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 635 + 636)

QCVN 52: 2011/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VHF SỬ DỤNG CHO NGHIỆP VỤ LƯU ĐỘNG HÀNG HẢI

National technical regulation on VHF radiotelephone for the maritime mobile service

Lời nói đầu

QCVN 52:2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-241: 2006 "Thiết bị điện thoại VHF dùng cho nghiệp vụ lưu động hàng hải - 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 yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo được xây dựng trên cơ sở chấp thuận nguyên vẹn tiêu chuẩn ETSI EN 300 162-1 V1.2.2 (2000-12) có tham khảo thêm các tiêu chuẩn ETSI EN 300 162-2 V 1.1.2 (2000-12) và ETS 300 162 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 52: 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. 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. Các biện pháp an toàn
2.1.5. Ghi nhãn
2.1.6. Khởi động thiết bị
2.2. Các yêu cầu kỹ thuật
2.2.1. Thời gian chuyển kênh
2.2.2. Phân loại các đặc điểm điều chế và bức xạ
2.2.3. Các tiện ích đa quan sát
2.2.4. Các giao diện của bộ điều khiển DSC
2.3. Các điều kiện đo kiểm chung
2.3.1. Bố trí các tín hiệu đo kiểm cho đầu 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 cho đầu vào máy phát
2.3.6. Các kênh đo kiểm
2.3.7. Độ không đảm bảo đo và giải thích kết quả đo kiểm
2.3.8. Các điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ
2.3.9. Các điều kiện đo kiểm bình thường
2.3.10. Các điều kiện đo kiểm tới hạn
2.3.11. Thủ tục đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn

2.4. Các phép đo kiểm môi trường
2.4.1. Thủ tục
2.4.2. Kiểm tra chất lượng
2.4.3. Thử rung
2.4.4. Thử nhiệt độ
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. Độ nhạy của bộ điều chế bao gồm cả micrô
2.5.5. Đáp ứng tần số âm thanh
2.5.6. Méo hài tần số âm thanh của phát xạ
2.5.7. Công suất kênh lân cận
2.5.8. Phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten
2.5.9. Bức xạ vỏ và phát xạ giả dẫn khác với phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten
2.5.10. Điều chế phụ trội của máy phát
2.5.11. Các đặc tính đầu vào âm tần DSC
2.5.12. Hạn chế đầu vào âm thanh của DSC
2.5.13. Thời gian bắt đầu điều chế
2.5.14. Tần số đột biến của máy phát
2.6. Các yêu cầu cho máy thu
2.6.1. Công suất ra tần số âm thanh 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
2.6.10. Phát xạ giả bức xạ
2.6.11. Mức ù và nhiễu máy thu
2.6.12. Hoạt động làm tắt âm thanh
2.6.13. Trễ tắt âm thanh

2.6.14. Các đặc tính đa quan sát

2.6.15. Đặc tính đầu ra âm thanh DSC

2.7. Hoạt động song công

2.7.1. Suy giảm độ nhạy máy thu do thu và phát đồng thời

2.7.2. Trộn bên trong máy thu phát song công

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 dùng đo kiểm công suất kênh lân cận

Phụ lục B (Quy định) Giao thức cho các lệnh IEC 1162-1 về thông tin thiết lập tần số (FSI)

Phụ lục C (Quy định) Các phép đo bức xạ

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI VHF SỬ DỤNG CHO NGHIỆP VỤ LƯU ĐỘNG HÀNG HẢI

National technical regulation on VHF radiotelephone for the maritime mobile service

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 thu, phát VHF dùng cho thoại và gọi chọn số (DSC), có đầu nối ăng ten bên ngoài dùng trên tàu thuyền.

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

Thể lệ Vô tuyến điện Quốc tế.

ITU-R M.493-8 (1997): "Digital Selective-Calling system for use in the Maritime Mobile Service".

ITU-R M.541-7 (1997): "Operational procedures for the use of digital selective-calling equipment in the maritime mobile service".

ETS 300 162 (1998-3): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); radiotelephone transmitters and receivers for the maritime mobile service operating in VHF bands; technical characterestics and methods of measurement".

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Kênh 16 (channel 16):

Tần số 156,800Mhz.

1.4.2. Điều chế pha G3E (phase-modulation G3E):

Điều chế pha cho thoại (Điều chế tần số với chỉnh tăng 6 dB/octave).

1.4.3. Điều chế pha G2B (phase-modulation G2B):

Điều chế pha với thông tin số, có sóng mang phụ cho hoạt động DSC.

1.4.4. Chỉ số điều chế (modulation index):

Tỷ số giữa độ lệch tần số và tần số điều chế.

1.4.5. Kiểm tra chất lượng (performance check):

Việc kiểm tra các thông số:

- Tần số và công suất sóng mang của máy phát; và
- Độ nhạy của máy thu (xem 2.4.2).

1.5. Ký hiệu

dBA *dB* tương ứng với Pa $2x10^{-5}$Pa

e.m.f Sức điện động

1.6. Chữ viết tắt

ad	Độ lệch biên độ	amplitude difference
DSC	Gọi chọn số	Digital Selective Calling
EUT	Thiết bị được đo kiểm	Equipment Under Test
fd	Độ lệch tần số	frequency difference
FSI	Thông tin thiết lập tần số	Frequency Set Information
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
r.m.s	Căn trung bình bình phương	root mean square
SFI	Thông tin về tần số quét	Scanning Frequency Information
SINAD	Tín hiệu + Tạp âm + Méo/Tạp âm + Méo	Signal + Noise + Distortion/ Noise + Distortion
VHF	Tần số rất cao (từ 30Mhz đến 300Mhz)	Very High Frequency

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Các yêu cầu chung

2.1.1. Cấu trúc

Nhà sản xuất phải công bố tuân thủ các yêu cầu quy định trong mục 2.1 và phải đưa ra các tài liệu liên quan.

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 việc điều khiển được dễ dàng, số lượng núm điều khiển phải ở mức tối thiểu để có thể vận hành tốt và đơn giản.

Tất cả các bộ phận của thiết bị để kiểm soát trong quá trình kiểm tra hoặc bảo dưỡng phải dễ dàng tiếp cận. Các bộ phận của thiết bị phải được nhận biết dễ dàng.

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 4,6Mhz (Xem "Thể lệ Vô tuyến điện quốc tế").

Thiết bị có thể gồm một hay nhiều khối, phải có khả năng hoạt động trên cả kênh một tần số và kênh hai tần số với điều khiển bằng tay (đơn công). Nó cũng

phải có khả năng hoạt động trên kênh hai tần số không cần điều khiển bằng tay (song công).

Thiết bị phải có khả năng hoạt động trên tất cả các kênh 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. Các kênh VHF bổ sung ngoài các kênh được quy định trong Phụ lục 18 của "Thể lệ Vô tuyến điện quốc tế" có thể được phép hoạt động, nhưng phải có biện pháp để khóa bất kỳ hoặc toàn bộ các kênh bổ sung này trước khi được lắp đặt trên tàu thuyền khi có yêu cầu của cơ quan quản lý. Đối tượng sử dụng không được phép khóa hay mở các kênh bổ sung này.

Thiết bị phải được thiết kế để sao cho việc sử dụng kênh 70 cho các mục đích khác với DSC là không được phép (xem Khuyến nghị ITU-R M.493-8 và Khuyến nghị ITU-R M.541-7).

Thiết bị không được phát nếu có bất kỳ bộ phận tạo tần số trong máy phát chưa khóa.

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.

Các kênh 16 và 70 phải được đánh dấu rõ ràng. Việc chọn kênh 16, và nếu có thể cả kênh 70 cần được thực hiện bằng phương tiện dễ dàng tiếp cận (ví dụ bằng khóa được đánh dấu rõ ràng). Việc bố trí các chữ số từ 0 đến 9 trên bề mặt của thiết bị phải tuân theo Khuyến nghị ITU-T E.161.

Thiết bị phải có thêm các núm điều khiển và chỉ thị như sau (xem Nghị quyết IMO A.803):

- 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;
- Công tắc bật/tắt loa;
- Một công tắc làm giảm công suất đầu ra của máy phát xuống dưới 1 W;
- Một núm điều khiển độ lớn công suất tần số âm thanh;
- 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 hiển thị để báo rằng máy phát đang hoạt động.

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

- Người sử dụng không truy nhập bất kỳ núm điều khiển nào mà nếu điều khiển sai sẽ gây ra sự sai hỏng các 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 một bảng điều khiển phải được hiển thị trên bảng điều khiển khác.

2.1.3. Tổ hợp cầm tay và loa

Thiết bị phải có một tổ hợp cầm tay hoặc mi-crô, có loa bên trong và/hoặc một ổ cắm loa bên ngoài. Phải có tổ hợp cầm tay nếu thiết bị có chức năng hoạt động song công.

Thiết bị phải có khả năng tắt loa mà không gây ra sự thay đổi công suất tần số âm thanh cung cấp cho tổ hợp cầm tay.

Khi phát đơn công thì đầu ra của máy thu phải tắt. Khi phát song công thì chỉ có tổ hợp cầm tay được hoạt động. Phải có biện pháp để đảm bảo rằng chế độ song công hoạt động tốt và phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa để tránh những sai hỏng do sự phản hồi âm tần hay phản hồi điện, các phản hồi này có thể tạo ra các dao động.

2.1.4. 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 sự thay đổi cực tính đột ngột của nguồn điện.

Phải có phương pháp tiếp đất cho các phần 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) tạo ra điện áp đỉnh (độc lập hay kết hợp) vượt quá 50 V, cần được bảo vệ tránh sự tiếp cận bất ngờ và phải tự động cách ly với tất cả các nguồn điện nếu vỏ bọc bảo vệ đã bị tháo ra. Một cách tương đương, thiết bị phải được cấu trúc sao cho tránh được sự tiếp cận các bộ phận hoạt động ở các 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 được nối 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 hư hỏng do điện áp tĩnh điện tạo ra tại các cực ăng ten, phải có đường dẫn điện một chiều từ các thiết bị đầu cuối ăng ten xuống giá máy với trở kháng không được vượt quá 100 kΩ.

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

2.1.5. Ghi nhãn

Tất cả các núm điều khiển, các bộ phận, các chỉ thị và các cực đều phải được ghi nhãn một cách rõ ràng (xem Nghị quyết IMO A.803).

Các 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, kiểu đăng ký của thiết bị và số xê ri của bộ phận.

Khoảng cách an toàn phải được chỉ ra trên thiết bị hoặc trong các tài liệu hướng dẫn sử dụng cung cấp kèm theo thiết bị.

2.1.6. Khởi động thiết bị

Sau khi bật máy, thiết bị phải hoạt động trong khoảng thời gian 5 s.

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật

2.2.1. Thời gian chuyển kênh

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

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

2.2.2. Phân loại các đặc điểm điều chế và bức xạ

Thiết bị phải sử dụng điều chế pha, G3E (điều chế tần số với chỉnh tăng 6 dB/oct) cho thoại, và G2B cho báo hiệu gọi chọn số (DSC) (xem "Thể lệ Vô tuyến điện quốc tế ", Phụ lục 19).

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

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

2.2.3. Các tiện ích đa quan sát

2.2.3.1. Các tiêu chuẩn chất lượng bổ sung

Thiết bị điện thoại vô tuyến VHF có các tiện ích đa quan sát phải tuân thủ các tiêu chuẩn chất lượng bổ sung sau đây (xem Nghị quyết IMO A.524):

a) Thiết bị phải có khả năng quét tự động một kênh ưu tiên và một kênh bổ sung. Thiết bị có thể có các tiện ích thay đổi tự động kênh bổ sung, người sử dụng không được thực hiện chức năng này. Phải có các biện pháp để khóa/mở;

b) Kênh ưu tiên là các kênh được lấy mẫu ngay cả trong trường hợp có tín hiệu trên kênh bổ sung, trên kênh này trong khoảng thời gian phát hiện có tín hiệu máy thu sẽ khóa;

c) Kênh bổ sung là kênh được giám sát trong các khoảng thời gian thiết bị không lấy mẫu hoặc thu tín hiệu trên kênh ưu tiên;

d) Các tiện ích được cung cấp phải bao gồm chức năng bật tắt bằng tay thiết bị quét. Ngoài ra phải đảm bảo rằng máy thu duy trì ở cùng kênh với máy phát trong toàn bộ khoảng thời gian liên lạc bất kỳ nào trên tàu, ví dụ chức năng quét có thể tự động tắt khi tắt tổ hợp cầm tay;

e) Phải lựa chọn được kênh bổ sung và kênh ưu tiên tại vị trí vận hành;

f) Khi chức năng quét hoạt động, số của hai kênh mà thiết bị đang hoạt động phải đồng thời được hiển thị rõ ràng;

g) Trong một máy thu phát vô tuyến, khi chức năng quét đang hoạt động thì không được phát. Khi tắt chức năng quét, cả máy thu và máy phát phải chuyển tự động đến tần số của kênh bổ sung được chọn;

h) Một máy thu phát vô tuyến cần có núm điều khiển bằng tay (ví dụ, phím bấm) để chuyển thiết bị hoạt động đến kênh ưu tiên một cách nhanh chóng;

i) Tại vị trí vận hành của một máy thu phát, kênh bổ sung được chọn phải được chỉ ra rõ ràng khi đang là kênh hoạt động của thiết bị.

2.2.3.2. Các đặc tính quét

Khi bật chức năng quét, kênh ưu tiên phải được lấy mẫu trong khoảng thời gian tối đa là 2 s. Nếu có tín hiệu trên kênh ưu tiên thì máy thu phải duy trì trên kênh này trong khoảng thời gian của tín hiệu thu được đó.

Nếu thu được tín hiệu trên kênh bổ sung thì việc lấy mẫu kênh ưu tiên vẫn phải tiếp tục, và như vậy phải ngắt việc thu trên kênh này trong khoảng thời gian ngắn nhất có thể và không được kéo dài hơn 150 ms.

Thiết kế máy thu phải hoạt động tốt trong khoảng thời gian lấy mẫu kênh ưu tiên bởi vì các điều kiện thu trên kênh ưu tiên có thể khác với các điều kiện thu trên kênh bổ sung.

Khi không có tín hiệu trên kênh ưu tiên, và trong khi đó thu được tín hiệu trên kênh bổ sung, khoảng thời gian cho mỗi lần nghe trên kênh này tối thiểu là 850 ms.

Phải có các biện pháp để chỉ ra kênh đang thu được tín hiệu.

2.2.4. Các giao diện của bộ điều khiển DSC

Thiết bị phải có trở kháng đầu ra và trở kháng đầu vào tín hiệu DSC là 600Ω, đối xứng và có dây tiếp đất riêng.

Nếu thiết bị được thiết kế như một khối tích hợp hoặc được gắn cố định với giao diện số đến một bộ điều khiển DSC, thì thiết bị cần phải tuân thủ các yêu cầu liên quan trong EN 300 338, như một thiết bị tích hợp.

2.2.4.1. Các giao diện vận hành

Giao diện điều khiển phải tuân thủ theo IEC 1162-1.

Các giao thức phải tuân thủ theo FSI (xem Phụ lục B). Giao diện đầu vào khóa máy phát là mạch 2 dây bọc kín để phát với điện áp hở mạch 50V và dòng ngắn mạch cực đại là 100 mA.

Phải sử dụng các thiết bị kết nối thương mại sẵn có. Nhà sản xuất phải cung cấp cho người sử dụng các chỉ tiêu kỹ thuật của bộ kết nối.

2.3. Các điều kiện đo kiểm chung

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

Nối các nguồn tín hiệu đo kiểm phải đến đầu vào máy thu sao cho trở kháng với đầu vào máy thu là 50 Ω, cho dù đưa một hay nhiều tín hiệu đo kiểm đồng thời vào máy thu.

Phải biểu diễn mức của tín hiệu đo kiểm theo e.m.f tại các thiết bị đầu cuối nối đến 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 chỉ dẫn khác, chức năng tắt âm thanh 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 số 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 50 Ω không bức xạ và không phản xạ.

2.3.5. Bố trí đưa các tín hiệu đo kiểm cho đầu vào máy phát

Trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, các tín hiệu đang điều chế tần số âm thanh đưa vào máy phát phải do một bộ tạo tín hiệu tạo ra và đưa vào máy phát qua các đầu nối thay cho bộ chuyển đổi micrô.

2.3.6. Các kênh đo kiểm

Trừ khi có quy định khác, nếu không phải thực hiện các phép đo kiểm trên kênh 16.

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

2.3.7.1. 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	±0,75 dB
Độ lệch tần số cực đại	
- Trong khoảng từ 300Hz ÷ 6kHz của tần số điều chế	±5%

Các thông số	Độ không đảm bảo đo cực đại
- Trong khoảng từ 6kHz ÷ 25kHz của tần số điều chế	±3 dB
Giới hạn về độ lệch tần số	±5%
Công suất kênh lân cận	±5 dB
Phát xạ giả dẫn của máy phát	±4 dB
Công suất đầu ra âm tần	±5 dB
Các đặc tính về biên độ của bộ giới hạn máy thu	±1,5 dB
Độ nhạy tại 20 *dB SINAD*	±3 dB
Phát xạ dẫn của máy thu	±3 dB
Phép đo hai tín hiệu	±4 dB
Phép đo ba tín hiệu	±3 dB
Phát xạ bức xạ của máy phát	±6 dB
Phát xạ bức xạ của máy thu	±6 dB
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)	±0,5 dB

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 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.

CHÚ THÍCH: Thủ tục sử dụng các giá trị về độ không đảm bảo đo cực đại có hiệu lực cho đến khi có quy định khác tương đương.

2.3.8. Các điều kiện đo kiểm, nguồn điện và nhiệt độ

2.3.8.1. Các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn

Phải thực hiện các phép đo kiểm trong các điều kiện đo kiểm bình thường, và khi có quy định, thực hiện trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.3.10.1 và 2.3.10.2).

2.3.8.2. Nguồn điện đo kiểm

Trong khi thực hiện phép đo, nguồn điện cung cấp cho thiết bị phải có khả năng tạo ra các điện áp đo kiểm bình thường và tới hạn quy định trong 2.3.9.2 và 2.3.10.2.

Trở kháng trong của nguồn điện đo kiểm phải đủ bé (có thể bỏ qua được) để không ảnh hưởng đến kết quả 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% của mức điện áp bắt đầu phép đo.

2.3.9. Các điều kiện đo kiểm bình thường

2.3.9.1. Nhiệt độ và độ ẩm bình thường

Các điều kiện về độ ẩm và nhiệt độ bình thường cho phép đo bao gồm cả nhiệt độ và độ ẩm phải nằm trong giới hạn sau đây:

- Nhiệt độ: từ 15^0 C ÷ 35^0C;

- Độ ẩm tương đối: từ 20% ÷ 75%.

Khi độ ẩm tương đối thấp hơn 20%, phải ghi lại trong bản báo cáo đo kiểm.

2.3.9.2. Nguồn điện bình thường

2.3.9.2.1. Tần số và điện áp lưới

Đối với thiết bị được nối với nguồn điện lưới thì điện áp đo kiểm bình thường 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 được thiết kế cho thiết bị.

Tần số của điện áp đo kiểm phải là 50Hz ± 1Hz

2.3.9.2.2. Nguồn ắc quy

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

2.3.9.2.3. Các nguồn điện khác

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

2.3.10. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

Trừ khi có quy định khác, nếu không các điều kiện đo kiểm tới hạn có nghĩa là EUT phải được đo kiểm đồng thời tại nhiệt độ cao hơn và tại giới hạn trên của điện áp cung cấp, cũng như tại nhiệt độ thấp hơn và tại giới hạn dưới của điện áp cung cấp.

2.3.10.1. Nhiệt độ tới hạn

Đối với các phép đo tại nhiệt độ tới hạn, phải thực hiện phép đo trong 2.3.11, tại nhiệt độ tới hạn thấp - 15^0C và tại nhiệt độ tới hạn cao + 55^oC.

2.3.10.2. Nguồn điện đo kiểm tới hạn

2.3.10.2.1. Nguồn điện lưới

Điện áp đo kiểm tới hạn cho thiết bị nối đến nguồn điện lưới phải bằng điện áp lưới danh định ± 10%. Tần số của điện áp đo kiểm phải là 50Hz ± 1Hz.

2.3.10.2.2. Nguồn ắc quy

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

2.3.10.2.3. Các nguồn điện khác

Khi hoạt động với các nguồn điện khác, điện áp đo kiểm tới hạn phải có sự thỏa thuận giữa đơn vị đo kiểm và nhà sản xuất thiết bị.

2.3.11. Thủ tục đo kiểm tại nhiệt độ tới hạn

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

Trước các phép đo kiểm dẫn tại nhiệt độ 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 điều kiện phát công suất cao tại điện áp bình thường, 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 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 các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

2.4. Các phép đo kiểm môi trường

2.4.1. Thủ tục

Phải tiến hành các phép kiểm tra môi trường trước khi thực hiện phép đo trên cùng thiết bị theo các yêu cầu khác nhau 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 đo kiểm này bằng cách sử dụng điện áp đo kiểm bình thường.

2.4.2. Kiểm tra chất lượng

Việc kiểm tra bao gồm: kiểm tra sai số tần số của máy phát (xem 2.5.1.1), công suất sóng mang của máy phát (xem 2.5.2.1) và độ nhạy khả dụng của máy thu (xem 2.6.3.1):

• Phải đo tần số sóng mang của máy phát trên kênh 16 khi không có điều chế và nối máy phát với ăng ten giả (xem 2.3.4). Thực hiện phép đo kiểm với công tắc đầu ra ở vị trí cực đại. Sai số tần số phải nằm trong khoảng ± 1,5kHz;

• Phải đo công suất sóng mang của máy phát trên kênh 16 khi nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.4). Thực hiện phép đo kiểm với công tắc đầu ra ở vị trí cực đại. Công suất của sóng mang phải nằm trong khoảng 6W và 25 W;

• Phải đo độ nhạy khả dụng của máy thu trên kênh 16. Đưa tín hiệu đo kiểm được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3) vào máy thu. Nối đầu ra của máy thu với một tải tần số âm thanh và một thiết bị đo tỷ số SINAD (qua một bộ lọc tạp âm như trong 2.6.3.1). Điều chỉnh mức của tín hiệu đo kiểm cho đến khi tỷ số SINAD bằng 20 dB và điều chỉnh công suất tần số âm thanh của máy thu để công suất đầu ra tối thiểu bằng 50% công suất đầu ra biểu kiến. Mức của tín hiệu đo kiểm không được vượt quá +12 dBμV(e.m.f).

2.4.3. Thử rung

2.4.3.1. Định nghĩa

Phép thử này nhằm kiểm tra khả năng chịu rung mà không bị yếu đi về mặt cơ học cũng như không bị suy giảm đặc tính của thiết bị.

2.4.3.2. Phương pháp thử

Thiết bị cùng với bộ giảm sóc được bắt chặt vào bàn rung. Có thể treo thiết bị được thử 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 13,2Hz với biên độ ±1 mm ± 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 sự cộng hưởng trong bất kỳ bộ phận nào của EUT.

Trong khi thử rung tiến hành tìm cộng hưởng. Nếu thiết bị có bất kỳ sự cộng hưởng nào có $Q \geq 5$ 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 2 giờ với mức rung như ở trên. Nếu thiết bị có bất kỳ sự cộng hưởng nào có $Q < 5$, thì kiểm tra độ bền rung của thiết bị chỉ tại tần số cộng hưởng quan sát được. Nếu không có cộng hưởng, thì kiểm tra độ bền rung tại tần số 30Hz.

Thực hiện kiểm tra chất lượng khi kết thúc mỗi 2 giờ kiểm tra độ bền rung.

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

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

2.4.3.3. 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.

2.4.4. Thử nhiệt độ

2.4.4.1. Định nghĩa

Sự miễn nhiễm đối với ảnh hưởng về nhiệt độ của thiết bị là khả năng duy trì đặc tính điện và cơ ban đầu của thiết bị sau khi thực hiện các phép kiểm tra sau đây.

2.4.4.2. Nung khô

2.4.4.2.1. Định nghĩa

Phép kiểm tra này xác định khả năng hoạt động tại nhiệt độ cao và thay đổi về nhiệt độ của thiết bị.

2.4.4.2.2. Phương pháp đo

Đặt EUT trong buồng đo có độ ẩm tương đối và nhiệt độ bình thường. Sau đó bật EUT và các thiết bị điều khiển nhiệt độ. Sau đó nâng nhiệt độ lên và duy trì tại $55^0C \pm 3^0C$. Sau thời gian thử nhiệt từ 10 ÷ 16 giờ trong buồng đo tại nhiệt độ $55^0C \pm 3^0C$ kiểm tra chất lượng EUT. Vẫn duy trì nhiệt độ của buồng đo $55^0C \pm 3^0C$ trong toàn bộ khoảng thời gian kiểm tra chất lượng thiết bị. Khi kết thúc kiểm tra, đưa EUT trở về các điều kiện môi trường bình thường hoặc đến các điều kiện môi trường cho phép kiểm tra tiếp theo. Tốc độ tăng hoặc giảm nhiệt độ của buồng đo tối đa là 1^0C/phút.

2.4.4.2.3. Yêu cầu

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

2.4.4.3. Nung ẩm

2.4.4.3.1. Định nghĩa

Phép kiểm tra này nhằm xác định khả năng hoạt động của thiết bị trong điều kiện độ ẩm cao.

2.4.4.3.2. Phương pháp đo

Đặt EUT trong buồng đo có độ ẩm tương đối và nhiệt độ bình thường. Sau đó tăng nhiệt độ đến $40^0C \pm 2^0C$ và độ ẩm tương đối đến $93^0C \pm 3^0C$ trong khoảng thời gian 3 giờ ± 0,5 giờ. Duy trì các điều kiện này trong khoảng thời gian từ 10 ÷ 16 giờ. Khi kết thúc thời gian thử trên có thể bật các thiết bị điều khiển nhiệt độ kèm theo thiết bị. Sau đó 30 phút bật EUT, hoặc ngay sau khoảng thời gian thử nhiệt khi có sự đồng ý của nhà sản xuất, duy trì EUT ở trạng thái hoạt động tối thiểu 2 giờ và trong khoảng thời gian này tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị. Trong toàn bộ thời gian tiến hành kiểm tra chất lượng phải duy trì độ ẩm tương đối và nhiệt độ của buồng đo như đã xác định. Khi kết thúc thời gian kiểm tra, vẫn để EUT trong buồng đo, giảm nhiệt độ của buồng đo xuống bình thường trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ. Khi kết thúc toàn bộ phép kiểm tra, đưa EUT về các điều kiện môi trường bình thường hoặc đến các trạng thái yêu cầu cho phép đo kiểm tiếp theo. Tốc độ tăng hoặc giảm nhiệt độ của buồng đo tối đa là 1^0C/phút.

2.4.4.3.3. Yêu cầu

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

2.4.4.4. Chu trình nhiệt thấp

2.4.4.4.1. Định nghĩa

Các phép kiểm tra này xác định khả năng của thiết bị hoạt động tại nhiệt độ thấp, đồng thời cũng cho phép thiết bị thể hiện khả năng khởi động tại nhiệt độ thấp.

2.4.4.4.2. Phương pháp đo

Đặt EUT trong buồng đo có nhiệt độ và độ ẩm tương đối bình thường. Sau đó giảm nhiệt độ phòng và duy trì tại -15^{0}C ± 3^{0}C trong khoảng thời gian từ 10 đến 16 giờ. Sau khoảng thời gian kiểm tra nhiệt này có thể bật các thiết bị điều khiển nhiệt kèm theo thiết bị. Sau đó 30 phút, bật EUT và duy trì trạng thái hoạt động trong tối thiểu 2 giờ, trong khoảng thời gian này tiến hành kiểm tra chất lượng thiết bị. Trong toàn bộ thời gian tiến hành kiểm tra chất lượng duy trì nhiệt độ của buồng đo tại -15^{0}C ± 3^{0}C. Khi kết thúc phép kiểm tra, đưa EUT trở về các điều kiện bình thường hoặc điều kiện cần thiết cho phép đo kiểm tiếp theo. Tốc độ tăng hoặc giảm nhiệt độ nhiệt độ buồng đo tối đa là 1^{0}C/phút.

2.4.4.4.3. Yêu cầu

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

2.5. Các yêu cầu cho máy phát

Trừ khi có quy định khác, nếu không phải đặt công tắc công suất đầu ra tại vị trí cực đại khi thực hiện tất cả các phép đo kiểm trên máy phát.

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

Phải đo tần số sóng mang khi không điều chế, khi nối máy phát với một ăng ten giả (xem 2.3.4). Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.3.9) và tới hạn (xem 2.3.10).

Phải đặt công tắc công suất đầu ra ở cả hai vị trí cực đại và cực tiểu khi thực hiện phép đo kiểm này.

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 phát 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 phát đến ăng ten giả này. Thực hiện phép đo trên kênh tần số cao nhất, trên kênh tần số thấp nhất và kênh 16 trong cả hai điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.3.9) và tới hạn (xem 2.3.10).

2.5.2.3. Yêu cầu

2.5.2.3.1. Các điều kiện đo kiểm bình thường

Đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại (xem 2.1.2) khi đo trên các kênh trong Phụ lục 18 (Thể lệ Vô tuyến điện quốc tế), công suất sóng mang phải nằm trong khoảng 6 W và 25 W và không được sai khác nhiều hơn ±1,5 dB so với công suất đầu ra biểu kiến.

2.5.2.3.2. Các điều kiện đo kiểm tới hạn

Đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại khi thực hiện phép đo, công suất của sóng mang phải nằm trong khoảng 6W và 25W; và nằm trong khoảng +2dB, -3 dB của công suất đầu ra biểu kiến.

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

2.5.3. Độ lệch tần số

2.5.3.1. Định nghĩa

Trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này, 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.

2.5.3.2. 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.

Thay đổi tần số điều chế giữa 100Hz và 3kHz. Mức của tín hiệu đo kiểm phải lớn hơn 20 dB so với mức tín hiệu tạo ra điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Thực hiện lại phép đo với công tắc công suất đầu ra được đặt ở vị trí cực đại và cực tiểu.

2.5.3.2.2. Yêu cầu

Độ lệch tần số cho phép cực đại phải là ± 3kHz.

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

2.5.3.2.3. Phương pháp đo

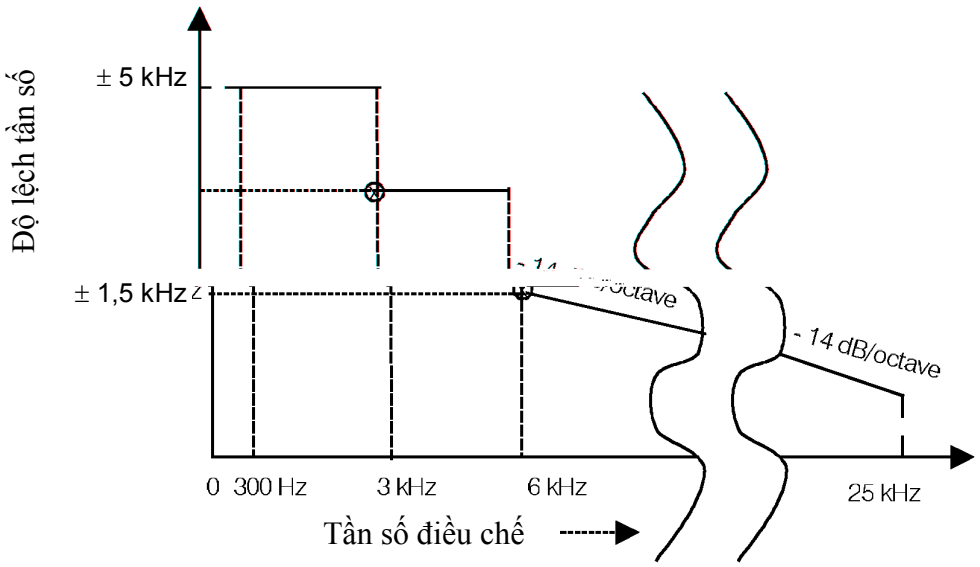
Máy phát hoạt động trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.3.9), nối máy phát với một tải như quy định trong 2.3.4. Máy phát được điều chế đo

kiểm bình thường (xem 2.3.3). Giữ mức đầu vào của tín hiệu điều chế không đổi, thay đổi tần số điều chế giữa 3kHz và 25kHz và thực hiện phép đo kiểm độ lệch tần số.

2.5.3.2.4. Yêu cầu

Đối với các tần số điều chế giữa 3kHz và 6kHz, độ lệch tần số không được vượt quá độ lệch tần với tần số điều chế là 3kHz. Đối với tần số điều chế 63kHz, độ lệch tần không được vượt quá ±1,5kHz, như trong Hình 1.

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



Hình 1. Độ lệch tần số

2.5.4. Độ nhạy của bộ điều chế bao gồm cả micrô

2.5.4.1. Định nghĩa

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

2.5.4.2. Phương pháp đo

Đưa một tín hiệu âm thanh có tần số 1kHz với mức âm là 94 dBA vào mi-crô. Đo độ lệch tạo ra.

2.5.4.3. Yêu cầu

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

2.5.5. Đáp ứng tần số âm thanh

2.5.5.1. Định nghĩa

Đáp ứng tần số âm thanh là độ lệch tần của máy phát theo hàm của tần số điều chế.

2.5.5.2. Phương pháp đo

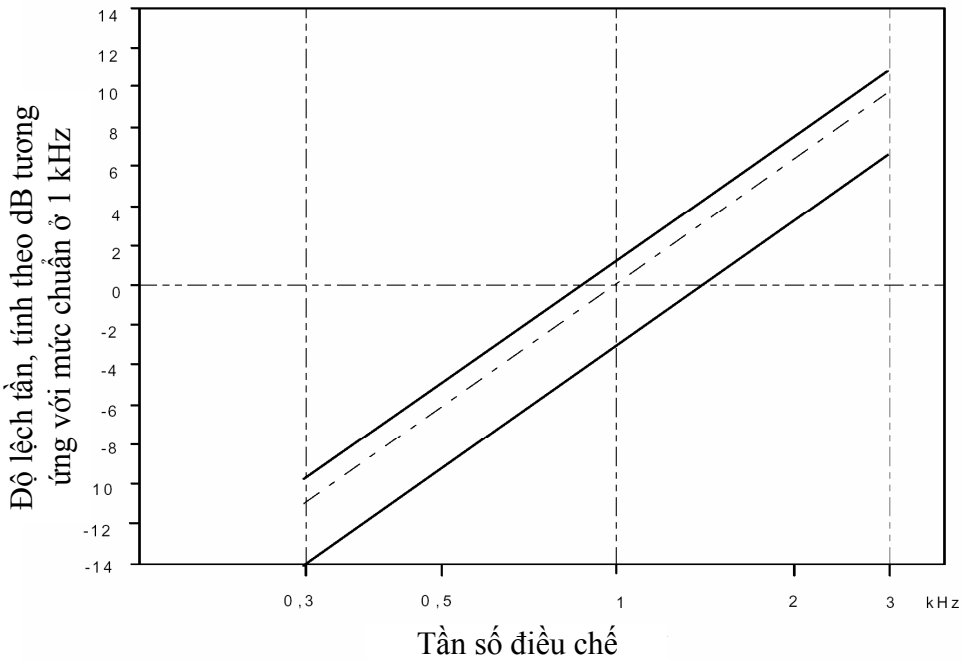
Đưa vào máy phát tín hiệu điều chế có tần số ±1 kHz , đo độ lệch tần số tại đầu ra. Điều chỉnh mức tín hiệu âm đầu vào sao cho độ lệch tần là ±1kHz. Đây là điểm chuẩn như trong Hình 2 (1 kHz tương ứng với 0 dB).

Sau đó thay đổi tần số điều chế giữa 300 Hz và 3 kHz nhưng vẫn giữ mức của tín hiệu tần số âm thanh không đổi như đã được xác định ở trên.

Chỉ thực hiện phép đo này trên một kênh (xem 2.3.6).

2.5.5.3. Yêu cầu

Đáp ứng tần số âm thanh phải nằm trong khoảng +1dB và -3dB của một đường thẳng có độ nghiêng 6 dB/oct đi qua điểm chuẩn (xem Hình 2).



Hình 2. Đáp ứng tần số âm thanh

2.5.6. Méo hài tần số âm thanh của phát xạ

2.5.6.1. Định nghĩa

Méo hài phát xạ được điều chế bởi một tín hiệu tần số âm thanh được xác định bằng tỷ số 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, biểu diễn theo phần trăm.

2.5.6.2. Phương pháp đo

Tín hiệu RF của máy phát được đưa qua một thiết bị ghép thích hợp tới bộ giải điều chế tuyến tính có mạch chỉnh giảm 6 dB/oct. Đặt công tắc công suất đầu ra ở vị trí cực đại và cực tiểu khi thực hiện phép đo kiểm này.

2.5.6.2.1. Điều kiện đo kiểm bình thường

Trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.3.9), tín hiệu RF phải được điều chế thành công tại các tần số 300 Hz, 500 Hz và 1 kHz với chỉ số điều chế không đổi bằng 3.

Méo của tín hiệu tần số âm thanh phải được đo tại tất cả các tần số nói trên.

2.5.6.2.2. Điều kiện đo kiểm tới hạn

Trong các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời cả 2.3.10.1 và 2.3.10.2), thực hiện phép đo kiểm tại tần số 1 kHz với độ lệch tần là ± 3kHz.

2.5.6.3. Yêu cầu

Méo hài không được vượt quá 10%.

2.5.7. Công suất kênh lân cận

2.5.7.1. 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.

2.5.7.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo kiểm này trên kênh tần số thấp nhất, kênh tần số cao nhất và kênh 16.

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 cũng như trong Khuyến nghị ITU-R SM 332-4.

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 đầu ra của máy phát với đầu vào của 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 đạt được đáp ứng cực đại. Đó là điểm đáp ứng 0 dB. Phải ghi lại thông số thiết lập bộ suy hao của máy thu đo và kết quả trên dụng cụ đo;

c) Có thể thực hiện phép đo kiểm với máy phát điều chế đo kiểm bình thường, trong trường hợp này phải ghi lại điều kiện đo kiểm cùng với kết quả đo trong báo cáo đo;

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

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

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

g) 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 chỉnh theo bất kỳ sự khác nhau nào trong cách đọc bộ chỉ thị;

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

2.5.7.3. Yêu cầu

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

2.5.8. Phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten

2.5.8.1. 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 của xuyên điều chế và của quá trình chuyển đổi tần số, nhưng không bao gồm các phát xạ ngoài băng.

2.5.8.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo kiểm phát xạ giả dẫn với máy phát không điều chế được nối đến một ăng ten giả (xem 2.3.4).

Thực hiện phép đo kiểm trong dải tần số từ 9 kHz đến 2 GHz, 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 một máy phân tích phổ.

2.5.8.3. 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 0,25 µW.

2.5.9. Bức xạ vỏ và phát xạ giả dẫn khác với phát xạ giả dẫn truyền đến ăng ten

2.5.9.1. Định nghĩa

Bức xạ vỏ bao gồm phát xạ tại các tần số, bị bức xạ bởi cấu trúc và vỏ 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 các biên tần sinh ra do quá trình điều chế

mong muốn, các phát xạ này tạo ra do sự truyền dẫn trong dây dẫn và các bộ phận đi kèm với thiết bị.

2.5.9.2. Phương pháp đo

Trên một vị trí đo được lựa chọn từ Phụ lục C, đặt thiết bị trên bàn xoay không dẫn điện tại một độ cao xác định, có vị trí giống với sử dụng bình thường nhất theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

Nối bộ đấu 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.

Nối đầu ra của ăng ten đo kiểm với máy thu đo.

Bật máy phát ở chế độ không điều chế, điều chỉnh tần số của máy thu đo trên dải tần từ 30MHz đến 2 GHz ngoài 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:

- 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 như trong Phụ lục C;
- 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;
- Nối ăng ten thay thế với một bộ tạo tín hiệu đã được hiệu chỉnh;
- Đặt tần số của bộ tạo tín hiệu đã hiệu chỉnh bằng với tần số của thành phần giả thu được;
- Nếu cần thiết, phải điều chỉnh bộ suy hao đầu vào của máy thu đo để làm tăng độ nhạy của nó;
- Thay đổi chiều cao bàn đỡ ăng ten đo kiểm trong một khoảng xác định 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 với mức tín hiệu đã ghi nhớ 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 chỉnh theo thay đổi bộ suy hao đầu vào của máy thu đo;
- Thực hiện lại phép đo với ăng ten đo kiểm và ăng ten thay thế được định hướng phân cực ngang;

• 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;

• Thực hiện lại phép đo với máy phát ở chế độ chờ.

2.5.9.3. Yêu cầu

Khi máy phát ở chế độ chờ, các phát xạ giả và bức xạ vỏ thiết bị không được lớn hơn 2nW.

Khi máy phát ở chế độ hoạt động, các phát xạ giả và bức xạ vỏ thiết bị không được lớn hơn 0,25 µW.

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 của tín hiệu RF đã được giải điều chế khi không có điều chế mong muốn với tín hiệu RF được giải điều chế khi có điều chế đo kiểm bình thường, tính theo dB.

2.5.10.2. Phương pháp đo

Áp dụng điều chế đo kiểm bình thường như trong 2.3.3 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 6 dB/oct. Hằng số thời gian của mạch nén sau tối thiểu là 750µs.

Phải có các biện pháp để tránh các hiệu ứng làm nổi trội tần số âm thấp do tạp âm nội 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 mức của tín hiệu tần số âm thanh dư 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 -40 dB.

2.5.11. Các đặc tính đầu vào âm tần DSC

2.5.11.1. Định nghĩa

Phép đo kiểm này nhằm đảm bảo khả năng của máy phát điều chế chính xác một tín hiệu âm thanh DSC.

2.5.11.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo trên kênh 70.

Thiết lập chế độ truyền dẫn cho máy phát bằng cách sử dụng các tuyến khóa DSC.

Máy phát được điều chế bởi một âm đơn tần số 1300 Hz có mức bằng 0,775 V ± 0,075 V bằng cách sử dụng thiết bị kết cuối đầu vào âm tần DSC.

Xác định chỉ số điều chế của máy phát. Thực hiện lại phép đo với điều chế máy phát bằng một tần số âm 2100 Hz có mức bằng với phép đo kiểm trước đó.

2.5.11.3. Yêu cầu

Chỉ số điều chế được xác định trong cả hai trường hợp trên phải nằm trong khoảng 1,8 và 2,2.

2.5.12. Hạn chế đầu vào âm thanh của DSC

2.5.12.1. Định nghĩa

Phép đo kiểm này nhằm đảm bảo rằng máy phát có khả năng hạn chế độ lệch tần trong trường hợp các tín hiệu đầu vào DSC quá mức.

2.5.12.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo kiểm trên kênh 70.

Thiết lập chế độ truyền dẫn cho máy phát bằng cách sử dụng các tuyến khóa DSC.

Máy phát được điều chế bởi một âm đơn tần số 2100 Hz có mức bằng 2,45 V ± 0,3 V bằng cách sử dụng thiết bị đầu cuối âm tần DSC.

Xác định chỉ số điều chế của máy phát.

2.5.12.3. Yêu cầu

Chỉ số điều chế phải thấp hơn 2,4.

2.5.13. Thời gian bắt đầu điều chế

2.5.13.1. Định nghĩa

Thời gian bắt đầu điều chế là thời gian trôi qua từ khi khóa máy phát cho đến khi máy phát đang được điều chế chính xác.

2.5.13.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo kiểm trên kênh 70. Đưa một tín hiệu có tần số 1300 Hz, biên độ r.m.s 0,775 V ± 0,075 V đến đầu vào DSC của máy phát. Nối máy phát với bộ phân biệt đo kiểm băng rộng bằng phương pháp thích hợp.

Đưa tín hiệu âm thanh được khôi phục từ bộ phân biệt đo kiểm vào máy hiện sóng có nhớ.

Đặt độ nhạy đứng của máy hiện sóng sao cho biên độ đỉnh - đỉnh của tín hiệu âm tần được khôi phục sau khi ổn định tương ứng với 4 độ chia. Độ phân giải thời gian đứng của máy hiện sóng được đặt là 20 ms trên một độ chia. Thiết lập sao cho máy hiện sóng chuyển trạng thái (trigơ) xảy ra ở 1 độ chia (div) từ mép bên trái màn hình.

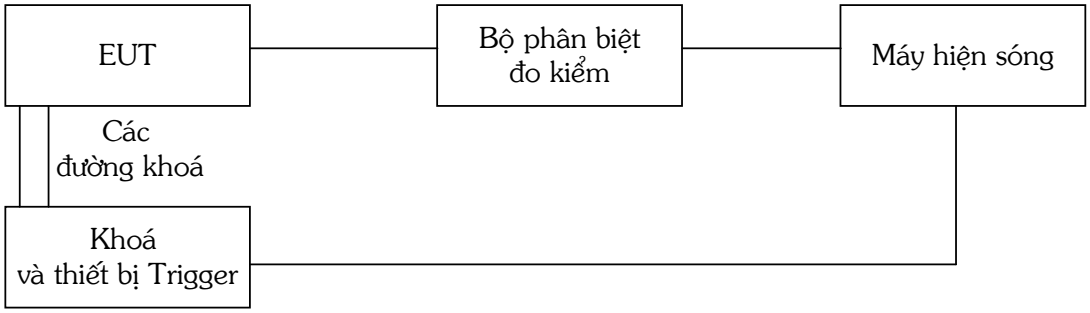
Bố trí sơ đồ đo sao cho khi khóa máy phát bằng các tuyến khóa DSC thì máy hiện sóng cũng được kích hoạt, xem Hình 3. Máy hiện sóng biểu diễn hoạt động điều chế của máy phát và chỉ rõ khi nào mạch điều chế của máy phát ổn định, xem Hình 4.

Thời gian để ổn định t_{set} là thời gian trôi qua kể từ lúc có sự chuyển trạng thái, nghĩa là thời gian từ khi máy phát bị khóa cho đến khi tín hiệu được khôi phục với độ lớn không đổi bằng 4 độ chia.

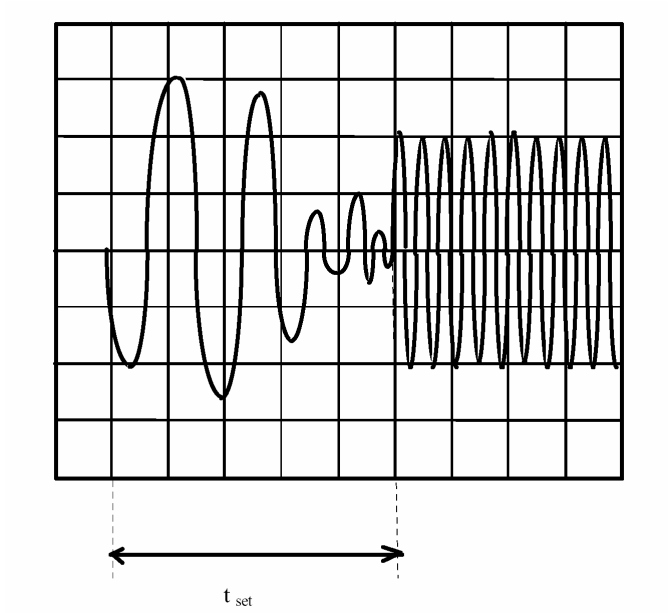
Thực hiện lại phép đo với máy phát được điều chế với tần số âm 2100 Hz tại cùng biên độ.

2.5.13.3. Yêu cầu

Thời gian ổn định t_{set} phải nhỏ hơn 90 ms.



Hình 3. Bố trí phép đo kiểm



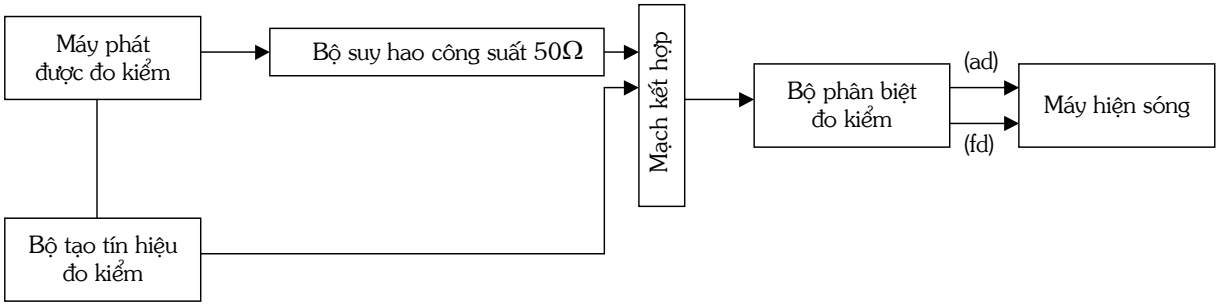
Hình 4. Đầu ra của máy hiện sóng

2.5.14. Tần số đột biến của máy phát

2.5.14.1. 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.

2.5.14.2. Phương pháp đo



Hình 5. Bố trí phép đo

Đưa hai tín hiệu vào bộ phân biệt đo kiểm qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1).

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 vào 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 tín hiệu tần số 1 kHz với độ lệch tần bằng ± 25 kHz.

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 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 độ (ad) của bộ phân biệt đo kiểm với một 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 ≤ ±1 độ lệch tần số của một kênh, tương ứng với khoảng cách kênh từ tần số danh định.

Đặt tốc độ quét của máy hiện sóng có nhớ là 10 ms/một độ chia (div), và thiết lập sao cho sự 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 1 kHz liên tục.

Sau đó đặt máy hiện sóng có nhớ để 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 giữa công suất tín hiệu đo kiểm và công suất đầu ra máy phát sẽ tạo ra hai phần riêng biệt trên màn hình, một phần biểu diễn tín hiệu đo kiểm 1 kHz, 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 1 kHz;

• Các khoảng thời gian t_1 và t_2 được xác định trong Bảng 2 được dùng để xác định khuôn dạng thích hợp;

• Trong khoảng thời gian t_1 và t_2 độ lệch tần số không được vượt quá các giá trị cho trong bảng 2;

• Sau khi kết thúc t_2 , độ lệch tần số phải nằm trong giới hạn sai số tần số, xem 2.5.1;

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

• Vẫn bật máy phát.

Đặt máy hiện sóng có nhớ để chuyển trạng thái (trigơ) trên kênh tương ứng với đầu vào lệch biên độ (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 1 kHz bắt đầu tăng;

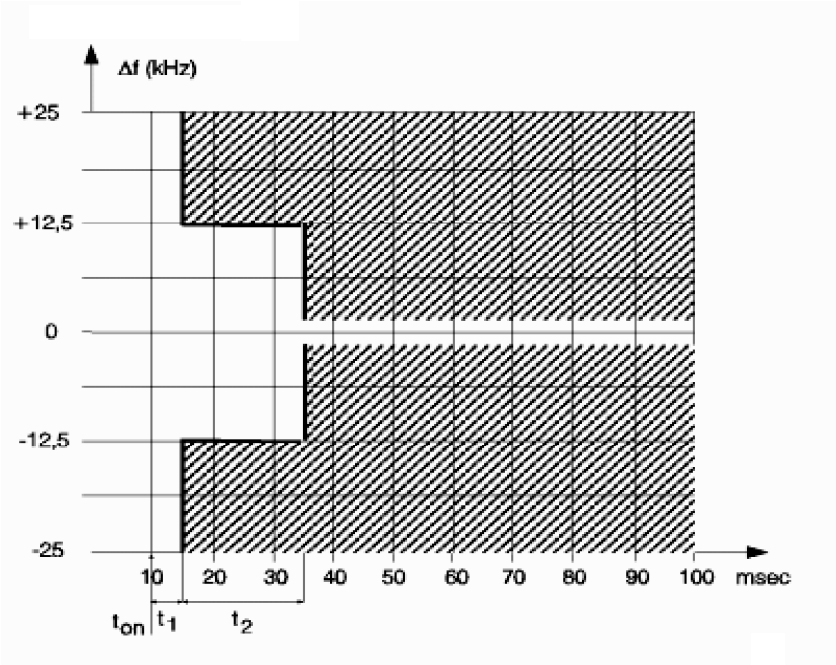
• Khoảng thời gian t_3 được cho trong Bảng 2, dùng để xác định khuôn dạng thích hợp;

• Trong khoảng thời gian t_3 độ lệch tần số không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 2;

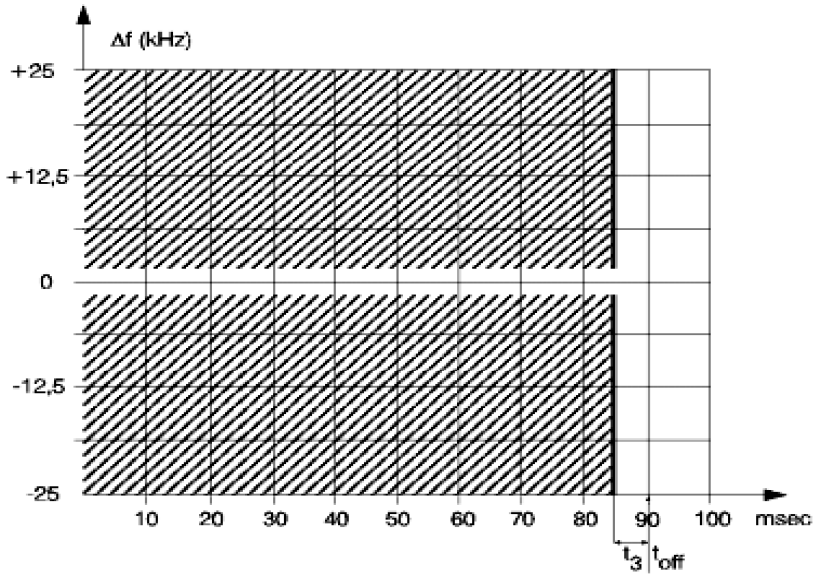
• Trước khi bắt đầu t_3, độ lệch tần số phải nằm trong giới hạn của sai số tần số, xem 2.5.1;

• Ghi lại kết quả độ lệch tần theo thời gian.

Điều kiện bật



Điều kiện tắt



Hình 6. Quan sát t_1, t_2, và t_3 trên máy hiện sóng

2.5.14.3. Yêu cầu

t_{on}: Theo phương pháp đo mô tả ở 2.5.14.2, thời điểm bật 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 tần số chuyển đổi

Thời gian	Giới hạn tần số
t_1 (*ms*)	5,0
t_2 (*ms*)	20,0
t_3 (*ms*)	5,0
CHÚ THÍCH:	*Trong các khoảng thời gian t_1 và t_2 độ lệch tần không được vượt quá giá trị 25 kHz. Trong khoảng thời gian t_2 độ lệch tần không được vượt quá giá trị 12,5 kHz.*

2.6. Các yêu cầu cho máy thu

2.6.1. Công suất ra tần số âm thanh biểu kiến và méo hài

2.6.1.1. 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 của tần số âm thanh điều chế với điện áp r.m.s tổng của tín hiệu tại máy thu.

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

2.6.1.2. Phương pháp đo

Tín hiệu đo kiểm có mức +100 dBμV, 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 các tín hiệu đo kiểm này đến đầu vào máy thu một cách lần lượt ở các điều kiện quy định theo 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 thanh biểu kiến, với tải mô phỏng tải hoạt động của máy thu. Giá trị của tải mô phỏng do nhà sản xuất quy định.

Ở các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.3.9) tín hiệu đo kiểm được điều chế lần lượt tại các tần số 300 Hz, 500 Hz và 1 kHz 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 ra tần số âm thanh tại tất cả các tần số ở trên.

Ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.3.10.1 và 2.3.10.2), thực hiện phép đo kiểm tại tần số danh định của máy thu và tại tần số danh định ±1,5 kHz. Đối với các phép đo này, tần số điều chế sẽ là 1 kHz và độ lệch tần là ± 3 kHz.

2.6.1.3. Yêu cầu

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

- 2 W đo 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

Tín hiệu đo kiểm có mức + 60 dBμV (e.m.f), 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 này đến cổng ăng ten máy thu dưới các điều kiện cho trong 2.3.1.

Điều chỉnh tần số âm thanh của máy thu sao cho tạo ra mức công suất bằng 50% của công suất ra biểu kiến (xem 2.6.1). Duy trì mức đã điều chỉnh này trong suốt phép đo.

Sau đó giảm độ lệch tần xuống còn 1 kHz và mức đầu ra âm thanh là điểm chuẩn trong Hình 7 (1 kHz tương ứng với 0 dB).

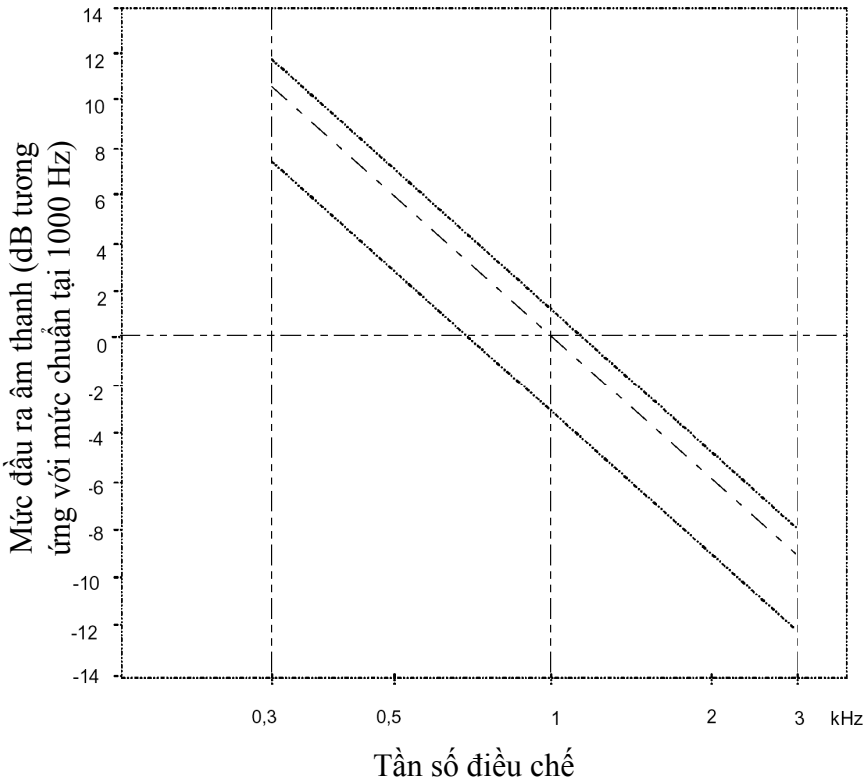
Giữ cho độ lệch tần không đổi trong khi tần số điều chế biến đổi giữa 300 Hz và 3kHz, sau đó đo mức đầu ra.

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

Thực hiện phép đo kiểm này chỉ trên một kênh (xem 2.3.6).

2.6.2.3. Yêu cầu

Đáp ứng tần số âm thanh không được chênh lệch nhiều hơn +1 dB hoặc -3 dB so với đường đặc tính mức đầu ra là hàm của tần số âm thanh đi qua điểm 1 kHz có độ nghiêng là 6 dB/oct (xem Hình 7)



Hình 7. 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 cực tiểu (e.m.f) tại tần số danh định của máy thu, khi được đưa vào máy thu ở 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 = 20 dB, đo tại đầu ra máy thu qua một mạch lọc tạp nhiễu thoại như trong Khuyến nghị ITU-T P.53.

2.6.3.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo trên kênh tần số thấp nhất, kênh tần số cao nhất và trên kênh 16.

Tín hiệu đo kiểm được điều chế đo kiểm bình thường tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định của máy thu (xem 2.3.3). Đưa tín hiệu đo kiểm này đến máy thu. Nối một tải tần số âm thanh và một dụng cụ đo tỷ số *SINAD* (qua một mạch tạp nhiễu như quy định trong 2.6.3.1) với các đầu ra của máy thu.

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

Thực hiện phép đo trong các điều kiện đo kiểm bình thường (xem 2.3.9) và tới hạn (áp dụng đồng thời 2.3.10.1 và 2.3.10.2).

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 máy thu phải 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 +6 dBμV (e.m.f) và không được quá + 12 dBμV (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 đồng kênh là khả năng của máy thu 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 tại tần số danh định của máy thu.

2.6.4.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu đầu vào đến máy thu qua một mạng phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu mong muốn là tín hiệu được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3). Tín hiệu không mong muốn được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch tần là ±3 kHz. Cả hai tín hiệu đầu vào đều tại tần số danh định của máy thu cần đo kiểm. Lặp lại phép đo với tín hiệu không mong muốn dịch đi ±3 kHz.

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 đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14 dB.

Tỷ số triệt nhiễu đồng kênh là tỷ số giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn tại đầu vào máy thu tính bằng dB, khi đó tỷ số SINAD giảm xuống một giá trị xác định.

2.6.4.3. Yêu cầu

Giá trị tỷ số triệt nhiễu đồng kênh, tính bằng dB, tại tần số bất kỳ của tín hiệu không mong muốn trong dải tần số xác định, phải nằm trong khoảng -10 dB và 0 dB.

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 tại tần số danh định 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 chênh lệch với tần số của tín hiệu mong muốn 25 kHz.

2.6.5.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo trên kênh tần số thấp nhất, kênh tần số cao nhất và trên kênh 16.

Đưa hai tín hiệu đầu vào đến 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 40 Hz với độ lệch tần là ±3 kHz, tín hiệu này có tần số của kênh ngay phía trên của tần số của tín hiệu mong muốn (cao hơn tần số của tín hiệu mong muốn là 25 kHz).

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 đầu ra của máy thu giảm xuống bằng 14 dB. Thực hiện lại phép đo với tần số của tín hiệu không mong muốn thấp hơn tần số của tín hiệu mong muốn 25 kHz.

Độ chọn lọc kênh lân cận là giá trị thấp hơn trong hai tỷ số tính bằng dB giữa mức tín hiệu không mong muốn và mức tín hiệu mong muốn tại tần số cao hơn và thấp hơn của các kênh lân cận.

Thực hiện lại phép đo trong điều kiện đo kiểm tới hạn (áp dụng đồng thời 2.3.10.1 và 2.3.10.2), đặt mức của tín hiệu mong muốn đến giá trị tương ứng với độ nhạy khả dụng cực đại ở 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 70 dB, và không được nhỏ hơn 60 dB 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 được điều chế mong muốn tại tần số danh định với một tín hiệu không mong muốn tại bất kỳ một tần số nào có đáp ứng thu.

2.6.6.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu vào 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 400 Hz với độ lệch tần là ±3 kHz.

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 mức của tín hiệu không mong muốn bằng + 86 dBμV (e.m.f). Sau đó quét tần số trên dải tần từ 100 kHz đến 2000 MHz.

Tại mỗi tần số có đáp ứng giả, điều chỉnh mức đầu vào cho đến khi tỷ số SINAD giảm xuống còn 14 dB.

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 khi tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14 dB.

2.6.6.3. Yêu cầu

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

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 mối 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 tín hiệu vào máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). 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 2.3.3). 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 50 kHz. Tín hiệu không mong muốn thứ hai, C, được điều chế tại tần số 400 Hz với độ lệch tần là ±3 kHz, tín hiệu này có tần số cao hơn (hoặc thấp hơn) tần số danh định của máy thu 100 kHz.

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 đầu ra của máy thu

giảm xuống bằng 14 dB. 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 =14 dB.

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 tỷ số SINAD giảm xuống bằng 14dB.

2.6.7.3. Yêu cầu

Tỷ số đáp ứng xuyên điều chế không được nhỏ 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 tại tần số khác.

2.6.8.2. Phương pháp đo

Đưa hai tín hiệu vào 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, 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 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 được quét tần số giữa +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 các dải nói trên, sẽ được điều chỉnh sao cho tín hiệu không mong muốn gây ra:

a) Mức đầu ra tín hiệu mong muốn giảm đi 3 dB; hoặc

b) Tỷ số SINAD giảm xuống còn 14 dB bằng cách sử dụng mạch lọc tạp nhiễu thoại như trong Khuyến nghị ITU-T P.53, và bất kỳ sự suy giảm nào xảy ra trước thì ghi lại giá trị đó.

2.6.8.3. Yêu cầu

Mức nghẹt, đối với bất kỳ tần số nào nằm trong dải tần số xác định, không được nhỏ hơn 90dBµV(e.m.f), ngoại trừ tại các tần số có đáp ứng giả (xem 2.6.6).

2.6.9. Phát xạ giả dẫn

2.6.9.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả dẫn từ máy thu là các thành phần phát xạ tại bất kỳ tần số nào, xuất hiện tại cổng đầu vào máy thu.

2.6.9.2. Phương pháp đo

Mức của phát xạ giả phải là mức công suất được đo tại ăng ten.

Đo các phát xạ giả dẫn theo mức công suất của bất kỳ tín hiệu rời rạc nào tại các cực đầu vào của máy thu. Nối các cực này với một máy phân tích phổ hoặc thiết bị đo điện áp chọn tần có trở kháng đầu vào là 50 Ω và bật máy thu.

Nếu thiết bị đo không được hiệu chỉnh theo mức công suất đầu vào, thì mức của bất kỳ thành phần phát xạ giả nào đo được phải được xác định bằng một phương pháp thay thế sử dụng một bộ tạo tín hiệu.

Các phép đo được thực hiện trên dải tần số từ 9kHz đến 2GHz.

2.6.9.3. Yêu cầu

Công suất của bất kỳ một thành phần bức xạ trong dải tần từ 9kHz đến 2GHz không được vượt quá 2nW.

2.6.10. Phát xạ giả bức xạ

2.6.10.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả bức xạ từ máy thu là các thành phần phát xạ tại bất kỳ tần số nào bị bức xạ từ vỏ và cấu trúc của thiết bị.

2.6.10.2. Phương pháp đo

Tại một vị trí đo được lựa chọn theo Phụ lục C, đặt thiết bị trên một trụ đỡ cách điện ở một độ cao xác định, tại vị trí gần với khi sử dụng bình thường nhất do nhà sản xuất quy định.

Định hướng ăng ten đo kiểm theo phân cực dọc, chọn chiều dài của ăng ten đo kiểm được chọn tương ứng với tần số tức thời của máy thu đo.

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 30MHz đến 2GHz.

Tại mỗi tần số phát hiện có thành phần bức xạ giả:

- 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;
- 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;
- Ghi lại mức tín hiệu cực đại mà máy thu đo thu được;
- Thay máy thu bằng một ăng ten thay thế như trong Phụ lục C;
- Định hướng ăng ten thay thế theo phân cực dọc, điều chỉnh chiều dài ăng ten thay thế tương ứng với tần số của thành phần giả thu được;
- Nối ăng ten thay thế đến một bộ tạo tín hiệu đã được hiệu chỉnh;
- Đặt tần số của bộ tạo tín hiệu đã được hiệu chỉnh bằng tần số của thành phần giả thu được;
- Nếu cần thiết, điều chỉnh bộ suy hao đầu vào máy thu đo để làm tăng độ nhạy của máy thu đo;

• Điều chỉnh độ cao ăng ten đo kiểm trong dải quy định 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 với mức tín hiệu đã ghi nhớ khi đo thành phần giả, được chỉnh theo sự thay đổi thiết lập bộ suy hao đầu vào của máy thu đo;

• Ghi lại mức đầu vào ăng ten thay thế theo mức công suất, đã chỉnh theo sự thay đổi thiết lập bộ suy hao đầu vào của máy thu đo;

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

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

2.6.10.3. Yêu cầu

Công suất của bất kỳ bức xạ giả trong dải tần từ 30MHz đến 2GHz không được vượt quá 2nW.

2.6.11. Mức ù và nhiễu máy thu

2.6.11.1. Định nghĩa

Mức ù và nhiễu của máy thu là tỷ số tính bằng dB, giữa công suất tần số âm thanh của tiếng ồn và nhiễu do các ảnh hưởng giả từ hệ thống cung cấp điện hoặc do 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 đưa đến đầu vào máy thu.

2.6.11.1. 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 2.3.3. 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 biểu kiến theo 2.6.1.

Đo mức điện áp của tín hiệu đầu ra bằng thiết bị đo điện áp (r.m.s) có băng thông (tại -6dB) tối thiểu 20kHz. Tắt chế độ điều chế và đo lại mức công suất đầu ra của tần số âm thanh.

2.6.11.2. Yêu cầu

Mức ồn và nhiễu của máy thu không được vượt quá -40dB so với mức của tín hiệu được điều chế.

2.6.12. Hoạt động làm tắt âm thanh

2.6.12.1. Định nghĩa

Mục đích của chức năng này là tắt âm thanh của tín hiệu đầu ra âm thanh máy thu khi mức tín hiệu tại đầu vào máy thu nhỏ hơn một giá trị cho trước.

2.6.12.2. Phương pháp đo

Thực hiện theo thủ tục sau đây:

a) Khi không thực hiện (tắt) chức năng tắt âm thanh, đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +30*dBμV*, 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 vào các cực đầu vào máy thu. Nối một tải tần số âm thanh và một mạch lọc tạp nhiễu (xem 2.6.3.1) với các cực đầu ra 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 tần số âm thanh;

b) Không thực hiện chức năng này một lần nữa, đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +6dBμV (e.m.f), điều chế đo kiểm bình thường đến đầu vào máy thu. Điều chỉnh 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 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. 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 chức năng tắt âm thanh, đưa một tín hiệu đo kiểm có mức +6 dBμV(e.m.f) được điều chế đo kiểm bình thường đến đầu vào máy thu. Điều chỉnh máy thu để tạo ra 50% công suất đầu ra biểu kiến. Mức của tín hiệu đầu vào sẽ bị giảm, thực hiện chức năng tắt âm thanh. Đặt 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 phần a) của 2.6.12.2, công suất đầu ra của tần số âm thanh không được vượt quá -40 dB so với công suất đầu ra biểu kiến.

Với các điều kiện như trong phần b) của 2.6.12.2, mức đầu vào không được vượt quá +6dBμV (e.m.f).

Với các điều kiện như trong phần c) của 2.6.12.2, mức 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 không thực hiện và khi thực hiện (tắt và bật) chức năng tắt âm thanh.

2.6.13.2. Phương pháp đo

Nếu có bất kỳ núm điều khiển tắt âm thanh nào trên mặt ngoài thiết bị thì nó phải được đặt ở vị trí làm tắt cực đại. Khi thực hiện 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 máy thu tại mức đủ thấp để không mở chức năng tắt âm thanh. Tăng mức tín hiệu đầu vào vừa đủ để mở chức năng tắt. Ghi lại mức tín hiệu này. Vẫn bật 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 làm tắt âm thanh phải nằm trong khoảng 3dB và 6dB.

2.6.14. Các đặc tính đa quan sát

2.6.14.1. Định nghĩa

Chu kỳ quét là thời gian giữa hai lần bắt đầu hai mẫu liên tiếp trên kênh ưu tiên khi không có tín hiệu trên kênh này.

Thời gian dừng trên kênh ưu tiên là khoảng thời gian từ khi bắt đầu đến khi kết thúc của bất kỳ mẫu nào trên kênh ưu tiên khi không có tín hiệu trên kênh đó.

Thời gian dừng trên kênh bổ sung là khoảng thời gian từ khi bắt đầu đến khi kết thúc của bất kỳ mẫu nào trên kênh này.

2.6.14.2. Phương pháp đo

Điều chỉnh để thiết bị quét trên kênh ưu tiên và một kênh bổ sung. Các đặc tính này có thể không tồn tại trên kênh DSC (kênh 70).

Thực hiện chức năng tắt âm thanh và điều chỉnh sao cho tắt âm thanh của máy thu trên cả hai kênh. Đưa một tín hiệu đo kiểm tại tần số sóng mang bằng với tần số danh định kênh bổ sung của máy thu, được điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3) đến máy thu qua một mạch phối hợp (xem 2.3.1). Tín hiệu đo kiểm thứ hai có tần số bằng với tần số danh định của kênh ưu tiên và không điều chế, tín hiệu này cũng được đưa vào máy thu qua một đầu vào khác của mạch phối hợp. Mức của hai tín hiệu đo kiểm tại đầu vào máy thu bằng +12dBμV (e.m.f). Nối một máy hiện sóng có nhớ vào đầu ra âm thanh. Ban đầu, tắt đầu ra tín hiệu đo kiểm trên kênh ưu tiên. Bắt đầu quá trình quét và quan sát tín hiệu ra trên máy hiện sóng. Đo thời gian giữa các xung tín hiệu âm thanh và độ dài của các xung tín hiệu âm thanh. Bật tín hiệu đo kiểm trên kênh ưu tiên, quá trình quét sẽ dừng trên kênh ưu tiên sau khi thu được xung tín hiệu cuối cùng và trong khoảng thời gian dừng trên kênh ưu tiên. Thực hiện phép đo với kênh bổ sung là một kênh đơn công và thực hiện lại phép đo với kênh bổ sung là kênh song công.

2.6.14.3. Yêu cầu

Chu kỳ quét không được vượt quá 2s.

Thời gian dừng trên kênh ưu tiên không được vượt quá 150ms.

Thời gian dừng trên kênh kênh bổ sung phải nằm trong khoảng 850ms và 2s, thời gian dừng này được xác định là thời gian trống giữa hai cụm tín hiệu âm tần đầu ra.

2.6.15. Đặc tính đầu ra âm thanh DSC

2.6.15.1. Định nghĩa

Đặc tính âm thanh DSC là mức của hai âm DSC tại cực ra âm thanh DSC khi máy thu đang thu một tín hiệu DSC được điều chế chính xác.

2.6.15.2. Phương pháp đo

Thực hiện phép đo kiểm trên kênh 70.

Đưa tín hiệu đo kiểm tại tần số sóng mang danh định đến đầu vào máy thu. Tín hiệu này được điều chế bằng một âm có tần số 1300Hz với chỉ số điều chế bằng 2. Đặt mức tín hiệu của bộ tạo tín hiệu bằng +26 dBμV.

Các cực đầu ra âm thanh DSC có tải bằng 600 Ω.

Đo mức âm thanh tại các cực này.

Thực hiện lại các phép đo với tín hiệu đo kiểm được điều chế bằng âm tần số 2100Hz và duy trì chỉ số điều chế bằng 2.

2.6.15.3. Yêu cầu

Mức tín hiệu âm thanh được đưa qua tải tại các cực đầu ra DSC phải nằm trong khoảng 0,55 V(r.m.s) và 1,1 V (r.m.s).

2.7. Hoạt động song công

Nếu thiết bị được thiết kế để hoạt động song công, khi đo kiểm hợp chuẩn nó phải được lắp với một bộ lọc song công và cần thực hiện các phép đo kiểm bổ sung sau 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 độ nhạy 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 tính theo dB giữa các mức độ nhạy khả dụng cực đại 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 phải được nối qua một thiết bị ghép đến ăng ten giả (quy định trong 2.3.4).

Nối bộ tạo tín hiệu điều chế đo kiểm bình thường (xem 2.3.3) đến thiết bị ghép sao cho không làm ảnh hưởng đến sự phối hợp trở kháng.

Máy phát phải hoạt động tại công suất đầu ra sóng mang như 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;
- Ghi lại mức đầu ra của bộ tạo tín hiệu là 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 là 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

Suy giảm độ nhạy không được vượt quá 3 dB. Độ nhạy khả dụng cực đại trong các điều kiện hoạt động thu phát đồng thời không được vượt quá các giới hạn trong 2.6.3.3.

2.7.2. Trộn bên trong máy thu phát song công

2.7.2.1. Định nghĩa

Sự trộn bên trong của các máy thu phát song công sẽ dẫn đến độ nhạy máy thu không như mong muốn tại các tần số nhất định.

2.7.2.2. Phương pháp đo

Cổng ăng ten của các thiết bị bao gồm của máy thu, máy phát và bộ lọc song công nối đến ăng ten giả qua một thiết bị ghép như trong 2.3.4.

Sử dụng một cổng đo kiểm để chuyển đổi tín hiệu đến máy thu.

Điều chỉnh tần số của thiết bị đến tần số của kênh 18, máy phát ở chế độ hoạt động không điều chế tại công suất đầu ra sóng mang như quy định trong 2.5.2.

Thực hiện phép đo kiểm theo 2.6.6.2 bằng cách sử dụng cổng đo kiểm như cổng máy thu. Thực hiện phép đo kiểm trong các băng tần sau đây:

- $161{,}5 - 2 \times f_i - 1\ MHz$ đến $161{,}5 - 2 \times f_i + 1\ MHz$
- $161{,}5 + 2 \times f_i - 1\ MHz$ đến $161{,}5 + 2 \times f_i + 1\ MHz$
- $155{,}9$ đến $157{,}9\ MHz$

f_i là tần số trung tâm của tần số trung tần đầu tiên của máy thu do nhà sản xuất công bố.

2.7.2.3. Yêu cầu

Tại bất kỳ tần số nào xuất hiện đáp ứng thì tỷ số giữa các mức tín hiệu được xác định theo 2.6.6.2 không được nhỏ hơn 70 dB.

3. Quy định về quản lý

Các thiết bị điện thoại VHF dùng cho nghiệp vụ lưu động hàng hải 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 cho nghiệp vụ lưu động hàng hải 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 cho nghiệp vụ lưu động hàng hải theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn ngành TCN 68-241: 2006 "Thiết bị điện thoại VHF dùng cho nghiệp vụ lưu động hàng hải - 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./.

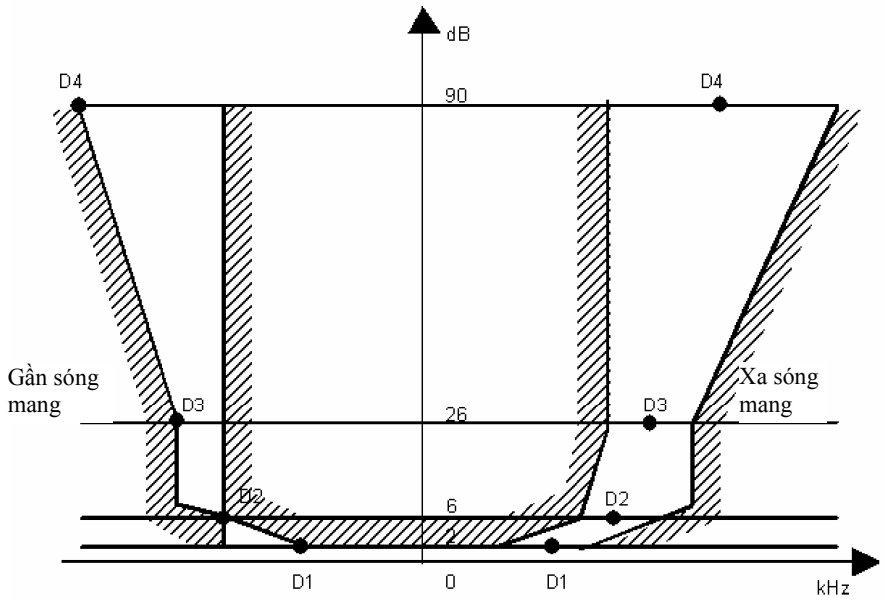
Phụ lục A
(Quy định)
Máy thu đo dùng đo kiểm công suất kênh lân cận

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 bộ 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 chỉnh 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 ở phần dưới đây. Chi tiết xem thêm Khuyến nghị ITU-T MS 332-4.

A.1.1. Bộ lọc trung tần (IF)

Bộ lọc IF phải nằm trong giới hạn của đặc tính chọn lọc 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 so với tần số trung tâm danh định của kênh lân cận như cho 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 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 -7,5

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

A.1.2. Bộ chỉ thị độ suy hao

Bộ chỉ thị độ suy hao phải có dải tối thiểu là 80 dB và độ chính xác đọc là 1 dB. Trên quan điểm phát triển, suy hao nên lớn hơn hoặc bằng 90 dB.

A.1.3. Bộ chỉ thị giá trị r.m.s

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

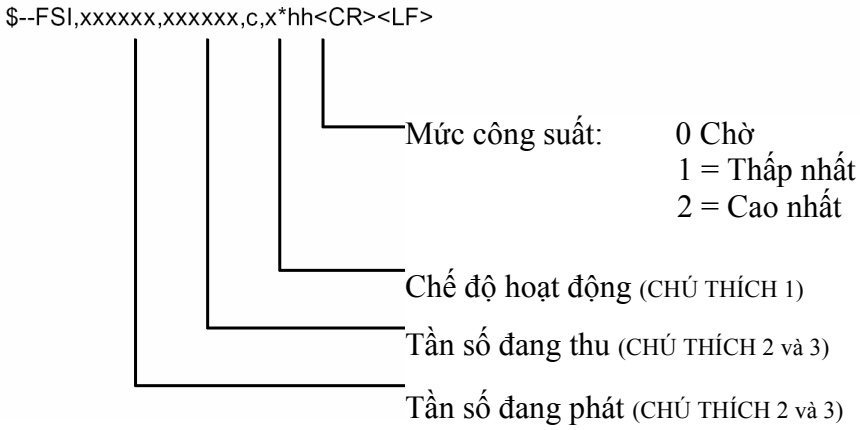
A.1.4. Bộ tạo dao động và bộ khuếch đại

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, thì nhiễu nội của thiết bị không làm ảnh hưởng đến kết quả đo, tạo ra kết quả đo < -90 dB.

Phụ lục B
(Quy định)
Giao thức cho các lệnh IEC 1162-1 về thông tin thiết lập tần số (FSI)

B.1. Thông tin thiết lập tần số

Câu lệnh này dùng để thiết lập tần số, chế độ hoạt động và mức công suất máy phát của một điện thoại vô tuyến, để đọc ra tần số, chế độ, công suất và hiểu được các lệnh thiết lập.



Hình B.1. Thông tin thiết lập tần số

CHÚ THÍCH 1: Chế độ hoạt động

- *d = F3E/G3E đơn công, điện thoại;*
- *e = F3E/G3E song công, điện thoại;*
- *m = J3E/G3E, điện thoại;*
- *o = H3E, điện thoại;*
- *q = F1B/J2B FEC NBDP, TELEX/teleprinter;*
- *s = F1B/J2B ARQ NBDP, TELEX/teleprinter;*
- *t = F1B/J2B chỉ thu, teleprinter/DSC;*
- *w = F1B/J2B, teleprinter/DSC;*
- *x = A1A Morse, máy thu băng;*
- *{ = A1A Morse, morse key/ head set;*
- *| = F1C/F2C/F3C, máy Fax;*
- *null cho trường hợp không có thông tin.*

CHÚ THÍCH 2: Tần số được tăng theo các bước 100Hz

- *Các kênh điện thoại MF/HF phải có 3 chữ số đầu tiên theo sau các số kênh ITU với các số 0 mào đầu theo quy định;*
- *Các kênh têlêtíp (teletype) MF/HF phải có 4 chữ số đầu tiên, các băng tần số ở chữ số thứ hai và thứ ba; các số kênh ITU ở các số từ thứ 4 đến thứ 6; với mỗi chữ số có các số 0 mào đầu theo quy định;*
- *Các kênh VHF phải có 9 chữ số đầu tiên theo sau bởi số kênh với các số 0 mào đầu theo quy định.*

CHÚ THÍCH 3: Đối với các cặp tần số, chỉ cần bao gồm tần số phát; null cho trường tần số thu. Đối với các tần số thu, trường tần số phát phải là null.

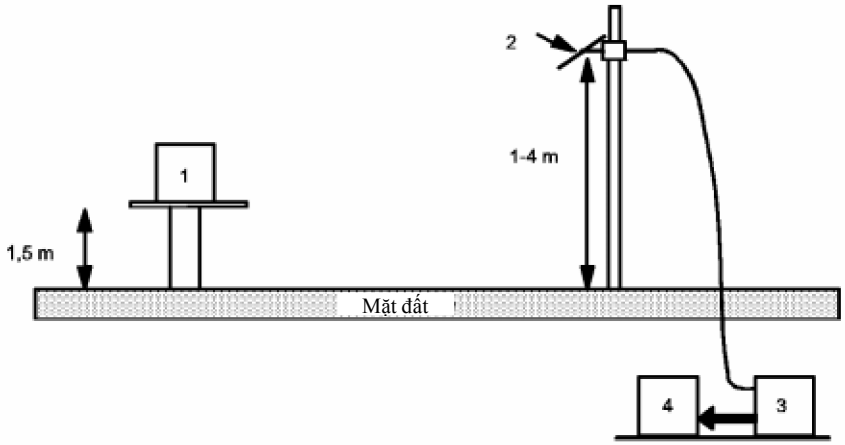
Phụ lục C
(Quy định)
Các phép đo bức xạ

C.1. Vị trí đo kiểm và bố trí chung cho các phép đo có liên quan đến trường bức xạ

C.1.1. Vị trí đo ngoài trời

Vị trí đo kiểm ngoài trời phải nằm trên một bề mặt hợp lý hoặc trên mặt đất. Tại một điểm trên vị trí đo, mặt phẳng nền phải có đường kính tối thiểu là 5 m. Ở giữa mặt nền có một trụ đỡ không dẫn điện, có thể xoay tròn 360^0 theo phương nằm ngang, trụ đỡ này được dùng để đỡ mẫu đo kiểm tại độ cao 1,5 m so với mặt nền. Vị trí đo kiểm phải đủ rộng cho phép dựng một ăng ten phát hoặc đo tại khoảng cách λ/2 hoặc 3 m (chọn giá trị lớn hơn). Khoảng cách thực phải được ghi lại cùng với kết quả đo kiểm được tiến hành tại vị trí đó.

Phải có các biện pháp để đảm bảo rằng sự phản xạ từ các vật chắn bên ngoài và phản xạ từ mặt nền không gây ảnh hưởng đến kết quả đo.



Hình C.1. Vị trí đo ngoài trời

CHÚ THÍCH:

1. Thiết bị được đo kiểm

2. Ăng ten đo kiểm

3. Bộ lọc thông cao (trong trường hợp bức xạ Tx cơ bản mạnh)

4. Máy phân tích phổ, hoặc máy thu đo

C.1.2. Ăng ten đo kiểm

Ăng ten đo kiểm sử dụng để thu các bức xạ từ mẫu đo kiểm và ăng ten thay thế, khi sử dụng vị trí đo kiểm cho các phép đo bức xạ; nếu cần thiết, nó được sử dụng như một ăng ten phát khi sử dụng vị trí đo kiểm cho phép đo đặc tính của máy thu.

Ăng ten này được gắn trên một trụ đỡ cho phép ăng ten có thể được sử dụng theo phân cực dọc hoặc phân cực ngang, và độ cao của ăng ten so với nền có thể thay đổi trong khoảng từ 1 m đến 4 m. Tốt nhất là sử dụng một ăng ten đo kiểm có tính định hướng. Kích thước của ăng ten đo kiểm dọc theo các trục đo kiểm không được vượt quá 20% khoảng cách đo.

Đối với các phép đo bức xạ từ máy thu và máy phát, nối ăng ten đo kiểm với máy thu đo, máy thu đo có khả năng dò được bất kỳ tần số nào cần khảo sát, và đo chính xác mức tương đối của tín hiệu tại đầu vào của nó. Đối với phép đo độ nhạy bức xạ của máy thu thì nối ăng ten đo kiểm với bộ tạo tín hiệu.

C.1.3. Ăng ten thay thế

Khi thực hiện phép đo trong dải tần số lên đến 1 GHz ăng ten thay thế phải là lượng cực λ/2, cộng hưởng ở tần số hoạt động, hoặc là một lưỡng cực ngắn hơn nhưng được hiệu chỉnh thành lưỡng cực λ/2. Khi phép đo được thực hiện ở dải tần trên 4 GHz phải sử dụng một bộ phát xạ loa. Đối với các phép đo được thực hiện ở dải tần từ 1 GHz đến 4 GHz có thể sử dụng phát xạ loa hay lưỡng cực λ/2. Tâm của ăng ten này phải trùng khớp với điểm tham chiếu của mẫu thử. Điểm tham chiếu này phải là tâm của mẫu thử khi ăng ten của nó được gắn bên trong vỏ, hay là điểm mà ăng ten ngoài được nối với vỏ.

Khoảng cách giữa đầu thấp của lưỡng cực và mặt nền phải không được nhỏ hơn 0,3 m.

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

Bộ tạo tín hiệu và máy thu phải hoạt động tại các tần số cần đo và phải được nối với ăng ten qua các mạch cân bằng và phối hợp thích hợp.

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

C.1.4. Vị trí đo trong nhà bổ sung tùy chọn

Khi tần số tín hiệu được đo lớn hơn 80Mhz thì phép đo có thể được thực hiện tại một vị trí đo trong nhà. Nếu sử dụng vị trí đo này thì phải ghi rõ vào trong báo cáo đo kiểm.

Vị trí đo có thể là một phòng thí nghiệm có diện tích tối thiểu 6mx7m và độ cao tối thiểu là 2,7 m.

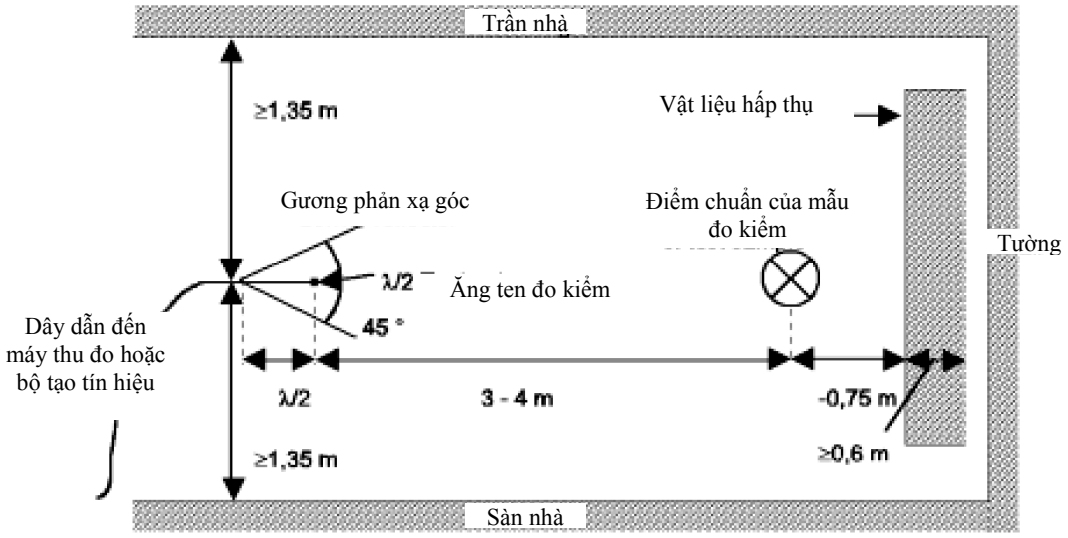
Ngoài thiết bị đo và người vận hành, phòng đo phải càng thoáng càng tốt nhằm tránh các vật phản xạ trừ tường, trần và nền nhà.

Khả năng phản xạ từ bức tường đằng sau thiết bị được đo phải giảm xuống bằng cách đặt một tấm chắn bằng kim loại hấp thụ trước bức tường. Đối với các phép đo phân cực ngang, bộ phản xạ góc đặt quanh ăng ten thu đo được sử dụng để

giảm hiệu ứng phản xạ từ bức tường đối diện và từ trần, nền nhà. Tương tự, đối với các phép đo phân cực đứng, các bộ phản xạ góc được sử dụng để giảm hiệu ứng phản xạ từ các tường vách. Với dải tần thấp hơn (dưới xấp xỉ 175Mhz), không cần có các bộ phản xạ góc hoặc tấm chắn hấp thụ. Vì các lý do thực nghiệm, ăng ten λ/2 có thể được thay bằng một ăng ten có độ dài không đổi, sao cho chiều dài này ở trong khoảng từ λ/4 đến λ ở tần số được đo và với hệ thống đo đủ nhạy. Theo cùng cách đo, khoảng cách λ/2 tới đỉnh có thể thay đổi.

Ăng ten đo kiểm, máy thu đo, ăng ten thay thế và máy phát tín hiệu hiệu chỉnh được sử dụng theo cách tương tự trong phương pháp thông thường. Để đảm bảo không xảy ra lỗi do đường truyền sóng đến gần điểm xảy ra hiện tượng các pha khử lẫn nhau giữa tín hiệu truyền thẳng và các tín hiệu phản xạ còn lại, ăng ten thay thế phải được di chuyển một khoảng ±0,1 mm theo hướng ăng ten đo kiểm cũng như theo hai hướng vuông góc với hướng ban đầu.

Nếu những thay đổi về khoảng cách nói trên làm mức tín hiệu thay đổi lớn hơn 2 dB, mẫu thử phải được đặt lại cho đến khi mức thay đổi của tín hiệu giảm xuống dưới 2 dB.



Hình C.2. Bố trí vị trí đo trong nhà

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

Đối với các phép đo liên quan đến việc sử dụng các trường bức xạ, có thể sử dụng vị trí đo tuân theo các yêu cầu ở mục C.1. Khi sử dụng vị trí đo như vậy, các điều kiện sau đây phải được theo dõi để đảm bảo tính ổn định của kết quả đo.

C.2.1. Khoảng cách đo

Thực nghiệm đo cho thấy khoảng cách đo không phải là điều kiện quyết định và không ảnh hưởng đáng kể đến kết quả đo với điều kiện khoảng cách này không nhỏ hơn λ/2 ở tần số đo và với các chú ý trong phụ lục này. Thông thường, các phòng đo lấy khoảng cách đo là 3 m, 5 m, 10 m và 30 m.

C.2.2. Ăng ten đo kiểm

Có thể sử dụng các loại ăng ten đo kiểm khác nhau vì việc thực hiện các phép đo thay thế làm giảm các hiệu ứng lỗi trong kết quả đo.

Việc thay đổi độ cao của ăng ten đo kiểm trong khoảng từ 1 m đến 4 m là điều kiện thiết yếu để tìm ra điểm bức xạ cực đại.

Với các tần số thấp dưới khoảng 100MHz thì việc thay đổi độ cao nói trên là không cần thiết.

C.2.3. Ăng ten thay thế

Khi sử dụng các kiểu ăng ten thay thế khác nhau ở tần số thấp hơn khoảng 80 *MHz* thì kết quả đo có thể khác nhau.

Khi sử dụng ăng ten lưỡng cực thu ngắn ở các tần số này, các chi tiết về kiểu ăng ten phải ghi kèm các kết quả đo. Phải chú ý các hệ số hiệu chỉnh khi sử dụng ăng ten lưỡng cực thu ngắn.

C.2.4. Ăng ten giả

Trong phép đo bức xạ, kích thước của ăng ten giả phải nhỏ hơn so với mẫu được đo kiểm.

Trong trường hợp có thể, cần nối trực tiếp ăng ten giả với mẫu được đo kiểm.

Trong các trường hợp cần sử dụng cáp nối, cần lưu ý giảm bức xạ từ cáp này, ví dụ như bằng cách sử dụng lõi ferit hoặc cáp có hai lớp che chắn.

C.2.5. Cáp đồng trục

Vị trí các cáp nối phụ trợ (ví dụ cáp nguồn, cáp micrô...) khi không được tách ra có thể gây ảnh hưởng tới kết quả đo. Để nhận được các kết quả có thể sử dụng lại, cáp và dây phụ trợ phải được bố trí thẳng đứng từ trên xuống (qua một lỗ ở giá đỡ cách điện).

C.2.6. Bố trí đo âm thanh

Khi thực hiện các phép đo âm thanh với độ nhạy khả dụng cực đại (bức xạ) của máy thu, đầu ra âm thanh phải được kiểm soát bằng cách ghép tín hiệu âm thanh từ loa máy thu đến micrô. Trong phép đo kiểm bức xạ, tất cả các vật liệu dẫn điện phả được đặt trên mặt đất và tín hiệu âm thanh được truyền từ máy thu đến micrô thử trong một ống âm thanh không dẫn điện.

Ống âm thanh phải có chiều dài thích hợp. Ống âm thanh phải có đường kính trong 6 mm và độ dày 1,5 mm. Một phễu nhựa có đường kính tương ứng với loa của máy thu phải được gắn vào tâm ngay trước loa của máy thu. Phễu nhựa phải đảm bảo mềm ở điểm gắn với máy thu để tránh cộng hưởng cơ khí. Đầu nhỏ của phễu phải được nối đến 1 đầu của ống âm thanh và micrô thì được nối với đầu còn lại.

C.3. Vị trí đo trong nhà bổ sung tùy chọn sử dụng buồng đo không phản xạ

Đối với các phép đo bức xạ, khi tần số của tín hiệu đo kiểm lớn hơn 30MHz thì phép đo có thể được thực hiện ở vị trí đo trong nhà sử dụng buồng đo không phản xạ được che chắn tốt, mô phỏng môi trường không gian tự do. Nếu sử dụng buồng đo loại này thì phải ghi rõ trong báo cáo đo kiểm.

Ăng ten đo kiểm, máy thu đo, ăng ten thay thế và máy phát tín hiệu đã hiệu chỉnh được sử dụng tương tự như trong các phương pháp thông thường ở mục C.1. Đối với dải tần 30MHz đến 100MHz, cần có thêm một số hiệu chỉnh bổ sung.

Một ví dụ về vị trí đo này có thể là một buồng đo có che chắn điện không phản xạ kích thước 10 m x 5 m x 5 m.

Các bức tường và trần nhà cần được phủ một lớp hấp thụ cao tần dày 1 m.

Nền vị trí đo cần được phủ một lớp kim loại hấp thụ dầy 1 m và sàn nhà bằng gỗ có thể chịu được sức nặng của thiết bị đo kiểm và người vận hành.

Đối với các phép đo lên tới 127,75GHz, có thể sử dụng khoảng cách đo theo trục dọc giữa phòng đo là từ 3 m đến 5 m. Cấu trúc của phòng đo loại này được mô tả như dưới đây.

C.3.1. Ví dụ về cấu trúc của một buồng đo không phản xạ

Phép đo trường trong không gian tự do có thể được mô phỏng trong một buồng đo có che chắn, ở đó các bức tường được phủ lớp hấp thụ cao tần. Hình C.3 cho thấy các yêu cầu về suy hao chắn và suy hao trở lại của tường trong một phòng đo kiểu này. Vì kích thước và đặc tính của các vật liệu hấp thụ thông thường là điều kiện quyết định ở tần số dưới 100Mhz (độ cao của lớp hấp thụ <1 m, độ suy giảm phản xạ <20 dB), nên một phòng đo như vậy thường thích hợp hơn đối với phép đo ở dải tần trên 100Mhz. Hình C.4 cho thấy cấu trúc một buồng đo có che chắn không phản xạ có diện tích nền 5 m x10 m và cao 5 m.

Trần nhà và các bức tường được phủ lớp hấp thụ cao tần hình chóp cao khoảng $1\ m$. Nền được phủ bằng lớp hấp thụ.

Kích thước trong của phòng là 3 m x 8 m x 3 m, điều này cho phép khoảng cách đo cực đại của phòng là 5 m theo trục giữa.

Ở tần số 100Mhz, khoảng cách đo có thể tăng lên tối đa là 2λ.

Lớp hấp thụ sàn làm giảm phản xạ sàn nên không cần thay đổi độ cao của ăng ten và không cần xem xét đến yêu cầu ảnh hưởng của phản xạ sàn.

Các kết quả đo bởi vậy có thể được kiểm tra bằng các tính toán đơn giản đồng thời độ không ổn định của phép đo được giảm xuống giá trị nhỏ nhất có thể do cấu hình đo đơn giản.

C.3.2. Ảnh hưởng của phản xạ ký sinh trong buồng đo không phản xạ

Đối với việc truyền sóng trong không gian tự do trong điều kiện trường xa, hệ số tương quan $E = E_0\left(R_0/R\right)$ là hệ số thích hợp biểu thị sự phụ thuộc của cường

độ trường E vào khoảng cách R, do đó E_0 là cường độ trường chuẩn trong khoảng cách chuẩn R_0.

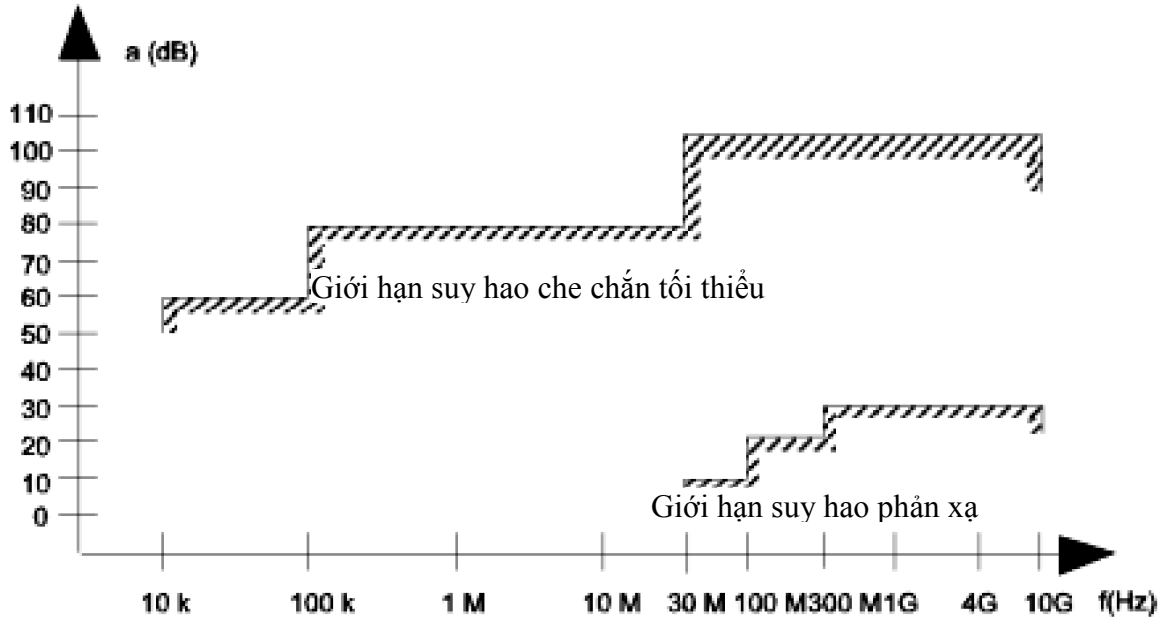
Hệ số tương quan này được sử dụng hiệu quả trong phép đo so sánh vì tất cả các hằng số bị triệt tiêu nhờ tỉ lệ và suy hao cáp, ghép nối ăng ten không đối xứng hoặc kích thước ăng ten đều không quan trọng.

Độ lệch từ đường cong lý tưởng có thể dễ dàng nhận thấy nếu loga hóa phương trình trên bởi vì tương quan lý tưởng giữa cường độ trường với khoảng cách là một đường thẳng và độ lệch thực nghiệm có thể nhìn thấy rõ ràng bằng mắt. Phương pháp gián tiếp cho thấy nhiễu gây ra do phản xạ dễ dàng và rõ ràng hơn phép đo suy hao phản xạ.

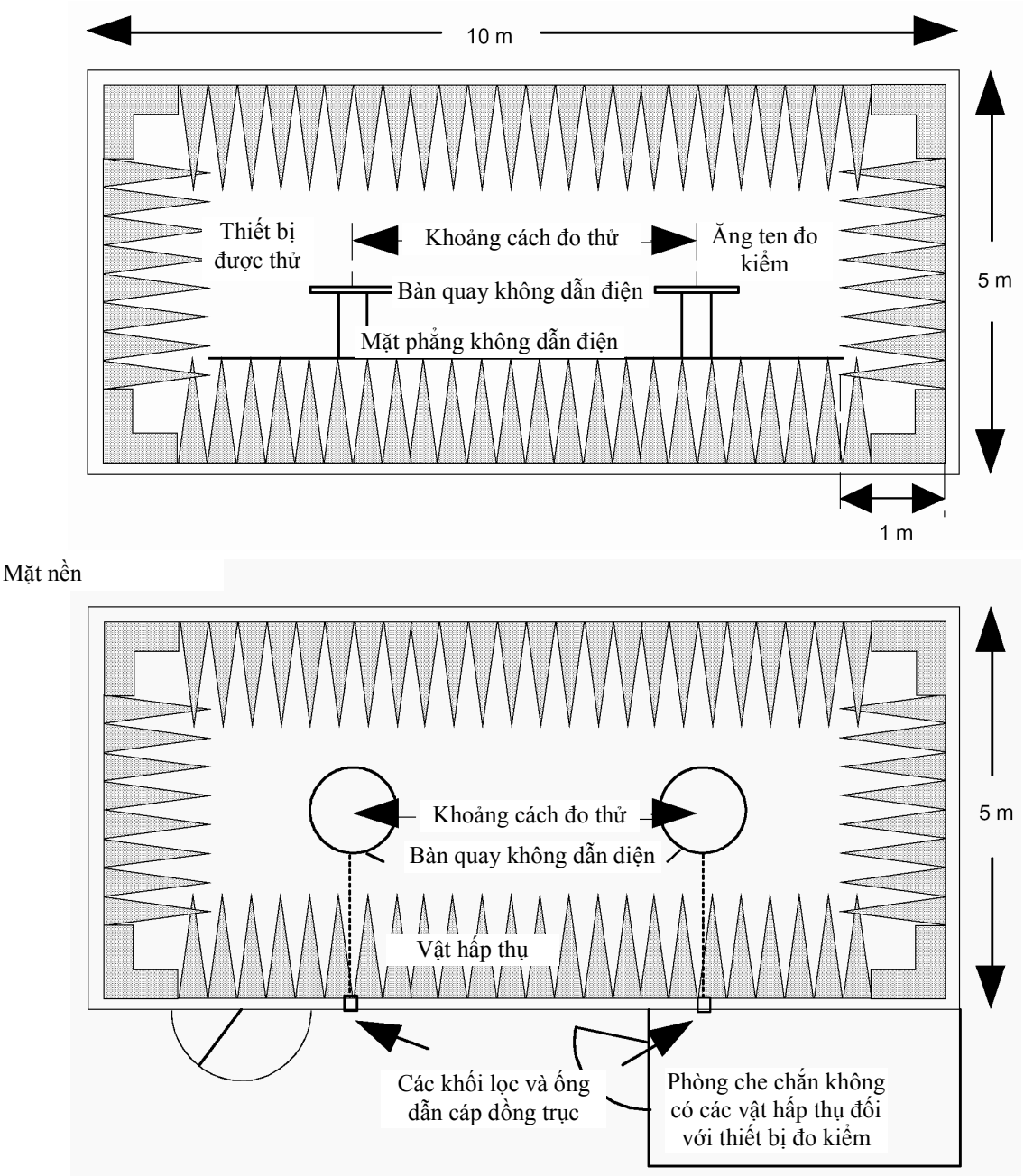
Với một buồng đo không phản xạ có kích thước được cho trong mục C.3 ở tần số thấp dưới 100 *MHz* không có các điều kiện trường xa và bởi vậy các phản xạ mạnh hơn nên cần hiệu chỉnh cẩn thận. Đối với dải tần trung bình từ 100Mhz đến 1 GHz sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách tuân theo đúng như lý thuyết. Ở dải tần từ 1 GHz đến 12,75 GHz, sự phụ thuộc của cường độ trường vào khoảng cách sẽ không tương quan chính xác vì chịu ảnh hưởng nhiều của phản xạ.

C.3.3. Hiệu chỉnh buồng đo không phản xạ

Hiệu chỉnh buồng đo không phản xạ phải được thực hiện trong dải tần 30 *MHz* đến 12,75 *GHz*



Hình C.3. Yêu cầu kỹ thuật cho việc che chắn và phản xạ



Hình C.4. Ví dụ về cấu trúc của một buồng đo không phản xạ

QCVN 53: 2011/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VI BA SỐ SDH ĐIỂM - ĐIỂM DẢI TẦN TỚI 15 GHZ

National technical regulation on point-to-point SDH radio equipments operating in the frequency bands up to 15 GHz

Lời nói đầu

QCVN 53: 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-234 : 2006 "Thiết bị Viba số SDH điểm - điểm dải tần tới 15 GHz - 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 và phương pháp xác định được xây dựng trên cơ sở các tiêu chuẩn ETSI EN 301 751 V1.2.1 (2002-11); EN 300 234 V1.3.2 (2001-11); EN 301 277 V1.2.1 (2001-02); EN 301 126-1 V1.1.2 (1999-09); EN 300 833 V1.4.1 (2002-11) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 53: 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/QĐ-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
2. Quy định kỹ thuật
2.1. Đặc tính kỹ thuật chung
2.1.1. Điều kiện môi trường và phương pháp đo kiểm
2.1.2. Băng tần và phân kênh
2.1.3. Sơ đồ khối hệ thống
2.2. Đặc tính kỹ thuật của máy phát
2.2.1. Dung sai tần số vô tuyến
2.2.2. Dải công suất phát
2.2.3. Mặt nạ phổ RF, đặc tính CW rời rạc và RTPC
2.2.4. Phát xạ giả
2.2.5. ATPC và RFC
2.3. Yêu cầu về định hướng ăng ten
2.3.1. Đường bao mẫu bức xạ (RPE)
2.3.2. Tăng ích ăng ten
2.3.3. Phân biệt cực chéo của ăng ten (XPD)
2.4. Đặc tính kỹ thuật của máy thu
2.4.1. BER là hàm của mức vào máy thu (RSL)
2.4.2. Độ nhạy cảm nhiễu đồng kênh bên ngoài
2.4.3. Độ nhạy cảm nhiễu kênh lân cận
2.4.4. Nhiễu giả CW
2.4.5. Phát xạ giả
3. Quy định về quản lý
4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân
5. Tổ chức thực hiện
Phụ lục A (Tham khảo) Thông tin bổ sung
Phụ lục B (Tham khảo) Độ nhạy cảm méo đối với các máy thu phân tập
Phụ lục C (Quy định) Yêu cầu tương thích giữa các hệ thống

Phụ lục D (Tham khảo) Yêu cầu chỉ tiêu và tính khả dụng

Phụ lục E (Quy định) Điều kiện môi trường

Phụ lục F (Tham khảo) Nguồn cung cấp

Phụ lục G (Quy định) Tương thích điện từ

Phụ lục H (Tham khảo) Giao diện mạng viễn thông (TMN)

Phụ lục K (Quy định) Băng tần và phân kênh

Phụ lục L (Quy định) Bảng tóm tắt các yêu cầu kỹ thuật

Thư mục tài liệu tham khảo

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VI BA SỐ SDH ĐIỂM - ĐIỂM DẢI TẦN TỚI 15 GHZ

National technical regulation on Point-to-point SDH radio equipments operating in the frequency bands up to15 GHz

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật này bao gồm các yêu cầu kỹ thuật thiết yếu và phương pháp đo kiểm đối với thiết bị vi ba số SDH điểm-điểm có tốc độ truyền dẫn STM-1 và 4xSTM-1 (STM-4) ở các băng tần nhỏ hơn hoặc bằng 15 GHz.

1.2. Đối tượng áp dụng

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

1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI EN 301 751 (V1.2.1) (2002-11): "Fixed Radio Systems; Conformance testing; Part 1: Point-to-Point equipment - Definitions, general requirements and test procedures".

ETSI EN 301 277 (V1.2.1) (2001-02): "Fixed Radio Systems; Point-to-point equipment; High capacity digital radio systems transmitting STM-4 or 4 x STM-1 in a 40Mhz radio frequency channel using Co-Channel Dual Polarized (CCDP) operation".

ETSI EN 300 234 (V1.3.2) (2001-11): "Fixed Radio Systems; Point-to-point equipment; High capacity digital radio systems carrying 1 x STM-1 signals and operating in frequency bands with about 30Mhz channel spacing and alternated arrangements".

ETSI EN 301 126-1 (V1.1.2) (1999-09): "Fixed Radio Systems; Conformance testing; Part 1: Point-to-Point equipment - Definitions, general requirements and test procedures".

ETSI EN 300 833 (V1.4.1) (2002-11): "Fixed Radio Systems; Point-to-point antennas; antennas for point-to-point fixed radio systems operating in the frequency band 3 GHz to 60 GHz".

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Băng tần vô tuyến được phân bổ (allocated radio frequency band)

Việc phân bổ (băng tần) trong bảng phân bổ tần số của một băng tần cho trước để sử dụng cho một hoặc nhiều dịch vụ thông tin vô tuyến mặt đất hoặc không gian, hoặc dịch vụ thiên văn vô tuyến trong những điều kiện xác định.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ này cũng được áp dụng cho băng tần liên quan (theo Thể lệ vô tuyến điện, Giơ-ne-vơ 2001, điều khoản S1.16).

1.4.2. Điều khiển công suất phát tự động (Automatic Transmit Power Control - ATPC)

Chức năng điều khiển công suất động để phát công suất cực đại chỉ trong trường hợp có tác động của pha đinh sâu; bằng cách đó giảm được nhiễu trong hầu hết thời gian và máy phát làm việc ở chế độ tuyến tính cao hơn.

CHÚ THÍCH: Khi chức năng này được sử dụng, công suất máy phát được thay đổi linh hoạt bởi máy thu đầu xa và theo điều kiện truyền dẫn. Về nguyên lý, khi sử dụng ATPC, có thể xác định được 3 mức công suất khác nhau:

- Công suất khả dụng cực đại (chỉ phát trong điều kiện có pha đinh sâu).

- Công suất danh định cực đại (có thể sử dụng thường xuyên khi ATPC bị ngắt). Cần lưu ý đây là công suất "danh định của thiết bị" và không nên nhầm lẫn với "mức danh định thiết lập theo từng chặng" do cơ quan phối hợp tần số thiết lập, cuối cùng thu được thông qua các bộ suy hao RF thụ động hoặc chức năng RTPC.

- Mức công suất danh định cực đại và công suất khả dụng cực đại có thể bằng nhau, hoặc trong trường hợp điều chế nhiều trạng thái, công suất khả dụng cực đại có thể được sử dụng để tăng công suất phát (mất tuyến tính nhưng tăng độ dự phòng pha đinh nếu các điều kiện pha đinh gây giảm RBER mong muốn). Các dự báo chỉ tiêu thường được thực hiện với "công suất khả dụng" lớn nhất.

- Công suất cực tiểu (được sử dụng trong điều kiện không có pha đinh).

1.4.3. Điều kiện môi trường (environmental profile)

Phạm vi điều kiện môi trường mà thiết bị thuộc phạm vi của Quy chuẩn kỹ thuật này buộc phải tuân thủ.

1.4.4. Công suất khả dụng cực đại (maximum available power)

Xem "Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)".

1.4.5. Công suất danh định cực đại (maximum nominal power)

Xem "Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)".

1.4.6. Kênh tần số vô tuyến (radio frequency channel*)*

Một phần băng tần vô tuyến, trong băng tần đó thiết lập được phân kênh tần số, dành cho một đường truyền vô tuyến cố định.

1.4.7. Phân kênh tần số vô tuyến (radio frequency channel arrangement)

Xác định trước các tần số trung tâm cho một số kênh tần số vô tuyến, theo Khuyến nghị ITU-R F.746, để sử dụng phù hợp trong cùng một vùng địa lý.

1.4.8. Điều khiển tần số từ xa (remote frequency control - RFC)

Nhiều hệ thống vô tuyến số cố định cung cấp chức năng này để cải thiện chất lượng hệ thống. Khi chức năng này được sử dụng, tần số/kênh trung tâm phát có

thể được thiết lập hoặc bởi thiết bị điều khiển tại chỗ nối với thiết bị điều khiển hệ thống hoặc bởi một thiết bị đầu cuối quản lý mạng từ xa. Biến thiên tần số là không đổi và thường được thực hiện khi kích hoạt hoặc khởi động lại các tuyến kết nối để dễ dàng đạt được tần số đó cấp phép được ấn định bởi cơ quan phối hợp tần số đối với nhà khai thác mạng cho tuyến kết nối đó, nhằm kiểm soát nhiễu của mạng trong cùng một vùng địa lý.

1.4.9. Điều khiển công suất phát từ xa (remote transmit power control -RTPC)

Nhiều hệ thống vô tuyến số cố định cung cấp chức năng này để cải thiện chất lượng hệ thống. Khi chức năng này được sử dụng, công suất phát có thể được thiết lập hoặc bởi thiết bị điều khiển tại chỗ nối với thiết bị điều khiển hệ thống hoặc bởi một thiết bị đầu cuối quản lý mạng từ xa. Biến thiên công suất là không đổi và thường được thực hiện khi kích hoạt hoặc khởi động lại các tuyến kết nối để dễ dàng đạt được EIRP theo yêu cầu của cơ quan phối hợp tần số cho tuyến kết nối đó, nhằm kiểm soát nhiễu đồng kênh và kênh lân cận trong cùng một vùng địa lý. Về nguyên tắc, chức năng này tương đương với yêu cầu về khả năng điều chỉnh công suất (ví dụ: dùng suy hao cố định) thường được yêu cầu trong các hệ thống cố định.

1.5. Ký hiệu

dB decibel

dBc decibel tương ứng với công suất sóng mang trung bình

dBm decibel tương ứng với 1 mW

ppm phần triệu

1.6. Chữ viết tắt

ATPC	Điều khiển công suất phát tự động	Automatic Transmit Power Control
BBER	Tỷ số lỗi khối nền	Background Block Error Ratio
BER	Tỷ số lỗi bit	Bit Error Ratio
Bwe	Độ rộng băng ước lượng (độ rộng băng phân giải dùng để đo các thành phần phổ)	Evaluation BandWidth (resolution bandwidth in which spectrum components are measured)
C/I	Tỷ số sóng mang trên nhiễu	Carrier to Interference ratio
CCDP	Đồng kênh phân cực kép	Co-channel Dual Polarized
CMI	Biến đổi dấu mã	Coded Mark Inversion
Csmin	Khoảng cách kênh thực tế nhỏ nhất (đối với việc phân kênh tần số vô tuyến cho trước)	minimum practical Channel Separation (for a given radio-frequency channel arrangement)
CW	Sóng mang liên tục	Continuous Wave
DC	Dòng một chiều	Direct Current

DFRS	Hệ thống chuyển tiếp số cố định	Digital Fixed Relay Systems
DRRS	Hệ thống vô tuyến chuyển tiếp số	Digital Radio Relay Systems
EIRP	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương	Equivalent Isotropically Radiated Power
EMC	Tương thích điện từ trường	ElectroMagnetic Compatibility
ERC	Ủy ban Thông tin vô tuyến châu Âu	European Radiocommunications Committee
ESR	Tỷ số giây lỗi	Errored Seconds Ratio
FWA	Truy nhập vô tuyến cố định	Fixed Wireless Access
HW	Phần cứng	HardWare
IEC	Ủy ban Kỹ thuật điện Quốc tế	International Electrotechnical Commission
IF	Trung tần	Intermediate Frequency
IPI	Phân tách các cổng	Inter-Port Isolation
ITU-R	Liên minh Viễn thông Quốc tế - Bộ phận tiêu chuẩn hóa về Vô tuyến	International Telecommunication Union - Radio communications standardization sector
ITU-T	Liên minh Viễn thông Quốc tế - Bộ phận tiêu chuẩn hóa về Viễn thông	International Telecommunication Union-Telecommunications standardization sector
LO	Dao động nội	Local Oscillator
LV	Điện áp thấp	Low voltage
L6	Băng tần 6 GHz dưới	Lower 6 (GHz frequency band)
NFD	Độ phân biệt bộ lọc mạng	Net Filter Discrimination
PDH	Phân cấp số cận đồng bộ	Plesiochronous Digital Hierarchy
PRBS	Chuỗi bit nhị phân giả ngẫu nhiên	Pseudo Random Binary Sequence
QAM	Điều chế biên độ cầu phương	Quadrature Amplitude Modulation
P-P	Điểm - điểm	Point-to-Point
R&TTE	Thiết bị đầu cuối Vô tuyến và Viễn thông	Radio and Telecommunication Terminal Equipments
RBER	Tỷ số lỗi bit dư	Residual BER
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
RFC	Điều khiển tần số từ xa	Remote Frequency Control
RFCOH	Phần mào đầu bổ sung của khung Vô tuyến	Radio Frame Complementary Overhead

RSL	Mức tín hiệu vào của máy thu	Receive Signal Level
RTPC	Điều khiển công suất phát từ xa	Remote Transmit Power Control
RX	Máy thu	Receiver
SDH	Phân cấp số đồng bộ	Synchronous Digital Hierarchy
SOH	Phần mào đầu	Section OverHead
STM-1	Mô đun truyền đồng bộ mức 1 (155,52 Mbit/s)	Synchronous Transport Module Level 1 (155.52 Mbit/s)
STM-4	Mô đun truyền đồng bộ mức 4 (622 Mbit/s)	Synchronous Transport Module Level 4 (622 Mbit/s)
STM-N	Mô đun truyền đồng bộ mức N	Synchronous Transport Module, level N
TMN	Mạng quản lý Viễn thông	Telecommunications Management Network
TX	Máy phát	Transmitter
TCAM	Ủy ban các vấn đề về đánh giá sự phù hợp trong lĩnh vực viễn thông	Telecommunication Conformity Assessment Matter committee
U6	Băng tần 6 GHz trên	Upper 6 (GHz frequency band)
XIF	Hệ số cải thiện phân cực chéo nhờ bộ triệt nhiễu cực chéo	Cross polarization Improvement Factor due to XPIC operation
XPD	Phân cực chéo	Cross-Polar Discrimination
XPI	Nhiễu cực chéo	Cross Polar Interference
XPIC	Bộ triệt nhiễu cực chéo	Cross Polar Interference Canceller

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Đặc tính kỹ thuật chung

2.1.1. Điều kiện môi trường và phương pháp đo kiểm

Quy chuẩn kỹ thuật này đưa ra các yêu cầu kỹ thuật cho thiết bị hoạt động trong điều kiện môi trường do nhà sản xuất công bố.

Các loại môi trường hoạt động của thiết bị được đưa ra trong Phụ lục E.

Tại mọi thời điểm, khi hoạt động trong giới hạn biên của môi trường hoạt động đó công bố, thiết bị phải tuân thủ mọi yêu cầu kỹ thuật của Quy chuẩn kỹ thuật này.

2.1.2. Băng tần và phân kênh

Thiết bị phải hoạt động trong một hoặc nhiều kênh quy định dưới đây.

2.1.2.1. Đối với hệ thống STM-1

4 GHz, L6 GHz, 7 GHz, 8 GHz, 13 GHz và 15 GHz.

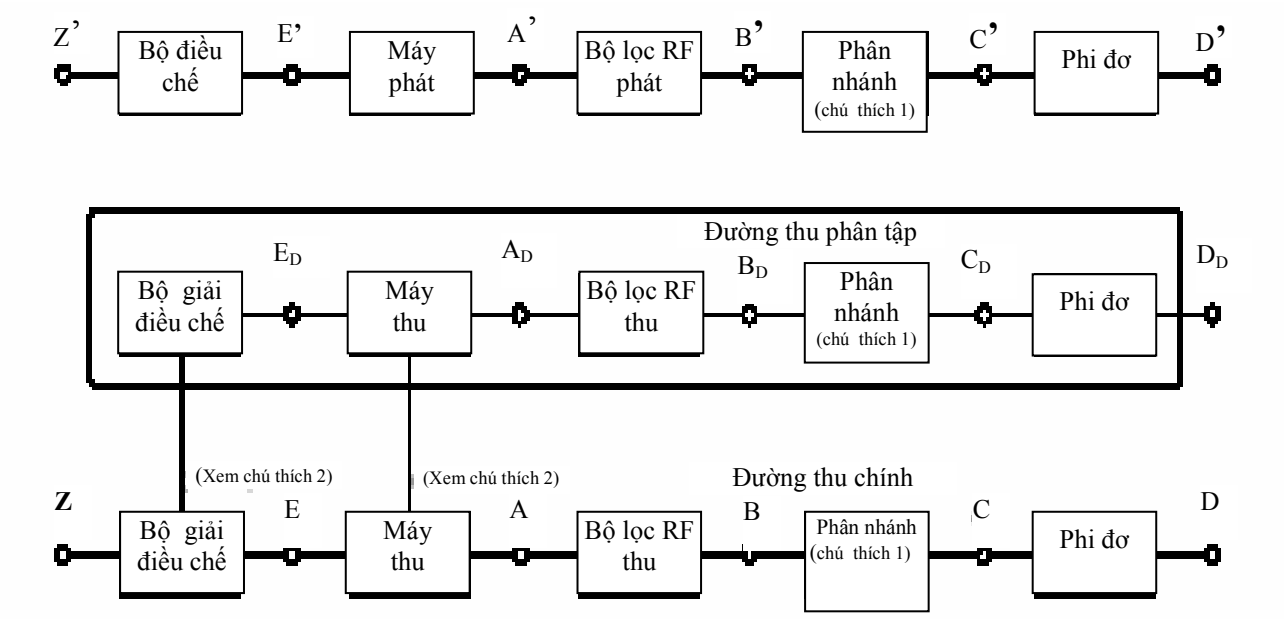
2.1.2.2 Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

4 GHz, 5 GHz, U6 GHz, 11 GHz.

Băng tần và phân kênh được mô tả chi tiết trong Phụ lục K.

2.1.3. Sơ đồ khối hệ thống

2.1.3.1. Đối với hệ thống STM-1



CHÚ THÍCH 1: Để xác định các điểm đo, trong mạng phân nhánh không có các bộ lai ghép (hybrid).

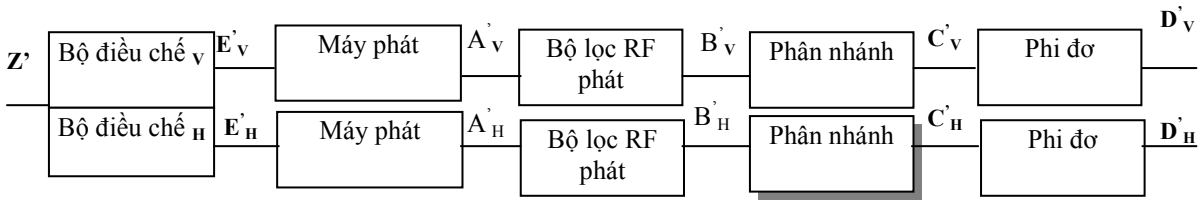
CHÚ THÍCH 2: Kết nối tại RF, IF hoặc băng gốc.

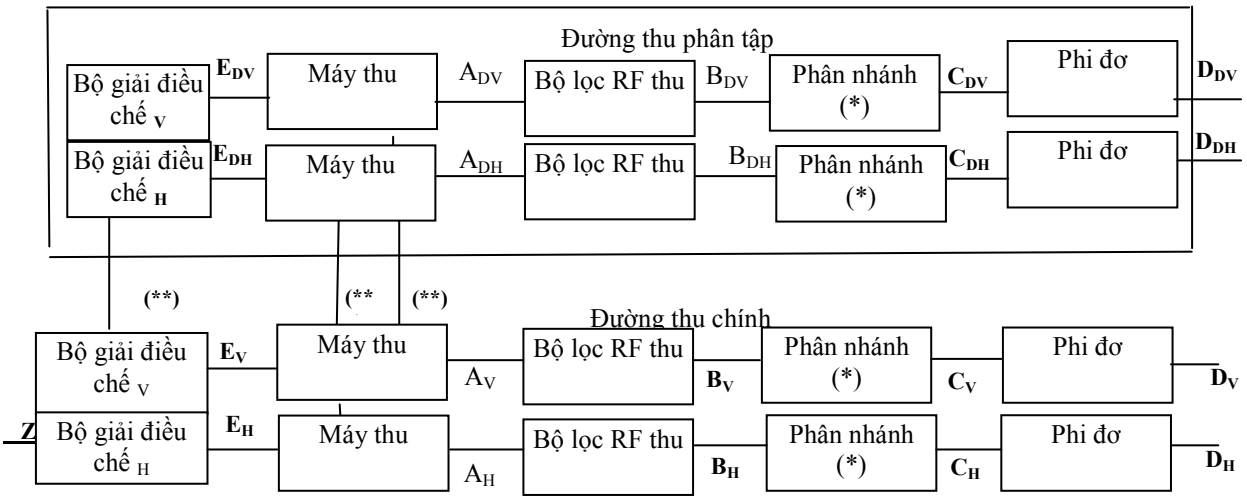
CHÚ THÍCH 3: Các điểm chỉ ra ở trên chỉ là các điểm tham chiếu, các điểm C và C', D và D' nhìn chung là đồng nhất.

CHÚ THÍCH 4: Các điểm B và C, B' và C' có thể đồng nhất khi sử dụng bộ ghép song công đơn giản.

Hình 1. Sơ đồ khối hệ thống STM-1

2.1.3.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4





CHÚ THÍCH: Giao diện STM-4 hoặc 4xSTM-1 được sử dụng tại điểm Z và Z'.
(*): Không có các bộ lọc.
(**): Kết nối tại RF, IF hoặc băng gốc.

Hình 2. Sơ đồ khối hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

2.2. Đặc tính kỹ thuật của máy phát

Các đặc tính kỹ thuật của máy phát phải phù hợp với những tín hiệu băng gốc tương ứng áp dụng tại điểm tham chiếu Z' trong sơ đồ khối.

2.2.1. Dung sai tần số vô tuyến

2.2.1.1. Đối với hệ thống STM-1

Đối với tất cả các dải tần xem xét, dung sai tần số vô tuyến cực đại không được vượt quá:

±30 ppm khi hoạt động trong môi trường loại 3.1 và 3.2;

±50 ppm hoặc ±400kHz (chọn mức nghiêm ngặt hơn), khi hoạt động trong các môi trường loại khác.

Giới hạn này bao gồm cả các nhân tố ngắn hạn (hiệu ứng môi trường) và dài hạn (lão hóa).

CHÚ THÍCH: Loại 3.1: những khu vực điều khiển được nhiệt độ.

Loại 3.2: những khu vực điều khiển được một phần nhiệt độ.

(Xem Phụ lục E).

2.2.1.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Dung sai tần số vô tuyến không được vượt quá ± 20 ppm. Giới hạn này bao gồm cả các nhân tố ngắn hạn (hiệu ứng môi trường) và dài hạn (lão hóa). Để đo kiểm, nhà sản xuất phải đảm bảo nhân tố ngắn hạn và khẳng định phần (thời gian) lão hóa.

2.2.1.3. Phương pháp đo

Mục đích

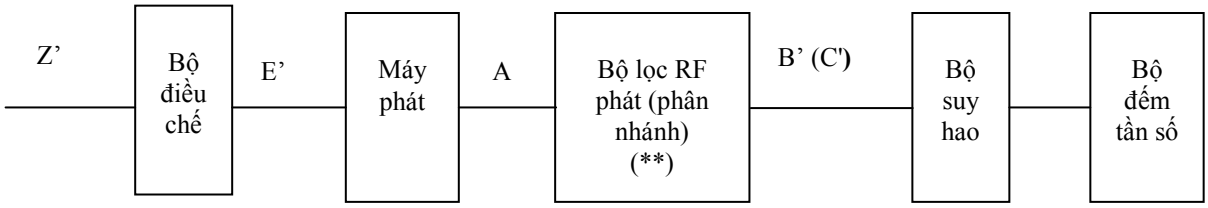
Thẩm tra tần số ra Tx có nằm trong các giới hạn đó được quy định trong tiêu chuẩn liên quan hay không. Khi các máy phát không thể đặt trong điều kiện CW thì nhà sản xuất phải thỏa thuận với phòng thí nghiệm được công nhận về phương pháp đo kiểm độ chính xác tần số.

Phương pháp thích hợp là sử dụng máy đếm tần số có khả năng đo được tần số trung tâm của tín hiệu điều chế. Khi không có kiểu máy đếm này thì phải đo tần số LO và tính tần số ra theo công thức thích hợp.

Thiết bị đo

Bộ đếm tần số.

Cấu hình đo



Hình 3. Cấu hình đo dung sai tần số vô tuyến

Thủ tục đo

Đặt Tx hoạt động ở điều kiện CW, các phép đo tần số được thực hiện trên kênh do đơn vị đo kiểm lựa chọn trước. Tần số đo được phải nằm trong khoảng dung sai công bố trong tiêu chuẩn liên quan.

2.2.2. Dải công suất phát

2.2.2.1. Đối với hệ thống STM-1

Công suất ra trung bình cực đại của máy phát tại điểm tham chiếu C' trong sơ đồ khối hệ thống (Hình 1) không được vượt quá +38 dBm (bao gồm cả dung sai và ảnh hưởng của ATPC/RTPC, nếu áp dụng).

Có bốn loại công suất ra danh định được xác định trong Bảng 1.

Bảng 1. Dải công suất ra danh định của hệ thống STM-1

Loại A		< +26 dBm
Loại B	≥ +26 dBm	< +31 dBm
Loại C	≥ +29 dBm	< +34 dBm
Loại D	≥ +34 dBm	

CHÚ THÍCH 1: Trong phép đo hợp quy, nhà sản xuất sẽ công bố ATPC là đặc tính tùy chọn hay cố định.

CHÚ THÍCH 2: Sự thay đổi công nghệ có thể dẫn đến công suất của thiết bị nằm ngoài (các) dải công suất cho trong Bảng 1. Trong trường hợp này, không cần yêu cầu chứng nhận hợp quy riêng đối với các thiết bị có các dải công suất ra phụ khác nhau.

Khả năng điều chỉnh mức công suất ra có thể được yêu cầu để phục vụ các mục tiêu quản lý. Trong trường hợp này dải điều chỉnh, bởi bộ suy hao cố định hoặc tự động, phải theo từng bước bằng hoặc nhỏ hơn 5 dB.

2.2.2.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Giá trị công suất ra danh định tham chiếu tại điểm B' phải thuộc một trong các dải công suất chỉ ra trong Bảng 2 (không bao gồm ATPC).

Bảng 2. Dải công suất ra danh định của hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Loại A	+26 dBm	+31 dBm
Loại B	+31 dBm	+36 dBm
Loại C	+36 dBm	+41 dBm

Dung sai của giá trị danh định phải nhỏ hơn hoặc bằng ±1 dB.

Nhà sản xuất phải công bố giá trị danh định cực đại.

2.2.2.3. Phương pháp đo

Mục đích

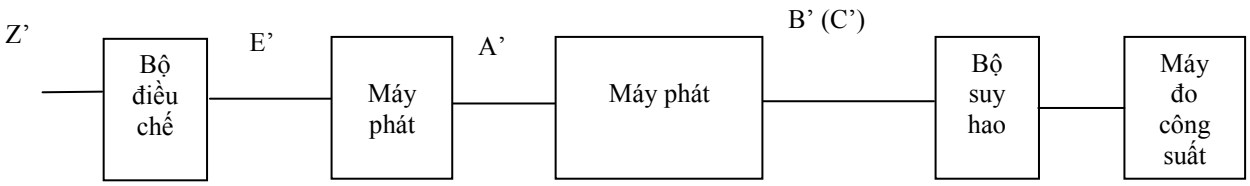
Thẩm tra công suất trung bình ra cực đại đo tại điểm tham chiếu B' hoặc C' nằm trong giá trị công bố của nhà sản xuất cộng/trừ dung sai chuẩn hay không.

Thiết bị đo

1) Máy đo công suất;

2) Bộ cảm biến công suất.

Cấu hình đo



Hình 4. Cấu hình đo dải công suất phát

Thủ tục đo

Đặt công suất của máy phát ở mức cực đại, đo công suất ra trung bình của máy phát tại điểm B' (C'). Lưu ý tới các suy hao giữa điểm đo và máy đo công suất.

2.2.3. Mặt nạ phổ RF, đặc tính CW rời rạc và RTPC

2.2.3.1. Mặt nạ phổ RF

2.2.3.1.1. Đối với hệ thống STM-1

Phụ lục C đưa ra các yêu cầu tương thích. Yêu cầu tương thích cung cấp các lựa chọn đối với các hệ thống phân nhánh RF đơn kênh và đa kênh. Khi xem xét các yêu cầu tương thích trong phụ lục C mặt nạ phổ RF phải tính đến ảnh hưởng của hệ thống hoạt động tương tác khi lựa chọn kênh chuẩn (normal) hoặc kênh phía trong cùng (xem phần sau). Mặt nạ phổ được định nghĩa trong các Hình 5, 6 và 7 đối với các ứng dụng trong Phụ lục C như sau:

- Giới hạn của mặt nạ phổ trong Hình 8 và 9 áp dụng cho hệ thống không tuân theo bất kỳ yêu cầu tương thích nào trong Phụ lục C.

- Giới hạn của mặt nạ phổ trong Hình 5, 6 và 7 áp dụng cho hệ thống kênh chuẩn và kênh phía trong cùng tuân theo yêu cầu tương thích trong Phụ lục C. Các giới hạn được đánh dấu (a) trong Hình 5, 6 và 7 phải được thẩm tra trực tiếp bằng phép đo. Do không thể đo được trực tiếp các mức suy hao tới 105 dB nên nhà cung cấp phải công bố các giá trị mật độ phổ công suất tương đối nhỏ hơn -65 dB trong các Hình 5, 6 và 7 (đường cong b).

CHÚ THÍCH : Các giá trị này có thể được đánh giá bằng cách thêm vào đặc tính bộ lọc đo phổ tại điểm A' trong Hình 5, 6 và 7. Do hạn chế của một vài loại máy phân tích phổ, có thể gặp khó khăn khi đo kiểm các hệ thống dung lượng cao/băng rộng. Trong trường hợp này, có thể xem xét những lựa chọn sau: sử dụng máy phân tích phổ hiệu suất cao để đo, sử dụng bộ lọc hình V (bộ lọc khe) và kỹ thuật đo hai bước. Trong trường hợp gặp khó khăn, các đồ thị đo kiểm ở biên và trong các điều kiện môi trường tới hạn có thể được coi là sở cứ về sự phù hợp của mặt nạ phổ.

Một mặt nạ phổ tương đối đơn giản hơn cho trong các Hình 5, 6 và 7, đường cong (c), có thể được áp dụng. Tuy nhiên, tất cả các đặc tính khác trong Quy chuẩn kỹ thuật này phải được thỏa mãn.

Đối với băng L6, với khe trung tâm đặc biệt nhỏ (44,49Mhz), mặt nạ xác định đối với biên phía trong cùng của khe trung tâm đối với các kênh 8 và 1' được đưa ra trong Hình 6.

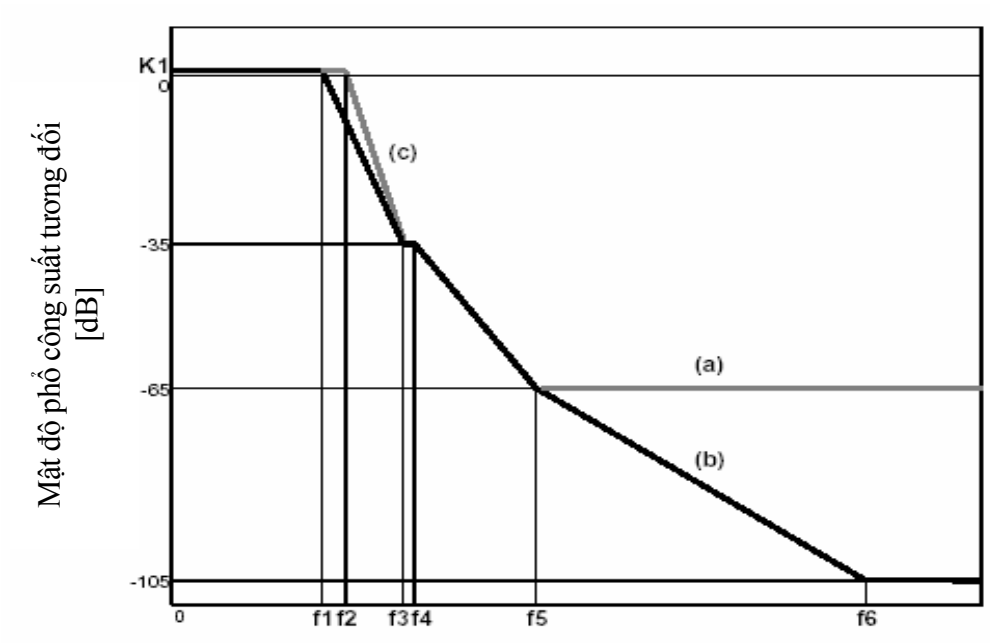
Đối với băng 7 GHz (khe trung tâm 56Mhz), mặt nạ xác định đối với các kênh phía trong cùng được đưa ra trong Hình 7.

Với hệ thống SDH, các mặt nạ phải được đo với tín hiệu đo thử điều chế băng tần gốc tuân theo Khuyến nghị O.181 [7] của ITU-T.

Mức 0 dB trên mặt nạ phổ tương ứng với mật độ phổ công suất của tần số trung tâm danh định không tính đến sóng mang dư.

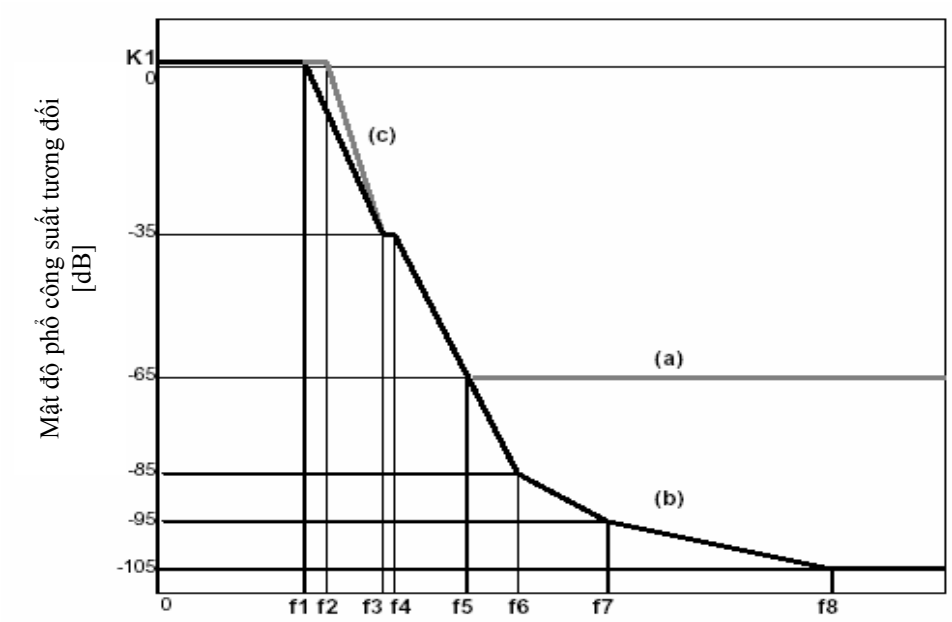
Mặt nạ phổ không bao gồm dung sai tần số.

Thiết lập máy phân tích phổ để đo mặt nạ phổ RF như trong Bảng 3



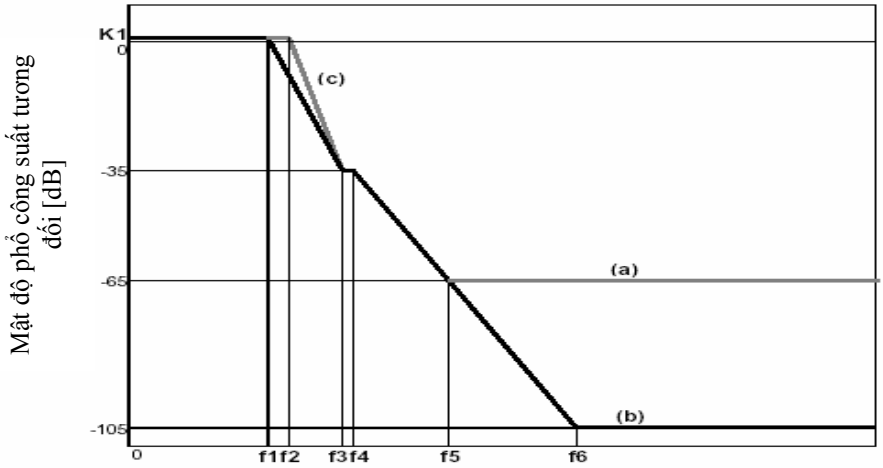
K1 [dB]	f1 [MHz]	f2 [MHz]	f3 [MHz]	f4 [MHz]	f5 [MHz]	f6 [MHz]
+1	13	15	20	21	31,5	60

Hình 5. Giới hạn mật độ phổ công suất cho các kênh chuẩn (loại 5 hạng A) với yêu cầu tương thích, xem Phụ lục C (điểm tham chiếu B')



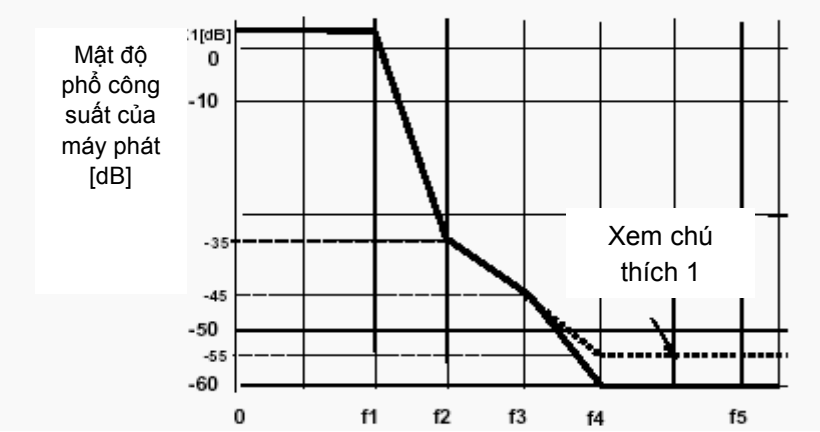
K1 [dB]	f1 [MHz]	f2 [MHz]	f3 [MHz]	f4 [MHz]	f5 [MHz]	f6 [MHz]	f7 [MHz]	f8 [MHz]
+1	13	15	20	21	28,5	32	40	60

Hình 6. Giới hạn mật độ phổ công suất cho các kênh phía trong cùng (loại 5 hạng A), băng L6 GHz với yêu cầu tương thích, xem Phụ lục C (điểm tham chiếu B')



K1 [dB]	f1 [MHz]	f2 [MHz]	f3 [MHz]	f4 [MHz]	f5 [MHz]	f6 [MHz]
+1	13	15	20	21	29,5	42

Hình 7. Giới hạn mật độ phổ công suất cho các đỉnh trong của các kênh phía trong cùng (loại 5 hạng A), băng 7 GHz, khe trung tâm 56Mhz, với yêu cầu tương thích, xem Phụ lục C (điểm tham chiếu B')



K1 [dB]	f1 [MHz]	f2 [MHz]	f3 [MHz]	f4 [MHz]	f5 [MHz]
+1	13	20	40	50	Xem Chú thích 2

CHÚ THÍCH 1: Phổ tạp âm nền tại -60 dB được áp dụng đối với các hệ thống hoạt động trong băng tần dưới 10 GHz. Đối với các hệ thống hoạt động tại 13 GHz và 15 GHz, phổ tạp âm nền là -55 dB.

CHÚ THÍCH 2: Biên mặt nạ = 2,5 x (CS)

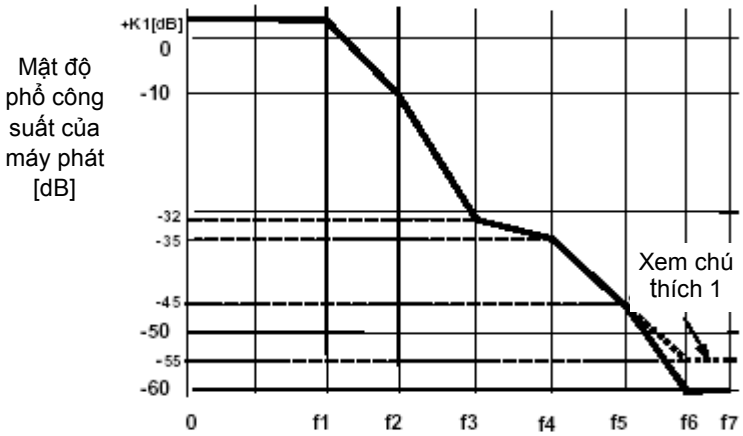
70Mhz đối với CS = 28Mhz

72,5Mhz đối với CS = 29Mhz

74,125Mhz đối với CS = 29,65Mhz

75Mhz đối với CS = 30Mhz

Hình 8 - Giới hạn mật độ phổ công suất cho các kênh chuẩn trong mọi băng (loại 5 hạng A), không có yêu cầu tương thích của Phụ lục C (điểm tham chiếu C')



K1 [dB]	f1 [MHz]	f2 [MHz]	f3 [MHz]	f4 [MHz]	f5 [MHz]	f6 [MHz]	f7 [MHz]
+1	12,5	15	17	20	40	50	Xem chú thích 2

CHÚ THÍCH 1: Phổ tạp âm nền tại -60 dB được áp dụng đối với các hệ thống hoạt động trong băng tần dưới 10GHz. Đối với các hệ thống hoạt động tại 13GHz và 15GHz, phổ tạp âm nền là -55dB.

CHÚ THÍCH 2: Biên mặt nạ = 2,5 x (CS)

70Mhz đối với CS = 28Mhz

72,5Mhz đối với CS = 29Mhz

74,125Mhz đối với CS = 29,65Mhz

75Mhz đối với CS = 30Mhz

Hình 9. Giới hạn mật độ phổ công suất cho các kênh chuẩn trong mọi băng (loại 5 hạng B), không có yêu cầu tương thích của Phụ lục C (điểm tham chiếu C')

Bảng 3. Thiết lập máy phân tích phổ

Tham số	Giá trị
Độ rộng băng IF	100kHz
Tổng độ rộng dải quét	200Mhz
Tổng thời gian quét	Tự động
Độ rộng băng bộ lọc Video	0,3kHz

2.2.3.1.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Ba yếu tố chính được xem xét khi khuyến nghị về mặt nạ phổ:

a) Kiểm soát nhiễu đưa vào các kênh tương tự khi hoạt động ở vị trí kênh lân cận;

b) Kiểm soát nhiễu đưa vào các kênh số giữa các hệ thống của các nhà sản xuất khác nhau hoạt động ở vị trí kênh lân cận;

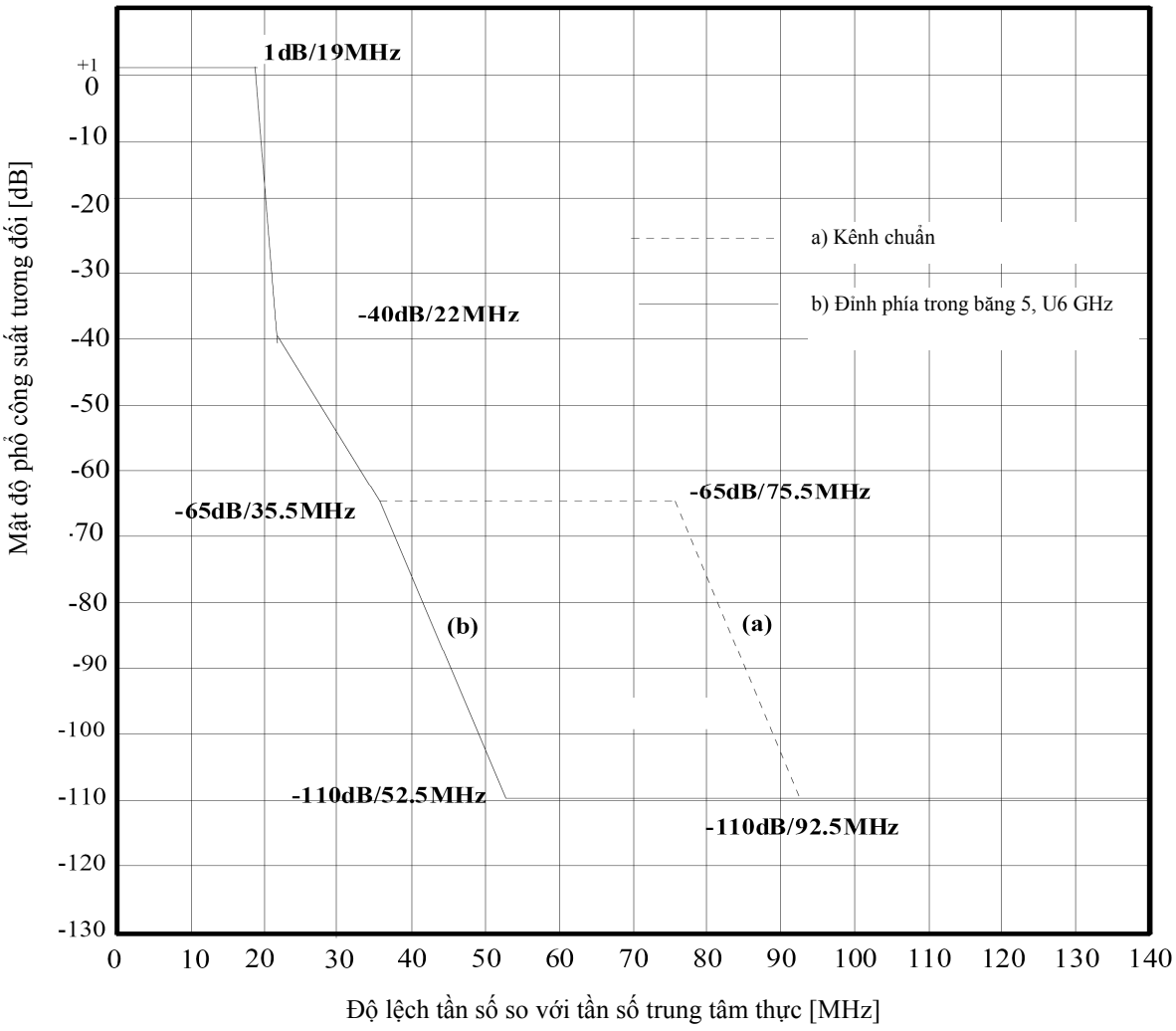
c) Các chỉ tiêu kỹ thuật của máy phát khác nhau.

Các mặt nạ phổ RF phát xạ đối với các băng tần khác nhau được đưa ra trong các Hình 10 và 11.

Mặt nạ phổ mô tả trong Hình 10 áp dụng cho "hệ thống đơn sóng mang" truyền hai tín hiệu STM-1 trên một sóng mang và phân cực.

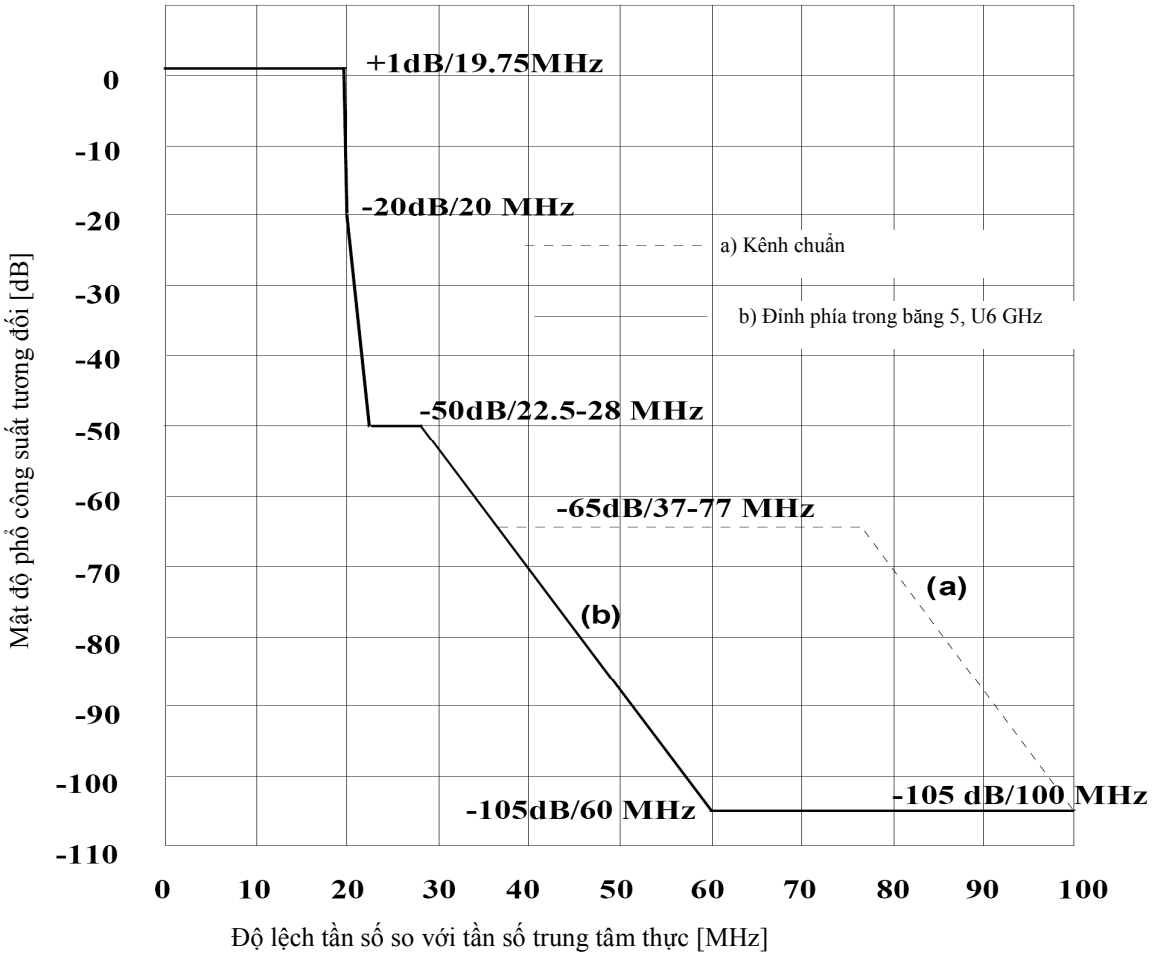
Mặt nạ phổ mô tả trong Hình 11 áp dụng cho "hệ thống đa sóng mang" phân chia tốc độ truyền thông qua hai hay nhiều sóng mang cho mỗi phân cực.

Mặt nạ phổ mô tả trong Hình 10 và 11 phải được thẩm tra trực tiếp bằng phương pháp đo (tham chiếu tại điểm B') tới 65 dB. Do không thể đo trực tiếp các giá trị suy hao đến 110 dB, nên các giá trị trên 65 dB phải được thẩm tra bằng cách bổ sung thêm đặc tính của bộ lọc đối với phổ đo tại điểm tham chiếu A'.



CHÚ THÍCH: Mặt nạ phổ không bao gồm dung sai tần số.

Hình 10. Giới hạn mật độ phổ công suất cho tất cả các kênh tham chiếu tại điểm B'



CHÚ THÍCH: Mặt nạ phổ không bao gồm dung sai tần số.

Hình 11. Giới hạn mật độ phổ công suất cho tất cả các kênh tham chiếu tại điểm B'

Các mặt nạ phải được đo khi hệ thống đầy tải với truyền dẫn STM-4 hoặc 4xSTM-1 tại giao diện băng gốc và công suất ra đặt tại giá trị danh định. Các mặt nạ phổ sẽ áp dụng cho từng phân cực.

CHÚ THÍCH: Các hệ thống thực tế cần dự phòng NFD khoảng 48 dB từ tính toán trực tiếp hoặc đo phổ phát xạ thực tế.

Các thiết lập cho máy phân tích phổ để đo mặt nạ phổ RF như sau:

• Độ rộng băng IF 100kHz;

• Tổng độ rộng dải quét 100Mhz;

• Tổng số thời gian quét 50 giây;

• Độ rộng băng bộ lọc video 0,1kHz.

2.2.3.1.3. Phương pháp đo

Phép đo phải được thực hiện với máy phân tích phổ phù hợp kết nối tới cổng máy phát thông qua bộ suy hao phù hợp.

Trên thực tế, các phép đo mặt nạ phổ RF được thực hiện tại kênh thấp nhất, kênh trung gian và kênh cao nhất của khối đang thẩm tra.

Nếu trong Quy chuẩn kỹ thuật có nhiều hơn một mặt nạ phổ thì mặt nạ phổ tương ứng phải được ghi lại trong bản ghi kết quả đo.

Mục đích

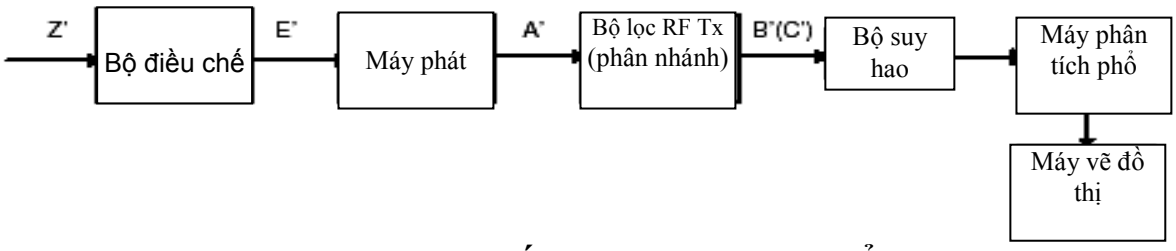
Thẩm tra phổ tần số ra nằm trong giới hạn quy định của tiêu chuẩn liên quan.

Thiết bị đo

1) Máy phân tích phổ;

2) Máy vẽ đồ thị.

Cấu hình đo



Hình 12. Cấu hình đo mặt nạ phổ RF

Thủ tục đo

Cổng ra của máy phát phải được nối tới máy phân tích phổ thông qua bộ suy hao hoặc tải giả cùng với một số phương tiện giám sát phát xạ kèm theo máy phân tích phổ. Máy phân tích phổ phải có màn hiển thị liên tục thay đổi hoặc chức năng lưu trữ số. Độ rộng băng phân giải, khoảng tần số, thời gian quét và các thiết lập cho bộ lọc video của máy phân tích phổ được thiết lập theo tiêu chuẩn tương ứng.

Với máy phát được điều chế bởi tín hiệu có các đặc tính được đưa ra trong tiêu chuẩn tương ứng, mật độ công suất Tx phải được đo bằng máy phân tích phổ và máy vẽ đồ thị. Đồ thị mật độ phổ công suất của máy phát tại kênh thấp nhất, kênh trung gian và kênh cao nhất phải được ghi lại khi có thể. Ngoài ra, đồ thị phải được ghi lại tại điện áp cung cấp bình thường và tới hạn tại biên nhiệt độ và môi trường tới hạn.

2.2.3.2. Thành phần CW rời rạc vượt quá giới hạn mặt nạ phổ

2.2.3.2.1. Vạch phổ tại tốc độ ký hiệu

2.2.3.2.1.1. Đối với hệ thống STM-1

Mức công suất (điểm tham chiếu B') của vạch phổ tại khoảng cách từ tần số trung tâm của kênh bằng tốc độ kí hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng -37 dBm.

2.2.3.2.1.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Mức công suất (điểm tham chiếu B') của vạch phổ tại khoảng cách từ tần số trung tâm của kênh bằng tốc độ kí hiệu phải nhỏ hơn hoặc bằng -37 dBm.

2.2.3.2.2. Các thành phần CW bổ sung

2.2.3.2.2.1. Đối với hệ thống STM-1

Nếu các thành phần CW vượt quá mặt nạ phổ thì cần có các yêu cầu bổ sung dưới đây.

Các vạch phổ này phải không được:

- Vượt quá mặt nạ với hệ số lớn hơn {10 log (CSmin/IFbw) - 10} dB (xem CHÚ THÍCH);

- Khoảng cách giữa mỗi tần số khác nhau nhỏ hơn CSmin.

Trong đó:

- CSmin = 10Mhz với băng 4 GHz ;

- CSmin = 14,825Mhz với băng 6L GHz ;

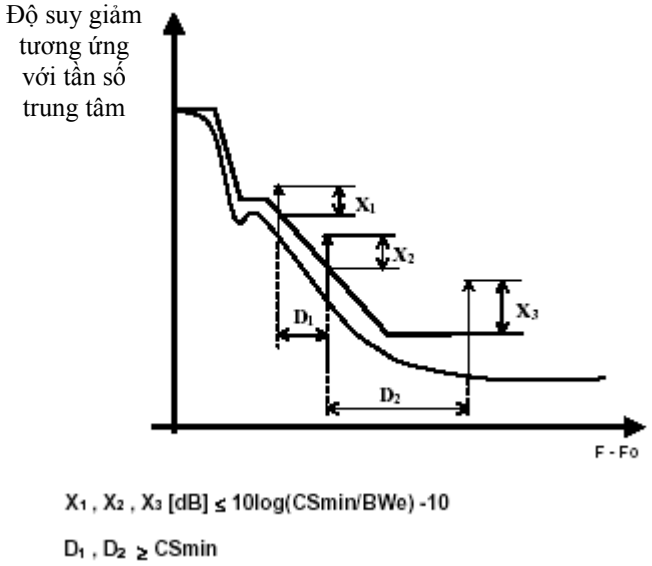
- CSmin = 7Mhz với băng 7 và 8 GHz ;

- CSmin = 1,75Mhz với băng 13 và 15 GHz.

Độ rộng băng IF là độ rộng băng phân giải khuyến nghị, được đưa ra trong Bảng 3.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp việc tính toán theo hệ số dẫn đến giá trị âm, thì sẽ không cho phép hệ số nữa.

Hình 13 chỉ ra ví dụ điển hình của yêu cầu này.



Hình 13. Vạch phổ của CW vượt quá mặt nạ phổ (ví dụ điển hình)

2.2.3.2.2.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Nếu các thành phần CW vượt quá mặt nạ phổ thì cần có các yêu cầu bổ sung dưới đây.

Các vạch phổ này phải không được:

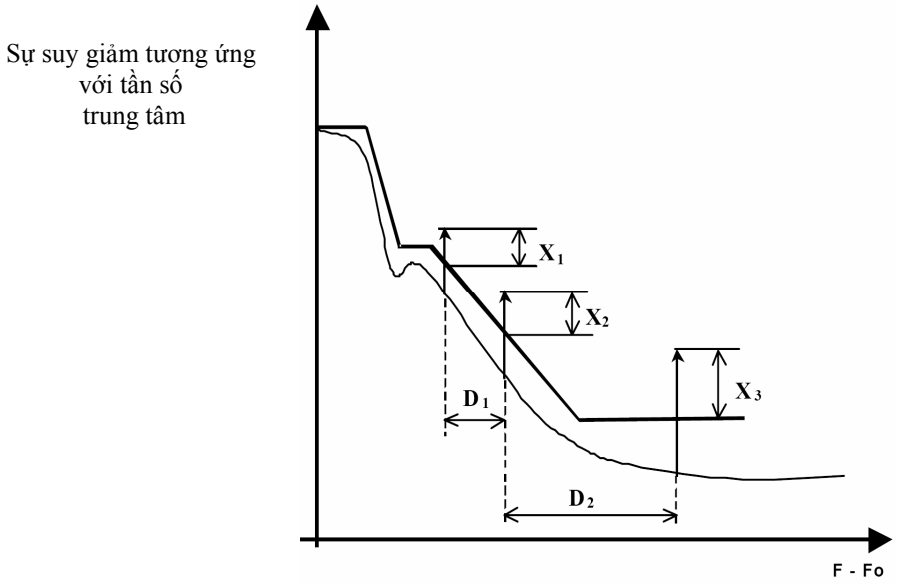
- Vượt quá mặt nạ với hệ số lớn hơn {10log(CSmin/IFbw) - 10}dB.
- Khoảng cách giữa mỗi tần số khác nhau nhỏ hơn CSmin.

Với:

CSmin = 10 000kHz tại băng 4GHz, 5GHz, U6GHz và 11GHz.

IFbw là độ rộng băng IF phân giải khuyến nghị, tính theo kHz (được chỉ ra trong 2.2.3.1.2).

Hình 14 chỉ ra ví dụ điển hình của yêu cầu này.



X1, X2, X3 [dB] ≤ 10log(CSmin/IFbw) - 10

D1, D2 ≥ CSmin

Hình 14. Vạch phổ của CW vượt quá giới hạn mặt nạ phổ (ví dụ điển hình)

2.2.3.2.3. Phương pháp đo

Mục đích

Để thẩm tra mức công suất của các vạch phổ tại khoảng cách từ tần số trung tâm bằng tốc độ kí hiệu là nhỏ hơn -x dBm hoặc x dB dưới mức công suất trung bình của sóng mang.

Yêu cầu của tiêu chuẩn liên quan có thể là suy hao tương đối so với công suất sóng mang trung bình hoặc mức tuyệt đối.

Xem chú thích trong 2.2.3.1.3.

2.2.3.3. Điều khiển công suất phát từ xa (RTPC)

2.2.3.3.1. Đối với hệ thống STM-1

RTPC là đặc tính tùy chọn. Khi thiết bị sử dụng đặc tính này thì nhà sản xuất sẽ công bố dải RTPC và dung sai tương ứng. Các phép đo kiểm phải được thực hiện tại mức công suất ra tương ứng với mức RTPC đặt tại công suất danh định cực đại đối với chỉ tiêu của máy phát và đối với chỉ tiêu hệ thống.

Mặt nạ phổ RF phải được thẩm tra tại 3 điểm (thấp, trung bình và cao) của độ lệch công suất RTPC và với ATPC đặt tại mức công suất cực đại cho phép (nếu có). Nếu các phép đo mặt nạ phổ gặp trở ngại thì có thể xác định bằng kinh nghiệm. Các phương pháp đo thực tế phải được quan tâm nghiên cứu thêm.

Khi tính đến tạp băng rộng được tạo ra bởi chuỗi các máy phát thì dải RTPC phải được giới hạn để đảm bảo rằng các yêu cầu về mặt nạ phổ được thỏa mãn trong toàn dải công suất ra của máy phát.

CHÚ THÍCH: Khi việc sử dụng ATPC là bắt buộc cho các mục tiêu quản lý thì công suất đầu ra của máy phát phải thỏa mãn giới hạn mặt nạ phổ trong toàn dải ATPC.

2.2.3.3.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

RTPC là đặc tính tùy chọn. Khi thiết bị sử dụng đặc tính này thì nhà sản xuất phải công bố dải RTPC và dung sai tương ứng. Các phép đo kiểm phải được thực hiện với mức công suất ra tương ứng với:

- RTPC được điều chỉnh tới các giá trị cực đại và cực tiểu đối với chỉ tiêu hệ thống.

- RTPC được đặt tại công suất cực đại đối với chỉ tiêu của máy phát.

- Mặt nạ phổ RF phải được thẩm tra tại 3 điểm (phần thấp, phần trung bình và phần cao của băng tần đó được hoạch định (nếu có thể áp dụng). Điều khiển công suất Tx phải được thiết lập tới giá trị cực đại.

2.2.3.3.3. Phương pháp đo

Khi sử dụng chức năng điều khiển công suất phát từ xa, chức năng này phải được kiểm tra và ghi lại trong quá trình đo kiểm công suất ra của máy phát.

2.2.4. Phát xạ giả

Phát xạ giả từ máy phát cần phải xác định bởi 2 lý do:

a) Để hạn chế nhiễu đi vào các hệ thống khác đang hoạt động nằm hoàn toàn bên ngoài hệ thống đang xem xét (phát xạ bên ngoài), các giới hạn này được tham chiếu tại Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 [6] dựa trên Khuyến nghị ITU-R SM.329-7 [12] và F.1191-1 [13];

b) Để hạn chế nhiễu nội bên trong hệ thống nơi mà các máy phát và máy thu được nối trực tiếp thông qua các bộ lọc và các hệ thống phân nhánh.

Điều này dẫn đến: có hai mức giới hạn phát xạ giả, trong đó giới hạn xác định đối với nhiễu "nội" phải không lớn hơn giới hạn của nhiễu "ngoại".

2.2.4.1. Phát xạ giả bên ngoài

2.2.4.1.1. Đối với hệ thống STM-1

Theo Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 [6]: phát xạ giả bên ngoài được xác định là những phát xạ tại tần số cách tần số sóng mang danh định ±250% của khoảng cách kênh liên quan.

Bên ngoài băng ±250% của khoảng cách kênh liên quan (CS), giới hạn phát xạ giả của các hệ thống vô tuyến dịch vụ cố định, cùng với dải tần số được xem xét để đo hợp quy, phải áp dụng tại điểm tham chiếu C'.

2.2.4.1.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Theo Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 [6]: phát xạ giả bên ngoài được định nghĩa là những phát xạ tại tần số cách tần số sóng mang danh định ±250% của khoảng cách kênh liên quan.

Bên ngoài băng ±250% của khoảng cách kênh liên quan (CS), giới hạn phát xạ giả của các hệ thống vô tuyến dịch vụ cố định cùng với dải tần số được xem xét để đo hợp quy, phải được áp dụng.

Bên trong băng ±250% của khoảng cách kênh liên quan, phát xạ chỉ bao gồm phát xạ cơ bản và phát xạ ngoài băng, phải tuân theo mặt nạ phổ và các giới hạn yêu cầu trong 2.2.3.1 và 2.2.3.2.

Các giá trị giới hạn được tính tại điểm tham chiếu C'.

2.2.4.1.3. Phương pháp đo

Mục đích

Để thẩm tra rằng bất kỳ phát xạ giả nào tạo ra từ máy phát đều nằm trong giới hạn trích dẫn trong chuẩn liên quan. Phát xạ giả là phát xạ nằm ngoài độ rộng băng cần thiết dùng để truyền dữ liệu đầu vào từ máy phát đến máy thu, mức phát xạ giả có thể bị giảm mà không ảnh hưởng tới sự truyền tải thông tin tương ứng. Phát xạ giả bao gồm phát xạ hài, phát xạ ký sinh, các thành phần xuyên điều chế và các thành phần biến đổi tần số.

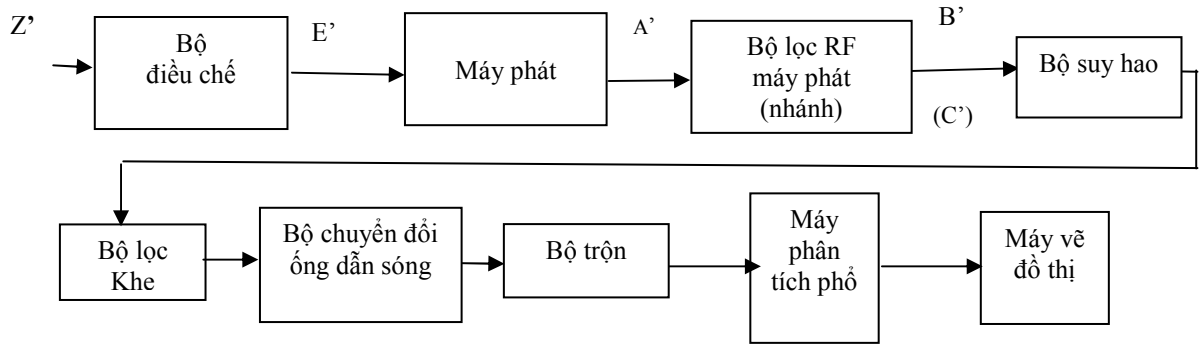
Thiết bị đo

1) Máy phân tích phổ;

2) Các khối trộn của máy phân tích phổ;

3) Máy vẽ đồ thị

Cấu hình đo



Hình 15. Cấu hình đo phát xạ giả bên ngoài

Thủ tục đo

Cổng đầu ra máy phát phải được nối với máy phân tích phổ thông qua bộ suy hao phù hợp và/hoặc bộ lọc khe để hạn chế công suất tới máy phân tích phổ. Trong một số trường hợp, khi giới hạn tần số trên vượt quá dải tần hoạt động cơ bản của máy phân tích phổ thì phải có bộ trộn và bộ chuyển đổi ống dẫn sóng phù hợp. Một điều quan trọng đó là mạch điện nằm giữa máy phát và đầu vào bộ trộn, hoặc máy phân tích phổ, được định rõ đặc điểm trên toàn dải tần cần đo. Những tổn hao này phải được sử dụng để thiết lập đường giới hạn của máy phân tích phổ tại một giá trị đảm bảo rằng chỉ tiêu kỹ thuật tại điểm C' không được vượt quá (xem Hình 15).

Máy phát hoạt động với công suất đầu ra lớn nhất mà nhà sản xuất công bố, đo mức và tần số của tất cả các tín hiệu quan trọng và vẽ đồ thị trên băng tần xác định trong chỉ tiêu kỹ thuật liên quan. Khuyến nghị sử dụng bước quét 5 GHz cho dải tần dưới 21,2 GHz và bước quét 10 GHz cho dải tần trên 21,2 GHz. Tuy nhiên, các phát xạ giả gần với giới hạn phải được vẽ trên một dải giới hạn để chứng minh rõ ràng rằng tín hiệu không vượt quá giới hạn có liên quan.

CHÚ THÍCH 1: Khi yêu cầu kỹ thuật chỉ ra rằng phép đo phát xạ giả được thực hiện với thiết bị trong điều kiện điều chế, độ rộng băng phân giải của máy phân tích phổ phải thiết lập tới mức xác định trong chỉ tiêu kỹ thuật. Khoảng tần số và tốc độ quét của máy phân tích phổ cần điều chỉnh để duy trì nền tạp âm nằm dưới đường giới hạn và duy trì máy phân tích phổ trong điều kiện chuẩn.

CHÚ THÍCH 2 : Phép đo mức phát xạ giả của thiết bị hoạt động trong điều kiện CW có thể được thực hiện với độ rộng băng phân giải, khoảng tần số và tốc độ quét đảm bảo máy phân tích phổ ở điều kiện được lấy chuẩn trong khi vẫn duy trì được sự sai khác giữa nền tạp âm và đường giới hạn tối thiểu là 10 dB.

CHÚ THÍCH 3 : Do thiết bị sử dụng tín hiệu RF ở mức thấp và điều chế băng thông rộng nên phép đo công suất RF bức xạ có độ không đảm bảo đo lớn hơn các phép đo dẫn. Vì thế khi thiết bị được lắp bình thường với ăng ten tích hợp, nhà sản xuất phải cung cấp một bộ ghép đo có chức năng chuyển đổi các tín hiệu bức xạ thành tín hiệu dẫn đưa vào kết cuối 50 Ω.

Do thiếu sự chuẩn hóa nên hầu hết các tiêu chuẩn DRRS có các yêu cầu không được xác định rõ ràng.

Cụ thể hai tham số đo có thể bị thiếu:

- Độ rộng băng ước lượng (BWe) sử dụng trong đo kiểm máy phân tích phổ.

- Bên ngoài độ rộng băng nằm ở hai phía tần số trung tâm danh định, các phát xạ được gọi là "phát xạ ngoài băng", và vì thế chúng không phải là "phát xạ giả".

Trong những trường hợp này, yêu cầu phải được xem xét theo điều khoản CEPT đối với "điều kiện sóng mang không điều chế" (nghĩa là: chỉ xem xét phát xạ CW). Bên ngoài độ rộng băng nằm ở hai phía tần số trung tâm danh định phải được lấy là ±250% khoảng cách kênh liên quan, theo Khuyến nghị ITU-R F.1191-1 [13].

Tuy nhiên nếu trong tiêu chuẩn thiết bị có công bố BWe thì phải sử dụng giá trị BWe đó.

Hầu hết các DRRS hiện đại không có khả năng truyền sóng mang không điều chế, trong trường hợp này, phép đo phải thực hiện với sóng mang điều chế, miễn là giới hạn mức tạp âm giống như phát xạ giả (ví dụ: hài và tần số ảnh của bộ trộn) được xem như "mức lớn nhất trong bất kỳ băng cơ bản nào bằng BWe".

Trong các trường hợp khác, tiêu chuẩn liên quan có thể đòi hỏi rõ ràng đối với các điều kiện sóng mang điều chế và đưa ra các tham số cho thủ tục đo kiểm.

2.2.4.2. Phát xạ giả nội

2.2.4.2.1. Đối với hệ thống STM-1

Các mức phát xạ giả từ máy phát, tham chiếu tại điểm B' của Hình 1, được quy định trong Bảng 4.

Mức yêu cầu sẽ là mức trung bình cộng của phát xạ đang xem xét.

Bảng 4. Mức nội đối với phát xạ giả của máy phát

Tần số phát xạ giả tương ứng với tần số ấn định của kênh	Giới hạn chỉ tiêu kỹ thuật	Hệ số điều khiển đối với yêu cầu áp dụng
Mức của tất cả tín hiệu giả đối với cả thành phần CW rời rạc lẫn thành phần tựa nhiễu (noise-like) được đánh giá là mức tín hiệu tổng	≤ -90 dBm	Khi tần số của tín hiệu giả nằm trong nửa độ rộng băng của máy thu, đối với hệ thống số có các yêu cầu tương thích như trong Phụ lục C.
	≤ -70 dBm	Khi tần số của tín hiệu giả nằm trong nửa độ rộng băng của máy thu, đối với hệ thống số có các yêu cầu tương thích như trong Phụ lục C.

Những yêu cầu đối với phát xạ giả nội là không cần thiết đối với các hệ thống không tuân thủ các yêu cầu tương thích trong Phụ lục C.

2.2.4.2.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Các mức phát xạ giả từ máy phát, tham chiếu tại điểm B' được xác định trong Bảng 5.

Bảng 5. Các mức phát xạ giả từ máy phát tham chiếu tại điểm B'

Tần số phát xạ giả tương ứng với tần số ấn định của kênh	Giới hạn chỉ tiêu kỹ thuật	Hệ số điều khiển đối với yêu cầu áp dụng
± IF (tần số dao động nội)	< -60 dBm	Trong nửa băng từ số đến tương tự
± 2xIF (dải biên không mong muốn)	< -90 dBm	Trong nửa băng khác số với số
± IF, ±3xIF (dải biên không mong muốn tại hài IF bậc 2)	< -90 dBm	Trong nửa băng khác số với số
Mức của tất cả các tín hiệu giả khác phải:		
	< -90 dBm	Nếu tần số tín hiệu tạp nằm trong nửa băng của Rx
	< -60 dBm	Nếu tần số tín hiệu tạp nằm trong nửa băng của Tx

Đối với các hệ thống số không có mạng phân nhánh (nghĩa là có bộ song công), giới hạn -90 dBm đối với tín hiệu giả đưa ra ở trên phải được mở rộng tới -70 dBm.

2.2.5. ATPC và RFC

2.2.5.1. Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)

2.2.5.1.1. Đối với hệ thống STM-1

ATPC là đặc tính tùy chọn. Khi thiết bị sử dụng đặc tính này thì nhà cung cấp phải công bố dải ATPC và dung sai tương ứng. Nhà sản xuất phải công bố nếu như thiết bị được thiết kế có ATPC là đặc tính thường xuyên cố định. Việc đo kiểm phải được thực hiện với mức công suất ra tương ứng với:

- Giá trị ATPC được thiết lập tới giá trị cố định đối với chỉ tiêu hệ thống.

- Giá trị ATPC được thiết lập ở mức công suất khả dụng cực đại đối với chỉ tiêu phát.

Phải thẩm tra rằng phổ RF phát xạ nằm trong mặt nạ phổ RF tuyệt đối, được tính toán đối với công suất ra cực đại cho phép của thiết bị, bao gồm cả suy hao do RTPC, nếu có.

CHÚ THÍCH: Khi việc sử dụng ATPC là điều kiện bắt buộc để điều chỉnh thì công suất đầu ra của máy phát phải phù hợp với giới hạn mặt nạ phổ trong toàn dải ATPC.

Dải ATPC là khoảng công suất từ mức công suất ra danh định đến mức công suất ra nhỏ nhất của bộ khuếch đại (tại điểm B') có ATPC.

2.2.5.1.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

ATPC là đặc tính tùy chọn. Khi thiết bị sử dụng đặc tính này thì nhà cung cấp phải công bố dải ATPC và dung sai tương ứng. Nhà sản xuất phải công bố nếu như thiết bị được thiết kế có ATPC là đặc tính thường xuyên cố định. Việc đo kiểm phải được thực hiện với mức công suất ra tương ứng với:

- Giá trị ATPC được thiết lập tới giá trị cố định đối với chỉ tiêu hệ thống.

- Giá trị ATPC được thiết lập ở mức công suất khả dụng cực đại đối với chỉ tiêu phát.

2.2.5.1.3. Phương pháp đo

ATPC là đặc tính tùy chọn. Tuy nhiên, khi thiết bị sử dụng đặc tính này thì phải kiểm tra mức công suất ra trung bình cực tiểu và cực đại. Ngoài ra, phải chứng minh được sự hoạt động đúng của tính năng tự động. Khi tiêu chuẩn không bao gồm chỉ tiêu kỹ thuật của ATPC thì đo kiểm đối với ATPC dựa vào chỉ tiêu kỹ thuật của nhà sản xuất.

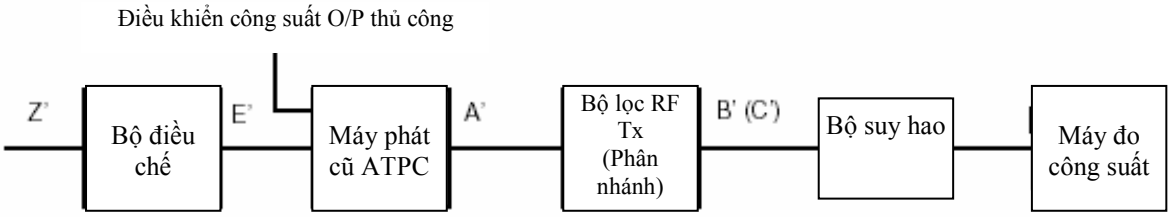
Mục đích

Thẩm tra việc hoạt động chính xác của mạch vòng điều khiển, nghĩa là: khi sử dụng ATPC, công suất ra của máy phát có thể được thiết lập bằng tay tới mức cực đại và cực tiểu. Ngoài ra, cũng phải kiểm tra tính hoạt động đúng của mạch vòng điều khiển, nghĩa là: công suất đầu ra Tx phải tương ứng với mức vào tại máy thu từ xa.

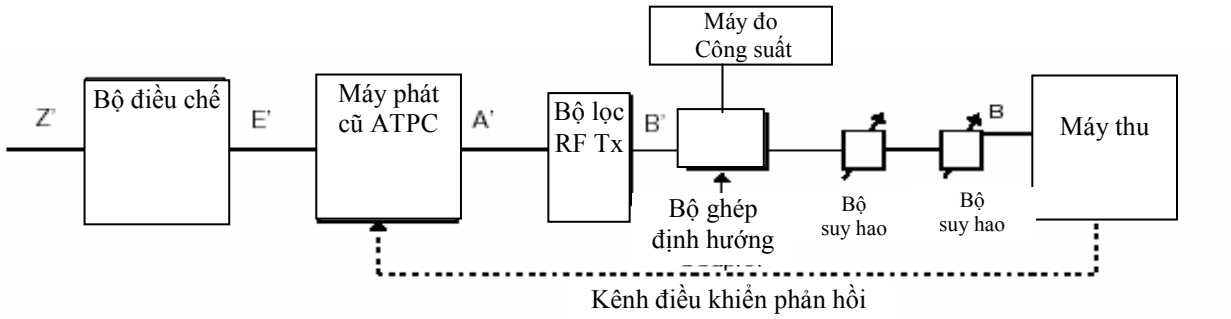
Thiết bị đo

Giống với phép đo công suất cực đại.

Cấu hình đo (nhân công)



Hình 16. Cấu hình đo điều khiển công suất phát tự động (ATPC) (nhân công)



Hình 17. Cấu hình đo điều khiển công suất phát tự động (ATPC) (tự động)

Thủ tục đo

Đặt công suất ra của máy phát ở mức cực đại, đo công suất trung bình tại điểm B'(C'). Lặp lại phép đo với công suất ra của máy phát ở mức cực tiểu. Toàn bộ suy hao giữa điểm B'(C') và máy đo công suất phải được tính đến.

Phải thẩm tra tính hoạt động đúng của mạch vòng kín đối với tất cả các thiết bị có bộ điều khiển công suất tự động. Ban đầu, bộ suy hao B (xem Hình 17) được thiết lập cho công suất ra Tx cực tiểu, sau đó tăng dần cho đến khi đạt được mức ra cực đại của máy phát. Trong toàn dải công suất phát, mức vào máy thu phải được duy trì trong giới hạn đưa ra trong chuẩn liên quan hoặc trong tiêu chuẩn hoạt động được bảo đảm của nhà sản xuất. Lặp lại phép đo để thẩm tra rằng chỉ tiêu điều khiển công suất tự động, giữa công suất cực đại và cực tiểu của máy phát, phù hợp với chuẩn liên quan hoặc với giới hạn chỉ tiêu của nhà sản xuất.

2.2.5.2. Điều khiển tần số từ xa (RFC)

2.2.5.2.1. Đối với hệ thống STM-1

RFC là đặc tính tùy chọn. Khi thiết bị sử dụng đặc tính này thì nhà sản xuất phải công bố dải RFC và dung sai tương ứng. Việc đo kiểm phải được thực hiện bao gồm:

- Thủ tục thiết lập RFC phải thực hiện ít nhất tại 3 tần số (thấp, giữa và cao của dải bao trùm);

- Thủ tục thiết lập RFC không được tạo ra phát xạ bên ngoài mặt nạ phổ tần số trước đó và cuối cùng.

2.2.5.2.2. Phương pháp đo

Điều khiển tần số từ xa là đặc tính tùy chọn. Tuy nhiên, khi lắp đặt, chức năng này phải được kiểm tra trong phép đo độ chính xác tần số.

2.3. Yêu cầu về định hướng ăng ten

Theo tài liệu tham chiếu chuẩn [5]:

Dải tần số

Trong Quy chuẩn kỹ thuật này, toàn bộ dải tần từ 3GHz đến 20GHz được chia làm 2 dải tần như sau:

Dải tần 1: từ 3GHz đến 14GHz;

Dải tần 2: từ 14GHz đến 20GHz;

Phân loại ăng ten

Theo tăng ích ăng ten: có 2 loại được ứng dụng:

- Tăng ích loại 1: Loại ăng ten này yêu cầu tăng ích thấp đối với mục đích kết hợp;

- Tăng ích loại 2: Loại ăng ten này yêu cầu tăng ích cao đối với mục đích kết hợp.

Theo đường bao mẫu bức xạ (RPE): có 4 loại được xác định:

- Loại 1: Những ăng ten sử dụng trong các mạng có khả năng nhiễu thấp. Ví dụ điển hình về khả năng nhiễu thấp có thể là:

- Những ăng ten sử dụng trong các mạng vô tuyến, nơi có kế hoạch triển khai mật độ thấp, và vì thế, khả năng nhiễu giữa các hệ thống và bên trong hệ thống thấp, và tại những nơi đề xuất cho mạng vô tuyến số dung lượng cao.

- Những ăng ten sử dụng trong các mạng vô tuyến, nơi có khả năng nhiễu giữa các hệ thống và bên trong hệ thống trung bình, và tại những nơi đề xuất cho mạng vô tuyến số dung lượng thấp.

- Loại 2: Những ăng ten sử dụng trong các mạng có khả năng nhiễu cao. Ví dụ điển hình về khả năng nhiễu cao có thể là:

- Những ăng ten sử dụng trong các mạng vô tuyến, nơi có khả năng nhiễu giữa các hệ thống và bên trong hệ thống trung bình, và tại những nơi đề xuất cho mạng vô tuyến số dung lượng cao.

- Những ăng ten sử dụng trong các mạng vô tuyến, nơi có kế hoạch triển khai mật độ cao, và vì thế, khả năng nhiễu giữa các hệ thống và bên trong hệ thống cao, và tại những nơi đề xuất cho mạng vô tuyến số dung lượng thấp.

- Loại 3: Những ăng ten sử dụng trong các mạng có khả năng nhiễu rất cao. Ví dụ điển hình về khả năng nhiễu rất cao có thể là:

- Những ăng ten sử dụng trong các mạng vô tuyến, nơi có kế hoạch triển khai mật độ cao, và vì thế, khả năng nhiễu giữa các hệ thống và bên trong hệ thống cao, và tại những nơi đề xuất cho mạng vô tuyến số dung lượng cao.

- Loại 4: Những ăng ten sử dụng trong các mạng có khả năng nhiễu cực kỳ cao. Ví dụ điển hình về khả năng nhiễu cực kỳ cao có thể là:

Những ăng ten sử dụng trong các mạng vô tuyến, nơi có kế hoạch triển khai mật độ rất cao, và vì thế, khả năng nhiễu giữa các hệ thống và bên trong hệ thống rất cao, và tại những nơi đề xuất cho mạng vô tuyến số dung lượng cao.

Trong những băng tần có thể tồn tại sự nghẽn phổ, người quản lý có thể yêu cầu sử dụng các ăng ten loại cao hơn.

Theo phân biệt phân cực chéo (XPD): có 3 loại chỉ tiêu XPD được xác định (xem 2.3.3, Bảng 6):

- XPD loại 1: các ăng ten có độ phân biệt phân cực chéo chuẩn.

- XPD loại 2: các ăng ten có độ phân biệt phân cực chéo cao.

- XPD loại 3: các ăng ten có độ phân biệt phân cực chéo cao trong miền góc mở rộng.

Đặc tính kỹ thuật về điện

Đối với mỗi loại ăng ten, nhà sản xuất ăng ten phải thông báo rõ về băng tần hoạt động và tăng ích ít nhất tại hai biên và điểm giữa của băng tần hoạt động. Ăng ten có sử dụng mái che phải thỏa mãn các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật khi mái che được đặt.

Hệ thống ăng ten phải bức xạ sóng phân cực tuyến tính (đơn hoặc kép).

2.3.1. Đường bao mẫu bức xạ (RPE)

(Các) RPE đối với mỗi loại ăng ten, phải đảm bảo tính linh hoạt tối đa trong việc quản lý để tối ưu hóa sự kết hợp.

Mẫu bức xạ đồng phân cực và phân cực chéo đo trong mặt phẳng phương vị đối với cả hai phân cực phải không được vượt quá (các) RPE được xác định trong danh sách như sau:

Dải tần 1:

- Loại 1: Hình 18a)

- Loại 2: Hình 18b)

- Loại 3: Hình 18c)

- Loại 4: Hình 18d)

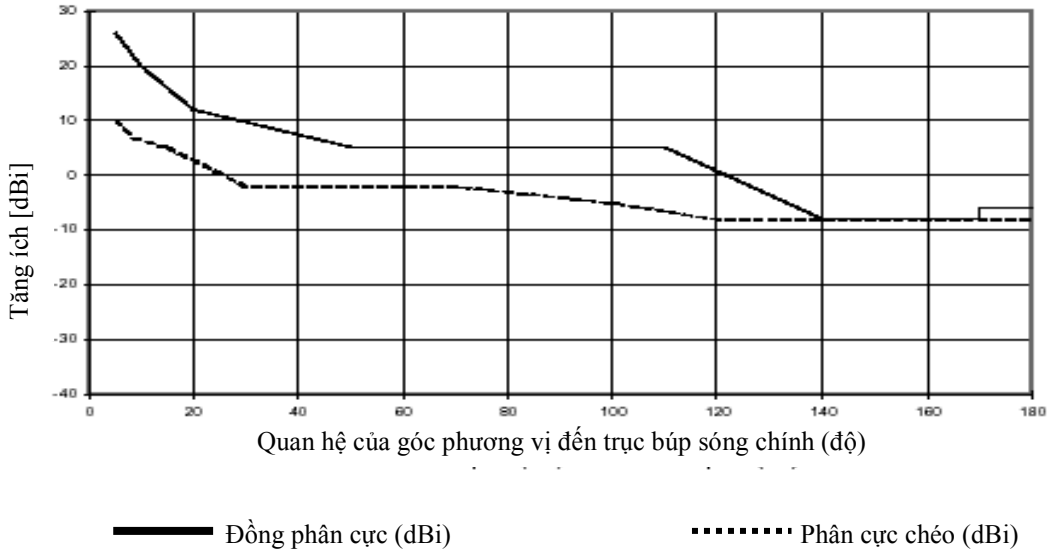
Dải tần 2:

- Loại 1: Hình 19a)

- Loại 2: Hình 19b)

- Loại 3: Hình 19c)

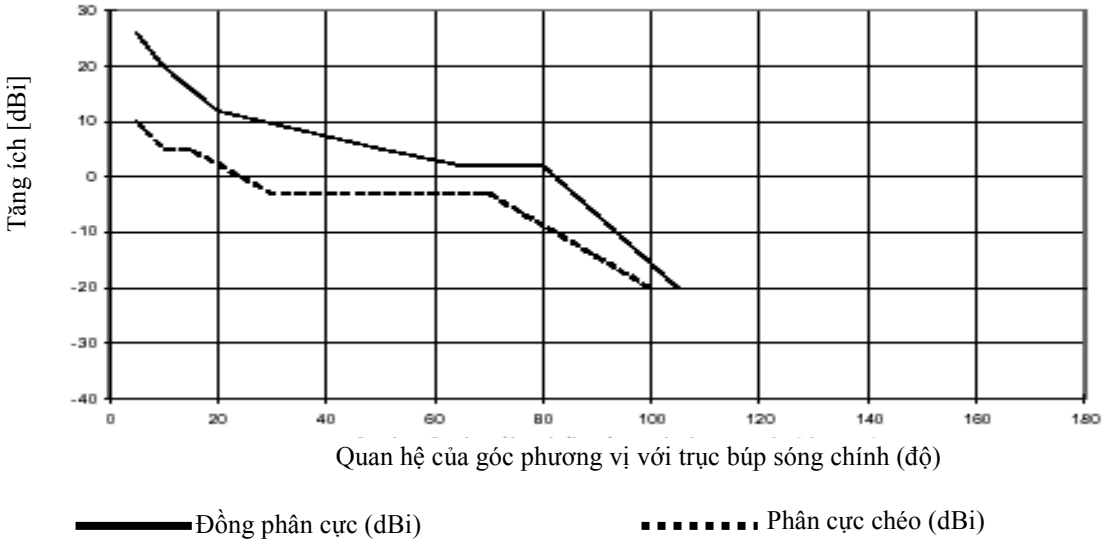
Dải tần 1: từ 3 GHz đến 14 GHz



Góc (độ)	Đồng phân cực (dBi)	Góc (độ)	Phân cực chéo (dBi)
5	26	5	10
10	20	8	7
20	12	15	5
50	5	30	-2
110	5	70	-2
140	-8	100	-5
170	-8	120	-8
170	-6	180	-8
180	-6		

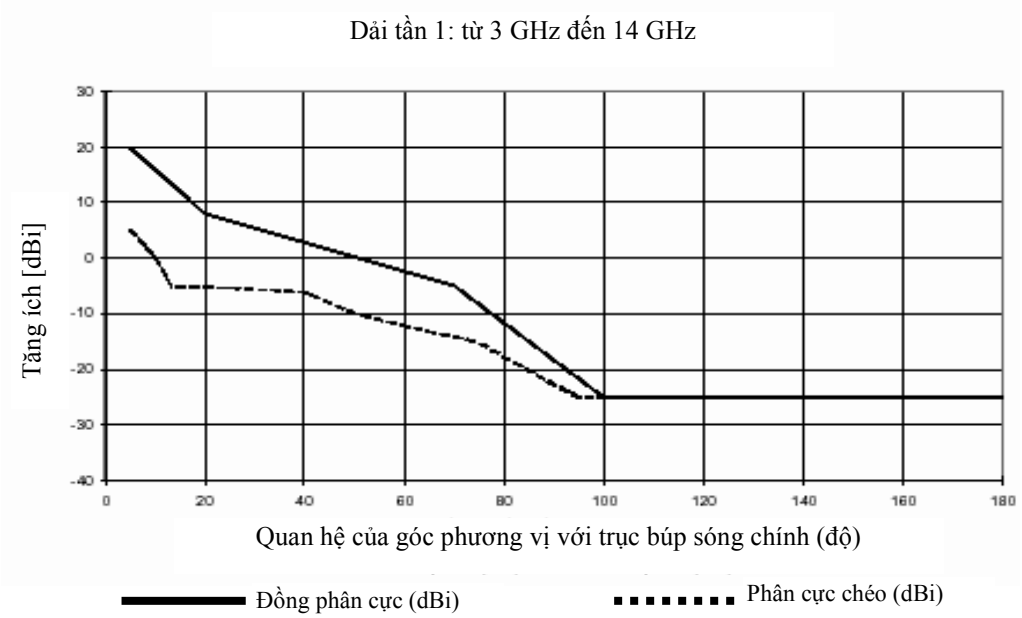
Hình 18a. RPE đối với các ăng ten loại 1 trong dải tần 1

Dải tần 1: từ 3 GHz đến 14 GHz



Góc (độ)	Đồng phân cực (dBi)	Góc (độ)	Phân cực chéo (dBi)
5	26	5	10
10	20	10	5
20	12	15	5
50	5	30	-3
65	2	70	-3
80	2	100	-20
105	-20	180	-20
180	-20		

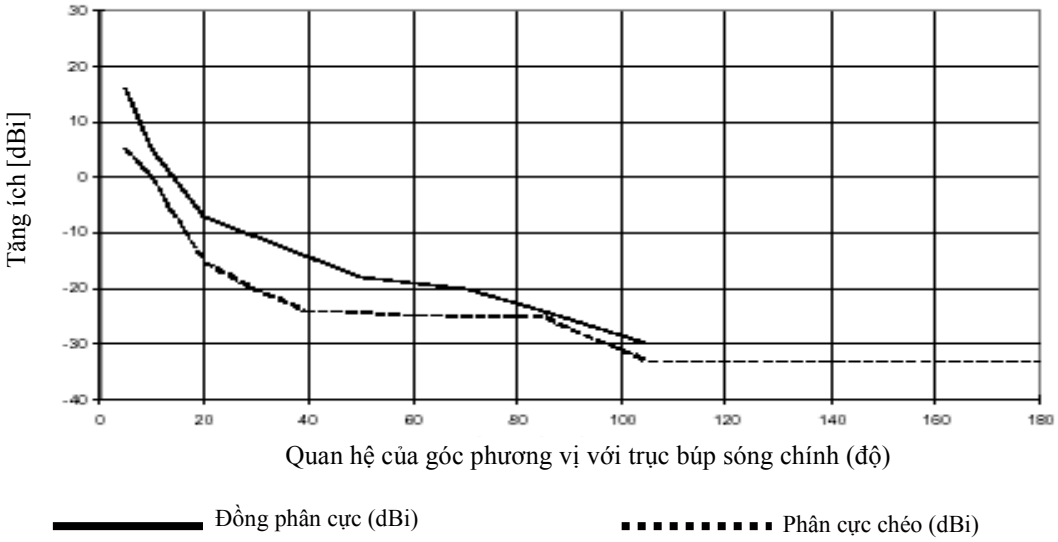
Hình 18b. RPE đối với các ăng ten loại 2 trong dải tần 1



Góc (độ)	Đồng phân cực (dBi)	Góc (độ)	Phân cực chéo (dBi)
5	20	5	5
20	8	10	0
70	-5	13	-5
100	-25	20	-5
180	-25	40	-6
		50	-10
		75	-15
		95	-25
		180	-25

Hình 18c. RPE đối với các ăng ten loại 3 trong dải tần 1

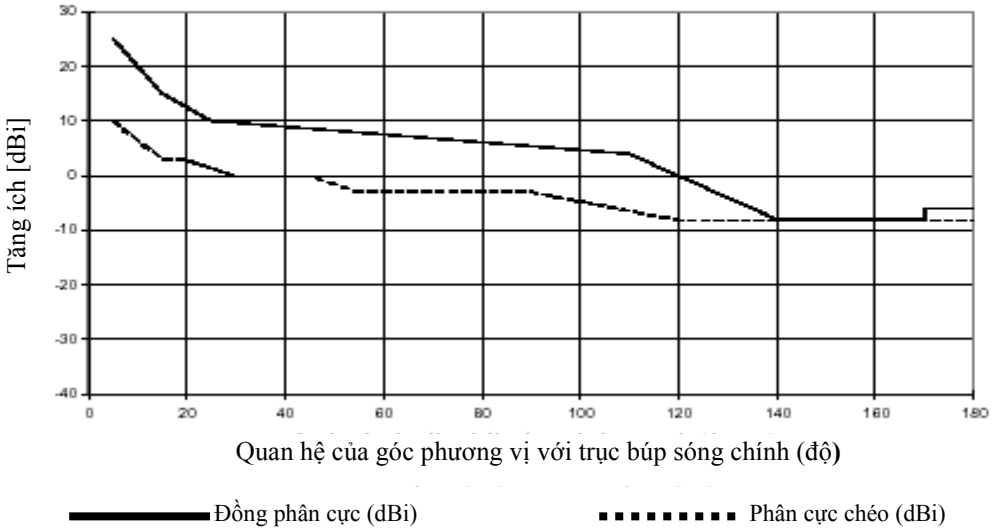
Dải tần 1: từ 3 GHz đến 14 GHz



Góc (độ)	Đồng phân cực (dBi)	Góc (độ)	Phân cực chéo (dBi)
5	16	5	5
10	5	10	0
20	-7	13	-5
50	-18	20	-15
70	-20	30	-20
85	-24	40	-24
105	-30	45	-24
180	-30	70	-25
		85	-25
		105	-33
		180	-33

Hình 18d. RPE đối với các ăng ten loại 4 trong dải tần 1

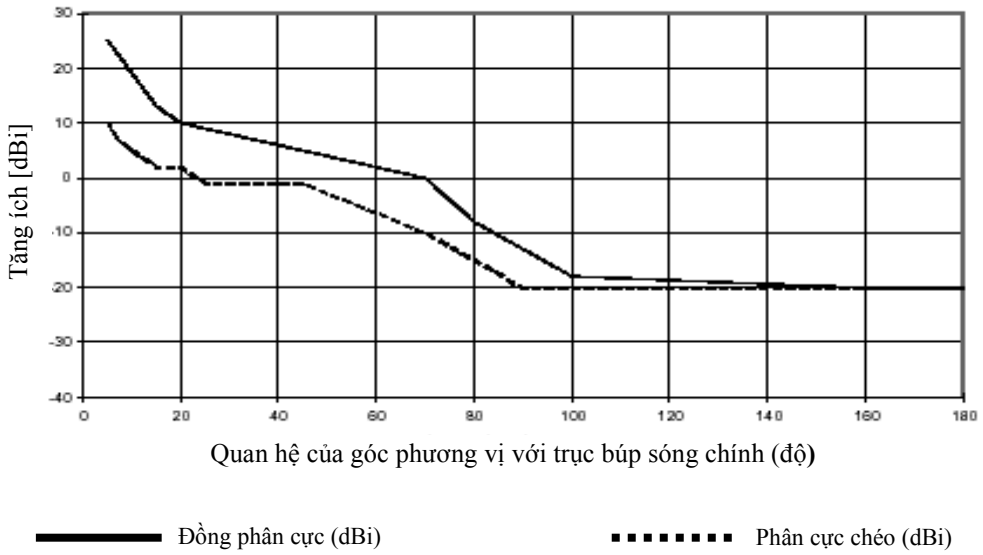
Dải tần 2: Từ 14 GHz đến 20 GHz



Góc (độ)	Đồng phân cực (dBi)	Góc (độ)	Phân cực chéo (dBi)
5	25	5	10
15	15	15	3
25	10	20	3
110	4	30	0
140	-8	45	0
170	-8	55	-3
170	-6	90	-3
180	-6	120	-8
		180	-8

Hình 19a. RPE đối với các ăng ten loại 1 trong dải tần 2

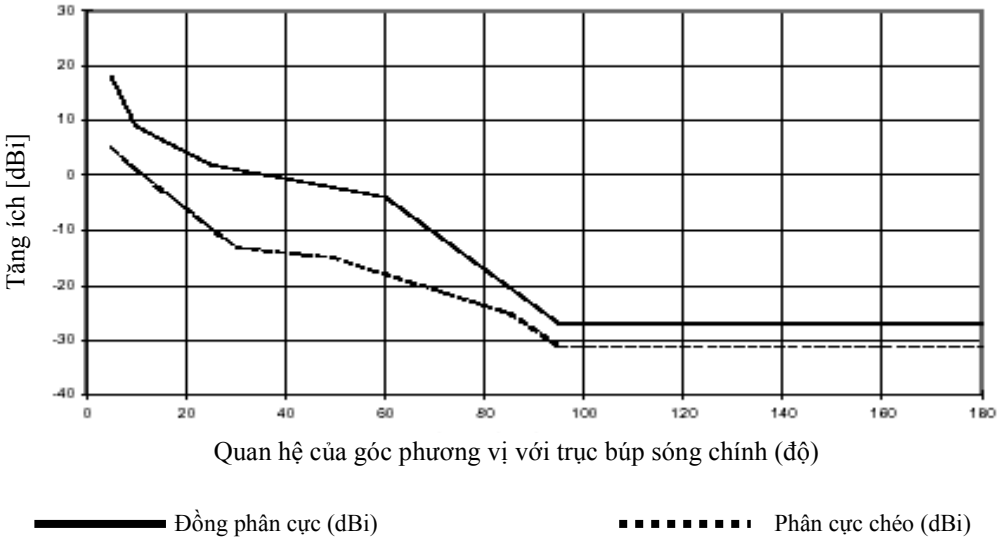
Dải tần 2: từ 14 GHz đến 20 GHz



Góc (độ)	Đồng phân cực (dBi)	Góc (độ)	Phân cực chéo (dBi)
5	25	5	10
15	13	7	7
20	10	15	2
70	0	20	2
80	-8	25	-1
100	-18	45	-1
160	-20	70	-10
180	-20	90	-20
		180	-20

Hình 19b. RPE đối với các ăng ten loại 2 trong dải tần 2

Dải tần 2: từ 14 GHz đến 20 GHz



Góc (độ)	Đồng phân cực (dBi)	Góc (độ)	Phân cực chéo (dBi)
5	18	5	5
10	9	10	1
25	2	30	-13
60	-4	50	-15
95	-27	85	-25
180	-27	95	-31
		180	-31

Hình 19c. RPE đối với các ăng ten loại 3 trong dải tần 2

2.3.2. Tăng ích ăng ten

Tăng ích ăng ten phải được biểu thị tương ứng với một bộ bức xạ đẳng hướng (dBi). Tăng ích ăng ten phải lớn hơn giá trị cực tiểu trên toàn dải tần hoạt động của hệ thống. Hai loại tăng ích ăng ten cực tiểu được đề cập trong Quy chuẩn kỹ thuật này là:

- Loại tăng ích 1: 28 dBi;

- Loại tăng ích 2: 32 dBi.

Người quản lý sẽ xác định một loại tăng ích sử dụng cho mỗi nhiệm vụ thích hợp.

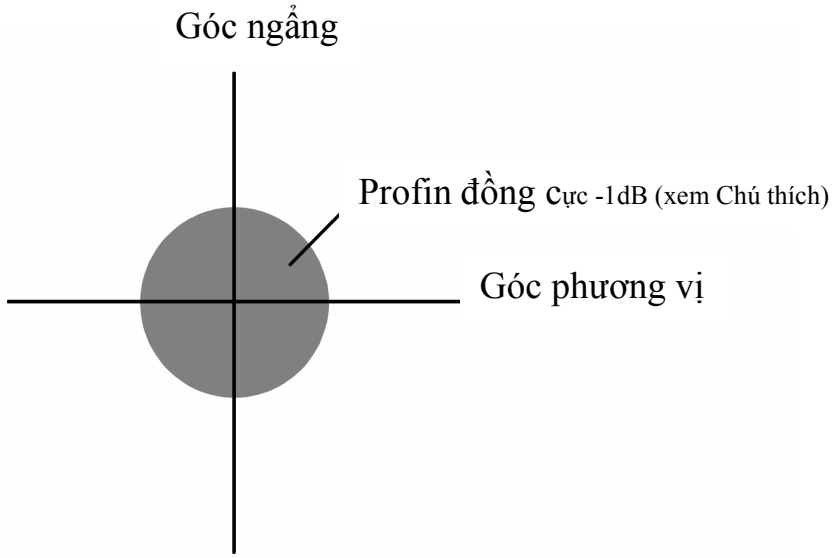
2.3.3. Phân biệt cực chéo của ăng ten (XPD)

XPD tương ứng với RPE (xem 2.3.1) phải lớn hơn hoặc bằng các giá trị chỉ ra trong Bảng 6.

Trong các Hình 20 và 21, mặt nạ được đưa ra đối với các phép đo XPD xung quanh trục búp sóng chí

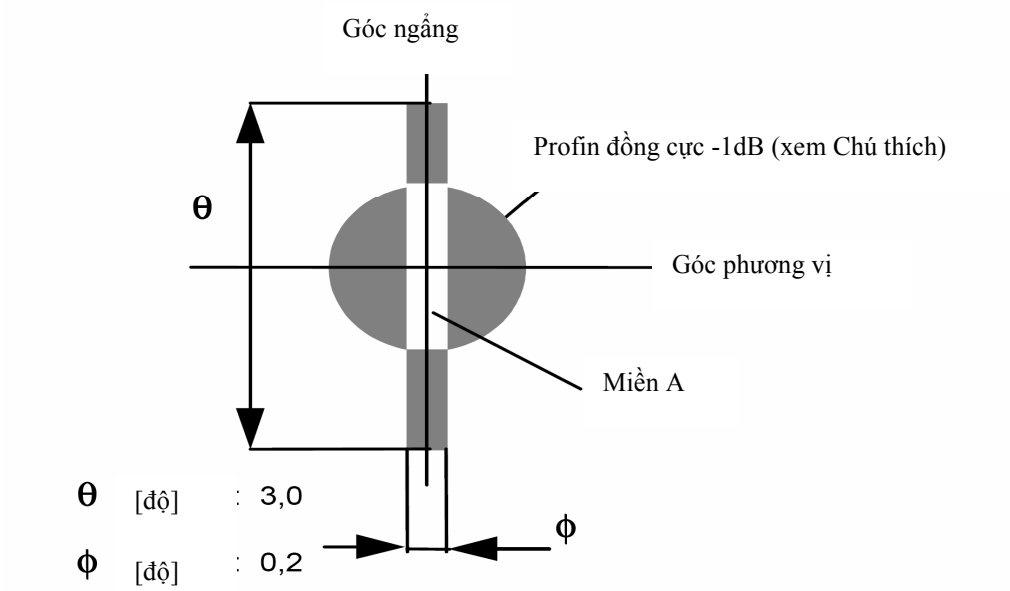
Bảng 6. Giá trị XPD tương ứng với giá trị RPE trong 2.3.1

Các dải tần	**XPD chuẩn (dB)** (CHÚ THÍCH 1)	**XPD cao (dB)**	
		Loại 2 (Tham khảo Hình 20)	**Loại 3 (Tham khảo Hình 21)**
Dải 1	27	35	35 40 (CHÚ THÍCH 2)
Dải 2	27	34	34
CHÚ THÍCH 1:	*Dựa vào mặt cắt góc phương vị trong phạm vi 1 dB đối với trục búp sóng chính đồng phân cực.*		
CHÚ THÍCH 2:	*Tham khảo miền A trong Hình 21.*		



CHÚ THÍCH : Profin - 1dB của ăng ten băng kép phải được sử dụng cho băng tần số cao nhất.

Hình 20. Mặt nạ XPD đo xung quanh trục búp sóng chính



CHÚ THÍCH: Profin - 1dB phải được sử dụng cho băng tần số cao nhất trong trường hợp ăng ten hai băng tần.

Hình 21. Mặt nạ của XPD đo xung quanh trục búp sóng chính

2.4. Đặc tính kỹ thuật của máy thu

2.4.1. BER là hàm của mức vào máy thu (RSL)

2.4.1.1. Đối với hệ thống STM-1

Ngưỡng BER của máy thu (dBm) tham chiếu tại điểm C (đối với các hệ thống có bộ ghép song công đơn) hoặc điểm B (đối với các hệ thống có phân nhánh đa kênh) của sơ đồ khối (xem Hình 1) đối với BER =10^{-3}, 10^{-6} và 10^{-10} phải bằng hoặc nhỏ hơn các giá trị chỉ ra trong Bảng 7.

Bảng 7. Các ngưỡng chỉ tiêu BER

RSL @ BER ➔	RSL @ 10^{-3} [dBm]	RSL @ 10^{-6} [dBm]	RSL @ 10^{-10} [dBm]
Băng tần ↓			
< 10 GHz	-71	-67	-63
13 GHz	-70	-66	-62
15 GHz	-69,5	-65,5	-61,5

Đối với các hệ thống ngoài trời và một phần ngoài trời không phụ thuộc vào các yêu cầu tương thích được chỉ ra trong Phụ lục C, các ngưỡng chỉ tiêu BER sẽ giảm 2 dB so với các giá trị đưa ra ở bảng trên.

2.4.1.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Điểm tham chiếu để xác định đường cong BER của mức đầu vào máy thu là B.

Trong Bảng 8, các giá trị BER đưa ra có thể vượt quá mức tín hiệu nhỏ nhất trong chỉ tiêu đó cho. (Vì thế các mức trong Quy chuẩn kỹ thuật này có thể được xem là tiêu chuẩn chỉ tiêu chấp nhận tối thiểu hoặc mức ngưỡng cực đại của máy thu). Những giá trị trong Bảng 8 phải được đo với cùng mức đầu vào trên cả hai phân cực và với hệ thống đủ tải, tải STM-4 hoặc 4xSTM-1 tại giao diện băng gốc.

Bảng 8. Mức đầu vào máy thu đối với các băng tần khác nhau

	Băng tần	
	4, 5, U6 GHz	**11 GHz**
BER=10^{-3}	- 63 dBm	- 62 dBm
BER=10^{-6}	- 59 dBm	- 58 dBm
BER=10^{-10}	- 54 dBm	- 53 dBm
CHÚ THÍCH : Các giới hạn này được yêu cầu khi kết nối tới cùng một cổng ăng ten của kênh chẵn và lẻ, phân cách 40MHz trên cùng một phân cực, được thực hiện với bộ ghép hybrid 3dB đặt tại điểm tham chiếu C. Khi được chọn lựa, đối với mục đích trên, giải pháp bộ lọc phân nhánh băng hẹp được sử dụng, các giới hạn này có thể lớn hơn 1,5 dB.		

2.4.1.3. Phương pháp đo

Mục đích

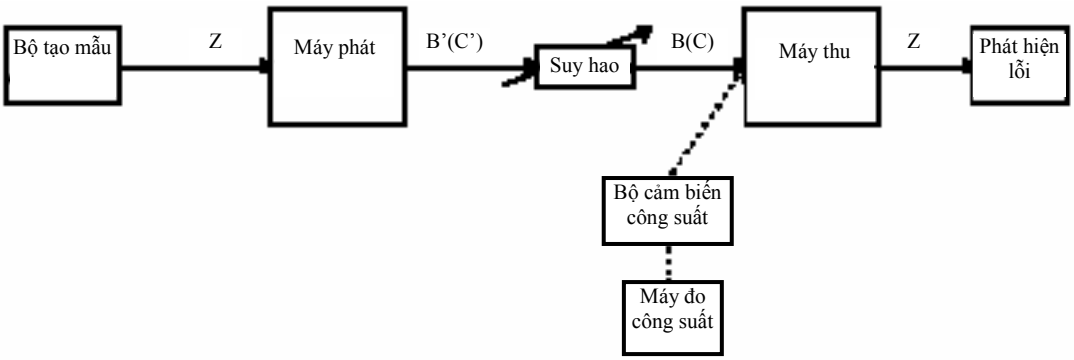
Thẩm tra mức tín hiệu thu được so với BER ngưỡng. Đây là phép đo đặc trưng tại 3 mức BER xác định trong tiêu chuẩn liên quan.

Thiết bị đo

1) Bộ tạo mẫu/Bộ phát hiện lỗi;

2) Bộ cảm biến và máy đo công suất.

Cấu hình đo



Hình 22. Cấu hình đo RLS

Thủ tục đo

Nối đầu ra bộ tạo mẫu tới đầu vào BB của Tx. Gửi tín hiệu ra BB của Rx tới bộ phát hiện lỗi. Sau đó ghi lại đường cong BER bằng cách thay đổi trường của máy thu. Thẩm tra rằng RSL, tương ứng với BER ngưỡng, nằm trong giới hạn của chỉ tiêu kỹ thuật.

2.4.2. Độ nhạy cảm nhiễu đồng kênh bên ngoài

2.4.2.1. Đối với hệ thống STM-1

Các giới hạn nhiễu đồng kênh phải tuân theo Bảng 9, giá trị C/I cực đại đưa ra đối với độ suy hao 1 dB và 3 dB của giới hạn BER = 10^{-6} được xác định trong 2.4.1.

Với mục đích phối hợp tần số, các giá trị trung gian được đưa ra trong Hình A.1 (xem Phụ lục A).

Bảng 9. Độ nhạy cảm nhiễu đồng kênh

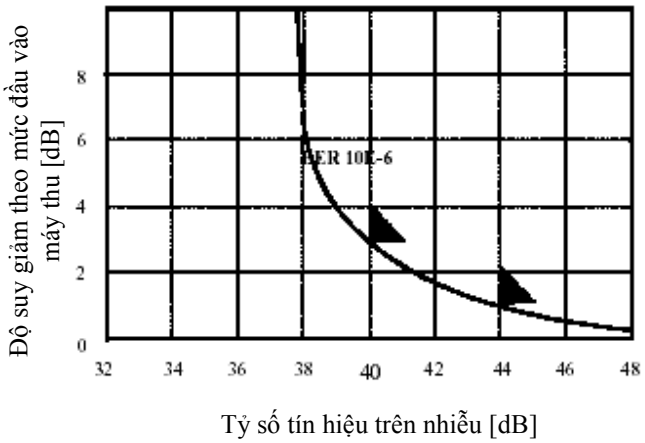
	Độ suy giảm RSL theo C/I tại BER = 10^{-6}	
Độ suy hao ➔	1 dB	3 dB
Loại 5 hạng A	34	31
Loại 5 hạng B	37	33

2.4.2.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Áp dụng chỉ tiêu kỹ thuật sau đây cho nhiễu "bên ngoài" từ các hệ thống giống nhau nhưng từ tuyến khác nhau (nhiễu nút).

Đối với các băng tần đưa ra trong 2.1.2, giới hạn độ nhạy nhiễu đồng kênh phải theo Hình 23.

CHÚ THÍCH : Độ suy giảm mức đầu vào của máy thu đưa ra trong Hình 23 liên quan tới các mức đầu vào của máy thu đưa ra trong Bảng 9.



Hình 23. Giới hạn độ nhạy cảm đối với nhiễu số đồng kênh "bên ngoài" tham chiếu tại điểm B'

2.4.2.3. Phương pháp đo

Có những khác biệt trong một số tiêu chuẩn về yêu cầu đo kiểm độ nhạy nhiễu đồng kênh. Những thay đổi này đó được tính đến với việc đưa ra các phương pháp đo 1 và 2 cho phép đo thử này. Đơn vị đo kiểm có thể áp dụng phương pháp phù hợp với tiêu chuẩn thiết bị liên quan.

Phương pháp 1

Mục đích

Để thẩm tra rằng BER tại điểm Z, của thiết bị đang thẩm tra, vẫn ở mức thấp hơn giới hạn trong chỉ tiêu kỹ thuật liên quan khi có nhiễu giống với tín hiệu điều chế trên cùng một kênh. Mức tín hiệu mong muốn và nhiễu tại điểm B(C) phải được đặt ở các mức đã cho trong chỉ tiêu kỹ thuật liên quan.

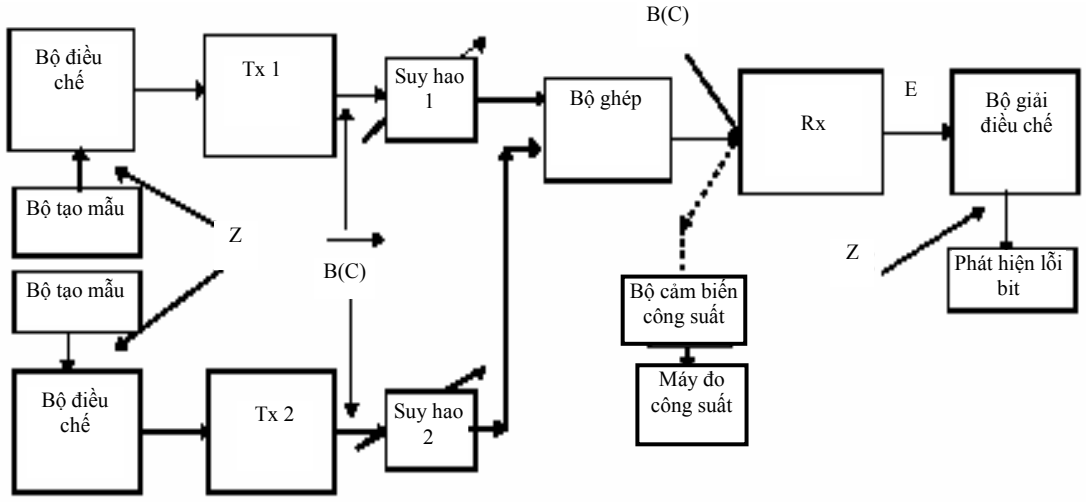
Thiết bị đo

1) 2 bộ tạo mẫu;

2) Bộ phát hiện lỗi;

3) Bộ cảm biến và máy đo công suất.

Cấu hình đo 1



Hình 24. Cấu hình đo độ nhạy cảm nhiễu đồng kênh bên ngoài (cấu hình 1*)*

Thủ tục đo đối với cấu hình 1

Trong phép đo này, cả hai máy phát phải phát trên cùng một tần số và phải được điều chế bằng các tín hiệu khác nhau có cùng đặc tính. Chuyển các máy phát sang chế độ chờ và tháo ống dẫn sóng hoặc cáp tại điểm B(C) (xem Hình 24). Nối bộ cảm biến và máy đo công suất phù hợp. Bật Tx1 và điều chỉnh bộ suy hao 1 để tạo mức tín hiệu phù hợp, khoảng -30 dBm. Bật Tx1 ở chế độ chờ và Tx2 ở chế độ làm việc. Điều chỉnh bộ suy hao 2 để tạo tín hiệu gây nhiễu thấp hơn mức tín hiệu

chuẩn, đã được đo trước, bằng tỷ số sóng mang trên nhiễu (C/I) được đưa ra trong chỉ tiêu kỹ thuật. Bật Tx2 ở chế độ chờ.

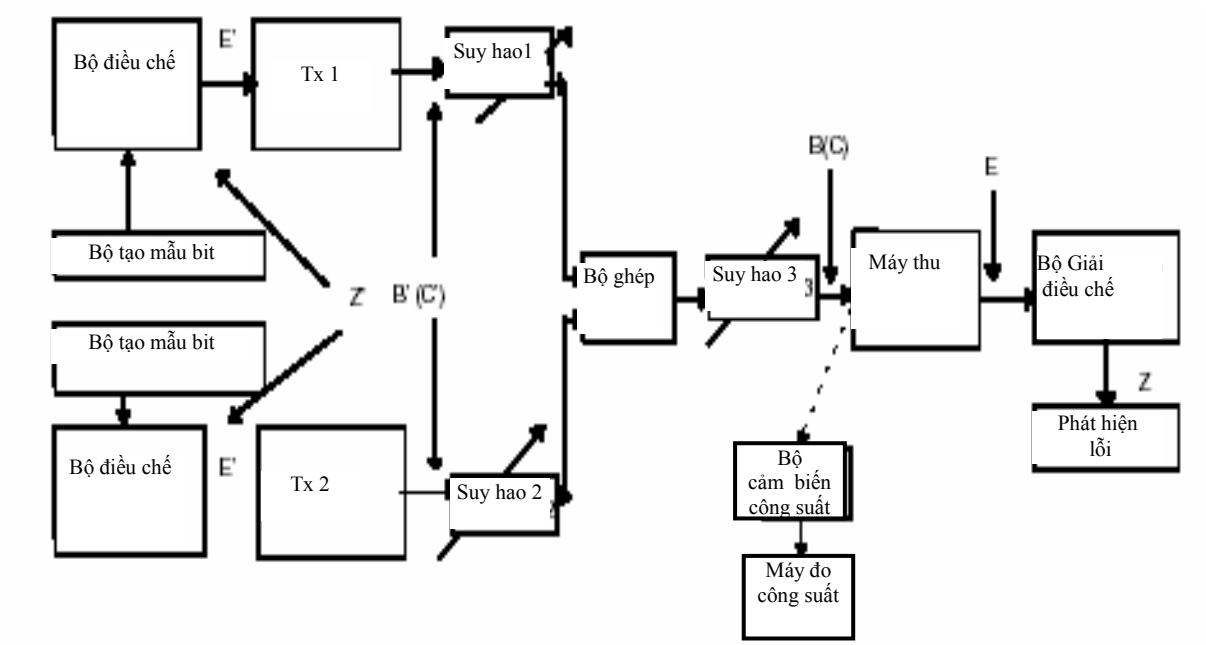
Nối lại máy thu đang thẩm tra, bật Tx1 và tăng bộ suy hao đến mức 10^{-6} để đạt được yêu cầu theo tiêu chuẩn. Tăng bộ suy hao 2 bằng mức tăng của bộ suy hao 1, bật Tx2 và ghi lại BER đối với C/I được nêu trong tiêu chuẩn.

Giảm bộ suy hao 2 cho đến khi BER của máy thu bằng giới hạn được đưa ra trong chỉ tiêu kỹ thuật. Tính toán và ghi lại tỷ số C/I.

Thủ tục thay thế 1

CHÚ THÍCH : Thủ tục này sử dụng một bộ suy hao bổ sung giữa bộ kết hợp và máy thu để điều khiển mức tín hiệu mong muốn và không mong muốn tuyệt đối đi vào máy thu. Chức năng của bộ suy hao 1 và 2 là duy trì tỷ số C/I chính xác.

Cấu hình đo 2



Hình 25 - Cấu hình đo độ nhạy cảm nhiễu đồng kênh bên ngoài (cấu hình 2)

Thủ tục đo đối với cấu hình đo 2

Với các máy phát ở chế độ chờ, đặt bộ suy hao 1 và 2 ở mức cực đại, bộ suy hao 3 ở mức 0. Ngắt ống dẫn sóng hoặc cáp tại điểm B(C) (xem Hình 25), nối bộ cảm biến và máy đo công suất phù hợp. Bật Tx1 và giảm bộ suy hao 1 để tạo mức tín hiệu phù hợp, khoảng -30 dBm. Ghi lại mức đo được. Bật Tx1 ở chế độ chờ và Tx2 ở chế độ làm việc. Giảm bộ suy hao 2 để tạo tín hiệu thấp hơn mức đó đo được trước đó một lượng bằng tỷ số C/I. Tăng bộ suy hao 3 để tạo mức vào máy thu mong muốn bằng mức được đưa ra trong chỉ tiêu kỹ thuật liên quan.

Với cả 2 máy phát ở chế độ chờ, ngắt bộ cảm biến công suất và nối lại máy thu đang thẩm tra. Bật cả 2 máy phát trong điều kiện điều chế, đo và ghi BER của máy thu trên bộ phát hiện lỗi.

Giảm bộ suy hao 2 cho đến khi BER của máy thu bằng giới hạn được đưa ra trong chỉ tiêu kỹ thuật. Tính toán và ghi lại tỷ số C/I mong muốn và không mong muốn.

Phương pháp 2

Mục đích

Để thẩm tra rằng giá trị C/I cực đại đối với độ suy giảm 1 dB và 3 dB với BER = 10^{-6} và 10^{-3} vẫn duy trì ở mức thấp hơn giới hạn chỉ tiêu kỹ thuật liên quan khi có nhiễu giống với tín hiệu điều chế trên cùng một kênh.

Thiết bị đo

1) 2 bộ tạo mẫu;

2) Bộ phát hiện lỗi;

3) Bộ cảm biến và máy đo công suất.

Cấu hình đo

Xem Hình 24.

Thủ tục đo

Trong phép đo này cả hai máy phát phải phát trên cùng một kênh và phải được điều chế với các tín hiệu có cùng đặc điểm. Với các máy phát ở chế độ chờ, cả hai bộ suy hao đều được đặt ở mức cực đại.

Nối máy đo công suất tại điểm B(C). Bật Tx và điều chỉnh bộ suy hao 1 để tạo tín hiệu mong muốn tại mức tiêu chuẩn yêu cầu là 10-6 (hoặc 10-3). Giảm bộ suy hao 1 xuống 1 dB (hoặc 3 dB) và ghi các tham số thiết lập của bộ suy hao này. Bật bộ tạo nhiễu và giảm bộ suy hao 2 để thu được BER = 10^{-6} (hoặc 10^{-3}) trên bộ phát hiện lỗi. Tắt cả 2 máy phát và ngắt ống dẫn sóng, hoặc cáp, tại điểm B(C), xem Hình 24. Ghi lại các tham số thiết lập của bộ suy hao 2 và nối bộ cảm biến và máy đo công suất tới ống dẫn sóng hoặc cáp.

Bật Tx1 và giảm bộ suy hao 1 để tạo mức tín hiệu mong muốn trong dải đã hiệu chuẩn của máy đo công suất. Ghi lại mức công suất và độ suy giảm suy hao.

- Tính Công suất$_{\text{tín hiệu mong muốn}}$ = mức công suất đo được - độ biến đổi suy hao.

- Tắt Tx 1, bật Tx 2 và lặp lại thủ tục đo để tính Công suất$_{\text{tín hiệu không mong muốn}}$.

Giá trị C/I đồng kênh cực đại đối với độ suy giảm 1 dB hoặc 3 dB trên 10^{-6} hoặc 10^{-3} là:

- C/I = Công suất$_{\text{tín hiệu mong muốn}}$ - Công suất$_{\text{tín hiệu không mong muốn}}$.

2.4.3. Độ nhạy cảm nhiễu kênh lân cận

2.4.3.1. Đối với hệ thống STM-1

Các giới hạn nhiễu kênh lân cận phải tuân theo Bảng 10 đối với các tín hiệu điều chế giống nhau cách nhau một kênh, giá trị C/I cực đại đưa ra đối với độ suy hao 1 dB và 3 dB của giới hạn BER = 10^{-6} được xác định trong 2.4.1. Các số liệu này liên quan đến thiết bị loại 5 hạng A với chỉ tiêu thấp hơn cho phép sử dụng các hệ thống tại môi trường mật độ thấp.

Để phối hợp tần số, các giá trị trung gian được nêu trong Hình A.2 (xem Phụ lục A).

Bảng 10. Độ nhạy cảm nhiễu kênh lân cận thứ nhất đối với các hệ thống loại 5 hạng A

		Độ suy giảm RSL theo C/I tại BER = 10^{-6}	
Khoảng cách kênh	**Độ suy hao ➔**	**1 dB**	**3 dB**
29Mhz đến 30Mhz		8,5	5,5
28Mhz		12,5	9,5

Các giới hạn nhiễu đối với kênh lân cận phải tuân theo Bảng 10 đối với các tín hiệu điều chế giống nhau cách nhau một kênh, giá trị C/I cực đại đưa ra đối với độ suy hao 1 dB và 3 dB của giới hạn BER = 10^{-6} được xác định trong 2.4.1. Các số liệu này liên quan đến thiết bị loại 5 hạng B với chỉ tiêu kênh lân cận tốt hơn cho phép sử dụng các hệ thống tại môi trường mật độ thấp.

Để phối hợp tần số, giá trị trung gian được nêu trong Hình A.2.

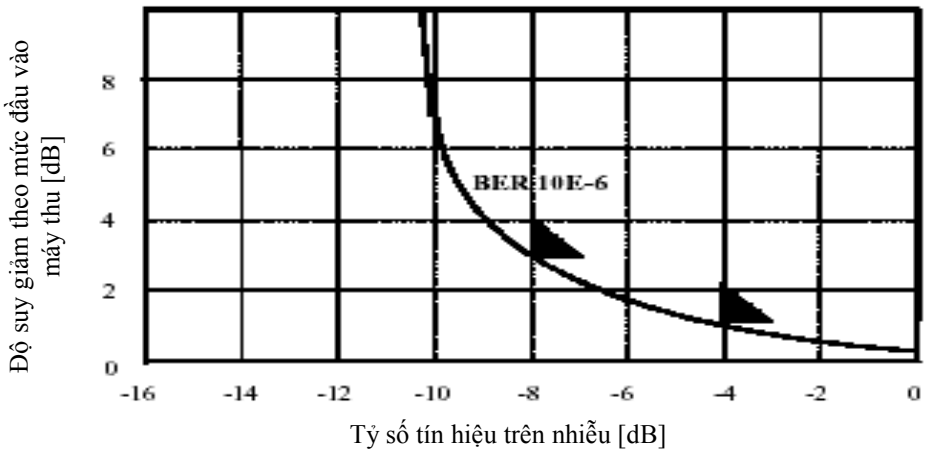
Bảng 11. Độ nhạy cảm nhiễu kênh lân cận thứ nhất đối với các hệ thống loại 5 hạng B

		Độ suy giảm RSL theo C/I tại BER = 10^{-6}	
Các băng tần	**Độ suy hao ➔**	**1 dB**	**3 dB**
Tất cả các băng		+3	-1

2.4.3.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Đối với các băng tần đưa ra trong 2.1.2, giới hạn của độ nhạy nhiễu kênh lân cận phải tuân theo Hình 26.

CHÚ THÍCH: Độ suy giảm mức đầu vào của máy thu đưa ra trong Hình 26 liên quan tới các mức đầu vào của máy thu đưa ra trong Bảng 8.



Hình 26. Giới hạn độ nhạy cảm đối với nhiễu số của kênh lân cận tham chiếu tại điểm B'

2.4.3.3. Phương pháp đo

Có những khác biệt trong một số tiêu chuẩn về yêu cầu đo kiểm độ nhạy cảm đối với nhiễu kênh lân cận. Những thay đổi này đã được tính đến với việc đưa ra các phương pháp đo 1 và 2 cho phép đo thử này. Đơn vị đo kiểm có thể áp dụng phương pháp phù hợp với tiêu chuẩn thiết bị liên quan.

CHÚ THÍCH 1: Trong nhiều trường hợp tỷ số C/I sẽ mang giá trị âm, vì thế tạo ra mức nhiễu lớn hơn mức tín hiệu mong muốn.

Phương pháp 1

Mục đích

Để thẩm tra BER tại điểm Z, của máy thu đang thẩm tra, vẫn ở mức thấp hơn giới hạn trong chỉ tiêu kỹ thuật liên quan khi có nhiễu giống với tín hiệu điều chế trên kênh lân cận. Mức tín hiệu mong muốn và nhiễu tại điểm B(C) phải được đặt ở mức đó cho trong chỉ tiêu kỹ thuật liên quan.

Thiết bị đo

Giống phép đo đồng kênh.

Cấu hình đo 1

Giống phép đo đồng kênh (xem Hình 24).

Thủ tục đo đối với Cấu hình đo 1

Trong phép đo này, cả hai máy phát phải phát trên cùng một tần số và được điều chế bằng các tín hiệu khác nhau có cùng đặc tính. Chuyển các máy phát sang chế độ chờ và ngắt ống dẫn sóng hoặc cáp tại điểm B(C). Nối bộ cảm biến và máy đo công suất phù hợp. Bật Tx1 và điều chỉnh bộ suy hao 1 để tạo mức tín hiệu phù hợp, khoảng - 30 dBm. Chuyển Tx1 sang chế độ chờ và Tx2 ở chế độ làm việc. Điều chỉnh bộ suy hao 2 để tạo tín hiệu gây nhiễu thấp hơn mức tín hiệu chuẩn, đã

được đo trước, bằng với tỷ số sóng mang trên nhiễu (C/I) cho trong chỉ tiêu kỹ thuật. Chuyển Tx2 sang chế độ chờ.

Nối lại máy thu đang thẩm tra và tăng cả 2 bộ suy hao lên mức đảm bảo mức tín hiệu mong muốn và không mong muốn đi vào máy thu tại giá trị chính xác của chúng. Bật và điều chế các máy phát. Ghi lại BER của máy thu.

Lặp lại phép đo với máy phát tạo nhiễu được điều chỉnh phù hợp với kênh lân cận khác.

Thủ tục thay thế 1

CHÚ THÍCH 2: Thủ tục này sử dụng một bộ suy hao bổ sung giữa bộ kết hợp và máy thu để điều khiển mức tín hiệu mong muốn và không mong muốn tuyệt đối đi vào máy thu. Chức năng của bộ suy hao 1 và 2 là duy trì tỷ số C/I chính xác.

Cấu hình đo 2

Giống cấu hình đo đồng kênh, thay thế 1 (xem Hình 25).

Thủ tục đo đối với cấu hình đo 2

Với các máy phát ở chế độ chờ, đặt bộ suy hao 1 và 2 ở mức cực đại, bộ suy hao 3 ở mức 0. Tháo ống dẫn sóng hoặc cáp tại điểm B(C) (xem Hình 25) và nối bộ cảm biến và máy đo công suất phù hợp. Bật Tx1 và giảm bộ suy hao 1 để tạo mức tín hiệu phù hợp, khoảng -30 dBm. Ghi lại mức đo được. Bật Tx1 ở chế độ chờ và Tx2 ở chế độ làm việc. Giảm bộ suy hao 2 để tạo tín hiệu cao hơn mức đó đo được trước đó một lượng bằng tỷ số C/I. Tăng bộ suy hao 3 để tạo mức yêu cầu đưa ra trong chỉ tiêu.

Với cả 2 máy phát ở chế độ chờ, ngắt bộ cảm biến công suất và nối máy thu đang thẩm tra. Bật cả 2 máy phát trong điều kiện điều chế, đo và ghi BER của máy thu trên bộ phát hiện lỗi.

Lặp lại phép đo với máy phát tạo nhiễu được điều chỉnh phù hợp với kênh lân cận khác.

Phương pháp 2

Mục đích

Để thẩm tra rằng giá trị C/I cực đại đối với độ suy giảm 1 dB và 3 dB trên BER bằng 10^{-6} và 10^{-3} vẫn duy trì ở mức thấp hơn giới hạn chỉ tiêu kỹ thuật liên quan khi có nhiễu giống với tín hiệu điều chế trên cùng kênh truyền.

Thiết bị đo

1) 2 bộ tạo mẫu;

2) Bộ phát hiện lỗi;

3) Bộ cảm biến và máy đo công suất.

Cấu hình đo

Xem Hình 24.

Thủ tục đo

Khi đo kiểm, Tx 2 phải phát trên một trong các kênh lân cận và được điều chế với tín hiệu có cùng đặc tính như tín hiệu điều chế mong muốn. Cả 2 máy phát ở chế độ chờ, đặt các bộ suy hao ở giá trị cực đại.

Nối máy đo công suất tại điểm B(C). Bật Tx và điều chỉnh bộ suy hao 1 để tạo tín hiệu mong muốn tại mức tiêu chuẩn yêu cầu cho 10^{-6} (hoặc 10^{-3}). Giảm bộ suy hao 1 xuống 1 dB (hoặc 3 dB) và ghi các tham số thiết lập của bộ suy hao này. Bật bộ tạo nhiễu và giảm bộ suy hao 2 để thu được BER = 10^{-6} (hoặc 10^{-3}) trên bộ phát hiện lỗi. Tắt cả 2 máy phát và ngắt ống dẫn sóng, hoặc cáp, tại điểm B(C), xem Hình 24. Ghi lại các tham số thiết lập của bộ suy hao 2 và nối bộ cảm biến và máy đo công suất tới ống dẫn sóng hoặc cáp.

Bật Tx1và giảm bộ suy hao 1 để tạo mức tín hiệu mong muốn trong dải đó hiệu chuẩn của máy đo công suất. Ghi lại mức công suất và độ suy giảm suy hao.

Tính công suất $_{\text{tín hiệu mong muốn}}$ = mức công suất đo được - độ biến đổi suy hao.

Tắt Tx 1, bật Tx 2 và lặp lại thủ tục đo để tính Công suất $_{\text{tín hiệu không mong muốn}}$.

Giá trị C/I đồng kênh cực đại đối với độ suy giảm 1 dB hoặc 3 dB trên 10^{-6} hoặc 10^{-3} là:

- C/I = Công suất $_{\text{tín hiệu mong muốn}}$ - Công suất $_{\text{tín hiệu không mong muốn}}$.

Lặp lại phép đo với nhiễu tạo ra trên các kênh lân cận khác.

2.4.4. Nhiễu giả CW

2.4.4.1. Đối với hệ thống STM-1

Đối với máy thu hoạt động tại ngưỡng BER = 10^{-6} đưa ra trong Bảng 7, việc tạo tín hiệu gây nhiễu CW tại mức +30 dB đối với tín hiệu mong muốn và tại bất kỳ tần số nào trong dải 30Mhz tới hài bậc 2 của tần số cao hơn của băng, ngoại trừ các tần số bên cạnh tần số trung tâm mong muốn của kênh RF cho tới 250% khoảng cách kênh, phải không được tạo ra BER lớn hơn 10^{-5}.

CHÚ THÍCH: Khi sử dụng ống dẫn sóng giữa các điểm tham chiếu A và C, nếu chiều dài ống dẫn sóng lớn hơn bước sóng không gian tự do của tần số cắt (Fc) 2 lần thì giới hạn dưới của phép đo sẽ tăng 0,7 Fc và tăng 0,9 Fc khi độ dài lớn hơn bước sóng 4 lần.

Việc đo kiểm này được thực hiện để nhận biết tần số xác định tại đó máy thu có đáp ứng giả, ví dụ tần số ảnh, hài của bộ lọc thu... Dải đo thực tế phải được điều chỉnh phù hợp. Việc đo kiểm này không đưa ra yêu cầu kỹ thuật cho các tần số ngoài băng được chỉ ra trong Quy chuẩn kỹ thuật này.

2.4.4.2. Phương pháp đo

Mục đích

Phép đo này dùng để nhận biết các tần số cụ thể tại đó máy thu có thể có đáp ứng giả, ví dụ: tần số ảnh, đáp ứng hài của bộ lọc máy thu... Dải tần đo kiểm phải tuân thủ chỉ tiêu kỹ thuật liên quan.

Thiết bị đo

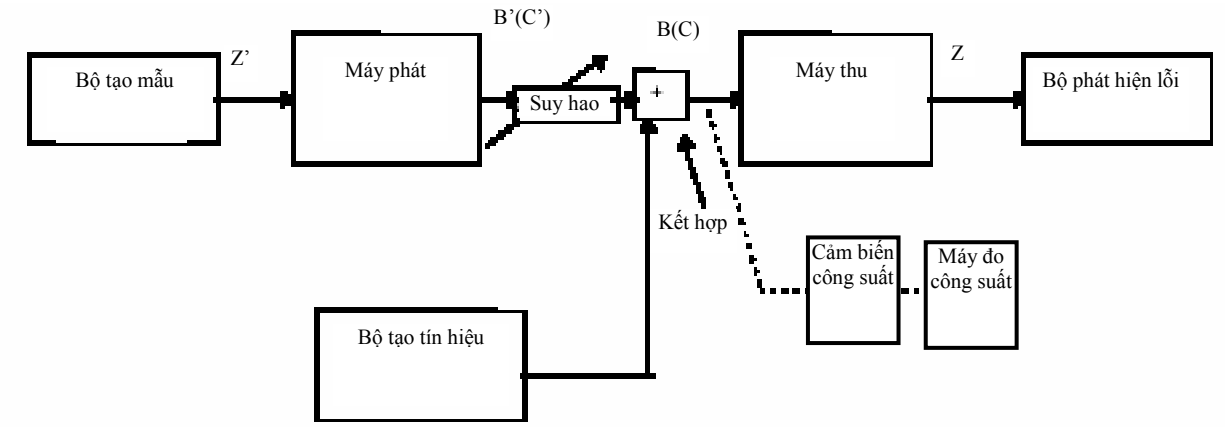
1) Bộ tạo mẫu;

2) Bộ phát hiện lỗi;

3) Bộ tạo tín hiệu;

4) Bộ cảm biến và máy đo công suất.

Cấu hình đo



Hình 27. Cấu hình đo nhiễu giả CW

Thủ tục đo

Ngắt đầu ra bộ tạo tín hiệu, đo công suất ra RF của máy phát tại điểm B(C) bằng cách sử dụng bộ cảm biến công suất phù hợp, với mức suy hao cho trước. Thay bộ cảm biến công suất bằng máy thu đang thẩm tra, và tăng mức suy hao cho đến khi đạt mức yêu cầu theo tiêu chuẩn. Ghi lại mức BER cho mức máy thu (dBm).

Tắt máy phát, thay máy thu đang thẩm tra bằng bộ cảm biến công suất. Hiệu chỉnh bộ tạo tín hiệu theo dải tần yêu cầu của tiêu chuẩn tại mức x dB trên mức tính theo (dBm), trong đó x là mức tăng của tín hiệu CW nhiễu.

Thay bộ cảm biến công suất bằng máy thu đang thẩm tra và đảm bảo mức BER không bị thay đổi. Quét bộ tạo tín hiệu theo dải tần yêu cầu tại mức chuẩn, quan tâm đến băng ngoại trừ được chỉ ra trong tiêu chuẩn liên quan.

Ghi lại các tần số bất kỳ tạo ra BER vượt quá mức yêu cầu của tiêu chuẩn. Khuyến nghị rằng giá trị chuẩn phải được kiểm tra lại tại các tần số này.

CHÚ THÍCH 1: Việc sử dụng bộ tạo tín hiệu theo bước cho phép tạo ra kích thước bước lớn hơn hoặc bằng 1/3 độ rộng băng của máy thu đang thẩm tra.

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

2.4.5. Phát xạ giả

Phát xạ giả từ máy thu là những phát xạ tại bất kỳ tần số nào, đo được tại điểm C.

Phát xạ giả từ máy thu cần được xác định bởi 2 lý do:

a) Để hạn chế nhiễu đi vào các hệ thống khác đang hoạt động nằm ngoài hệ thống đang xem xét (phát xạ bên ngoài), các giới hạn này được tham chiếu tại Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 [6];

b) Để hạn chế nhiễu nội bên trong hệ thống nơi mà các máy phát và máy thu được kết nối thông qua các bộ lọc và các hệ thống phân nhánh.

Điều này dẫn đến: có hai nhóm giới hạn phát xạ giả, trong đó: các giới hạn xác định đối với nhiễu "nội" phải nhỏ hơn hoặc bằng các giới hạn của nhiễu "ngoại".

2.4.5.1. Phát xạ giả bên ngoài

Tại điểm tham chiếu C phải áp dụng các giá trị giới hạn trong Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 [6].

2.4.5.2. Phát xạ giả nội

2.4.5.2.1. Đối với hệ thống STM-1

Các giới hạn phát xạ giả, tham chiếu tại điểm B, được quy định trong Bảng 12.

Mức yêu cầu sẽ bằng mức trung bình cộng của phát xạ đang xem xét.

Bảng 12. Giới hạn của phát xạ giả nội

Giới hạn quy định	Hệ số điều khiển
≤-110 dBm	Tạp nằm trong nửa băng tần máy thu Đối với các hệ thống có các yêu cầu tương thích như trong Phụ lục C.2
≤-90 dBm	Tạp nằm trong nửa băng tần máy thu Đối với các hệ thống có các yêu cầu tương thích như trong Phụ lục C.3

Đối với các hệ thống không cần tương thích với các yêu cầu của Phụ lục C thì không yêu cầu.

Ngoài ra, khi yêu cầu tương thích với các hệ thống FDM trên cùng hệ thống phân nhánh/ăng ten và các thiết bị số sử dụng tần số trung tần 70Mhz, thì Các phát xạ dư LO, tại điểm tham chiếu B, phải:

- ≤ -125 dBm: đối với các hệ thống có các yêu cầu tương thích trong Phụ lục C.2 trong băng 7 GHz;

- ≤ -110 dBm: đối với các hệ thống có các yêu cầu tương thích trong Phụ lục C.2 trong mọi băng khác và đối với các hệ thống có yêu cầu tương thích trong Phụ lục C.3 trong mọi băng.

2.4.5.2.2. Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Phát xạ giả nằm trong nửa băng của máy thu phải nhỏ hơn hoặc bằng -110 dBm (tham chiếu tại điểm B).

2.4.5.3. Phương pháp đo

Sử dụng phương pháp đo giống như trong 2.2.4.1.3. Mức phát xạ giả từ máy phát và máy thu của thiết bị song công sử dụng cổng chung được đo đồng thời và phép đo chỉ cần thiết thực hiện một lần.

Mục đích

Để thẩm tra phát xạ giả từ máy thu vẫn nằm trong giới hạn cho phép.

3. Quy định về quản lý

Các thiết bị vi ba số SDH điểm-điểm dải tần tới 15GHz trong phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy các thiết bị vi ba số SDH điểm-điểm dải tần tới 15GHz 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 viba số SDH điểm -điểm dải tần tới 15GHz theo Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-234:2006 "Thiết bị Viba số SDH điểm - điểm dải tần tới 15GHz - Yêu cầu kỹ thuật"

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

Phụ lục A
(Tham khảo)
Thông tin bổ sung

A.1. Phân biệt cực chéo (XPD)

XPD hiệu dụng đo được trên một chặng điển hình (50 km tại các tần số thấp hơn 10GHz, 25 km tại 3GHz và 18 km tại 15GHz) trong điều kiện không có pha đinh phải nhỏ hơn 28 dB.

A.2. Các yêu cầu phân nhánh/phi đơ/ăng ten

Thiết bị theo Quy chuẩn kỹ thuật này cũng có thể có cấu hình hệ thống với ăng ten tích hợp hoặc rất nhiều giải pháp kỹ thuật tương tự, không có kết nối phi đơ dài; các yêu cầu sau đây không được coi là các yêu cầu thiết yếu.

Khi ăng ten là một phần tích hợp của thiết bị thì sẽ không có yêu cầu nào.

A.2.1. Suy hao phản xạ

Đối với các hệ thống tuân thủ các yêu cầu tương thích trong Phụ lục C, suy hao phản xạ cực tiểu bằng 26dB tại điểm C và C’ trên toàn dải RF và được đo theo hướng ăng ten. Trong cùng điều kiện, đối với các hệ thống không tuân thủ các yêu cầu tương thích trong phụ lục C và sử dụng kết nối phi đơ “dài”, suy hao phản xạ cực tiểu bằng 20dB.

A.2.2. Các thành phần xuyên điều chế

Mỗi thành phần xuyên điều chế gây nên bởi các máy phát khác nhau kết nối tại điểm C’ tới bộ đo kiểm có suy hao phản xạ lớn hơn 23dB được giả thiết nhỏ hơn -110dBm tham chiếu tại điểm B’với công suất ra của mỗi máy phát khoảng 28dBm.

A.2.3. Phân tích giữa các cổng

Giá trị này phải nhỏ hơn 40 dB.

A.3. Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)

ATPC có thể được sử dụng trong một số trường hợp, ví dụ:

- Để giảm nhiễu giữa các hệ thống gần kề hoặc giữa các kênh lân cận của cùng một hệ thống;

- Để cải thiện tính tương thích với các hệ thống tương tự và số tại các trạm nút;

- Để cải thiện chỉ tiêu BER hoặc RBER dư;

- Để giảm các vấn đề tăng pha đinh;

- Để giảm công suất tiêu thụ của máy phát;

- Để giảm nhiễu khoảng cách số-số và số-tương tự giữa các chặng sử dụng lại tần số;

- Để tăng tăng ích hệ thống chống lại suy hao do mưa.

ATPC là tính năng tùy chọn, được sử dụng để điều khiển mức ra bộ khuếch đại công suất từ giá trị cực tiểu thích hợp, phù hợp với các yêu cầu kế hoạch mạng và được sử dụng trong điều kiện đường truyền bình thường, đến giá trị cực đại, đáp ứng đầy đủ mọi chỉ tiêu kỹ thuật xác định trong Quy chuẩn kỹ thuật này.

Dải ATPC không được vượt quá 25dB. Khi có yêu cầu tương thích với các hệ thống tương tự, mức ra nhỏ nhất của bộ khuếch đại công suất không được nhỏ hơn +10dBm vì giá trị này có thể dẫn đến giảm dải ATPC.

Để lập kế hoạch trong môi trường nút, hệ thống có ATPC có thể xem xét để hoạt động với công suất phát cực tiểu.

Khi ATPC là đặc tính cố định, dải ATPC được xác định là khoảng công suất cách đều nhau từ mức công suất ra cực đại (bao gồm cả dung sai) đến mức công suất ra cực tiểu (tại điểm tham chiếu B') có ATPC. Khi ATPC là tùy chọn, có thể xác định hai dải: "dải dưới" (down-range) từ mức danh định đến mức cực tiểu (bao gồm cả dung sai) và "dải trên" (up-range) từ mức danh định đến mức cực đại (bao gồm cả dung sai).

A.4. RBER (đối với hệ thống STM-1)

Trong các ứng dụng thực tế, khi mật độ tuyến vô tuyến trong khu vực cụ thể cao, ví dụ trạm nút, các máy thu vụ tuyến phân bổ gần nhau có thể sử dụng các kênh lân cận. Vì thế, để đảm bảo cấp độ dịch vụ, thiết bị phải đáp ứng chỉ tiêu RBER khi có nhiễu của kênh lân cận.

RBER được chuẩn hóa để phù hợp với chỉ tiêu ESR (hoặc BBER) theo yêu cầu trong các Khuyến nghị ITU-R về chỉ tiêu đường truyền.

Để phép đo có đủ độ tin cậy, khi BER tương đối thấp so với tải thực tế, thì thời gian đo phải rất dài. Quá trình đo và các giá trị BER được trình bày chi tiết trong TR 101 036-1 [5].

Khi có tính năng hiệu chỉnh lỗi, có thể giảm thời gian đo bằng cách ước lượng RBER theo công thức liên quan do nhà cung cấp công bố.

Một lựa chọn khác là để bảo đảm rằng lỗi không xuất hiện trong thời gian ghi cực tiểu theo Bảng A.1.

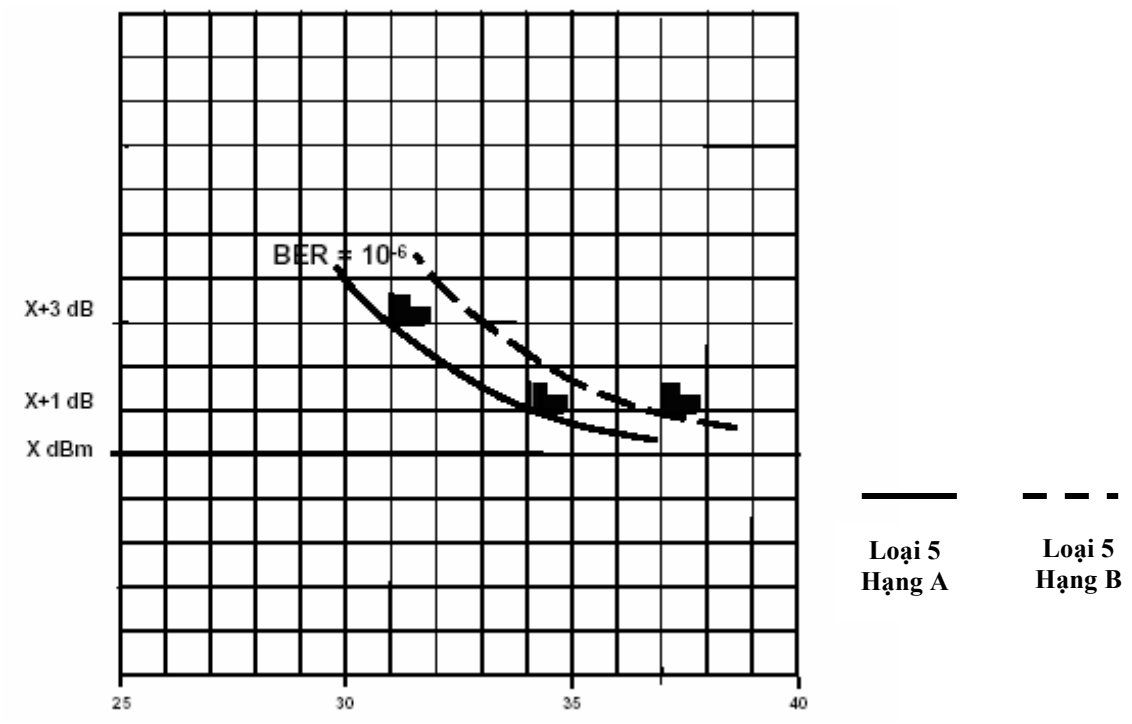
Bảng A.1. Thời gian ghi lỗi khung

Tốc độ bit đang thẩm tra [Mbit/s]	Thời gian ghi cực tiểu [phút]	Lỗi
140/155	108	0

A.5. Nhiễu đồng kênh và kênh lân cận

Chỉ tiêu đối với nhiễu đồng kênh và kênh lân cận được phân cách bằng một khoảng cách kênh C/I được đưa ra trong 2.4.2.1 và 2.4.2.2 tương ứng, chỉ đối với độ suy giảm 1 dB và 3 dB; Hình A.1 và A.2 biểu thị đặc trưng nhiễu đối với các giá trị suy giảm khác.

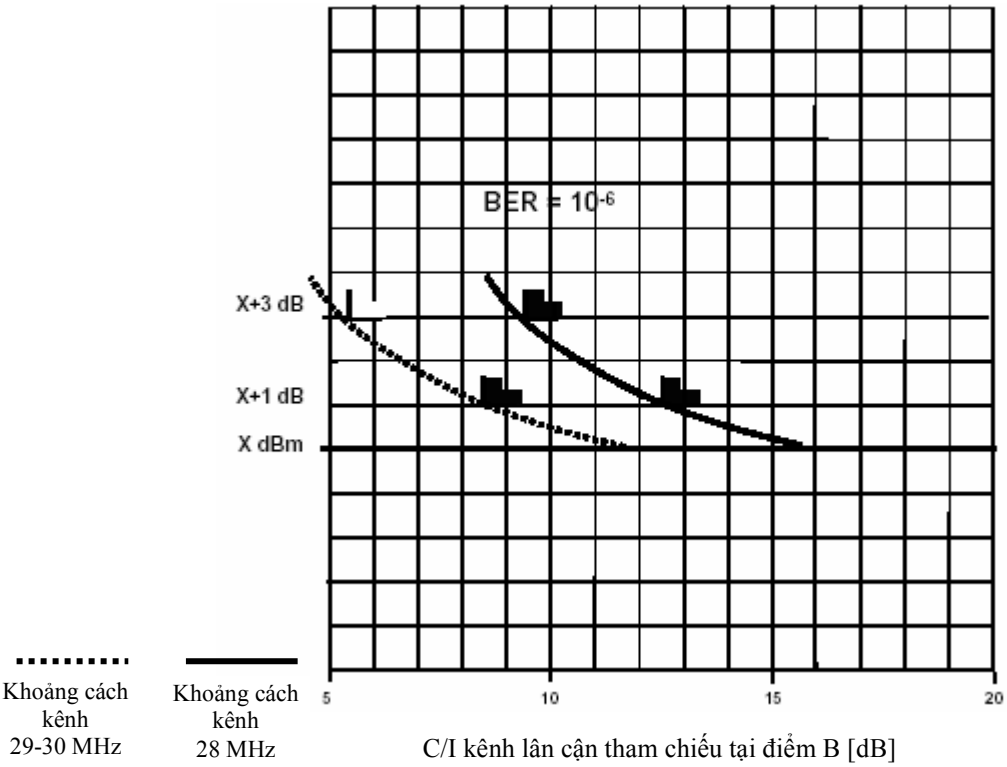
Mức vào máy thu tại điểm tham chiếu C tương ứng với ngưỡng BER = 10^{-6} (X) như quy định trong 2.4.1.1.



C/I đồng kênh tham chiếu tại điểm B [dB]

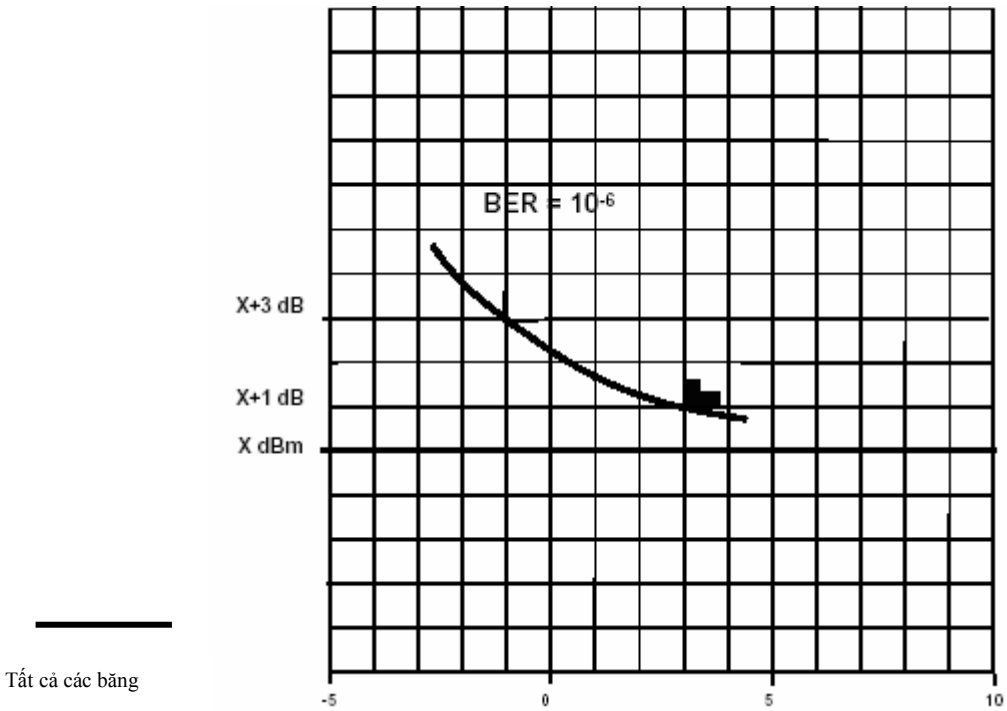
Hình A.1. Độ suy giảm ngưỡng đối với nhiễu đồng kênh

Mức vào máy thu tại điểm tham chiếu C tương ứng với ngưỡng BER = 10^{-6} (X) như quy định trong 2.4.1.1.



Hình A.2. Độ suy giảm ngưỡng đối với nhiễu kênh lân cận thứ nhất của hệ thống loại 5 hạng A

Mức vào máy thu tại điểm tham chiếu C tương ứng với ngưỡng BER =10^{-6} (X) như quy định trong 2.4.1.1.



Hình A.3. Độ suy giảm ngưỡng đối với nhiễu kênh lân cận thứ nhất của hệ thống loại 5 hạng B

Phụ lục B
(Tham khảo)
Độ nhạy cảm méo đối với các máy thu phân tập

Mục đích

Phép đo này áp dụng cho các hệ thống có sử dụng kỹ thuật kết hợp phân tập.

Phép đo này xác minh sự miễn nhiễm của thiết bị đối với méo đường truyền.

Cấu hình đo phù hợp với thiết bị có giao diện IF tại đầu ra bộ điều chế; tuy nhiên có thể được mở rộng tới mức RF, miễn là có sẵn các bộ mô phỏng pha đinh RF.

Các phép đo được thực hiện bằng cách sử dụng bộ mô phỏng pha đinh hai tia tại mức RF đối với mỗi đầu vào của hai máy thu (chính và phân tập).

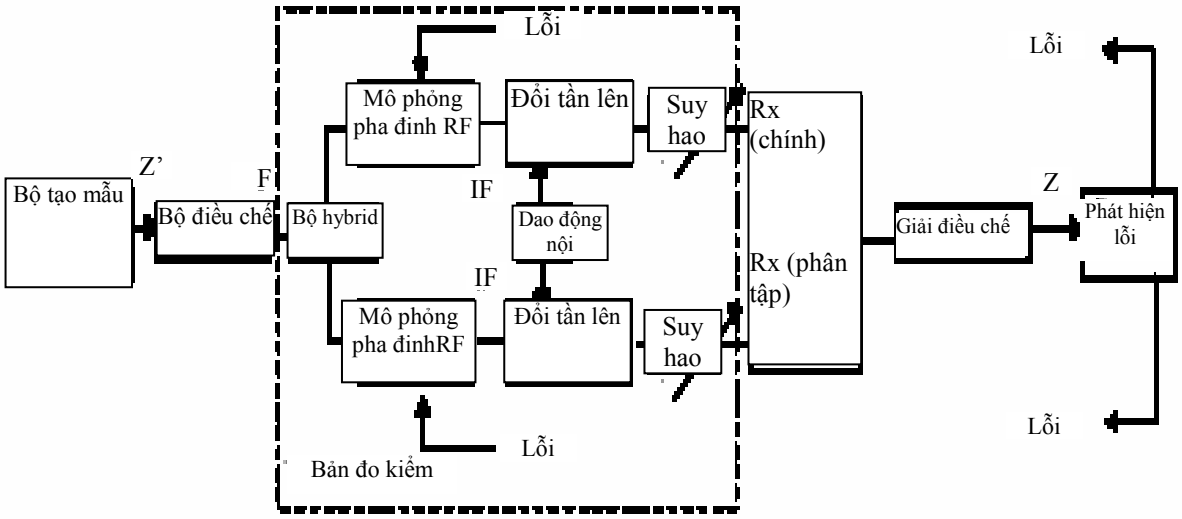
Một vài cách đơn giản hóa có thể được thực hiện tùy thuộc việc triển khai thực tế của máy thu phân tập.

Thiết bị đo

1) Bộ tạo mẫu/Bộ phát hiện lỗi;

2) Bộ mô phỏng pha đinh.

Cấu hình đo



Hình B.1. Cấu hình đo độ nhạy cảm méo đối với các máy thu phân tập

Thủ tục đo

Nối đầu ra bộ tạo mẫu tới đầu vào BB Tx. Điều khiển 2 bộ mô phỏng pha đinh (trễ 6,3 ns) để tạo méo đa đường (khe). Tạo các họ chữ ký giả trên cơ sở các lỗi tìm thấy tại đầu ra BB Rx trong điều kiện sau:

a) Điều khiển bộ mô phỏng pha đinh trên đường Rx chính để có điều kiện phẳng (không méo); điều khiển bộ mô phỏng pha đinh trên đường Rx phân tập để có khe (tại bước 1Mhz), tăng và giảm tần số trong băng tín hiệu điều chế; thay đổi độ sâu của (các) khe từ 10dB đến 30dB theo từng bước 1dB, với các điều kiện pha cực tiểu và không cực tiểu. Điều khiển độ suy hao của các bộ suy hao biến đổi, và lặp lại phép đo tại mức tín hiệu thu khác;

b) Thay đổi trạng thái, có một khe trên đường Rx chính và điều kiện phẳng trên đường Rx phân tập;

c) Điều khiển bộ mô phỏng pha đinh trên đường Rx chính và trên đường Rx phân tập để có khe; thay đổi tần số của một khe (theo bước 1Mhz) bằng cách tăng hoặc giảm tần số trong băng tín hiệu điều chế và giữ ở vị trí cố định khoảng 1 giây, và thay đổi độ sâu của (các) khe từ 10dB đến 30dB theo các bước 1dB, với điều kiện pha cực tiểu và không cực tiểu. Điều khiển độ suy giảm của các bộ suy hao biến đổi, lặp lại phép đo tại mức tín hiệu thu khác.

Phụ lục C
(Quy định)
Yêu cầu tương thích giữa các hệ thống

Đối với hệ thống STM-1

Yêu cầu tương thích giữa các hệ thống như sau:

C.1. Không yêu cầu hoạt động giữa thiết bị phát của một nhà sản xuất với thiết bị thu của nhà sản xuất khác;

C.2. Có thể yêu cầu kết hợp thiết bị của nhiều nhà sản xuất khác nhau trên cùng một phân cực của cùng một ăng ten;

C.3. Có thể yêu cầu kết hợp thiết bị của nhiều nhà sản xuất khác nhau trên phân cực khác nhau của cùng một ăng ten. Yêu cầu này không áp dụng đối với các hệ thống có ăng ten tích hợp.

Đối với hệ thống 4xSTM-1 hoặc STM-4

Không yêu cầu hoạt động giữa thiết bị phát của một nhà sản xuất với thiết bị thu của nhà sản xuất khác.

Phụ lục D
(Tham khảo)
Yêu cầu về chỉ tiêu và tính khả dụng

Đối với hệ thống STM-1

Thiết bị phải được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu về tính khả dụng và chất lượng mạng theo khuyến nghị ITU-T G.826 và G.827 tiếp sau các tiêu chí đó được xác định trong Khuyến nghị ITU-R F.1092-1 và F.1189-1 đối với các tuyến truyền dẫn số quốc tế và quốc gia.

Đối với hệ thống 4x STM-1 hoặc STM-4

Thiết bị phải được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu về tính khả dụng và chất lượng mạng theo Khuyến nghị F.695, F.1092-1, F.1189-1 và F.557-4 tiếp sau các tiêu chí đó được xác định trong Khuyến nghị G.826 và G.827 đối với các tuyến truyền dẫn số quốc tế và quốc gia.

Việc thiết kế tuyến theo chỉ tiêu được thừa nhận và những tiêu chí thiết kế cơ bản nêu trong các Khuyến nghị ITU-R F.752-1, F.1093-1, F.1101, F.1092-1 và F.1189-1 được áp dụng.

Phụ lục E
(Quy định)
Điều kiện môi trường

Thiết bị phải thỏa mãn các điều kiện môi trường đưa ra trong ETS 300 019 [1] quy định các khu vực có mái che và không có mái che, loại khí hậu và các điều kiện nghiêm ngặt về đo kiểm.

Nhà sản xuất phải công bố thiết bị được thiết kế phù hợp với loại khí hậu nào.

E.1. Thiết bị trong khu vực có mái che (khu vực trong nhà)

Thiết bị hoạt động trong những khu vực điều khiển được nhiệt độ hoặc một phần nhiệt độ phải phù hợp với các yêu cầu của loại 3.1 và 3.2 tương ứng trong ETS 300 019 [1].

Có thể tùy chọn áp dụng các yêu cầu chặt chẽ hơn của loại 3.3, 3.4 và 3.5 trong ETS 300 019 [1].

CHÚ THÍCH : Theo ETS 300 019-1-3 và ETS 300 019-1-4:

Loại 3.1: Những khu vực điều khiển được nhiệt độ.

Loại 3.2: Những khu vực điều khiển được một phần nhiệt độ.

Loại 3.3: Những khu vực không điều khiển được nhiệt độ.

Loại 3.4: Những khu vực có giữ nhiệt.

Loại 3.5: Những khu vực che chắn được mưa gió.

Bảng E.1. Các tham số khí hậu đối với các loại môi trường từ 3.1 đến 3.5

Tham số môi trường		Đơn vị	Loại					
			3.1		3.2	3.3	3.4	3.5
			Chuẩn	Ngoại lệ				
a	Nhiệt độ không khí thấp	^{0}C	+5	-5	-5	-25	-40	-40
b	Nhiệt độ không khí cao	^{0}C	+40	+45	+45	+55	+70	+40 xem Chú thích 5
c	Độ ẩm tương đối thấp	%RH	5	5	5	10	10	10
d	Độ ẩm tương đối cao	%RH	85	90	95	100	100	100
e	Độ ẩm tuyệt đối thấp	g/m^3	1		1	0,5	0,1	0,1
f	Độ ẩm tuyệt đối cao	g/m^3	25		29	29	35	35

Tham số môi trường		Đơn vị	Loại					
			3.1		3.2	3.3	3.4	3.5
			Chuẩn	Ngoại lệ				
g	Tốc độ thay đổi nhiệt độ (xem chú thích 1)	^{0}C/phút	0,5		0,5	0,5	1,0	1,0
h	Áp suất không khí thấp	kPa	70		70	70	70	70
I	Áp suất không khí cao (xem Chú thích 2)	kPa	106		106	106	106	106
J	Bức xạ mặt trời	W/m^2	700		700	1 120	1 120	-
k	Bức xạ nhiệt	W/m^2	600		600	600 xem Chú thích 4	600 xem Chú thích 4	600 xem Chú thích 4
l	Tốc độ chuyển động không khí	m/s	5		5	5	5	30
CHÚ THÍCH 1: Tính trung bình trong một chu kỳ 5 phút.								
CHÚ THÍCH 2: Không tính đến các điều kiện trong các hầm mỏ.								
CHÚ THÍCH 3: Hệ thống làm lạnh không dựa trên hiện tượng đối lưu có thể bị ảnh hưởng bởi dòng không khí ngược.								
CHÚ THÍCH 4: Chỉ mang tính tạm thời.								
CHÚ THÍCH 5: Không tồn tại bức xạ mặt trời trực tiếp và các điều kiện có giữ nhiệt.								
CHÚ THÍCH 6: Ảnh hưởng thứ cấp của bức xạ mặt trời.								

Đối với thiết bị được thiết kế để sử dụng cố định trong môi trường có mái che (khu vực trong nhà), chỉ áp dụng các loại khí hậu 3.1 và 3.2.

Cần chú ý rằng, các tủ vô tuyến được cung cấp theo hệ thống sẽ tạo thành những thiết bị bảo vệ thời tiết của chính nó để bảo vệ hoàn toàn khỏi mưa gió. Vì thế, loại khí hậu 3.3, 3.4 và 3.5 có thể áp dụng được cho thiết bị đặt ngoài nhà.

Phụ lục F
(Tham khảo)
Nguồn cung cấp

Giao diện của nguồn cung cấp phải phù hợp với các chỉ tiêu kỹ thuật của một hoặc nhiều điện áp thứ cấp theo ETS 300 132-1 [2] và ETS 300 132-2 [3].

Bảng F.1

48 V DC	-40,5	-57,0	VDC
60 V DC	-50	-72	VDC
220 V AC	207	253	V AC/50Hz ± 2Hz

Đối với các hệ thống một chiều, cực dương của nguồn cung cấp phải nối đất.

CHÚ THÍCH : Một vài ứng dụng có thể yêu cầu các điện áp thứ cấp không nằm trong ETS 300 132-1 [2] và ETS 300 132-2 [3].

Phụ lục G
(Quy định)
Tương thích điện từ

Thiết bị phải hoạt động trong những điều kiện được chỉ ra trong EN 300 385 [4],QCVN 18 :2010 [16] hoặc trong các phần liên quan của tiêu chuẩn EN 489-1 [9] và EN 301 489-4 [10].

Phụ lục H
(Tham khảo)
Giao diện mạng quản lý viễn thông (TMN)

Đối với thiết bị SDH, các yêu cầu chung đối với chức năng và giao diện TMN được quy định trong:

• EN 300 417-1-1, EN 300 417-2-1, EN 300 417-3-1, EN 300 417-4-1, EN 300 417-5-1, EN 300 417-6-1, EN 301 167, ETS 300 635 và EN 300 645, Khuyến nghị ITU-T G.784 và G.773, Khuyến nghị ITU-R F.750-3 và F.751-2.

CHÚ THÍCH : Việc chuẩn hóa chức năng giao diện TMN đang được nghiên cứu trong ETSI TMN và sẽ được áp dụng đối với các hệ thống vô tuyến chuyển tiếp được xem xét trong Quy chuẩn kỹ thuật này.

Phụ lục K
(Quy định)
Băng tần và phân kênh

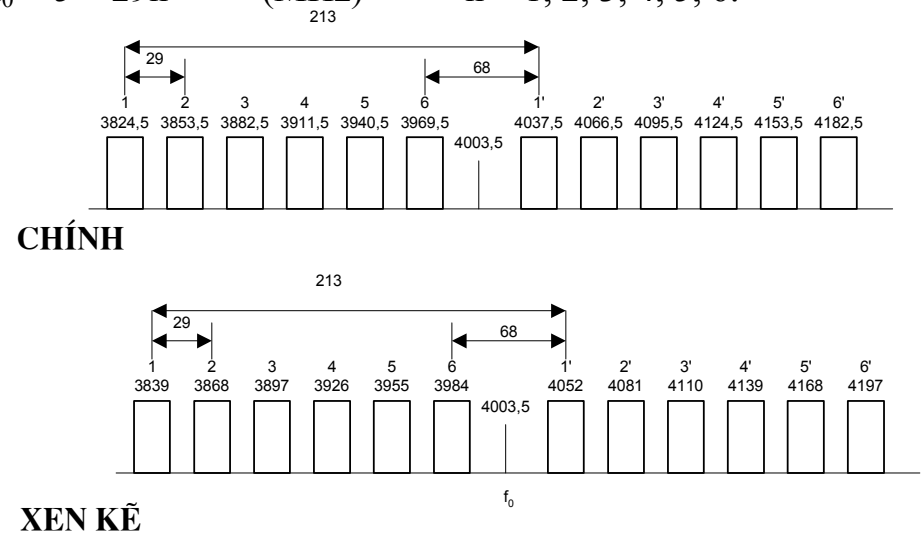
Theo "Quy hoạch kênh tần số vô tuyến điện của Việt Nam cho các nghiệp vụ cố định và lưu động mặt đất (30-30000Mhz)" [14]:

Băng tần 4 GHz (Tần số từ 3 800 đến 4 200Mhz)

Công thức tính tần số trung tâm của các kênh chính (MHz):

$f_n = f_0 - 208 + 29n$ (MHz) $f_0 = 4003{,}5$Mhz

$f'_n = f_0 + 5 + 29n$ (MHz) n = 1, 2, 3, 4, 5, 6.



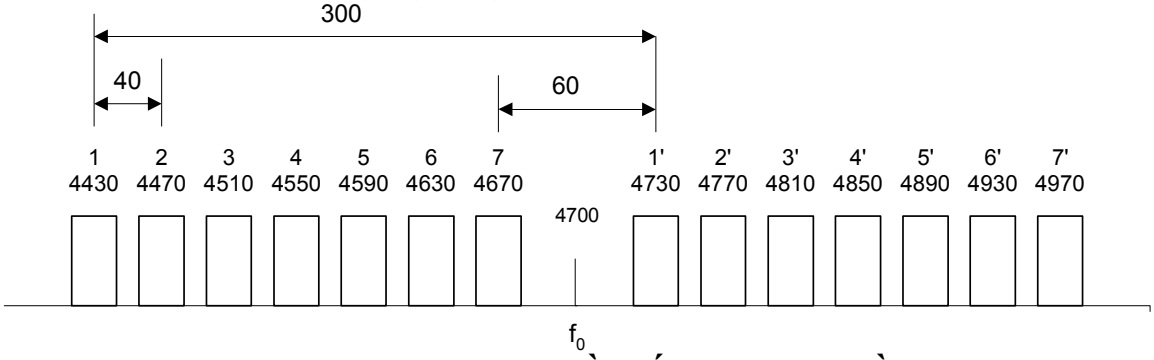
Hình K.1 - Phân kênh tần số trong băng tần 4 GHz

Băng tần 5 GHz (Tần số từ 4 400 đến 5 000Mhz)

Công thức tính tần số trung tâm của các kênh chính (MHz):

$f_n = f_0 - 310 + 40n$ (MHz) $f_0 = 4\,700$Mhz

$f'_n = f_0 - 10 + 40n$ (MHz) n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.



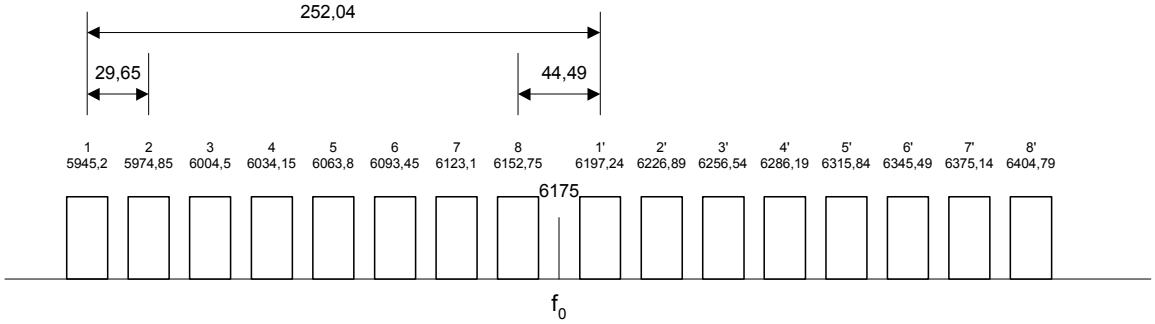
Hình K.2. Phân kênh tần số trong băng tần 5 GHz

Băng tần L6 GHz (Tần số từ 5 925 đến 6 425Mhz)

Công thức tính tần số trung tâm của các kênh chính (MHz):

$f_n = f_0 - 259,45 + 29,65n$ (MHz) $f_0 = 6175$Mhz

$f'_n = f_0 - 7,41 + 29,65n$ (MHz) n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.



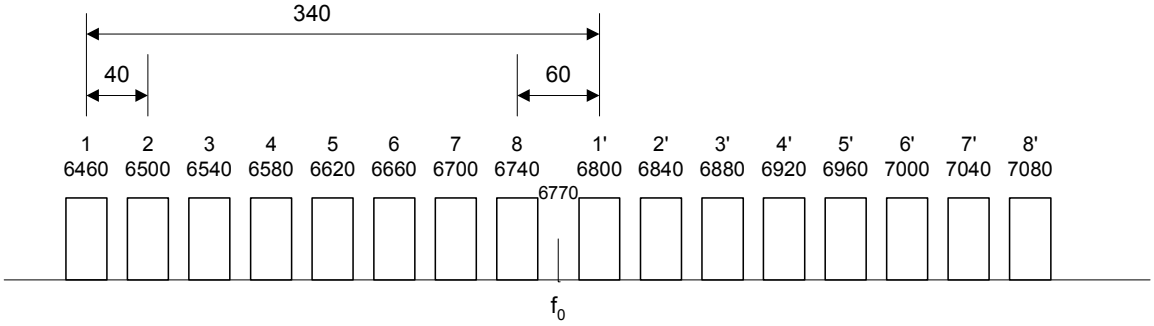
Hình K.3. Phân kênh tần số trong băng tần L6 GHz

Băng tần U6 GHz (Tần số từ 6 425 đến 7 110Mhz)

Công thức tính tần số trung tâm của Các kênh chính (MHz):

$f_n = f_0 - 350 + 40n$ (MHz) $f_0 = 6770$Mhz

$f'_n = f_0 - 10 + 40n$ (MHz) n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.



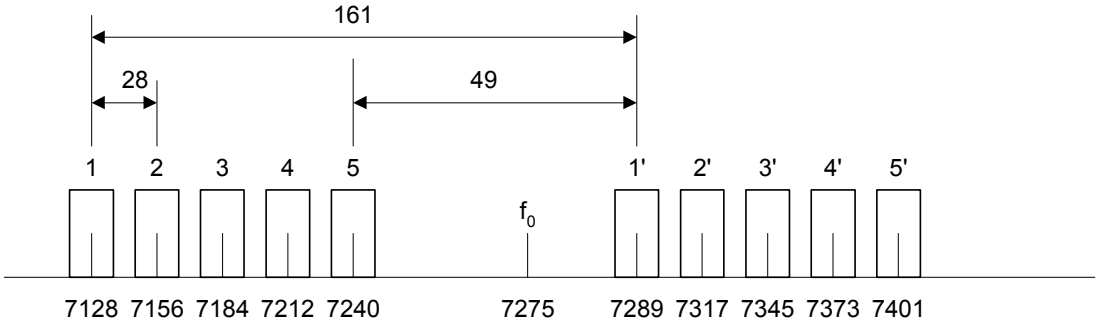
Hình K.4 - Phân kênh tần số trong băng tần U6 GHz

Băng tần 7 GHz (từ 7 110 đến 7 425Mhz)

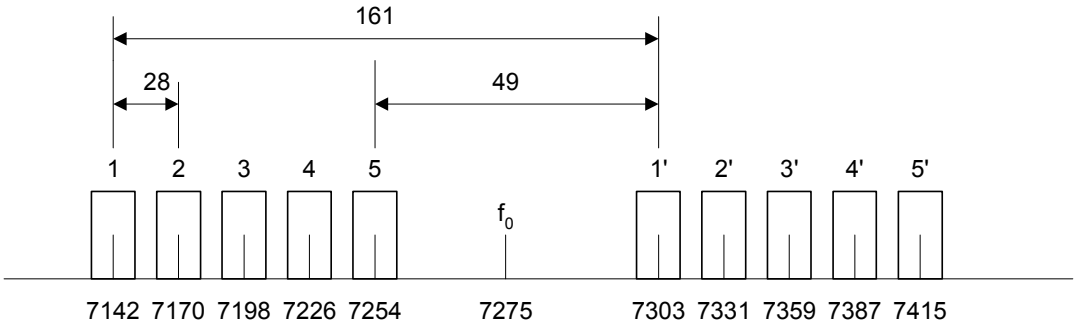
Công thức tính tần số trung tâm của Các kênh chính (MHz):

$f_n = f_0 - 175 + 28n$ (MHz) $f_0 = 7275$Mhz

$f'_n = f_0 - 14 + 28n$ (MHz) n = 1, 2, 3, 4, 5.



CHÍNH



XEN KẼ

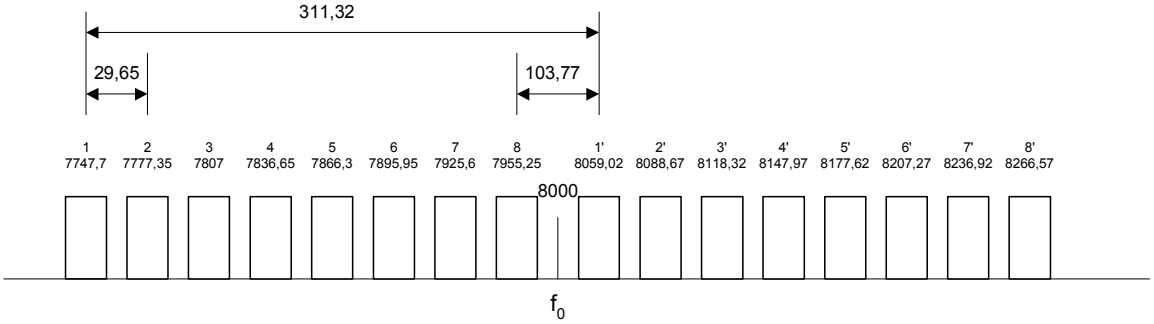
Hình K.5. Phân kênh tần số trong băng tần 7 GHz

Băng tần 8 GHz (Từ 7 725 đến 8 275Mhz)

Công thức tính tần số trung tâm của Các kênh chính (MHz):

$f_n = f_0 - 281,95 + 29,65n$ (MHz) $f_0 = 8000$Mhz

$f'_n = f_0 + 29,37 + 29,65n$ (MHz) n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.



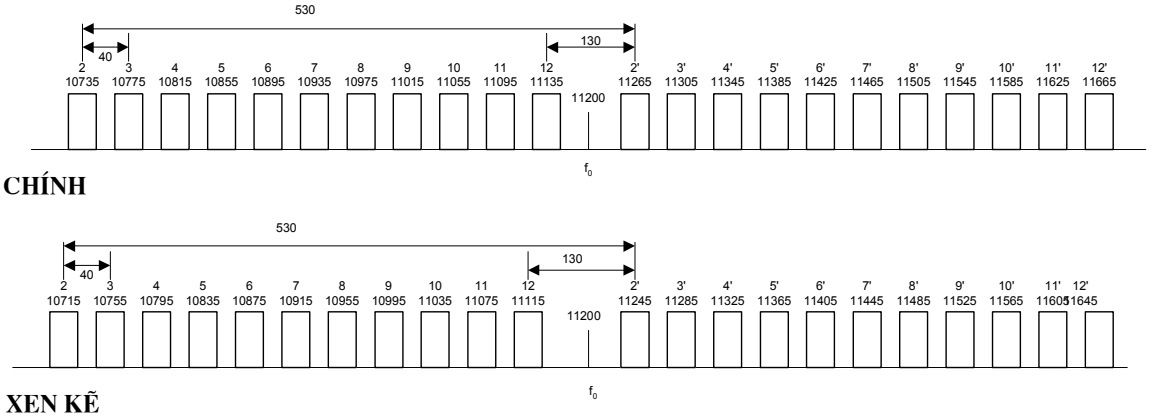
Hình K.6. Phân kênh tần số trong băng tần 8 GHz

Băng tần 11 GHz (Từ 10 700 đến 11 700Mhz)

Công thức tính tần số trung tâm của Các kênh chính (MHz):

$f_0 = f_0 - 545 + 40n$ (MHz) $f_0 = 11200$Mhz

$f'_n = f_0 - 15 + 40n$ (MHz) n = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.



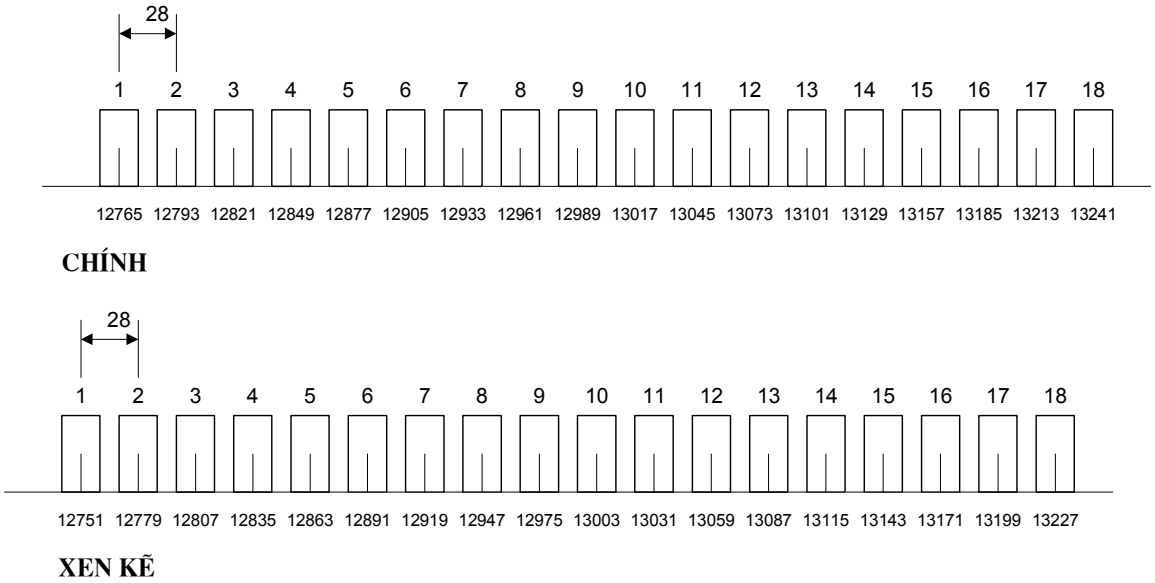
Hình K.7. Phân kênh tần số trong băng tần 11 GHz

Băng tần 13 GHz (từ 12 750 đến 13 250Mhz)

Công thức tính tần số trung tâm của các kênh chính (MHz):

f_n =12737 + 28n (MHz)

n = 1, 2, 3,...18.



Hình K.8 . Phân kênh tần số trong băng tần 13 GHz

Băng tần 15 GHz (từ 14 500 đến 15 350Mhz)

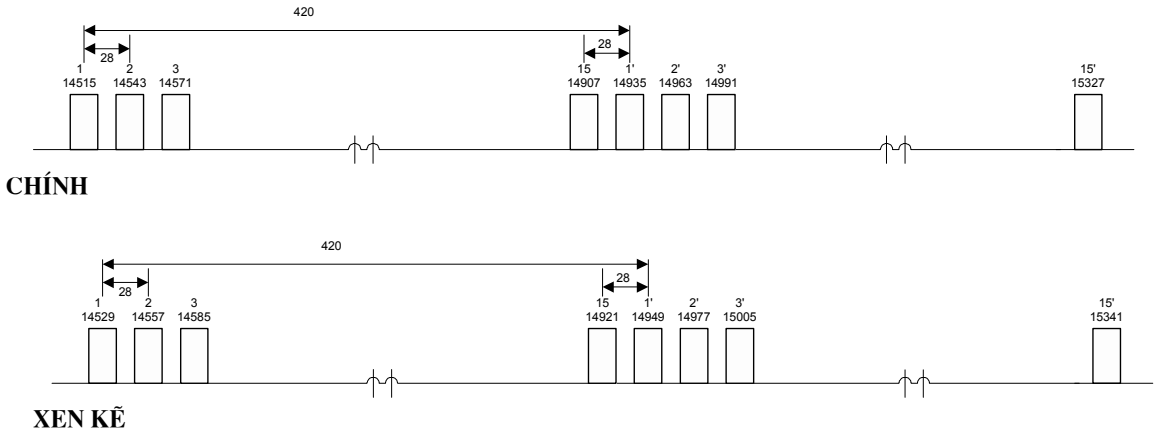
Công thức tính tần số trung tâm của Các kênh chính (MHz):

$f_n = f_r + 2786 + 28n$ (MHz) f_0 = 11701Mhz

$f'_n = f_r + 3206 + 28n$ (MHz) n = 1, 2, 3,...15.

Bảng tần số trung tâm các kênh chính

Kênh	Tần số thu/phát (MHz)	Tần số phát/thu (MHz)	Kênh	Tần số thu/phát (MHz)	Tần số phát/thu (MHz)
1	14515	14935	9	14739	15159
2	14543	14963	10	14767	15187
3	14571	14991	11	14795	15215
4	14599	15019	12	14823	15243
5	14627	15047	13	14851	15271
6	14655	15075	14	14879	15299
7	14683	15103	15	14907	15327
8	14711	15131			



Hình K.9. Phân kênh tần số trong băng tần 15 GHz

Phụ lục L
(Quy định)
Bảng tóm tắt các yêu cầu kỹ thuật

Bảng L.1. Bảng tóm tắt các yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống DFRS điểm - điểm (có ăng ten tích hợp) trong các băng tần yêu cầu phối hợp

Tóm tắt yêu cầu kỹ thuật					
Các yêu cầu đối với máy phát					
TT	**Mục (EN 301 751)**	**Các yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)**	**Điều kiện**	**Ghi chú**	**Mục (QCVN)**
1	4.5.1	Dung sai tần số vô tuyến	M		2.2.1
2	4.5.2	Dải công suất phát	M		2.2.2
3	4.5.3.1	Công suất kênh lân cận - Mặt nạ phổ và vạch phổ tại tốc độ ký hiệu	M		2.2.3.1 và 2.2.3.2
	4.5.3.2	Công suất kênh lân cận - Điều khiển công suất phát từ xa (RTPC)	O		2.2.3.3
4	4.5.4	Phát xạ giả	M		2.2.4
5	4.5.5.1	Quá độ tức thời của máy phát - Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)	O		2.2.5.1
	4.5.5.2	Quá độ tức thời của máy phát - Điều khiển tần số từ xa (RFC)	O		2.2.5.2
Các yêu cầu về định hướng ăng ten					
TT	Mục (EN301 751)	Yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)	Điều kiện	Ghi chú	Mục (QCVN)
1	4.6.1	Mật độ EIRP lệch trục - Đường bao mẫu bức xạ (RPE)	M	Chỉ áp dụng đối với thiết bị có ăng ten tích hợp	2.3.1
2	4.6.2	Tăng ích ăng ten	M	Chỉ áp dụng đối với thiết bị có ăng ten tích hợp	2.3.2
3	4.6.3	Phân cực chéo của ăng ten (XPD)	M	Chỉ áp dụng đối với thiết bị có ăng ten tích hợp	2.3.3

Các yêu cầu đối với máy thu					
TT	Mục (EN301 751)	Các yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)	Điều kiện	Ghi chú	Mục (QCVN)
1	4.7.1	BER là hàm của mức vào máy thu (RSL)	M		2.4.1
2	4.7.2	Độ nhạy cảm nhiễu đồng kênh	M		2.4.2
3	4.7.3	Độ nhạy cảm nhiễu kênh lân cận	M		2.4.3
4	4.7.4	Đặc tính chặn (Nhiễu tạp CW)	M		2.4.4
5	4.7.5	Phát xạ giả	M		2.4.5

Bảng L.2. Bảng tóm tắt các yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống DFRS điểm - điểm (có ăng ten tích hợp) trong các băng tần không yêu cầu phối hợp

Tóm tắt yêu cầu kỹ thuật					
Các yêu cầu đối với máy phát					
TT	**Mục (EN 301 751)**	**Các yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)**	**Điều kiện**	**Ghi chú**	**Mục (QCVNN)**
1	4.5.1	Dung sai tần số vụ tuyến	M		2.2.1
2	4.5.2	Dải công suất phát	M		2.2.2
3	4.5.3.1	Công suất kênh lân cận - Mặt nạ phổ và vạch phổ tại tốc độ ký hiệu	M		2.2.3.1 và 2.2.3.2
	4.5.3.2	Công suất kênh lân cận - Điều khiển công suất phát từ xa (RTPC)	O		2.2.3.3
4	4.5.4	Phát xạ giả	M		2.2.4
5	4.5.5.1	Quá độ tức thời của máy phát - Điều khiển công suất phát tự động (ATPC)	O		2.2.5.1
	4.5.5.2	Quá độ tức thời của máy phát - Điều khiển tần số từ xa (RFC)	O		2.2.5.2
Các yêu cầu về định hướng ăng ten					
TT	Mục (EN301 751)	Yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)	Điều kiện	Ghi chú	Mục (QCVN)
1	4.6.1	Mật độ EIRP lệch trục - Đường bao mẫu bức xạ (RPE)	M	Chỉ áp dụng đối với thiết bị có ăng ten tích hợp	2.3.1

Các yêu cầu đối với máy thu					
TT	Mục (EN301 751)	Các yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)	Điều kiện	Ghi chú	Mục (QCVN)
1	4.7.5	Phát xạ giả	M		2.4.5
Các yêu cầu về chức năng điều khiển và giám sát					
TT	Mục (EN301 751)	Các yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)	Điều kiện	Ghi chú	Mục (QCVN)
1	4.8.1	Giao thức phân chia - Yêu cầu tránh nhiễu	M	Chỉ áp dụng đối với thiết bị hoạt động tại băng tần 58 GHz	

Bảng L.3. Bảng tóm tắt các yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống DFRS điểm - điểm có ăng ten độc lập

Tóm tắt yêu cầu kỹ thuật					
Các yêu cầu về định hướng ăng ten					
TT	**Mục (EN 301 751)**	**Các yêu cầu kỹ thuật (Chú thích 1)**	**Điều kiện**	**Ghi chú**	**Mục (QCVN)**
1	4.6.1	Mật độ EIRP lệch trục - Đường bao mẫu bức xạ (RPE)	M		2.3.1
2	4.6.2	Tăng ích ăng ten	M	Chỉ áp dụng đối với các băng tần yêu cầu phối hợp	2.3.2
3	4.6.3	Phân cực chéo của ăng ten (XPD)	M	Chỉ áp dụng đối với các băng tần yêu cầu phối hợp	2.3.3

CHÚ THÍCH:

M: Bắt buộc, phải thực hiện trong mọi trường hợp.

O: Tùy chọn, có thể được cung cấp, nhưng nếu được cung cấp phải thực hiện theo các yêu cầu.

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] ETSI ETS 300 019 (all parts): "Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment".

[2] ETSI ETS 300 132-1: "Equipment Engineering (EE); Power supply interface at the input to telecommunications equipment; Part 1: Operated by alternating current (ac) derived from direct current (dc) sources".

[3] ETSI ETS 300 132-2: "Equipment Engineering (EE); Power supply interface at the input to telecommunications equipment; Part 2: Operated by direct current (dc)".

[4] ETSI EN 300 385: "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for fixed radio links and ancillary equipment".

[5] ETSI TR 101 036-1: "Fixed Radio Systems; Point-to-point equipment; Generic wordings for standards on digital radio systems characteristics; Part 1: General aspects and point-to-point equipment parameters".

[6] CEPT/ERC Recommendation 74-01: "Spurious emissions".

[7] ITU-T Recommendation O.181 (1996): "Equipment to assess error performance on STM-N interfaces".

[8] CEPT/ERC Recommendation T/L 04-04: "Harmonization of 140 Mbit/s digital radio relay systems for operation below 10 GHz utilizing 64 QAM at about 30Mhz spacing".

[9] ETSI EN 301 489-1: "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements".

[10] ETSI EN 301 489-4: "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM) ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 4: Specific conditions for fixed radio links and ancillary equipment and services".

[11] Directive 1999/5/EC of the European Parliament and of the Council of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity.

[12] ITU-R Recommendation SM.329-7 (1997): "Spurious Emissions".

[13] ITU-R Recommendation F.1191-1 (1997): "Bandwidths and unwanted emissions of digital radio-relay systems".

[14] Thông tư số 27/2009/TT- BTTTT ngày 03 tháng 08 năm 2009 của Bộ Thông tin và Truyền thông về việc phê duyệt "Quy hoạch kênh tần số vô tuyến điện của Việt Nam cho các nghiệp vụ cố định và lưu động mặt đất (30-30000Mhz)".

[15] TCN 68-177: 1998 "Hệ thống thông tin quang và vi ba SDH - Yêu cầu kỹ thuật".

[16] QCVN 18 :2010 "Thiết bị thông tin vô tuyến - Yêu cầu chung về tương thích điện từ trường".

[17] ITU-R Recommendation F.746-6: "Radio-frequency channel arrangements for fixed service systems".

(Xem tiếp Công báo số 639 + 640)

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