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 631 + 632)

QCVN 45: 2011/BTTTT

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

National technical regulation on point to multi-point digital radio equipment below 1 GHz using TDMA

Lời nói đầu

QCVN 45: 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-235 : 2006 "Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập TDMA - Yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Thông tư số 27/2006/TT-BTTTT 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 đo được xây dựng trên cơ sở các tiêu chuẩn ETSI EN 301 460-1 V1.1.1 (2000-10), ETSI EN 301 460-2 V1.1.1 (2000-10), ETSI EN 301 126-2-1 V1.1.1 (2000-12), ETSI EN 301 126-2-3 V1.1.1 (2000-11) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 45: 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 đặc tính kỹ thuật chung
2.1.1. Cấu hình hệ thống
2.1.2. Bố trí các kênh và băng tần số RF
2.1.3. Yêu cầu tương thích giữa thiết bị của nhiều nhà sản xuất
2.1.4. Sai số truyền dẫn
2.1.5. Điều kiện môi trường
2.1.6. Nguồn điện
2.1.7. Tương thích điện từ trường
2.1.8. Giao diện TMN
2.1.9. Đồng bộ các tốc độ bit của giao diện
2.1.10. Các yêu cầu rẽ nhánh/phi đơ/ăng ten
2.2. Các thông số của hệ thống
2.2.1. Dung lượng hệ thống
2.2.2. Trễ tuyến vòng
2.2.3. Độ trong suốt
2.2.4. Các phương pháp mã hóa thoại
2.2.5. Các đặc tính của máy phát
2.2.6. Các đặc tính của máy thu
2.2.7. Chất lượng của hệ thống
2.3. Giao diện giữa thiết bị thuê bao và mạng
3. Quy định về quản lý
4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân
5. Tổ chức thực hiện

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

National technical regulation

on Point to Multi-point digital radio equipment below 1 GHz using TDMA

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu và phương pháp đo các thiết bị trong hệ thống vô tuyến chuyển tiếp số điểm - đa điểm (P-MP) sử dụng phương pháp đa truy nhập phân chia theo thời gian (TDMA) dải tần dưới 1 GHz.

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

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

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

truyền dẫn

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

liên quan đến các giao diện tương tự và

- số liệu;
- ISDN BA (2B+D);

liên quan đến các giao diện số.

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

1.2. Đối tượng áp dụng

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

1.3. Tài liệu viện dẫn

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

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

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

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Tải dung lượng đầy đủ (Full Capacity Load - FCL)

Tải dung lượng đầy đủ được xác định bằng số lượng cực đại các tín hiệu 64 kbit/s hoặc tương đương mà một CS có thể phát và thu lại trong băng tần RF cho trước, đáp ứng chỉ tiêu chất lượng cho trước và các mục đích sẵn có trong các điều kiện pha đinh.

1.4.2. Trễ tuyến vòng (round trip delay)

Trễ tuyến vòng được xác định bằng tổng các trễ từ điểm F đến điểm G và ngược lại (như trong Hình 1) bao gồm trễ của các bộ lặp.

1.5. Ký hiệu

dB	decibel
dBm	decibel ứng với 1 mW
GHz	giga héc
km	kilo mét
Mbit/s	megabit trên giây
MHz	mega héc
ns	nano giây
ppm	phần triệu

1.6. Chữ viết tắt

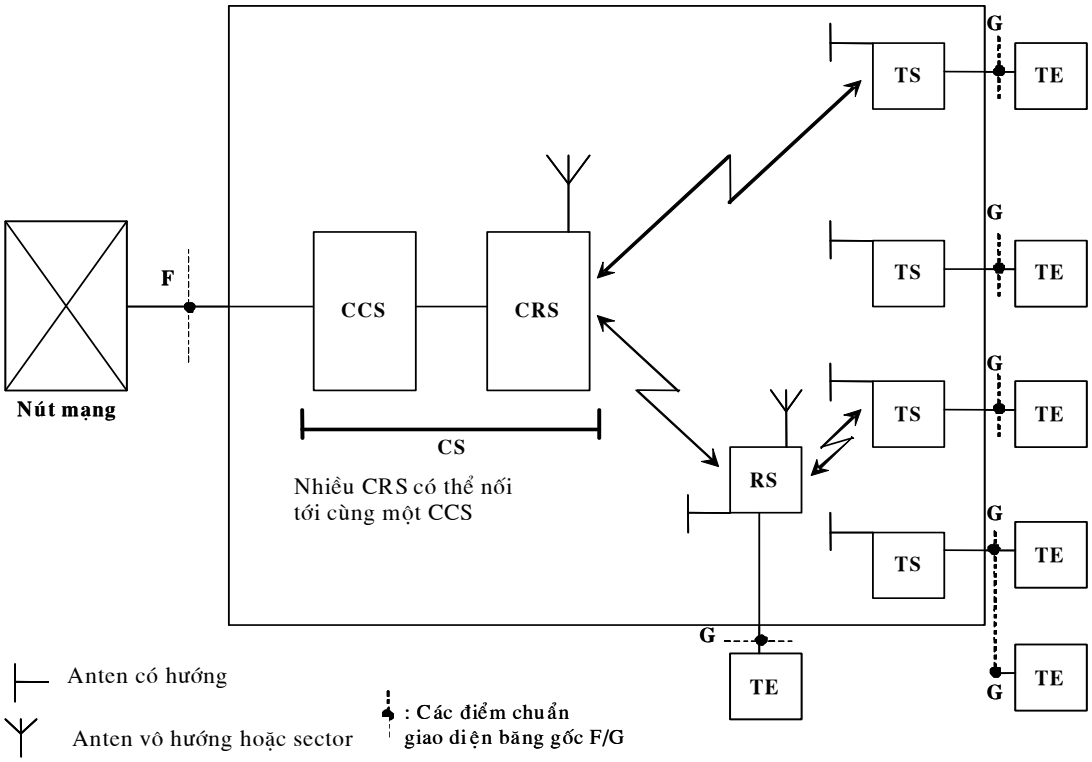
ATPC	Điều khiển công suất phát tự động	Automatic Transmit Power Control
BA	Định vị kênh điều khiển quảng bá	Broadcast Control Channel Allocation
BER	Tỷ lệ lỗi bit	Bit Error Rate
CCS	Trạm điều khiển trung tâm	Central Controller Station
CRS	Trạm vô tuyến trung tâm	Central Radio Station

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

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Các đặc tính kỹ thuật chung

2.1.1. Cấu hình hệ thống



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

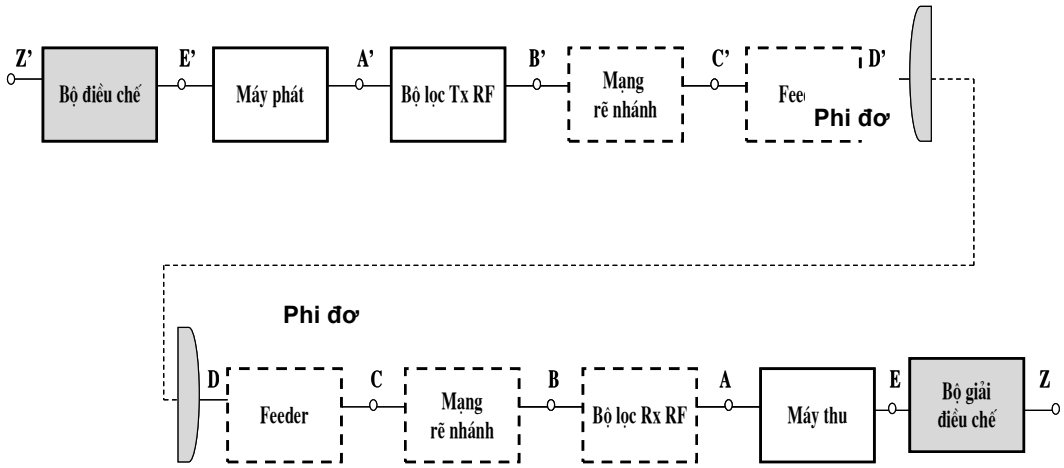
CHÚ THÍCH 2: Một CCS có thể điều khiển nhiều CRS.

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

Hình 1. Cấu hình hệ thống

Trạm trung tâm kết nối với tổng đài chuyển mạch nội hạt (điểm dịch vụ) thực hiện chức năng điều khiển tập trung bằng cách chia sẻ tổng các kênh sẵn có trong hệ thống. Trạm trung tâm kết nối với tất cả các trạm đầu cuối (TS) trực tiếp hoặc qua một trạm lặp (RS) bằng các đường truyền dẫn vô tuyến. Khi có một tuyến truyền dẫn số khả dụng, có thể tối ưu hoạt động của mạng vô tuyến bằng cách tách riêng CSS được lắp đặt tại vị trí tổng đài và CRS.

Sơ đồ khối hệ thống RF dưới đây biểu diễn các kết nối điểm - điểm của các máy thu phát P-MP giữa CRS và một TS; và ngược lại (như trong Hình 2).

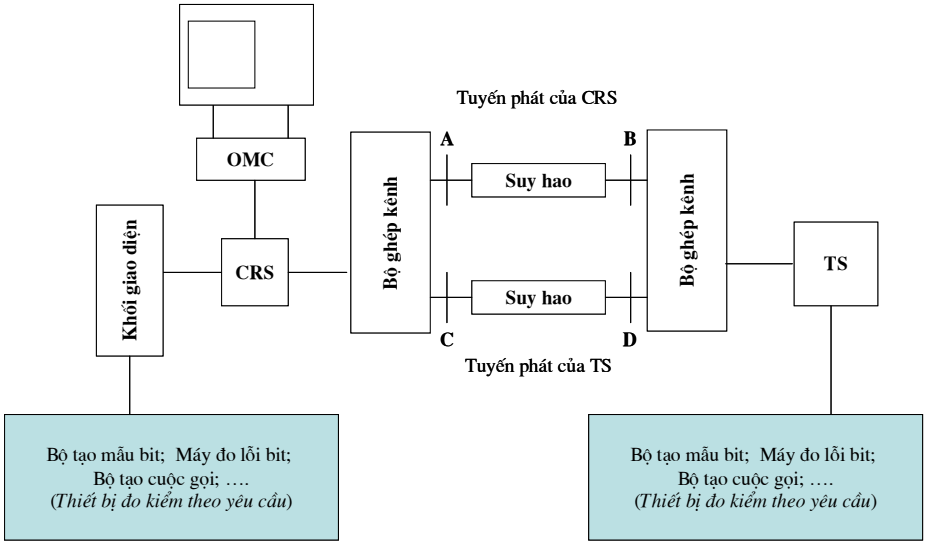


Hình 2. Sơ đồ khối hệ thống RF

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

2.1.1.1. Cấu hình đo kiểm chung

Thiết bị P-MP được thiết kế hoạt động như một hệ thống truy nhập kết nối với một nút mạng (ví dụ, chuyển mạch nội hạt) và thiết bị đầu cuối của khách hàng (Hình 1). Các phép đo kiểm hợp chuẩn riêng được thực hiện trên một hướng của tuyến đơn (Hình 2), nhưng đối với một số phép đo xác định, ví dụ đo thiết bị thiết lập báo hiệu, cả tuyến lên và tuyến xuống phải hoạt động, cấu hình đo kiểm thiết bị tối thiểu để đo cho chỉ một thuê bao được trình bày ở Hình 3, trong đó các tuyến RF hướng lên và xuống được tách biệt bởi một cặp bộ song công và các suy hao riêng biệt được chèn vào ở mỗi tuyến. Khi không có thêm chỉ dẫn cụ thể của nhà cung cấp thì khuyến nghị các tuyến hoạt động tại ngưỡng *[(RLS) + n]* dB với n là một nửa dải động của tuyến trừ khi đang đo kiểm máy thu. Các máy thu khác cần tiếp tục hoạt động tại ngưỡng *(RLS) + n* dB.



CHÚ THÍCH: Hệ thống TDD có thể chỉ yêu cầu một tuyến đơn với một bộ suy hao

Hình 3. Cấu hình đo kiểm trạm đầu cuối đơn lẻ

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

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

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

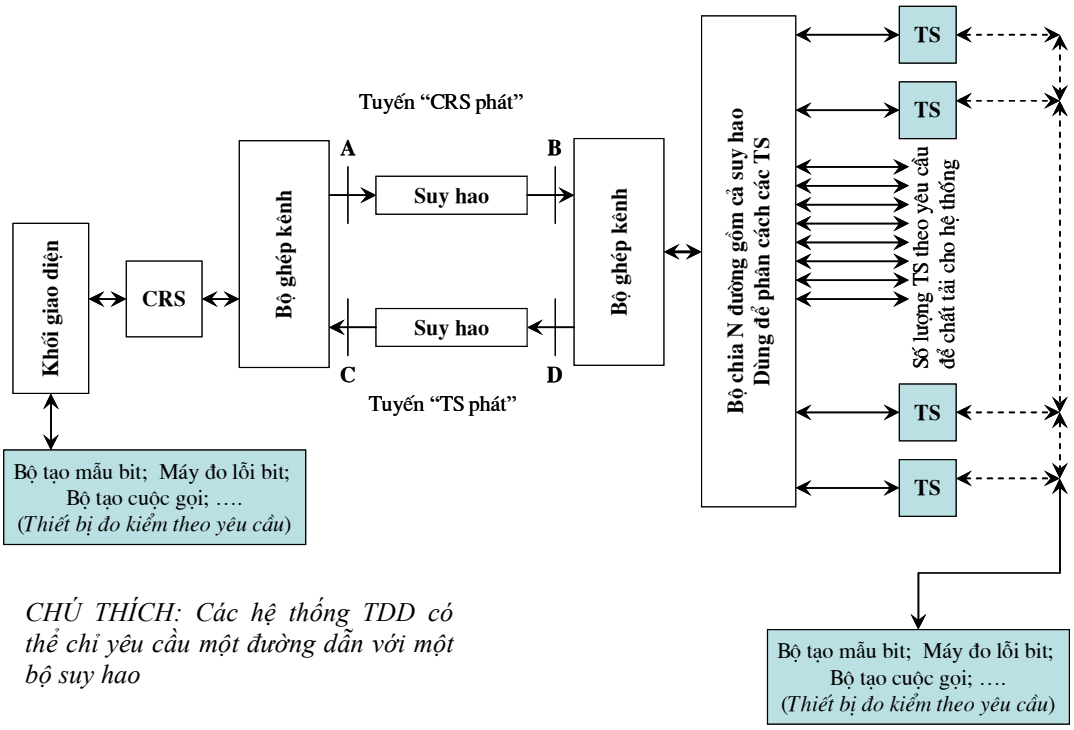
Ghép các bộ chia (splitter) đã hiệu chuẩn hoặc các bộ ghép có hướng vào các điểm A, B, C và D (Hình 3 và 4) theo yêu cầu đối với từng phép đo để tạo ra các điểm đo hoặc nguồn nhiễu.

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

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

Đối với các phép đo cần phải sử dụng đồng thời nhiều TS, thì bố trí đo kiểm như trong Hình 4. Để trao đổi được thông tin, có thể mô phỏng tải lưu lượng và các thiết bị như mạch vòng trở lại từ xa để định tuyến lưu lượng qua hệ thống.

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



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

Hình 4. Cấu hình đo kiểm nhiều trạm đầu cuối

2.1.2. Bố trí các kênh và băng tần số RF

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

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

Bảng 1. Các băng tần số

146 MHz đến 174 MHz
335,4 MHz đến 380 MHz
410 MHz đến 430 MHz
440 MHz đến 470 MHz
870 MHz đến 890 MHz/ 915 MHz đến 935 MHz

2.1.2.1. Kế hoạch phân bổ kênh vô tuyến

Việc bố trí các kênh vô tuyến phải tuân thủ theo quy định của Cục Tần số Vô tuyến điện (RFD).

2.1.2.2. Các phương pháp truyền dẫn song công

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

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

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

2.1.4. Sai số truyền dẫn

Các thiết bị thuộc phạm vi quy chuẩn này phải được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu về chất lượng mạng như đã được quy định trong khuyến nghị ITU-R F.697-2, các yêu cầu kết nối số (tuyến ngắn hoặc truy nhập) phải theo các chỉ tiêu trong Khuyến nghị ITU-T G.821.

2.1.5. Điều kiện môi trường

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

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

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

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

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

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

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

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

2.1.6. Nguồn điện

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

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

2.1.7. Tương thích điện từ trường

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

2.1.8. Giao diện TMN

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

2.1.9. Đồng bộ các tốc độ bit của giao diện

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

2.1.10. Các yêu cầu rẽ nhánh/phi đơ/ăng ten

2.1.10.1. Các đặc điểm cổng ăng ten

2.1.10.1.1. Giao diện RF

Nếu giao diện RF (các điểm C và C' trong Hình 2) có thể truy nhập được thì nó phải là cáp đồng trục 50 Ω. Bộ kết nối phải tuân thủ IEC 60169-3 hoặc IEC 60339.

2.1.10.1.2. Suy hao phản xạ

Nếu RF có thể truy nhập được (các điểm C và C' trong Hình 2), suy hao tại các điểm này phải lớn hơn 10 dB với tải chuẩn.

2.2. Các thông số của hệ thống

2.2.1. Dung lượng hệ thống

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

Nhà sản xuất phải thông báo dung lượng hệ thống.

2.2.2. Trễ tuyến vòng

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

Có thể có trễ tuyến vòng dài hơn tại các tốc độ bit khác nhau và khi sử dụng mã hóa thoại tại các tốc độ thấp hơn 64 kbit/s. Để duy trì trễ này, đưa hệ thống vào trong mạng truyền dẫn mà không làm suy giảm chất lượng truyền thoại, phải đảm bảo tính tương thích với Khuyến nghị ITU-T G.131.

2.2.3. Độ trong suốt

Hệ thống phải trong suốt hoàn toàn: nút mạng và thiết bị của thuê bao (các điểm F và G trong Hình 1) liên lạc với nhau không cần biết đến tuyến vô tuyến.

2.2.4. Các phương pháp mã hóa thoại

Sử dụng một trong các phương pháp mã hóa sau:

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

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

2.2.5. Các đặc tính của máy phát

Tất cả các đặc tính của máy phát quy định đối với hệ thống ở bất kỳ điều kiện tải nào.

Các giá trị và phép đo tham chiếu đến điểm C' của Hình 2.

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

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

Các đặc tính của máy phát đã biết phải được đáp ứng với các tín hiệu đầu vào thích hợp tại các điểm A hoặc B trong Hình 2.

2.2.5.1. Công suất ra cực đại của máy phát

a) Yêu cầu

Công suất đầu ra trung bình cực đại của máy phát (tính trung bình cho CRS, RS và TS) không được vượt quá +43 dBm.

b) Mục đích

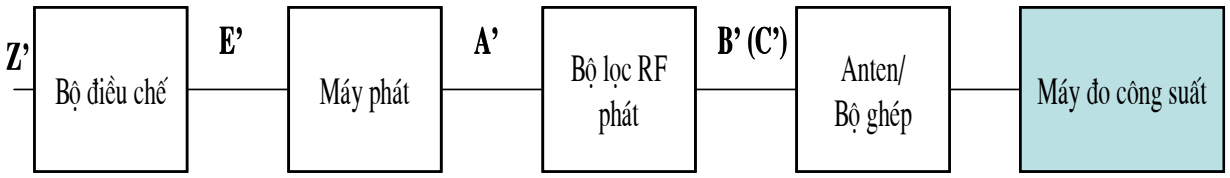
Xác định rằng công suất ra RF trung bình cao nhất trong một cụm truyền dẫn tại điểm chuẩn B' hoặc C' (Hình 5) nằm trong giá trị công bố của nhà cung cấp thiết bị hay không, cộng/trừ dung sai, giá trị này không được vượt quá giá trị cực đại trong Quy chuẩn kỹ thuật. Đối với phép đo công suất ra RF trung bình cao nhất của CRS, thực hiện phép đo bằng cách sử dụng máy đo công suất với tất cả các khe thời gian phát tại công suất cực đại.

Đối với TS thì thực hiện phép đo này bằng cách đồng bộ phép đo công suất với các cụm hoạt động hoặc hiệu chuẩn công suất với một hệ số phụ thuộc chu kỳ hoạt động bật/ tắt.

c) Thiết bị đo

Máy đo công suất trung bình có chức năng chọn thời gian hoặc loại tương đương.

d) Cấu hình đo



Hình 5. Cấu hình phép đo công suất ra RF cực đại

đ) Thủ tục đo

Đặt công suất của máy phát ở mức cực đại, bao gồm cả ATPC/RTPC, đo mức công suất ra cực đại của máy phát tại điểm B'(C') trong trường hợp xấu nhất, như thông báo của nhà cung cấp thiết bị, của cụm truyền dẫn được điều chế. Thực hiện phép đo bằng một máy đo công suất trung bình có chức năng chọn thời gian hoặc một thiết bị phù hợp. Các thông số của hệ thống cần được đo tại 3 tần số: đỉnh, trung bình và thấp nhất trong dải tần của thiết bị.

Khi TS yêu cầu một tuyến RF từ CRS trước khi TS hoạt động thì cần sử dụng bộ chia công suất hoặc bộ ghép có hướng.

2.2.5.2. Công suất ra RF cực tiểu

a) Mục đích

Xác định công suất ra RF cực tiểu tại điểm chuẩn B' hoặc C', nếu thiết bị có tính năng điều khiển công suất, nằm trong giới hạn được công bố.

b) Thiết bị đo

Máy đo công suất trung bình có chức năng chọn thời gian hoặc loại tương đương.

c) Cấu hình đo

Như phép đo công suất cực đại.

d) Thủ tục đo

Đặt công suất của máy phát ở mức cực tiểu, đo công suất ra tại điểm B' (C'). Tiến hành đo kiểm tại 3 tần số: đỉnh, trung bình và thấp nhất trong dải tần của thiết bị.

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

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

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

a) Mục đích

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

b) Thiết bị đo

Như phép đo công suất cực đại.

c) Cấu hình đo

Theo hướng dẫn của nhà cung cấp thiết bị.

d) Thủ tục đo

Trong dải công suất được chọn của máy phát, phải duy trì được mức đầu vào của máy thu trong khoảng giới hạn của quy chuẩn hoặc của nhà cung cấp. Thực

hiện lại phép đo để kiểm tra chất lượng của ATPC, giữa các mức công suất cực đại và cực tiểu của máy phát đáp ứng các tiêu chuẩn tương ứng.

2.2.5.4. Mặt nạ phổ RF

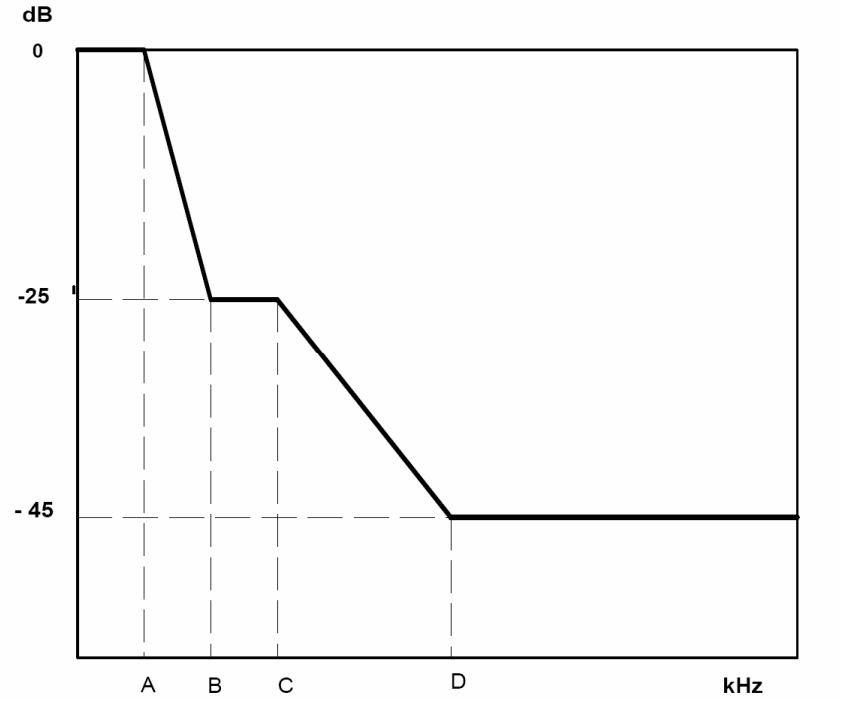
a) Yêu cầu

Phổ công suất ra phát đi được xác định là: phổ tần số khi được điều chế với một tín hiệu thể hiện lưu lượng chuẩn, dưới tất cả các điều kiện tải và dịch vụ.

Thực hiện phép đo phổ tại điểm C' trong sơ đồ khối của hệ thống bằng máy phân tích phổ có chức năng lưu giá trị cực đại và đặt chức năng chọn thời gian thích hợp.

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

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



Hình 6. Mặt nạ phổ công suất

Bảng 2. Giá trị tần số cho mặt nạ RF

Băng tần kênh RF, MHz	Độ lệch tần so với tần số trung tâm của kênh, MHz			
	A	B	C	D
QPSK	0,5 x khoảng cách kênh	1,1 x khoảng cách kênh	1,2 x khoảng cách kênh	2,0 x khoảng cách kênh
1,2	0,6	1,32	1,44	2,40

Băng tần kênh RF, MHz	Độ lệch tần so với tần số trung tâm của kênh, MHz			
	A	B	C	D
GMSK	0,42 x khoảng cách kênh	0,75 x khoảng cách kênh	1,0 x khoảng cách kênh	1,33 x khoảng cách kênh
0,6	0,25	0,45	0,6	0,80
DQPSK	0,42 x khoảng cách kênh	0,75 x khoảng cách kênh	1,0 x khoảng cách kênh	2,0 x khoảng cách kênh
0,6	0,25	0,45	0,60	1,20

Bảng 3. Các thiết lập cho máy phân tích phổ

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

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

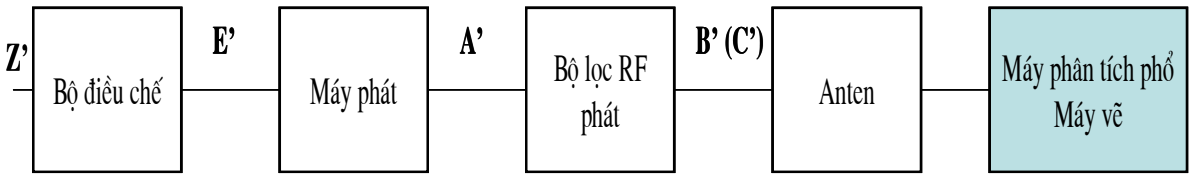
b) Mục đích

Xác định phổ ra của thiết bị nằm trong giới hạn của quy chuẩn tương ứng.

c) Thiết bị đo

- Máy phân tích phổ;
- Máy vẽ.

d) Cấu hình đo



Hình 7. Cấu hình phép đo mặt nạ phổ

đ) Thủ tục đo

Nối cổng ra của máy phát với máy phân tích phổ qua một bộ suy hao hoặc một tải nhân tạo có phương tiện giám sát phát xạ bằng máy phân tích phổ. Máy phân tích phổ phải có chức năng lưu trữ số. Nếu không có yêu cầu trong quy chuẩn, độ rộng phân giải, khoảng cách tần số, thời gian quét và các thiết lập bộ lọc video của máy phân tích phổ phải được đặt theo các chỉ dẫn dưới đây. Nếu TS yêu cầu một tuyến RF từ CRS trước khi nó hoạt động, có thể sử dụng bộ chia công suất hoặc bộ ghép.

Bảng 4. Thiết lập máy phân tích phổ cho phép đo phổ công suất RF (chỉ áp dụng cho CRS)

Khoảng cách kênh, MHz	< 1,75	1,75 đến 20	> 20
Tần số trung tâm	Thực	Thực	Thực
Độ rộng tần số quét, MHz	CHÚ THÍCH 1	CHÚ THÍCH 2	CHÚ THÍCH 3
Thời gian quét	Tự động	Tự động	Tự động
Độ rộng băng IF, kHz	30	30	100
Độ rộng băng video, kHz	0,1	0,3	0,3

CHÚ THÍCH 1: 5 x khoảng cách kênh < độ rộng băng tần quét < 7 x khoảng cách kênh.

CHÚ THÍCH 2: Đối với phép đo cho các trạm đầu cuối (TS) TDMA các thiết lập cho máy phân tích phổ phụ thuộc vào khoảng thời gian một cụm tín hiệu. Đối với cụm rộng khoảng 50μs thì khuyến nghị nên thiết lập độ rộng băng IF ≈ 30 kHz và độ rộng băng Video ≈ 10 kHz.

Đối với các độ rộng xung khác, nên thiết lập máy phân tích phổ như sau:

- Độ rộng băng IF ≈ 30 kHz x 50 μs / (độ rộng xung tính theo μs);
- Độ rộng băng Video ≈ 10 kHz x 50 μs / (độ rộng xung tính theo μs);
- Nhà cung cấp thiết bị phải công bố các thiết lập này.

CHÚ THÍCH 3: Với máy phát được điều chế bằng một tín hiệu có đặc tính đã cho trong quy chuẩn, thì phải đo mật độ công suất của máy phát (bao gồm cả vạch phổ tại tốc độ ký tự nếu có trong quy chuẩn) bằng máy phân tích phổ và ghi lại kết quả. Nếu có thể, vẽ đồ thị mật độ công suất phổ máy phát tại các tần số cao nhất, thấp nhất và trung bình trong dải tần số của thiết bị.

2.2.5.5. Sai số tần số vô tuyến

a) Yêu cầu

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

b) Mục đích

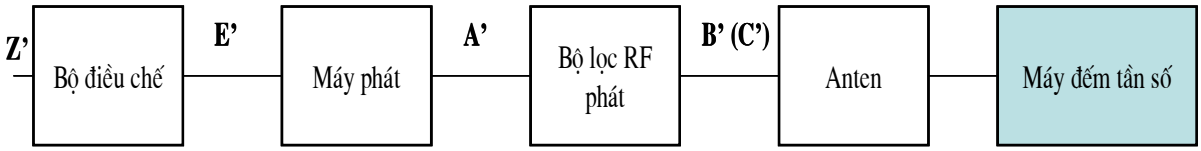
Kiểm tra tần số ra Tx có đáp ứng quy chuẩn tương ứng.

CHÚ THÍCH 1: Đối với hệ thống không bị ngắt (shut down) khi mất đồng bộ, thì phải đo kiểm độ ổn định tần số trong điều kiện mất đồng bộ.

c) Thiết bị đo

- Máy đếm tần số có khả năng đo các tín hiệu đã điều chế;
- Máy phân tích phổ có độ chính xác quy chuẩn.

d) Cấu hình đo



Hình 8. Cấu hình phép đo sai số tần số

đ) Thủ tục đo

Tx hoạt động tại trạng thái điều chế bình thường và thực hiện phép đo tại 3 tần số cao, trung bình, thấp bằng chức năng điều khiển tần số từ xa, nếu thiết bị có chức năng này. Tần số đo được phải nằm trong giới hạn theo công bố của nhà cung cấp thiết bị. Nếu TS yêu cầu một tuyến RF từ CRS trước khi nó hoạt động, có thể cần bộ chia công suất hoặc bộ ghép.

Bằng cách sử dụng bộ đếm tần số có chức năng lấy mẫu phù hợp, hoặc máy phân tích phổ, đo tín hiệu CW hoặc sóng mang.

Nếu phương pháp này không đo được độ ổn định tần số, thì nhà cung cấp thiết bị phải có phương pháp thích hợp để đặt máy phát ở chế độ để có thể đo được tần số của sóng mang hoặc hai biên.

CHÚ THÍCH 2: Đối với hệ thống không bị ngắt (shut down) khi mất đồng bộ, thì phải đo kiểm độ ổn định tần số trong điều kiện mất đồng bộ.

2.2.5.6. Các phát xạ giả

a) Yêu cầu

Theo Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01, các phát xạ giả được định nghĩa là các phát xạ tại các tần số cách tần số sóng mang danh định hơn ±250% khoảng cách kênh. Bên ngoài khoảng ±250% của khoảng cách kênh (CS), thì giới hạn các phát xạ giả của hệ thống vô tuyến dịch vụ cố định được xác định theo Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 cùng với dải tần số xem xét để đo hợp chuẩn phải thực hiện phép đo tại điểm chuẩn C.

b) Mục đích

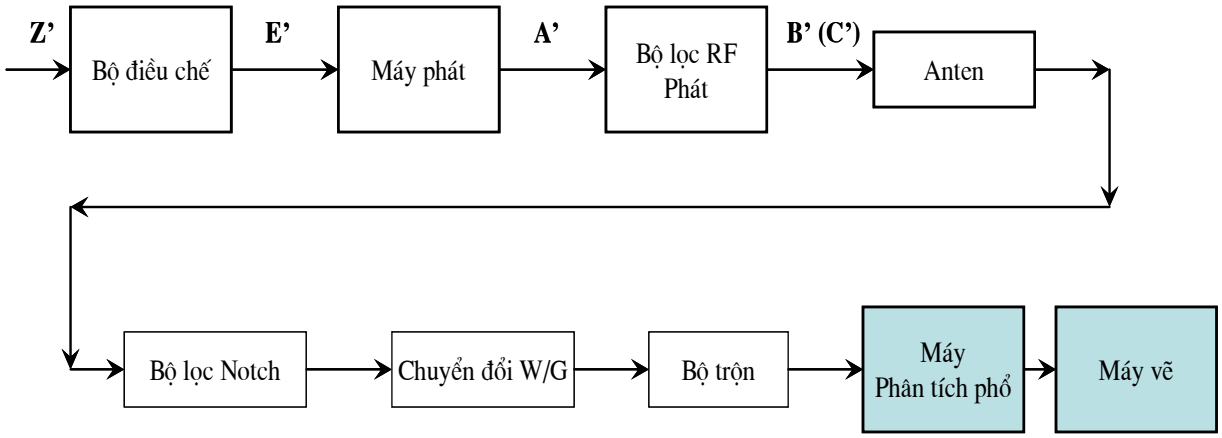
Xác định các phát xạ giả do máy phát tạo ra (bao gồm cả vạch phổ tại tốc độ ký tự), nằm trong giới hạn quy chuẩn. Các phát xạ giả là các phát xạ bên ngoài băng tần cần để chuyển tải số liệu đầu vào tại máy phát đến máy thu có thể làm suy

giảm mức mà không ảnh hưởng đến sự truyền tải thông tin. Các phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, phát xạ ký sinh, các thành phần xuyên điều chế và thành phần chuyển đổi tần số.

c) Thiết bị đo

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

d) Cấu hình đo



Hình 9. Cấu hình phép đo phát xạ giả tại cổng ăng ten dẫn

đ) Thủ tục đo

Nối cổng ra của máy phát với máy phân tích phổ qua một bộ suy hao thích hợp và/hoặc qua một bộ lọc khấc (Notch) để giới hạn công suất vào máy phân tích phổ. Trong một số trường hợp, nếu giới hạn tần số trên vượt quá dải tần hoạt động của máy phân tích phổ, cần sử dụng bộ trộn hoặc chuyển đổi ống dẫn sóng phù hợp. Điều quan trọng là phải đo mạch giữa máy phát và đầu vào đến bộ trộn, hoặc máy phân tích phổ, được đặc tính theo dải tần số. Cần sử dụng các suy hao này để thiết lập đường giới hạn của máy phân tích phổ đến một giá trị để đảm bảo rằng các chỉ tiêu kỹ thuật tại điểm C' không bị vượt quá (xem Hình 9).

Máy phát hoạt động ở chế độ công suất đầu ra biểu kiến cực đại, đo và vẽ mức và tần số của tất cả các tín hiệu trong khoảng băng tần được quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật. Khuyến nghị sử dụng bước quét 5 GHz đối với dải dưới 21,1 GHz và 10 GHz đối với dải trên 21,2 GHz. Tuy nhiên với các phát xạ giả gần với giới hạn thì phải được vẽ trong dải tần bị giới hạn để chỉ ra rõ ràng rằng tín hiệu không vượt quá quy chuẩn cho phép.

CHÚ THÍCH 1: Khi chỉ tiêu yêu cầu thực hiện phép đo kiểm phát xạ giả khi thiết bị trong điều kiện được điều chế, phải thiết lập độ rộng băng phân giải của máy phân tích

phổ đến mức ghi trong chỉ tiêu kỹ thuật của thiết bị. Điều chỉnh khoảng cách tần số, tốc độ quét của máy phân tích phổ để duy trì mức nhiễu nền thấp hơn đường giới hạn ít nhất 10 dB và duy trì máy phân tích phổ trong điều kiện được hiệu chuẩn.

CHÚ THÍCH 2: Trong phép đo các mức phát xạ giả, do thiết bị ở điều kiện CW có liên quan đến độ rộng băng tần phân giải, khoảng cách tần số và tốc độ quét, các thông số này duy trì máy phân tích phổ ở trạng thái đã hiệu chuẩn trong khi vẫn giữ được sự chênh lệch giữa mức nhiễu nền và đường giới hạn tối thiểu là 10 dB.

CHÚ THÍCH 3: Do mức của tín hiệu RF thấp và kiểu điều chế băng rộng sử dụng trong hệ thống nên các phép đo công suất RF bức xạ là không chính xác so với các phép đo dẫn. Vì vậy khi thiết bị có ăng ten tích hợp, nhà cung cấp phải trang bị (test fixturđ) để chuyển đổi tín hiệu bức xạ thành tín hiệu dẫn vào một kết cuối 50Ω.

CHÚ THÍCH 4: Phải đo tín hiệu dẫn RF qua một đường cáp đồng trục 50Ω nối với máy phân tích phổ áp dụng cho tất cả các tần số thấp hơn tần số hoạt động (nếu thấp hơn 26,5 GHz). Việc này để tránh các ống dẫn sóng bên ngoài hoạt động như một bộ lọc thông cao.

2.2.6. Các đặc tính của máy thu

2.2.6.1. Dải mức đầu vào

a) Yêu cầu

Dải mức đầu vào phải lớn hơn 40 dB.

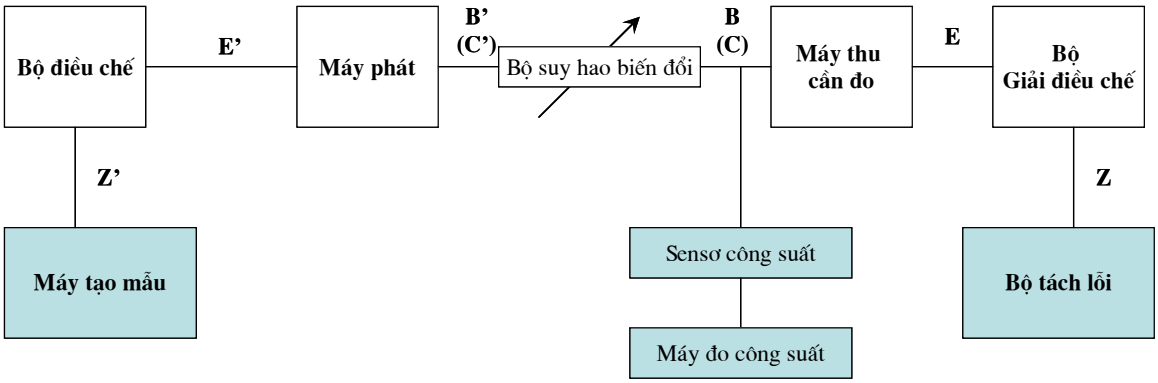
b) Mục đích

Xác định máy thu đáp ứng giới hạn BER trong quy chuẩn trên toàn bộ dải mức đầu vào máy thu.

c) Thiết bị đo

Xem thủ tục đo BER theo mức đầu vào máy thu (xem 2.2.7.2).

d) Cấu hình đo



Hình 10. Cấu hình phép đo dải mức đầu vào

đ) Thủ tục đo

Nối đầu ra của bộ tạo mẫu với đầu vào Z' của máy phát BB và bộ tách lỗi với đầu ra Z của BB Rx. Chuyển máy phát sang chế độ chờ ("*standby*") và điều chỉnh bộ suy hao biến đổi để có được suy hao cực đại. Ngắt kết nối với máy thu cần đo. Nối với máy đo công suất, qua một cảm biến công suất thích hợp, tới điểm B(C) như trong Hình 10. Bật máy phát, và điều chỉnh bộ suy hao để công suất đạt đến mức giới hạn trên đối với phép đo dải mức đầu vào. Chuyển máy phát sang chế độ chờ và kết nối lại với máy thu.

Đặt mức đầu vào Rx đến mức cao và mức thấp như quy định trong quy chuẩn hoặc do nhà cung cấp quy định, chọn giá trị lớn hơn và ghi lại BER. Nếu có yêu cầu, tăng mức suy hao cho đến khi mức đầu vào của tín hiệu tại máy thu tạo ra BER bằng với giới hạn trong quy chuẩn và tính toàn mức tín hiệu, nghĩa là mức đầu vào máy thu ở mức trên trừ đi mức tăng suy hao. Dải mức đầu vào máy thu là dải tín hiệu giữa các mức đầu vào máy thu mức trên và mức dưới.

CHÚ THÍCH 1: Khi giao diện băng tần gốc loại trừ việc sử dụng một bộ tách BER, ví dụ trong một hệ thống số liệu gói, thì nhà cung cấp thiết bị phải cung cấp phép đo đặc tính lỗi khác miễn là thông số của nó tương đương với phép đo BER.

CHÚ THÍCH 2: Đối với các trạm đầu cuối TDMA/OFDMA, khi thực hiện phép đo này thì TS cần được điều chế với số lượng các sóng mang phụ cực đại. RLS phải được đặt theo thang đo phù hợp với phần chiếm thực tế băng thông của kênh và ghi lại việc tính toán mẫu trong báo cáo đo.

2.2.6.2. Phát xạ giả

a) Yêu cầu

Tại điểm tham chiếu C, áp dụng các giới hạn trong khuyến nghị CEPT/ERC 74-01.

Áp dụng phương pháp đo kiểm tương tự 2.2.5.6. Tiến hành đo đồng thời mức phát xạ giả từ máy phát và máy thu của thiết bị song công sử dụng một cổng chung. Chỉ cần thực hiện phép đo một lần;

b) Mục đích

Xác định phát xạ giả từ máy thu có đáp ứng yêu cầu của quy chuẩn.

2.2.7. Chất lượng của hệ thống

2.2.7.1. Dải mức động của hệ thống

a) Yêu cầu

Đối với hệ thống có ATPC, dải mức động tổng của hệ thống phải đủ lớn để duy trì được tính năng trong tất cả các điều kiện suy hao đường dẫn mà hệ thống gặp phải, dải mức động phải lớn hơn 50 dB;

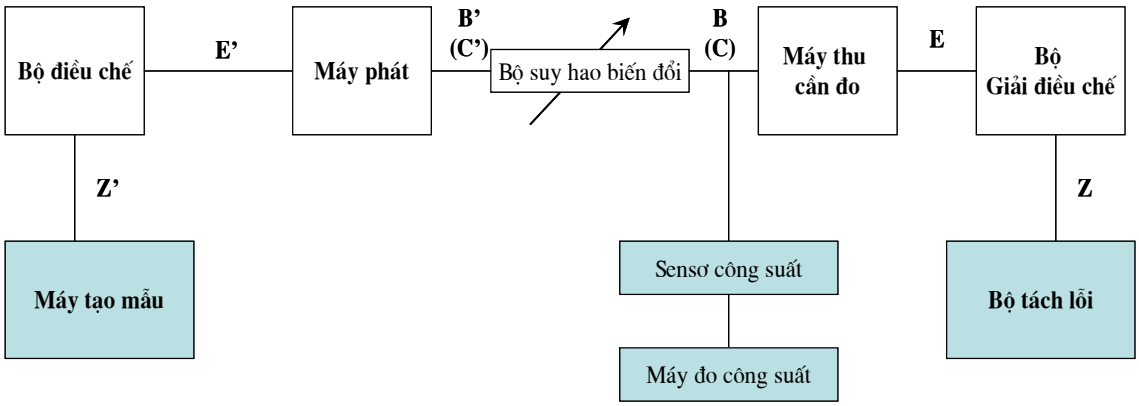
b) Mục đích

Xác định hệ thống có chức năng ATPC đáp ứng các quy chuẩn về BER trên một dải mức đầu vào (RLS) đã biết;

c) Thiết bị đo

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

d) Cấu hình đo



Hình 11. Cấu hình phép đo dải mức động

đ) Thủ tục đo

Nối đầu ra bộ tạo mẫu với đầu vào Z' của máy phát BB và bộ tách lỗi với đầu ra Z của Rx BB. Chuyển máy phát sang chế độ chờ (*"standby"*) điều chỉnh bộ suy hao biến đổi để có được suy hao cực đại. Ngắt kết nối với máy thu cần đo, nối máy đo công suất qua một cảm biến công suất thích hợp, đến điểm B (C) (Hình 11). Bật máy phát và điều chỉnh bộ suy hao để công suất đạt đến mức giới hạn trên đối phép đo dải mức đầu vào cho đến khi mức đầu vào tín hiệu tại máy thu gây ra BER bằng với giới hạn trong quy chuẩn. Chuyển máy phát sang chế độ chờ và kết nối lại với máy thu cần đo.

Tăng mức suy hao cho đến khi mức đầu vào tín hiệu tại máy thu gây ra mức BER bằng với giới hạn dưới của quy chuẩn và tính toán mức tín hiệu nghĩa là. Mức đầu vào máy thu mức trên trừ đi mức tăng suy hao. Dải mức đầu vào máy thu là dải tín hiệu giữa các mức đầu vào máy thu mức trên và mức dưới.

Dải mức đầu vào động được tính toán bằng cách đo dải mức đầu vào giữa mức đầu vào máy thu giới hạn trên và dưới so với một mức BER đã biết (phải tính cả bất kỳ một bộ suy hao nào bên trong đường dẫn tín hiệu).

2.2.7.2. BER là hàm của RSL

a) Yêu cầu

Đối với tín hiệu TDMA, mức ngưỡng tỷ lệ lỗi bít của máy thu phải nhỏ hơn hoặc bằng mức tín hiệu thu được (RLS) như sau:

RLS = x + 10 log (tốc độ bit tăng tính theo Mbit/s)

Với x như trong Bảng 5 và mức RLS tham chiếu đến điểm C trong sơ đồ khối hệ thống (Hình 2), xét trường hợp không có méo tín hiệu đa đường.

Bảng 5. BER là hàm của RLS

Tốc độ bit, kbit/s	RLS với BER > 10^{-3}	RLS với BER = 10^{-6}
QPSK	x = -94	x = 89
2 048	-91 dBm	-86 dBm
GMSK	x = -86	x = -83
576	-88 dBm	-85 dBm
DQPSK	x = -89	x = -86
864	- 90 dBm	-87 dBm

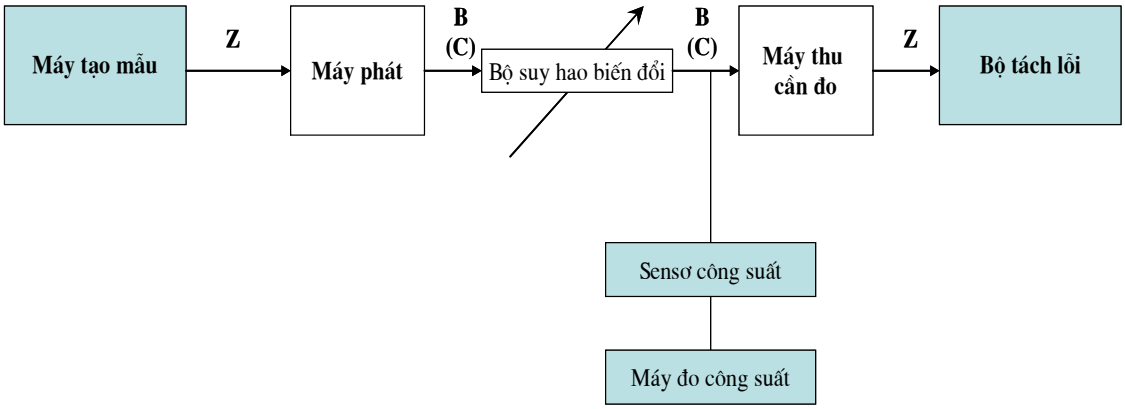
b) Mục đích

Để xác định mức tín hiệu thu được theo ngưỡng BER có đáp ứng quy chuẩn (tại mức tối thiểu của hai mức BER).

c) Thiết bị đo

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

d) Cấu hình đo



Hình 12. Cấu hình phép đo BER là hàm của RLS

đ) Thủ tục đo

Nối đầu ra của bộ tạo mẫu với đầu vào BB của máy phát. Gửi tín hiệu đầu ra BB của Rx đến bộ tách lỗi. Sau đó ghi lại đường cong BER bằng cách thay đổi

mức thu được. Xác định rằng RLS, tương ứng với các ngưỡng BER là nằm trong giới hạn của quy chuẩn.

CHÚ THÍCH: Đối với trạm đầu cuối (TS) của hệ thống TDMA/OFDMA, để thực hiện phép đo này cần điều chế số lượng các sóng mang phụ cực đại. Phải đặt RLS theo thang đo phù hợp với phần băng thông chiếm thực tế của kênh và ghi lại việc tính toán mẫu trong báo cáo đo.

2.2.7.2.1. Mức BER nền của thiết bị

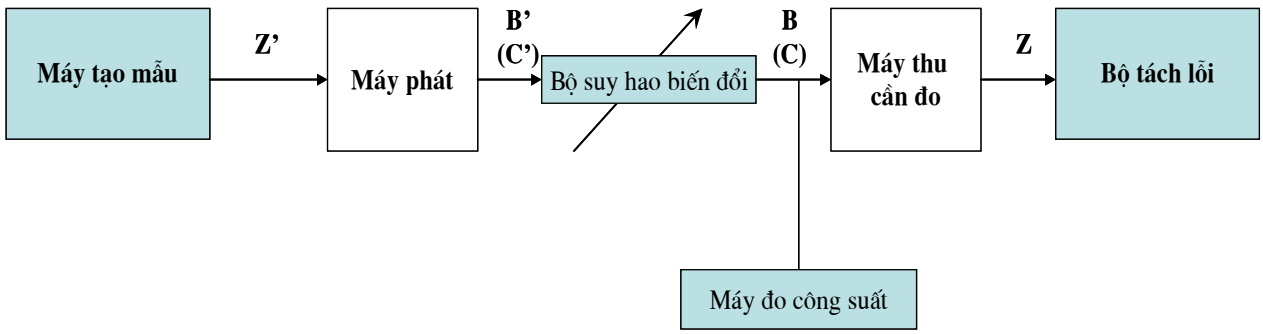
a) Mục đích

Xác định rằng mức BER nền của thiết bị thấp hơn mức quy định trong quy chuẩn.

b) Thiết bị đo

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

c) Cấu hình đo



Hình 13. Cấu hình phép đo mức BER nền của thiết bị

d) Thủ tục đo

Đầu tiên nối máy đo công suất vào điểm B(C) và đo công suất ra của máy phát tại mức nằm trong khoảng hiệu chuẩn của máy đo công suất. Tăng bộ suy hao để có được mức RF như trong quy chuẩn. Chuyển máy phát sang chế độ chờ (*standby*), ngắt máy đo công suất ra khỏi bộ suy hao và nối máy thu vào điểm B(C). Bật máy phát và ghi lại mức BER.

2.2.7.3. Độ nhạy can nhiễu (bên ngoài)

Áp dụng thủ tục sau để đo độ nhạy can nhiễu cho cả hai hướng từ CRS đến TS và ngược lại.

CHÚ THÍCH: Đối với các trạm đầu cuối TS của hệ thống TDMA/OFDMA, để thực hiện được phép đo này thì số lượng các sóng mang phụ cực đại mà TS hỗ trợ cần được điều chế tại mức cực đại. Điều kiện này áp dụng cho cả bộ tạo nhiễu và máy thu bị nhiễu. Với phép đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh, bộ tạo nhiễu phải trên cùng kênh phụ với tín

hiệu mong muốn. Với phép đo độ nhạy can nhiễu kênh lân lận, sóng mang phụ gây nhiễu phải có tần số gần với kênh có tín hiệu mong muốn nhất. Ví dụ, đối với kênh lân cận dưới, sóng mang phụ của tín hiệu cần đo kiểm phải nằm trên kênh phụ thấp nhất và bộ tạo nhiễu phải nằm trên kênh phụ cao nhất. Lặp lại thủ tục này đối với kênh lân cận trên ngoại trừ trường hợp sóng mang phụ của tín hiệu cần đo kiểm đang trên kênh phụ cao nhất và bộ tạo nhiễu phải trên kênh phụ thấp nhất.

2.2.7.3.1. Can nhiễu cùng kênh

a) Yêu cầu

Giới hạn của can nhiễu cùng kênh (bên ngoài) được cho trong Bảng 6, bảng này liệt kê các giá trị S/I tối thiểu với suy giảm 1dB và 3dB tại các mức BER 10^{-3} và 10^{-6} cho trong 2.2.7.2.

Bảng 6. Độ nhạy can nhiễu cùng kênh

BER	Suy giảm	Mức S/I cực tiểu		
		QPSK	GMSK	DQPSK
10^{-3}	1 dB	+ 20	+ 15	+ 15
10^{-3}	3 dB	+ 14	+ 13	+ 13
10^{-6}	1 dB	+ 19	+ 14	+ 14
10^{-6}	3 dB	+ 13	+ 12	+ 12

Có thể sử dụng một trong hai phương pháp đo dưới đây.

Phương pháp 1:

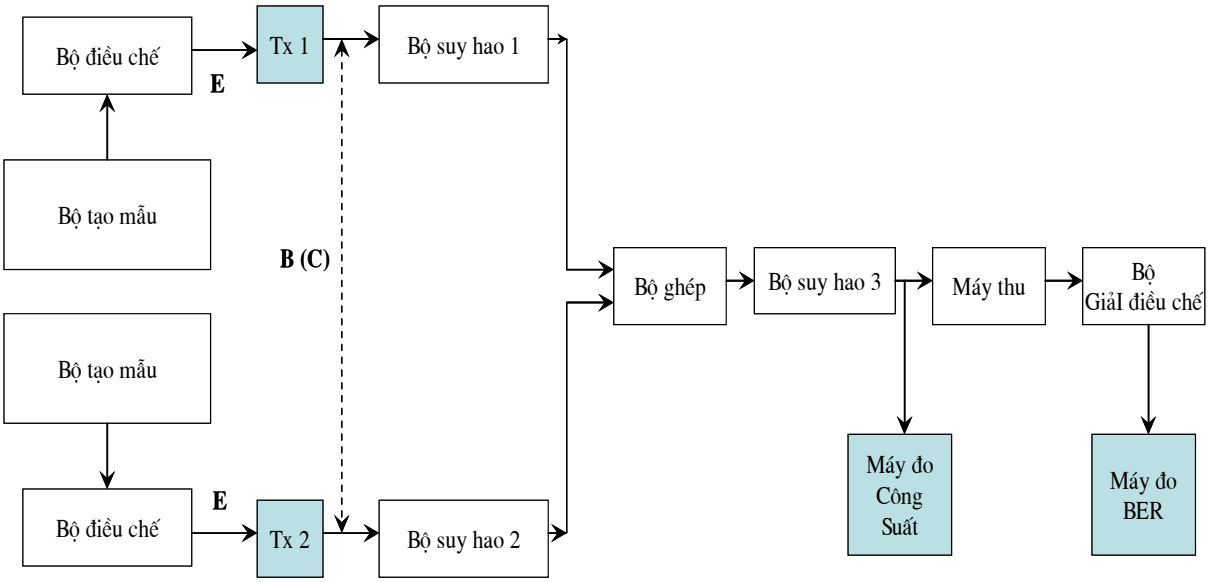
➢Mục đích

Xác định mức BER tại điểm Z, của máy thu cần đo, thấp hơn mức quy định trong quy chuẩn khi có mặt can nhiễu giống như tín hiệu được điều chế trên cùng kênh. Các mức của tín hiệu mong muốn và tín hiệu can nhiễu tại điểm B(C) phải được đặt theo các mức có trong quy chuẩn.

➢Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu bit;
- Máy tách lỗi;
- Máy đo công suất, cảm biến công suất.

➢Cấu hình đo



Hình 14. Cấu hình phép đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh

Thực hiện phép đo này trên một kênh quanh điểm giữa của giải RF.

➢ Thủ tục đo

Trong khi thực hiện phép đo này, cả hai máy phát phải phát cùng tần số và được điều chế với các tín hiệu khác nhau nhưng có cùng đặc tính. Chuyển máy phát sang chế độ chờ (*standby*) và ngắt kết nối với ống dẫn sóng hoặc cáp tại điểm B(C) (xem Hình 14). Nối với máy đo công suất và cảm biết công suất thích hợp. Bật Tx1 và điều chỉnh bộ suy hao 1 để thiết lập mức tín hiệu thích hợp nằm trong dải mức đầu vào của máy thu, và đấy là mức chuẩn. Chuyển Tx1 sang chế độ chờ, bật Tx2. Điều chỉnh bộ suy hao 2 để đặt mức tín hiệu gây can nhiễu đến mức thấp hơn mức chuẩn của phép đo trước đó, mức này được xác định bằng tỷ lệ sóng mang trên nhiễu (C/I) được cho trong quy chuẩn. Chuyển Tx2 sang chế độ chờ.

Ngắt kết nối với máy thu cần đo, bật Tx1 và tăng bộ suy hao 1 cho đến khi có mức BER như trong quy chuẩn. Tăng bộ suy hao 2 bằng với giá trị đã tăng ở bộ suy hao 1, bật Tx2 và ghi lại mức BER.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng thêm một bộ suy hao giữa bộ ghép nối và máy thu (điểm B(C)) để kiểm soát mức tín hiệu mong muốn và không mong muốn đến máy thu. Chức năng của hai bộ suy hao 1 và 2 là để duy trì tỷ lệ C/I chính xác.

Phương pháp 2:

➢ Mục đích

Xác định giá trị C/I cực đại ứng với suy giảm 1 dB và 3 dB với mức BER 10^{-6} và 10^{-3} duy trì được thấp hơn mức quy chuẩn khi có mặt nhiễu giống như tín hiệu được điều chế trên cùng kênh

➢ Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu;

- Máy tách lỗi;

- Máy đo và cảm biến công suất.

➢ Cấu hình đo

Xem Hình 14.

Thực hiện phép đo này trên một kênh xung quanh tần số trung bình của dải RF.

➢ Thủ tục đo

Trong khi thực hiện phép đo này, cả hai máy phát phải phát trên cùng một kênh và được điều chế với các tín hiệu có đặc tính giống nhau. Khi các máy phát chuyển sang chế độ chờ ("*standby*") thì phải đặt cả hai bộ suy hao tại giá trị cực đại.

Nối máy đo công suất vào điểm B(C), bật Tx1 và điều chỉnh bộ suy hao 1 để đặt mức tín hiệu mong muốn như trong quy chuẩn (10^{-6} hoặc 10^{-3}). Giảm bộ suy hao 1 đi 1 dB (hoặc 3 dB) và ghi lại thiết lập của nó. Bật bộ tạo nhiễu và giảm bộ suy hao thứ 2 để đạt được mức BER là 10^{-6} hoặc 10^{-3} trên máy tách lỗi. Tắt cả hai máy phát và nối với ống dẫn sóng, hoặc cáp, tại điểm B(C). Ghi lại các thiết lập của bộ suy hao 2 và nối máy đo công suất và cảm biến công suất với ống dẫn sóng hoặc cáp.

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

Tính:

Công suất $_{\text{tín hiệu mong muốn}}$ = Mức công suất đo được - mức suy hao đã thay đổi.

Tắt Tx1, bật Tx2 và lặp lại thủ tục đo ở trên để tính:

Công suất $_{\text{tín hiệu không mong muốn}}$ = Mức công suất đo được - mức suy hao đã thay đổi.

Giá trị C/I cực đại ứng với suy giảm 1 dB hoặc 3 dB theo mức BER 10^{-3} hoặc 10^{-6} là:

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

2.2.7.3.2. Can nhiễu kênh lân cận

a) Yêu cầu

Giới hạn của can nhiễu kênh lân cận (bên ngoài) được liệt kê trong Bảng 7 cho các tín hiệu can nhiễu giống tín hiệu được điều chế, bao gồm các giá trị S/I tối thiểu với các suy giảm 1dB và 3dB tại các mức BER 10^{-3} và 10^{-6} cho trong 2.2.7.2.

Bảng 7. Độ nhạy can nhiễu kênh lân cận

BER	Suy giảm	Mức S/I cực tiểu, dB		
		QPSK	GMSK	DQPSK
10^{-3}	1 dB	+ 12	+ 12	+ 12
10^{-3}	3 dB	+ 10	+ 10	+ 10
10^{-6}	1 dB	+ 11	+ 11	+ 11
10^{-6}	3 dB	+ 9	+ 9	+ 9

Có thể lựa chọn 1 trong 2 phương pháp đo sau đây.

Phương pháp 1:

➢ Mục đích

Xác định mức BER tại điểm Z, của máy thu cần đo, thấp hơn giá trị quy định trong quy chuẩn khi có mặt nhiễu giống như tín hiệu được điều chế trên kênh lân cận. Các mức tín hiệu mong muốn và nhiễu tại điểm B(C) phải được đặt theo quy chuẩn.

➢ Thiết bị đo

Như trong phép đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh

➢ Cấu hình đo

Như trong phép đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh (xem Hình 14).

Phải thực hiện phép đo trên một kênh quanh tần số trung bình của dải RF.

➢ Thủ tục đo

Trong khi thực hiện phép đo này máy phát gây nhiễu phải được điều chế với tín hiệu có đặc tính giống như tín hiệu điều chế của tín hiệu mong muốn và dò đến kênh lân cận của tín hiệu mong muốn. Bật máy phát ở chế độ chờ và ngắt kết nối ống dẫn sóng hoặc cáp tại điểm B(C). Nối với máy đo công suất và cảm biết công suất thích hợp. Bật Tx1 và điều chỉnh bộ suy hao 1 để đặt mức tín hiệu mong muốn đến mức ban đầu thuận tiện cho việc đo, ví dụ -30 dB.

Chuyển Tx1 sang chế độ chờ và bật Tx2. Điều chỉnh bộ suy hao thứ 2 để đặt tín hiệu nhiễu đến mức cao hơn tín hiệu chuẩn, đã đo được trước đó, mức này bằng với tỷ số C/I có trong quy chuẩn. Chuyển Tx2 sang chế độ chờ.

Nối lại máy thu cần đo, tăng cả hai bộ suy hao một lượng bằng nhau để đảm bảo rằng mức của tín hiệu mong muốn và nhiễu vào trong máy thu đều có giá trị chính xác. Bật và điều chế cả hai máy phát. Ghi lại mức BER thu được.

Giảm bộ suy hao thứ 2 cho đến khi mức BER của máy thu bằng với giới hạn có trong quy chuẩn. Tính toán và ghi lại tỷ số C/I.

Lặp lại phép đo với máy phát gây nhiễu dò đến kênh lân cận thứ hai.

CHÚ THÍCH: Cũng có thể sử dụng thêm một bộ suy hao giữa bộ kết hợp và máy thu để kiểm soát mức tín hiệu mong muốn và không mong muốn trong máy thu. Chức năng của bộ suy hao 1 và 2 là để duy trì tỷ số C/I được chính xác.

Phương pháp 2:

➢ Mục đích

Xác định giá trị C/I cực đại (với suy giảm 1 dB và 3 dB theo mức BER 10^{-6} và 10^{-3}) thấp hơn giới hạn trong quy chuẩn khi có mặt nhiễu giống như tín hiệu được điều chế trên kênh lân cận.

➢ Thiết bị đo

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

➢ Cấu hình đo

Như phép đo can nhiễu cùng kênh (Hình 14).

Thực hiện phép đo trên kênh quanh tần số trung bình của dải RF.

➢ Thủ tục đo

Trong khi thực hiện phép đo này, bộ tạo nhiễu (hoặc tín hiệu không mong muốn, Tx2) phát đi trên kênh lân cận và được điều chế với tín hiệu có đặc tính giống với tín hiệu điều chế máy phát mong muốn. Chuyển cả hai máy phát sang chế độ chờ và đặt hai bộ suy hao đến giá trị cực đại.

Nối với máy đo công suất tại điểm B(C). Bật Tx1 và điều chỉnh bộ suy hao 1 để đặt tín hiệu mong muốn đến mức quy định trong quy chuẩn ứng với 10^{-6} hoặc 10^{-3}. Giảm bộ suy hao 1 đi 1 dB (hoặc 3 dB) và ghi lại giá trị thiết lập. Bật bộ tạo nhiễu và giảm bộ suy hao 2 để có được mức BER là 10^{-6} (hoặc 10^{-3}) trên máy tách lỗi. Tắt cả hai máy phát và ngắt kết nối ống dẫn sóng, hoặc cáp, tại điểm B(C). Ghi lại các thiết lập của bộ suy hao 2 và nối máy đo công suất và cảm biết công suất với ống dẫn sóng hoặc cáp.

Bật Tx1 và giảm bộ suy hao 1 để tạo ra mức tín hiệu mong muốn nằm trong dải đã hiệu chuẩn của máy đo công suất. Ghi lại mức công suất và giá trị suy giảm của bộ suy hao. Tính toán:

Công suất $_{\text{tín hiệu mong muốn}}$ = Mức công suất đo được- mức suy hao đã thay đổi

Tắt Tx1, bật Tx2 và lặp lại phép đo để tính:

Công suất $_{\text{tín hiệu không mong muốn}}$ = Mức công suất đo được- mức suy hao đã thay đổi

Giá trị C/I cực đại cho suy giảm 1 dB hoặc 3 dB theo mức BER 10^{-3} hoặc 10^{-6} là:

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

Lặp lại phép đo với máy phát bị làm nhiễu dò đến kênh lân cận thứ hai.

2.2.7.4. Can nhiễu CW

a) Yêu cầu

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

Phép đo kiểm này được thiết kế để làm rõ tại các tần số đã biết máy thu có thể có đáp ứng giả, ví dụ tần số ảo, hài của bộ lọc máy thu... Dải tần số đo kiểm thực tế phải được điều chỉnh phù hợp.

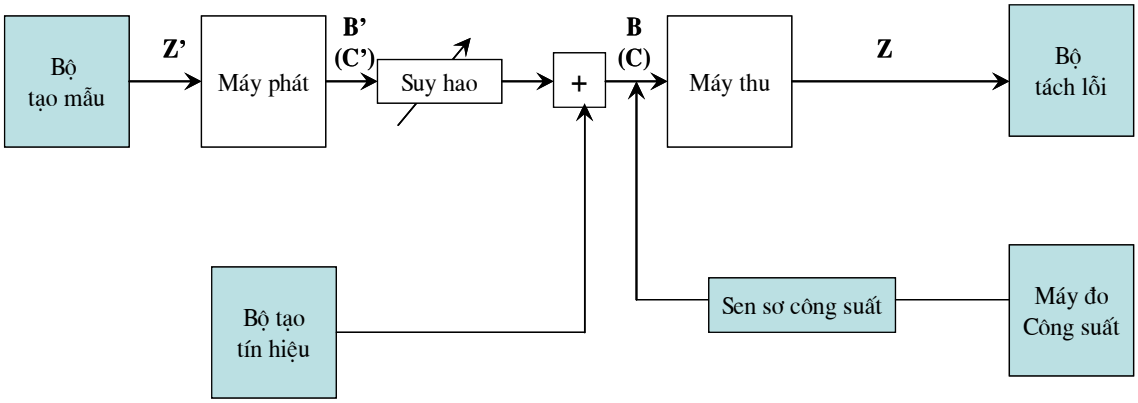
b) Mục đích

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

c) Thiết bị đo

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

d) Cấu hình đo



Hình 15. Cấu hình phép đo can nhiễu tạp CW

đ) Thủ tục đo

Ngắt đầu ra của bộ tạo tín hiệu, đo công suất ra RF của máy phát tại điểm B(C) bằng cách sử dụng một cảm biến công suất thích hợp, cảm biến này có mức suy hao đã biết. Thay bộ cảm biến công suất bằng máy thu cần đo, tăng mức suy hao cho đến khi đo được ngưỡng BER như trong quy chuẩn. Tính toán và ghi lại mức của máy thu (dBm) theo mức BER này.

Trên dải tần quy định, đo và ghi lại công suất đầu ra của bộ tạo tín hiệu để phát sinh mức x dB cao hơn ngưỡng BER trong quy chuẩn; x là mức tăng yêu cầu đối với tín hiệu gây nhiễu và giá trị này cũng được chỉ ra trong quy chuẩn.

Ngắt bộ cảm biến công suất khỏi điểm B(C) và nối với máy thu cần đo. Xác nhận mức BER không thay đổi. Quét bộ tạo tín hiệu trên dải tần số yêu cầu tại mức đầu ra đã xác định ở trên, chú ý băng tần ngoại trừ quy định trong quy chuẩn.

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

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

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

CHÚ THÍCH 3: Nếu tổng thời gian quét quá dài, có thể chấp nhận việc hiệu chuẩn mức của can nhiễu tạp CW tại (x + 3) dB và tìm kiếm mức tăng BER cực đại (ví dụ 10^{-3} thay cho 10^{-6}). Nếu mức tăng BER cực đại vượt quá tại bất kỳ điểm nào thì phải thực hiện phép đo với bước quét thấp hơn qua các điểm tần số với can nhiễu CW được hiệu chuẩn với x dB và yêu cầu về BER thấp hơn. Một trong 2 yêu cầu này phải được thỏa mãn với bất kỳ một điểm tần số nào.

2.3. Giao diện giữa thiết bị thuê bao và mạng

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

Bảng 8. Các loại giao diện

Giao diện	Tiêu chuẩn tham chiếu
Giao diện thiết bị người dùng	
Tương tự (hai dây)	Khuyến nghị ITU-T Q.552 /EG 201 188
Tương tự (4 dây + E&M)	Khuyến nghị ITU-T Q.553
Cổng dữ liệu số	Khuyến nghị ITU-T G.703 các xê ri H, X và V
Giao diện S tốc độ cơ sở ISDN	ETS 300 012
Giao diện U tốc độ cơ sở ISDN	Khuyến nghị ITU-T G.961
Giao diện Ethernet CSMA/CD	ISO/IEC 8802-3

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

3. Quy định về quản lý

Các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập TDMA và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. Tổ chức thực hiện

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập TDMA theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành TCN 68-235:2006 "Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập TDMA - 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./.

QCVN 46: 2011/BTTTT

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

National technical regulation on point-to-multipoint digital radio equipment below 1 GHz using FDMA

Lời nói đầu

QCVN 46 : 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-236: 2006 "Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FDMA - Yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

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

QCVN 46 : 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
2.1. Các đặc tính kỹ thuật chung
2.1.1. Cấu hình hệ thống
2.1.2. Bố trí kênh và băng tần
2.1.3. Yêu cầu tương thích giữa thiết bị của nhiều nhà sản xuất
2.1.4. Sai số truyền dẫn
2.1.5. Điều kiện môi trường
2.1.6. Điện áp cung cấp
2.1.7. Tương thích điện từ trường
2.1.8. Giao diện TMN
2.1.9. Đồng bộ tốc độ bit
2.1.10. Yêu cầu về rẽ nhánh/phi đơ/ăng ten
2.2. Thông số của hệ thống
2.2.1. Dung lượng của hệ thống
2.2.2. Trễ tuyến vòng
2.2.3. Độ trong suốt
2.2.4. Các phương pháp mã hóa thoại
2.2.5. Các đặc tính của máy phát
2.2.6. Các đặc tính của máy thu
2.2.7. Chất lượng của hệ thống
2.3. Giao diện giữa thiết bị thuê bao và mạng
3. Quy định về quản lý
4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân
5. Tổ chức thực hiện

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

National technical regulation on Point-to-Multipoint digital radio equipment below 1 GHz using FDMA

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu tối thiểu và phương pháp đo kiểm các thiết bị sử dụng trong hệ thống vô tuyến chuyển tiếp số điểm - đa điểm sử dụng sử dụng phương pháp truy nhập FDMA dải tần dưới 1 GHz.

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

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

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

truyền dẫn

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

liên quan đến các giao diện tương tự và:

- số liệu;
- ISDN BA (2B+D);

liên quan đến giao diện số.

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

1.2. Đối tượng áp dụng

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

1.3. Tài liệu viện dẫn

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

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

ITU-T G.773 Protocol suites for Q-Interfaces for managements of transmission systems.0

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

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Tải dung lượng đầy đủ (Full Capacity Load - FCL)

Tải dung lượng đầy đủ được xác định bằng số lượng cực đại các tín hiệu 64 kbit/s hoặc tương đương mà một CS có thể phát và thu lại trong băng tần RF cho trước, đáp ứng đầy đủ được chỉ tiêu chất lượng đã biết và các mục đích sẵn có trong các điều kiện pha đinh.

1.4.2. Trễ tuyến vòng (Round trip delay)

Trễ tuyến vòng được xác định bằng tổng các trễ từ điểm F đến điểm G và ngược lại (như trong Hình 1) bao gồm cả trễ của các bộ lặp.

1.5. Ký hiệu

dB	decibel
dBm	decibel ứng với 1 mW
GHz	giga héc
km	kilo mét
Mbit/s	megabit trên giây
MHz	mega héc
ns	nano giây
ppm	phần triệu

1.6. Chữ viết tắt

ATPC	Điều khiển công suất phát tự động	Automatic Transmit Power Control
BA	Định vị kênh điều khiển quảng bá	Broadcast Control Channel Allocation
BER	Tỷ lệ lỗi bit	Bit Error Rate
CCS	Trạm điều khiển trung tâm	Central Controller Station
CRS	Trạm vô tuyến trung tâm	Central Radio Station

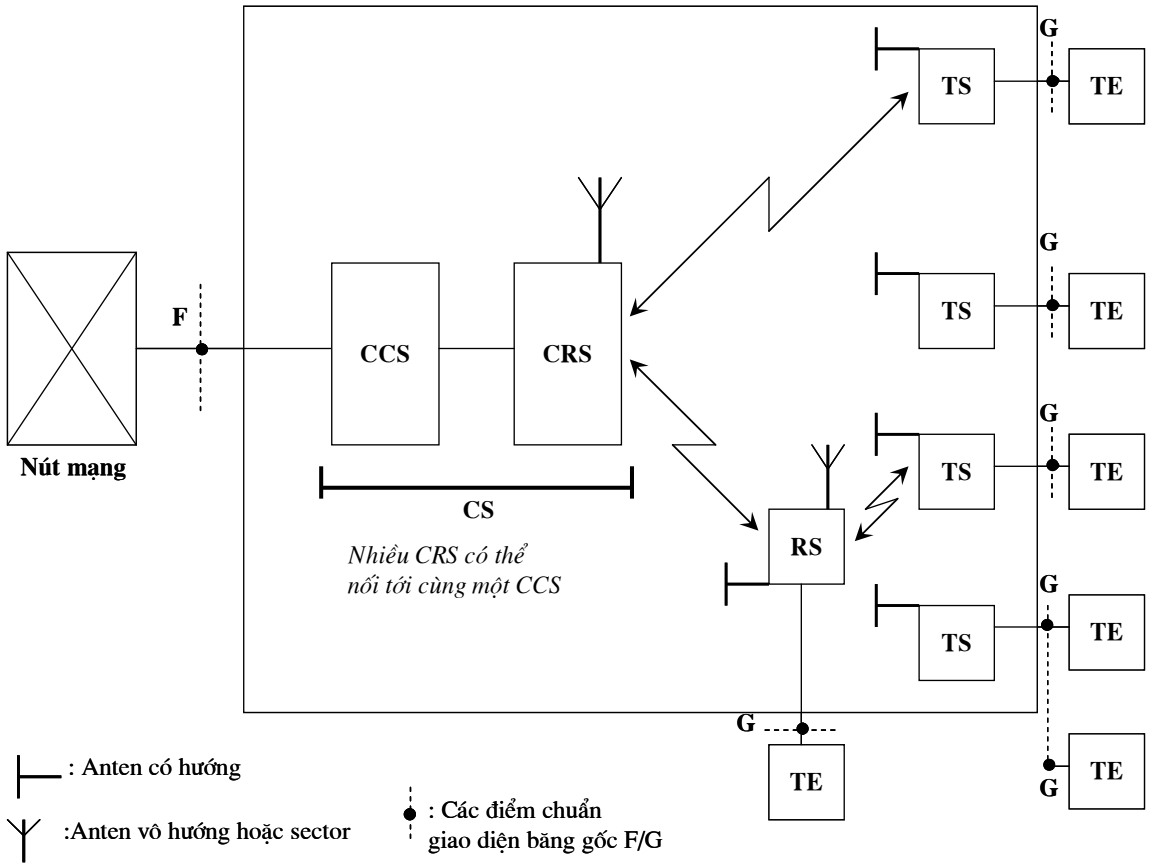
CS	Trạm trung tâm	Central Station
CW	Sóng liên tục	Continuous Wave
DAMA	Đa truy nhập gán theo yêu cầu	Demand Assigned Multiple Access
DS-CDMA	Đa truy nhập phân chia theo mã chuỗi trực tiếp	Direct Sequence Code Division Multiple Access
EMC	Tương thích điện từ trường	ElectroMagnetic Compatibility
FCL	Tải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

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Các đặc tính kỹ thuật chung

2.1.1. Cấu hình hệ thống

Trạm trung tâm kết nối với tổng đài chuyển mạch nội hạt (điểm dịch vụ) thực hiện chức năng điều khiển tập trung bằng cách chia sẻ tổng các kênh sẵn có trong hệ thống. Trạm trung tâm kết nối với tất cả các trạm đầu cuối (TS) trực tiếp hoặc qua một trạm lặp (RS) bằng các đường truyền vô tuyến. Khi có một tuyến truyền dẫn số khả dụng, có thể tối ưu hoạt động của mạng vô tuyến bằng cách tách riêng CSS được lắp đặt tại vị trí tổng đài và CRS.



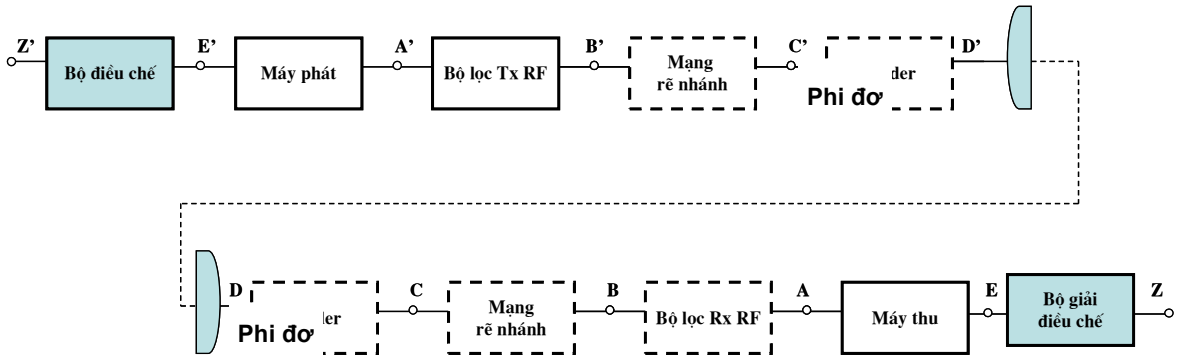
CHÚ THÍCH 1: Một CRS có thể bao gồm nhiều thiết bị thu phát.

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

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

Hình 1. Cấu hình hệ thống

Sơ đồ khối dưới đây biểu diễn các kết nối điểm - điểm của các máy thu phát P-MP giữa CRS và TS và ngược lại (như trong Hình 2).



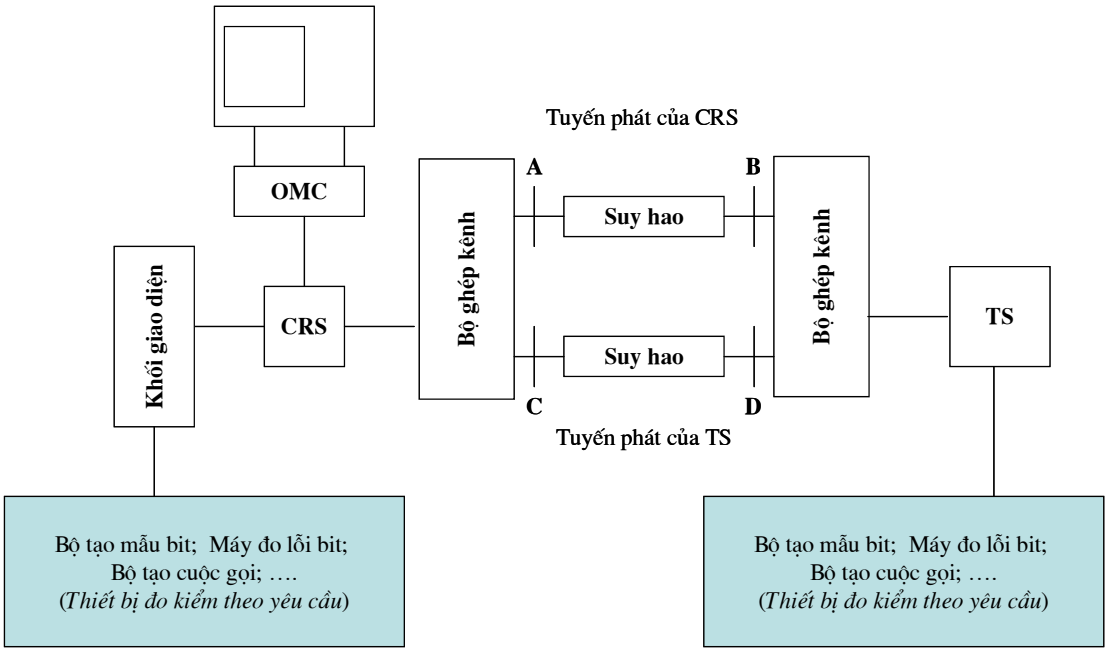
Hình 2. Sơ đồ khối hệ thống RF

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

Cấu hình đo kiểm chung:

Thiết bị P-MP được thiết kế hoạt động như một hệ thống truy nhập kết nối với một nút mạng (ví dụ chuyển mạch nội hạt) và thiết bị đầu cuối của khách hàng (Hình 1). Thực hiện các phép đo kiểm hợp quy trên một hướng tuyến đơn lẻ (Hình 2), nhưng đối với một số phép đo xác định, ví dụ đo thiết bị thiết lập báo hiệu, cả tuyến lên và xuống phải hoạt động, cấu hình đo kiểm thiết bị tối thiểu để đo cho chỉ một thuê bao được trình bày ở Hình 3, trong đó các tuyến RF hướng lên và xuống phải được tách biệt bởi một cặp bộ song công và các bộ suy hao riêng biệt được chèn vào ở mỗi tuyến. Khi không có thêm chỉ dẫn cụ thể của nhà cung cấp thì khuyến nghị các tuyến hoạt động tại ngưỡng *(RSL)* + *n* dB với n là một nửa dải động của tuyến trừ khi đang đo kiểm máy thu. Các máy thu khác cần tiếp tục hoạt động tại ngưỡng *(RSL)* + *n* dB.

Ghép các bộ chia đã hiệu chuẩn hoặc các bộ ghép có hướng vào các điểm A, B, C và D (Hình 3 và 4) theo yêu cầu đối với từng phép đo để tạo ra các điểm đo hoặc nguồn nhiễu.



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

Hình 3. Cấu hình đo kiểm trạm đầu cuối đơn lẻ

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

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

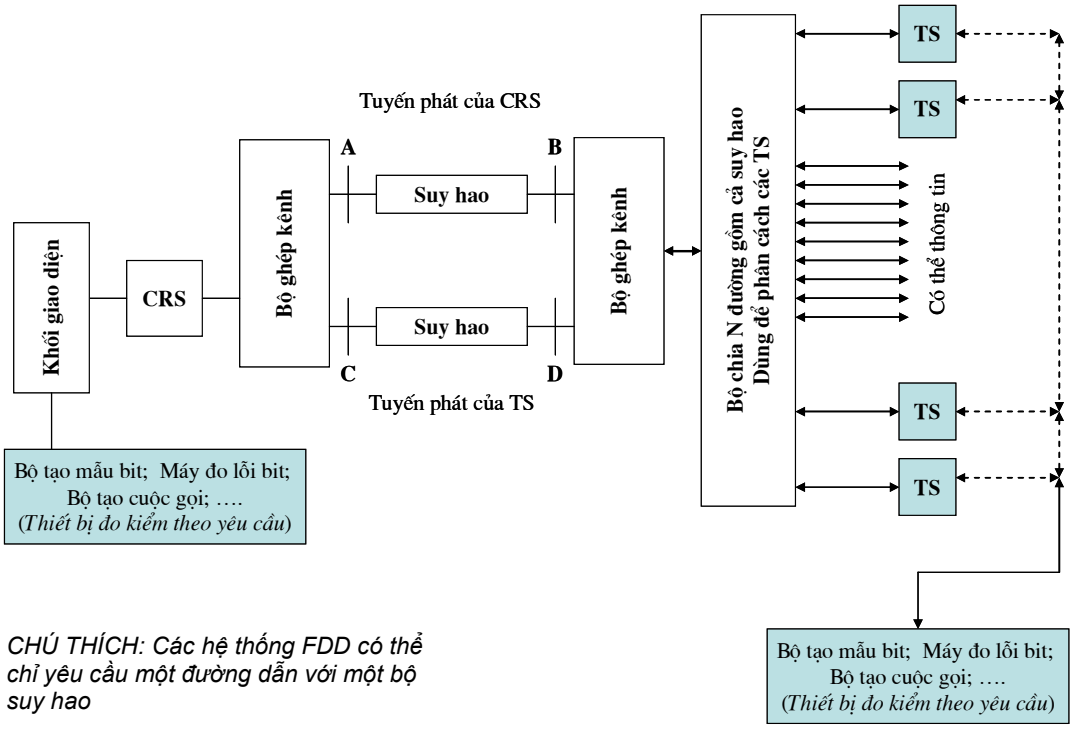
CHÚ THÍCH 3: Hệ thống P-MP cần đo kiểm là hệ thống song công, yêu cầu các tính năng như đồng bộ thời gian/tần số và ATPC cho cả hai tuyến lên và xuống phải hoạt động chính xác. Để đảm bảo kết quả đo trên tuyến lên hoặc tuyến xuống (ví dụ RSL của máy thu) không chịu ảnh hưởng của các tuyến khác thì cần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

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

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

Đối với các phép đo cần phải sử dụng đồng thời nhiều TS, thì bố trí đo kiểm như trong Hình 4. Để trao đổi được thông tin, có thể mô phỏng tải lưu lượng và các thiết bị như mạch vòng trở lại từ xa để định tuyến lưu lượng qua hệ thống.

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



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

Hình 4. Cấu hình đo kiểm nhiều trạm đầu cuối

2.1.2. Bố trí kênh và băng tần

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

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

Bảng 1. Các băng tần số

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

2.1.2.1. Kế hoạch phân bổ kênh vô tuyến

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

2.1.2.2. Các phương pháp truyền dẫn song công

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

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

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

2.1.4. Sai số truyền dẫn

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

2.1.5. Điều kiện môi trường

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

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

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

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

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

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

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

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

2.1.6. Điện áp cung cấp

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

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

2.1.7. Tương thích điện từ trường

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

2.1.8. Giao diện TMN

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

2.1.9. Đồng bộ tốc độ bit

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

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

Đặc tính cổng ăng ten

- Giao diện RF

Nếu giao diện RF (các điểm C và C' trong Hình 2) có thể truy nhập được thì nó phải là cáp đồng trục 50 Ω. Bộ kết nối phải tuân thủ IEC 60169-3 hoặc IEC 60339.

- Suy hao

Nếu RF có thể truy nhập được (các điểm C và C' trong Hình 2), suy hao tại các điểm này phải lớn hơn 10 dB với tải chuẩn.

2.2. Thông số của hệ thống

2.2.1. Dung lượng của hệ thống

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

Nhà sản xuất phải thông báo dung lượng hệ thống.

2.2.2. Trễ tuyến vòng

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

Có thể có trễ tuyến vòng dài hơn tại các tốc độ bit khác nhau và khi sử dụng mã hóa thoại tại các tốc độ thấp hơn 64kbit/s. Để duy trì trễ này, đưa hệ thống vào trong mạng truyền dẫn mà không làm suy giảm chất lượng truyền thoại, phải đảm bảo tính tương thích với Khuyến nghị ITU-T G.131.

2.2.3. Độ trong suốt

Hệ thống phải trong suốt hoàn toàn: nút mạng và thiết bị của thuê bao (các điểm F và G trong Hình 1) liên lạc với nhau không cần biết đến tuyến vô tuyến.

2.2.4. Các phương pháp mã hóa thoại

Sử dụng một trong các phương pháp mã hóa sau:

- 64 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.711;
- 32 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.726;
- 16 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.728;
- 8 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.729;
- 5,3 kbit/s đến 6,3 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.723.

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

2.2.5. Các đặc tính của máy phát

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

Các giá trị và phép đo tham chiếu đến điểm C' của Hình 2.

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

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

Các đặc tính của máy phát đã biết phải được đáp ứng với các tín hiệu đầu vào thích hợp tại các điểm A hoặc B trong Hình 2.

Nhận xét chung:

Thủ tục đo kiểm các đặc tính của máy phát (CRS)

Đối với các phép đo kiểm dưới đây, thiết bị (CRS) phải cung cấp công suất ra danh định cực đại, công suất này do nhà cung cấp thiết bị công bố hoặc công suất ra khác phù hợp với phép thử. Số lượng các sóng mang *(N)* của trạm vô tuyến trung tâm được điều chế với tốc độ bít cực đại và sơ đồ điều chế giống nhau, do nhà cung cấp thiết bị công bố.

Phải đo kiểm các thông số trong điều kiện tải đầy đủ.

Mỗi sóng mang có sơ đồ điều chế giống nhau phải có công suất ra bằng 1/*N* của công suất ra danh định cực đại do nhà cung cấp thiết bị công bố. Dung lượng truyền dẫn của CRS phải được phân phối đều giữa *N* sóng mang đơn lẻ.

CHÚ THÍCH: Với phép đo phổ RF (xem 2.2.5.4) phải thiết lập tuyến từ CRS đến TS và tỷ lệ lỗi bit BER của tín hiệu máy thu mong muốn phải < 10^{-x} với mức tín hiệu đã được quy định trong tiêu chuẩn tương ứng.

Thủ tục đo các đặc tính của máy phát (TS)

Phải kiểm tra đặc tính máy phát của TS bằng cách đo chỉ một TS đại diện, trong điều kiện chất tải đủ do nhà cung cấp thiết bị công bố. Mặt nạ phổ của TS cũng phải được kiểm tra phù hợp với các yêu cầu do nhà cung cấp thiết bị công bố.

2.2.5.1. Công suất ra RF cực đại

a) Yêu cầu

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

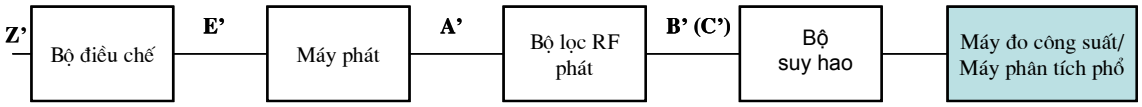
b) Mục đích

Xác định công suất ra trung bình danh định cực đại được đo tại điểm chuẩn B' hoặc C' nằm trong giới hạn theo công bố của nhà cung cấp thiết bị cộng/trừ dung sai và không được vượt quá giá trị cực đại trong quy chuẩn.

c) Thiết bị đo

Máy đo công suất trung bình hoặc loại thay thế tương đương.

d) Cấu hình đo



Hình 5. Cấu hình phép đo công suất ra RF cực đại

đ) Thủ tục đo kiểm

Đặt công suất của máy phát ở mức cực đại, tiến hành đo kiểm công suất ra trung bình của máy phát tại điểm B'(C').

2.2.5.2. Công suất ra RF cực tiểu

a) Mục đích

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

b) Thiết bị đo

Như phép đo công suất ra danh định cực đại.

c) Cấu hình đo

Như phép đo công suất ra danh định cực đại.

d) Thủ tục đo

Đặt công suất của máy phát ở mức cực tiểu, đo công suất tại điểm B' (C'). Trong phép đo này phải tính đến suy hao giữa điểm đo và máy đo công suất.

2.2.5.3. Điều khiển công suất phát tự động (APTC)

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

- Đặt ATPC đến giá trị cố định thỏa mãn chất lượng hệ thống;

- Đặt ATPC đến giá trị cực đại thỏa mãn chất lượng của Tx.

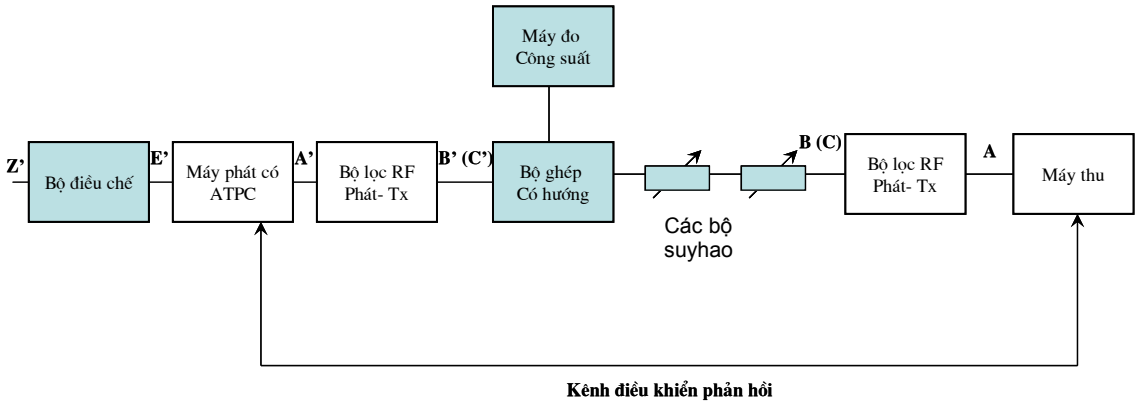
a) Mục đích

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

b) Thiết bị đo

Như phép đo công suất cực đại.

c) Cấu hình đo



Hình 6. Cấu hình phép đo công suất ra cực đại/cực tiểu của máy phát khi cài đặt chức năng ATPC

d) Thủ tục đo

Phải kiểm tra tất cả các thiết bị có cài đặt chức năng ATPC thỏa mãn hoạt động của mạch vòng điều khiển. Ban đầu thiết lập bộ suy hao B để có mức đầu ra máy phát cực tiểu, sau đó tăng dần cho đến khi mức ra máy phát đạt cực đại. Trên toàn bộ dải công suất ra của máy phát, mức vào máy thu phải duy trì trong giới hạn của quy chuẩn hoặc theo công bố của nhà cung cấp thiết bị. Lặp lại phép đo để xác định rằng chức năng điều khiển công suất tự động, giữa mức công suất máy phát cực tiểu và cực đại, thỏa mãn các yêu cầu của quy chuẩn hoặc nhà sản xuất.

Nhà cung cấp thiết bị phải công bố dải điều khiển công suất và chức năng ATPC.

2.2.5.4. Mặt nạ phổ RF

2.2.5.4.1. Mặt nạ phổ RF của trạm vô tuyến trung tâm

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

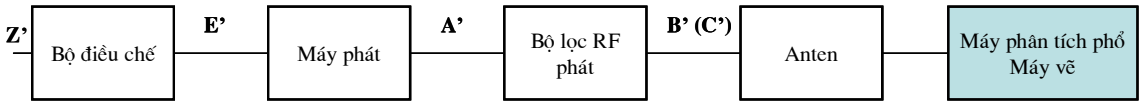
a) Mục đích

Xác định phổ ra của thiết bị đáp ứng yêu cầu của quy chuẩn đối với CRS và nằm trong mặt nạ phổ được công bố đối với TS.

b) Thiết bị đo

- Máy phân tích phổ;
- Máy vẽ.

c) Cấu hình đo



Hình 7. Cấu hình đo mặt nạ phổ

d) Thủ tục đo

Nối cổng ra của máy phát đến máy phân tích phổ qua bộ suy hao hoặc tải giả có phương tiện để giám sát phát xạ với một máy phân tích phổ. Máy phân tích phổ phải có chức năng lưu trữ số. Thiết lập các thông số như độ rộng băng phân giải, khoảng cách tần số, thời gian quét và các thiết lập bộ lọc video cho máy phân tích phổ phù hợp quy chuẩn.

Với máy phát được điều chế bằng một tín hiệu có các đặc tính như trong quy chuẩn, đo mật độ công suất Tx bằng máy phân tích phổ và máy vẽ. Nếu có thể, vẽ mật công suất phổ của máy phát tại các kênh tần số cao nhất, trung bình và thấp nhất. Ngoài ra có thể vẽ mật độ công suất phổ của máy phát tại điện áp cung cấp danh định và tới hạn, điều kiện môi trường ở trạng thái bình thường và tới hạn.

Phải xác định phổ của một sóng mang đơn tại cả hai biên của mặt nạ phổ đối với kênh RF của quy chuẩn tương ứng.

Các thiết lập cho máy phân tích phổ được cho trong Bảng 2 (liên quan đến khoảng cách kênh RF) và Bảng 3 (liên quan đến khoảng cách sóng mang trong trường hợp tín hiệu đa sóng mang).

Bảng 2. Thiết lập máy phân tích phổ cho phép đo phổ công suất RF (theo khoảng cách kênh RF)

Khoảng cách kênh, MHz	< 1,75	1,75 đến 20	> 20
Tần số trung tâm	Thực	Thực	Thực
Độ rộng tần số quét, MHz	CHÚ THÍCH	CHÚ THÍCH	CHÚ THÍCH
Thời gian quét	Tự động	Tự động	Tự động
Độ rộng băng IF, kHz	30	30	100
Độ rộng băng Video, kHz	0,1	0,3	0,3
CHÚ THÍCH: 5 x khoảng cách kênh < độ rộng băng tần quét < 7 x khoảng cách kênh.			

Bảng 3. Thiết lập máy phân tích phổ cho phép đo phổ công suất RF (theo khoảng cách sóng mang)

Khoảng cách kênh fs, MHz	≤ 0,5	$0,5 < f_s \leq 1$
Tần số trung tâm	Thực	Thực
Độ rộng tần số quét, MHz	1	3
Thời gian quét	Tự động	Tự động
Độ rộng băng IF, kHz	10	30
Độ rộng băng Video, kHz	0,03	0,1

Sử dụng các thiết lập máy phân tích phổ theo Bảng 2 để đo phổ tần theo khoảng cách kênh RF f_s.

Sử dụng các thiết lập máy phân tích phổ theo Bảng 3 để xác định sóng mang được điều chế tại biên khoảng cách kênh cao hơn hoặc thấp hơn của tín hiệu đa sóng mang không vượt quá mặt nạ phổ.

Để đo mặt nạ phổ của TS, theo công bố của nhà cung cấp thiết bị, các thiết lập cho máy phân tích phổ phải được sử dụng phù hợp với độ rộng băng tần của tín hiệu điều chế TS.

a) Yêu cầu

Mức 0 dB trên mặt nạ phổ là mức cực đại của phổ điều chế không quan tâm đến các sóng mang dư.

Các điều kiện về tải đo kiểm chung để đo mặt nạ phổ tần của thiết bị thu phát CRS:

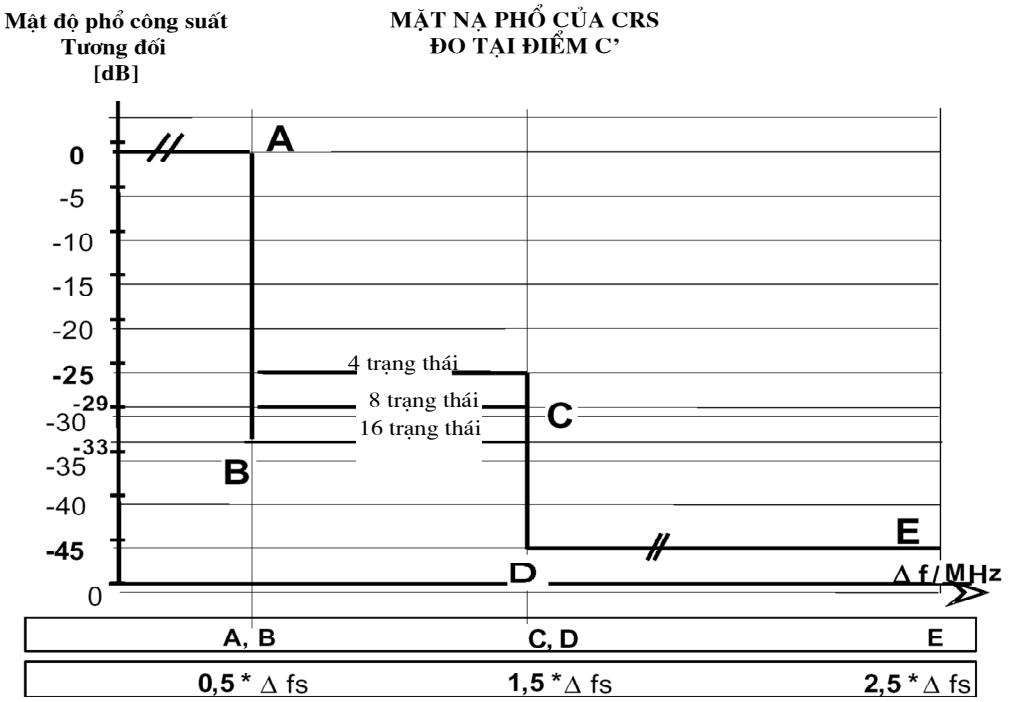
- Số lượng (N) sóng mang được truyền đi trên một thiết bị thu phát CRS phải phù hợp với FCL của CRS thu được. Số lượng N phải do nhà sản xuất công bố;

- Công suất ra của CRS phải được phân phối đều giữa N sóng mang đơn;

- Dung lượng của CRS phải được phân phối đều giữa N sóng mang đơn.

CHÚ THÍCH: Trên đây là các điều kiện về tải đo. Các điều kiện hoạt động về dung lượng và công suất ra phải được điều chỉnh thường xuyên để đáp ứng được với các yêu cầu thực tế, việc điều chỉnh này là do có sự phân phối không đều giữa các sóng mang.

Mặt nạ phổ tần đối với thiết bị thu phát CRS được cho trong Hình 8.



Hình 8. Mặt nạ phổ tần cho CRS

CHÚ THÍCH 1: Các mức mật độ phổ tần khác nhau tại điểm C tương ứng với các phương pháp điều chế khác nhau.

CHÚ THÍCH 2: Dung sai tần số không bao gồm trong mặt nạ phổ tần.

Δf_s: khoảng cách kênh RF (đồng cực) giữa tần số trung tâm của hai CRS lân cận.

Các thiết lập cho máy phân tích phổ để thực hiện phép đo mặt nạ phổ RF được cho trong Bảng 4.

Bảng 4. Thiết lập máy phân tích phổ cho phép đo phổ tần số RF

Độ rộng băng phân giải	Độ rộng băng Video	Thời gian quét
30 kHz	300 Hz	10 giây

2.2.5.4.2. Mặt nạ phổ RF cho trạm đầu cuối (TS) và trạm lặp (RS)

Mặt nạ phổ RF của TS và RS phải phù hợp với mặt nạ phổ của máy thu phát CRS.

2.2.5.5. Sai số tần số vô tuyến

a) Yêu cầu

Sai số tần số vô tuyến phải đáp ứng các yêu cầu của Khuyến nghị ITU-R SM.1045-1, quy định đối với các trạm cố định trong băng tần thích hợp, tuy nhiên

sai số tần số cho thể cho phép lên đến ±20 ppm khi được sự đồng ý của cơ quan quản lý. Giới hạn này có tính đến cả yếu tố ngắn hạn và các ảnh hưởng lão hóa dài hạn. Với mục đích thử mẫu thì nhà sản xuất phải thông báo ảnh hưởng ngắn hạn có đảm bảo và ảnh hưởng dài hạn mong muốn.

b) Mục đích

Kiểm tra tần số phát của CRS/TS nằm trong giới hạn của quy chuẩn.

CHÚ THÍCH 1: đối với hệ thống không bị ngắt (shut down) khi mất đồng bộ, thì phải đo độ ổn định tần số trong điều kiện mất đồng bộ.

Khi các máy phát không thể ở điều kiện CW, nhà cung cấp thiết bị và phòng thí nghiệm đo kiểm phải thỏa thuận để tìm một phương pháp đo kiểm độ chính xác tần số.

Phương pháp tốt nhất là sử dụng máy đếm tần số có khả năng đo tần số trung tâm của tín hiệu sóng mang được điều chế. Vị trí tương đối của sóng mang trong kênh RF phải được nhà sản xuất công bố.

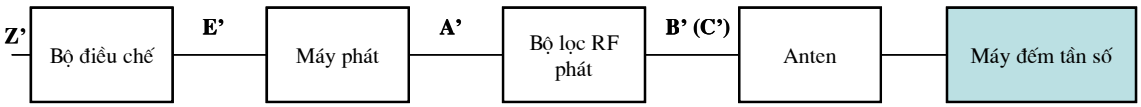
Khi không thể sử dụng phương pháp máy đếm tần số, phải đo tần số LO và tính toán tần số ra bằng công thức liên quan.

Tiến hành đo độ chính xác tần số tại kênh tần số cao nhất, trung bình và thấp nhất của thiết bị.

c) Thiết bị đo

- Máy đếm tần số.

d) Cấu hình đo



Hình 9. Cấu hình phép đo sai số tần số

đ) Thủ tục đo

Máy phát hoạt động ở điều kiện CW, đo tần số trên kênh được phòng đo chọn trước. Tần số đo được phải nằm trong giới hạn của quy chuẩn.

CHÚ THÍCH 2: Tần số danh định của tín hiệu CW có thể tại tần số danh định của kênh RF (tần số trung tâm của kênh RF) hoặc dịch một khoảng xác định so với tần số danh định của kênh RF (ví dụ sóng mang không điều chế). Trong trường hợp sau, khoảng dịch đó phải do nhà cung cấp thiết bị công bố.

2.2.5.6. Phát xạ giả

a) Yêu cầu

Theo Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01, phát xạ giả được định nghĩa là các phát xạ tại các tần số cách tần số sóng mang danh định nhiều hơn 250% khoảng cách kênh tương ứng. Bên ngoài khoảng 250% của khoảng cách kênh (CS), các giới hạn phát xạ giả của hệ thống vô tuyến dịch vụ cố định được quy định trong Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 cùng với dải tần số để xem xét cho đo hợp quy phải thực hiện tại điểm chuẩn C.

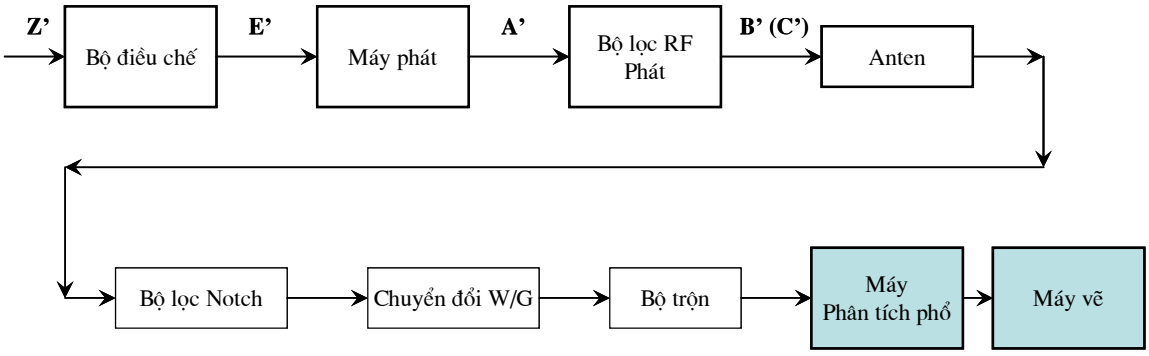
b) Mục đích

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

c) Thiết bị đo

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

d) Cấu hình đo



Hình 10. Cấu hình phép đo phát xạ giả tại cổng ăng ten

đ) Thủ tục đo

Nối cổng ra của máy phát với máy phân tích phổ qua bộ suy hao thích hợp hoặc qua bộ lọc khấc (Notch) để giới hạn công suất vào máy phân tích phổ. Trong một số trường hợp, nếu giới hạn tần số trên vượt quá dải tần hoạt động của máy phân tích phổ, phải sử dụng bộ trộn hoặc chuyển đổi ống dẫn sóng phù hợp. Điều quan trọng là mạch giữa máy phát và đầu vào đến bộ trộn, hoặc máy phân tích phổ, phải được đặc tính hóa trên dải tần số cần đo. Sử dụng các suy giảm này để thiết lập đường giới hạn của máy phân tích phổ đến giá trị để đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật tại điểm C' không bị vượt quá.

Máy phát hoạt động ở chế độ công suất ra biểu kiến cực đại, phải đo và vẽ mức, tần số của tất cả các tín hiệu trong băng tần quy định của quy chuẩn. Các phát xạ giả gần với giới hạn phải được vẽ trên dải tần hạn chế và phải chỉ ra rõ ràng rằng tín hiệu không vượt quá các giới hạn trong quy chuẩn.

Phép đo TS thực hiện với chỉ một sóng mang đơn.

CHÚ THÍCH 1: Khi một chỉ tiêu yêu cầu phải thực hiện phép đo phát xạ giả với thiết bị trong điều kiện được điều chế, phải thiết lập độ rộng băng phân giải của máy phân tích phổ đến mức quy định chỉ tiêu kỹ thuật của thiết bị. Bước nhảy tần, tốc độ quét của máy phân tích phổ phải được điều chỉnh để duy trì mức nhiễu nền thấp hơn đường giới hạn và duy trì máy phân tích phổ trong điều kiện đã được hiệu chuẩn.

CHÚ THÍCH 2: Phép đo các mức phát xạ giả do hoạt động của thiết bị ở điều kiện CW có thể được thực hiện với độ rộng băng phân giải, bước nhảy tần và tốc độ quét để duy trì máy phân tích phổ ở trạng thái đã hiệu chuẩn trong khi vẫn giữ được sự chênh lệch giữa mức nhiễu nền và đường giới hạn tối thiểu là 10 dB.

CHÚ THÍCH 3: Do mức tín hiệu RF thấp và việc điều chế băng rộng sử dụng trong thiết bị, các phép đo công suất RF bức xạ không chính xác so với các phép đo dẫn. Vì vậy khi thiết bị có ăng ten tích hợp, nhà cung cấp phải có trang bị bộ ghép đo để chuyển đổi tín hiệu bức xạ thành tín hiệu dẫn có kết cuối trở kháng 50 Ω.

CHÚ THÍCH 4: Cần đo tín hiệu dẫn RF trong đường cáp đồng trục 50 Ω nối với máy phân tích phổ, áp dụng tất cả các tần số thấp hơn tần số hoạt động (nếu thấp hơn 26,5 GHz). Điều này để tránh cho tất cả các ống dẫn sóng bên ngoài hoạt động như một bộ lọc thông cao.

2.2.6. Các đặc tính của máy thu

a) Hiệu chuẩn chung

CHÚ THÍCH: Thủ tục này để hiệu chuẩn mức tín hiệu của máy thu (sử dụng cho phép đo outbound (CRS → TS) và inbound (TS → CRS)) sử dụng cho các phép đo đặc tính máy thu cũng như đo đặc tính hệ thống.

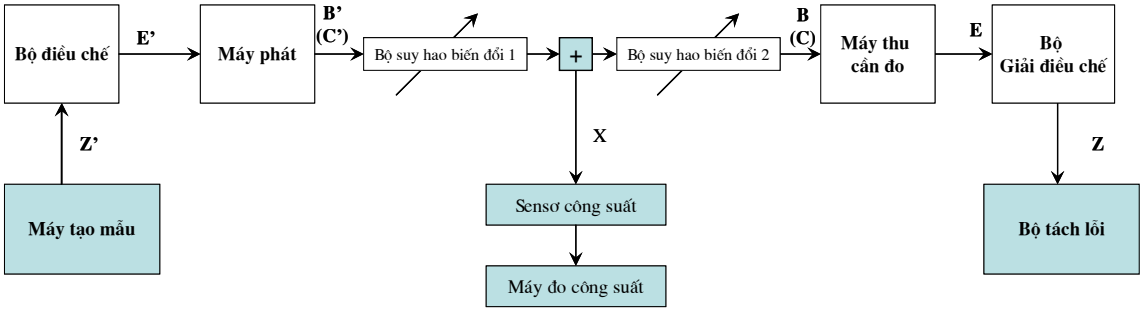
b) Mục đích

Để hiệu chuẩn bước nhảy giả tương ứng với mức tín hiệu của máy thu (RSL).

c) Thiết bị đo

Máy đo và cảm biến công suất.

d) Cấu hình hiệu chuẩn



Hình 11. Cấu hình cho các thủ tục hiệu chuẩn và đo

đ) Thủ tục hiệu chuẩn

Phải tắt chức năng ATPC hoặc duy trì công suất ra của máy phát không đổi trong suốt quá trình hiệu chuẩn.

Thiết lập giá trị của bộ suy hao 1 tại đầu ra máy phát B'(C') đến giá trị hợp lý (A1). Đo công suất thu được tại đầu ra X của bộ ghép và ghi lại giá trị này (LX1). Ngắt kết nối tại điểm B(C) của máy thu cần đo và nối máy đo công suất vào. Thiết lập giá trị cho bộ suy hao 2 trước máy thu đến một giá trị hợp lý để tạo ra mức công suất nằm trong dải tuyến tính của máy đo công suất. Ghi lại các thiết lập (A2) cho bộ suy hao 2 cũng như giá trị đọc được trên máy đo công suất (LB). Nối lại máy thu vào điểm B(C) đến bộ suy hao 2 cũng như nối lại máy đo công suất vào điểm X là đầu ra của bộ ghép. Mối liên hệ giữa các giá trị A1, LX1 và LB theo A2 tạo nên sự hiệu chuẩn của phòng thử Hình 11.

Thực hiện thủ tục hiệu chuẩn với một sóng mang được điều chế hoặc với tất cả sóng mang phát đi trong điều kiện tải đầy đủ (theo công bố của nhà cung cấp thiết bị), chọn cách dễ hơn. Trong trường hợp thứ nhất, tắt *(N-1)* sóng mang còn lại (của CRS), còn trường hợp sau thì chia công suất máy phát tổng cho *N*.

Dải mức đầu vào:

a) Yêu cầu

Mức BER phải nhỏ hơn 10^{-3} với dải mức đầu vào lớn hơn 40 dB.

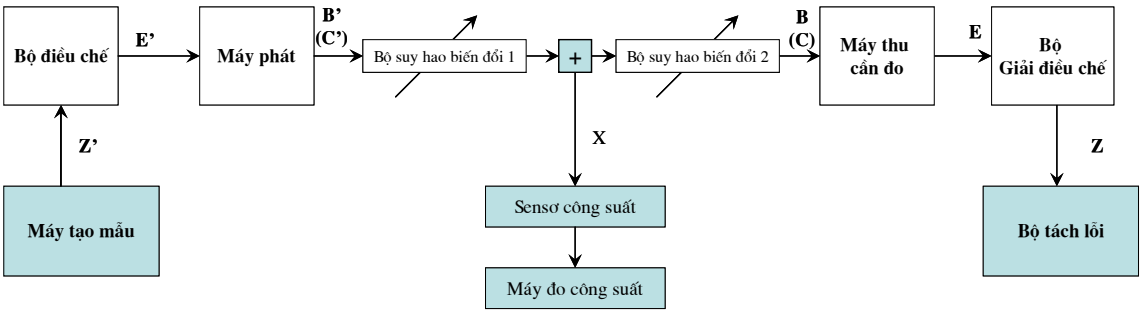
b) Mục đích

Xác định rằng máy thu đáp chỉ tiêu về BER trong quy chuẩn trên toàn bộ dải mức đầu vào máy thu.

c) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/bộ tách lỗi.

đ) Cấu hình đo



Hình 12. Cấu hình phép đo dải mức đầu vào

e) Thủ tục đo kiểm

Phải đảm bảo rằng kết quả đo không bị ảnh hưởng bởi bất kỳ sự thay đổi nào của mức công suất ra máy phát.

Hướng từ CRS đến TS *(Outbound)*

Nối bộ tạo mẫu với đầu vào Z' của máy phát và nối bộ tách lỗi với đầu ra Z của máy thu.

Điều chỉnh bộ suy hao 1 và/hoặc bộ suy hao 2 sao cho mức tín hiệu tại điểm B(C) là mức RSL tối thiểu, chỉ tiêu BER phải được đáp ứng. Điều chỉnh cả hai bộ suy hao 1 và 2 sao cho mức tín hiệu tại điểm B(C) là mức RSL cực đại, chỉ tiêu BER cũng phải được đáp ứng.

Tính toán chênh lệch giữa mức RSL cực đại và cực tiểu, đó chính là dải mức đầu vào của máy thu.

Hướng từ TS đến CRS *(Inbound)*

Xem 2.1.1.

2.2.7. Chất lượng của hệ thống

2.2.7.1. Dải mức động

a) Yêu cầu

Dải mức động phải đủ lớn để duy trì chất lượng của hệ thống dưới các mức mất mát đường dẫn mà hệ thống gặp phải.

Dải mức động của hệ thống phải lớn hơn 50 dB.

b) Mục đích

Xác định hệ thống có chức năng ATPC đáp ứng các quy chuẩn về BER trên một dải mức đầu vào xác định.

c) Thiết bị đo

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

d) Cấu hình đo

Xem Hình 12.

Phải đảm bảo rằng đã bật chức năng ATPC.

đ) Thủ tục đo

Thủ tục hiệu chuẩn xem 2.2.6.

Nối bộ tạo mẫu với đầu vào Z' của máy phát BB và nối bộ tách lỗi với đầu ra Z của máy thu BB.

Điều chỉnh bộ suy hao 1 và/hoặc bộ suy hao 2 sao cho mức tín hiệu tại điểm B(C) là RSL cực tiểu, đồng thời phải đáp ứng các chỉ tiêu về BER. Điều chỉnh cả hai bộ suy hao 1 và 2 sao cho mức tín hiệu tại điểm B(C) là RSL cực đại, đồng thời phải đáp ứng các chỉ tiêu về BER.

Dải mức đầu vào động được tính bằng dải mức đầu vào đo được giữa mức đầu vào máy thu cực đại và cực tiểu, tăng so với công bố và dải mức điều khiển đã đo được của ATPC và RTPC (xem 2.2.5.2).

2.2.7.2. BER như một hàm của mức tín hiệu đầu vào máy thu

a) Yêu cầu

Với một tín hiệu FDMA, các mức ngưỡng tín hiệu đầu vào máy thu để đạt được một mức BER cho trước, phụ thuộc vào tốc độ truyền dẫn và mức điều chế, sự phụ thuộc đó được thể hiện trong công thức dưới đây:

$$P_e = x + 10 \times \log_{10}("bit\ rate"/Mbit/s)$$

Giá trị của x trong công thức trên cho trong Bảng 5.

Thông số tốc độ bit (*bit rate)* ở trên liên quan đến tốc độ truyền dẫn tải (*payload)* của tín hiệu FDMA cần xem xét. Với các tuyến thông tin truyền dẫn liên tục, ví dụ các hệ thống FDD, tốc độ bit liên quan đến kênh truyền dẫn một chiều (từ CRS đến RS hoặc từ RS đến CRS). Đối với các tuyên thông tin truyền tương ứng CRS đến RS và RS đến CRS, ví dụ TDD thì tốc độ bit là tổng của cả hai kênh truyền dẫn (từ BS đến RS và RS đến BS).

Bảng 5. Các giá trị của x khi tính toán ngưỡng BER

Mức BER → **Trạng thái điều chế ↓**	**≤ 10^{-3}**	**≤ 10^{-6}**
4	-93 dBm	-89 dBm
8	-90 dBm	-86 dBm
16	-87 dBm	-82 dBm

Ví dụ, ngưỡng mức tín hiệu vào máy thu cho một kênh 64 kbit/s trong hệ thống FDD cho trong Bảng 6.

Bảng 6. Ngưỡng BER cho kênh 64 kbit/s trong hệ thống FDD

Mức BER → **Trạng thái điều chế ↓**	**≤ 10^{-3}**	**≤ 10^{-6}**
4	-105 dBm	-101 dBm
8	-100 dBm	-97 dBm
16	-95 dBm	-92 dBm

b) Mục đích

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

c) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/Bộ tách lỗi;

- Máy đo công suất và cảm biến công suất.

d) Cấu hình đo

- Xem Hình 13.

đ) Thủ tục đo

Thủ tục hiệu chuẩn xem 2.2.6.

Nối đầu ra của bộ tạo mẫu với đầu vào BB của Tx. Gửi tín hiệu đầu ra BB của Rx đến bộ tách lỗi. Sau đó ghi lại đường cong BER bằng cách thay đổi mức tín hiệu thu được. Xác định rằng RSL, tương ứng với các ngưỡng BER nằm trong giới hạn quy chuẩn.

Đối với phép đo *outbound* CRS phải hoạt động trong điều kiện tải đầy đủ.

Đối với phép đo *inbound* máy thu của CRS phải hoạt động trong điều kiện đo như trong 2.1.1.1.

2.2.7.2.1. Mức BER nền của thiết bị

a) Mục đích

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

b) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/Bộ tách lỗi;

- Máy đo công suất.

c) Cấu hình đo

Xem Hình 13.

d) Thủ tục đo

Thủ tục hiệu chuẩn xem 2.2.6.

Tăng mức tín hiệu của máy thu đến mức như trong quy chuẩn và kiểm tra tỷ lệ lỗi bit trong khung thời gian quy định, tỷ lệ lỗi bit phải thấp hơn giá trị trong quy chuẩn.

Đối với phép đo *outbound* CRS phải hoạt động trong điều kiện tải đầy đủ.

Đối với phép đo *inbound* máy thu của CRS phải hoạt động trong điều kiện đo như trong 2.1.1.1.

2.2.7.3. Độ nhạy can nhiễu (bên ngoài)

Thủ tục đo kiểm sau đây áp dụng để đo độ nhạy can nhiễu cho cả hai hướng từ CRS đến TS và ngược lại.

Đối với phép đo từ CRS đến TS, tối thiểu một máy phát Tx1 hoặc Tx2 phải hoạt động trong điều kiện tải đầy đủ. Các máy thu khác có thể hoạt động với chỉ một tín hiệu sóng mang, chi tiết xem trong 2.1.1.1.

Đối với phép đo từ TS đến CRS điều kiện về tải xem 2.1.1.1.

Phải thực hiện tất cả các phép đo xung quanh tần số trung tâm của dải RF hoặc trên kênh RF do nhà cung cấp thiết bị công bố.

2.2.7.3.1. Can nhiễu cùng kênh

a) Yêu cầu

Giới hạn của can nhiễu cùng kênh (bên ngoài) được cho trong Bảng 7, bảng này liệt kê các giá trị S/I tối thiểu ứng với suy giảm 1 dB và 3 dB tại các mức BER 10^{-3} và 10^{-6} trong 2.2.7.2.

Bảng 7. Độ nhạy can nhiễu cùng kênh

BER	Suy giảm	Mức S/I cực tiểu		
		Điều chế 4 trạng thái	Điều chế 8 trạng thái	Điều chế 16 trạng thái
10^{-3}	1 dB	21	24	27
10^{-3}	3 dB	17	20	23
10^{-6}	1 dB	24	27	30
10^{-6}	3 dB	20	23	26

Có thể sử dụng một trong hai phương pháp đo dưới đây.

Phương pháp 1:

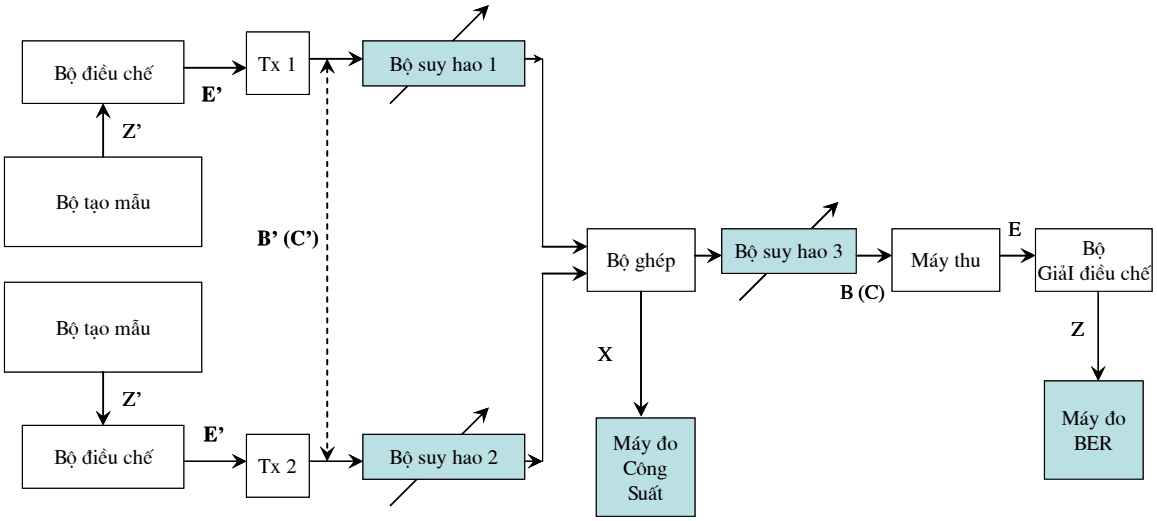
➢ *Mục đích*

Xác định mức BER tại điểm Z, của hệ thống cần đo, không bị suy giảm dưới mức giới hạn quy chuẩn khi có tín hiệu cùng kênh.

➢ *Thiết bị đo*

- Hai bộ tạo mẫu bit;
- Máy tách lỗi;
- Máy đo công suất, cảm biến công suất.

➢ *Cấu hình đo*



Hình 13. Cấu hình phép đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh (bên ngoài)

➢ *Thủ tục đo*

Khi thực hiện phép đo này cả hai máy phát phải phát cùng tần số và được điều chế với các tín hiệu khác nhau có cùng đặc tính.

Điều chỉnh bộ suy hao 1 để thiết lập mức tín hiệu, trong khi máy phát Tx2 được đặt ở chế độ chờ (*standby)* (mức tín hiệu bị bỏ qua trong khi hiệu chuẩn), ghi lại mức tín hiệu x.

Mức tín hiệu tại điểm B (C) của hệ thống được đặt đến mức giới hạn thu tương đương với mức BER 10^{-6} theo quy chuẩn bằng cách điều chỉnh bộ suy hao 3. Ghi lại giá trị BER.

Bật máy phát Tx2. Điều chỉnh bộ suy hao 2 sao cho mức C/I tại điểm B(C) bằng với mức trong quy chuẩn, ghi lại giá trị BER theo C/I như trong quy chuẩn. Giá trị BER đo được phải nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn trong quy chuẩn (điển hình là 10^{-5}).

Phương pháp 2:

➢ *Mục đích*

Xác định giá trị BER duy trì thấp hơn mức quy chuẩn khi có mặt nhiễu giống như tín hiệu được điều chế trên cùng kênh.

➢ *Thiết bị đo*

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

➢ *Cấu hình đo*

Xem Hình 13.

➢ *Thủ tục đo*

Áp dụng thủ tục đo như trên, không cần đặt mức tín hiệu thu cao hơn mức giới hạn RSL 1 dB và 3 dB áp dụng với mức BER 10^{-x} như trong quy chuẩn đối với phép đo RSL không nhiễu. Điều này có thể thực hiện được bằng cách thiết lập bộ suy hao 3 một cách phù hợp.

Ghi lại mức công suất và thiết lập bộ suy hao, kiểm tra mức BER phải nhỏ hơn hoặc bằng yêu cầu trong quy chuẩn (điển hình là 10^{-6}).

2.2.7.3.2. Can nhiễu kênh lân cận

a) Yêu cầu

Giới hạn của can nhiễu kênh lân cận (bên ngoài) được liệt kê trong Bảng 8 áp dụng cho tín hiệu can nhiễu giống tín hiệu được điều chế, bao gồm các giá trị S/I tối thiểu ứng với các suy giảm 1dB và 3dB tại các mức BER 10^{-3} và 10^{-6} cho trong 2.2.7.2.

Bảng 8. Độ nhạy can nhiễu kênh lân cận

BER	Suy giảm	Mức S/I cực tiểu		
		Điều chế 4 trạng thái	Điều chế 8 trạng thái	Điều chế 16 trạng thái
10^{-3}	1 dB	-3	-3	-3
10^{-3}	3 dB	-7	-7	-7
10^{-6}	1 dB	0	0	0
10^{-6}	3 dB	-4	-4	-4

Có hai phương pháp để thực hiện phép đo này.

Phương pháp 1:

➢ *Mục đích*

Xác định mức BER tại điểm Z, của máy thu cần đo, duy trì thấp hơn quy chuẩn khi có mặt nhiễu giống như tín hiệu được điều chế trên kênh lân cận.

➢ *Thiết bị đo*

Như trong phép đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh.

➢ *Cấu hình đo*

Như trong phép đo độ nhạy can nhiễu cùng kênh (xem Hình 13).

➢ *Thủ tục đo*

Thủ tục hiệu chuẩn và phương pháp đo cơ bản xem 2.2.6 và 2.2.7.3.1. Tín hiệu gây nhiễu tại vị trí kênh RF lân cận với sóng mang gần với tín hiệu sóng mang mong muốn. Mức của tín hiệu gây nhiễu giống như tín hiệu gây nhiễu trong thủ tục đo can nhiễu cùng kênh.

Kiểm tra BER phải nhỏ hơn hoặc bằng giá trị trong quy chuẩn (điển hình là 10^{-5}). Trong phép đo này nhà cung cấp phải công bố bố trí sóng mang trong kênh RF.

Phương pháp 2:

➢ *Mục đích*

Xác định giá trị BER duy trì thấp hơn giới hạn trong quy chuẩn khi có mặt nhiễu giống như tín hiệu được điều chế trên kênh lân cận.

➢ *Thiết bị đo*

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

➢ *Cấu hình đo*

Xem Hình 13.

➢ *Thủ tục đo*

Áp dụng thủ tục đo phương pháp 1 như trên, không cần đặt mức tín hiệu thu cao hơn mức yêu cầu 1 dB và 3 dB với mức BER 10^{-x} như trong quy chuẩn. Điều này có thể thực hiện được bằng cách thiết lập bộ suy hao 3 một cách phù hợp.

Ghi lại mức công suất và thiết lập bộ suy hao, kiểm tra mức BER phải nhỏ hơn hoặc bằng yêu cầu trong quy chuẩn (điển hình là 10^{-6}).

2.2.7.4. Can nhiễu CW

a) Yêu cầu

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

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

Thực hiện phép đo cả hai hướng (*outbound và inbound*).

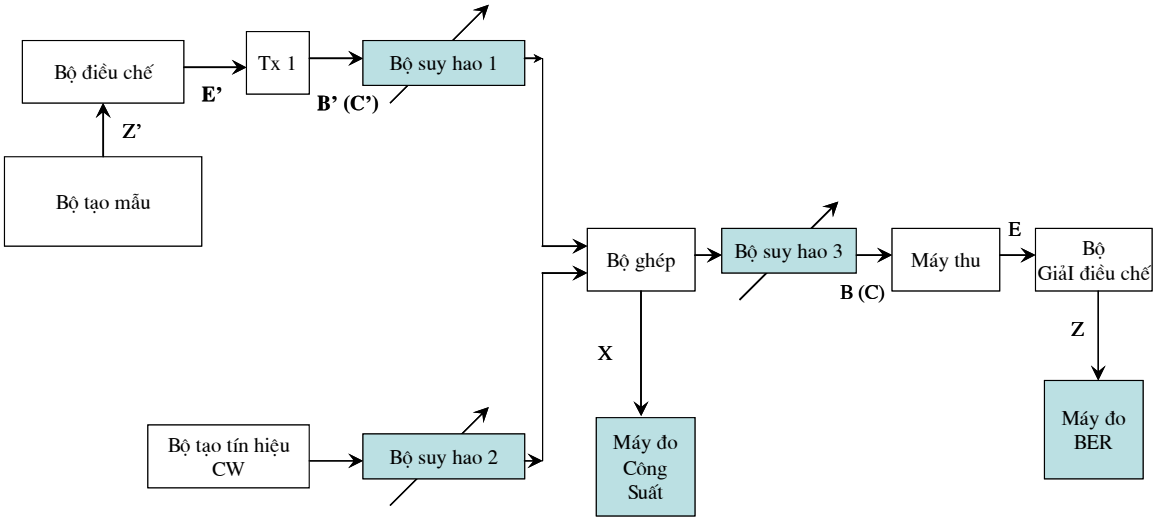
b) Mục đích

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

c) Thiết bị đo

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

d) Cấu hình đo



Hình 14. Cấu hình phép đo can nhiễu tạp CW

đ) Thủ tục đo

Tắt đầu ra của bộ tạo tín hiệu, áp dụng thủ tục hiệu chuẩn trong 2.2.6.

Tắt máy phát. Hiệu chuẩn bộ tạo tín hiệu CW trên dải tần số yêu cầu tại mức cao hơn mức tín hiệu x dB, với x là mức tăng của tín hiệu CW so với mức tín hiệu thu tại mức BER trong quy chuẩn (thường là 10^{-6}).

Bật máy phát Tx1.

Khẳng định BER không vượt quá giá trị cho trong quy chuẩn khi bộ tạo tín hiệu quét trên dải tần số yêu cầu tại mức hiệu chuẩn, có tính đến các băng ngoại trừ quy định trong quy chuẩn.

Phải ghi lại bất kỳ tần số nào gây ra BER vượt quá mức trong quy chuẩn. Tiến hành hiệu chuẩn lại máy đo khi đo tại các tần số này.

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

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 lọt trong băng tần của máy thu.

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

2.3. Giao diện giữa thiết bị thuê bao và mạng

Bảng 9 liệt kê các giao diện cho các dịch vụ dữ liệu và thoại khác nhau. Tối thiểu phải có một trong các giao diện này hoạt động trong hệ thống P-MP tuân thủ theo quy chuẩn này.

Bảng 9. Các loại giao diện

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

3. Quy định về quản lý

Các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FDMA thuộc phạm vi quy định trong 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 và công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FDMA và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. Tổ chức thực hiện

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FDMA theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-236:2006 "Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập FDMA - 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./.

QCVN 48 : 2011/BTTTT

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

National technical regulation on point–to–multipoint radio equipment below 1 GHz using DS-CDMA

Lời nói đầu

QCVN 48: 2011/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-237: 2006 "Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập DS-CDMA - Yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Quyết định số 27/2006/QĐ-BBCVT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn ETSI EN 301 460-1 V1.1.1 (2000-10), ETSI EN 301 460-5 V1.1.1 (2000-10), ETSI EN 301 126-2-1 V1.1.1 (2000-12), ETSI EN 301 126-2-5 V1.1.1 (2000-11) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 48: 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành theo Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26/10/2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

MỤC LỤC

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

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

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

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu tối thiểu và phương pháp đo kiểm các thiết bị sử dụng trong hệ thống vô tuyến chuyển tiếp số điểm - đa điểm sử dụng phương pháp truy nhập DS-CDMA dải tần dưới 1 GHz.

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

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

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

truyền dẫn

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

liên quan đến các giao diện tương tự và

- số liệu;
- ISDN BA (2B+D);

liên quan đến giao diện số.

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

1.2. Đối tượng áp dụng

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

1.3. Tài liệu viện dẫn

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

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

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

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Chíp (chip)

Đơn vị điều chế sử dụng trong DS-CDMA.

1.4.2. Tốc độ chip (chip rate)

Số lượng các chip trên giây, ví dụ Mchip/s.

1.4.3. Chuỗi chip (chip sequence)

Chuỗi các chip có cực tính và chiều dài xác định.

1.4.4. Điều chế DSSS (DSSS modulation)

Dạng điều chế sử dụng kết hợp số liệu được truyền đi với một chuỗi mã cố định (chuỗi chip) để điều chế trực tiếp một sóng mang, ví dụ điều chế khóa dịch pha.

1.4.5. Tín hiệu DS-CDMA đơn (single DS-CDMA signal)

Kênh lưu lượng đơn và các từ mào đầu đồng bộ và báo hiệu.

1.4.6. Chất tải hệ thống (system loading)

Số lượng các kênh lưu lượng 64 kbit/s đồng thời trên một kênh vô tuyến đã biết.

1.4.7. Chất tải hệ thống cực đại (maximum system loading)

Số lượng cực đại các kênh lưu lượng 64 kbit/s đồng thời trên một kênh vô tuyến đã biết đối với một chế độ vận hành của nhà sản xuất thiết bị.

1.4.8. Trễ tuyến vòng (round trip delay)

Tổng trễ giữa các điểm từ F đến G và ngược lại như trong Hình 1, các điểm chuẩn giao diện băng gốc F/G, bao gồm cả các trạm lặp giữa chúng.

1.5. Ký hiệu

dB	decibel
dBm	decibel ứng với 1 mW
kbit/s	kilôbit trên giây

1.6. Chữ viết tắt

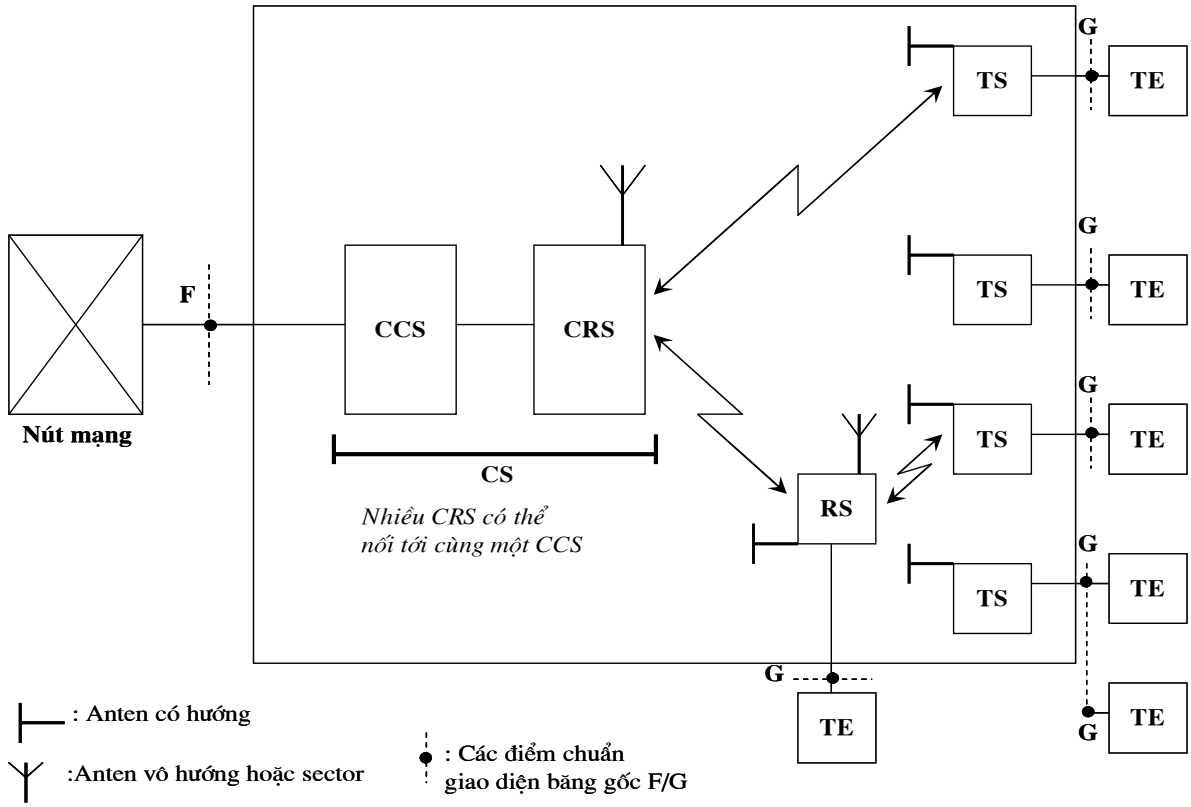
ATPC	Điều khiển công suất phát tự động	Automatic Transmit Power Control
BB	Băng tần gốc	Base Band
BER	Tỷ lệ lỗi bit	Bit Error Rate
BW	Băng thông	Bandwidth
CS	Trạm trung tâm	Central Station
CW	Sóng liên tục	Continuous Wave
DRRS	Hệ thống chuyển tiếp vô tuyến số	Digital Radio Relay System
DS-CDMA	Đa truy nhập theo mã trải phổ dãy trực tiếp	Direct Sequence Code Division Multiple Access
DSSS	Trải phổ chuỗi trực tiếp	Direct Sequence Spread Spectrum
ISDN	Mạng số tích hợp đa dịch vụ	Integrated Services Digital Network
MSL	Chất tải hệ thống cực đại	Maximum System Loading
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
RS	Trạm lặp	Repeater Station
RSL	Mức tín hiệu thu	Received Signal Level
RTPC	Chức năng điều khiển công suất phát từ xa	Remote Transmit Power Control
TE	Thiết bị đầu cuối	Terminal Equipment
TMN	Mạng quản lý viễn thông	Telecommunications Management Network
TS	Trạm đầu cuối	Terminal Station
Tx	Máy phát	Transmitter

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Đặc tính kỹ thuật chung

2.1.1. Cấu hình hệ thống

Trạm trung tâm kết nối với tổng đài chuyển mạch nội hạt (điểm dịch vụ) thực hiện chức năng điều khiển tập trung bằng cách chia sẻ tổng các kênh sẵn có trong hệ thống. Trạm trung tâm kết nối với tất cả các trạm đầu cuối (TS) trực tiếp hoặc qua một trạm lặp (RS) bằng các đường truyền vô tuyến. Khi có một tuyến truyền dẫn số khả dụng, có thể tối ưu hoạt động của mạng vô tuyến bằng cách tách riêng CSS được lắp đặt tại vị trí tổng đài và CRS.



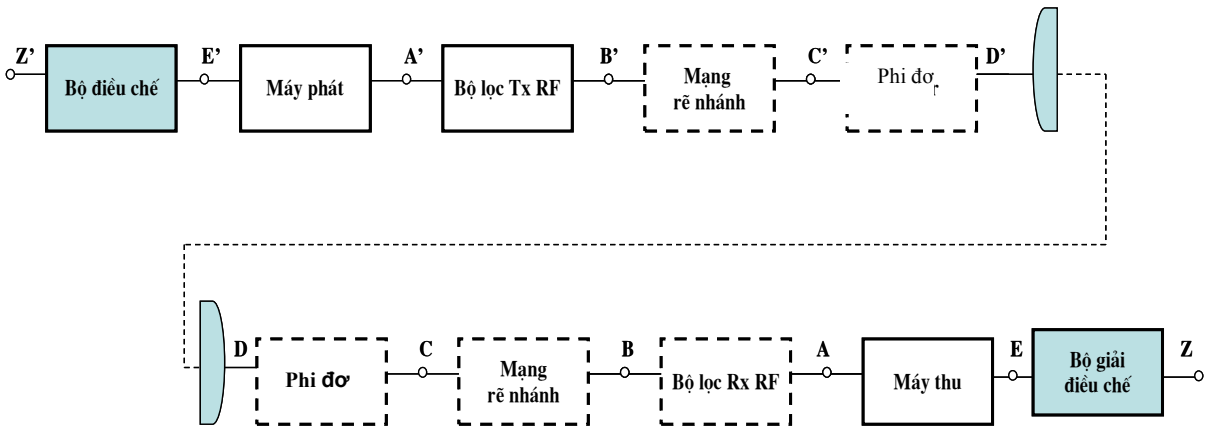
CHÚ THÍCH 1: Một CRS có thể bao gồm nhiều thiết bị thu phát

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

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

Hình 1. Cấu hình hệ thống

Sơ đồ khối RF dưới đây biểu diễn các kết nối điểm - điểm của các máy thu phát P-MP giữa CRS và TS và ngược lại (như trong Hình 2).



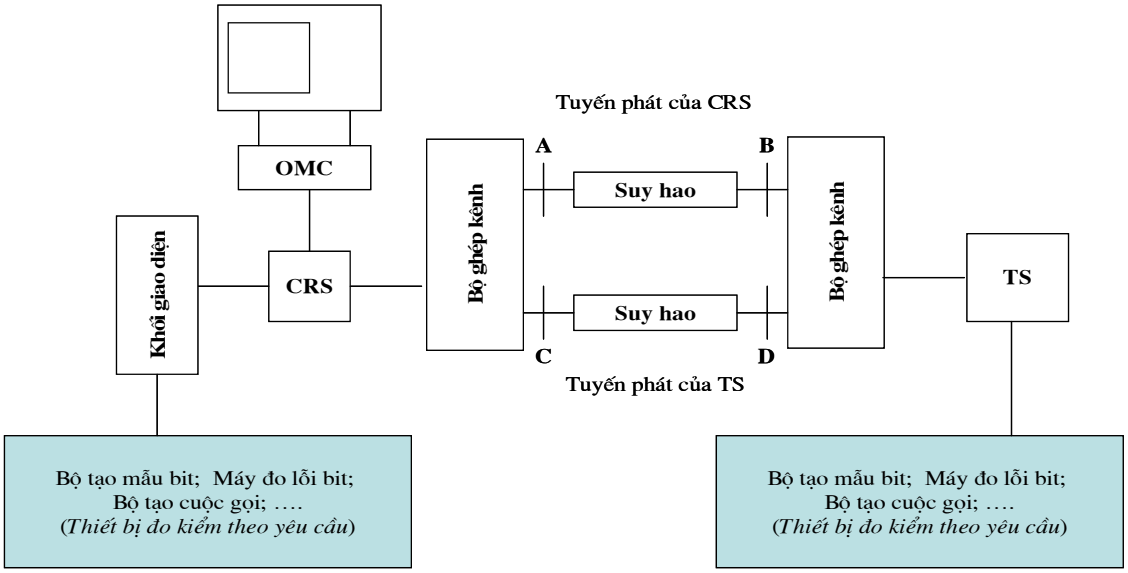
Hình 2. Sơ đồ khối hệ thống - RF

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

2.1.1.1. Cấu hình đo kiểm chung

Thiết bị P-MP được thiết kế để hoạt động như một hệ thống truy nhập kết nối với một nút mạng (ví dụ chuyển mạch nội hạt) và thiết bị đầu cuối của khách hàng (Hình 1). Thực hiện các phép đo kiểm hợp chuẩn trên một hướng tuyến đơn lẻ (Hình 2), nhưng đối với một số phép đo xác định, ví dụ đo thiết bị được thiết lập báo hiệu, cả tuyến lên và xuống phải hoạt động, cấu hình đo kiểm thiết bị tối thiểu để đo cho chỉ một thuê bao được trình bày ở Hình 3, trong đó các tuyến RF hướng lên và xuống phải được tách biệt bởi một cặp bộ song công và các bộ suy hao riêng biệt được chèn vào ở mỗi tuyến. Khi không có thêm chỉ dẫn cụ thể của nhà cung cấp thì khuyến nghị các tuyến hoạt động tại ngưỡng *[(RLS) + n]* dB với n là một nửa dải động của tuyến trừ khi đang đo kiểm máy thu. Các máy thu khác cần tiếp tục hoạt động tại ngưỡng *(RLS) + n* dB.

Ghép các bộ chia đã hiệu chỉnh hoặc các bộ ghép có hướng vào các điểm A, B, C và D (Hình 3) theo yêu cầu đối với từng phép đo, hoặc để tạo ra các điểm đo hoặc nguồn nhiễu.



Hình 3. Cấu hình đo kiểm trạm đầu cuối đơn lẻ

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

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

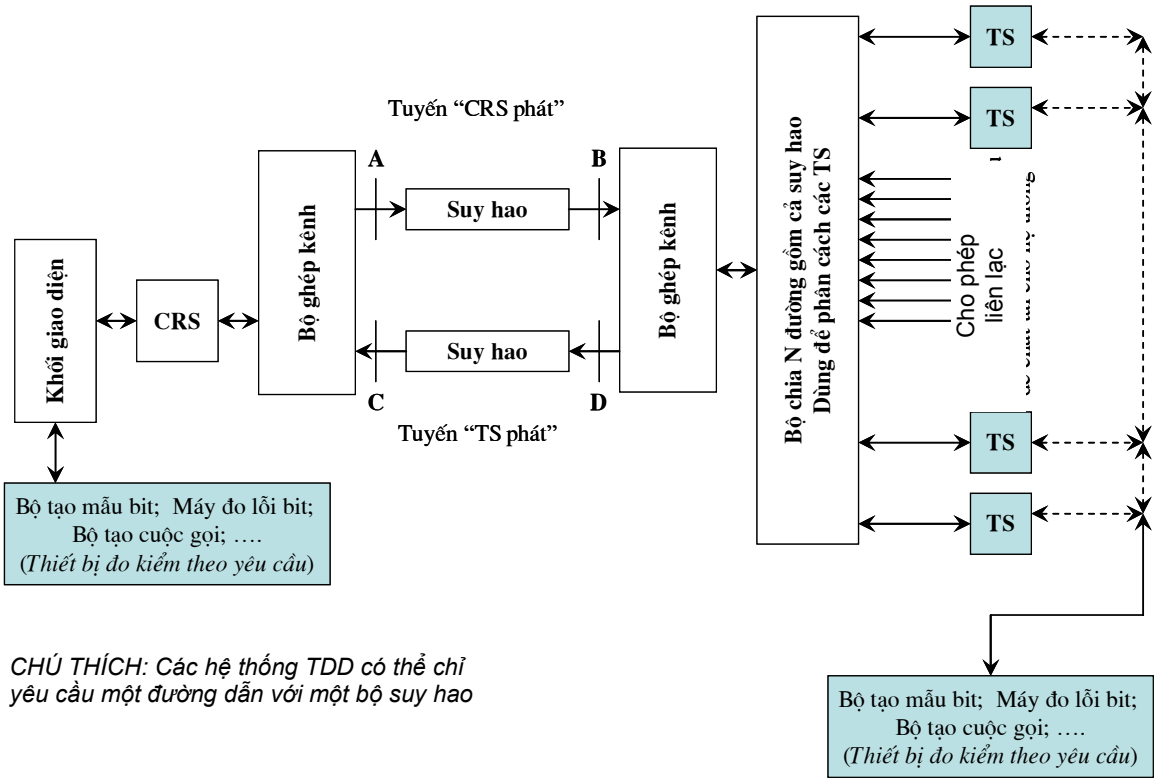
CHÚ THÍCH 3: Hệ thống P-MP cần đo kiểm là hệ thống song công, yêu cầu các tính năng như đồng bộ thời gian/tần số và ATPC cho cả hai tuyến lên và xuống phải hoạt

động chính xác. Để đảm bảo kết quả đo trên tuyến lên hoặc tuyến xuống (ví dụ RLS của máy thu) không chịu ảnh hưởng của các tuyến khác thì cần phải tạo ra suy hao thấp hơn, hoặc tăng công suất của máy phát, trong tuyến khác đó. Khi không có chỉ dẫn của nhà cung cấp thiết bị, khuyến nghị các tuyến khác phải hoạt động tại ngưỡng (RLS) + n dB.

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

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

Đối với các phép đo cần phải sử dụng đồng thời nhiều TS, thì bố trí đo kiểm như trong Hình 4. Để trao đổi được thông tin, có thể mô phỏng tải lưu lượng và các thiết bị như mạch vòng trở lại từ xa để định tuyến lưu lượng qua hệ thống.



Hình 4. Cấu hình đo kiểm nhiều trạm đầu cuối

2.1.2. Bố trí các kênh và băng tần số RF

2.1.2.1. Kế hoạch phân bổ kênh vô tuyến

Trong hệ thống DS-CDMA, khoảng cách kênh yêu cầu được xác định bằng tốc độ chip. Tiêu chuẩn này sử dụng các khoảng cách kênh sau đây (Bảng 1).

Bảng 1. Khoảng cách kênh

Khoảng cách kênh, MHz	5,0	10,0	15,0

Các thông số tương ứng với khoảng cách kênh 3,5 MHz; 7 MHz và 14 MHz xem trong EN 301 055. Các khoảng cách kênh khác có thể tạo ra bằng cách thay đổi tỷ lệ tất cả các tham số kênh tương ứng trong tiêu chuẩn.

2.1.2.2. Các phương pháp truyền dẫn song công

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

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

Không có yêu cầu đối với việc sử dụng CS của một hãng với TS và RS của một hãng khác.

2.1.4. Chỉ tiêu lỗi truyền dẫn

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

2.1.5. Điều kiện môi trường

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

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

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

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

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

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

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

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

2.1.6. Điện áp cung cấp

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

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

2.1.7. Tương thích điện từ trường

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

2.1.8. Giao diện TMN

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

2.1.9. Đồng bộ tốc độ bit tại giao diện

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

2.1.10. Các yêu cầu rẽ nhánh/phi đơ/ăng ten

2.1.10.1. Các đặc điểm cổng ăng ten

2.1.10.1.1. Giao diện RF

Nếu giao diện RF (các điểm C và C' trong Hình 2) có thể truy nhập được thì nó phải là cáp đồng trục 50 Ω. Bộ kết nối phải tuân thủ IEC 60169-3 hoặc IEC 60339.

2.1.10.1.2. Suy hao phản xạ

Nếu RF có thể truy nhập được (các điểm C và C' trong Hình 2), suy hao tại các điểm này phải lớn hơn 10 dB tại mức trở kháng chuẩn.

2.2. Các thông số của hệ thống

2.2.1. Dung lượng hệ thống

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

Hệ thống này dùng để phục vụ cho vùng nông thôn với mật độ điện thoại nhỏ hơn 1 máy điện thoại/km^2.

Do các tính chất đặc thù của DS-CDMA, dung lượng hệ thống là một thông số thiết kế tự do. Tuy nhiên để xác định được chất lượng của hệ thống trong tiêu chuẩn này, sử dụng thông số chất tải hệ thống cực đại. Nhà sản xuất phải công bố loại dung lượng mà hệ thống đáp ứng được. Loại dung lượng xác định số lượng các kênh lưu lượng 64 kbit/s có thể cùng hoạt động trong một kênh vô tuyến với tỷ

lệ lỗi bit BER thấp hơn hoặc bằng 10^{-6}. Các loại hệ thống khác nhau theo chất tải hệ thống cực đại được cho trong các Bảng 3 đến Bảng 8.

Hệ thống có thể sử dụng các chuỗi mã giả ngẫu nhiên (loại B) hoặc các chuỗi mã trực giao (loại A). Với cả hai hệ thống này, tỷ lệ lỗi bit BER ứng với một kênh lưu lượng đơn sẽ giảm khi số lượng các kênh lưu lượng đồng thời hoạt động tăng. Hệ thống loại A suy giảm nhẹ do các lỗi hoạt động, hệ thống loại B suy giảm nhanh hơn do tất cả kênh lưu lượng can nhiễu với nhau như tạp âm. Vì vậy dung lượng của hệ thống loại B thấp hơn nhiều so với loại A trong môi trường một tế bào đơn lẻ, nhưng trong môi trường ngẫu nhiêu, thì cả hai hệ thống có dung lượng tương tự nhau.

2.2.1.1. Chất tải hệ thống cực đại (MSL)

Nhà sản xuất phải công bố MLS của hệ thống. Chất lượng BER của hệ thống phải lớn hơn hoặc bằng giá trị cho trong Bảng 3 đến Bảng 8 tại các MLS được công bố.

Số lượng tối thiểu các kênh lưu lượng đồng thời cho hệ thống loại A và loại B xem trong Bảng 2. Đối với các khoảng cách kênh 3,5 MHz, 7 MHz và 14 MHz xem EN 301 055.

Bảng 2. Số lượng tối thiểu các kênh lưu lượng 64 kbit/s đồng thời

Khoảng cách kênh →	**5 MHz**	**10 MHz**	**20 MHz**
Loại hoạt động ↓	Số lượng tối thiểu các kênh lưu lượng 64 kbit/s đồng thời	Số lượng tối thiểu các kênh lưu lượng 64 kbit/s đồng thời	Số lượng tối thiểu các kênh lưu lượng 64 kbit/s đồng thời
A	20	40	60
B	11	22	33

Đối với các hệ thống loại A, chỉ tiêu BER phải lớn hơn các giá trị trong Bảng 3, 4 và Bảng 5 với các khoảng cách kênh tương ứng.

Đối với các hệ thống loại B, chỉ tiêu BER phải lớn hơn các giá trị trong Bảng 6, 7 và Bảng 8 với các khoảng cách kênh tương ứng.

CHÚ THÍCH 1: Thuật ngữ sử dụng cho loại hoạt động trong các Bảng từ 3 đến 8 được lấy từ số người dùng 64 kbit/s được công bố, được hỗ trợ ở các điều kiện tải cực đại trên hệ thống loại A hoặc B.

CHÚ THÍCH 2: Bảng 3 đến Bảng 8 mở rộng thấp hơn dải hoạt động cho phép tối thiểu để thông tin về chỉ tiêu hệ thống trong điều kiện tải nhẹ.

CHÚ THÍCH 3: Với các hệ thống không hỗ trợ nhiều kênh lưu lượng 64 kbit/s, hệ thống phải hỗ trợ ít nhất 1 lưu lượng tổng tương đương tính ra bit/s, ví dụ hệ thống loại

A20 phải hỗ trợ 1 lưu lượng tổng ít nhất là 1,28 Mbit/s. Khi thực hiện các phép thử để kiểm tra chất lượng theo các Bảng từ 3 đến 14, lưu lượng tổng của hệ thống không được nhỏ hơn lượng tương đương với số kênh hoặc người dùng 64 bit/s, ví dụ, hệ thống loại A20 được xem là phải hoạt động ở tải công bố khi mang 9 x các cuộc gọi ISDN 144 kbit/s.

CHÚ THÍCH 4: RLS trong các Bảng từ 3 đến 8 là công suất trên 1 người dùng 64 kbt/s và không bao gồm mào đầu đồng bộ hay báo hiệu.

CHÚ THÍCH 5: Đối với các khoảng cách kênh 3,5 MHz, 7 MHz và 14 MHz xem trong EN 301 055.

Bảng 3. Kênh 5 MHz MLS - loại A

Lớp hoạt động	Số lượng người dùng 64 kbit/s	RSL (dBm trên người dùng 64 kbit/s) tại mức BER	
		10^{-3}	10^{-6}
	2	-103	-101
	4	-103	-101
	6	-103	-101
	8	-102	-100
	10	-102	-100
	12	-102	-100
	14	-101	-99
	16	-101	-99
	18	-101	-99
A20	20	-100	-98
A22	22	-100	-98
A24	24	-99	-97
A26	26	-98	-96
A28	28	-98	-96
A30	30	-97	-95

Bảng 4. Kênh 10 MHz MLS-loại A

Lớp hoạt động	Số lượng người dùng 64 kbit/s	RSL (dBm trên người dùng 64 kbit/s) tại mức BER	
		10^{-3}	10^{-6}
	4	-103	-101
	8	-103	-101
	12	-103	-101

Lớp hoạt động	Số lượng người dùng 64 kbit/s	RSL (dBm trên người dùng 64 kbit/s) tại mức BER	
		10^{-3}	10^{-6}
	16	-102	-100
	20	-102	-100
	24	-102	-100
	28	-101	-99
	32	-101	-99
	36	-101	-99
A40	40	-100	-98
A44	44	-100	-98
A48	48	-99	-97
A52	52	-98	-96
A56	56	-98	-96
A60	60	-97	-95

Bảng 5. Kênh 15 MHz MLS- loại A

Lớp hoạt động	Số lượng người dùng 64 kbit/s	RSL (dBm trên người dùng 64 kbit/s) tại mức BER	
		10^{-3}	10^{-6}
	6	-103	-101
	12	-103	-101
	18	-103	-101
	24	-102	-100
	30	-102	-100
	36	-102	-100
	42	-101	-99
	48	-101	-99
	54	-101	-99
A60	60	-100	-98
A66	66	-100	-98
A72	72	-99	-97
A78	78	-98	-96
A84	84	-98	-96
A90	90	-97	-95

Bảng 6. Kênh 5 MHz MLS-loại B

Lớp hoạt động	Số lượng người dùng 64 kbit/s	RSL (dBm trên người dùng 64 kbit/s) tại mức BER	
		10^{-3}	10^{-6}
	1	-103	-101
	2	-103	-101
	3	-103	-101
	4	-102	-100
	5	-102	-100
	6	-102	-100
	7	-101	-99
	8	-101	-99
	9	-101	-99
	10	-100	-98
A11	11	-100	-98
A12	12	-99	-97
A13	13	-98	-96
A14	14	-98	-96
A15	15	-97	-95
B16	16	-96	-94
B17	17	-96	-94
B 18	18	-96	-94
B 19	19	-95	-93
B20	20	-95	-93
B21	21	-94	-92
B22	22	-94	-92
B23	23	-93	-91
B24	24	-93	-91
B25	25	-92	-90
B26	26	-92	-90
B27	27	-91	-89
B28	28	-91	-89
B29	29	-90	-88
B30	30	-90	-88

Bảng 7. Kênh 10 MHz MLS - loại B

Lớp hoạt động	Số lượng người dùng 64 kbit/s	RSL (dBm trên người dùng 64 kbit/s) tại mức BER	
		10^{-3}	10^{-6}
	2	-103	-101
	4	-103	-101
	6	-103	-101
	8	-102	-100
	10	-102	-100
	12	-102	-100
	14	-101	-99
	16	-101	-99
	18	-101	-99
	20	-100	-98
B22	22	-100	-98
B24	24	-99	-97
B26	26	-98	-96
B28	28	-98	-96
B30	30	-97	-95
B2	32	-96	-94
B34	34	-96	-94
B36	36	-96	-94
B38	38	-95	-93
B40	40	-95	-93
B42	42	-94	-92
B44	44	-94	-92
B46	46	-93	-91
B48	48	-93	-91
B50	50	-92	-90
B52	52	-92	-90
B54	54	-91	-89
B56	56	-91	-89
B58	58	-90	-88
B60	60	-90	-88

Bảng 8. Kênh 15 MHz MLS - loại B

Lớp hoạt động	Số lượng người dùng 64kbit/s	RSL (dBm trên người dùng 64kbit/s) tại mức BER	
		10^{-3}	10^{-6}
		-103	-101
	6	-103	-101
	9	-102	-100
	12	-102	-100
	15	-101	-99
	18	-101	-99
	21	-100	-98
	24	-100	-98
	27	-100	-98
	30	-99	-97
B33	33	-99	-97
B36	36	-98	-96
B39	39	-98	-96
B42	42	-97	-95
B45	45	-97	-95
B48	48	-96	-94
B51	51	-96	-94
B54	54	-95	-93
B57	57	-95	-93
B60	60	-94	-92

2.2.2. Trễ tuyến vòng

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

Có thể có trễ tuyến vòng dài hơn tại các tốc độ bit khác và khi sử dụng mã hóa thoại tại các tốc độ thấp hơn 64 kbit/s. Để duy trì trễ này, đưa hệ thống vào trong mạng truyền dẫn mà không làm suy giảm chất lượng truyền thoại, phải đảm bảo tính tương thích với Khuyến nghị ITU-T G.131.

2.2.3. Độ trong suốt

Hệ thống phải trong suốt hoàn toàn: nút mạng và thiết bị của thuê bao (các điểm F và G trong Hình 1) liên lạc với nhau không cần biết đến tuyến vô tuyến.

2.2.4. Các phương pháp mã hóa thoại

Sử dụng một trong các phương pháp mã hóa sau:

- 64 kbit/s xem Khuyến nghị CCITT G.711;
- 32 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.726;

- 16 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.728;

- 8 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.729;

- 5,3 kbit/s đến 6,3 kbit/s xem Khuyến nghị ITU-T G.723.1.

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

2.2.5. Các đặc tính của máy phát

2.2.5.1. Công suất ra RF cực đại

a) Yêu cầu

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

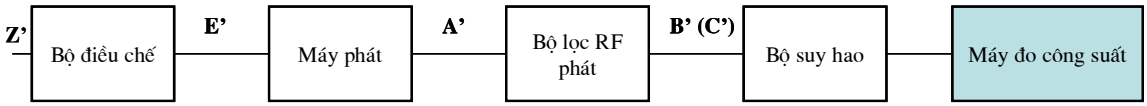
b) Mục đích

Xác định công suất ra RF trung bình cao nhất trong một cụm truyền dẫn tại điểm chuẩn B' hoặc C' (Hình 5) nằm trong giới hạn của nhà cung cấp thiết bị ± dung sai và không được vượt quá giá trị cực đại trong tiêu chuẩn.

c) Thiết bị đo

- Máy đo công suất trung bình hoặc loại tương đương.

d) Cấu hình đo



Hình 5. Cấu hình phép đo công suất RF ra cực đại

Nối một bộ ghép có hướng đã hiệu chỉnh vào điểm chuẩn B' trong cấu hình đo kiểm Hình 5. Máy phát được vận hành ở cấu hình độc lập kết cuối đơn nếu sử dụng phần cứng và phần mềm để đảm bảo các tín hiệu điển hình đạt mức công suất ra cực đại.

Hướng từ CRS đến TS:

Với các phép thử dưới đây, thiết bị (CRS) phải tạo ra công suất ra cực đại theo công bố của nhà cung cấp thiết bị. CRS được điều chế với *N* kênh lưu lượng tuỳ theo chế độ hoạt động của thiết bị do nhà cung cấp quy định.

Mỗi kênh lưu lượng phải cung cấp công suất ra bằng 1/*N* của công suất ra cực đại, bị suy giảm trong bất kỳ các kênh đồng bộ và báo hiệu, như công bố của nhà cung cấp thiết bị.

CHÚ THÍCH: Để hỗ trợ phép đo công suất, sử dụng hai định nghĩa sau đây:

- Công suất trung bình: các thành phần phức tức thời in-phase (tiêu thụ) của điện áp, dòng điện lấy trung bình theo một chuỗi các chu kỳ sóng.

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

e) Thủ tục đo

Đặt mức công suất của máy phát cực đại, tiến hành đo kiểm công suất ra trung bình của máy phát tại điểm B' hoặc C'. Số lượng các kênh lưu lượng *(N)* phải phù hợp với chế độ vận hành của thiết bị do nhà cung cấp quy định. Hệ thống phải được đo tại 3 tần số: cao nhất, thấp nhất và trung bình của dải tần của hệ thống.

Hướng từ TS đến CRS:

Với các phép đo kiểm dưới đây, TS phải tạo ra công suất ra cực đại như công bố của nhà cung cấp thiết bị.

f) Cấu hình đo

Nối một bộ ghép có hướng đã hiệu chỉnh vào điểm chuẩn D trong cấu hình đo Hình 4.

g) Thủ tục đo

Máy phát TS được điều chế với một tín hiệu PRBS. Công suất ra của TS tại điểm B' hoặc C' (Hình 5) không được vượt quá giá trị công suất ra cực đại trong tiêu chuẩn. Hệ thống phải được đo kiểm tại 3 tần số: cao nhất, thấp nhất và trung bình trong dải tần của hệ thống.

2.2.5.2. Công suất ra RF cực tiểu

a) Mục đích

Xác định công suất ra trung bình tối thiểu của thiết bị, có lắp mạch điều khiển công suất, giá trị đo được tại điểm chuẩn B' hoặc C' (Hình 5) nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn.

b) Thiết bị đo

Như trong phép đo công suất cực đại.

c) Cấu hình đo

Như trong phép đo công suất cực đại.

d) Thủ tục đo

Đặt mức công suất của máy phát cực tiểu, đo công suất tại điểm B' (C'). Hệ thống phải được đo kiểm tại 3 tần số: cao nhất, thấp nhất và trung bình trong dải tần của hệ thống.

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

a) Yêu cầu

Thiết bị có chức năng ATPC thì nhà sản xuất phải công bố dải ATPC và các mức dung sai số tương ứng. Thực hiện phép thử với mức công suất đầu ra tương ứng với:

- Đặt ATPC đến giá trị cố định thỏa mãn chất lượng hệ thống;

- Đặt ATPC đến giá trị cực đại thỏa mãn chất lượng của Tx.

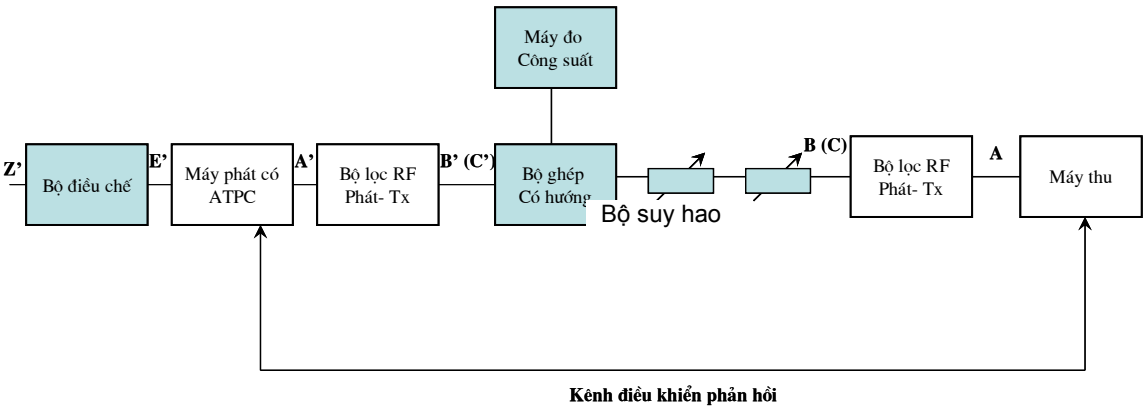
b) Mục đích

Khi sử dụng chức năng APTC, phải kiểm tra hoạt động của mạch vòng điều khiển xem nó có hoạt động tốt không, nghĩa là công suất ra Tx tương ứng với mức đầu vào tại máy thu ở đầu xa.

c) Thiết bị đo

Như phép đo công suất cực đại.

d) Cấu hình đo (tự động)



Hình 6. Cấu hình đo chức năng ATPC

đ) Thủ tục đo

Đặt mức đầu ra của máy phát cực đại, đo mức công suất trung bình tại điểm B'(C'). Lặp lại phép đo khi đặt mức công suất đầu ra của máy phát cực tiểu. Đo mức công suất ra của máy phát tại điểm B'.

Bộ suy hao B (Hình 6), thiết lập ban đầu của bộ suy tạo ra mức đầu ra máy phát cực tiểu, tiếp tục điều chỉnh cho đến khi đạt được mức đầu ra cực đại. Trong toàn bộ dải công suất của máy phát, mức đầu vào của máy thu phải duy trì được trong giới hạn của tiêu chuẩn. Lặp lại phép đo kiểm để xác định được chất lượng của chức năng điều khiển công suất phát tự động, giữa công suất máy phát cực đại và công suất máy phát cực tiểu đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn.

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

Thiết bị có chức năng RTPC thì nhà sản xuất phải công bố dải điều khiển của ATPC và dung sai tương ứng. Thực hiện phép thử với mức công suất đầu ra tương ứng với:

- Đặt RTPC đến giá trị cực đại và đến giá trị cực tiểu phù hợp chất lượng của hệ thống;

- Đặt RTPC tại giá trị công suất ra cung cấp cực đại phù hợp với chất lượng của Tx.

- Mặt nạ phổ RF được kiểm tra tại 3 điểm tần số thấp, tần số cao và tần số trung bình (nếu có thể).

Nếu thiết bị có chức năng quản lý điều khiển công suất phát từ xa (ví dụ để cài đặt lại cấu hình mạng) tiến hành đo và ghi lại chức năng này trong khi đo công suất ra của máy phát.

Lặp lại phép đo của 2.2.5.1 và 2.2.5.1.1 với chức năng điều khiển công suất phát từ xa.

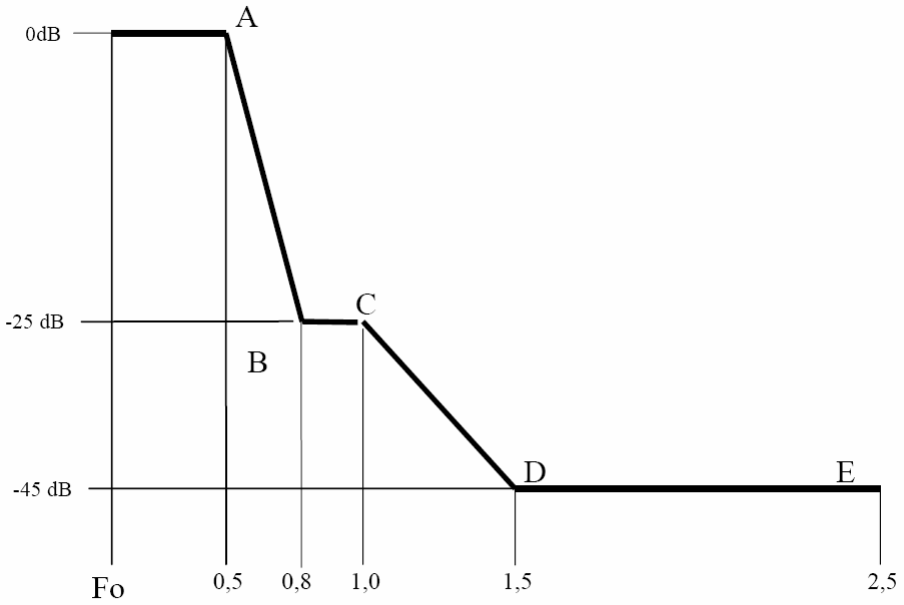
Mức công suất phát cực đại không được vượt quá giá trị đã sử dụng trong 2.2.5.1.

2.2.5.5. Mặt nạ phổ RF

a) Yêu cầu

Mặt nạ phổ được cho trong Hình 7. Không cho phép dung sai tần số.

Phổ công suất ra phát là phổ công suất khi được điều chế với một tín hiệu số liệu đo kiểm, tín hiệu này mô phỏng sự hoạt động của hệ thống trong điều kiện chất tải cực đại.



Hình 7. Mặt nạ phổ DS-CDMA đã chuẩn hóa theo khoảng cách kênh

Thực hiện phép đo phổ tại điểm C' như trong Hình 2. Sử dụng máy phân tích phổ có chức năng lưu giữ giá trị cực đại, các thiết lập cho máy phân tích phổ cho trong Bảng 9.

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

Bảng 9. Thiết lập cho máy phân tích phổ

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

Bảng 10. Khoảng cách kênh theo các điểm chuẩn mặt nạ phổ

Điểm tương ứng →	Điểm A 0 dB	Điểm B -25 dB	Điểm C -25 dB	Điểm D -45 dB	Điểm E -45 dB
Khoảng cách kênh ↓	0,5 x khoảng cách kênh	0,8 x khoảng cách kênh	1,0 x khoảng cách kênh	1,5 x khoảng cách kênh	2,5 x khoảng cách kênh
5	2,5 MHz	4 MHz	5 MHz	7,5 MHz	12,5 MHz
10	5 MHz	8 MHz	10 MHz	15 MHz	25 MHz
15	7,5 MHz	12 MHz	15 MHz	22,5 MHz	7,5 MHz

CHÚ THÍCH: Đối với khoảng cách kênh 3,5 MHz, 7 MHz và 14 MHz xem EN 301 055.

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

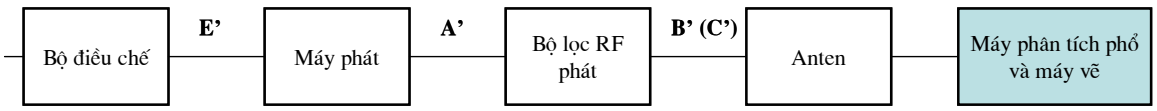
b) Mục đích

Xác định phổ ra của thiết bị có nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn.

c) Thiết bị đo

- Máy phân tích phổ;
- Máy vẽ;
- Bộ tạo tín hiệu/bộ tạo cuộc gọi.

d) Cấu hình đo



Hình 8. Cấu hình đo mặt nạ phổ

Nối bộ ghép có hướng đã hiệu chỉnh vào điểm chuẩn B' hoặc C' trong cấu hình đo kiểm Hình 8 hoặc Hình 4 nếu thiết bị không thể vận hành trong cấu hình kết cuối 1 đầu (*single-ended)*.

Hướng từ CRS đến TS:

e) Thủ tục đo

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

Phải đo mặt nạ phổ tần của hệ thống trên các kênh RF cao nhất, thấp nhất và trung bình trong băng tần của hệ thống cần đo.

Máy phát CRS được điều chế với tín hiệu đo kiểm phù hợp với chế độ hoạt động theo quy định của nhà cung cấp thiết bị. Quan sát và vẽ phổ tín hiệu tại điểm B'(C') trong Hình 8 qua cổng bộ ghép có hướng hoặc cổng ăng ten trên máy phân tích phổ. Mức 0 dB đặt ở đỉnh của phổ được điều chế không quan tâm đến sóng mang dư. Khi không có các quy định khác, sử dụng các thông số thiết lập máy phân tích phổ như trong Bảng 11.

Hướng từ TS đến CRS:

f) Thủ tục đo

Máy phát của một TS được điều chế với tín hiệu đo kiểm của bộ tạo tín hiệu PRBS. Quan sát và vẽ tín hiệu từ bộ ghép có hướng hoặc cổng ăng ten trên máy phân tích phổ. Mức 0 dB đặt trên đỉnh của phổ tần được điều chế không quan tâm đến sóng mang dư. Khi không có quy định khác, sử dụng các thông số để thiết lập máy phân tích phổ như trong Bảng 11.

Bảng 11. Các thiết lập máy phân tích phổ cho phép đo phổ công suất RF

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

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

2.2.5.6. Sai số tần số vô tuyến

a) Yêu cầu

Sai số tần số vô tuyến phải đáp ứng các yêu cầu của Khuyến nghị ITU-R SM.1045-1, được xác định đối với các trạm cố định trong băng tần thích hợp, tuy

nhiên sai số tần số cho thể cho phép lên đến ±20 ppm khi được sự đồng ý của cơ quan quản lý. Giới hạn này có tính đến cả hai yếu tố ngắn hạn và các ảnh hưởng lão hóa dài hạn. Với các thiết bị hợp chuẩn thì nhà sản xuất phải thông báo phần ngắn hạn có đảm bảo và phần dài hạn mong muốn.

b) Mục đích

Xác định tần số ra của máy phát nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn. Khi máy phát không thể đặt được ở chế độ CW thì nhà cung cấp thiết bị phải thỏa thuận với đơn vị đo thử về phương pháp đo độ chính xác tần số. Các lựa chọn được xem xét bao gồm các kênh mang 0, phần mềm được thay đổi để giảm điều chế và đo sự xuyên sóng mang với một số tối thiểu các kênh mang.

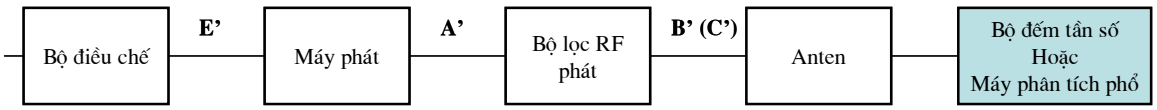
CHÚ THÍCH 1: Đối với hệ thống không bị ngắt (shut down) khi mất đồng bộ, thì phải đo kiểm độ ổn định tần số trong điều kiện mất đồng bộ.

Nhà cung cấp thiết bị phải công bố phương pháp đồng bộ CRS và TS.

c) Thiết bị đo

- Máy đếm tần số.

d) Cấu hình đo



Hình 9. Cấu hình đo sai số tần số

e) Thủ tục đo

Máy phát phải hoạt động ở chế độ CW, phép đo tần số phải được thực hiện trên một kênh được đơn vị đo kiểm lựa chọn trước đó. Khi không thể thực hiện được việc đặt máy phát ở chế độ CW, nhà cung cấp thiết bị và phòng thí nghiệm phải thỏa thuận được một phép đo thay thế. Độ ổn định tần số phải nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn.

Phải thực hiện phép đo tại 3 tần số: cao nhất, thấp nhất và trung bình của dải tần số hệ thống.

2.2.5.7. Phát xạ giả

a) Yêu cầu

Theo Khuyến nghị CEPT/ERC 74-01 các phát xạ giả được xác định là các phát xạ tại các tần số cách tần số sóng mang danh định nhiều hơn ±250% khoảng cách kênh. Bên ngoài khoảng ±250% của khoảng cách kênh (CS), các phát xạ giả của hệ thống vô tuyến dịch vụ cố định được quy định bởi Khuyến

nghị CEPT/ERC 74-01 cùng với dải tần số xem xét cho phép đo kiểm hợp chuẩn, thực hiện tại điểm chuẩn C.

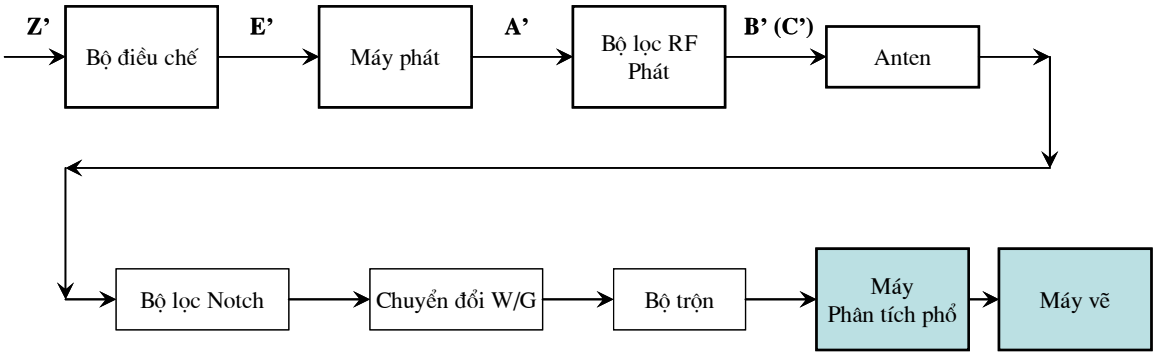
b) Mục đích

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

c) Thiết bị đo

- Máy phân tích phổ;
- Khối trộn của máy phân tích phổ - nếu cần;
- Máy vẽ;
- Bộ tạo mẫu/bộ tạo cuộc gọi.

d) Cấu hình đo



Hình 10. Cấu hình đo phát xạ giả tải cổng ăng ten dẫn

e) Thủ tục đo

Nối cổng ra của máy phát với máy phân tích phổ qua một bộ suy hao hoặc bộ lọc khấc (Notch) thích hợp để hạn chế công suất vào máy phân tích phổ. Trong một vài trường hợp, khi giới hạn trên của tần số vượt quá dải tần của máy phân tích phổ, cần sử dụng bộ trộn phù hợp.

Máy phát phải hoạt động ở chế độ công suất ra biểu kiến cực đại, đo và vẽ mức, tần số của tất cả các tín hiệu trong khoảng băng tần được quy định trong tiêu chuẩn.

CHÚ THÍCH 1: Khi một chỉ tiêu yêu cầu phép đo kiểm phát xạ giả phải thực hiện với thiết bị trong điều kiện được điều chế, thiết lập độ phân giải của máy phân tích phổ đến mức quy định trong tiêu chuẩn.

CHÚ THÍCH 2: Phải thực hiện phép đo các mức phát xạ giả của thiết bị hoạt động ở chế độ CW với độ rộng băng tần phân giải, khẩu độ tần số và tốc độ quét để duy trì máy phân tích phổ ở trạng thái được hiệu chỉnh trong khi vẫn duy trì sự chênh lệch giữa mức nhiễu nền và đường giới hạn tối thiểu là 10 dB.

CHÚ THÍCH 3: Do mức của tín hiệu RF thấp và kỹ thuật điều chế băng rộng sử dụng trong các thiết bị, các phép đo công suất RF bức xạ là không chính xác nếu so sánh với các phép đo dẫn. Vì vậy nếu thiết bị có ăng ten tích hợp thì nhà cung cấp thiết bị phải cung cấp kết nối ống dẫn sóng tiêu chuẩn hoặc cáp đồng trục kết cuối 50 Ω.

CHÚ THÍCH 4: Phải đo tín hiệu dẫn RF qua một đường cáp đồng trục 50 Ω đến máy phân tích phổ cho tất cả các tần số thấp hơn tần số hoạt động nếu dưới 26,5 GHz. Điều này để tránh trường hợp các ống dẫn sóng hoạt động như một bộ lọc thông cao.

2.2.6. Các đặc tính của máy thu

2.2.6.1. Dải mức đầu vào

a) Yêu cầu

Bảng 12 trình bày dải mức đầu vào máy thu với tín hiệu DS-CDMA đơn, dải động trên mức ngưỡng của máy thu được cho trong Bảng 13, ứng với các mức đầu vào này BER phải nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-3}.

CHÚ THÍCH: Dải mức đầu vào cho các máy thu phía trạm đầu cuối thấp hơn là do sử dụng chức năng ATPC.

Bảng 12. Dải mức đầu vào

Trạm đầu cuối	60 dB
Trạm lặp (ở phía trạm trung tâm)	60 dB
Trạm lặp (ở phía trạm đầu cuối)	60 dB
Trạm trung tâm	20 dB

b) Mục đích

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

c) Phương pháp đo

Xem 2.2.7.1.

2.2.7. Chất lượng của hệ thống

2.2.7.1. Dải mức động

a) Yêu cầu

Đối với các trạm lặp (phía trạm đầu cuối) và trạm trung tâm, dải mức động tổng phải bằng hoặc lớn hơn 60 dB.

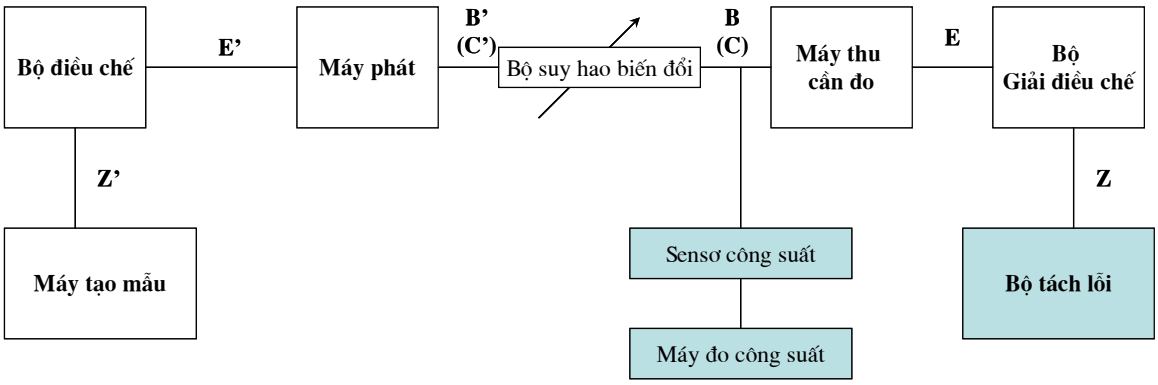
b) Mục đích

Xác định hệ thống có chức năng ATPC đáp ứng các tiêu chuẩn về BER trên một dải mức đầu vào đã biết.

c) Thiết bị đo

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

d) Cấu hình đo



Hình 11. Cấu hình đo dải mức động

e) Thủ tục đo

Hướng từ CRS đến TS:

Thủ tục đo kiểm để xác định mức ngưỡng (tại điểm C trong Hình 11) được mô tả trong 2.2.7.2. Để xác định dải mức động của máy thu TS, bằng cách điều chỉnh suy hao trong đường dẫn AB (Hình 4) làm tăng mức tín hiệu thu được theo bước tối đa là 10 dB lên đến giá trị được cho trong tiêu chuẩn. Giá trị BER đo được không được tăng quá 10^{-3} với mỗi thiết lập của bộ suy hao.

Hướng từ TS đến CRS:

Thủ tục đo kiểm để xác định mức ngưỡng (tại điểm C trong Hình 11) được mô tả trong 2.2.7.2. Để xác định dải mức động của máy thu CRS, bằng cách điều chỉnh suy hao trong đường dẫn CD (Hình 4) làm tăng mức tín hiệu thu theo bước tối đa là 10 dB được lên đến giá trị được cho trong tiêu chuẩn. Giá trị BER đo được không được dưới 10^{-3}.

CHÚ THÍCH: Khi giao diện băng gốc loại trừ việc sử dụng máy tách BER, ví dụ trong hệ thống số liệu gói, có thể sử dụng phương pháp đo chỉ tiêu lỗi khác miễn là có chất lượng tương đương.

2.2.7.2. Tỷ lệ lỗi bit BER là hàm của RLS

a) Yêu cầu

Đối với một máy thu tín hiệu CDMA đơn, các ngưỡng BER tham chiếu tại điểm C (Hình 2), ứng với BER 10^{-3} và 10^{-6} thì RLS phải bằng hoặc thấp hơn giá trị cho trong Bảng 13. Các giá trị này không tính đến sự tham gia của các từ mào đầu để đồng bộ và báo hiệu.

Bảng 13. Ngưỡng chỉ tiêu BER

Tốc độ bit, kbit/s	RLS ứng với BER 10^{-3}, dBm	RLS ứng với BER 10^{-6}, dBm
64	- 103	- 101

2.2.7.2.1. Hướng từ CRS đến TS cho một kênh lưu lượng đơn

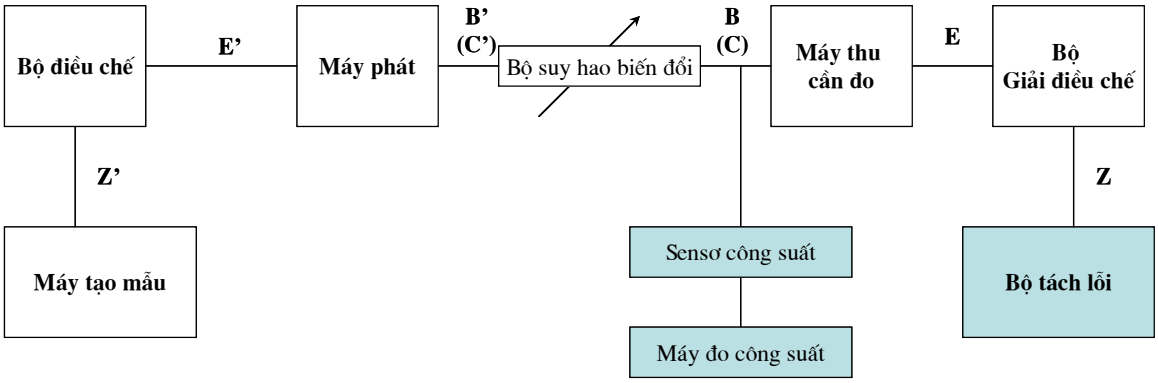
a) Mục đích

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

b) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/ bộ tạo cuộc gọi;
- Bộ phát hiện tỷ lệ lỗi bit;
- Máy đo công suất và cảm biến công suất;

c) Cấu hình đo



Hình 12. Cấu hình đo Ber là hàm của RLS

Cấu hình đo như trong Hình 12. Nối một bộ ghép đã hiệu chỉnh hoặc bộ chia thích hợp vào điểm A trong cấu hình đo như Hình 4.

d) Thủ tục đo

Để đo chỉ tiêu BER của một kênh lưu lượng đơn lẻ như trong tiêu chuẩn, sử dụng một TS trong cấu hình đo như Hình 4. CRS được điều chế với một tín hiệu

thử PRBS từ bộ tạo mẫu (như quy định trong tiêu chuẩn). Điều chỉnh suy hao trên đường dẫn AB để mức tín hiệu tại điểm C bằng với chỉ tiêu trong tiêu chuẩn (Hình 12). Với mức tín hiệu này giá trị BER đo được tại TS phải thấp hơn hoặc bằng 10^{-3}.

Lặp lại phép đo cho mức BER 10^{-6}.

2.2.7.2.2. Hướng từ CRS đến TS

a) Mục đích

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

b) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/bộ tạo cuộc gọi;
- Bộ phát hiện tỷ lệ lỗi bit;
- Máy đo công suất và cảm biến công suất.

c) Cấu hình đo

Xem cấu hình đo ở Hình 12. Nối một bộ ghép đã hiệu chỉnh hoặc bộ chia thích hợp vào điểm A trong cấu hình đo như Hình 4.

d) Thủ tục đo

Để đo được chỉ tiêu BER trong điều kiện hệ thống chất tải hoàn toàn (theo tiêu chuẩn), sử dụng một TS trong cấu hình đo Hình 4. CRS được điều chế với một tín hiệu thử biểu diễn lưu lượng tương ứng với chế độ hoạt động của thiết bị theo quy định của nhà cung cấp thiết bị. Điều chỉnh suy hao trên đường dẫn AB để RSL tại điểm C (Hình 12) bằng với chỉ tiêu trong tiêu chuẩn. Với mức RLS này giá trị BER đo được tại TS phải thấp hơn hoặc bằng 10^{-3}.

Thực hiện lại phép đo cho mức BER 10^{-6}.

2.2.7.2.3. Hướng từ TS đến CRS cho một kênh lưu lượng đơn

a) Mục đích

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

b) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/bộ tạo cuộc gọi;
- Bộ phát hiện tỷ lệ lỗi bít;
- Máy đo công suất và cảm biến công suất.

c) Cấu hình đo

Xem cấu hình đo ở Hình 12.

d) Thủ tục đo

Để đo kiểm chỉ tiêu BER của một kênh lưu lượng đơn lẻ như trong tiêu chuẩn, sử dụng một TS trong cấu hình đo như Hình 12. TS được điều chế với một tín hiệu thử PRBS (tại tốc độ bit như trong tiêu chuẩn) từ bộ tạo mẫu. Điều chỉnh bộ suy hao để RLS tại điểm C bằng với chỉ tiêu trong tiêu chuẩn (Hình 12). Với mức tín hiệu này giá trị BER đo được tại CRS phải thấp hơn hoặc bằng 10^{-3}.

Lặp lại phép đo với BER bằng 10^{-6}. Mức tín hiệu thấp nhất tại điểm tham chiếu C phải được quy định trong tiêu chuẩn.

2.2.7.2.4. Hướng từ TS đến CRS cho một kênh lưu lượng đơn

a) Mục đích

Xác định mức tín hiệu thu được theo các ngưỡng BER nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn (mức thấp hơn trong hai mức BER) khi hệ thống có tải lưu lượng như công bố của nhà sản xuất.

b) Thiết bị đo

- Bộ tạo mẫu/ bộ tạo cuộc gọi;
- Bộ phát hiện tỷ lệ lỗi bit;
- Máy đo công suất và cảm biến công suất.

c) Cấu hình đo

Xem cấu hình đo ở Hình 4.

d) Thủ tục đo

Để đo kiểm chỉ tiêu BER của một kênh lưu lượng đơn lẻ khi CRS có tải với các tín hiệu lưu lượng theo công bố của nhà cung cấp. Sử dụng một TS trong cấu hình đo như Hình 4. Máy phát của TS được điều chế với một tín hiệu thử PRBS tại tốc độ bit như trong tiêu chuẩn. CRS được chất tải với lưu lượng từ các TS bổ sung (tối thiểu là 4 TS). Điều chỉnh suy hao trên đường dẫn CD để mức RLS tại điểm C bằng với chỉ tiêu trong tiêu chuẩn. Giá trị BER đo được phải thấp hơn hoặc bằng 10^{-3}.

Lặp lại phép đo với BER bằng 10^{-6}.

2.2.7.2.5. Mức BER nền của thiết bị

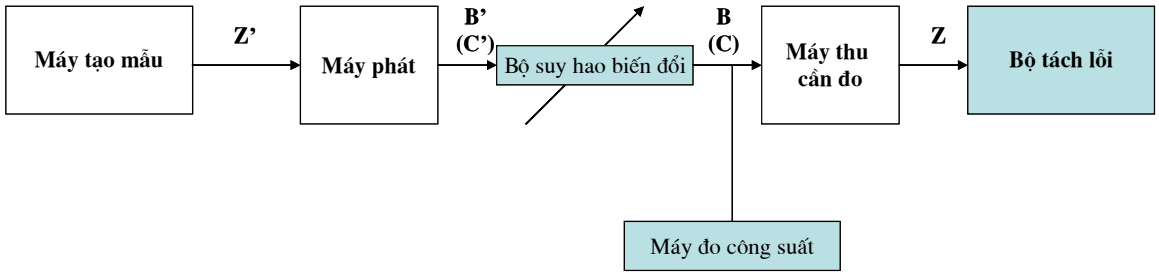
a) Mục đích

Xác định mức BER nền của thiết bị thấp hơn giới hạn trong tiêu chuẩn.

b) Thiết bị đo

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

c) Cấu hình đo



Hình 13. Cấu hình đo mức BER nền của Thiết bị

d) Thủ tục đo

Thủ tục đo kiểm như trong 2.2.7.2.4. Điều chỉnh mức tín hiệu vào máy thu lớn hơn mức ngưỡng là *n* dB (với *n* là một nửa dải động của hệ thống), thực hiện phép đo kiểm với thời gian đủ để đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn.

2.2.7.3. Độ nhạy can nhiễu (bên ngoài)

Thủ tục đo kiểm sau đây áp dụng để đo độ nhạy can nhiễu cho cả hai hướng từ CRS đến TS và ngược lại.

2.2.7.3.1. Can nhiễu cùng kênh

a) Yêu cầu

Tất cả các mức tín hiệu thu và các phép đo mức can nhiễu phải tham chiếu đến điểm C của sơ đồ khối hệ thống RF (Hình 2).

Giới hạn can nhiễu cùng kênh đối với các tín hiệu giống như tín hiệu được điều chế liệt kê trong Bảng 14.

Đối với việc chất tải máy thu bằng *N* tín hiệu, mức của mỗi tín hiệu lớn hơn mức trong Bảng 13 là 1 hoặc 3 dB, sử dụng bộ tạo nhiễu kênh lân cận tín hiệu can nhiễu giống như tín hiệu đã điều chế không tương quan trong cùng băng thông và có mức như trong Bảng 14 không được gây ra BER vượt quá giá trị cho phép. Đối với các khoảng cách kênh 3,5 MHz, 7 MHz và 14 MHz, xem EN 301 055.

Bảng 14. Độ nhạy can nhiễu cùng kênh

BER 10^{-6}		
Suy giảm ngưỡng →	1 dB	3 dB
Khoảng cách kênh, MHz ↓	Mức can nhiễu, dBm	Mức can nhiễu, dBm
5	-110	-104
10	-107	-101
15	-105	-99

b) Mục đích

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

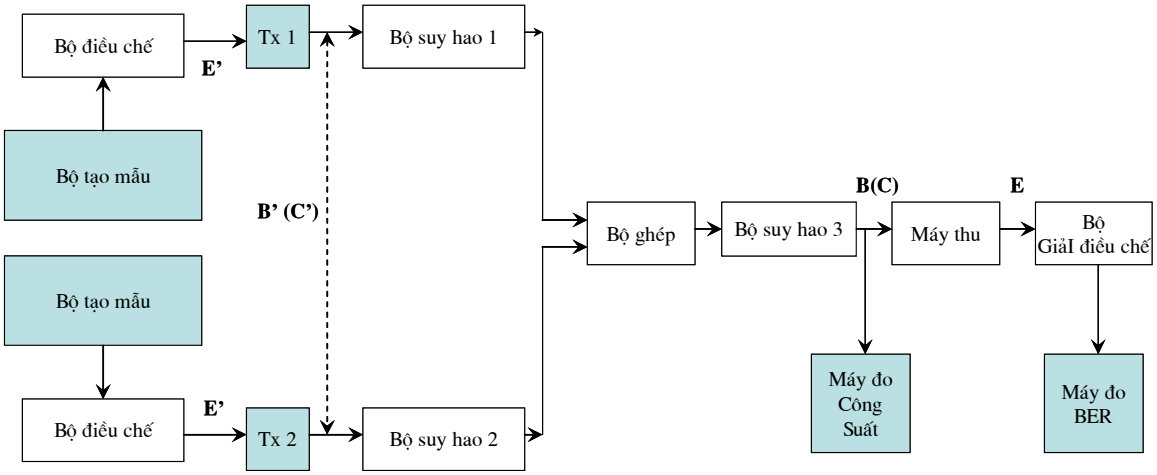
Chất tải kênh (N × 64kbit/s) cực đại hướng từ TS đến CRS:

c) Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu bit/bộ tạo cuộc gọi;
- Máy phát hiện tỷ lệ lỗi bít;
- Máy đo công suất, cảm biến công suất.

d) Cấu hình đo

Cấu hình đo như trong Hình 4. Nối một bộ ghép có hướng đã hiệu chỉnh vào điểm chuẩn C để ghép tín hiệu can nhiễu cùng kênh vào hệ thống. Chú ý rằng tín hiệu can nhiễu phải tuân theo yêu cầu trong tiêu chuẩn.



Hình 14. Cấu hình đo kiểm độ nhạy can nhiễu cùng kênh

e) Thủ tục đo

Sử dụng một số lượng TS thích hợp để chất tải cho hệ thống theo yêu cầu của nhà cung cấp (*N* kênh lưu lượng). Điều chỉnh mức tín hiệu vào trong máy thu theo yêu cầu của tiêu chuẩn.

Giảm suy hao trên đường dẫn CD một lượng như trong tiêu chuẩn. Điều chế một máy phát TS bổ sung với một chuỗi tín hiệu khác tại cùng tần số với các TS khác để tạo ra can nhiễu cùng kênh. Điều chỉnh suy hao trên đường dẫn của TS sau đó tăng mức của tín hiệu can nhiễu cho đến khi mức của tín hiệu can nhiễu tại điểm chuẩn C bằng với giá trị trong tiêu chuẩn.

Mức BER đo được phải nhỏ hơn hoặc bằng với yêu cầu.

Chất tải kênh (N × 64kbit/s) cực đại hướng từ CRS đến TS:

f) Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu;
- Máy phát hiện tỷ lệ lỗi bít;
- Máy đo và cảm biến công suất;
- Bộ tạo lưu lượng.

g) Cấu hình đo

Cấu hình đo như trong Hình 4. Nối một bộ ghép có hướng đã hiệu chỉnh vào điểm chuẩn C để ghép tín hiệu can nhiễu cùng kênh vào hệ thống.

h) Thủ tục đo

Máy phát của CRS được điều chế với tín hiệu đo thử tương ứng với điều kiện chất tải hệ thống cực đại theo công bố của nhà cung cấp. Điều chỉnh mức tín hiệu vào máy thu theo quy định trong tiêu chuẩn.

Sử dụng một số lượng thích hợp các TS (tối thiểu là 4) để chất tải hệ thống (*N* kênh lưu lượng) theo yêu cầu của nhà cung cấp. Điều chỉnh mức tín hiệu vào máy thu theo quy định trong tiêu chuẩn.

Giảm suy hao trên đường dẫn AB một lượng như trong tiêu chuẩn. Tạo can nhiễu cùng kênh bằng cách điều chế máy phát CRS riêng rẽ bằng một chuỗi khác có cùng tần số.

Tăng mức tín hiệu can nhiễu bằng cách giảm suy hao trên đường dẫn của nó cho đến khi đạt được mức như trong tiêu chuẩn tại điểm chuẩn C.

Giá trị BER đo được phải bằng hoặc nhỏ hơn mức trong tiêu chuẩn.

2.2.7.3.2. Can nhiễu kênh lân cận

a) Yêu cầu

Tất cả phép đo mức tín hiệu thu và mức can nhiễu đều phải tham chiếu đến điểm C trong sơ đồ khối của hệ thống (Hình 2).

Giới hạn can nhiễu kênh lân cận áp dụng cho tín hiệu gây nhiễu giống như tín hiệu được điều chế không tương quan có trong Bảng 15. Đối với việc chất tải cho máy thu bằng *N* tín hiệu, mức của mỗi tín hiệu lớn hơn mức tương ứng trong Bảng 13 là 1 hoặc 3 dB, sử dụng bộ tạo can nhiễu kênh lân cận với tín hiệu can nhiễu giống tín hiệu được điều chế không tương quan trong cùng băng thông, tín hiệu can nhiễu có mức như trong Bảng 15, không được gây ra BER vượt quá giá trị liên quan trong Bảng 15. Đối với các khoảng cách kênh 3,5 MHz, 7 MHz và 14 MHz, xem EN 301 055.

Bảng 15. Độ nhạy can nhiễu kênh lân cận

BER 10^{-6}		
Suy giảm ngưỡng →	1 dB	3 dB
Khoảng cách kênh, MHz ↓	Mức can nhiễu, dBm	Mức can nhiễu, dBm
5	-94	-88
10	-91	-85
15	-89	-83

b) Mục đích

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

Chất tải kênh (N × 64kbit/s) cực đại hướng từ TS đến CRS:

c) Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu/bộ tạo cuộc gọi;
- Bộ phát hiện lỗi bít;
- Máy đo và cảm biến công suất.

d) Cấu hình đo

Cấu hình đo như trong Hình 4. Nối một bộ ghép có hướng đã hiệu chỉnh vào điểm chuẩn C để cho phép đưa tín hiệu can nhiễu kênh lân cận vào hệ thống.

e) Thủ tục đo

Sử dụng một số lượng TS thích hợp (tối thiểu là 4) để chất tải cho hệ thống theo yêu cầu của nhà cung cấp (*N* kênh lưu lượng). Điều chỉnh mức tín hiệu vào trong máy thu theo quy định trong tiêu chuẩn.

Giảm suy hao trên đường dẫn CD một lượng như trong tiêu chuẩn. Điều chế một máy phát TS bổ sung bằng một chuỗi tín hiệu khác trên tần số của kênh lân cận để tạo ra can nhiễu kênh lân cận.

Tăng mức tín hiệu can nhiễu bằng cách giảm suy hao trên đường dẫn của nó cho đến khi đạt được mức như trong tiêu chuẩn tại điểm chuẩn C.

Giá trị BER đo được phải bằng hoặc nhỏ hơn mức trong tiêu chuẩn.

Chất tải kênh (N × 64kbit/s) cực đại hướng từ CRS đến TS:

f) Thiết bị đo

- Hai bộ tạo mẫu;
- Máy phát hiện tỷ lệ lỗi bit;
- Máy đo và cảm biến công suất;
- Bộ tạo lưu lượng.

g) Cấu hình đo

Cấu hình đo như trong Hình 4. Nối một bộ ghép có hướng đã hiệu chỉnh vào điểm chuẩn C để cho phép đưa tín hiệu can nhiễu kênh lân cận vào hệ thống.

h) Thủ tục đo

Máy phát CRS được điều chế với tín hiệu đo thử tương ứng với điều kiện chất tải hệ thống cực đại theo công bố của nhà cung cấp. Điều chỉnh mức tín hiệu vào máy thu theo quy định trong tiêu chuẩn.

Giảm suy hao trên đường dẫn AB một lượng như trong tiêu chuẩn. Tạo can nhiễu kênh lân cận bằng cách điều chế máy phát CRS riêng rẽ với một chuỗi khác theo tần số của kênh lân cận.

Tăng mức tín hiệu can nhiễu bằng cách giảm suy hao trên đường dẫn của nó cho đến khi đạt được mức như quy định trong tiêu chuẩn tại điểm chuẩn C.

BER đo được phải bằng hoặc nhỏ hơn mức quy định trong tiêu chuẩn.

2.2.7.4. Can nhiễu CW

a) Yêu cầu

Đối với máy thu hoạt động tại mức RLS như trong 2.2.6.1 tại ngưỡng BER 10^{-6}, việc sử dụng bộ tạo can nhiễu CW tại mức +30 dB so với tín hiệu mong muốn có tần số lên đến 26 GHz trừ các biên cách tần số của tín hiệu mong muốn lên đến 450% khoảng cách kênh, không được gây ra mức BER lớn hơn 10^{-5}. Yêu cầu này tương đương với mức suy giảm 1 dB tại ngưỡng BER 10^{-6}.

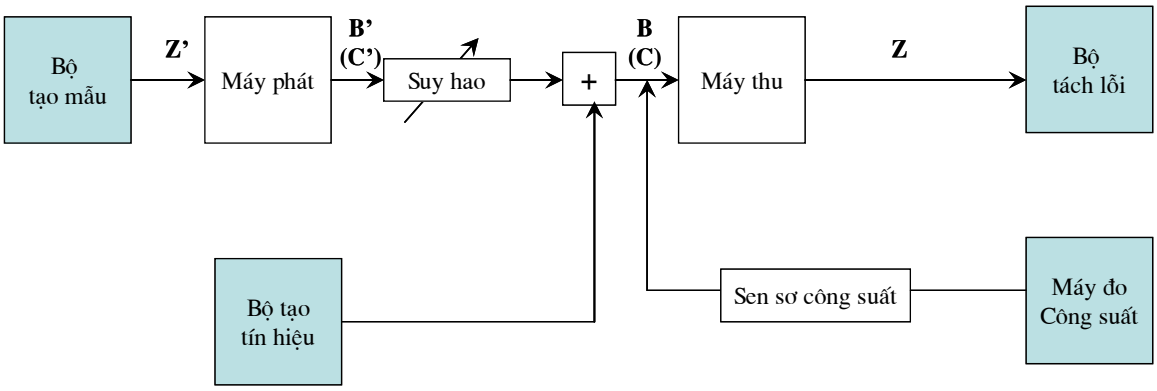
b) Mục đích

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

c) Thiết bị đo

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

d) Cấu hình đo



Hình 15. Cấu hình đo can nhiễu tạp CW

Áp dụng thủ tục đo này cho các máy thu của TS và CRS.

Tắt đầu ra của bộ tạo tín hiệu, đo công suất ra RF của máy phát tại điểm B(C) bằng cách sử dụng một cảm biến công suất thích hợp có mức suy hao đã biết. Thay cảm biến công suất bằng máy thu cần đo, tăng mức suy hao để đặt mức tín hiệu bằng với yêu cầu trong tiêu chuẩn. Tính toán và ghi lại mức của máy thu (dBm).

Tắt máy phát, thay máy thu bằng cảm biến công suất. Điều chỉnh bộ tạo tín hiệu trên dải tần số yêu cầu tại mức × dB, với × là mức tăng cần thiết cho tín hiệu can nhiễu CW.

Thay cảm biến công suất băng máy thu cần đo, kiểm tra để khẳng định rằng mức BER không bị thay đổi. Quét tín hiệu của bộ tạo tín hiệu trên dải tần theo yêu cầu tại mức hiệu chỉnh, có quan tâm đến các băng tần ngoại trừ trong tiêu chuẩn.

Tại bất kỳ tần số nào gây ra BER vượt quá mức trong tiêu chuẩn thì phải ghi lại. Phải tiến hành hiệu chỉnh lại máy đo và tiến hành đo kiểm lại tại các tần số này.

CHÚ THÍCH 1: Có thể sử dụng bộ tạo tín hiệu theo bước miễn là bước tần số quét không lớn hơn 1/3 băng thông của máy thu cần đo, trừ khi có quy định khác.

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

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

2.3. Giao diện giữa thiết bị thuê bao và mạng

Bảng 16 liệt kê các giao diện dùng cho các dịch vụ dữ liệu và thoại khác nhau. Tối thiểu phải có một trong các giao diện này hoạt động trong hệ thống P-MP tuân thủ theo tiêu chuẩn này.

Bảng 16. Các loại giao diện

Giao diện	Tiêu chuẩn tham chiếu
Giao diện thiết bị của người dùng	
Tương tự (hai dây)	Khuyến nghị ITU-T Q.552 /EG 201 188
Tương tự (4 dây + E&M)	Khuyến nghị ITU-T Q.553
Cổng dữ liệu số	Khuyến nghị ITU-T G.703 các xê ri H, X và V
Giao diện S tốc độ cơ sở ISDN	ETS 300 012

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

3. Quy định về quản lý

Các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập DS-CDMA thuộc phạm vi 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 và công bố hợp quy các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập DS-CDMA và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. Tổ chức thực hiện

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm hướng dẫn, tổ chức triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập DS-CDMA theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế tiêu chuẩn ngành mã số TCN 68-237:2006 "Thiết bị vô tuyến điểm - đa điểm dải tần dưới 1 GHz sử dụng truy nhập DS-CDMA - 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./.

(Xem tiếp Công báo số 635 + 636)

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