tại đầu vào máy thu. Tại giá trị này tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14dB.

**2.7.6.3. Yêu cầu**

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

**2.7.7. Đáp ứng xuyên điều chế**

**2.7.7.1. Định nghĩa**

Đáp ứng xuyên điều chế là khả năng của máy thu cho phép thu tín hiệu được điều chế mong muốn mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước do sự có mặt của nhiều tín hiệu không mong muốn có quan hệ tần số xác định với tần số tín hiệu mong muốn.

**2.7.7.2. Phương pháp đo**

Đưa ba bộ tạo tín hiệu A, B, C vào máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.2). Tín hiệu mong muốn A, có tần số bằng với tần số danh định của máy thu được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4). Tín hiệu không mong muốn B, không được điều chế, có tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu 50kHz. Tín hiệu không mong muốn thứ hai C được điều chế tại tần số 400Hz với độ lệch tần là ± 3kHz, có tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu 100kHz.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo (xem 2.7.3). Duy trì sao cho độ lớn của hai tín hiệu không mong muốn bằng nhau và điều chỉnh cho đến khi tỷ số SINAD tại đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14dB. Điều chỉnh một chút tần số của tín hiệu B để tạo ra sự suy giảm tỷ số SINAD cực đại. Mức của hai tín hiệu không mong muốn sẽ được điều chỉnh lại để khôi phục tỷ số SINAD = 14dB.

Đáp ứng xuyên điều chế là tỷ số, tính theo dB, giữa mức của các tín hiệu không mong muốn và mức của tín hiệu mong muốn tại đầu vào của máy thu, khi đó tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14dB.

**2.7.7.3. Yêu cầu**

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

**2.7.8. Nghẹt**

**2.7.8.1. Định nghĩa**

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

**2.7.8.2. Phương pháp đo**

Đưa hai tín hiệu vào máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.2). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu có tần số bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4). Ban đầu, tắt tín hiệu không mong muốn, và đặt mức tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo (xem 2.7.3).

Nếu có thể, điều chỉnh công suất đầu ra của tín hiệu mong muốn bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến, trong trường hợp điều chỉnh công suất theo bước thì tại bước đầu tiên công suất đầu ra của máy thu tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến. Tín hiệu không mong muốn không được điều chế và có tần số ±1 MHz, ±2 MHz, ± 5MHz và ±10 MHz so với tần số danh định của máy thu. Mức đầu vào của tín hiệu không mong muốn, tại tất cả các tần số trong các dải nói trên, sẽ được điều chỉnh sao cho tín hiệu không mong muốn gây ra:

- Mức ra tần số âm thanh của tín hiệu mong muốn giảm đi 3dB; hoặc

- Tỷ số SINAD giảm xuống còn 14dB (bằng cách sử dụng mạch lọc tạp nhiễu), và bất kỳ sự suy giảm nào xảy ra trước thì ghi lại giá trị đó.

**2.7.8.3. Yêu cầu**

Mức nghẹt, đối với bất kỳ tần số nào nằm trong dải tần số xác định, không được nhỏ hơn 90dBµV, ngoại trừ tại các tần số có đáp ứng giả (xem 2.7.6).

**2.7.9. Đáp ứng biên độ của bộ hạn chế máy thu**

**2.7.9.1. Định nghĩa**

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

**2.7.9.2. Phương pháp đo**

Đưa một tín hiệu đo kiểm tại tần số danh định của máy thu được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.4) có mức bằng +6dBµV đến đầu vào máy thu, điều chỉnh mức đầu ra tần số âm thanh đến mức thấp hơn mức công suất đầu ra biểu kiến (xem 2.7.1) là 6dB. Tăng mức của tín hiệu đầu vào đến +100dBµV tiến hành đo mức đầu ra tần số âm thanh.

**2.7.9.3. Yêu cầu**

Khi thay đổi mức đầu vào tần số âm thanh như trên, thì sự thay đổi giữa giá trị cực đại và giá trị cực tiểu của mức đầu ra tần số âm thanh không được lớn hơn 3dB.

**2.7.10. Nhiễu máy thu**

**2.7.10.1. Định nghĩa**

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

**2.7.10.2. Phương pháp đo**

Tín hiệu đo kiểm có mức +30dBµV(e.m.f) tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường như trong 2.3.4. Tín hiệu đo kiểm này được đưa đến đầu vào máy thu. Nối một tải tần số âm thanh với các cực đầu ra của máy thu. Đặt công suất tần số âm thanh sao cho tạo ra mức công suất đầu ra tần số âm thanh biểu kiến theo 2.7.1.

Đo mức điện áp của tín hiệu đầu ra bằng thiết bị đo điện áp giá trị r.m.s có băng thông từ 20Hz đến 20kHz.

Tắt chế độ điều chế và đo lại mức công suất đầu ra của tần số âm thanh.

**2.7.10.3. Yêu cầu**

Mức ồn của máy thu không được vượt quá -40dB.

**2.8. Bộ nạp điện ắc quy thứ cấp**

**2.8.1. Yêu cầu chung**

Nếu thiết bị hoạt động bằng ắc quy thứ cấp thì bộ nạp điện cho nó phải trải qua các phép kiểm tra phù hợp tiêu chuẩn cùng với thiết bị.

Bộ nạp điện phải:

- Có chỉ thị để biết rằng đang nạp điện;

- Có chỉ chị để biết rằng ắc quy đã được nạp đầy;

- Thời gian nạp đầy một ắc quy không được quá 14 giờ;

- Các ắc quy đã nạp đầy phải tự động duy trì ở trạng thái đó khi nó vẫn được lắp trong bộ nạp.

**2.8.2. Phép kiểm tra môi trường**

**2.8.2.1. Giới thiệu**

Các phép kiểm tra trong mục này dùng để mô phỏng môi trường hoạt động của thiết bị. Phân loại điều kiện môi trường được quy định trong tiêu chuẩn ETS 300 019.

Các phép thử sau đây được thực hiện theo thứ tự xuất hiện. Không cần kiểm tra chất lượng trừ khi có quy định khác. Sau các phép kiểm tra môi trường, bộ nạp phải đáp ứng được các yêu cầu cho trong 2.8.3.

**2.8.2.2. Thử rung**

**2.8.2.2.1. Phương pháp thử**

Gắn bộ nạp cùng với bộ giảm sóc vào bàn rung.

Có thể treo bộ nạp để bù trọng lượng không thể gắn được vào bàn rung.

Phải làm giảm các ảnh hưởng của trường điện từ do việc thử rung lên tính năng của thiết bị.

Rung hình sin theo phương thẳng đứng ở những tần số giữa:

- 5Hz và 12,5Hz với biên độ ± 1,6mm ± 10%;

- 12,5Hz và 25Hz với biên độ ± 0,38 mm ± 10%;

- 25Hz và 50Hz với biên độ ± 0,1 mm ± 10%;

Trong khi thử rung tiến hành tìm cộng hưởng. Nếu có cộng hưởng của bất kỳ phần nào, của bất kỳ bộ phận nào phải tiến hành kiểm tra độ bền rung của bộ nạp tại mỗi tần số cộng hưởng trong khoảng thời gian tối thiểu 2 giờ với mức rung như ở trên.

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

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

Không được có bất kỳ sự biến dạng làm hỏng bộ nạp, hoặc ắc quy hay thiết bị dùng định vị ắc quy có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

**2.8.2.2.2. Yêu cầu**

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

**2.8.2.3. Các phép thử nhiệt**

**2.8.2.3.1. Yêu cầu chung**

Các phép thử cần thực hiện được trình bày dưới đây. Tốc độ tối đa tăng hoặc giảm nhiệt độ buồng đo là $1^0$C/phút.

**2.8.2.3.2. Nung khô**

Đặt bộ nạp điện trong buồng đo có nhiệt độ bình thường. Sau đó nâng nhiệt độ lên và duy trì tại $+55^0$C ($\pm3^0$C) trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ.

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

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

Nhiệt độ của phòng đo được duy trì ở $+55^0$C ($\pm3^0$C) trong khoảng thời gian 2 giờ 30 phút.

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

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

**2.8.2.3.3. Nung ẩm**

Đặt bộ nạp trong buồng đo có độ ẩm tương đối và nhiệt độ bình thường, trong khoảng thời gian 3 giờ (±0,5 giờ), làm nóng từ nhiệt độ phòng lên đến $40^0$C ($\pm3^0$C) và độ ẩm tương đối tăng đến 93% (±2%) sao cho tránh được sự ngưng tụ hơi nước.

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

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

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

Duy trì nhiệt độ và độ ẩm tương đối của buồng đo tại $40^0$C ($\pm3^0$C) và 93% (±2%) trong suốt khoảng thời gian 2 giờ 30 phút.

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

**2.8.2.3.4. Chu trình nhiệt thấp**

Đặt bộ nạp trong buồng đo ở nhiệt độ phòng. Sau đó giảm nhiệt độ phòng và duy trì tại $-15^0$C ($\pm3^0$C) trong khoảng thời gian tối thiểu 10 giờ.

Sau khoảng thời gian thử nhiệt này có bật mọi thiết bị điều khiển nhiệt/nguồn làm nóng bất kỳ kèm theo bộ nạp.

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

**2.8.2.4. Thử ăn mòn**

**2.8.2.4.1. Yêu cầu chung**

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

**2.8.2.4.2. Phương pháp thử**

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

| | |
|---|---|
| - Nat-ri Cloride | 26,50g ± 10% |
| - Ma-giê Cloride | 2,50g ± 10% |
| - Ma-giê Sunphat | 3,30g ± 10% |
| - Can-xi Cloride | 1,10g ± 10% |
| - Ka-li Cloride | 0,73g ± 10% |
| - Nat-ri Bicacbônat | 0,20g ± 10% |
| - Nat-ri Bromua | 0,28g ± 10% |

cộng với nước cất thành 1l dung dịch.

Nồng độ dung dịch muối có tỷ trọng 5% (± 1%).

Giá trị pH của dung dịch muối từ 6,5 ÷ 7,2 ở nhiệt độ $20^0$C (±$2^0$C).

Phun dung dịch muối liên tục trong khoảng 1 giờ lên toàn bộ bề mặt bộ nạp.

Thực hiện phun 4 lần và lưu giữ trong 7 ngày ở nhiệt độ $40^0$C (±$2^0$C) với độ ẩm tương đối trong khoảng 90% và 95%

Sau đó tiến hành kiểm tra thiết bị bằng mắt.

**2.8.2.4.3. Yêu cầu**

Các bộ phận kim loại không bị ăn mòn, các bộ phận khác không bị hư hỏng, không có biểu hiện lọt hơi nước vào bộ nạp.

**2.8.3. Thời gian nạp**

Đặt một ắc quy cần nạp vào trong bộ nạp, ghi lại thời gian từ khi bắt đầu nạp cho đến khi ắc quy được nạp đầy. Thời gian này không được nhiều hơn 14 giờ. Bỏ ắc quy ra khỏi bộ nạp và thực phép kiểm tra chi tiết như trong 2.1.7.

**3. Quy định về quản lý**

Các thiết bị điện thoại VHF dùng trên tàu cứu nạn thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia 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, công bố hợp quy các thiết bị điện thoại VHF dùng trên tàu cứu nạn 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 điện thoại VHF dùng trên tàu cứu nạn theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

**5.2.** Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn ngành TCN 68-239: 2006 "Thiết bị điện thoại VHF dùng trên tàu cứu nạn - Yêu cầu kỹ thuật".

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

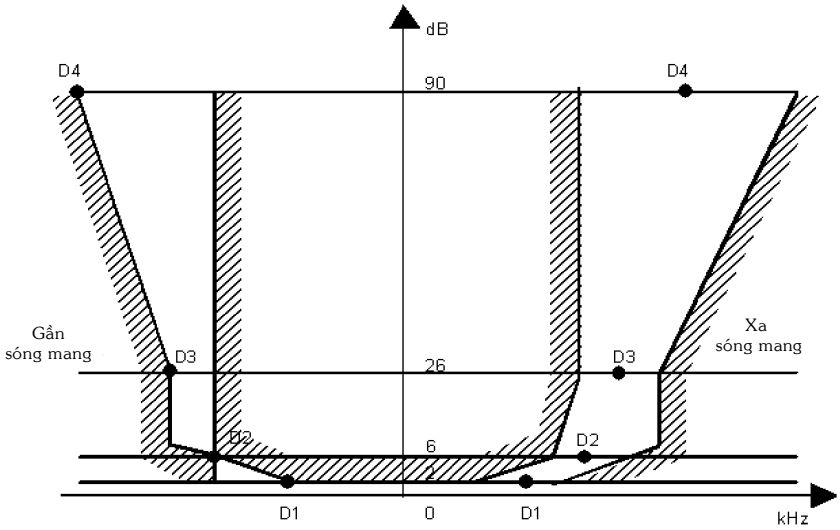
## Phụ lục A
## (Quy định)
## Máy thu đo để đo kiểm công suất kênh lân cận

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

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

#### A.1.1. Bộ lọc IF

Bộ lọc IF phải nằm trong giới hạn của đặc tính chọn lọc như cho trong Hình A.1 sau đây.




**Hình A.1. Giới hạn đặc tính chọn lọc của bộ lọc IF**

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

**Bảng A.1. Đặc tính chọn tần**

| Khoảng cách tần số của đường cong bộ lọc so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận, kHz | | | |
|---|---|---|---|
| D1 | D2 | D3 | D4 |
| 5 | 8,0 | 9,25 | 13,25 |

Các điểm suy hao không được vượt quá các giá trị dung sai cho trong Bảng A.2.

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

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

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

| Khoảng dung sai, kHz | | | |
|---|---|---|---|
| D1 | D2 | D3 | D4 |
| ±3,5 | ±3,5 | ±3,5 | ±3,5<br>-7,5 |

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

**A.1.2. Bộ chỉ thị độ suy hao**

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

**A.1.3. Bộ chỉ thị giá trị r.m.s**

Thiết bị phải chỉ thị chính xác các tín hiệu không sine theo tỷ lệ lên đến 10:1 giữa giá trị đỉnh và giá trị r.m.s.

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

Bộ tạo dao động và bộ khuếch đại phải được thiết kế sao cho khi đo công suất kênh lân cận của một máy phát không điều chế nhiễu thấp, có nhiễu của bản thân thiết bị không có ảnh hưởng đến kết quả đo, tạo ra một giá trị đo ≤ -90dB.

## Phụ lục B
## (Tham khảo)
## Nguồn đo kiểm bức xạ mặt trời

### B.1. Mô phỏng nguồn bức xạ mặt trời

Cường độ tại điểm đo kiểm là 1120W/$m^2$ ± 10% với phân bố phổ trong Bảng B.1. Giá trị 1120W/$m^2$ phải bao gồm các bức xạ phản xạ từ lớp vỏ.

**Bảng B.1. Phân bố mật độ phổ và dung sai cho phép**

| Vùng phổ | Cực tím B | Cực tím A | Nhìn thấy | | | Hồng ngoại |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Độ rộng băng tần | 0,28 µm - 0,32 µm | 0,32µm -0,40µm | 0,40µm -0,52µm | 0,52µm -0,64µm | 0,64µm -0,78µm | 0,78µm -3,00µm |
| Độ sáng | 5 W/$m^2$ | 63 W/$m^2$ | 200 W/$m^2$ | 186 W/$m^2$ | 174 W/$m^2$ | 492 W/$m^2$ |
| Dung sai | ± 35 % | ± 25 % | ± 10 % | ± 10 % | ± 10 % | ± 20 % |
| *CHÚ THÍCH: các bức xạ mặt trời có bước sóng ngắn hơn 0,30 µm có thể bỏ qua* | | | | | | |

# QCVN 51: 2011/BTTTT

# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VHF SỬ DỤNG TRÊN SÔNG

***National technical regulation on VHF radiotelephone used on inland waterways***

**Lời nói đầu**

QCVN 51: 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-240: 2006 "Thiết bị điện thoại VHF sử dụng trên sông - Yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật được xây dựng trên cơ sở chấp thuận nguyên vẹn tiêu chuẩn ETSI EN 300 698-1 V1.2.1 (2000-08) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI), có tham khảo tiêu chuẩn ETSI EN 300 698-2 V1.1.1 (2000-08), ETS 698 (1997-03) và một số khuyến nghị của ủy ban tiêu chuẩn hóa viễn thông thuộc Liên minh Viễn thông Quốc tế (ITU-T).

QCVN 51: 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.

## 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. Chữ viết tắt
**2. Quy định kỹ thuật**
2.1. Các yêu cầu chung
2.1.1. Cấu trúc
2.1.2. Các yêu cầu về điều khiển và chỉ thị
2.1.3. Tổ hợp cầm tay và loa
2.1.4. Thời gian chuyển kênh
2.1.5. Các biện pháp an toàn
2.1.6. Phân loại các đặc tính điều chế và phát xạ
2.1.7. Các thiết bị thu và phát DSC
2.1.8. Đánh nhãn
2.1.9. Khởi động thiết bị
2.2. Các điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường
2.2.1. Các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn
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
2.2.5. Thủ tục đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn
2.3. Các điều kiện đo kiểm chung
2.3.1. Bố trí các tín hiệu đo kiểm vào máy thu
2.3.2. Tiện ích tắt âm thanh
2.3.3. Điều chế đo kiểm bình thường
2.3.4. Ăng ten giả
2.3.5. Bố trí đưa các tín hiệu đo kiểm đến máy phát
2.3.6. Các phép đo kiểm trên thiết bị với một bộ lọc song công
2.3.7. Các kênh đo kiểm
2.3.8. Độ không đảm bảo đo và giải thích kết quả đo kiểm
2.4. Các phép kiểm tra môi trường
2.4.1. Giới thiệu
2.4.2. Thủ tục
2.4.3. Kiểm tra chất lượng
2.4.4. Thử rung
2.4.5. Chu trình nung ẩm

2.5. Các yêu cầu cho máy phát
2.5.1. Sai số tần số
2.5.2. Công suất sóng mang
2.5.3. Độ lệch tần số
2.5.4. Các đặc tính giới hạn của bộ điều chế
2.5.5. Độ nhạy của bộ điều chế bao gồm cả mi-crô
2.5.6. Đáp ứng tần số âm thanh
2.5.7. Méo hài tần số âm thanh của phát xạ
2.5.8. Công suất kênh lân cận
2.5.9. Phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten
2.5.10. Điều chế phụ trội của máy phát
2.5.11. Tần số đột biến của máy phát
2.5.12. Bức xạ vỏ và phát xạ giả dẫn khác với phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten
2.6. Các yêu cầu cho máy thu
2.6.1. Công suất đầu ra tần số âm biểu kiến và méo hài
2.6.2. Đáp ứng tần số âm thanh
2.6.3. Độ nhạy khả dụng cực đại
2.6.4. Triệt nhiễu cùng kênh
2.6.5. Độ chọn lọc kênh lân cận
2.6.6. Triệt đáp ứng giả
2.6.7. Đáp ứng xuyên điều chế
2.6.8. Nghẹt
2.6.9. Phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten
2.6.10. Đáp ứng biên độ của bộ hạn chế máy thu
2.6.11. Mức ù và nhiễu của máy thu
2.6.12. Chức năng làm tắt âm thanh
2.6.13. Trễ tắt âm thanh
2.6.14. Phát xạ giả bức xạ
2.7. Hoạt động song công
2.7.1. Suy giảm độ nhạy máy thu do thu và phát đồng thời
2.7.2. Triệt đáp ứng giả của máy thu

**3. Quy định về quản lý**

**4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân**

**5. Tổ chức thực hiện**

**Phụ lục A (Quy định) Máy thu đo công suất**

**Phụ lục B (Quy định) Hệ thống nhận dạng máy phát tự động**

**Phụ lục C (Quy định) Chuyển đổi một dấu hiệu cuộc gọi vô tuyến thành một nhận dạng ATIS**

# QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VHF SỬ DỤNG TRÊN SÔNG

***National technical regulation on VHF radiotelephone used on inland waterways***

## 1. Quy định chung

### 1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu tối thiểu cho máy phát và máy thu vô tuyến VHF hoạt động trong băng tần nghiệp vụ lưu động hàng hải, sử dụng trên sông.

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này áp dụng cho máy thu, máy phát vô tuyến VHF có bộ kết nối hoặc ổ cắm ăng ten bên ngoài 50Ω sử dụng trên sông hoạt động trong dải tần từ 156MHz đến 174MHz.

### 1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia 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 kỹ thuật quốc gia này trên lãnh thổ Việt Nam.

### 1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI ETR 028 (1994-03): "Radio Equipment and Systems (RES); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".

EN 300 338 (2010-02): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Technical characteristics and methods of measurement for equipment for generation, transmission and reception of Digital Selective Calling (DSC) in the maritime MF, MF/HF and/or VHF mobile service; Part 1: Common requirements".

ITU-T E.161: "Arrangement of digits, letters and symbols on telephones and other devices that can be used for gaining access to a telephone network".

IEC 61162-1 (2010-11): "Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Digital interfaces - Part 1: Single talker and multiple listeners".

ITU-T P.53 (1988-11): Psophometer for use on telephone-type circuits.

### 1.4. Chữ viết tắt

| | | |
|---|---|---|
| ad | Độ lệch biên độ | Amplitude Difference |
| ATIS | Hệ thống nhận dạng máy phát tự động | Automatic Transmitter Identification System |
| DSC | Gọi chọn số | Digital Selective Calling |
| DX | Phát đầu tiên | First Transmission |
| EUT | Thiết bị được đo kiểm | |

| | | |
|---|---|---|
| e.m.f | Sức điện động | Electromotive Force |
| fd | Độ lệch tần số | Frequency Difference |
| RF | Tần số vô tuyến | Radio Frequency |
| r.m.s | Căn quân phương | Root Mean Square |
| RX | Phát lại | Re-transmission |
| SINAD | Tỷ số tín hiệu trên tạp âm | Signal + Noise + Distortion/ Noise + Distortion |
| VSWR | Tỷ lệ sóng đứng điện áp | Voltage Standing Wave Ratio |

**2. Quy định kỹ thuật**

**2.1. Các yêu cầu chung**

**2.1.1. Cấu trúc**

Các cấu trúc về cơ khí, điện và việc lắp ráp hoàn thiện thiết bị phải tuân thủ thiết kế tốt theo mọi phương diện, thiết bị phải được thiết kế phù hợp cho việc sử dụng trên tàu thuyền.

Tất cả các núm điều khiển trên thiết bị phải có kích thước phù hợp để thực hiện việc điều khiển được dễ dàng, số lượng núm điều khiển phải ở mức cần thiết tối thiểu để có thể vận hành tốt và đơn giản.

Đối với phép đo kiểm tuân thủ, các tài liệu kỹ thuật liên quan phải được cung cấp kèm theo thiết bị.

Nghiệp vụ thông tin lưu động hàng hải VHF sử dụng các kênh tần số đơn và cả các kênh hai tần số. Đối với các kênh hai tần số thì khoảng cách giữa tần số thu và tần số phát là 4,6 MHz (Xem "Thể lệ Vô tuyến điện quốc tế").

Thiết bị phải có khả năng hoạt động trên cả kênh một tần số và kênh hai tần số, vận hành bằng tay (đơn công). Nó cũng phải có khả năng hoạt động trên kênh hai tần số mà không phải điều khiển bằng tay (song công).

Không cần có các tiện ích đa quan sát và quét.

Thiết bị phải có khả năng hoạt động trên tất cả các kênh như quy định trong Phụ lục 18 của "Thể lệ Vô tuyến điện quốc tế".

Việc hoạt động trên các kênh 75 và 76 phải được bảo vệ bằng các phương pháp thích hợp.

Thiết bị phải được thiết kế để việc sử dụng kênh 70 cho các mục đích khác với DSC là không được phép.

Cơ quan quản lý có thể cấp phép bổ sung một hoặc nhiều kênh theo Phụ lục 18 của "Thể lệ Vô tuyến điện quốc tế".

Phải luôn có khả năng giảm tự động công suất của bất kỳ một kênh nào. Không cho phép người sử dụng thay đổi chương trình đã được thiết lập cho các kênh này.

Công suất đầu ra phải được tự động giới hạn trong khoảng 0,5W và 1W trên các kênh sau đây: 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 71, 74 và 77.

Nếu có bất kỳ bộ phận tạo tần số trong máy phát chưa khóa thì thiết bị không được phát.

Thiết bị không được phát trong thời gian chuyển kênh.

**2.1.2. Các yêu cầu về điều khiển và chỉ thị**

Thiết bị phải có bộ chọn kênh và phải chỉ rõ số đăng ký, như trong Phụ lục 18 của "Thể lệ Vô tuyến điện quốc tế". Số đăng ký kênh phải luôn rõ ràng trong bất kỳ điều kiện chiếu sáng nào.

Việc bố trí các chữ số từ 0 đến 9 trên bề mặt của thiết bị phải tuân thủ theo Khuyến nghị ITU-T E.161.

Thiết bị phải có các núm điều khiển và chỉ thị bổ sung như sau:

- Công tắc bật/tắt cho toàn bộ hệ thống có hiển thị để biết rằng hệ thống đang hoạt động;

- Một nút Nhấn Để Nói (Push to Talk) không khóa, vận hành bằng tay để bật máy phát;

- Một công tắc điều chỉnh bằng tay để làm giảm công suất đầu ra của máy phát đến giá trị nằm trong khoảng 0,5W và 1W;

- Một núm điều khiển công suất tần số âm tần mà không làm ảnh hưởng đến mức âm thanh của tổ hợp cầm tay;

- Một núm điều khiển tắt âm thanh;

- Một núm điều khiển để làm giảm độ sáng của thiết bị chiếu sáng đến 0;

- Một bộ tách công suất đầu ra có hiển thị để báo rằng sóng mang đang được tạo ra.

- Thiết bị cũng cần phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

- Người sử dụng không thể truy nhập đến bất kỳ núm điều khiển nào mà nếu điều khiển sai sẽ gây ra sự sai hỏng tính năng kỹ thuật của thiết bị;

- Nếu các núm điều khiển có thể truy nhập được bố trí trên một bảng điều khiển riêng biệt và nếu có hai hay nhiều bảng điều khiển thì một trong các bảng điều khiển phải có tính ưu tiên hơn các bảng khác. Nếu có nhiều bảng điều khiển, thì sự vận hành của một bảng điều khiển phải được hiển thị trên các bảng khác.

**2.1.3. Tổ hợp cầm tay và loa**

Thiết bị phải có loa bên trong và/hoặc ổ cắm loa bên ngoài và phải có bộ phận để lắp tổ hợp điện thoại hoặc mi-crô.

Khi phát đơn công thì phải tắt âm thanh đầu ra của máy thu.

Khi đang phát song công thì chỉ có tổ hợp cầm tay được hoạt động. Phải tiến hành kiểm tra để đảm bảo vận hành chính xác khi ở chế độ song công và phải thực

hiện các biện pháp phòng ngừa để tránh những sai hỏng về điện hoặc sự phản hồi âm thanh, các phản hồi này có thể tạo ra dao động.

**2.1.4. Thời gian chuyển kênh**

Sự chuyển kênh cần phải được bố trí sao cho thời gian cần thiết để thay đổi việc sử dụng kênh này sang bất kỳ một kênh nào khác không được vượt quá 5s.

Thời gian cần thiết để thay đổi từ phát thành thu hoặc ngược lại không được vượt quá 0,3s.

**2.1.5. Các biện pháp an toàn**

Phải có các biện pháp để bảo vệ thiết bị tránh các ảnh hưởng của hiện tượng quá áp và quá dòng.

Phải có các biện pháp để tránh các hỏng hóc cho thiết bị do hiện tượng thay đổi điện áp đột ngột và tránh bất kỳ sự hỏng hóc nào có thể tăng do sự đổi chiều đột ngột của nguồn điện.

Phải có phương pháp tiếp đất cho các bộ phận thiết bị là kim loại để trần, nhưng các phương pháp này không được gây ra sự tiếp đất cho bất kỳ cực nào của nguồn điện.

Tất cả các bộ phận và dây dẫn có điện áp DC hoặc AC (các điện áp khác với điện áp tần số vô tuyến) có điện áp đỉnh vượt quá 50V, cần được bảo vệ để tránh sự tiếp cận bất ngờ và phải tự động cách ly với tất cả các nguồn điện nếu vỏ bảo vệ bị tháo ra. Một cách tương đương, thiết bị phải được sản xuất sao cho tránh được sự tiếp cận các bộ phận hoạt động ở điện áp này trừ khi sử dụng các dụng cụ thích hợp như cờ lê hay tô vít. Các nhãn cảnh báo rõ ràng phải được dán vào cả hai mặt của thiết bị và trên vỏ bảo vệ.

Khi các cực của ăng ten nối với bộ hở mạch hoặc ngắn mạch trong một khoảng thời gian tối thiểu là 5 phút thì không được gây hỏng thiết bị.

Để không gây hỏng hóc do điện áp tĩnh được tạo ra tại các cực ăng ten, phải có đường dẫn điện một chiều từ các cực ăng ten xuống giá máy với trở kháng không được vượt quá 100kΩ.

Thông tin trong các thiết bị nhớ tạm thời phải được lưu giữ khi bị mất điện trong khoảng thời gian đến $60\ s$.

**2.1.6. Phân loại các đặc tính điều chế và phát xạ**

Thiết bị phải sử dụng điều chế pha, G3E (điều chế tần số với mức nén trước 6dB/oct) cho thoại và G2B cho báo hiệu gọi chọn số DSC và ATIS.

Thiết bị phải được thiết kế để hoạt động với khoảng cách kênh là 25kHz.

Độ lệch tần tương ứng với điều chế (G3E) 100% phải là ±5kHz.

**2.1.7. Các thiết bị thu và phát DSC**

Các máy phát và máy thu VHF có mô đem DSC bên trong hoặc một mô đem DSC bên ngoài phải được kiểm tra theo tiêu chuẩn EN 300 338 đối với thiết bị DSC.

Các máy thu và máy phát VHF sử dụng cho DSC phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- Thiết bị DSC phải có khả năng hoạt động trên kênh 70;

- Nếu thiết bị được thiết kế để nối modem bên ngoài với cổng tần số âm thanh thì trở kháng đầu vào và đầu ra phải là 600Ω và có dây tiếp đất riêng;

- Nếu thiết bị được thiết kế để nối modem bên ngoài với các đầu ra và đầu vào nhị phân cho các tín hiệu DSC, thì mức logic và các chức năng tương ứng phải tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61162-1.

**2.1.8. Đánh nhãn**

Tất cả các núm điều khiển, các bộ phận và thiết bị kết cuối đều phải được đánh nhãn một cách rõ ràng.

Chi tiết về nguồn điện cung cấp cho thiết bị phải được chỉ dẫn rõ ràng trên thiết bị.

Phải đánh dấu các khối của thiết bị rõ ràng trên mặt ngoài với các thông tin về nhà sản xuất, dạng đăng ký của thiết bị và số xeri của khối.

Khoảng cách an toàn (theo ISO 694, phương thức B) phải được chỉ ra trên thiết bị hoặc trong các tài liệu hướng dẫn sử dụng cung cấp kèm theo thiết bị.

**2.1.9. Khởi động thiết bị**

Sau khi bật máy, thiết bị phải hoạt động trong khoảng thời gian 1 phút.

**2.2. Các điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ môi trường**

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

Các phép đo kiểm phải được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường, và đồng thời khi có thông báo thì được thực hiện trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

**2.2.2. Nguồn điện đo kiểm**

Trong khi thực hiện phép đo, nguồn điện cung cấp cho thiết bị phải có khả năng tạo ra điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn theo 2.2.3.2 và 2.2.4.2.

Trở kháng nội của nguồn điện đo kiểm phải đủ bé để không làm ảnh hưởng đáng kể đến kết quả đo kiểm. Khi đo kiểm, phải đo điện áp của nguồn điện tại đầu vào của thiết bị.

Trong thời gian thực hiện phép đo, phải duy trì điện áp của nguồn điện trong khoảng sai số ±3% so với mức điện áp tại thời điểm bắt đầu phép đo.

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

**2.2.3.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường**

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

- Nhiệt độ: từ $15^0C \div 35^0C$;

- Độ ẩm tương đối: từ 20% ÷ 75%.

**2.2.3.2. Nguồn điện bình thường**

**2.2.3.2.1. Tần số và nguồn điện lưới**

Điện áp đo kiểm bình thường cho thiết bị sử dụng nguồn điện lưới phải là điện áp nguồn điện lưới danh định. Trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, điện áp danh định phải là điện áp được công bố hay một giá trị bất kỳ trong các điện áp công bố được thiết kế cho thiết bị. Tần số của điện áp đo kiểm phải là 50Hz ±1Hz.

**2.2.3.2.2. Nguồn ắc quy**

Khi thiết bị được thiết kể để hoạt động bằng nguồn ắc quy, thì điện áp đo kiểm bình thường là điện áp danh định của ắc quy (12V, 24V...).

**2.2.3.2.3. Các nguồn điện khác**

Khi thiết bị hoạt động bằng các nguồn điện khác thì điện áp đo kiểm bình thường phải được nhà sản xuất thiết bị công bố.

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

**2.2.4.1. Nhiệt độ tới hạn**

Đối với các phép đo tại nhiệt độ tới hạn, phép đo phải được thực hiện theo 2.2.5 tại nhiệt độ tới hạn thấp -15$^0$C ± 3$^0$C và tại nhiệt độ tới hạn cao 555$^0$C ± 3$^0$C.

**2.2.4.2. Nguồn điện đo kiểm tới hạn**

**2.2.4.2.1. Điệp áp lưới**

Điện áp đo kiểm tới hạn cho thiết bị sử dụng nguồn điện lưới phải bằng điện áp lưới danh định ± 10%.

**2.2.4.2.2. Nguồn ắc quy**

Khi thiết bị được thiết kế hoạt động bằng nguồn ắc quy, thì điện áp đo kiểm tới hạn phải bằng 1,3 và 0,9 lần điện áp danh định của ắc quy (12V, 24V...).

**2.2.4.2.3. Các nguồn điện khác**

Khi hoạt động với các nguồn điện khác thì điện áp đo kiểm tới hạn phải có sự thỏa thuận giữa phòng thí nghiệm đo kiểm và nhà sản xuất thiết bị.

**2.2.5. Thủ tục đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn**

Phải đặt thiết bị trong buồng đo kiểm tại nhiệt độ bình thường. Tốc độ tăng hoặc giảm tối đa nhiệt độ của buồng đo là 1$^0$C/phút. Phải tắt thiết bị trong khoảng thời gian tạo sự ổn định về nhiệt độ.

Trước khi thực hiện các phép đo dẫn tại nhiệt độ tới hạn, phải đặt thiết bị trong buồng đo cho đến khi cân bằng nhiệt độ và thiết bị phải chịu nhiệt độ tới hạn trong khoảng thời gian từ 10 đến 16 giờ.

Đối với các phép đo tại nhiệt độ tới hạn thấp, bật thiết bị ở trạng thái chờ (standby) hoặc trạng thái thu trong khoảng 1 phút, sau đó thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

Đối với các phép đo tại nhiệt độ tới hạn cao, bật thiết bị ở trạng thái phát công suất cao trong khoảng 30 phút, sau đó thiết bị phải đáp ứng được các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

Phải duy trì nhiệt độ của buồng đo tại nhiệt độ tới hạn trong toàn bộ khoảng thời gian của phép đo kiểm tra chất lượng.

Tại thời điểm kết thúc phép đo, vẫn đặt thiết bị trong buồng đo, đưa buồng đo về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu 1 giờ. Sau đó đặt thiết bị ở điều kiện nhiệt độ và độ ẩm bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu 3 giờ hoặc cho đến khi hơi ẩm bay đi hết (chọn thời gian lâu hơn), trước khi thực hiện phép đo kiểm tiếp theo. Một cách khác là ta có thể đưa thiết bị đến điều kiện bắt đầu của phép đo kiểm tiếp theo.

**2.3. Các điều kiện đo kiểm chung**

**2.3.1. Bố trí các tín hiệu đo kiểm vào máy thu**

Phải nối các nguồn tín hiệu đo kiểm đến cổng ăng ten máy thu sao cho trở kháng với cổng ăng ten máy thu là 50Ω, cho dù đưa đồng thời một hay nhiều tín hiệu đo kiểm vào máy thu.

Phải biểu diễn mức của tín hiệu đo kiểm theo e.m.f và đo tại các cực nối với máy thu.

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

**2.3.2. Tiện ích tắt âm thanh**

Trừ khi có các quy định khác, nếu không chức năng tắt âm thanh của máy thu không được hoạt động trong khoảng thời gian thực hiện phép đo kiểm.

**2.3.3. Điều chế đo kiểm bình thường**

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

**2.3.4. Ăng ten giả**

Khi thực hiện phép đo kiểm với một ăng ten giả, ăng ten này phải có tải là 50Ω không bức xạ và không tạo sự phản xạ. Thực hiện phép đo kiểm các đặc tính tần số vô tuyến (RF) bằng cách sử dụng một ăng ten giả, tuy nhiên nhà sản xuất phải nhận thức được rằng các ăng ten VHF khi được lắp đặt, cho dù có trở kháng danh định là 50Ω vẫn có thể làm xuất hiện tỷ số điện áp sóng đứng (VSWR) lên đến 2 phụ thuộc vào tần số sử dụng. Trong các điều kiện như vậy thiết bị phải đảm bảo hoạt động chính xác.

**2.3.5. Bố trí đưa các tín hiệu đo kiểm đến máy phát**

Trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, tín hiệu điều chế tần số âm tần đưa đến máy phát phải do một bộ tạo tín hiệu tạo ra và đưa vào máy phát qua các cực kết nối thay thế cho bộ chuyển đổi mi-crô.

**2.3.6. Các phép đo kiểm trên thiết bị với một bộ lọc song công**

Nếu thiết bị có một bộ lọc song công gắn liền hoặc một bộ lọc song công kết hợp riêng biệt, thì nó phải đáp ứng các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này đối với các phép đo kiểm được thực hiện sử dụng cổng ăng ten của bộ lọc.

**2.3.7. Các kênh đo kiểm**

Phải thực hiện các phép đo kiểm phù hợp tối thiểu tại tần số cao nhất, tần số thấp nhất trong dải tần số của thiết bị và trên kênh 16.

**2.3.8. Độ không đảm bảo đo và giải thích kết quả đo kiểm**

**2.3.8.1. Độ không đảm bảo đo**

**Bảng 1. Độ không đảm bảo đo tuyệt đối: các giá trị cực đại**

| Các thông số | Độ không đảm bảo đo cực đại |
|---|---|
| Tần số RF | $\pm 1 \times 10^{-7}$ |
| Công suất RF | ±0,75dB |
| Độ lệch tần số cực đại<br>- Trong khoảng từ 300Hz ÷ 6kHz của tần số điều chế<br>- Trong khoảng từ 6kHz ÷ 25kHz của tần số điều chế | <br>±5%<br>±3dB |
| Giới hạn về độ lệch tần số | ±5% |
| Công suất kênh lân cận | ±5dB |
| Phát xạ giả dẫn của máy phát | ±4dB |
| Công suất đầu ra âm tần | ±0,5dB |
| Các đặc tính về biên độ của bộ giới hạn máy thu | ±1,5dB |
| Độ nhạy tại 20dB SINAD | ±3dB |
| Phát xạ dẫn của máy thu | ±3dB |
| Phép đo hai tín hiệu | ±4dB |
| Phép đo ba tín hiệu | ±3dB |
| Phát xạ bức xạ của máy phát | ±6dB |
| Phát xạ bức xạ của máy thu | ±6dB |
| Thời gian chuyển đổi quá độ của máy phát | ±20% |
| Tần số đột biến của máy phát | ±250Hz |
| Giảm độ nhạy của máy thu (chế độ song công) | ±0,5dB |

Đối với các phương pháp đo trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, tất cả giá trị độ không đảm bảo đo là hợp lệ với mức tin cậy là 95% khi được tính theo phương pháp cho trong tài liệu ETR 028.

**2.3.8.2. Giải thích kết quả đo kiểm**

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

- So sánh các giá trị đo được với chỉ tiêu tương ứng để quyết định xem thiết bị có đáp ứng được các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này không;

- Phải ghi lại giá trị độ không đảm bảo đo cho mỗi thông số trong báo cáo đo kiểm;

- Giá trị độ không đảm bảo đo ghi lại cho mỗi thông số phải bằng hoặc thấp hơn các giá trị được ghi trong Bảng 1.

**2.4. Các phép kiểm tra môi trường**

**2.4.1. Giới thiệu**

Thiết bị phải có khả năng hoạt động liên tục ở tất cả các điều kiện khác nhau của biển, độ rung, độ ẩm và sự thay đổi nhiệt độ của tàu nơi thiết bị được lắp đặt.

**2.4.2. Thủ tục**

Phải tiến hành các phép kiểm tra môi trường trước khi thực hiện các phép đo kiểm khác trên cùng thiết bị theo các yêu cầu khác của Quy chuẩn kỹ thuật.

Trừ khi có các quy định khác, nếu không phải nối thiết bị đến một nguồn cung cấp điện trong khoảng thời gian tương đương để thực hiện các phép đo kiểm về điện. Thực hiện các phép kiểm tra này với điện áp đo kiểm bình thường.

**2.4.3. Kiểm tra chất lượng**

Trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, thuật ngữ "kiểm tra chất lượng" được sử dụng để chỉ sự kiểm tra bằng mắt các hỏng hóc và biến dạng của thiết bị và đo kiểm các thông số sau đây:

Đối với máy phát:

- Tần số sóng mang: nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.4), máy phát phải được chuyển đến kênh 16 không điều chế. Tần số sóng mang phải nằm trong khoảng 156,8 MHz ± 1,5kHz;

- Công suất ra: nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.4), máy phát phải được chuyển đến kênh 16. Đặt công tắc điều chỉnh công suất ra ở vị trí cực đại, công suất ra phải nằm trong khoảng 6W và 25W;

Đối với máy thu:

- Độ nhạy khả dụng cực đại: phải chuyển máy thu đến kênh 16, đưa một tín hiệu đo kiểm tại tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3) vào máy thu. Điều chỉnh mức tín hiệu đầu vào cho đến khi tỷ số SINAD tại đầu ra của máy thu bằng 20dB và công suất đầu ra của máy thu tối

thiểu bằng công suất đầu ra biểu kiến (xem 2.6.1). Mức của tín hiệu đầu vào phải nhỏ hơn +12dBμV.

**2.4.4. Thử rung**

Thiết bị cùng với bộ giảm sóc được bắt chặt vào bàn rung bằng các dụng cụ đỡ ở độ cao thông thường. Có thể treo thiết bị để bù trọng lượng không thể gắn được vào bàn rung. Phải làm giảm các ảnh hưởng của trường điện từ do việc thử rung lên tính năng của thiết bị.

Thiết bị phải chịu rung hình sin theo phương thẳng đứng ở tất cả các tần số giữa:

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

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

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

Thực hiện kiểm tra chất lượng trong suốt thời gian thử.

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

**2.4.5. Chu trình nung ẩm**

Đặt thiết bị trong buồng đo có độ ẩm tương đối và nhiệt độ bình thường. Sau đó tăng nhiệt độ lên $+40^0C \pm 2^0C$ và độ ẩm lên 93% ±3% trong khoảng thời gian 3 giờ ± 0,5 giờ.

Duy trì các điều kiện trên trong khoảng thời gian từ 10 giờ đến 16 giờ.

Sau thời gian này, bật thiết bị và duy trì trạng thái hoạt động trong khoảng thời gian tối thiểu là 2 giờ. Trong 30 phút cuối tiến hành kiểm tra chất lượng của thiết bị.

Duy trì nhiệt độ và độ ẩm của buồng đo như đã xác định trong toàn bộ khoảng thời gian kiểm tra.

Khi kết thúc kiểm tra, vẫn đặt thiết bị trong buồng đo, đưa buồng đo về nhiệt độ bình thường trong khoảng thời gian không dưới 1 giờ.

**2.5. Các yêu cầu cho máy phát**

Phải thực hiện tất cả các phép đo kiểm trên máy phát khi đặt công tắc công suất đầu ra tại vị trí cực đại trừ khi có các quy định khác.

**2.5.1. Sai số tần số**

**2.5.1.1. Định nghĩa**

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

**2.5.1.2. Phương pháp đo**

Đo tần số sóng mang khi không điều chế, máy phát được nối với một ăng ten giả (xem 2.3.4). Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

Thực hiện phép đo kiểm này khi đặt công tắc công suất đầu ra ở cả hai vị trí cực đại và cực tiểu.

**2.5.1.3. Yêu cầu**

Sai số tần số phải nằm trong khoảng ±1,5kHz.

**2.5.2. Công suất sóng mang**

**2.5.2.1. Định nghĩa**

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

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

**2.5.2.2. Phương pháp đo**

Nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.4) và đo công suất đưa đến ăng ten giả này. Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

**2.5.2.3. Yêu cầu**

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

Công suất sóng mang đo được trong các điều kiện đo kiểm bình thường với công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại phải duy trì trong khoảng 6W và 25W và không được chênh lệch nhiều hơn ±1,5dB so với công suất đầu ra biểu kiến.

Khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực tiểu, hoặc khi công suất bị giảm tự động thì công suất sóng mang phải duy trì trong khoảng 0,5 W và 1W.

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

Với công tắc công suất đầu ra được đặt ở vị trí cực đại, công suất của sóng mang phải duy trì giữa 6W và 25W và nằm trong khoảng +2dBvà -3dB của công suất đầu ra biểu kiến ở điều kiện tới hạn.

Khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực tiểu, hoặc khi công suất bị giảm tự động thì công suất sóng mang phải duy trì giữa 0,5 W và 1 W.

**2.5.3. Độ lệch tần số**

**2.5.3.1. Định nghĩa**

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

**2.5.3.2. Độ lệch tần số cho phép cực đại**

**2.5.3.2.1. Phương pháp đo**

Nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.4), đo độ lệch tần số tại đầu ra bằng một máy đo độ lệch có khả năng đo được độ lệch cực đại, do các thành phần xuyên điều chế và hài được tạo ra trong máy phát.

Phải thay đổi tần số điều chế giữa 100Hz và 3kHz. Mức của tín hiệu đo kiểm lớn hơn 20dB so với mức tín hiệu tạo ra điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Thực hiện lại phép đo kiểm khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại và cực tiểu.

**2.5.3.2.2. Yêu cầu**

Độ lệch tần số cho phép cực đại không được vượt quá ±5kHz.

**2.5.3.3. Độ lệch tần tại các tần số điều chế lớn hơn 3kHz**

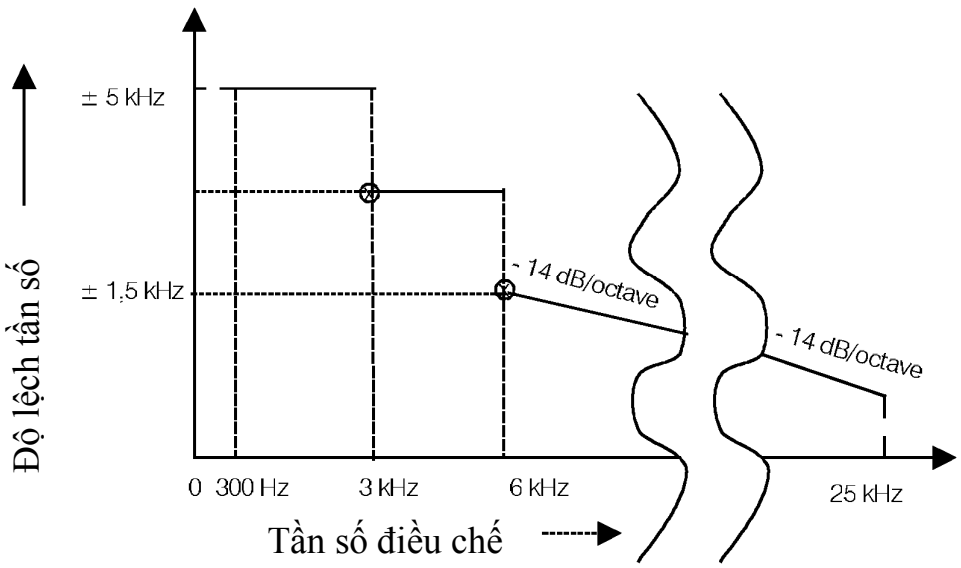
**2.5.3.3.1. Phương pháp đo**

Máy phát phải hoạt động trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3), nối máy phát với một ăng ten giả theo mục 2.3.4. Máy phát được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Giữ không đổi mức đầu vào của tín hiệu điều chế, thay đổi tần số điều chế giữa 3kHz và 25kHz. Trong các điều kiện trên ta thực hiện phép đo kiểm độ lệch tần số.

**2.5.3.3.2. Yêu cầu**

Đối với các tần số điều chế giữa 3kHzvà 6kHz, độ lệch tần không được vượt quá độ lệch tần với tần số điều chế là 3kHz. Đối với tần số điều chế 6kHz thì độ lệch tần không được vượt quá ±1,5kHz, như trong Hình 1.

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




**Hình 1. Yêu cầu độ lệch tần số**

**2.5.4. Các đặc tính giới hạn của bộ điều chế**

**2.5.4.1. Định nghĩa**

Các đặc tính này biểu diễn khả năng của máy phát đang điều chế với độ lệch tần đạt đến độ lệch tần cực đại như trong 2.5.3.2.

**2.5.4.2. Phương pháp đo**

Đưa một tín hiệu điều chế tại tần số 1kHz vào máy phát, điều chỉnh mức của tín hiệu này sao cho độ lệch tần là ±1kHz. Sau đó tăng mức của tín hiệu điều chế thêm 20dB và tiến hành đo lại độ lệch tần số. Thực hiện phép đo này trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

Thực hiện phép đo này khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại và cực tiểu.

**2.5.4.3. Yêu cầu**

Độ lệch tần số phải nằm trong khoảng ±3,5kHz và ±5kHz (xem Hình 1).

**2.5.5. Độ nhạy của bộ điều chế bao gồm cả mi-crô**

**2.5.5.1. Định nghĩa**

Đặc tính này biểu diễn khả năng của máy phát tạo ra điều chế hoàn toàn khi đưa một tín hiệu tần số âm tần có mức trung bình bình thường vào mi-crô.

**2.5.5.2. Phương pháp đo**

Đưa một tín hiệu âm thanh có tần số 1kHz vào mi-crô, điều chỉnh mức của tín hiệu để tạo ra độ lệch tần ±3kHz. Sau đó thay mi-crô bằng một máy đo mức và đo mức âm thanh.

**2.5.5.3. Yêu cầu**

Mức âm thanh đưa vào mi-crô phải là 94dBA ±3dB.

**2.5.6. Đáp ứng tần số âm thanh**

**2.5.6.1. Định nghĩa**

Đáp ứng tần số âm thanh là độ lệch tần của máy phát, đáp ứng tần số này là một hàm của tần số điều chế.

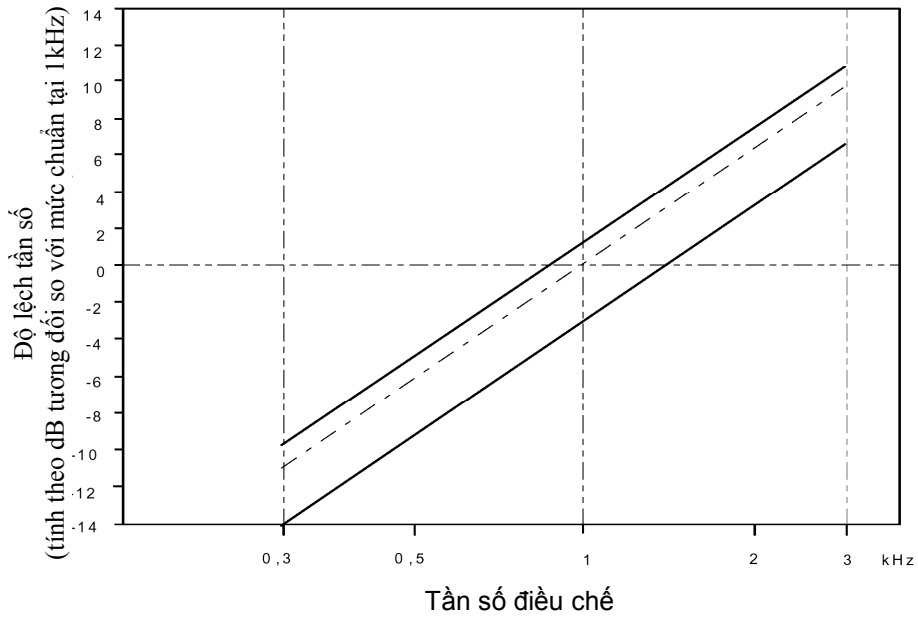
**2.5.6.2. Phương pháp đo**

Đưa vào máy phát tín hiệu điều chế có tần số 1kHz, đo độ lệch tần số tại đầu ra. Điều chỉnh mức tín hiệu âm thanh đầu vào sao cho độ lệch tần là ±1kHz. Đây là điểm chuẩn như trong Hình 2 (1kHz tương ứng với 0dB).

Sau đó thay đổi tần số điều chế giữa 300Hz và 3kHz nhưng vẫn giữ mức của tín hiệu tần số âm thanh không đổi như đã được xác định ở trên.

**2.5.6.3. Yêu cầu**

Đáp ứng tần số âm thanh phải nằm trong khoảng +1dB và -3dB của đường thẳng có độ nghiêng 6dB/oct đi qua điểm chuẩn (xem Hình 2).




**Hình 2. Đáp ứng tần số âm thanh**

**2.5.7. Méo hài tần số âm thanh của phát xạ**

**2.5.7.1. Định nghĩa**

Méo hài phát xạ bị điều chế bởi một tín hiệu tần số âm thanh được định nghĩa là tỷ số, biểu diễn theo phần trăm, giữa điện áp r.m.s của tất cả các thành phần hài tần số cơ bản với điện áp r.m.s tổng của tín hiệu sau khi giải điều chế tuyến tính.

**2.5.7.2. Phương pháp đo**

Máy phát tạo ra tín hiệu RF đưa vào bộ giải điều chế tuyến tính với mạch nén sau 6dB/oct qua một thiết bị ghép thích hợp. Thực hiện phép đo này khi đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại.

**2.5.7.2.1. Điều kiện đo kiểm bình thường**

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3), tín hiệu RF phải được điều chế thành công tại các tần số 300Hz, 500Hz và 1kHz với chỉ số điều chế không đổi bằng 3.

Phải đo méo của tín hiệu tần số âm thanh tại tất cả các tần số như ở trên.

**2.5.7.2.2. Điều kiện đo kiểm tới hạn**

Trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2), thực hiện phép đo với tín hiệu vô tuyến được điều chế tại tần số 1kHz với độ lệch tần là ±3kHz.

**2.5.7.3. Yêu cầu**

Méo hài không được vượt quá 10%.

**2.5.8. Công suất kênh lân cận**

**2.5.8.1. Định nghĩa**

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

Công suất kênh lân cận là tổng công suất trung bình do điều chế, tiếng ù và tạp âm của máy phát gây ra.

**2.5.8.2. Phương pháp đo**

Đo công suất kênh lân cận bằng một máy thu đo công suất, máy thu đo công suất này phải tuân thủ các yêu cầu cho trong Phụ lục A:

a) Máy phát phải hoạt động tại công suất sóng mang như trong 2.5.2 ở các điều kiện đo kiểm bình thường. Nối cổng ăng ten của máy phát với đầu vào máy thu đo qua một thiết bị kết nối sao cho trở kháng với máy phát là 50Ω và mức tại đầu vào máy thu đo là thích hợp;

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

Có thể thực hiện phép đo kiểm với máy phát điều chế đo kiểm bình thường, và phải ghi lại điều kiện này trong báo cáo đo.

c) Điều chỉnh tần số của máy thu đo ra khỏi tần số sóng mang sao cho đáp ứng -6dB của máy thu đo gần với tần số sóng mang của máy phát nhất xuất hiện tại vị trí cách tần số sóng mang danh định là 17kHz;

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

e) Điều chỉnh bộ suy hao máy thu đo để có giá trị đọc như trong bước b) hoặc có mối liên hệ xác định với giá trị đọc tại bước b);

f) Tỷ số giữa công suất kênh lân cận và công suất sóng mang là độ chênh lệch giữa hai giá trị bộ suy hao biến đổi của máy thu đo trong hai bước b) và e), được chỉnh theo bất kỳ sự khác nhau nào trong cách đọc máy đo;

g) Thực hiện lại phép đo với tần số của máy thu đo được chỉnh về phía bên kia của tần số sóng mang.

**2.5.8.3. Yêu cầu**

Công suất kênh lân cận không được lớn hơn công suất sóng mang của máy phát trừ đi 70dB, và không cần phải thấp hơn 0,2µW.

**2.5.9. Phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten**

**2.5.9.1. Định nghĩa**

Phát xạ giả dẫn là các phát xạ trên một hay nhiều tần số ngoài độ rộng băng tần cần thiết và mức phát xạ giả có thể được làm giảm mà không ảnh hưởng đến việc

truyền thông tin tương ứng. Phát xạ giả gồm phát xạ hài, phát xạ ký sinh, các sản phẩm xuyên điều chế và chuyển đổi tần số, nhưng không bao gồm các phát xạ ngoài băng.

**2.5.9.2. Phương pháp đo**

Thực hiện phép đo kiểm phát xạ giả dẫn với máy phát không điều chế nối đến một ăng ten giả (xem phần 2.3.4).

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

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

**2.5.9.3. Yêu cầu**

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

**2.5.10. Điều chế phụ trội của máy phát**

**2.5.10.1. Định nghĩa**

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

**2.5.10.2. Phương pháp đo**

Sử dụng điều chế đo kiểm bình thường như trong 2.3.3 cho máy phát. Đưa tín hiệu RF do máy phát tạo ra đến bộ giải điều chế tuyến tính qua một thiết bị ghép thích hợp với một mạch nén sau 6dB/oct. Hằng số thời gian của mạch nén sau này tối thiểu là 750µs.

Phải có các biện pháp để tránh các ảnh hưởng của tần số âm thanh thấp do nhiễu bên trong tạo ra.

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

Tắt chế độ điều chế, và đo lại mức của tín hiệu tần số âm thanh phụ trội tại đầu ra của bộ giải điều chế.

**2.5.10.3. Yêu cầu**

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

**2.5.11. Tần số đột biến của máy phát**

**2.5.11.1. Định nghĩa**

Tần số đột biến của máy phát là sự thay đổi theo thời gian của sự chênh lệch tần số máy phát so với tần số danh định của nó khi công suất đầu ra RF bật và tắt.

Các khoảng thời gian được xác định như sau:

$t_{on}$: Theo phương pháp đo mô tả ở 2.5.11.2, thời điểm bật $t_{on}$ của máy phát được xác định theo trạng thái khi công suất đầu ra, đo tại cổng ăng ten, vượt quá 0,1% công suất danh định.

$t_1$: khoảng thời gian bắt đầu tại $t_{on}$ và kết thúc tại thời điểm cho trong Bảng 2.

$t_2$: Khoảng thời gian bắt đầu tại thời điểm kết thúc $t_1$ và kết thúc tại thời điểm cho trong Bảng 2.

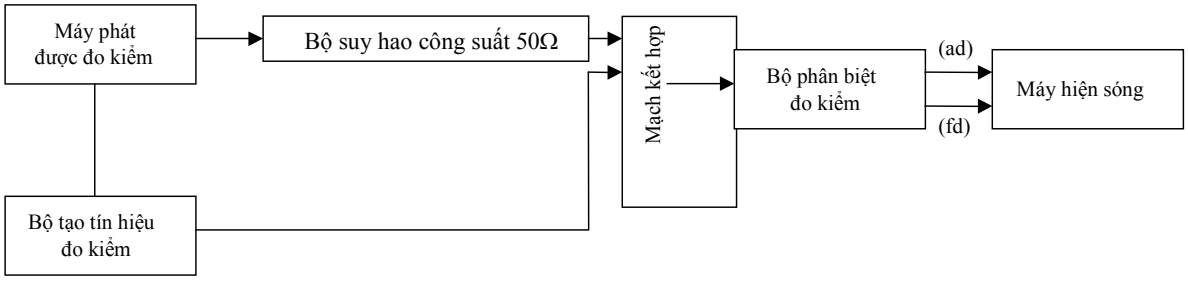
$t_{off}$: Thời điểm tắt máy được xác định theo trạng thái khi công suất đầu ra máy phát giảm xuống dưới 0,1% của công suất danh định.

$t_3$: Khoảng thời gian kết thúc tại $t_{off}$ và bắt đầu tại thời điểm cho trong Bảng 2.

**Bảng 2. Các giới hạn về thời gian**

| | |
|---|---|
| $T_1$(ms) | 5,0 |
| $T_2$ (ms)) | 20,0 |
| $T_3$(ms) | 5,0 |

**2.5.11.2. Phương pháp đo**




**Hình 3. Bố trí phép đo**

Sử dụng thủ tục đo kiểm sau đây:

- Đưa hai tín hiệu vào bộ phân biệt đo kiểm qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1) như trong Hình 3;

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

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

- Nối bộ tạo tín hiệu đo kiểm đến đầu vào thứ hai của mạch phối hợp;

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

- Tín hiệu đo kiểm được điều chế bằng một tần số 1kHz với độ lệch bằng 25kHz;

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

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

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

- Đặt tốc độ quét của máy hiện sóng có nhớ là 10 ms/một độ chia (div), và thiết lập sao cho chuyển trạng thái (trigơ) xảy ra ở 1 độ chia (div) từ mép bên trái màn hình;

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

- Sau đó đặt máy hiện sóng có nhớ chuyển trạng thái (trigơ) trên kênh tương ứng với đầu vào lệch biên độ (ad) ở mức đầu vào thấp, sườn lên;

- Sau đó bật máy phát, không điều chế, để tạo ra xung chuyển trạng thái (trigơ) và hình ảnh trên màn hình hiển thị;

- Kết quả thay đổi tỷ số công suất giữa tín hiệu đo kiểm và đầu ra máy phát sẽ tạo ra hai phần riêng biệt trên màn hình, một phần biểu diễn tín hiệu đo kiểm 1kHz, phần thứ hai biểu diễn sự thay đổi tần số của máy phát theo thời gian;

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

- Các khoảng thời gian $t_1$ và $t_2$ trong Bảng 2 dùng để xác định khuôn dạng thích hợp như trong Hình 4;

- Vẫn bật máy phát;

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

- Sau đó tắt máy phát;

- $t_{off}$ là thời điểm khi tín hiệu đo kiểm 1kHzbắt đầu tăng;

- Khoảng thời gian $t_3$ được cho trong Bảng 2, $t_3$ dùng để xác định khuôn dạng thích hợp như chỉ ra trong Hình 4.

**2.5.11.3. Yêu cầu**

Ghi lại kết quả độ lệch tần theo thời gian.

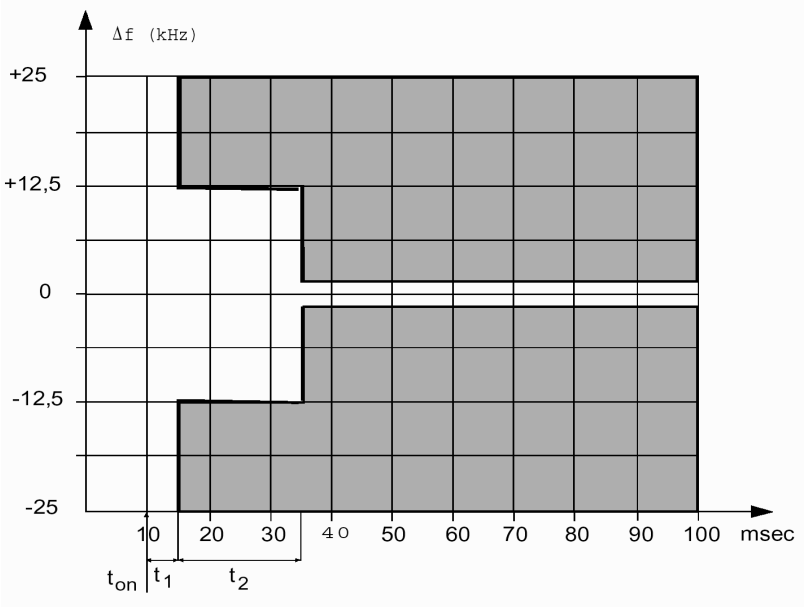
Trong khoảng thời gian $t_1$ và $t_2$ độ lệch tần không được vượt quá ± 25kHz.

Độ lệch tần số, sau khi kết thúc $t_2$ phải nằm trong giới hạn của sai số tần số, xem 2.5.1.

Trong khoảng thời gian $t_2$ độ chênh lệch tần không được vượt quá ± 12,5kHz.

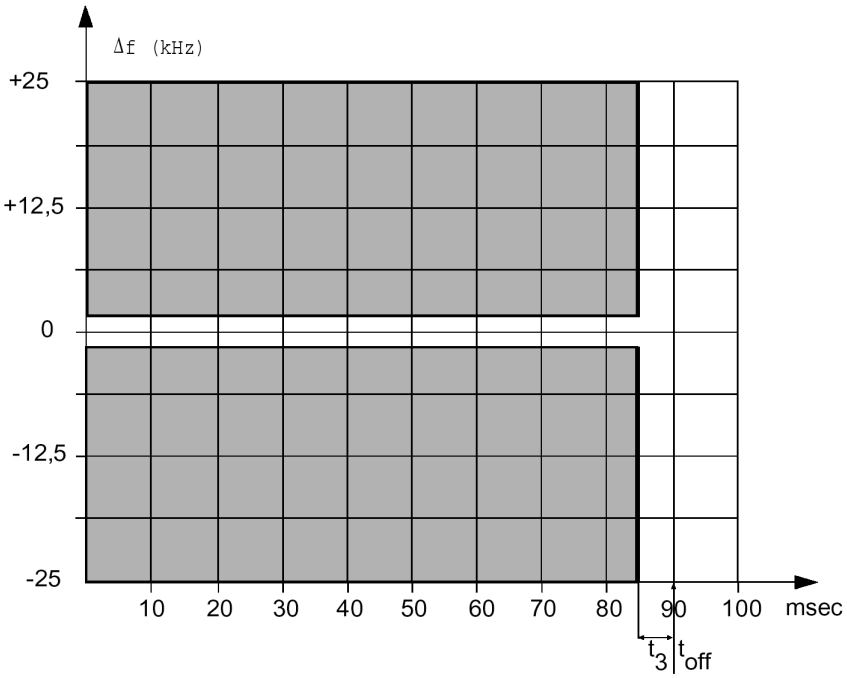
Trước khi bắt đầu $t_3$ độ chênh lệch tần phải nằm trong giới hạn của sai số tần số.

**Điều kiện bật**




(xem 2.5.1)

**Điều kiện tắt**




**Hình 4. Quan sát $t_1$, $t_2$, và $t_3$ trên máy hiện sóng**

**2.5.12. Bức xạ vỏ và phát xạ giả dẫn khác với phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten**

**2.5.12.1. Định nghĩa**

Bức xạ vỏ bao gồm phát xạ tại các tần số khác với tần số sóng mang và tần số biên do quá trình điều chế mong muốn, các phát xạ này bị bức xạ bởi cấu trúc và vỏ của thiết bị.

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

Thiết bị có ăng ten tích hợp phải được đo kiểm cùng ăng ten bình thường và phát xạ tần số sóng mang phải được lọc như mô tả trong mục phương pháp đo dưới đây.

**2.5.12.2. Phương pháp đo**

Trên một vị trí đo, đặt thiết bị trên giá đỡ không dẫn điện tại độ cao xác định, tại vị trí giống với sử dụng bình thường nhất theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

Nối đầu nối ăng ten của máy phát với một ăng ten giả, xem 2.3.4.

Định hướng ăng ten đo kiểm theo phân cực dọc và chọn chiều dài của ăng ten đo kiểm phù hợp với tần số tức thời của máy thu đo hoặc sử dụng một ăng ten băng rộng thích hợp.

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

Đối với các thiết bị có ăng ten tích hợp, ghép bộ lọc vào giữa ăng ten đo kiểm và máy thu đo. Với các phép đo phát xạ giả tại tần số thấp hơn hài bậc hai của tần số sóng mang, phải sử dụng bộ lọc có Q (Notch) cao tập trung vào tần số sóng mang của máy phát và làm suy hao tín hiệu này một lượng tối thiểu là 30dB. Với các phép đo phát xạ giả tại tần số bằng và cao hơn hài bậc hai của tần số sóng mang, phải sử dụng bộ lọc thông cao loại bỏ dải chặn vượt quá 40dB và tần số cắt của bộ lọc này phải xấp xỉ 1,5 lần tần số sóng mang của máy phát.

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

Tại mỗi tần số phát hiện được thành phần giả:

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

b) Quay máy phát $360^0$ trong mặt phẳng nằm ngang, cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại;

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

d) Thay máy phát bằng một ăng ten thay thế;

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

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

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

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

i) Thay đổi chiều cao giá đỡ ăng ten đo kiểm trong một khoảng xác định để đảm bảo thu được tín hiệu cực đại;

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

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

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

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

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

**2.5.12.3. Yêu cầu**

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

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

**2.6. Các yêu cầu cho máy thu**

**2.6.1. Công suất đầu ra tần số âm biểu kiến và méo hài**

**2.6.1.1. Định nghĩa**

Méo hài tại đầu ra của máy thu là tỷ số, biểu diễn theo %, giữa tổng điện áp r.m.s của tất cả các thành phần hài tần số âm tần điều chế với điện áp r.m.s tổng của tín hiệu tại máy thu.

Công suất đầu ra tần số âm thanh biểu kiến là giá trị được nhà sản xuất quy định, đây là công suất cực đại tại cổng ra, tại công suất này các yêu cầu trong Quy chuẩn kỹ thuật phải được đáp ứng.

**2.6.1.2. Phương pháp đo**

Đưa lần lượt các tín hiệu đo kiểm có mức bằng +60dBµV và +100dBµV, tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu và được điều chế bằng điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3) đến cổng ăng ten của máy thu theo các điều kiện như trong 2.3.1.

Đối với mỗi phép đo, điều chỉnh tần số âm thanh của máy thu sao cho đạt được công suất ra tần số âm tần biểu kiến, trong một tải mô phỏng tải hoạt động của máy thu (xem 2.6.1.1). Giá trị của tải mô phỏng này do nhà sản xuất quy định.

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) tín hiệu đo kiểm được điều chế lần lượt tại các tần số 300Hz, 500Hz và 1kHz với chỉ số điều chế không đổi bằng 3 (tỷ số giữa độ lệch tần số và tần số điều chế).

Đo méo hài và công suất đầu ra tần số âm thanh tại tất cả các tần số được xác định ở trên.

Trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2), thực hiện phép đo kiểm tại tần số danh định của máy thu và tại tần số danh định ±1,5kHz. Đối với các phép đo này, tần số điều chế sẽ là 1kHz và độ lệch tần là ±3kHz.

**2.6.1.3. Yêu cầu**

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

- 2 W tại loa;

- 1mW trong tai nghe của tổ hợp cầm tay.

Méo hài không được vượt quá 10%.

**2.6.2. Đáp ứng tần số âm thanh**

**2.6.2.1. Định nghĩa**

Đáp ứng tần số âm thanh là sự thay đổi mức đầu ra tần số âm thanh của máy thu theo hàm của tần số điều chế của tín hiệu tần số vô tuyến có độ lệch không đổi được đưa đến đầu vào máy thu.

**2.6.2.2. Phương pháp đo**

Đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +60dBµV tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu đến cổng ăng ten máy thu ở các điều kiện như trong 2.3.1.

Điều chỉnh công tắc điều khiển công suất tần số âm thanh của máy thu sao cho tạo ra mức công suất bằng 50% của công suất đầu ra biểu kiến (xem 2.6.1) khi sử dụng điều chế đo kiểm bình thường theo 2.3.3. Duy trì thiết lập này trong suốt phép đo.

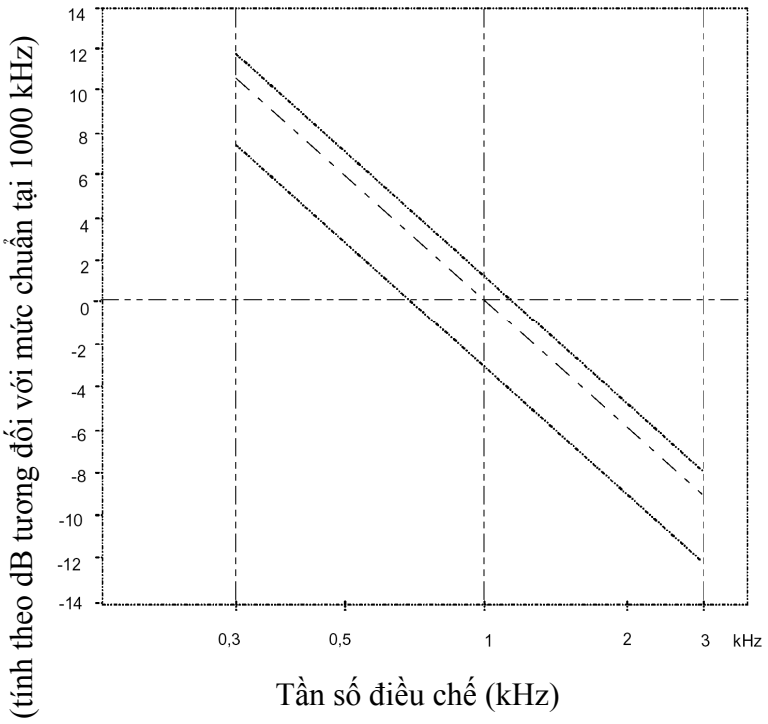
Sau đó giảm độ lệch tần xuống còn 1kH và mức đầu ra âm thanh tương ứng với tần số này là điểm chuẩn như trong Hình 5 (1kH tương ứng với 0dB)

Giữ cho độ lệch tần không đổi, thay đổi tần số điều chế giữa 300Hz và 3kHz, đo mức đầu ra.

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

**2.6.2.3. Yêu cầu**

Đáp ứng tần số âm thanh không được chênh lệch nhiều hơn +1dB hoặc -3dB so với đường đặc tính mức đầu ra là hàm của tần số âm thanh qua điểm 1kHz có độ nghiêng là 6dB/oct (xem Hình 5).




**Hình 5. Đáp ứng tần số âm thanh**

**2.6.3. Độ nhạy khả dụng cực đại**

**2.6.3.1. Định nghĩa**

Độ nhạy khả dụng cực đại của máy thu là mức tín hiệu tối thiểu tại tần số danh định của máy thu, khi đưa vào cổng ăng ten máy thu trong điều kiện điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3), mức tín hiệu này sẽ tạo ra:

Trong tất cả các trường hợp, công suất đầu ra tần số âm thanh bằng 50% của công suất đầu ra biểu kiến (xem 2.6.1); và

Tỷ số SINAD= 20dB, đo tại đầu ra máy thu qua một mạch lọc nhiễu thoại như trong Khuyến nghị ITU-T P.53.

**2.6.3.2. Phương pháp đo**

Tín hiệu đo kiểm tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Đưa tín hiệu đo kiểm này đến cổng ăng ten của máy thu. Nối một tải tần số âm thanh và một thiết bị đo tỷ số SINAD (qua một mạch lọc nhiễu thoại như quy định trong 2.6.3.1) với cổng ra của máy thu.

Bằng cách sử dụng mạch lọc nhiễu thoại và điều chỉnh công suất tần số âm thanh của máy thu bằng 50% của công đầu ra biểu kiến, điều chỉnh mức của tín hiệu đo kiểm cho đến khi tỷ số SINAD= 20dB. Trong các điều kiện này, mức của tín hiệu đo kiểm tại cổng ăng ten là giá trị của độ nhạy khả dụng cực đại.

Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

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

**2.6.3.3. Yêu cầu**

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, độ nhạy khả dụng cực đại không được vượt quá +6dBµV(e.m.f) và không được quá +12dBµV (e.m.f) trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

**2.6.4. Triệt nhiễu cùng kênh**

**2.6.4.1. Định nghĩa**

Triệt nhiễu cùng kênh là phép đo khả năng của máy thu cho phép thu tín hiệu được điều chế mong muốn tại tần số danh định mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước do sự có mặt của tín hiệu được điều chế không mong muốn cùng tại tần số danh định của máy thu.

**2.6.4.2. Phương pháp đo**

Đưa hai tín hiệu đến cổng ăng ten máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn phải được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400Hz với độ lệch tần là ±3kHz. Cả hai tín hiệu đều có tần số bằng với tần số danh định của máy thu cần được đo kiểm. Thực hiện lại phép đo với tần số của tín hiệu không mong muốn được cộng với 3kHz và trừ đi 3kHz.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo ở 2.6.3. Sau đó điều chỉnh độ lớn của tín hiệu không mong muốn cho đến khi tỷ số SINAD tại cổng đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14dB.

Triệt nhiễu cùng kênh là tỷ số, tính theo dB, giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn tại cổng ăng ten của máy thu. Tại giá trị triệt nhiễu đồng kênh này tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14dB.

**2.6.4.3. Yêu cầu**

Giá trị của tỷ số triệt nhiễu cùng kênh, tính theo dB, tại tần số bất kỳ của tín hiệu không mong muốn trong dải tần số xác định, phải nằm trong khoảng - 10dB và 0dB.

**2.6.5. Độ chọn lọc kênh lân cận**

**2.6.5.1. Định nghĩa**

Độ chọn lọc kênh lân cận là khả năng của máy thu cho phép thu tín hiệu được điều chế mong muốn mà không bị suy giảm quá một ngưỡng đã cho do sự có mặt của một tín hiệu được điều chế không mong muốn, tín hiệu không mong muốn có tần số khác với tần số của tín hiệu mong muốn là 25kHz.

**2.6.5.2. Phương pháp đo**

Đưa hai tín hiệu vào cổng ăng ten máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn có tần số bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400Hz với độ lệch tần là ±3kHz, tín hiệu này có tần số bằng với tần số của kênh ngay trên của tín hiệu mong muốn.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo ở 2.6.3. Sau đó điều chỉnh độ lớn của tín hiệu không mong muốn cho đến khi tỷ số SINAD tại cổng đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14dB. Thực hiện lại phép đo với tần số của tín hiệu không mong muốn bằng với kênh ngay dưới của tín hiệu mong muốn.

Độ chọn lọc kênh lân cận là giá trị thấp hơn trong hai giá trị tỷ số, tính theo dB, giữa mức tín hiệu không mong muốn với mức tín hiệu mong muốn tại tần số của các kênh ngay trên và ngay dưới của tín hiệu mong muốn.

Sau đó thực hiện lại phép đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2) khi đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại cũng trong điều kiện này.

**2.6.5.3. Yêu cầu**

Trong điều kiện đo kiểm bình thường độ chọn lọc kênh lân cận không được nhỏ hơn 70dB, và không được nhỏ hơn 60dB trong điều kiện đo kiểm tới hạn.

**2.6.6. Triệt đáp ứng giả**

**2.6.6.1. Định nghĩa**

Triệt đáp ứng giả là khả năng của máy thu cho phép phân biệt được tín hiệu điều chế mong muốn tại tần số danh định với một tín hiệu không mong muốn tại bất kỳ một tần số nào khác mà tại đó có đáp ứng.

**2.6.6.2. Phương pháp đo**

Đưa hai tín hiệu đến cổng ăng ten máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu tại tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3).

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

Đặt mức của tín hiệu đầu vào mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo ở 2.6.3. Điều chỉnh mức của tín hiệu không mong muốn bằng +86dBμV (e.m.f). Sau đó, quét trên một dải tần từ 100kHz đến 2000 MHz.

Tại bất kỳ tần số có đáp ứng, điều chỉnh mức đầu vào cho đến khi tỷ số SINAD giảm xuống còn 14dB.

Triệt đáp ứng giả là tỷ số, tính theo dB, giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn tại cổng ăng ten máy thu khi tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14dB.

**2.6.6.3. Yêu cầu**

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

**2.6.7. Đáp ứng xuyên điều chế**

**2.6.7.1. Định nghĩa**

Đáp ứng xuyên điều chế là khả năng của máy thu cho phép thu một tín hiệu được điều chế mong muốn mà không bị suy giảm quá một ngưỡng cho trước do sự có mặt của nhiều tín hiệu không mong muốn có quan hệ tần số xác định với tần số tín hiệu mong muốn.

**2.6.7.2. Phương pháp đo**

Ba bộ tạo tín hiệu A, B, C đưa đến cổng ăng ten máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn A, có tần số bằng tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Tín hiệu không mong muốn B, không được điều chế có tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu 50kHz. Tín hiệu không mong muốn thứ hai C, được điều chế tại tần số 400Hz với độ lệch tần là 3kHz, tín hiệu này có tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu 100kHz.

Đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại đã đo ở 2.6.3. Điều chỉnh sao cho độ lớn của hai tín hiệu không mong muốn bằng nhau và điều chỉnh cho đến khi tỷ số SINAD tại cổng đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14dB. Điều chỉnh một chút tần số của tín hiệu B để tạo ra sự suy giảm tỷ số SINAD cực đại. Mức của hai tín hiệu không mong muốn sẽ được điều chỉnh lại để khôi phục tỷ số SINAD= 14dB.

Đáp ứng xuyên điều chế là tỷ số tính theo dB giữa mức của hai tín hiệu không mong muốn và mức của tín hiệu mong muốn tại cổng ăng ten máy thu khi tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14dB.

**2.6.7.3. Yêu cầu**

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

**2.6.8. Nghẹt**

**2.6.8.1. Định nghĩa**

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

**2.6.8.2. Phương pháp đo**

Đưa hai tín hiệu đến cổng ăng ten máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu có tần số bằng với tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Ban đầu, tắt tín hiệu không mong muốn, và đặt mức tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại.

Nếu có thể, điều chỉnh công suất tần số âm thanh bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến, trong trường hợp điều chỉnh công suất theo bước thì tại bước đầu tiên công suất đầu ra tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến. Tín hiệu không mong muốn không được điều chế và quét tần số trong khoảng +1 MHz và +10 MHz, giữa -1 MHz và -10 Mhz so với tần số danh định của máy thu. Mức đầu vào của tín hiệu không mong muốn, tại tất cả các tần số trong dải nói trên, sẽ được điều chỉnh sao cho gây ra:

a) Mức đầu ra tín hiệu mong muốn giảm đi 3dB; hoặc

b) Tỷ số SINAD giảm xuống còn 14dB bằng cách sử dụng mạch lọc thoại tạp nhiễu thực như trong Khuyến nghị ITU-T P.53, tùy theo cái nào xảy ra trước.

Mức này phải được ghi lại.

**2.6.8.3. Yêu cầu**

Đối với bất kỳ tần số nào nằm trong dải tần số xác định, mức nghẹt không được nhỏ hơn 90dB$\mu V$ ngoại trừ tại các tần số có đáp ứng giả (xem 2.6.6).

**2.6.9. Phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten**

**2.6.9.1. Định nghĩa**

Phát xạ giả dẫn là các phát xạ tại bất kỳ tần số nào được tạo ra trong máy thu và bị bức xạ bởi ăng ten của nó.

Phải đo mức của phát xạ giả bằng mức công suất của nó trong một đường truyền dẫn hoặc tại ăng ten.

**2.6.9.2. Phương pháp đo**

Đo các bức xạ giả theo mức công suất của bất kỳ tín hiệu rời rạc nào tại cổng ăng ten của máy thu. Nối cổng ăng ten máy thu với một máy phân tích phổ hoặc thiết bị đo điện áp chọn tần có trở kháng đầu vào 50Ω và bật máy thu.

Nếu thiết bị đo không được hiệu chỉnh theo mức công suất đầu vào, thì phải xác định mức của thành phần phát xạ giả bất kỳ bằng một phương pháp khác sử dụng một bộ tạo tín hiệu.

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

**2.6.9.3. Yêu cầu**

Mức công suất của bất kỳ thành phần phát xạ giả nào trong dải tần từ 9kHz đến 2 GHz không được vượt quá 2 nW.

**2.6.10. Đáp ứng biên độ của bộ hạn chế máy thu**

**2.6.10.1. Định nghĩa**

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

**2.6.10.2. Phương pháp đo**

Đưa một tín hiệu đo kiểm tại tần số danh định của máy thu được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3) có mức bằng +6dBμV đến cổng ăng ten máy thu, điều chỉnh mức đầu ra tần số âm thanh đến mức thấp hơn mức công suất đầu ra biểu kiến 6dB (xem 2.6.1). Tăng mức của tín hiệu đầu vào đến +100dBμV tiến hành đo lại mức đầu ra tần số âm thanh.

**2.6.10.3. Yêu cầu**

Khi thay đổi mức đầu vào tần số vô tuyến như trên, thì sự thay đổi giữa giá trị cực đại và giá trị cực tiểu của mức đầu ra tần số âm thanh không được lớn hơn 3dB.

**2.6.11. Mức ù và nhiễu của máy thu**

**2.6.11.1. Định nghĩa**

Mức ù và nhiễu của máy thu được xác định là tỷ số, tính theo dB, giữa công suất tần số âm thanh của tiếng ồn và nhiễu do các ảnh hưởng giả của hệ thống cung cấp điện hoặc từ các nguyên nhân khác, với công suất tần số âm thanh được tạo ra bởi một tín hiệu tần số cao có mức trung bình được điều chế đo kiểm bình thường và đưa đến cổng ăng ten máy thu.

**2.6.11.2. Phương pháp đo**

Đưa tín hiệu đo kiểm có mức +30dBμV tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường như trong 2.3.3 đến cổng ăng ten máy thu. Nối một tải tần số âm thanh với cổng ra của máy thu. Đặt công suất tần số âm thanh sao cho tạo ra mức công suất đầu ra biểu kiến theo 2.6.1.

Đo tín hiệu đầu ra bằng một thiết bị đo điện áp r.m.s. Sau đó tắt chế độ điều chế và đo lại mức đầu ra.

**2.6.11.3. Yêu cầu**

Mức ồn và nhiễu của máy thu không được vượt quá - 40dB.

**2.6.12. Chức năng làm tắt âm thanh**

**2.6.12.1. Định nghĩa**

Mục đích của chức năng này là làm tắt tín hiệu đầu ra âm thanh của máy thu khi mức tín hiệu tại cổng ăng ten máy thu nhỏ hơn một giá trị cho trước.

**2.6.12.2. Phương pháp đo**

Thực hiện phương pháp đo sau đây:

a) Không thực hiện (tắt) chức năng tắt âm thanh, đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +30dBμV, tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu và được điều chế đo kiểm bình thường như trong 2.3.3 đến cổng ăng ten của máy thu. Nối một tải tần số âm thanh và một mạch lọc thoại tạp nhiễu thực (xem 2.6.3.1) với cổng đầu ra của máy thu. Điều chỉnh công suất tần số âm thanh của máy thu sao cho tạo ra công suất đầu ra biểu kiến như trong 2.6.1:

- Đo mức tín hiệu đầu ra bằng thiết bị đo điện áp r.m.s;

- Sau đó triệt tín hiệu đầu vào, thực hiện (bật) chức năng tắt âm thanh và đo lại mức đầu ra của tần số âm thanh.

b) Không thực hiện (tắt) chức năng tắt âm thanh một lần nữa, đưa một tín hiệu đo kiểm có mức bằng +6dBµV được điều chế đo kiểm bình thường đến cổng ăng ten máy thu và thiết lập máy thu sao cho tạo ra mức công suất bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến. Mức của tín hiệu đầu vào sẽ bị giảm, thực hiện (bật) chức năng tắt âm thanh. Sau đó tăng mức của tín hiệu đầu vào cho đến khi mức công suất đầu ra bằng với mức trước đó. Sau đó đo tỷ số SINAD và mức tín hiệu vào;

c) (Chỉ áp dụng cho thiết bị có chức năng tắt âm thanh có thể điều chỉnh liên tục) không thực hiện (tắt) chức năng này và đưa một tín hiệu đo kiểm được điều chế đo kiểm bình thường đến cổng ăng ten máy thu có mức +6dBµV(e.m.f), điều chỉnh máy thu để tạo ra 50% công suất đầu ra biểu kiến. Thực hiện (bật) chức năng tắt âm thanh ở vị trí cực đại và tăng mức tín hiệu đầu vào cho đến khi công suất đầu ra bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến.

**2.6.12.3. Yêu cầu**

Với các điều kiện như trong a) của 2.6.12.2, công suất đầu ra tần số âm thanh không được vượt quá - 40dB so với công suất đầu ra biểu kiến.

Với các điều kiện như trong b) của 2.6.12.2, mức đầu vào không được vượt quá +6dBµV và tỷ số SINAD tối thiểu là 20dB.

Với các điều kiện như trong c) của 2.6.12.2, tín hiệu đầu vào không được vượt quá +6dBµV (e.m.f) khi đặt chức năng tắt âm thanh ở vị trí cực đại.

**2.6.13. Trễ tắt âm thanh**

**2.6.13.1. Định nghĩa**

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

**2.6.13.2. Phương pháp đo**

Nếu có bất kỳ công tắc điều khiển chức năng tắt âm thanh bên ngoài thiết bị thì nó phải được đặt ở vị trí làm tắt hoàn toàn. Khi thực hiện (bật) chức năng tắt âm thanh, đưa một tín hiệu đầu vào không điều chế, tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu đến cổng ăng ten của máy thu tại một mức đủ thấp để tránh làm thực hiện (bật) chức năng tắt âm thanh. Tăng mức của tín hiệu đầu vào đến mức vừa đủ để mở chức năng tắt âm thanh. Ghi lai mức tín hiệu vào này. Vẫn thực hiện chức năng tắt âm thanh, giảm từ từ mức tín hiệu đầu vào cho đến khi tắt âm thanh đầu ra của máy thu một lần nữa.

**2.6.13.3. Yêu cầu**

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

**2.6.14. Phát xạ giả bức xạ**

**2.6.14.1. Định nghĩa**

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

Việc đo kiểm thiết bị có ăng ten tích hợp phải được thực hiện với một ăng ten bình thường.

**2.6.14.2. Phương pháp đo**

Tại vị trí đo, đặt thiết bị trên trụ đỡ không dẫn điện ở một độ cao xác định, tại vị trí gần với sử dụng bình thường nhất theo quy định của nhà sản xuất.

Định hướng ăng ten đo kiểm theo phân cực dọc, chọn chiều dài của ăng ten đo kiểm phù hợp với tần số tức thời của máy thu đo hoặc sử dụng ăng ten băng rộng thích hợp.

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

Bật máy thu ở chế độ không điều chế, điều chỉnh tần số của máy thu đo trong dải tần số từ 30 MHzđến 2 GHz.

Tại mỗi tần số phát hiện có thành phần giả:

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

b) Sau đó, quay máy thu $360^0$ trong mặt phẳng nằm ngang cho đến khi máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại;

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

d) Thay máy thu bằng một ăng ten thay thế;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**2.6.14.3. Yêu cầu**

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

**2.7. Hoạt động song công**

Nếu thiết bị được thiết kế để hoạt động song công, khi đo kiểm hợp chuẩn phải lắp một bộ lọc song công và cần thực hiện các phép đo kiểm bổ sung sau đây để đảm bảo hoạt động tốt.

**2.7.1. Suy giảm độ nhạy máy thu do thu và phát đồng thời**

**2.7.1.1. Định nghĩa**

Suy giảm độ nhạy của máy thu là sự suy giảm do sự chuyển đổi công suất từ máy phát sang máy thu do các ảnh hưởng ghép.

Sự suy giảm này được biểu diễn bằng sự chênh lệch giữa các mức độ nhạy khả dụng cực đại tính theo dB khi thu phát đồng thời và không đồng thời.

**2.7.1.2. Phương pháp đo**

Cổng ăng ten của thiết bị bao gồm máy thu, máy phát và bộ lọc song công được nối qua một thiết bị ghép đến ăng ten giả quy định trong 2.3.4.

Bộ tạo tín hiệu với điều chế đo kiểm bình thường (như 2.3.3) được nối đến thiết bị ghép sao không làm ảnh hưởng đến sự phối hợp trở kháng.

Máy phát phải hoạt động tại công suất đầu ra sóng mang như quy định trong 2.5.2, được điều chế bằng tín hiệu tần số 400Hz và độ lệch tần bằng ± 3kHz.

Đo độ nhạy máy thu theo 2.6.3;

Mức đầu ra của bộ tạo tín hiệu phải được ghi lại C dBµV (e.m.f);

Tắt máy phát, và đo lại độ nhạy của máy thu;

Ghi lại mức ra của bộ tạo tín hiệu D dBµV (e.m.f);

Giá trị giảm độ nhạy là sự chênh lệch giữa các giá trị của C và D.

**2.7.1.3. Yêu cầu**

Giảm độ nhạy không được vượt quá 3dB. Độ nhạy khả dụng cực đại ở các điều kiện hoạt động thu phát đồng thời không được vượt quá các giới hạn trong 2.6.3.3.

**2.7.2. Triệt đáp ứng giả của máy thu**

Triệt đáp ứng giả của máy thu phải được đo theo 2.6.6 với cách bố trí thiết bị theo 2.7.1.2, ngoài trừ máy phát không được điều chế. Máy phát phải hoạt động tại công suất đầu ra sóng mang như trong 2.5.2.

Áp dụng các yêu cầu kỹ thuật trong 2.6.6.3.

**3. Quy định về quản lý**

Các thiết bị điện thoại VHF sử dụng trên sông thuộc phạm vi điều chỉnh tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia 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 công bố hợp quy các thiết bị điện thoại VHF sử dụng trên sông 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 hướng dẫn, quản lý các thiết bị điện thoại VHF sử dụng trên sông theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

**5.2.** Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn ngành TCN 68-240: 2006 "Thiết bị điện thoại VHF sử dụng trên sông - Yêu cầu kỹ thuật".

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

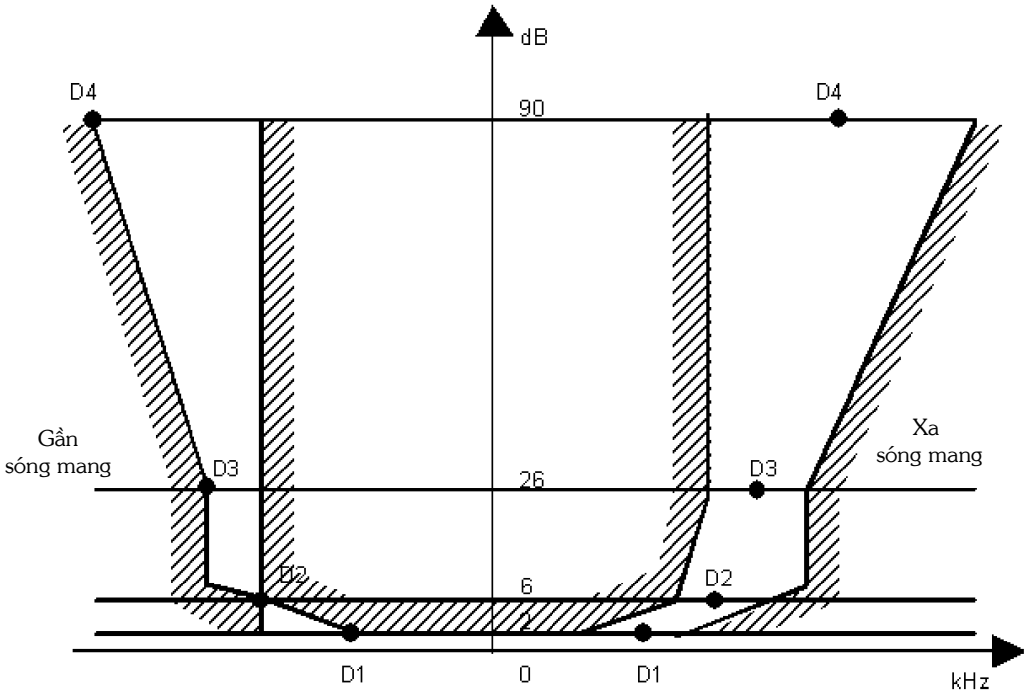
**Phụ lục A**
**(Quy định)**
**Máy thu đo công suất**

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

Máy thu đo công suất bao gồm một bộ trộn, bộ lọc trung tần IF, một bộ tạo dao động, bộ khuếch đại, bộ suy hao biến đổi và thiết bị chỉ thị r.m.s. Nếu không sử dụng bộ suy hao biến đổi và bộ chỉ thị rms thì ta có thể sử dụng một vôn kế chỉ thị giá trị rms được hiểu chỉnh theo dB. Các đặc tính kỹ thuật của máy thu đo công suất được cho ở phần dưới đây.

**A.1.1. Bộ lọc trung tần (IF)**

Bộ lọc IF phải nằm trong giới hạn của đặc tính chọn lọc như trong hình A.1.




**Hình A1. Giới hạn đặc tính chọn lọc của bộ lọc IF**

Đặc tính chọn lọc phải giữ các khoảng cách tần số so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận như trong Bảng A.1.

**Bảng A.1. Đặc tính chọn lọc**

| **Khoảng cách tần số của đường cong bộ lọc so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận, kHz** | | | |
|---|---|---|---|
| D1 | D2 | D3 | D4 |
| 5 | 8,0 | 9,25 | 13,25 |

Các điểm suy hao gần sóng mang không được vượt quá các giá trị dung sai cho trong Bảng A.2.

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

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

Các điểm suy hao xa sóng mang không được vượt quá các giá trị dung sai cho trong Bảng A.3.

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

| Khoảng dung sai, kHz | | | |
|---|---|---|---|
| D1 | D2 | D3 | D4 |
| ±3,5 | ±3,5 | ±3,5 | ±3,5<br>-7,5 |

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

**A.1.2. Bộ chỉ thị suy hao**

Bộ chỉ thị suy hao phải có dải thay đổi tối thiểu là 80dB và độ chính xác đọc là 1dB. Với quan điểm phát triển, khuyến nghị mức suy hao là 90dB hoặc hơn.

**A.1.3. Bộ chỉ thị giá trị r.m.s**

Thiết bị phải chỉ thị chính xác các tín hiệu không sine với tỷ lệ giữa giá trị đỉnh và giá trị rms lên đến 10:1.

**A.1.4. Máy hiện sóng và bộ khuếch đại**

Bộ tạo dao động và bộ khuếch đại phải được thiết kế sao cho khi đo công suất kênh lân cận của một máy phát không điều chế nhiễu thấp, thì nhiễu của bản thân thiết bị không ảnh hưởng đến kết quả đo, tạo ra được giá trị đo < -90dB.

## Phụ lục B
## (Quy định)
## Hệ thống nhận dạng máy phát tự động (ATIS)

### B.1. Mô tả hệ thống

Hệ thống nhận dạng máy phát tự động là một hệ thống đồng bộ sử dụng mã tách lỗi đơn vị 10. Hệ thống với các phần tương ứng dựa trên Khuyến nghị ITU-R M.493.

### B.1.1. Tổng quan

Tiện ích ATIS sẽ tạo ra tín hiệu nhận dạng tự động.

Phải phát tín hiệu ATIS tại mỗi thời điểm kết thúc truyền dẫn. Trong trường hợp truyền dẫn liên tục, tín hiệu ATIS phải được phát đi tối thiểu 5 phút một lần. Thời điểm kết thúc truyền dẫn được xác định khi ngắt công tắt Nhấn để Nói của thiết bị.

Phải phát được tín hiệu ATIS trên tất cả các kênh hiện có khi lắp đặt điện thoại vô tuyến VHF.

Nếu thiết bị điện thoại vô tuyến VHF có tiện ích DSC tuân thủ theo Khuyến nghị ITU-R M.493, thì cấm tín hiệu ATIS khi thực hiện cuộc gọi DSC.

Nếu điện thoại vô tuyến VHF có tiện ích truyền số liệu và giao thức số liệu có các thông tin nhận dạng trạm phát thì không cần phát tín hiệu ATIS. Trong các điều kiện thích hợp tín hiệu ATIS phải được phát đi theo chu kỳ.

### B.1.2. Các yêu cầu kỹ thuật

Tiện ích ATIS phải không được gây ảnh hưởng đến thiết bị thông tin và dẫn đường khác.

Trong khi đang truyền tín hiệu ATIS:

- Phải duy trì công suất ra RF của máy phát tại giá trị danh định;
- Bất kỳ đầu vào điều chế âm tần nào khác đều tự động bị cấm.

Người vận hành không được ngắt hoặc thay đổi việc lập trình tiện ích ATIS.

Hệ thống nhận dạng là một hệ thống đồng bộ sử dụng mã tách lỗi đơn vị 10 như trong Bảng B.1. Bảy bit đầu tiên của mã đơn vị 10 là các bit thông tin. Các bit 8, 9, 10 ở dạng số nhị phân chỉ thị số lượng của các phần tử B có trong 7 bit thông tin, phần tử Y là số nhị phân 1 và phần tử B là số nhị phân 0.

Ví dụ, chuỗi BYY cho các bit 8, 9, và 10 chỉ ra 3 (0 x 4 + 1 X 2 + 1 x 1) các phần tử B trong chuỗi 7 bit thông tin tương ứng; một chuỗi YYB chỉ ra 6 (1 x 4 + 1 X 2 + 0 x 1) các phần tử B trong chuỗi 7 bit thông tin. Thứ tự truyền dẫn các bit thông tin là truyền các bit thấp trước, nhưng với các bit kiểm tra thì truyền các bit cao trước.

**B.1.3. Yêu cầu về tín hiệu**

Chuỗi tín hiệu ATIS phát đi phải là tín hiệu tần số âm tần được điều chế pha (điều chế tần số với mức nén trước 6dB/0ct).

Điều chế sóng mang phụ phải có:

Dịch tần số trong khoảng 1300Hz và 2100Hz;

Tần số sóng mang phụ là 1700Hz;

Tốc độ điều chế 1200 baud;

Chỉ số điều chế 1,0.

Mã tách lỗi đơn vị 10 thể hiện các ký tự từ 00 đến 127, như trong Bảng B.1.

Các ký tự từ 00 đến 99 được dùng để mã hóa các số thập phân.

Tần số cao tương ứng với trạng thái B, tần số thấp tương ứng với trạng thái Y của các phần tử tín hiệu.

**B.1.4. Dạng của một chuỗi tín hiệu ATIS**

Tín hiệu ATIS có dạng như trong Hình vẽ B.1 dưới đây:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Mẫu điểm | Chuỗi định pha | Xác định dạng | Tự nhận dạng | Kết thúc chuỗi | Ký tự kiểm tra lỗi |

*CHÚ THÍCH: Có thể bỏ qua.*

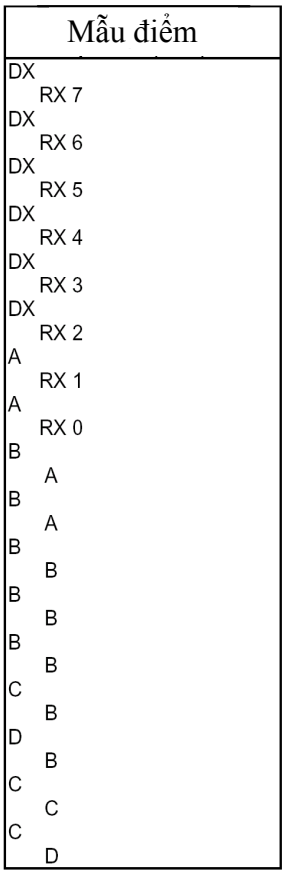
**Hình B.1. Dạng của chuỗi tín hiệu ATIS**

Thành phần của ATIS và chuỗi tín hiệu được cho trong Hình vẽ B.2 và B.3 dưới đây.

| Mẫu điểm | Định pha | A) Xác định dạng | B) Nhận dạng | C) Kết thúc chuỗi | D) Kiểm tra lỗi |
|---|---|---|---|---|---|
| 20bít | 6 DX (125)<br>8 RX (111÷104) | 2 ký tự nhận dạng<br>(2 lần) | 5 ký tự<br>(2 lần) | 3 DX (127)<br>1 RX (127) | 1 ký tự<br>(2 lần) |

*CHÚ THÍCH: Có thể bỏ qua.*

**Hình B.2. Thành phần của ATIS**




RX/DX : chuỗi định pha

A: xác định khuôn dạng

B: nhận dạng

C: kết thúc chuỗi

D: ký tự kiểm tra lỗi

*CHÚ THÍCH: Có thể bỏ qua.*

**Hình B.3. Chuỗi truyền dẫn**

**B.1.5. Mẫu điểm (dot pattern)**

Để đưa ra các điều kiện thích hợp cho việc đồng bộ bit sớm hơn, một mẫu điểm được phát trước chuỗi định pha (có nghĩa là chuỗi bit B-Y thay thế tương đương), mẫu điểm này có chiều dài khoảng 20 bit.

**B.1.6. Định pha**

Chuỗi định pha cung cấp thông tin đến máy thu cho phép định pha bít chính xác và xác định được vị trí của các tín hiệu trong một chuỗi tín hiệu ATIS.

Việc đồng bộ ký tự có được bằng cách xác định ký tự chứ không phải bằng cách xác định thay đổi trong mẫu điểm để giảm sự đồng bộ sai do các lỗi bít trong mẫu điểm.

Chuỗi định pha gồm các tín hiệu đã biết tại các vị trí DX và RX được phát đi lần lượt.

Tín hiệu định pha tại vị trí DX là ký tự 125 trong Bảng B.1.

Tín hiệu định pha tại vị trí RX xác định bắt đầu của chuỗi thông tin (nghĩa là xác định khuôn dạng) và gồm có các tín hiệu cho các ký tự 111, 110, 109, 108, 107, 106, 105 và 104 trong Bảng B.1.

**B.1.7. Xác định khuôn dạng**

Tín hiệu xác định khuôn dạng được phát đi hai lần ở cả hai vị trí RX và DX (xem hình B.3) và phải gồm ký tự 121.

**B.1.8. Nhận dạng**

Dấu hiệu cuộc gọi của trạm phải được chuyển đổi phù hợp với mục B.1.11.

**B.1.9. Kết thúc chuỗi**

Ký tự kết thúc chuỗi 128 được truyền đi 3 lần tại vị trí DX và một lần tại vị trí RX (xem Hình B.3)

**B.1.10. Ký tự kiểm tra lỗi**

Ký tự kiểm tra lỗi là ký tự được phát đi sau cùng và nó được dùng để kiểm tra toàn bộ chuỗi, tìm kiếm các lỗi không được phát hiện bằng mã tách lỗi đơn vị 10 và sử dụng sự phân tập thời gian.

Bảy bit thông tin của tín hiệu kiểm tra lỗi phải bằng với bít thấp nhất của tổng module-2 các bít tương ứng của tất cả các ký tự thông tin. Các tín hiệu định pha không được xem là các ký tự thông tin. Ký tự kiểm tra lỗi có thể được phát đi tại các vị trí DX hoặc RX. (xem Phụ lục C).

**B.1.11. Chuyển đổi dấu hiệu cuộc gọi thành MID**

Phải sử dụng thủ tục sau đây để chuyển đổi dấu hiệu cuộc gọi.

Mã 10-digit có dạng như sau:

$$Z \quad MID \quad X_1 \quad X_2 \quad X_3 \quad X_4 \quad X_5 \quad X_6$$

Với:

Z: thể hiện số 9;

MID: thể hiện các số nhận dạng hàng hải cho mỗi quốc gia, xem Phụ lục 43 của "Thể lệ vô tuyến điện quốc tế";

$X_1 \div X_6$: thể hiện các số cuộc gọi được chuyển đổi;

Giá trị của các số từ $X_1 \div X_6$ như sau:

$X_3 \div X_6$: gồm số của cuộc gọi;

$X_1 \div X_2$: gồm một số thể hiện chữ cái thứ hai của dấu hiệu cuộc gọi, với 01 thể hiện chữ A, 02 thể hiện chữ B...

Chữ cái đầu tiên của dấu hiệu cuộc gọi, để chỉ mã quốc gia, tuân thủ theo MID. Ví dụ về sự chuyển đổi được cho trong Phụ lục C.

**Bảng B.1. Mã tách lỗi đơn vị 10**

| Số ký tự | Tín hiệu và vị trí bit 12345678910 | Số ký tự | Tín hiệu và vị trí bit 12345678910 | Số ký tự | Tín hiệu và vị trí bit 12345678910 |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | BBBBBBBYYY | 26 | BYBYYBBYBB | 52 | BBYBYYBYBB |
| 01 | YBBBBBBYYB | 27 | YYBYYBBBYY | 53 | YBYBYYBBYY |
| 02 | BYBBBBBYYB | 28 | BBYYYBBYBB | 54 | BYYBYYBBYY |
| 03 | YYBBBBBYBY | 29 | YBYYYBBBYY | 55 | YYYBYYBBYB |
| 04 | BBYBBBBYYB | 30 | BYYYYBBBYY | 56 | BBBYYYBYBB |
| 05 | YBYBBBBYBY | 31 | YYYYYBBBYB | 57 | YBBYYYBBYY |
| 06 | BYYBBBBYBY | 32 | BBBBBYBYYB | 58 | BYBYYYBBYY |
| 07 | YYYBBBBYBB | 33 | YBBBBYBYBY | 59 | YYBYYYBBYB |
| 08 | BBBYBBBYYB | 34 | BYBBBYBYBY | 60 | BBYYYYBBYY |
| 09 | YBBYBBBYBY | 35 | YYBBBYBYBB | 61 | YBYYYYBBYB |
| 10 | BYBYBBBYBY | 36 | BBYBBYBYBY | 62 | BYYYYYBBYB |
| 11 | YYBYBBBYBB | 37 | YBYBBYBYBB | 63 | YYYYYYBBBY |
| 12 | BBYYBBBYBY | 38 | BYYBBYBYBB | 64 | BBBBBBYYYB |
| 13 | YBYYBBBYBB | 39 | YYYBBYBBYY | 65 | YBBBBBYYBY |
| 14 | BYYYBBBYBB | 40 | BBBYBYBYBY | 66 | BYBBBBYYBY |
| 15 | YYYYBBBBYY | 41 | YBBYBYBYBB | 67 | YYBBBBYYBB |
| 16 | BBBBYBBYYB | 42 | BYBYBYBYBB | 68 | BBYBBBYYBY |
| 17 | YBBBYBBYBY | 43 | YYBYBYBBYY | 69 | YBYBBBYYBB |
| 18 | BYBBYBBYBY | 44 | BBYYBYBYBB | 70 | BYYBBBYYBB |
| 19 | YYBBYBBYBB | 45 | YBYYBYBBYY | 71 | YYYBBBYBYY |
| 20 | BBYBYBBYBY | 46 | BYYYBYBBYY | 72 | BBBYBBYYBY |
| 21 | YBYBYBBYBB | 47 | YYYYBYBBYB | 73 | YBBYBBYYBB |
| 22 | BYYBYBBYBB | 48 | BBBBYYBYBY | 74 | BYBYBBYYBB |
| 23 | YYYBYBBBYY | 49 | YBBBYYBYBB | 75 | YYBYBBYBYY |
| 24 | BBBYYBBYBY | 50 | BYBBYYBYBB | 76 | BBYYBBYYBB |
| 25 | YBBYYBBYBB | 51 | YYBBYYBBYY | 77 | YBYYBBYBYY |

| Số ký tự | Tín hiệu và vị trí bit 12345678910 | Số ký tự | Tín hiệu và vị trí bit 12345678910 | Số ký tự | Tín hiệu và vị trí bit 12345678910 |
|---|---|---|---|---|---|
| 78 | BYYYBBYBYY | 95 | YYYYYBYBBY | 112 | BBBBYYYYBB |
| 79 | YYYYBBYBYB | 96 | BBBBBYYYBY | 113 | YBBBYYYBYY |
| 80 | BBBBYBYYBY | 97 | YBBBBYYYBB | 114 | BYBBYYYBYY |
| 81 | YBBBYBYYBB | 98 | BYBBBYYYBB | 115 | YYBBYYYBYB |
| 82 | BYBBYBYYBB | 99 | YYBBBYYBYY | 116 | BBYBYYYBYY |
| 83 | YYBBYBYBYY | 100 | BBYBBYYYBB | 117 | YBYBYYYBYB |
| 84 | BBYBYBYYBB | 101 | YBYBBYYBYY | 118 | BYYBYYYBYB |
| 85 | YBYBYBYBYY | 102 | BYYBBYYBYY | 119 | YYYBYYYBBY |
| 86 | BYYBYBYBYY | 103 | YYYBBYYBYB | 120 | BBBYYYYBYY |
| 87 | YYYBYBYBYB | 104 | BBBYBYYYBB | 121 | YBBYYYYBYB |
| 88 | BBBYYBYYBB | 105 | YBBYBYYBYY | 122 | BYBYYYYBYB |
| 89 | YBBYYBYBYY | 106 | BYBYBYYBYY | 123 | YYBYYYYBBY |
| 90 | BYBYYBYBYY | 107 | YYBYBYYBYB | 124 | BBYYYYYBYB |
| 91 | YYBYYBYBYB | 108 | BBYYBYYBYY | 125 | YBYYYYYBBY |
| 92 | BBYYYBYBYY | 109 | YBYYBYYBYB | 126 | BYYYYYYBBY |
| 93 | YBYYYBYBYB | 110 | BYYYBYYBYB | 127 | YYYYYYYBBB |
| 94 | BYYYYBYBYB | 111 | YYYYBYYBBY | | |
| | B = 0 thứ tự của truyền dẫn bít: bit 1 đầu tiên<br>Y = 1 | | | | |

**B.2. Bộ mã hóa ATIS**

**B.2.1. Các tín hiệu được tạo ra bên trong**

Đối với phép đo kiểm sự phù hợp và bảo dưỡng, thiết bị phải có các tiện ích, người vận hành không thể tiếp cận, để tạo ra một tín hiệu Y hoặc B liên tục và một mẫu điểm. Thiết bị phải có khả năng tạo ra sự lựa chọn hoặc tín hiệu B liên tục hoặc một tín hiệu Y liên tục.

**B.2.2. Sai số tần số (tín hiệu đã giải điều chế)**

**B.2.2.1. Định nghĩa**

Sai số tần số cho trạng thái B và Y là sự chênh lệch giữa tần số đo được từ bộ giải điều chế và các giá trị danh định.

**B.2.2.2. Phương pháp đo**

Nối máy phát với ăng ten giả theo 2.3.4 và với một bộ giải điều chế FM phù hợp.

Đặt thiết bị phát trạng thái B hoặc Y liên tục.

Thực hiện phép đo tại đầu ra giải điều chế, cho cả hai trạng thái B và Y.

Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.2.3 và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.2.4.1 và 2.2.4.2).

**B.2.2.3. Yêu cầu**

Tần số đo được từ bộ giải điều chế tại bất kỳ thời điểm nào cho trạng thái B phải nằm trong khoảng 1300Hz ± 10Hz và cho trạng thái Y là 2100Hz ± 10Hz.

**B.2.3. Chỉ số điều chế**

**B.2.3.1. Định nghĩa**

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

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

**B.2.3.2. Phương pháp đo**

Đặt thiết bị phát tín hiệu B và sau đó là tín hiệu Y liên tục. Đo độ lệch tần số.

**B.2.3.3. Yêu cầu**

Chỉ số điều chế phải là 1,0 ± 10%.

**B.2.4. Tốc độ điều chế**

**B.2.4.1. Định nghĩa**

Tốc độ điều chế là tốc độ của luồng bít được đo bằng bit trên giây.

**B.2.4.2. Phương pháp đo**

Đặt thiết bị phát một mẫu điểm liên tục.

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

Đo tần số ở đầu ra.

**B.2.4.3. Yêu cầu**

Tần số phải bằng 600Hz ± 60 ppm (phần triệu) tương ứng với tốc độ điều chế là 1200 baud.

**B.2.5. Kiểm tra khuôn dạng ATIS**

Phải phân tích tín hiệu ATIS với thiết bị đã hiệu chỉnh để xác định cấu hình chính xác của dạng tín hiệu (xem mục B.1.4), tính cả sự phân tập thời gian.

Giao thức ATIS được giải mã phải được chỉ ra trong báo cáo đo kiểm.

**Phụ lục C**
**(Quy định)**
**Chuyển đổi một dấu hiệu cuộc gọi vô tuyến thành một nhận dạng ATIS**

Ví dụ:

call sign = PC 8075

Mã nhận dạng tàu (ID) phải có dạng như sau:

Z MID XX 8 0 7 5

Z: luôn là 9

MID: cho Netherlands 244

XX: C = 03

Ship's ID

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | 224 | 03 | 8075 |
| {Z | P | C | 8075} |
| 92 | 44 | 03 | 8075 |

Ví dụ về một tin báo ATIS:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DX | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 121 | *121 | 92 | 44 | 03 |
| RX | 111 | 110 | 109 | 108 | 107 | 106 | 105 | 104 | 121 | 121 | 92 |
| DX | 80 | 75 | 127* | ECC | 127 | 127 | | | | | |
| RX | 44 | 03 | 80 | 75 | 127 | ECC | | | | | |

(*Bắt đầu/dừng tính toán mã sửa lỗi (ECC))

Việc tính toán ECC:

- Chỉ có các ký tự thông tin DX + một khuôn dạng và một kết thúc của chuỗi ký tự được sử dụng để tính ECC.

Ví dụ:

121 YBBYYYY

92 BBYYYBY

44BBYYBYB

03YYBBBBB

80BBBBYBY

75YYBYBBY

127 YYYYYYY

---------- + cực tính dọc chẵn

BYYYBYY(BYB) = 110

(Xem tiếp Công báo số 637 + 638)

**VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN**

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại: 080.44946 – 080.44417
Fax: 080.44517
Email: congbao@chinhphu.vn
Website: http://congbao.chinhphu.vn
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1 - Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng