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 629 + 630)

QCVN 39:2011/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VSAT HOẠT ĐỘNG TRONG BĂNG TẦN KU

National technical regulation on VSAT equipment (Ku band)

Lời nói đầu

QCVN 39:2011 được xây dựng trên cơ sở soát xét, cập nhật Tiêu chuẩn Ngành 68 - 214:2002 "Thiết bị VSAT (băng Ku) - yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Quyết định số 33/2002/QĐ-BBCVT ngày 31 tháng 12 năm 2002 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo QCVN 39:2011 phù hợp với ETSI EN 301 428 V1.3.1 (02-2006) của Viện tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI).

QCVN 39:2011 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm 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 áp dụng
1.2. Đối tượng áp dụng
1.3. Tài liệu viện dẫn
1.4. Giải thích từ ngữ
1.5. Chữ viết tắt
2. Quy định kỹ thuật
2.1. Yêu cầu chung
2.1.1. Điều kiện môi trường
2.1.2. Các chức năng giám sát và điều khiển (CMF)
2.1.3. Cấu hình hoạt động
2.1.4. Các trạng thái vô tuyến và trạng thái VSAT phát
2.2. Các yêu cầu kỹ thuật
2.2.1. Bức xạ tạp lệch trục
2.2.2. Bức xạ tạp trên trục đối với VSAT phát
2.2.3. Mật độ phát xạ EIRP lệch trục (đồng cực và cực chéo) trong băng từ 14,0 GHz đến 14,5 GHz
2.2.4. Triệt sóng mang
2.2.5. Định vị anten cho VSAT phát
2.2.6. Các chức năng giám sát và điều khiển loại A
2.2.7. Các chức năng giám sát và điều khiển loại B
3. Phương pháp đo kiểm
3.1. Yêu cầu chung
3.2. Bức xạ tạp lệch trục
3.3. Bức xạ tạp trên trục đối với VSAT phát
3.4. Mật độ phát xạ EIRP lệch trục (đồng cực và cực chéo) trong băng từ 14,00 GHz đến 14,50 GHz
3.5. Triệt sóng mang
3.6. Định vị anten cho VSAT phát
3.7. Chức năng giám sát và điều khiển loại A
3.8. Chức năng giám sát và điều khiển loại B
4. Phương pháp đo đối với vsat đã sửa đổi
4.1. Yêu cầu chung
4.2. Thay thế phân hệ Anten
5. Quy định về quản lý
6. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân
7. Tổ chức thực hiện
Phụ lục A (Tham khảo) Phương pháp ổn định hướng

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ VSAT HOẠT ĐỘNG TRONG BĂNG TẦN Ku

National technical regulation on VSAT equipment (Ku band)

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi áp dụng

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu về phổ tần số vô tuyến điện làm cơ sở kỹ thuật cho việc quản lý thiết bị cho các thiết bị VSAT hoạt động trong băng tần Ku của dịch vụ thông tin qua vệ tinh thuộc quỹ đạo địa tĩnh có độ dãn cách giữa các vệ tinh là 3^0.

Quy chuẩn này chỉ áp dụng cho thiết bị VSAT hoạt động ở các băng tần:

- Hướng mặt đất - không gian: từ 14,00 GHz đến 14,50 GHz;

- Hướng không gian - mặt đất: từ 12,50 GHz đến 12,75 GHz và từ 10,70 GHz đến 11,70 GHz.

CHÚ THÍCH 1: Đối với các hệ thống trong đó các trạm VSAT có thể phát đồng thời trên cùng một tần số, ví dụ như các hệ thống sử dụng công nghệ CDMA, các giới hạn trong mục 2.2.2 phải được giảm đi 10log N (dB), trong đó N là số trạm VSAT tối đa có thể phát đồng thời trên cùng một tần số trong băng tần chồng lấn (Khuyến nghị ITU-RS726-1).

CHÚ THÍCH 2: Đối với các trạm VSAT sử dụng trong hệ thống vệ tinh dãn cách 2^0, mật độ EIRP cực đại có thể cần giảm đi 8 dB so với khi sử dụng hệ thống vệ tinh dãn cách 3^0 (Khuyến nghị ITU-RS728-1).

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn 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 VSAT hoạt động trong băng tần Ku trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viễn dẫn

ETSI EN 301 428 V1.3.1 (02-2006) Satellite Earth Stations and Systems (SES); Harmonized EN for Very Small Aperture Terminal (VSAT);Transmit-only, transmit/receive or receive-only satellite earth stations operating in the 11/12/14 GHz frequency bands covering essential requirements underarticle 3.2 of the R&TTE directive

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Thiết bị phụ trợ (ancillary equiment)

Thiết bị phụ trợ là thiết bị dùng để kết nối với VSAT nếu thỏa mãn ba điều kiện sau:

a) Thiết bị sử dụng cùng VSAT để cung cấp thêm các tính năng hoạt động và/hoặc điều khiển (ví dụ: để mở rộng điều khiển tới vị trí hoặc địa điểm khác);

b) Thiết bị không thể sử dụng được khi tách rời khỏi VSAT, để cung cấp các chức năng của người sử dụng;

c) Việc không có thiết bị này không hạn chế hoạt động của VSAT.

1.4.2. Trạng thái vô tuyến không có sóng mang (carrier - off radio state)

Trạng thái vô tuyến mà VSAT có thể phát và không phát bất kỳ sóng mang nào

CHÚ THÍCH 1: "VSAT có thể phát" nghĩa là tất cả các điều kiện thỏa mãn việc phát (ví dụ: ở trạng thái cho phép phát và không phát hiện lỗi)

CHÚ THÍCH 2: Việc tồn tại trạng thái vô tuyến "không có sóng mang" phụ thuộc vào hệ thống truyền dẫn được sử dụng. Đối với các trạm VSAT được thiết kế dùng cho phương thức truyền dẫn liên tục có thể không có trạng thái vô tuyến "không có sóng mang".

1.4.3. Trạng thái vô tuyến có sóng mang (carrier - on radio state)

Trạng thái vô tuyến mà VSAT có thể phát và phát đi một sóng mang

1.4.4. Chức năng giám sát và điều khiển tập trung (CCMF) (Centralized Control and Monitoring Functions)

Một tập hợp các phần tử chức năng ở mức hệ thống để điều khiển và giám sát sự hoạt động chính xác của toàn bộ VSAT phát trong một hệ thống.

1.4.5. Kênh điều khiển (control Channel)

Một kênh hoặc nhiều kênh mà qua nó VSAT nhận thông tin điều khiển từ CCMF.

1.4.6. $EIRP_{max}$

EIRP cực đại của VSAT theo khai báo của bên đề nghị hợp chuẩn

1.4.7. $EIRP_{nom}$

Hoặc là

(i) $EIRP_{max}$;

(ii) Hoặc, khi có điều khiển công suất đường lên, giá trị EIRP yêu cầu lớn nhất của VSAT trong điều kiện trời quang theo khai báo của bên đề nghị hợp chuẩn

Ghi chú: Bên đề nghị hợp chuẩn có thể khai báo các giá trị khác nhau của $EIRP_{max}$ và $EIRP_{nom}$ cho mỗi tổ hợp giữa băng thông chiếm dụng và các tham số truyền dẫn (xem mục 2.1.3)

1.4.8. Trạng thái vô tuyến cấm phát (emissions disabled radio state)

Trạng thái vô tuyến mà ở đó VSAT không được phép phát sóng mang.

CHÚ THÍCH: Trạng thái vô tuyến này chỉ áp dụng cho các trạng thái CMF cụ thể được xác định trong mục 2.1.4 (ví dụ: trước khi giám sát hệ thống đạt, trước khi thu kênh điều khiển, khi phát hiện một lỗi, khi VSAT được lệnh cấm). Trạng thái vô tuyến

cấm phát yêu cầu các phát xạ không mong muốn thấp hơn trạng thái vô tuyến không có sóng mang.

1.4.9. Kênh điều khiển ngoài (external response channel)

Một kênh điều khiển được truyền bởi một mạng VSAT thông qua cùng một vệ tinh hoặc một vệ tinh khác, nhưng không phụ thuộc vào giao thức bên trong của hệ thống VSAT, hoặc được truyền bởi mạng PSTN hoặc những phương thức khác.

1.4.10. Kênh đáp ứng ngoài (external response channel)

Một kênh đáp ứng được truyền bởi mạng VSAT thông qua cùng một vệ tinh hoặc vệ tinh khác, nhưng không phụ thuộc vào giao thức bên trong của hệ thống VSAT, hoặc được truyền bởi mạng PSTN hoặc những phương thức khác.

1.4.11. Thiết bị trong nhà (indoor unit)

Phần của thiết bị VSAT không nằm ngoài trời, thường được lắp đặt trong nhà và được nối tới thiết bị ngoài trời. Cáp nối giữa chúng được coi là một phần của thiết bị trong nhà.

1.4.12. Anten tích hợp (integral antenna)

Anten có thể không tháo dời được trong suốt bài đo theo báo cáo của bên đề nghị hợp chuẩn

1.4.13. Kênh điều khiển trong (internal control channel)

Một kênh điều khiển được truyền bởi mạng VSAT thông qua cùng một vệ tinh, được dùng để truyền dữ liệu của người sử dụng theo giao thức bên trong của hệ thống VSAT.

1.4.14. Kênh đáp ứng trong (internal response channel)

Một kênh đáp ứng được truyền bởi mạng VSAT thông qua cùng một vệ tinh, được dùng để truyền dữ liệu của người sử dụng theo giao thức bên trong của hệ thống VSAT.

1.4.15. Băng thông danh định (nominated bandwidth)

Băng thông phát tần số vô tuyến VSAT được xác định bởi bên đề nghị hợp chuẩn

CHÚ THÍCH 1: Băng thông danh định có tâm tại tần số phát và không được vượt quá 5 lần băng thông chiếm dụng

CHÚ THÍCH 2: Băng thông danh định đủ lớn để chứa toàn bộ các thành phần phổ tần phát có mức lớn hơn các giới hạn bức xạ tạp quy định và để tính đến độ ổn định tần số sóng mang phát. Quy định này được chọn để cho phép độ linh hoạt đối với các mức nhiễu kênh lân cận, các mức này sẽ được xem xét bởi các thủ tục vận hành, tùy từng trường hợp ấn định sóng mang cho bộ phát đáp cụ thể.

1.4.16. Băng thông chiếm dụng (occupied bandwidth)

Đối với một phương pháp điều chế số, độ rộng của phổ tín hiệu có mức thấp hơn mức mật độ trong băng cực đại 10dB. Đối với phương pháp điều chế tương tự,

độ rộng của một băng tần thấp hơn giới hạn tần số thấp và cao hơn giới hạn tần số cao, công suất phát trung bình bằng 0,5% tổng công suất phát trung bình.

1.4.17. Thiết bị ngoài trời (outdoor unit)

Phần của thiết bị VSAT lắp đặt ở ngoài trời, được khai báo bởi nhà sản xuất hoặc được chỉ ra trong tài liệu của người sử dụng. Thiết bị ngoài trời thường gồm ba phần chính sau:

a) Phân hệ anten để biến đổi trường bức xạ tới đưa vào ống dẫn sóng và ngược lại;

b) Bộ đổi tần xuống LNB (khối tạp âm thấp) là một thiết bị khuếch đại, với tạp âm nội rất thấp, các tín hiệu thu được ở băng tần số vô tuyến (RF) và biến đổi các tín hiệu này thành các tần số trung gian;

c) Bộ đổi tần lên và bộ khuếch đại công suất để biến đổi từ tần số trung gian thành tần số vô tuyến (RF) và khuếch đại các tín hiệu vô tuyến có mức thấp để đưa tới phân hệ anten.

1.4.18. Kênh đáp ứng (response channel)

Một kênh qua đó VSAT phát thông tin giám sát tới CCMF.

1.4.19. Bức xạ tạp (spurious radiation)

Bức xạ bất kỳ nằm ngoài độ rộng băng danh định.

CHÚ THÍCH: Đối với VSAT chỉ thu, không có băng thông danh định, do đó tất cả các bức xạ đều là bức xạ tạp.

1.4.20. Trạng thái cấm phát (transmission disabled state)

Trạng thái CCMF không cho phép VSAT phát.

1.4.21. VSAT phát (transmit VSAT)

Một VSAT có thể được sử dụng hoặc là chỉ phát hoặc là phát và thu.

1.4.22. Điều khiển mật độ công suất đường lên (uplink power density control)

Điều khiển EIRP và/hoặc băng thông chiếm dụng và/hoặc các tham số truyền dẫn khác (ví dụ FEC, điều chế, tốc độ ký hiệu) của tín hiệu được phát để điều chỉnh EIRP trong băng thông đo định sẵn.

CHÚ THÍCH: Có thể dùng điều khiển mật độ công suất đường lên để đáp ứng với các điều kiện pha đing đường lên.

1.4.23. VSAT

Thiết bị VSAT bao gồm khối ngoài trời, khối trong nhà kể cả cáp nối giữa các khối

1.5. Chữ viết tắt

CC	Kênh điều khiển	Control Channels
CCD	Cấm điều khiển tập trung	Central Control Disable

CCE	Cho phép điều khiển tập trung	Central Control Enable
CCMF	Chức năng giám sát và điều khiển tập trung	Centralized Control and Monitoring Functions
CMF	Chức năng giám sát và điều khiển	Control and Monitoring Functions
CCR	Kênh điều khiển thu được chính xác	Control Channel correctly Received
CV	Biến điều khiển	Control Variable
EUT	Thiết bị được đo kiểm	Equipment Under Test
EIRP	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương	Equivalent Isotropically Radiated Power
EUT	Thiết bị được kiểm tra	Equipment Under Test
FEC	Sửa lỗi hướng lên	Forward Error Correction
FS	Nghiệp vụ cố định	Fixed Service
FSS	Nghiệp vụ cố định qua vệ tinh	Fixed Satellite Service
GSO	Quỹ đạo vệ tinh địa tĩnh	Geostationary Satellite Orbit
HPA	Bộ khuếch đại công suất cao	High Power Amplifier
LNA	Bộ khuếch đại tạp âm thấp	Low Noise Amplifier
LNB	Khối tạp âm thấp	Low Noise Block
LO	Bộ tạo dao động nội	Local Osillator
modem	Điều chế/giải điều chế	MODulator/DEModulator
PSTN	Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng	Public Switched Telephone Network
R&TTE	Thiết bị đầu cuối vô tuyến và viễn thông	Radio and Telecommunications Terminal Equipment
RC	Kênh đáp ứng	Response Channel
RE	Trường hợp thiết lập lại	Reset Event
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
SMF	Giám sát trạng thái hỏng	System Monitoring Fail
SMP	Giám sát trạng thái đạt	System Monitoring Pass
SMV	Biến tự giám sát	Self Monitoring Variable
STE	Thiết bị kiểm tra chuyên dụng	Specialized Test Equiment
TxD	Lệnh cấm phát	Transmission Disable command
TxE	Lệnh cho phép phát	Transmission Enable command
VSAT	Thiết bị đầu cuối có góc mở rất nhỏ	Very Small Aperture Terminal

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Yêu cầu chung

2.1.1. Điều kiện môi trường

Các yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này áp dụng trong điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo. Thiết bị này phải tuân thủ mọi yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này khi hoạt động trong giới hạn biên của điều kiện hoạt động môi trường được khai báo.

Điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị phải bao gồm các phạm vi độ ẩm, nhiệt độ và nguồn cung cấp.

2.1.2. Các chức năng giám sát và điều khiển (CMF)

VSAT phát phải tuân thủ tất cả các yêu cầu kỹ thuật của CMF loại A hoặc loại B hoặc cả hai loại theo quy định tương ứng trong mục 2.2.6 và 2.2.7. Bên đề nghị hợp chuẩn phải khai báo VSAT phát thuộc loại A hoặc loại B hoặc cả hai.

2.1.3. Cấu hình hoạt động

Trong các điều kiện hoạt động, một VSAT có thể thay đổi động băng thông chiếm dụng và/hoặc các tham số truyền dẫn khác (ví dụ FEC, điều chế, tốc độ ký tự) của tín hiệu được phát. Bên đề nghị hợp chuẩn phải khai báo $EIRP_{max}$, $EIRP_{nom}$ và băng thông danh định cho mỗi tổ hợp giữa băng thông chiếm dụng và các tham số truyền dẫn khác. Các quy định sau áp dụng đối với VSAT cho mỗi tổ hợp giữa băng thông chiếm dụng và các tham số truyền dẫn khác.

Băng thông danh định phải có tâm tại tần số phát và không vượt quá 5 lần băng thông chiếm dụng.

2.1.4. Các trạng thái vô tuyến và trạng thái VSAT phát

2.1.4.1. Định nghĩa

Quy chuẩn này cho phép lựa chọn 1 trong 2 loại chức năng giám sát và điều khiển (CMF) loại A hoặc loại B. Trong quy chuẩn này, bốn trạng thái của VSAT được định nghĩa cho mỗi loại CMF. Trong cả hai trường hợp, quy chuẩn này không giả định một mô hình trạng thái VSAT cụ thể.

Quy chuẩn này qui định các mức phát cho phép dưới dạng các trạng thái vô tuyến: các trạng thái vô tuyến này có thể áp dụng như nhau cho cả hai loại trạng thái VSAT như mô tả trong mục 2.1.4.4

2.1.4.2. CMF loại A

Đối với VSAT sử dụng CMF loại A, có 4 trạng thái như sau:

- Không cung cấp dịch vụ;
- Kiểm tra;
- Dự phòng;
- Cung cấp dịch vụ.

4 trạng thái của VSAT được mô tả trên Hình 1 và được sử dụng trong mục 2.2.6 để quy định cho CMF loại A

Ở trạng thái "không cung cấp dịch vụ", "kiểm tra" và "dự phòng" VSAT không được phép phát. Ở trạng thái "cung cấp dịch vụ" VSAT được phép phát.

2.1.4.3. CMF loại B

Đối với VSAT sử dụng CMF loại B, có 4 trạng thái như sau:

- Không hợp lệ;
- Pha khởi tạo;
- Cấm phát; và
- Cho phép phát.

4 trạng thái của VSAT được mô tả trên Hình 2 và được sử dụng trong mục 2.2.7 để quy định cho CMF loại B

2.1.4.4. Trạng thái vô tuyến

Thiết bị VSAT "có thể phát" khi thỏa mãn tất cả các điều kiện phát (ví dụ trong một trạng thái được phép phát, không phát hiện lỗi)

Các trạng thái vô tuyến của VSAT được định nghĩa như sau:

- "cấm phát" khi VSAT không được phát sóng mang bất kỳ;
- "không có sóng mang" khi VSAT có thể phát và không phát sóng mang bất kỳ;
- "có sóng mang" khi VSAT có thể phát và phát một sóng mang

Bảng 1 đưa ra các tổ hợp có thể có giữa các trạng thái VSAT và các trạng thái vô tuyến cần phải áp dụng, với một vài ví dụ cho các sự kiện liên kết

Khi VSAT phát nhiều sóng mang có tần số khác nhau, một mô Hình trạng thái của VSAT như mô tả ở phần trên có thể được gắn với mỗi sóng mang hoặc mỗi tập hợp các sóng mang.

Bảng 1. Các trạng thái VSAT và các trạng thái vô tuyến

Các trạng thái VSAT đối với CMF loại A	Các trạng thái VSAT đối với CMF loại B	Các trạng thái vô tuyến	Ví dụ các sự kiện
Không cung cấp dịch vụ	Không hợp lệ	Cấm phát	Sau khi - bật nguồn Sau lỗi bất kỳ Trong pha kiểm tra
Kiểm tra		Cấm phát	Khi đang chờ lệnh cấm phát hoặc cho phép phát từ CCMF

Các trạng thái VSAT đối với CMF loại A	Các trạng thái VSAT đối với CMF loại B	Các trạng thái vô tuyến	Ví dụ các sự kiện
	Pha khởi tạo	Cấm phát	Khi đang chờ lệnh cấm phát hoặc cho phép phát từ CCMF Giữa các cụm khởi tạo
		Có sóng mang	Trong khi phát từng cụm khởi tạo
Cung cấp dịch vụ	Cho phép phát	Có sóng mang	Trong khi phát sóng mang
		Không có sóng mang	Khi không phát sóng mang
Dự phòng	Cấm phát	Cấm phát	Khi lệnh cấm phát từ CCMF đã được thu và chờ lệnh cho phép phát từ CCMF

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật

2.2.1. Bức xạ tạp lệch trục

2.2.1.1. Mục đích

Để hạn chế mức nhiễu đến các dịch vụ vô tuyến mặt đất và vệ tinh.

2.2.1.2. Yêu cầu

2.2.1.2.1. VSAT phát

Các quy định sau áp dụng cho VSAT phát tại giá trị EIRP nhỏ hơn và bằng $EIRP_{max}$

1. VSAT không được vượt quá các giới hạn của cường độ trường nhiễu bức xạ trong khoảng tần số từ 30 MHz đến 1 GHz, như quy định trong Bảng 2.

Bảng 2. Giới hạn của cường độ trường bức xạ tại khoảng cách kiểm tra bằng 10m

Khoảng tần số, MHz	Giới hạn cận đỉnh, dBµV/m
Từ 30 đến 230	30
Từ 230 đến 1 000	37

Các giới hạn thấp hơn phải áp dụng cho các tần số chuyển tiếp.

2. Khi VSAT ở trạng thái vô tuyến "cấm phát", EIRP tạp lệch trục của VSAT trong khoảng 100 kHz bất kỳ không vượt quá các giới hạn trong bảng 3 đối với các góc lệch trục lớn hơn 7^0.

Bảng 3. Giới hạn của EIRP tạp - trạng thái vô tuyến "cấm phát"

Khoảng tần số, GHz	Giới hạn của EIRP, dBpW
Từ 1,0 đến 10,7	48
Từ 10,7 đến 21,2	54
Từ 21,2 đến 40,0	60

Các giới hạn thấp hơn phải áp dụng cho các tần số chuyển tiếp.

3. Yêu cầu áp dụng ở ngoài băng thông danh định cho cả hai trạng thái vô tuyến "có sóng mang" và "không có sóng mang", mật độ EIRP tạp lệch trục của VSAT không vượt quá các giới hạn trong bảng 3 đối với các góc lệch trục lớn hơn 7^0.

Bảng 4. Giới hạn của EIRP tạp - các trạng thái vô tuyến "có sóng mang" và "không có sóng mang"

Băng tần số, GHz	Giới hạn của EIRP, dBpW	Băng thông đo, kHz
Từ 1,0 đến 3,4	49	100
Từ 3,4 đến 10,7	55	100
Từ 10,7 đến 13,75	61	100
Từ 13,75 đến 14,0	95 (xem Chú thích)	10 000
Từ 14,25 đến 14,75	95 (xem Chú thích)	10 000
Từ 14,75 đến 21,2	61	100
Từ 21,2 đến 40,0	67	100
CHÚ THÍCH: Có thể vượt quá giới hạn này trong băng tần cách tần số sóng mang không quá 50 MHz miễn là mật độ EIRP trên trục ở tần số này nhỏ hơn mật độ EIRP trên trục của tín hiệu (trong băng tần danh định) là 50 dB tính bằng dBW/100 kHz		

Các giới hạn thấp hơn phải áp dụng cho các tần số chuyển tiếp.

Trong băng tần từ 28,00 GHz tới 29,00 GHz, đối với mỗi khoảng 20 MHz bất kỳ mà trong khoảng đó có một hoặc nhiều tín hiệu tạp vượt quá giới hạn 67 dBpW, khi đó công suất của mỗi tín hiệu tạp vượt quá giới hạn phải được cộng vào (tính bằng W) và giá trị tổng phải ≤ 78 dBpW.

Trong trường hợp VSAT hoạt động đa sóng mang, các giới hạn trên được áp dụng cho bất kỳ tổ hợp sóng mang nào do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo và ngoài băng thông liên tục nhỏ nhất có chứa các băng thông danh định của sóng mang.

Mỗi tổ hợp sóng mang phải được mô tả bằng đặc tính và tần số trung tâm của sóng mang, giá trị lớn nhất của tổng EIRP trên trục của các sóng mang và các

mức tương đối của các sóng mang (tính bằng dB) tại đầu vào hoặc đầu ra của HPA hoặc anten.

4. Các giới hạn này có thể áp dụng được cho VSAT hoàn chỉnh bao gồm các thiết bị trong nhà, ngoài trời và cáp nối giữa các khối.

2.2.1.2.2. VSAT chỉ thu

1. VSAT không vượt quá các giới hạn của cường độ trường nhiễu bức xạ trong khoảng tần số từ 30 MHz đến 1 GHz, như quy định trong Bảng 2.

2. EIRP tạp lệch trục của VSAT trong khoảng 100 kHz bất kỳ đối với các góc lệch trục lớn hơn 7^0 không được vượt quá các giới hạn quy định trong Bảng 3.

3. Các giới hạn này có thể áp dụng được cho VSAT chỉ thu hoàn chỉnh bao gồm các thiết bị trong nhà, ngoài trời và cáp nối giữa các khối.

2.2.1.3. Đo kiểm

Theo mục 3.2.

2.2.2. Bức xạ tạp trên trục đối với VSAT phát

2.2.2.1. Mục đích

Để hạn chế mức nhiễu đến các dịch vụ vô tuyến vệ tinh.

2.2.2.2. Yêu cầu

2.2.2.2.1. Yêu cầu 1: Trạng thái vô tuyến có sóng mang

Các quy định sau áp dụng cho VSAT phát tại giá trị EIRP nhỏ hơn $EIRP_{nom}$. Đối với EIRP lớn hơn $EIRP_{nom}$ (khi có điều khiển công suất đường lên) các giới hạn sau có thể bị vượt quá bởi độ chênh lệch giữa EIRP hiện thời và $EIRP_{nom}$ tính bằng dB.

Trong băng tần từ 14,0 GHz đến 14,5 GHz, mật độ phổ EIRP của bức xạ tạp ở ngoài băng thông danh định phải ≤ (4 - 10lgN) [dBW] trong khoảng 100 kHz bất kỳ.

Giới hạn trên có thể được vượt quá trong một băng thông bằng 5 lần băng thông chiếm dụng đặt giữa tần số trung tâm của sóng mang, trong trường hợp mật độ phổ EIRP của bức xạ tạp ở ngoài băng thông danh định phải ≤ (18 - 10lgN) [dBW] trong khoảng 100 kHz bất kỳ.

Với N là số lượng các trạm VSAT lớn nhất phát đồng thời trong cùng một tần số sóng mang. Số VSAT phát đồng thời không được vượt quá 0,01% của thời gian. Giá trị N và các điều kiện hoạt động của hệ thống do bên đề nghị đánh giá khai báo.

Trong trường hợp VSAT hoạt động đa sóng mang, các giới hạn trên chỉ áp dụng cho từng sóng mang riêng khi được phát đơn lẻ.

2.2.2.2.2. Yêu cầu 2: Trạng thái vô tuyến "không có sóng mang" và "cấm phát"

Trong băng tần từ 14,00 GHz đến 14,50 GHz mật độ phổ EIRP của bức xạ tạp ở ngoài băng thông danh định phải ≤ -21 dBW trong khoảng 100 kHz bất kỳ.

2.2.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.3.

2.2.3. Mật độ phát xạ EIRP lệch trục (đồng cực và cực chéo) trong băng từ 14,0 GHz đến 14,5 GHz

2.2.3.1. Mục đích

Bảo vệ tuyến lên của các hệ thống vệ tinh khác.

2.2.3.2. Yêu cầu

Các quy định sau áp dụng cho VSAT phát tại giá trị EIRP nhỏ hơn $EIRP_{max}$

EIRP lớn nhất trong khoảng 40 kHz bất kỳ trong băng thông danh định của thành phần đồng phân cực theo hướng Φ độ từ trục búp chính của anten không được vượt quá các giới hạn sau:

$33 - 25 \lg \Phi - 10\lg N$ [dBW] với: $2{,}5^0 \le \Phi \le 7^0$;

$12 - 10\lg N$ [dBW] với: $7^0 < \Phi \le 9{,}2^0$;

$36 - 25 \lg \Phi - 10\lg N$ [dBW] với: $9{,}2^0 < \Phi \le 48^0$;

$-6 - 10\lg N$ [dBW] với: $\Phi > 48^0$.

Trong đó Φ là góc tính bằng độ giữa trục búp chính và hướng xem xét, N là số lượng trạm VSAT lớn nhất có thể phát đồng thời trong cùng một băng tần 40 kHz. N do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

GHI CHÚ: Trong hệ thống TDMA N=1

Đối với góc $\Phi > 70^0$ các giá trị cho ở trên có thể được tăng tới (4 - 10lgN) [dBW] trong phạm vi các góc mà tại đó hệ thống cấp tín hiệu thực tế có thể làm tăng các mức tràn tín hiệu lên tương đối cao.

Hướng lệch trục của anten có thể được xác định bằng cặp giá trị (α,Φ), trong đó Φ là góc lệch trục giữa hướng này với trục búp chính của anten và α là góc của mặt phẳng được xác định giữa hướng này và trục búp chính của anten với mặt phẳng tham chiếu bất kỳ có chứa trục búp chính của anten. Φ nằm trong khoảng từ 0^0 đến 180^0 và α từ -180^0 đến $+180^0$.

Các giới hạn trên áp dụng cho mọi hướng lệch trục (α,Φ) trong khoảng $\pm 3^0$ của phần nhìn thấy từ GSO và có thể vượt quá tới 3dB theo hướng bất kỳ khác. Ngoài ra các giới hạn trên có thể vượt quá đến 3 dB đối với $\Phi > 20^0$ và trong khoảng $\pm 3^0$ của phần nhìn thấy từ GSO sao cho toàn bộ góc đi qua trong trường hợp này không được vượt quá 20^0 khi đo dọc 2 cạnh của quỹ đạo địa tĩnh. Hướng lệch trục (α,Φ) được xét tới ở đây, nằm trong khoảng $\pm 3^0$ của phần nhìn thấy từ GSO trong mọi điều kiện hoạt động do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo phải theo hướng bất kỳ trong miền giá trị của (α,Φ) trừ khi có tài liệu chứng minh rằng chỉ cần xét một tập con giới hạn trong miền giá trị (α,Φ). Đối với các hướng nằm ngoài tập con này, cho phép tăng các giới hạn thêm +3 dB.

Khi có tài liệu đưa ra để chứng minh là chỉ cần xét một tập con giới hạn trong miền giá trị của (α, Φ) thì việc xác định tập con (α,Φ) phải xét tới các điều kiện hoạt động được thiết kế cho VSAT theo khai báo của bên đề nghị hợp chuẩn hoặc chỉ ra trong tài liệu hướng dẫn sử dụng. Các điều kiện này bao gồm:

- Dải vĩ độ của VSAT;

- Góc ngẩng nhỏ nhất;

- Loại giá đỡ anten (ví dụ, sử dụng trục góc phương vị và góc ngẩng hoặc kính xích đạo);

- Dải điều chỉnh trục chính của anten đối với anten có búp chính không đối xứng;

- Phương thức căn chỉnh trục chính của anten với GSO đối với anten có búp chính không đối xứng;

- Lỗi điều chỉnh động và tĩnh lớn nhất của trục giá đỡ anten;

- Lỗi căn chỉnh động và tĩnh lớn nhất của trục chính anten so với cung GSO đối với anten có búp chính không đối xứng;

- Phạm vi các hướng của trường điện từ do (các) vệ tinh bức xạ so với trục trái đất theo thiết kế của thiết bị, khi dùng trường điện từ để điều chỉnh anten;

Các lỗi điều chỉnh phải không được vượt quá các giá trị lớn nhất đã khai báo khi áp dụng phương thức điều chỉnh do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo hoặc chỉ ra trong tài liệu hướng dẫn sử dụng.

Ngoài ra, EIRP lớn nhất trong khoảng 40 kHz bất kỳ trong băng thông danh định của thành phần phân cực chéo theo hướng Φ độ bất kỳ từ trục búp chính không được vượt quá các giới hạn sau:

$23 - 25 \lg \Phi - 10\lg N$ [dBW] với: $2{,}5^0 \le \Phi \le 7^0$;

$+2 - 10\lg N$ [dBW] với: $7{,}0^0 < \Phi \le 9{,}2^0$.

Trong đó, Φ và N theo định nghĩa ở trên. Đối với truyền dẫn không liên tục, các giới hạn trên có thể không áp dụng cho một phần cụ thể của mỗi cụm do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo. Phần bị loại trừ này phải ≤ 50 μs hoặc 10% cụm, tùy thuộc vào giá trị nào nhỏ hơn.

Phần bị loại trừ phải có đặc tính giống phần còn lại của cụm:

- Có cùng tốc độ ký tự và điều chế; và

- Có mức biên độ lớn nhất bằng hoặc thấp hơn.

Trong trường hợp VSAT sử dụng điều khiển mật độ công suất đường lên, các giới hạn trên của thành phần đồng cực và phân cực chéo phải áp dụng trong điều kiện trời quang và các giới hạn này bao gồm toàn bộ phần dự trữ ở trên mức trời quang nhỏ nhất cần thiết cho việc thực hiện điều khiển công suất đường lên. Đối với VSAT có điều khiển mật độ công suất đường lên, các giới hạn trên có thể được vượt quá một lượng bằng A dB trong điều kiện pha đing, trong đó A là sự suy giảm tín hiệu phát trong điều kiện trời quang.

Điều khiển mật độ công suất đường lên phải tuân theo yêu cầu sau:

- Giá trị của A phải ≤ 10 dB

Trong trường hợp VSAT hiệu chỉnh tham số truyền dẫn (ví dụ: FEC, điều chế, tốc độ ký tự) của tín hiệu phát như một phần của điều khiển công suất đường lên, các giới hạn trên phải áp dụng cho mọi tổ hợp giữa băng thông chiếm dụng và các tham số truyền dẫn do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

2.2.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.4.1 và 3.4.2.

2.2.4. Triệt sóng mang

2.2.4.1. Mục đích

Cho phép triệt một mức thỏa đáng tín hiệu phát của VSAT ở trạng thái vô tuyến "cấm phát" (ví dụ: khi lệnh CCMF yêu cầu hoặc khi phát hiện lỗi).

2.2.4.2. Yêu cầu

Ở trạng thái vô tuyến "cấm phát" mật độ EIRP trên trục phải ≤ 4 dBW trong khoảng 4 kHz bất kỳ trong băng thông danh định.

2.2.4.3. Đo kiểm

Theo mục 3.5.

2.2.5. Định vị anten cho VSAT phát

2.2.5.1. Mục đích

Bảo vệ cho các tín hiệu tới/từ cùng vệ tinh và các vệ tinh lân cận.

2.2.5.2. Yêu cầu

a) Ổn định vị trí:

Trong điều kiện tốc độ gió bằng 100 km/h, giật 130 km/h kéo dài trong 3 giây, anten phải không có bất kỳ dấu hiệu méo dạng và không cần định vị lại;

b) Khả năng về độ chính xác của điểm định vị

Yêu cầu 1: Độ chính xác của điểm định vị búp chính

Chân đỡ anten phải duy trì vị trí của trục búp chính anten với độ chính xác tốt hơn góc lệch trục đo được khi tăng ích búp chính giảm đi 1dB tại tần số bất kỳ trong băng tần hoạt động của thiết bị trên toàn phạm vi chuyển dịch có thể của góc phương vị và góc ngẩng của anten.

Yêu cầu 2: Định hướng của búp chính không đối xứng

Đối với anten có búp chính không đối xứng, mặt phẳng xác định bởi trục búp chính anten và trục chính phải có khả năng song song với tiếp tuyến của quỹ đạo địa tĩnh theo phương pháp do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo;

c) Khả năng điều chỉnh góc phân cực tuyến tính

Khi sử dụng phân cực tuyến tính, góc phân cực phải có thể điều chỉnh liên tục ít nhất trong khoảng 180^0. Phải có khả năng cố định góc phân cực anten phát với độ chính xác ít nhất 1^0.

2.2.5.3. Đo kiểm

Theo mục 3.6

2.2.6. Các chức năng giám sát và điều khiển loại A

2.2.6.1. Chức năng giám sát và điều khiển CMF

2.2.6.1.1. Yêu cầu chung

Các chức năng giám sát và điều khiển tối thiểu sau phải được sử dụng ở VSAT để giảm thiểu khả năng các VSAT có thể Hình thành phát và gây nhiễu cho các hệ thống khác.

2.2.6.1.2. Sơ đồ chuyển đổi trạng thái CMF

Thiết bị VSAT phải thực hiện hai nhóm chức năng CMF sau:

a) Các chức năng giám sát: Các chức năng này bao gồm toàn bộ những phép kiểm tra và thẩm tra mà VSAT thực hiện để nhận biết các tình trạng bất thường có thể ảnh hưởng xấu đến các hệ thống khác.

Kết quả tổng hợp của các phép kiểm tra và thẩm tra được đặt trong một biến chức năng có tên là biến tự giám sát (SMV). Các trạng thái của biến này là "đạt" và "hỏng".

Trạng thái của SMV có thể thay đổi như là kết quả của các sự kiện sau:

- Sự kiện giám sát trạng thái đạt (SMP);
- Sự kiện giám sát trạng thái hỏng (SMF).

Các tình huống gắn với việc nhận các thông báo dẫn đến những sự kiện này được quy định trong mục 2.2.6.3.

b) Các chức năng điều khiển: Các chức năng này được kết hợp với CCMF để cấm và cho phép phát từ một VSAT riêng.

Các chức năng này được phản ánh trong trạng thái của một biến chức năng có sẵn trong mỗi VSAT có tên là biến điều khiển (CV). Các trạng thái của biến này là "cho phép" và "cấm".

CV có thể thay đổi như là kết quả của các sự kiện sau:

- Lệnh cấm phát (TxD);
- Lệnh cho phép phát (TxE);

Các tình huống gắn với việc nhận các thông báo dẫn đến những sự kiện này được quy định trong mục 2.2.6.4.

VSAT cho phép sự can thiệp của người điều hành cục bộ có thể bao gồm chức năng thiết lập lại thiết bị đầu cuối mà khi được kích hoạt thì tạo nên một sự kiện thiết lập lại (RE).

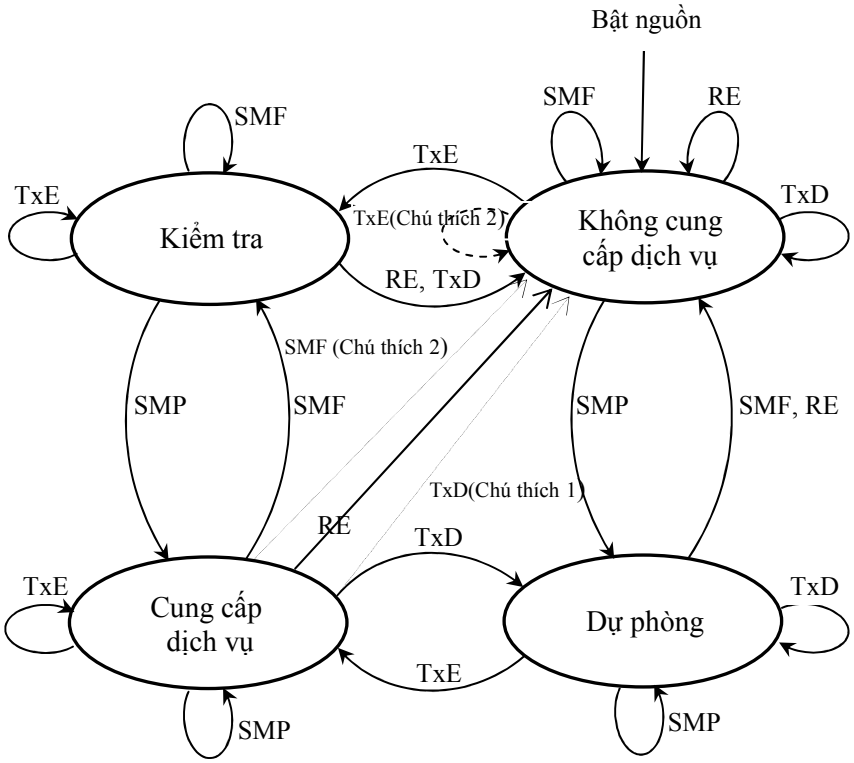
Mục 2.2.6.5 quy định các chức năng gắn với việc xảy ra sự kiện "bật nguồn" và thiết lập lại RE.

Sự kết hợp của SMV và CV Hình thành nên 4 trạng thái mà VSAT có thể có, theo quan điểm giám sát và điều khiển. Các trạng thái đó là:

- Không cung cấp dịch vụ;
- Kiểm tra;
- Dự phòng;
- Cung cấp dịch vụ.

Hình 1 chỉ ra sơ đồ chuyển đổi của 4 trạng thái. Việc xử lý hoạt động của VSAT (đối với giám sát và điều khiển) trong mỗi trạng thái này được quy định tại mục 2.2.6.1.3.

Khi VSAT phát một số sóng mang có tần số khác nhau, một mô Hình trạng thái của VSAT như mô tả ở phần trên có thể được gắn vào một hoặc nhiều sóng mang. Các sự kiện sau đó được áp dụng cho phân hệ gắn với sóng mang cụ thể hoặc các sóng mang cụ thể, chứ không phải là toàn bộ hệ thống VSAT.



CHÚ THÍCH 1: Ở trạng thái "cung cấp dịch vụ", sự xuất hiện của một SMF và/hoặc TxD có thể dẫn đến sự chuyển trạng thái về trạng thái "không cung cấp dịch vụ".

CHÚ THICH 2: Ở trạng thái "không cung cấp dịch vụ", sự xuất hiện lần đầu tiên và tất cả các lần sau đó của sự kiện TxE có thể được bỏ qua.

Hình 1. Sơ đồ chuyển trạng thái chức năng giám sát và điều khiển của VSAT loại A

2.2.6.1.3. Yêu cầu đối với các trạng thái

Trạng thái "kiểm tra" phải áp dụng khi SMV "không thành công" và khi CV được "cho phép". Ở trạng thái "kiểm tra" VSAT không được phát và trạng thái vô tuyến "cấm phát" phải được áp dụng theo định nghĩa trong Bảng 1.

Trạng thái "không cung cấp dịch vụ" phải áp dụng khi SMV "không thành công" và khi CV "không cho phép". Ở trạng thái "không cung cấp dịch vụ" VSAT không được phát và trạng thái vô tuyến "cấm phát" phải áp dụng theo định nghĩa trong Bảng 1. Phải đưa vào trạng thái này sau bật nguồn hoặc thiết lập lại.

Trạng thái "dự phòng" áp dụng khi SMV "đạt" và khi CV "không cho phép". Ở trạng thái "dự phòng" VSAT không được phát và trạng thái vô tuyến "cấm phát" phải áp dụng theo định nghĩa trong Bảng 1.

Trạng thái "cung cấp dịch vụ" áp dụng khi SMV "đạt" và khi CV "cho phép". Ở trạng thái "cung cấp dịch vụ" VSAT được phép phát và các trạng thái vô tuyến "có sóng mang" và "không có sóng mang" phải áp dụng theo định nghĩa trong Bảng 1.

2.2.6.2. Các kênh điều khiển

2.2.6.2.1. Mục đích

Các kênh điều khiển được dùng để thu thông tin điều khiển từ CCMF.

2.2.6.2.2. Yêu cầu

a) Yêu cầu 1:

VSAT phải có ít nhất một kênh điều khiển với CCMF. Các kênh điều khiển phải là các kênh điều khiển bên trong hoặc các kênh điều khiển bên ngoài. Loại kênh điều khiển do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

CHÚ THÍCH 1: Sự có mặt và số lượng của các kênh điều khiển bên ngoài không nằm trong phạm vi của quy chuẩn này.

CHÚ THÍCH 2: Một số nhà khai thác vệ tinh có thể yêu cầu sự có mặt của các kênh điều khiển bên trong.

b) Yêu cầu 2 đối với kênh/các kênh điều khiển bên trong:

VSAT phải giám sát hoạt động phân hệ thu kênh điều khiển của nó, nghĩa là khả năng khoá tần số sóng mang thu, giải điều chế, giải mã hoá và thu thông báo từ CCMF.

Sự hư hỏng của phân hệ thu kênh điều khiển trong khoảng thời gian lớn hơn 30s phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF và sự chuyển đổi trạng thái phù hợp phải xảy ra không chậm hơn 33 s sau khi có hư hỏng.

c) Yêu cầu 3 đối với kênh/các kênh điều khiển bên trong:

VSAT phải lưu giữ trong bộ nhớ khó xoá hai mã nhận dạng duy nhất:

- Mã nhận dạng của kênh/các kênh điều khiển mà nó được phép thu; và
- Mã nhận dạng VSAT khi kênh điều khiển được thu bởi hai VSAT trở lên.

Sự hỏng thu và hỏng xác nhận mã nhận dạng kiểm tra hợp lệ trong khoảng thời gian ≤ 60s, phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF. Sự chuyển đổi phù hợp về trạng thái phải xảy ra không chậm hơn 63 s sau khi có hư hỏng.

VSAT phải có khả năng thu thông qua một kênh điều khiển hợp lệ, các thông báo được định địa chỉ tới VSAT chứa TxD và TxE.

d) Yêu cầu 4 đối với kênh/các kênh điều khiển bên ngoài:

VSAT phải có khả năng kết nối cố định hoặc theo yêu cầu tới CCMF để thu các thông báo từ CCMF có chứa thông tin TxD và TxE.

2.2.6.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.3.

2.2.6.3. Các chức năng tự giám sát

2.2.6.3.1. Yêu cầu chung

Để đảm bảo tất cả các phân hệ của VSAT đang hoạt động chính xác trong quá trình phát. Các chức năng tự giám sát mà VSAT phải có là:

- Giám sát bộ xử lý;
- Giám sát phân hệ phát;
- Xác nhận phát của VSAT.

Sự thẩm tra thành công trong mọi điều kiện phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMP.

Hư hỏng trong bất kỳ điều kiện nào phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.

Các chức năng giám sát phải được thực hiện ở tất cả các trạng thái của VSAT.

2.2.6.3.2. Giám sát bộ xử lý

2.2.6.3.2.1. Mục đích

Để đảm bảo VSAT có thể cấm phát trong trường hợp hư hỏng bộ xử lý.

2.2.6.3.2.2. Yêu cầu

VSAT phải kết hợp chức năng giám sát bộ xử lý với mỗi bộ xử lý của nó liên quan tới điều hành về lưu lượng và các chức năng giám sát và điều khiển.

Chức năng giám sát bộ xử lý phải thẩm tra sự hoạt động chính xác của phần cứng và phần mềm của bộ xử lý.

Sự phát hiện một lỗi của bộ xử lý bằng chức năng giám sát bộ xử lý trong khoảng thời gian ≤ 30 s phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF. Sự thay đổi phù hợp về trạng thái phải xảy ra không chậm hơn 33 s sau khi có hư hỏng.

2.2.6.3.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.4.

2.2.6.3.3. Giám sát phân hệ phát

2.2.6.3.3.1. Mục đích

Đảm bảo cho VSAT có thể cấm phát trong trường hợp có lỗi của phân hệ phát.

2.2.6.3.3.2. Yêu cầu

VSAT phải giám sát sự hoạt động của phân hệ tạo tần số phát của nó.

Hư hỏng của phân hệ tạo tần số phát trong một khoảng thời gian ≤ 5 s phải dẫn đến sự kiện SMF. Sự thay đổi phù hợp về trạng thái phải xảy ra không chậm hơn 8 s sau khi bắt đầu có hư hỏng.

2.2.6.3.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.5.

2.2.6.3.4. Xác nhận phát của VSAT

2.2.6.3.4.1. Yêu cầu chung

Đối với VSAT sử dụng kênh/các kênh điều khiển trong, có hai phương pháp để xác nhận phát của VSAT đang được thu chính xác là:

- Xác nhận phát thông qua CCMF theo mục 2.2.6.3.4.2;

- Xác nhận phát thông qua trạm/các trạm thu theo mục 2.2.6.3.4.3.

Đối với VSAT sử dụng kênh/các kênh điều khiển trong, ít nhất một trong hai phương pháp này phải được sử dụng.

Đối với VSAT sử dụng kênh/các kênh điều khiển ngoài, áp dụng theo mục 2.2.6.3.4.4.

2.2.6.3.4.2. Xác nhận phát của VSAT thông qua CCMF

2.2.6.3.4.2.1. Mục đích

Đảm bảo cho VSAT phát nằm trong sự kiểm soát và phát chính xác bằng cách yêu cầu VSAT gửi CCMF một hoặc nhiều thông báo trạng thái.

2.2.6.3.4.2.2. Yêu cầu

Khi VSAT ở trạng thái "cung cấp dịch vụ" và khi thu một "thông báo thăm dò trạng thái" từ CCMF thông qua kênh điều khiển, VSAT phải phát một "thông báo trạng thái". Thông báo trạng thái có thể được phát một cách tuần tự bởi VSAT mà không cần tác động thêm từ CCMF.

Thông báo trạng thái phải được phát thông qua một kênh đáp ứng trong.

CHÚ THÍCH: Thông báo trạng thái được CCMF sử dụng để thẩm tra sự hoạt động chính xác của VSAT.

2.2.6.3.4.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.6.1.

2.2.6.3.4.3. Xác nhận phát của VSAT do trạm/các trạm thu

4.2.6.3.4.3.1. Mục đích

Đảm bảo VSAT phát chính xác qua việc thông báo cho VSAT biết việc phát của nó đang được thu chính xác tại trạm/các trạm thu.

Cứ 10 phút trong khi phát, VSAT phải thu được ít nhất một "thông báo xác nhận phát" để chỉ rõ việc phát của VSAT đang được thu tại trạm/các trạm thu.

2.2.6.3.4.3.2. Yêu cầu

Nếu VSAT không thu được "thông báo xác nhận phát" trong khoảng thời gian lớn hơn 10 phút sau mỗi lần phát bất kỳ, phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF và sự chuyển đổi trạng thái phù hợp phải xảy ra không chậm hơn 11 phút kể từ "thông báo xác nhận phát" cuối cùng.

2.2.6.3.4.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.6.2.

2.2.6.3.4.4. Xác nhận phát đối với VSAT sử dụng kênh/các kênh điều khiển ngoài

2.2.6.3.4.4.1. Mục đích

Đảm bảo cho VSAT phát nằm trong sự kiểm soát và phát chính xác bằng cách yêu cầu VSAT gửi tới CCMF một hoặc nhiều thông báo trạng thái.

2.2.6.3.4.4.2. Yêu cầu

Khi VSAT ở trạng thái "cung cấp dịch vụ" và khi thu một "thông báo thăm dò trạng thái" thông qua kênh/các kênh điều khiển, VSAT phải đáp lại bằng một "thông báo trạng thái". "Thông báo trạng thái" sẽ:

- Được phát qua một kênh đáp ứng ngoài chứa những giá trị về EIRP và các tần số mang được gán của VSAT, hoặc

- Được phát qua một kênh đáp ứng trong. Ở trường hợp này, "thông báo trạng thái" được CCMF sử dụng để thẩm tra việc phát chính xác của VSAT.

2.2.6.3.4.4.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.6.3.

2.2.6.4. Thu các lệnh từ CCMF

2.2.6.4.1. Yêu cầu chung

Mục này nhằm quy định những điều kiện mà VSAT phải thỏa mãn để được phép phát.

2.2.6.4.2. Thông báo cấm

2.2.6.4.2.1. Mục đích

Để thẩm tra khả năng cấm VSAT phát khi thu được một thông báo TxD từ CCMF.

2.2.6.4.2.2. Yêu cầu

Thông báo TxD thu được từ CCMF phải dẫn đến kết quả là sự kiện TxD và sự thay đổi trạng thái phù hợp phải xảy ra trong khoảng 3 s.

2.2.6.4.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.7.

2.2.6.4.3. Thông báo cho phép

2.2.6.4.3.1. Mục đích

Để thẩm tra khả năng VSAT được phép phát khi thu được một thông báo TxE từ CCMF.

2.2.6.4.3.2. Yêu cầu

Thu được thông báo TxE từ CCMF phải dẫn đến kết quả là sự kiện TxE.

2.2.6.4.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.7.

2.2.6.5. Đóng nguồn điện/thiết lập lại

2.2.6.5.1. Mục đích

Để đảm bảo cho VSAT đạt được trạng thái không phát có điều khiển sau khi đóng nguồn của thiết bị, hoặc khi người điều hành cục bộ thực hiện thiết lập lại khi có chức năng này.

2.2.6.5.2. Yêu cầu

Sau khi "đóng nguồn điện" VSAT phải chuyển ngay sang trạng thái "không cung cấp dịch vụ".

Sau khi thực hiện việc thiết lập lại đối với VSAT, RE phải xử lý để đưa VSAT về trạng thái "không cung cấp dịch vụ" trong khoảng 3 s.

Để rời khỏi trạng thái "không cung cấp dịch vụ" hoặc trạng thái "dự phòng", VSAT cần thu một thông báo TxE từ CCMF. Thông báo TxE này có thể:

- Được VSAT yêu cầu thông qua kênh điều khiển ngoài không được truyền tải bởi cùng một mạng VSAT; hoặc
- Được CCMF gửi đi một cách đều đặn thông qua một kênh điều khiển trong; hoặc
- Thông qua một kênh điều khiển ngoài trong cùng một mạng VSAT.

Phương thức thu TxE được thực hiện theo thiết kế.

2.2.6.5.3. Đo kiểm

Theo mục 3.7.8.

2.2.7. Các chức năng giám sát và điều khiển loại B

Các chức năng điều khiển và giám sát tối thiểu sau phải được thực hiện ở các trạm VSAT để giảm thiểu khả năng các VSAT có thể tạo các phát xạ không mong muốn dẫn đến gây nhiễu có hại cho các hệ thống khác. 4 trạng thái của CMF loại B được mô tả trên Hình 2.

Ở trạng thái "không xác nhận" và trạng thái "cấm phát" VSAT không được phát và trạng thái vô tuyến "cấm phát" phải áp dụng theo định nghĩa trong bảng 1.

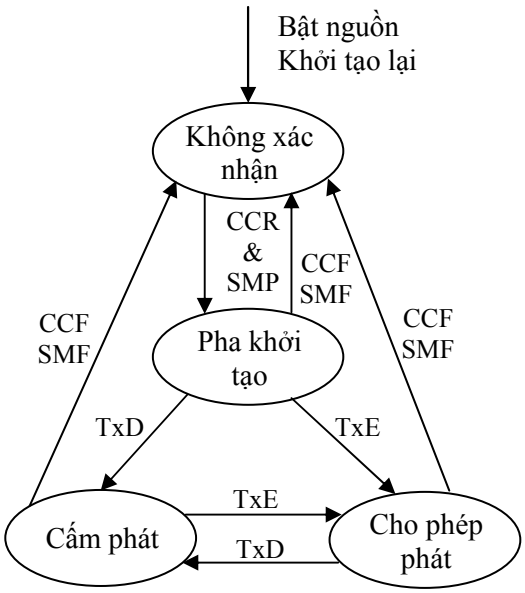
Ở trạng thái "cho phép phát" VSAT được phép phát và các trạng thái vô tuyến "có sóng mang" và "không có sóng mang " phải áp dụng theo định nghĩa trong bảng 1.

Ở trạng thái "pha khởi tạo" chỉ cho phép VSAT phát cụm khởi tạo và các trạng thái vô tuyến "cấm phát" và "có sóng mang" phải áp dụng theo định nghĩa trong bảng 1.

CHÚ THÍCH 1: Các giới hạn ở trạng thái "pha khởi tạo" nhằm bảo vệ các hệ thống khác khi VSAT vào hệ thống sau khi bật nguồn và thiết lập lại. Các giới hạn cụm khởi tạo này không áp dụng cho VSAT phát ở trạng thái "cho phép phát" và khi đã thu được lệnh cho phép phát, VSAT có thể phát hoặc không phát theo yêu cầu.

CHÚ THÍCH 2: Từ trạng thái "cấm phát", lệnh TxE cũng có thể dẫn đến sự chuyển trạng thái về trạng thái "pha khởi tạo".

Khi VSAT phát một số sóng mang có tần số khác nhau, một mô Hình trạng thái của VSAT như mô tả ở phần trên có thể được gắn vào một hoặc nhiều sóng mang. Các sự kiện sau đó được áp dụng cho phân hệ gắn với sóng mang cụ thể hoặc các sóng mang cụ thể, chứ không phải là toàn bộ hệ thống VSAT.



Hình 2. Sơ đồ chuyển trạng thái chức năng điều khiển và giám sát của VSAT loại B

2.2.7.1. Giám sát bộ xử lý

2.2.7.1.1. Mục đích

Để đảm bảo VSAT có thể cấm phát trong trường hợp hỏng phân hệ xử lý.

2.2.7.1.2. Yêu cầu

VSAT phải kết hợp chức năng giám sát bộ xử lý với mỗi bộ xử lý của nó liên quan tới điều hành về lưu lượng và các chức năng giám sát và điều khiển.

Chức năng giám sát bộ xử lý phải phát hiện lỗi phần cứng và phần mềm của bộ xử lý.

Trong khoảng 10 s sau khi xẩy ra lỗi, VSAT chuyển sang trạng thái "không hợp lệ" cho đến khi chức năng giám sát bộ xử lý xác định là toàn bộ lỗi đã được xóa.

2.2.7.1.3. Đo kiểm

Theo mục 3.8.2.

2.2.7.2. Giám sát phân hệ phát

2.2.7.2.1. Mục đích

Để đảm bảo hạn chế việc phát có khả năng gây hại đến các hệ thống khác trong trường hợp có lỗi hoạt động của phân hệ tạo tần số phát.

2.2.7.2.2. Yêu cầu

VSAT phải giám sát sự hoạt động của phân hệ tạo tần số phát của nó và phải có khả năng phát hiện:

a) Mất khóa tần (nếu có);

b) Không có tín hiệu đầu ra của bộ tạo dao động nội (LO).

Trong khoảng 1 s sau khi xảy ra 1 trong các lỗi này của phân hệ tạo tần số phát, VSAT chuyển sang trạng thái "không hợp lệ" cho đến khi chức năng giám sát phân hệ phát xác định là toàn bộ lỗi đã được xóa.

2.2.7.2.3. Đo kiểm

Theo mục 3.8.3.

2.2.7.3. Bật nguồn/thiết lập lại

2.2.7.3.1. Mục đích

Để đảm bảo cho VSAT đạt được trạng thái không phát có điều khiển sau khi đóng nguồn của thiết bị, hoặc khi người điều hành cục bộ thực hiện thiết lập lại khi có chức năng này.

2.2.7.3.2. Yêu cầu

Sau khi thiết lập lại thủ công, nếu VSAT có chức năng này, VSAT phải chuyển sang trạng thái "không xác nhận".

Trong và sau khi "đóng nguồn điện" VSAT phải giữ nguyên trạng thái "không xác nhận".

2.2.7.3.3. Đo kiểm

Theo mục 3.8.4.

2.2.7.4. Thu kênh điều khiển

2.2.7.4.1. Mục đích

Để đảm bảo VSAT không thể phát trừ khi VSAT thu chính xác thông báo kênh/các kênh điều khiển từ CCMF.

2.2.7.4.2. Yêu cầu

a) VSAT phải chuyển sang trạng thái "không xác nhận" ngay lập tức sau một khoảng thời gian không quá 10s mà không thu chính xác kênh điều khiển từ CCMF.

b) VSAT phải giữ nguyên trạng thái "không xác nhận" khi chưa thu được bản tin điều khiển từ CCMF.

c) Từ trạng thái "không xác nhận" VSAT có thể chuyển sang trạng thái "pha khởi tạo" nếu gặp các điều kiện sau:

- CCMF thu chính xác bản tin kênh điều khiển; và

- Hiện tại không có lỗi

2.2.7.4.3. Đo kiểm

Các phép đo kiểm được thực hiện theo mục 3.8.5.

2.2.7.5. Các lệnh điều khiển mạng

2.2.7.5.1. Mục đích

Các yêu cầu này đảm bảo rằng VSAT có khả năng:

a) Duy trì việc nhận dạng duy nhất trong mạng;

b) Thu các lệnh từ CCMF thông qua kênh/các kênh điều khiển và thực hiện các lệnh này.

2.2.7.5.2. Yêu cầu

VSAT phải lưu giữ trong bộ nhớ khó xóa mã nhận dạng duy nhất trong mạng.

VSAT phải có khả năng thu thông qua kênh/các kênh điều khiển có mục đích thông báo (định địa chỉ tới VSAT) từ CCMF và có chứa:

- Lệnh cho phép phát (TxE);

- Lệnh cấm phát (TxD).

Khi ở trạng thái "pha khởi tạo" hoặc "cho phép phát", khi đã thu được lệnh cấm phát, trong vòng 10s VSAT phải chuyển sang và giữ nguyên ở trạng thái "cấm phát" cho đến khi lệnh cấm phát được thay thế bởi một lệnh cho phép phát sau đó.

Khi ở trạng thái "pha khởi tạo" hoặc "cấm phát", khi đã thu được lệnh cho phép phát, VSAT có thể chuyển sang trạng thái "cho phép phát".

2.2.7.5.3. Đo kiểm

Các phép Đo kiểm được thực hiện theo mục 3.8.6.

2.2.7.6. Phát cụm khởi tạo

2.2.7.6.1. Mục đích

Giới hạn việc phát các cụm khởi tạo là cần thiết nhằm hạn chế nhiễu đến các dịch vụ khác.

2.2.7.6.2. Yêu cầu

Đối với các hệ thống mà ở đó không thấy trước được lệnh cho phép phát mà không có yêu cầu từ VSAT, ở trạng thái "pha khởi tạo" VSAT có thể phát cụm khởi tạo.

a) Chu kỳ phát lại cụm không được vượt quá 0,2%;

b) Mỗi cụm không truyền quá 256 byte dữ liệu trừ phần mào đầu và các bit mã hóa FEC;

c) EIRP của cụm khởi tạo không được vượt quá $EIRP_{nom}$.

2.2.7.6.3. Đo kiểm

Các phép Đo kiểm được thực hiện theo mục 3.8.7.

3. Phương pháp đo kiểm

3.1. Yêu cầu chung

Các giá trị về độ không đảm bảo của phép đo gắn với mỗi tham số của phép đo được áp dụng cho mọi trường hợp kiểm tra trong quy chuẩn này. Độ không đảm bảo của phép đo không được vượt quá các giá trị đưa ra trong Bảng 5 và Bảng 6.

Bảng 5. Độ không đảm bảo của phép đo

Tham số của phép đo	Độ không đảm bảo
Tần số vô tuyến	±10 kHz
Công suất RF	±0,75 dB
Tạp truyền dẫn	±4 dB
Tạp bức xạ	±6 dB
Tăng ích trên trục của anten	±0,5 dB

Bảng 6. Độ không đảm bảo của phép đo đối với mẫu giản đồ tăng ích của anten

Quan hệ của tăng ích với tăng ích trên trục anten, dB	Độ không đảm bảo, dB
>-3	±0,3
-3 ÷ -20	±1,0
-20 ÷ -30	±2,0
-30 ÷ -40	±3,0

Để thực hiện các phép đo chỉ tiêu hoạt động, cần sử dụng CCMF hoặc thiết bị đo chuyên dụng (STE) do bên đề nghị hợp chuẩn hoặc nhà cung cấp hệ thống cung cấp. Do các thiết bị đo chuyên dụng này cụ thể cho từng hệ thống xác định, nên không thể cung cấp các yêu cầu đo chi tiết trong quy chuẩn. Tuy nhiên, những nguyên tắc cơ bản sau cần đảm bảo:

- Nếu VSAT yêu cầu thu một sóng mang được điều chế từ vệ tinh để phát, khi đó phải bố trí đo riêng để mô phỏng tín hiệu của vệ tinh, cho phép VSAT phát để đo được các tham số phát.

- Bất kỳ một đặc tính nào của cách bố trí đo này đều có thể ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến các tham số đo phải được chỉ rõ bởi bên đề nghị hợp chuẩn.

Thủ tục đo quy định trong mục 3 cần được thay thế bởi thủ tục đo tương đương khác miễn là các kết quả đo được chứng minh là đạt độ chính xác giống như kết quả đạt được theo phương pháp qui định.

Mọi phép đo với trường hợp có sóng mang phải được thực hiện khi máy phát có công suất phát và tốc độ cụm phát lớn nhất do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

Nếu EUT là một VSAT có những sửa đổi thuộc về phần cứng và/hoặc phần mềm được thực hiện bởi nhà sản xuất cho các phép đo này, thì tài liệu đầy đủ về những sửa đổi như vậy phải được cung cấp để chứng tỏ rằng những sửa đổi sẽ mô phỏng đúng điều kiện đo đã yêu cầu. Những sửa đổi này phải được cung cấp để cho phép VSAT hoạt động mà những đặc tính chủ yếu của nó không bị thay đổi.

Anten không được phép quay quanh trục búp chính của nó.

Mọi đặc tính kỹ thuật và những điều kiện hoạt động do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo phải được đưa vào trong báo cáo đo.

Các phép đo này có thể áp dụng được cho thiết bị VSAT hoàn chỉnh, bao gồm khối trong nhà và ngoài trời kể cả cáp kết nối giữa các khối. Các độ dài cáp được sử dụng là độ dài cực đại theo khai báo của bên đề nghị hợp chuẩn tuy nhiên trong mọi trường hợp có thể giới hạn không được vượt quá 10 m.

3.2. Bức xạ tạp lệch trục

Các phép đo đối với yêu cầu 3 của VSAT phát được giới hạn cho trường hợp có sóng mang. Các phép đo này phải được thực hiện khi máy phát hoạt động tại $EIRP_{max}$.

3.2.1. Phương pháp đo

Một EUT có anten là một VSAT với anten của nó, bao gồm các thiết bị trong nhà và ngoài trời được kết nối bằng cáp theo quy định trong mục 3.1. Một EUT không có anten là một VSAT có anten được tháo rời, bao gồm các thiết bị trong nhà và ngoài trời nối tới mặt bích của anten bằng cáp theo quy định trong mục 3.1. Cáp nối giữa các thiết bị trong nhà và ngoài trời phải là cùng một loại theo khuyến nghị của nhà sản xuất có trong sổ tay lắp đặt. Loại cáp sử dụng phải được đưa vào trong báo cáo đo.

Thiết bị trong nhà phải được kết cuối với các trở kháng phù hợp tại các cổng mặt đất nếu như không có thiết bị thích hợp được kết nối tới các cổng đó theo yêu cầu của nhà sản xuất trong tài liệu hướng dẫn sử dụng.

Đối với các tần số tới 80 MHz, anten đo phải là một lưỡng cực cân bằng có độ dài bằng độ dài cộng hưởng của 80 MHz và phải thích ứng với phiđơ bằng một thiết bị chuyển đổi phù hợp. Những đo đạc với anten băng rộng có thể thực hiện được nếu vị trí đo được chuẩn hóa phù hợp với những yêu cầu của CISPR 16-1.

Đối với các tần số trong khoảng từ 80 MHz đến 1 GHz, anten đo phải là một lưỡng cực cân bằng cộng hưởng theo độ dài. Những đo đạc với anten băng rộng có thể thực hiện được nếu vị trí đo được chuẩn hoá phù hợp với những yêu cầu của CISPR 16-1.

Đối với những tần số cao hơn 1 GHz, anten phải là một bộ bức xạ loa với các đặc tính tăng ích/tần số đã biết. Khi được dùng để thu, anten và hệ thống khuếch đại được kết hợp nào đó phải có đáp ứng biên độ/tần số trong khoảng ± 2 dB của các đường cong chuẩn suốt trong khoảng tần số đo được quan tâm đối với anten. Anten được lắp đặt trên bộ gá có thể cho phép nó sử dụng phân cực đứng hoặc phân cực ngang tại độ cao xác định.

3.2.1.1. Hoạt động đa sóng mang

Đối với các VSAT được thiết kế để phát một số sóng mang đồng thời, việc kiểm tra các tần số nhỏ hơn 1 GHz phải được thực hiện với một hoặc nhiều sóng mang và việc kiểm tra những tần số cao hơn 1 GHz phải được lặp lại đối với mỗi tổ hợp của nhiều sóng mang do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

Đối với mỗi tổ hợp của nhiều sóng mang, bên đề nghị hợp chuẩn phải khai báo các đặc tính và các tần số trung tâm của sóng mang, giá trị của tổng EIRP trên trục cực đại của sóng mang, các mức tương đối của sóng mang (theo dB) tại đầu vào hoặc đầu ra của HPA và anten.

Trong trường hợp các tổ hợp sóng mang có các đặc tính giống nhau và khi công suất tại đầu vào của HPA không vượt quá công suất đầu vào lớn nhất khi sử dụng 2 sóng mang (tức là khi độ lùi đầu vào tổng cộng của HPA lớn hơn độ lùi đầu vào tổng cộng nhỏ nhất khi sử dụng hai sóng mang), thì việc kiểm tra có thể được giới hạn trong trường hợp có 2 sóng mang và có sự cách ly tần số lớn nhất giữa chúng.

Trong mọi trường hợp khác, số lượng cấu Hình được kiểm tra ở trên có thể giới hạn bởi các trường hợp, theo chứng minh của bên đề nghị hợp chuẩn, bằng tài liệu tham khảo hoặc trình diễn, tạo ra mức mật độ e.i.r.p cực đại của các phát xạ ngoài băng do các sản phẩm xuyên điều chế.

3.2.1.2. Tại các tần số tới 1 GHz

3.2.1.2.1. Vị trí đo

Phép đo phải được tiến hành hoặc là ở vị trí đo vùng mở, phòng bán dội hoặc phòng không dội. Các mức tạp âm nền phải thấp hơn giới hạn phát xạ không mong muốn ít nhất là 6 dB.

Vị trí đo vùng mở phải bằng phẳng, không có dây treo ở trên và những cấu trúc phản xạ gần đó, đủ rộng để cho phép đặt anten tại khoảng cách đo xác định và có sự tách biệt thỏa đáng giữa anten, thiết bị đo và các cấu trúc phản xạ theo yêu cầu của CISPR $N^0$16-1.

Đối với vị trí đo vùng mở và phòng bán dội, một tấm nền bằng kim loại phải được đặt trên mặt đất tự nhiên và bao phủ ít nhất 1m bên ngoài vành đai của EUT tại một đầu và ít nhất 1m đối với anten đo ở đầu kia.

Khoảng cách giữa EUT và anten đo phải là 10 m. Sử dụng hệ số tỷ lệ nghịch 20 dB/1decade để chuẩn hoá dữ liệu đo được theo khoảng cách quy định để xác định tính tuân thủ. Cần chú ý khi đo các khối đo lớn ở khoảng cách 3 m, tại tần số gần 30 MHz do các hiệu ứng trường gần.

3.2.1.2.2. Máy thu đo

Máy thu đo cần có các đặc trưng sau:

- Đáp ứng với một tín hiệu sóng Hình sin có biên độ không đổi phải duy trì trong khoảng ±1 dB trong suốt dải tần đo;

- Sử dụng tách sóng cận đỉnh trong khoảng băng thông -6 dB của 120 kHz;

- Máy thu đo phải được hoạt động ở mức thấp hơn hơn 1 dB đối với điểm nén (compression point) trong suốt quá trình đo.

3.2.1.2.3. Thủ tục đo

a) EUT phải là một VSAT có anten hoặc thích hợp hơn là một VSAT không có anten nhưng có mặt bích của anten được nối với một tải giả;

b) EUT phải ở trạng thái có sóng mang;

c) EUT phải được quay 360^0 và, trừ trường hợp trong phòng không dội, độ cao anten đo được thay đổi đồng thời từ 1m đến 4m so với mặt sàn;

d) Toàn bộ những bức xạ tạp đã được nhận dạng phải được đo và được ghi nhận về tần số và mức.

3.2.1.3. Tại các tần số lớn hơn 1 GHz

Băng thông phân giải của máy phân tích phổ phải được thiết lập tới băng thông đo xác định. Nếu băng thông phân giải khác băng thông đo quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh băng thông đối với bức xạ tạp băng rộng giống tạp âm.

Đối với EUT có anten, phép đo phải thực hiện ở hai giai đoạn "có sóng mang" và "không có sóng mang", trạng thái vô tuyến "cấm phát" và độ phân cực thích hợp phải được dùng cho cả anten đo và anten thay thế:

-Thủ tục a: Xác định các tần số quan trọng của bức xạ tạp.

-Thủ tục b: Đo các mức công suất bức xạ của bức xạ tạp đã được xác định.

Đối với EUT không có anten, phép đo phải thực hiện ở ba giai đoạn "có sóng mang", "không có sóng mang" và trạng thái vô tuyến "cấm phát":

- Thủ tục a: Nhận dạng các tần số quan trọng của bức xạ tạp.

- Thủ tục b: Đo các mức công suất bức xạ của bức xạ tạp đã được nhận dạng.

- Thủ tục c: Đo bức xạ tạp truyền dẫn bức xạ thông qua mặt bích của anten.

3.2.1.3.1. Nhận dạng các tần số quan trọng của bức xạ tạp

3.2.1.3.1.1. Vị trí đo

Nhận dạng các tần số phát từ EUT được thực hiện trong một phòng không dội, một vị trí đo vùng mở hoặc phòng bán dội với anten đo đặt gần EUT và có cùng một độ cao với tâm khối của EUT.

3.2.1.3.1.2. Thủ tục đo

a) EUT phải ở trạng thái không có sóng mang (các đầu cuối chỉ thu phải ở trong điều kiện hoạt động bình thường);

b) Đối với EUT có anten, búp chính của anten phải có góc ngẩng bằng 7^0 và đối với EUT không có anten thì mặt bích anten phải được kết cuối bằng một tải giả;

c) Các máy thu phải quét theo băng tần trong khi EUT quay tròn;

d) EUT phải được quay 360^0 và tần số của các tín hiệu tạp bất kỳ phải được ghi lại để kiểm tra tiếp;

e) Đối với EUT có anten, phép đo phải được lặp lại với anten đo đặt theo hướng phân cực trực giao;

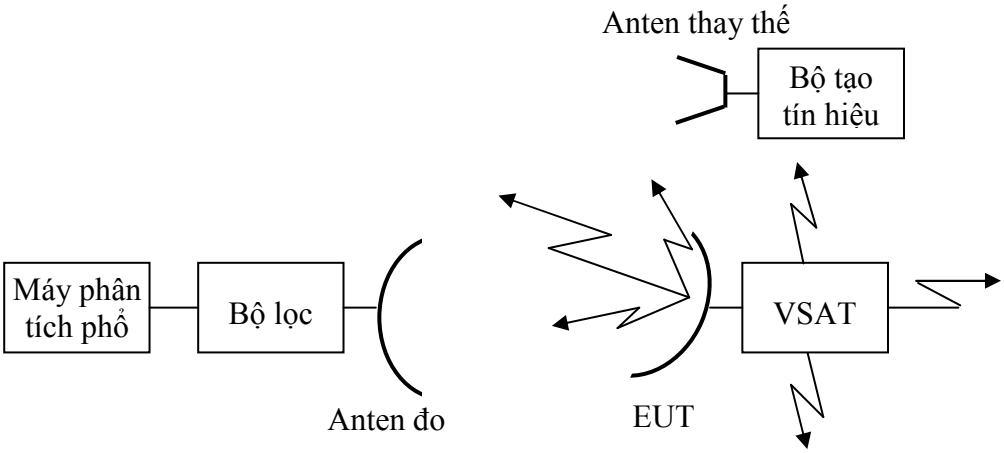
f) Đối với thiết bị có khả năng phát, phép đo phải lặp lại ở trạng thái có sóng mang khi phát một sóng mang được điều chế ở công suất lớn nhất.

3.2.1.2.3. Đo các mức công suất bức xạ của bức xạ tạp được nhận dạng

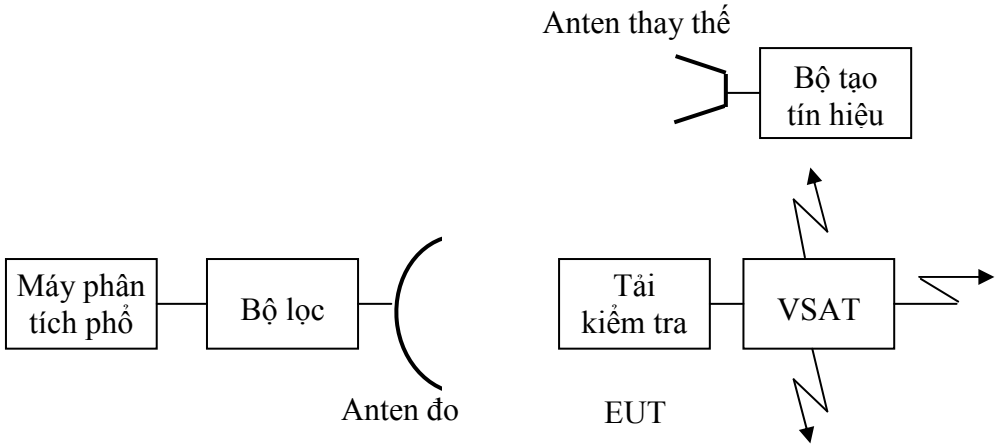
3.2.1.3.3.1. Vị trí đo

Trong quá trình đo bức xạ tạp cần chú ý: phải thực hiện ở vị trí đo không có vật phản xạ. Ví dụ: vị trí đo vùng mở, khoang bán dội hoặc khoang không dội (open test site, semi-anchoic or anchoic chamber).

3.2.1.3.3.2. Thủ tục đo thử



Hình 3. Sơ đồ đo bức xạ tạp ở tần số cao hơn tần số cắt đối với EUT có anten



Hình 4. Sơ đồ đo bức xạ tạp ở tần số cao hơn tần số cắt đối với EUT không có anten

a) Bố trí đo như trên Hình 3 và Hình 4;

b) EUT phải được lắp đặt sao cho các thiết bị được tách biệt khoảng từ 1 m đến 2 m với thiết bị trong nhà ở độ cao từ 0,5 m đến 1 m trên một bàn quay. Cáp nối phải được đỡ bằng vật liệu phi kim loại ở độ cao khoảng từ 0,5 m đến 1 m. Theo bố trí đo trong Hình 3, búp chính của anten có góc ngẩng bằng 7^0 và được định hướng tách khỏi quỹ đạo địa tĩnh hoặc được hạn chế bằng cách bố trí các panen hấp thụ RF theo hướng đó. Đối với những anten được thiết kế để có tăng ích lệch trục nhỏ nhất theo hướng mặt phẳng quỹ đạo địa tĩnh, mặt phẳng chứa phần cắt lớn hơn của búp chính phải được đặt thẳng đứng;

c) Anten đo phải đặt cách EUT một khoảng nhất định, ví dụ: 3, 5, 10 m, thích hợp với vị trí đo. Anten đo phải được điều chỉnh về độ cao và EUT quay, trong điều kiện sóng mang thích hợp, để có được đáp ứng lớn nhất trên máy phân tích phổ tại mỗi tần số tạp đã được nhận dạng, mức đáp ứng này phải được ghi lại. Việc điều chỉnh độ cao của anten đo sẽ không áp dụng khi sử dụng phòng không dội. Anten đo không được vào vùng Hình nón lệch trục 7^0 quanh hướng búp chính;

d) Sự khảo sát phải lặp lại với anten đo đặt theo hướng phân cực trực giao và mức đáp ứng được ghi lại một cách tương tự;

e) EUT được thay bởi anten thay thế, anten này được nối với máy phát tín hiệu. Các trục búp chính của anten đo và anten thay thế phải thẳng hàng. Khoảng cách giữa các anten này xác định theo bước c);

f) Phân cực của anten đo và anten thay thế phải được căn chỉnh giống nhau để tạo ra đáp ứng lớn nhất giữa EUT và anten đo theo các bước c) và d);

g) Tín hiệu đầu ra của bộ tạo tín hiệu phải được điều chỉnh sao cho mức thu bằng với mức bức xạ tạp lớn nhất được ghi nhận trước đó;

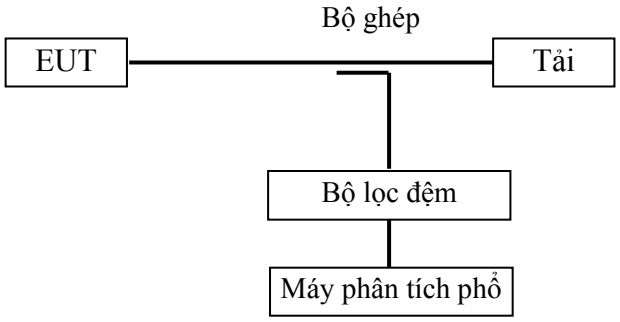
h) Mức ra của bộ tạo tín phải được ghi lại. EIRP của bức xạ tạp bằng tổng của tín hiệu đầu ra bộ tạo tín hiệu cộng với tăng ích đẳng hướng của anten thay thế trừ đi suy hao cáp nối, tính theo dB.

3.2.1.3.3. Đo bức xạ tạp truyền dẫn tại mặt bích của anten

3.2.1.3.3.1. Vị trí đo

Không có yêu cầu về Vị trí đo.

3.2.1.3.3.2. Thủ tục đo



Hình 5. Sơ đồ đo bức xạ tạp truyền dẫn

a) Sơ đồ đo như trên Hình 5. Để bảo vệ máy phân tích phổ mà vẫn đảm bảo độ chính xác của phép đo, đặc biệt ở gần tần số sóng mang, cần sử dụng một bộ lọc hấp thụ với tần số được đặt bằng tần số sóng mang phát;

b) Khoảng tần số từ tần số cắt của ống dẫn sóng của EUT tới 40 GHz phải được xem xét để kiểm tra bức xạ tạp khi ở trạng thái có sóng mang tại mức công suất lớn nhất và điều chế chuẩn;

c) Để xác định EIRP tạp lệch trục, tăng ích phát lớn nhất của anten đo tại tần số phát xạ không mong muốn đã nhận dạng, với các góc lệch trục lớn hơn 7^0 phải được cộng thêm vào mật độ công suất đo được và các hệ số hiệu chỉnh và ghép được tính vào kết quả. Nếu được sự đồng ý của bên đề nghị hợp chuẩn, kết quả ứng với trường hợp xấu nhất (ví dụ: 8 dBi đối với các góc lệch trục lớn hơn 7^0) được dùng thay cho tăng ích lớn nhất của anten tại tần số phát xạ không mong muốn đã nhận dạng;

d) Các phép đo phải được lặp lại, đối với thiết bị có thể phát, ở trạng thái không có sóng mang.

3.3. Bức xạ tạp trên trục đối với VSAT phát

3.3.1. Vị trí đo Không có yêu cầu về vị trí đo.

3.3.2. Phương pháp đo

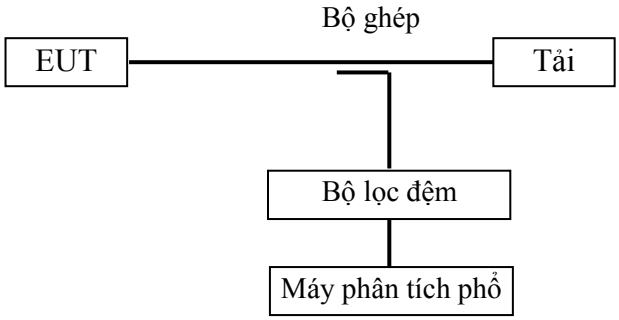
3.3.2.1. Yêu cầu chung

Các phép đo này phải được đảm bảo khi máy phát hoạt động tại $EIRP_{max}$

Đối với VSAT không thể đo được ở mặt bích anten hoặc không được sự nhất trí của bên đề nghị đo kiểm mọi phép đo phải thực hiện với anten đo.

Đối với VSAT có thể đo ở mặt bích anten hoặc được sự nhất trí của bên đề nghị đo kiểm, mọi phép đo thực hiện tại mặt bích anten. EUT là VSAT có anten, bao gồm cả khối trong nhà và ngoài trời được nối với nhau bằng cáp dài 10 m.

3.3.2.2. Phương pháp đo tại mặt bích của anten



Hình 6. Sơ đồ đo bức xạ tạp trên trục tại mặt bích anten

a) Sơ đồ đo như trên Hình 6. Để bảo vệ máy phân tích phổ mà vẫn đảm bảo độ chính xác của phép đo, đặc biệt ở gần tần số sóng mang, cần sử dụng một bộ lọc hấp thụ với tần số được đặt bằng tần số sóng mang phát;

b) EUT phải phát một sóng mang được điều chế liên tục, hoặc tại tốc độ cụm lớn nhất, có tâm ở tần số sát với giới hạn dưới của băng tần hoạt động của EUT. EUT phải hoạt động ở mức EIRP lớn nhất. Dải tần từ 14,00 GHz đến 14,50 GHz phải được khảo sát;

c) Do sự gần kề của sóng mang, băng thông phân giải của máy phân tích phổ phải được thiết lập với băng thông đo bằng hoặc xấp xỉ 3 kHz. Nếu băng thông phân giải khác băng thông đo quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh băng thông đối với bức xạ tạp băng rộng giống tạp âm;

d) Để có EIRP tạp trên trục, tăng ích phát của anten phải được cộng thêm vào trong mỗi kết quả đo trên và các hệ số hiệu chỉnh được tính vào kết quả. Tăng ích của anten được đo theo mục 3.3.1.2 tại tần số sát với tần số bức xạ tạp;

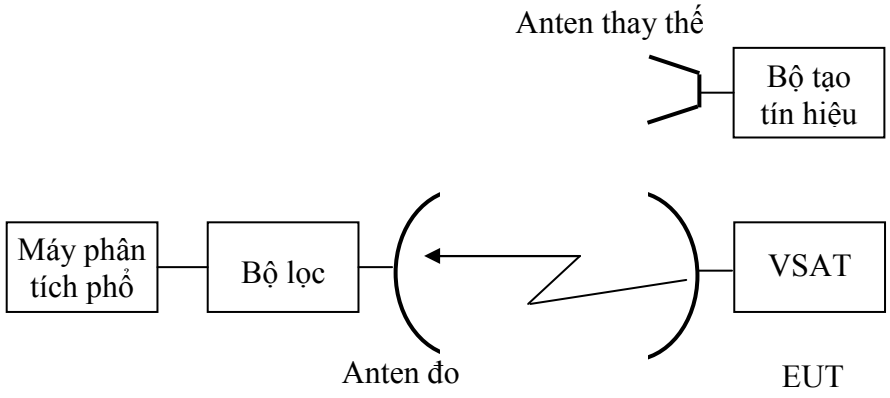
e) Các phép đo từ bước b) đến bước e) phải được lặp lại với tần số phát ở trung tâm của băng tần công tác;

f) Các phép đo từ bước b) đến e) phải được lặp lại với tần số phát gần giới hạn trên của băng tần công tác của EUT;

g) Phép đo phải lặp lại ở trạng thái không có sóng mang;

h) Phép đo phải lặp lại ở trạng thái vô tuyến "cấm phát".

3.3.2.3. Phương pháp đo bằng một anten đo



Hình 7. Sơ đồ đo bức xạ tạp trên trục bằng anten đo

a) Bố trí sơ đồ đo như trên Hình 7;

b) EUT phải được lắp đặt sao cho các thiết bị được tách biệt khoảng từ 1 m đến 2 m với thiết bị trong nhà ở độ cao từ 0,5 m đến 1 m trên một bàn quay. Cáp nối phải được đỡ bằng vật liệu phi kim loại ở độ cao khoảng từ 0,5 m đến 1 m;

c) Băng thông phân giải của máy phân tích phổ phải được thiết lập với băng thông đo quy định hoặc gần nhất có thể. Nếu băng thông phân giải khác băng thông đo quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh băng thông đối với bức xạ tạp băng rộng giống tạp âm;

d) EUT phải phát một sóng mang được điều chế liên tục, hoặc tại tốc độ cụm lớn nhất, có tâm ở tần số sát với giới hạn dưới của băng tần hoạt động của EUT. EUT phải hoạt động ở mức EIRP lớn nhất. Dải tần từ 14,00 GHz đến 14,50 GHz phải được khảo sát và mỗi tần số bức xạ tạp phải được ghi lại;

e) Do sự gần kề của sóng mang, băng thông phân giải của máy phân tích phổ phải được thiết lập với băng thông đo bằng hoặc xấp xỉ 3 kHz. Nếu băng thông đo khác băng thông quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh băng thông đối với bức xạ tạp băng rộng giống tạp âm;

f) Anten đo phải đặt cách EUT một khoảng nhất định, ví dụ: 3, 5, 10 m, thích hợp với vị trí đo, và phải được đồng chỉnh với anten EUT về tần số phát. Anten đo phải điều chỉnh được về độ cao và EUT quay, trong điều kiện sóng mang thích hợp, để có được đáp ứng lớn nhất trên máy phân tích phổ tại mỗi tần số tạp đã được nhận dạng, mức đáp ứng này phải được ghi lại. Việc điều chỉnh độ cao anten đo không áp dụng trong phòng không dội;

g) EUT được thay bởi anten thay thế. Anten này được nối với bộ tạo tín hiệu. Các trục búp chính của anten đo và anten thay thế phải thẳng hàng. Khoảng cách giữa các anten phải là khoảng cách được xác định ở bước f);

h) Phân cực của anten đo và anten thay thế phải được căn chỉnh giống nhau để tạo ra đáp ứng lớn nhất giữa EUT và anten đo;

i) Tín hiệu đầu ra của bộ tạo tín hiệu phải điều chỉnh sao cho mức thu bằng mức thu của bức xạ tạp lớn nhất được ghi trước đó;

j) Mức ra của bộ tạo tín hiệu phải được ghi lại. EIRP của bức xạ tạp trên trục bằng tổng của tín hiệu đầu ra bộ tạo tín hiệu và tăng ích đẳng hướng của anten thay thế trừ đi suy hao của cáp nối, tính bằng dB;

k) Các phép đo từ d) tới j) phải được lặp lại với tần số phát ở điểm giữa của băng tần công tác;

l) Các phép đo từ d) tới j) phải được lặp lại với tần số phát sát với giới hạn trên của băng tần công tác của EUT;

m) Phép đo phải được lặp lại ở trạng thái không có sóng mang;

n) Phép đo phải được lặp lại ở trạng thái vô tuyến “cấm phát".

3.4. Mật độ phát xạ EIRP lệch trục (đồng cực và cực chéo) trong băng từ 14,00 GHz đến 14,50 GHz.

3.4.1. Phương pháp đo

3.4.1.1. Yêu cầu chung

Phép đo phải được thực hiện ở (các) cấu hình hoạt động (băng thông chiếm dụng, $EIRP_{nom}$) tạo ra mật độ phát xạ lớn nhất trong băng tần. (Các) cấu hình được chọn phải ghi vào báo cáo đo. Toàn bộ phép đo mật độ phát xạ EIRP phải được thực hiện tại $EIRP_{nom}$.

Nếu phép đo được thực hiện với 1 STE, STE phải cấp mọi tín hiệu VSAT cần trong điều kiện hoạt động bình thường (ví dụ, mốc hiệu vô tuyến nếu muốn vệ tinh nhận được).

Đối với VSAT có khả năng điều khiển mật độ công suất đường lên, việc VSAT tuân thủ theo quy định trong mục 3.2.3.2, trong điều kiện pha đing phải được chứng minh bằng các bằng chứng tài liệu của bên đề nghị hợp chuẩn.

Mật độ EIRP được xác định từ các phép đo giản đồ tăng ích đồng cực và cực chéo của anten, và từ mật độ công suất tại mặt bích anten. Phải so sánh mật độ EIRP với mặt nạ quy định.

Để xác định EIRP lệch trục cần biết mật độ công suất phát và giản đồ bức xạ phát của anten. Để biết giản đồ bức xạ cần phải xác định được tăng ích phát của anten.

Các thủ tục đo sau phải thực hiện:

a) Mật độ công suất của đầu ra phát (dBW/40 kHz);

b) Tăng ích phát của anten (dBi);

c) Các giản đồ bức xạ phát của anten (dBi);

3.4.1.2. Mật độ công suất của đầu ra phát

3.4.1.2.1. Yêu cầu chung

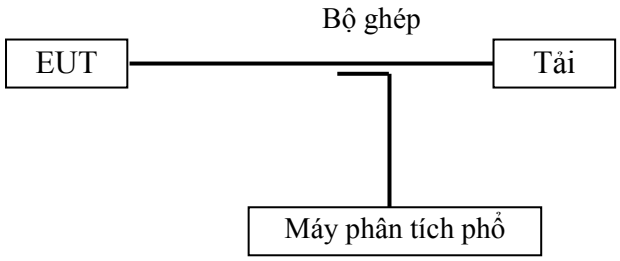
Để thực hiện bài đo này, EUT được xác định như khối trong nhà và một phần của khối ngoài trời lên đến mặt bích anten.

Công suất đầu ra của EUT phải đặt tại công suất tương đương với $EIRP_{nom}$.

3.4.1.2.2. Vị trí đo

Không có yêu cầu về vị trí đo.

3.4.1.2.3. Phương pháp đo



Hình 8. Sơ đồ đo mật độ công suất của đầu ra phát

a) Sơ đồ đo như trên Hình 8;

b) EUT phải phát một sóng mang được điều chế với dữ liệu hoặc với một tín hiệu giả ngẫu nhiên. Đối với truyền dẫn theo phương thức cụm, EUT phải phát tại tốc độ cụm lớn nhất. Mật độ công suất được cấp tới mặt bích của anten phải được tính bằng dBW/40 kHz. Phải xét tới hệ số ghép của bộ ghép đo tại tần số đo và suy hao của bộ thích ứng ống dẫn sóng.

Máy phân tích phổ phải hoạt động trong các điều kiện sau:

- Khoảng tần số: theo yêu cầu đối với băng thông danh định;
- Băng thông phân giải: Băng thông phân giải của máy phân tích phổ phải đặt sát nhất có thể với băng thông đo quy định 40 kHz. Nếu băng thông phân giải khác băng thông đo quy định thì phải thực hiện việc hiệu chỉnh băng thông, trừ các thành phần phổ có độ rộng hẹp hơn băng thông đo;
- Băng thông hiển thị/video: bằng băng thông phân giải;
- Trung bình: có;
- Điểm cực đại: không.

Nếu bên đề nghị hợp chuẩn yêu cầu, phép đo phải được thực hiện trong chế độ điểm cực đại.

Đối với VSAT hoạt động trong chế độ sóng mang liên tục, thời gian đo phải đủ để đảm bảo tại mọi tần số sự khác nhau giữa 2 kết quả đo nhỏ hơn 1dB

Đối với VSAT hoạt động trong chế độ sóng mang không liên tục, phép đo trung bình phải được thực hiện trong cụm được phát và phép đo 1 chuỗi các cụm phải được kết hợp như sau:

- Mỗi phép đo có thể loại trừ một phần cụ thể của mỗi cụm. Phần loại trừ phải ≤ 50μs hoặc 10% cụm, tùy thuộc giá trị nào là nhỏ hơn. Phần loại trừ do bên đề nghị hợp chuẩn khai báo.

- Các kết quả đo của các cụm phải được quân bình để lấy kết quả đo cuối cùng. Số lượng cụm được quân bình này phải đủ để đảm bảo sự khác nhau giữa 2 kết quả đo cuối cùng nhỏ hơn 1dB.

c) Phép đo phải được thực hiện trong các cấu hình hoạt động (băng thông chiếm dụng, $EIRP_{nom}$) tạo ra mật độ phát xạ lớn nhất trong băng tần. Các cấu hình được chọn phải ghi vào báo cáo đo.

3.4.1.3. Tăng ích phát của anten

3.4.1.3.1. Yêu cầu chung

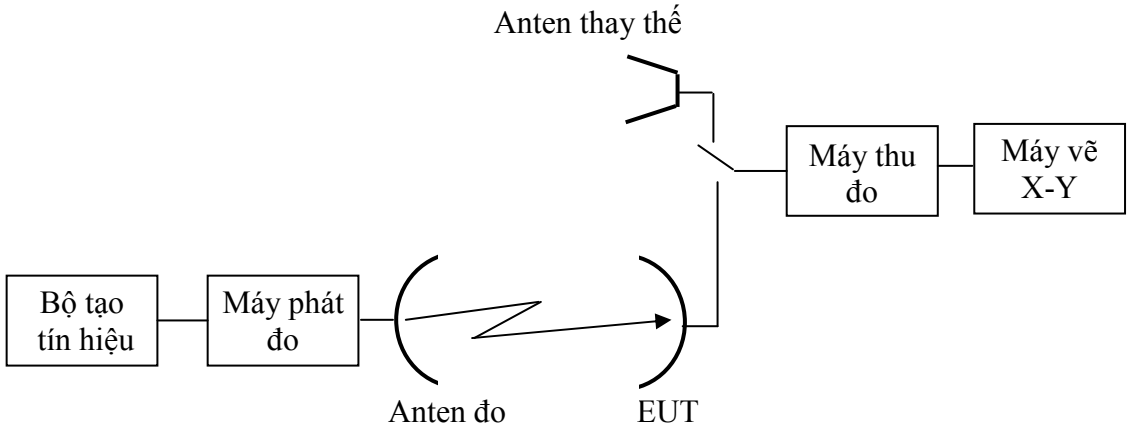
Tăng ích phát của anten được xác định bằng tỉ số tính bằng dBi của công suất cấp cho một anten chuẩn, ví dụ: một bộ bức xạ đẳng hướng trong không gian biệt lập, trên công suất cấp cho anten đang được xem xét, sao cho chúng tạo được cùng một mức cường độ trường tại cùng một khoảng cách ở cùng một hướng. Nếu không có chỉ dẫn đặc biệt, tăng ích được xét đối với hướng có bức xạ lớn nhất.

Trong phép đo này, EUT được coi là một phần của thiết bị ngoài trời bao gồm anten và mặt bích anten. Anten gồm: bộ/các bộ phản xạ, bộ tiếp sóng, các thanh chống và một bộ phận chứa thiết bị điện cùng với bộ tiếp sóng được đặt tại điểm hội tụ của anten.

3.4.1.3.2. Vị trí đo

Phép đo được tiến hành hoặc là trên một vị trí đo trường xa ngoài trời hoặc là một khoảng cách đo thu nhỏ. Tuy nhiên, nếu công nghệ của bộ phân tích chuyển đổi những đo đạc trường gần thành những kết quả của trường xa được chứng minh là đủ chính xác cho cả hai vị trí kiểm tra thì có thể thực hiện đo anten trong trường gần. Các hệ thống đo hoàn toàn tự động có thể được sử dụng, miễn là kết quả đo được đảm bảo đủ chính xác theo những yêu cầu của phép đo.

3.4.1.3.3. Phương pháp đo



Hình 9. Sơ đồ đo tăng ích phát của anten

a) Sơ đồ đo như trên Hình 9, EUT nối tới máy thu đo. Một tín hiệu có tỉ lệ với vị trí của góc quay từ cơ cấu chuyển động/servo phải đưa vào trục X và mức tín hiệu từ máy thu đo phải đưa vào trục Y của máy vẽ;

b) Một tín hiệu đo có tần số 14,250 GHz phải được phát từ máy phát đo qua anten đo. Mặt phẳng E phải là thẳng đứng. Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính anten của máy phát đo. Kính phân cực anten của EUT phải được quay và điều chỉnh sao cho mặt phẳng E trùng với mặt phẳng E của anten máy phát đo;

c) EUT phải được đồng chỉnh để có tín hiệu thu lớn nhất và máy vẽ X-Y phải được điều chỉnh để có giá trị đọc lớn nhất trên biểu đồ;

d) EUT phải được dịch chuyển theo góc phương vị một góc bằng 10^0;

e) Giản đồ đo có được khi dịch chuyển EUT theo hướng ngược lại (so với điểm ban đầu) một góc phương vị bằng 10^0, máy vẽ ghi lại các kết quả;

f) EUT phải được thay bằng một anten thay thế và mức tín hiệu thu được là lớn nhất;

g) Mức thu này được ghi lại trên máy vẽ X-Y;

h) Anten thay thế phải được quay theo góc phương vị như các bước d) và e);

i) Tăng ích của EUT được tính như sau:

$G_{EUT} = L_1 - L_2 + C$

Với G_{EUT}: Tăng ích của EUT (dBi);

L_1: Mức có được với EUT (dB) ;

L_2: Mức có được với anten thay thế (dB);

C: Tăng ích chuẩn của anten thay thế tại tần số kiểm tra (dBi).

j) Các phép đo từ c) đến i) phải được lặp lại ở tần số 14,005 GHz;

k) Các phép đo từ c) đến i) phải được lặp lại ở tần số 14,495 GHz;

l) Các phép đo từ b) đến k) có thể được thực hiện đồng thời.

3.4.1.4. Giản đồ bức xạ phát của anten

3.4.1.4.1. Yêu cầu chung

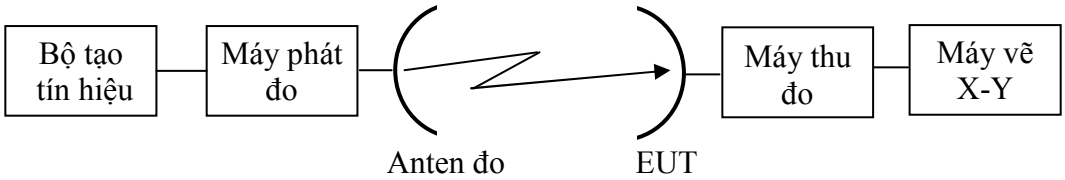
Giản đồ bức xạ phát của anten là giản đồ về quan hệ của cường độ trường theo góc định hướng bởi anten tại một khoảng cách cố định từ anten.

Trong phép đo này, EUT được coi là một phần của thiết bị ngoài trời bao gồm anten và mặt bích. Anten gồm: bộ/các bộ phản xạ, bộ tiếp sóng, các thanh chống và một bộ phận chứa thiết bị điện cùng với bộ tiếp sóng được đặt tại điểm hội tụ của an ten.

3.4.1.4.2. Vị trí đo

Phép đo phải thực hiện hoặc là tại vị trí đo trường xa ở ngoài trời hoặc là khoảng cách đo thu nhỏ (xem 3.3.1.2.2).

3.4.1.4.3. Sơ đồ đo



Hình 10. Sơ đồ đo giản đồ bức xạ phát của anten

3.4.1.4.4. Giản đồ bức xạ đồng cực - theo góc phương vị

a) Sơ đồ đo như trên Hình 10, trong đó EUT được nối với máy thu đo (xem phần a mục 3.4.1.2.3);

b) Tần số của tín hiệu đo: 14,250 GHz;

c) Tín hiệu đo được lấy từ máy phát đo qua anten đo. Mặt phẳng E ban đầu phải là thẳng đứng. Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính của anten máy phát đo. Điều chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất (tinh chỉnh);

d) EUT phải được đồng chỉnh để có được tín hiệu thu lớn nhất và máy vẽ X-Y phải được điều chỉnh để có giá trị đọc lớn nhất trên biểu đồ;

e) EUT phải được dịch chuyển theo góc phương vị tới -180^0;

f) Đo giản đồ phát có được bằng cách dịch chuyển EUT theo góc phương vị từ -180^0 đến $+180^0$, máy vẽ ghi lại các kết quả;

g) Các bước từ d) đến f) phải được lặp lại ở tần số: 14,005 GHz;

h) Các bước từ d) đến f) phải được lặp lại ở tần số: 14,495 GHz;

i) Các bước từ b) tới h) có thể được tiến hành đồng thời;

j) Các bước từ d) tới i) phải được lặp lại với mặt phẳng E của tín hiệu đo phân cực ngang. Tần số của tín hiệu đo phải là: 14,250 GHz. Kính phân cực anten của EUT phải được quay và được điều chỉnh sao cho mặt phẳng E trùng với mặt phẳng E của anten máy phát đo. Điều chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất (tinh chỉnh).

3.4.1.4.5. Giản đồ bức xạ đồng cực - theo góc ngẩng

a) Xem bước a) mục 3.4.1.4.4;

b) Xem bước b) mục 3.4.1.4.4;

c) Xem bước c) mục 3.4.1.4.4;

d) Xem bước d) mục 3.4.1.4.4;

e) EUT phải được dịch chuyển theo góc ngẩng về -1^0;

f) Đo giản đồ phát bằng cách dịch chuyển góc ngẩng của ETU từ -1^0 đến $+70^0$, máy vẽ ghi lại các kết quả;

g) Xem bước g) mục 3.4.1.4.4;

h) Xem bước h) mục 3.4.1.4.4;

i) Xem bước i) mục 3.4.1.4.4;

j) Các bước từ d) tới i) phải được lặp lại với mặt phẳng E của tín hiệu đo nằm ngang. Tần số của tín hiệu kiểm tra phải là: 14,250 GHz. Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính của máy phát đo. Kính phân cực anten của EUT phải quay và điều chỉnh sao cho mặt phẳng E trực giao với mặt phẳng E của anten máy phát đo. Điều chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất (tinh chỉnh).

3.4.1.4.6. Giản đồ bức xạ phân cực chéo - theo góc phương vị

a) Xem bước a) mục 3.4.1.4.4;

b) Xem bước b) mục 3.4.1.4.4..;

c) Tín hiệu đo lấy từ máy phát đo qua anten đo. Mặt phẳng E ban đầu phải là thẳng đứng. Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính của máy phát đo. Kính phân cực anten của EUT phải được quay và điều chỉnh được sao cho mặt phẳng E của nó trực giao với mặt phẳng E của máy phát đo. Điều chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất;

d) Để điều chỉnh máy vẽ X - Y đưa ra mức đọc lớn nhất trên biểu đồ phải sử dụng biện pháp chèn tín hiệu thu đồng cực;

e) EUT phải được dịch chuyển theo góc phương vị tới -10^0;

f) Đo giản đồ phát bằng cách dịch chuyển EUT theo góc phương vị từ -10^0 đến $+10^0$, máy vẽ ghi lại các kết quả;

g) Xem bước g) theo mục 3.4.1.4.4;

h) Xem bước h) theo mục 3.4.1.4.4.;

i) Xem bước i) theo mục 3.4.1.4.4;

j) Các bước kiểm tra từ d) tới i) phải được lặp lại với mặt phẳng E của tín hiệu đo phân cực ngang. Tần số của tín hiệu đo phải là: 14,250 GHz. Trục búp chính anten của EUT phải được đồng chỉnh với trục búp chính của máy phát đo. Kính phân cực anten của EUT phải được quay và điều chỉnh sao cho mặt phẳng E của nó là trực giao với mặt phẳng E của máy phát đo. Việc hiệu chỉnh chính xác mặt phẳng phân cực phải được thực hiện thông qua quan sát mức phân cực chéo nhỏ nhất.

3.4.1.4.7. Giản đồ bức xạ cực chéo - theo góc ngẩng

a) Xem bước a) mục 3.4.1.4.4;

b) Xem bước b) mục 3.4.1.4.4;

c) Xem bước c) mục 3.4.1.4.6;

d) Xem bước d) mục 3.4.1.4.6;

e) EUT phải được dịch chuyển theo góc phương vị tới -1^0;

f) Đo giản đồ phát bằng cách dịch chuyển EUT theo góc phương vị từ -1^0 đến $+10^0$, máy vẽ ghi lại các kết quả;

g) Xem bước g) theo mục 3.4.1.4.4;

h) Xem bước h) theo mục 3.4.1.4.4;

i) Xem bước i) theo mục 3.4.1.4.4;

j) Xem bước j) theo mục 3.4.1.4.6.

3.4.2. Tính toán kết quả

Những kết quả phải được tính toán qua việc đưa ra một "mặt nạ" với các giới hạn quy định theo mức tham chiếu bằng tổng của mật độ công suất đầu ra phát và tăng ích của anten. Mức tham chiếu này phải được đặt tại điểm lớn nhất của các giản đồ có được từ việc đo giản đồ bức xạ phát, để khẳng định rằng mật độ EIRP lệch trục nằm trong mặt nạ, phù hợp với yêu cầu kỹ thuật.

3.5. Triệt sóng mang

Phương pháp đo

a) Sơ đồ đo các phép đo truyền dẫn như trên Hình 6. Sơ đồ đo các phép đo bức xạ như trên Hình 7;

b) EUT phát một sóng mang được điều chế liên tục, hoặc tại tốc độ cụm lớn nhất, có tâm là tần số: 14,250 GHz;

c) Băng thông phân giải của máy phân tích phổ phải thiết lập ở 3 kHz;

d) Trạng thái vô tuyến "cấm phát" phải đạt được thông qua CCMF;

e) Đối với những phép đo truyền dẫn, mật độ công suất sóng mang dư lớn nhất trong băng thông danh định phải được đo và được cộng thêm vào tăng ích trên trục của anten;

f) Đối với những phép đo bức xạ, mật độ EIRP dư lớn nhất trong băng thông danh định phải được đo và ghi lại.

Để thay thế cho CCMF, STE do nhà sản xuất cung cấp có thể được sử dụng để triệt phát của VSAT.

3.6. Định vị anten cho VSAT phát

Phương pháp đo

a) Độ ổn định vị trí

Phương pháp đo (tham khảo phụ lục B của ETSI EN 301 428 V1.3.1);

b) Khả năng chính xác về vị trí.

1. EUT phải được kiểm tra để khẳng định các tính năng điều chỉnh chính xác là có hiệu lực đối với trục của góc phương vị.

2. Các tính năng điều chỉnh phải được kiểm tra về khả năng dịch chuyển theo góc và khả năng dừng chuyển động.

3. Tính năng dừng phải được kiểm tra để xác định tính bền vững.

4. Kiểm tra phải được lặp lại đối với trục của góc ngẩng.

c) Khả năng đồng chỉnh góc phân cực.

1. Các tính năng điều chỉnh phải được kiểm tra về khả năng dịch chuyển theo góc và khả năng dừng chuyển động.

2. Tính năng dừng phải được kiểm tra để xác định tính bền vững.

3.7. Chức năng giám sát và điều khiển loại A

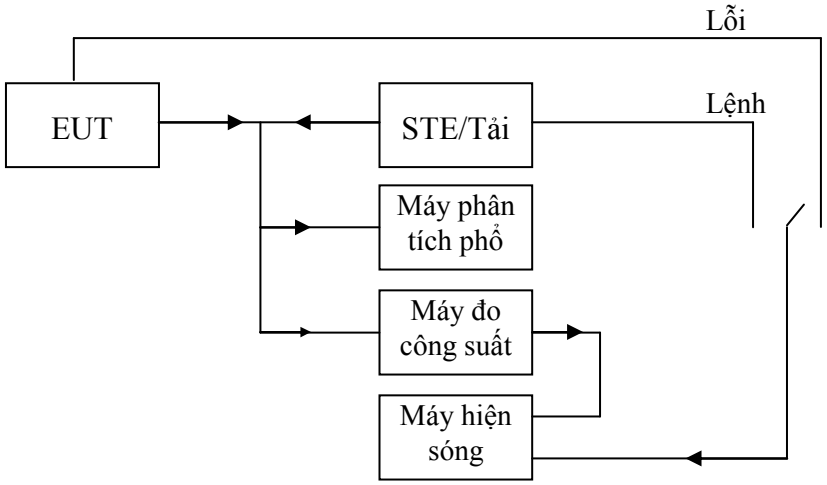
3.7.1. Yêu cầu chung

Đối với kiểm tra này, EUT được xác định là thiết bị trong nhà và phần thiết bị ngoài trời tới mặt bích của anten.

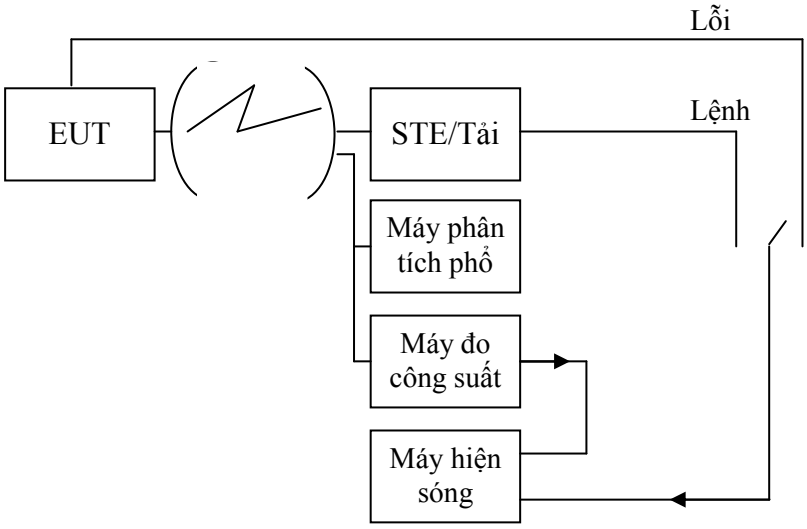
Đo mật độ phổ của EIRP phải được giới hạn tới mật độ phổ EIRP trên trục trong phạm vi băng thông danh định hoặc độ rộng băng 10 MHz có tâm ở tần số sóng mang, tùy theo giá trị nào lớn hơn.

EUT phải phát tại $EIRP_{nom}$

3.7.2. Sơ đồ đo



Hình 11. Sơ đồ đo chung cho các phép đo về giám sát và điều khiển đối với những phép đo truyền dẫn



Hình 12. Sơ đồ đo chung cho các phép đo về giám sát và điều khiển đối với những phép đo bức xạ

Sơ đồ đo như trên Hình 11 hoặc Hình 12. EUT phải được phép phát và phải ở trạng thái có sóng mang khi bắt đầu của mỗi kiểm tra. Máy hiện sóng hai tia có nhớ phải giám sát và đo sự khác nhau về thời gian giữa các lệnh, hoặc hư hỏng và sự xuất hiện của các sự kiện mong muốn (ví dụ: triệt phát). Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải hiển thị mức ra của EUT.

3.7.3. Các kênh điều khiển

3.7.3.1. Phương pháp đo

a) Loại kênh điều khiển (trong hoặc ngoài) phải được ghi trong báo cáo;

b) Các đặc trưng của giao diện CC ngoài của VSAT, bao gồm cả các giao thức, phải được ghi trong báo cáo;

c) Phương pháp đo được mô tả ở mục 3.7.3.1.1 cho CC trong;

d) Phương pháp đo được mô tả ở mục 3.7.3.1.2 cho CC ngoài.

3.7.3.2. Phương pháp đo đối với kênh điều khiển trong

a) Phân hệ thu CC phải được gây hỏng.

b) Sự nhận biết tác động này phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.

c) Trong khoảng 33 s do hỏng hóc, EUT phải dừng phát (xem trên máy phân tích phổ).

d) Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải quan sát được để biết chắc rằng sự phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến "cấm phát").

e) Phân hệ thu CC được khôi phục và EUT phải có thể phát lại sau một thông báo TxE thu được từ CCMF.

f) Mã nhận dạng duy nhất đối với EUT phải được lấy ra từ CC.

g) Sự nhận biết tác động này phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF.

h) Trong khoảng 63 s mất mã nhận dạng, EUT phải dừng phát (xem trên máy phân tích phổ).

i) Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải quan sát được để biết chắc rằng phát đã bị triệt (trạng thái vô tuyến "cấm phát")

j) Mã nhận dạng duy nhất đối với EUT được khôi phục và EUT phải có thể phát lại sau một thông báo TxE thu được từ CCMF.

k) Mã nhận dạng duy nhất đối với kênh điều khiển phải được lấy ra từ kênh điều khiển.

l) Sự nhận biết tác động này phải tạo ra sự kiện SMF.

m) Trong khoảng 63 s mất mã nhận dạng kênh điều khiển, EUT phải dừng phát (xem trên máy phân tích phổ).

n) Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải quan sát được để biết chắc là phát đã bị triệt (trạng thái vô tuyến "cấm phát").

o) Mã nhận dạng duy nhất đối với kênh điều khiển được duy trì và EUT phải có thể phát lại sau khi thu được một thông báo TxE từ CCMF.

3.7.3.3. Phương pháp đo đối với kênh điều khiển ngoài

a) Kênh điều khiển phải được thiết lập;

b) Phép đo được mô tả ở mục 3.7.7.

3.7.4. Giám sát bộ xử lý

Phương pháp đo

a) Mỗi bộ xử lý trong ETU lần lượt được gây hỏng;

b) Sự nhận biết lần lượt mỗi hư hỏng bằng giám sát bộ xử lý phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF;

c) Trong khoảng 33 s của mỗi hư hỏng, EUT phải dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ);

d) Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để biết chắc rằng phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến "cấm phát");

e) Bộ xử lý bị hỏng được khôi phục về điều kiện làm việc bình thường và EUT phải được phục hồi về điều kiện làm việc bình thường trước khi bộ xử lý tiếp theo được gây hỏng.

3.7.5. Giám sát phân hệ phát

Phương pháp đo

a) Bộ tạo tần số phải được gây hỏng về:

1. Độ ổn định tần số.

2. Cửa ra.

b) Sự nhận biết lần lượt mỗi hư hỏng bằng giám sát phân hệ phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF;

c) Trong khoảng 9s xảy ra hư hỏng, EUT phải dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ);

d) Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải quan sát được để biết chắc rằng phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến "cấm phát");

e) Bộ tạo tần số được khôi phục về điều kiện làm việc bình thường và EUT phải được phục hồi về điều kiện làm việc bình thường trước khi hư hỏng tiếp theo được tạo ra.

3.7.6. Xác nhận phát của VSAT

3.7.6.1. Phương pháp đo xác nhận phát của VSAT thông qua CCMF đối với VSAT dùng kênh điều khiển trong

a) EUT ở trạng thái "cung cấp dịch vụ" và một thông báo "thăm dò trạng thái" phải được thu từ CCMF qua một kênh điều khiển;

b) EUT phải phát ngay một thông báo trạng thái tới CCMF thông qua một kênh điều khiển bên trong.

3.7.6.2. Phương pháp đo xác nhận của VSAT thông qua trạm/các trạm thu đối với VSAT dùng kênh điều khiển trong

Phương pháp đo

a) EUT đang phát, "thông báo xác nhận phát" từ trạm thu phải bị triệt;

b) Không chậm hơn 11 phút sau khi triệt thông báo xác nhận phát, EUT phải nhận ra sự kiện SMF và dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ);

c) Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để biết chắc phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến "cấm phát").

3.7.6.3. Phương pháp đo xác nhận phát của VSAT đối với VSAT dùng kênh/các kênh điều khiển ngoài

a) EUT ở trạng thái "cung cấp dịch vụ" và một thông báo "thăm dò trạng thái" phải được thu từ CCMF qua một kênh điều khiển.

b) EUT phải phát ngay một thông báo trạng thái tới CCMF thông qua một kênh điều khiển trong hoặc một kênh điều khiển ngoài.

c) Đối với kênh/các kênh điều khiển bên ngoài những nội dung của thông báo trạng thái phải được thẩm tra.

3.7.7. Thu các lệnh từ CCMF

Phương pháp đo

a) EUT thu được một thông báo TxD từ CCMF;

b) EUT phải nhận ra đó là một sự kiện TxD;

c) Trong khoảng 3s sau khi thu được thông báo TxD, EUT phải dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ);

d) Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để biết chắc phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến "cấm phát");

e) EUT phải thu được một thông báo TxE từ CCMF;

f) EUT phải nhận ra đó là một sự kiện TxE;

g) Trong khoảng 3s sau khi nhận được thông báo TxE, EUT được phép khởi động phát.

3.7.8. Đóng nguồn điện/Thiết lập lại

Phương pháp đo

a) Tháo nguồn điện của EUT;

b) CCMF dừng phát TxE;

c) Nối nguồn điện cho EUT;

d) EUT phải ở trạng thái không cung cấp dịch vụ, nghĩa là: không phát (quan sát trên máy phân tích phổ);

e) Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để chắc chắn phát đã bị triệt (trạng thái vô tuyến "cấm phát");

f) Hệ thống được phục hồi lại và EUT phải có thể phát lại sau khi thu một thông báo TxE từ CCMF;

g) Thiết lập lại EUT;

h) EUT phải nhận ra đó là sự kiện RE;

i) Trong khoảng 3 s sau khi phục hồi lại, EUT phải dừng phát (quan sát trên máy phân tích phổ);

j) Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải được quan sát để chắc chắn phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến "cấm phát").

3.8. Chức năng giám sát và điều khiển loại B

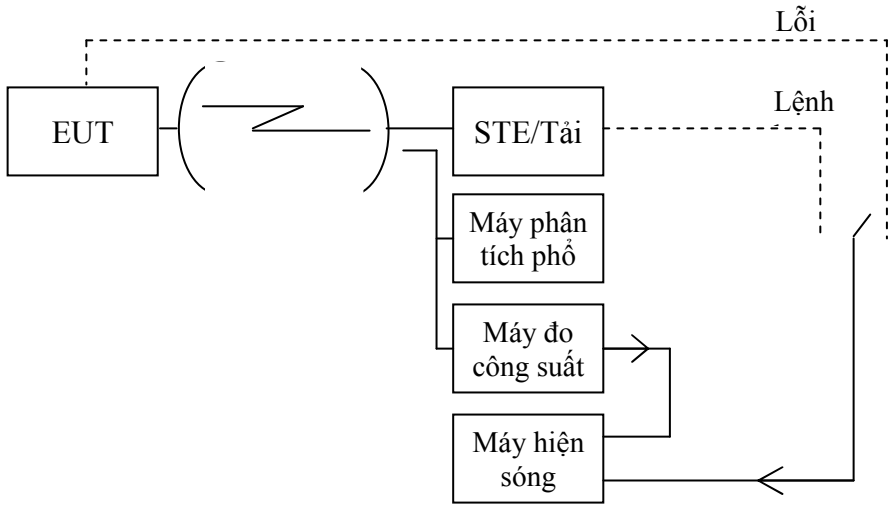
Bên đề nghị hợp chuẩn có thể hiệu chỉnh VSAT để thực hiện các phép đo này với điều kiện có đầy đủ tại liệu chứng minh rằng các hiệu chỉnh mô phỏng chính xác các điều kiện đo yêu cầu.

EUT phải phát tại $EIRP_{nom}$

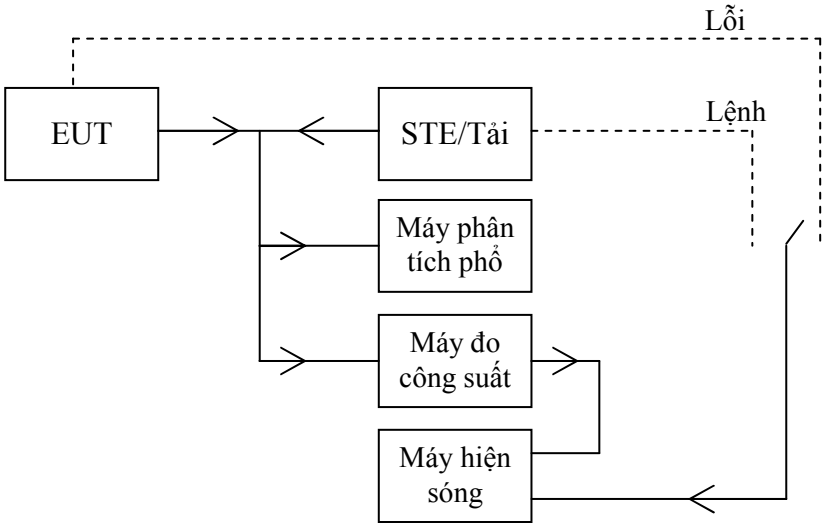
Để thực hiện các phép đo này, EUT là VSAT có hoặc không có anten.

Đo mật độ phổ của EIRP phải được giới hạn trong phạm vi băng thông danh định hoặc độ rộng băng 10 MHz có tâm ở tần số sóng mang, tùy theo giá trị nào lớn hơn.

3.8.1. Sơ đồ đo



Hình 13. Sơ đồ đo chung cho các phép đo về giám sát và điều khiển đối với những phép đo bức xạ



Hình 14. Sơ đồ đo chung cho các phép đo về giám sát và điều khiển đối với những phép đo truyền dẫn

Sơ đồ đo trên Hình 13 hoặc Hình 14. EUT phải được phép phát và phải ở trạng thái "cho phép phát" khi bắt đầu của mỗi kiểm tra. Trừ các trạng thái khác. Máy hiện sóng hai tia có nhớ phải giám sát và đo sự khác nhau về thời gian giữa các lệnh, hoặc hư hỏng và sự xuất hiện của các sự kiện mong muốn (ví dụ: triệt phát). Máy đo công suất và máy phân tích phổ phải hiển thị mức ra của EUT.

3.8.2. Phương pháp đo - Giám sát bộ xử lý

a) Mỗi bộ xử lý trong ETU lần lượt được gây hỏng;

b) Trong khoảng 10s do hỏng hóc, phải dừng phát EUT (xem trên máy phân tích phổ);

c) Phải quan sát máy đo công suất và máy phân tích phổ để biết chắc rằng sự phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến "cấm phát").;

d) Phải khôi phục bộ xử lý bị hỏng về điều kiện làm việc bình thường và phải tự động phục hồi EUT về điều kiện làm việc bình thường trước khi gây hỏng bộ xử lý tiếp theo.

3.8.3. Phương pháp đo - Giám sát phân hệ phát

a) Bộ tạo tần số phải được gây hỏng về:

1. Mất khóa tần (nếu thích hợp)

2. Không có tín hiệu đầu ra của bộ tạo dao động.

b) Sự nhận biết lần lượt mỗi hư hỏng bằng giám sát phân hệ phải dẫn đến kết quả là sự kiện SMF;

c) Trong khoảng 1 s xảy ra hư hỏng, phải dừng phát EUT (quan sát trên máy phân tích phổ);

d) Phải quan sát máy đo công suất và máy phân tích phổ để biết chắc rằng phát đã bị triệt (Trạng thái vô tuyến "cấm phát");

e) Phải khôi phục các thành phần bị hỏng về điều kiện làm việc bình thường và phải phục hồi EUT về điều kiện làm việc bình thường trước khi gây hỏng tiếp.

3.8.4. Phương pháp đo - Bật nguồn/thiết lập lại

a) Tắt EUT và STE không được phát kênh điều khiển;

b) Bật EUT;

c) EUT không được phát trong và sau khi bật nguồn và phải chuyển sang trạng thái "không hợp lệ";

Các sự kiện từ a) đến c) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát. Nếu có chức năng thiết lập lại thủ công thì phải thực hiện các phép đo sau:

d)Phải khôi phục EUT về trạng thái "pha khởi tạo" và STE phải phát kênh điều khiển;

e) EUT phải giữ nguyên ở trạng thái "pha khởi tạo";

f) Phải khởi tạo chức năng thiết lập lại;

g) Trong vòng 1s EUT phải chuyển sang trạng thái "không hợp lệ";

h) EUT phải được khôi phục về trạng thái "pha khởi tạo" và STE phải phát kênh điều khiển cũng như TxE;

i) EUT phải chuyển sang trạng thái "cho phép phát";

j) Phải khởi tạo chức năng thiết lập lại;

k) Trong vòng 1 s EUT phải chuyển sang trạng thái "không hợp lệ";

Các sự kiện từ e) đến k) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

3.8.5. Phương pháp đo - Thu kênh điều khiển

Các phép đo phải mô phỏng các sự kiện sau:

- EUT chưa thu được thu kênh điều khiển sau khi bật nguồn;
- EUT mất kênh điều khiển sau khi thu một lệnh cho phép phát;
- EUT mất kênh điều khiển mà không thu lệnh cho phép phát;
- EUT đang bị mất kênh điều khiển và 1 cuộc gọi được khởi tạo trong khoảng thời gian Time-Out T1.

Thời gian Time-Out T1 dùng trong các phép đo này bằng 10s.

a) Trường hợp EUT chưa thu được kênh điều khiển sau khi bật nguồn:

a1) Tắt EUT và STE không được phát kênh điều khiển;

a2) Bật EUT;

a3) EUT phải duy trì ở trạng thái "không hợp lệ"

Các sự kiện từ a1) đến a3) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

b) Trường hợp EUT mất kênh điều khiển sau khi thu một lệnh cho phép phát:

b1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển và một thông báo TxE;

b2) EUT phải chuyển sang trạng thái "pha khởi tạo" và, nếu thích hợp đưa đến trạng thái "cho phép phát";

b3) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;

b4) STE phải dừng phát kênh điều khiển;

b5) Trong khoảng thời gian T1 từ sự kiện b4), EUT phải chuyển sang trạng thái "không hợp lệ".

Các sự kiện từ b1) đến b5) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

c) Trường hợp EUT mất kênh điều khiển mà không thu được trạng thái "cho phép phát":

c1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;

c2) EUT phải chuyển sang trạng thái "pha khởi tạo";

c3) STE phải dừng phát kênh điều khiển;

c4) EUT phải chuyển sang trạng thái "không hợp lệ" trong khoảng thời gian T1;

c5) Khởi tạo một yêu cầu phát và EUT phải giữ nguyên ở trạng thái "không hợp lệ".

Các sự kiện từ c2) đến c5) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

d) Trường hợp EUT đang bị mất kênh điều khiển và 1 cuộc gọi được khởi tạo trong khoảng thời gian T1:

d1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;

d2) STE phải dừng phát kênh điều khiển;

d3) Trong khoảng thời gian T1 từ sự kiện d2), EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;

d4) EUT có thể phát nhưng trong khoảng thời gian T1 EUT phải chuyển sang trạng thái "không hợp lệ".

Các sự kiện từ d2) đến d4) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

3.8.6. Phương pháp đo - Các lệnh điều khiển mạng

Các phép đo sau phải được thực hiện theo thứ tự:

- Lệnh cho phép phát;
- Lệnh cấm phát thu được ở trạng thái "cho phép phát";
- Lệnh cấm phát thu được ở trạng thái "pha khởi tạo".

a) Lệnh cho phép phát

a1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;

a2) EUT phải chuyển sang trạng thái "pha khởi tạo";

a3) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát, EUT phải giữ nguyên ở trạng thái "pha khởi tạo";

a4) STE phải phát 1 lệnh cho phép đến EUT;

a5) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;

a6) EUT phải chuyển sang trạng thái "cho phép phát" và phải phát.

Các sự kiện từ a2) đến a6) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

b) Lệnh cấm phát thu được ở trạng thái "cho phép phát";

b1) Tiếp tục từ sự kiện a6);

b2) STE phải phát 1 lệnh cấm đến EUT;

b3) EUT phải chuyển sang trạng thái "cấm phát" trong vòng 1s;

b4) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;

b5) EUT phải giữ nguyên ở trạng thái "cấm phát";

b6) STE phải phát 1 lệnh cho phép;

b7) EUT phải chuyển sang 1 trong 2 trạng thái "cho phép phát" hoặc "pha khởi tạo";

b8) Nếu EUT đang ở trạng thái "cho phép phát" thì tiếp tục phép đo với sự kiện b11);

b9) STE phải phát 1 lệnh TxE;

b10) EUT phải chuyển sang trạng thái "cho phép phát";

b11) Nếu 1 yêu cầu phát không hoạt động nữa thì phải khởi tạo 1 yêu cầu phát mới

b12) EUT phải phát;

b13) Kết thúc việc phát EUT.

Các sự kiện từ b2) đến b13) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

c) Lệnh cấm phát nhận được ở trạng thái "pha khởi tạo".

c1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;

c2) EUT phải chuyển sang trạng thái "pha khởi tạo";

c3) STE phải phát 1 lệnh cấm đến EUT;

c4) EUT phải chuyển sang trạng thái "cấm phát" trong vòng 1s;

c5) EUT khởi tạo 1 yêu cầu phát;

c6) EUT phải giữ nguyên ở trạng thái "cấm phát";

c7) STE phải phát 1 lệnh cho phép;

c8) EUT phải chuyển sang 1 trong 2 trạng thái "cho phép phát" hoặc "pha khởi tạo";

c9) Nếu EUT đang ở trạng thái "cho phép phát" thì tiếp tục phép đo với sự kiện c12);

c10) STE phải phát 1 lệnh TxE;

c11) EUT phải chuyển sang trạng thái "cho phép phát";

c12) Nếu 1 yêu cầu phát không hoạt động nữa thì phải khởi tạo 1 yêu cầu phát mới

c13) EUT phải phát;

c14) Kết thúc việc phát EUT.

Các sự kiện từ c2) đến c14) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

3.8.7. Phương pháp đo - Phát cụm khởi tạo

Các phép đo phải được thực hiện để mô phỏng các sự kiện sau:

- EUT đang thu kênh điều khiển;
- EUT chưa thu được kênh điều khiển từ khi bật nguồn.

a) Trường hợp đang thu kênh điều khiển:

a1) Phải bật EUT và STE phải phát kênh điều khiển;

a2) Phải bật EUT;

a3) EUT không được phát, ngoại trừ cụm khởi tạo;

a4) Phải xác nhận đáp ứng được các qui định trong mục 3.6.2

Các sự kiện từ a2) đến a4) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

b) Trường hợp EUT chưa thu được kênh điều khiển từ khi bật nguồn:

b1) Phải bật EUT và STE không được phát kênh điều khiển;

b2) Phải bật EUT;

b3) EUT không được phát.

Các sự kiện từ b2) đến b3) phải được hiển thị và được xác nhận bởi máy hiện sóng và phép đo tín hiệu phát.

4. Phương pháp đo đối với vsat đã sửa đổi

4.1. Yêu cầu chung

Những sửa đổi của VSAT có thể bao gồm sự thay thế của một hoặc một vài mô-đun sau:

1. Phân hệ anten;
2. Bộ khuếch đại công suất cao (HPA);
3. Bộ đổi tần lên;

4. Bộ khuếch đại tạp âm thấp (LNA);

5. Bộ đổi tần xuống;

6. Bộ điều chế/giải điều chế (Modem).

Những kết quả kiểm tra trung gian và cuối cùng của VSAT trước khi sửa đổi phải được do nhà sản xuất đưa ra.

4.2. Thay thế phân hệ Anten

Phần này chỉ áp dụng cho anten thụ động.

Những đo đạc đã được thực hiện trên VSAT trước khi sửa đổi sau đây không phải lặp lại:

3.2.1.1.3. Thủ tục đối với bức xạ tạp lệch trục lên tới tần số 1 GHz

3.2.1.2.1. Nhận dạng các tần số có ý nghĩa của bức xạ tạp

3.2.1.2.2 Đo các mức công suất của bức xạ tạp đã được nhận dạng (EUT không có anten)

3.2.1.2.3. Đo bức xạ tạp truyền dẫn tại mặt bích anten

3.3.1.2.2. Phương pháp đo tại mặt bích anten của bức xạ tạp trên trục

3.4.1.2. Mật độ công suất của đầu ra phát

3.5. Triệt sóng mang

3.7. Chức năng giám sát và điều khiển loại A, nếu có.

3.8. Chức năng giám sát và điều khiển loại B, nếu có.

Những kết quả của các phép đo này phải được sử dụng như là những kết quả của VSAT chưa sửa đổi và được đưa vào trong tính toán của các mục con này.

5. Quy định về quản lý

5.1. Các thiết bị đầu cuối VSAT thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ theo các yêu cầu kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

5.2. Yêu cầu đánh giá phù hợp của thiết bị với Quy chuẩn này được quy định theo Bảng sau:

STT	Tham chiếu tới mục	Yêu cầu	Trạng thái Tx-VSAT với CMF loại A	Trạng thái Tx-VSAT với CMF loại B	Trạng thái Rx-VSAT
1	2.2.1	Bức xạ tạp lệch trục	M	M	M
2	2.2.2	Bức xạ tạp trên trục	M	M	
3	2.2.3	Mật độ phát xạ EIRP lệch trục (đồng cực và cực chéo) trong băng từ 14,0 GHz đến 14,5 GHz	M	M	

STT	Tham chiếu tới mục	Yêu cầu	Trạng thái Tx-VSAT với CMF loại A	Trạng thái Tx-VSAT với CMF loại B	Trạng thái Rx-VSAT
4	2.2.4	Triệt sóng mang	M	M	
5	2.2.5	Định vị anten VSAT phát	M	M	
6	2.2.6.2	Các kênh điều khiển	M		
7	2.2.6.3.2	Giám sát bộ xử lý	M		
8	2.2.6.3.3	Giám sát phân hệ phát	M		
9	2.2.6.3.4	Xác nhận phát của VSAT	M		
10	2.2.6.4	Thu các lệnh	M		
11	2.2.6.5	Bật nguồn điện/thiết lập lại	M		
12	2.2.7.1	Giám sát bộ xử lý		M	
13	2.2.7.2	Giám sát phân hệ phát		M	
14	2.2.7.3	Bật nguồn/thiết lập lại		M	
15	2.2.7.4	Thu kênh điều khiển		M	
16	2.2.7.5	Các lệnh điều khiển mạng		M	
17	2.2.7.6	Phát cụm khởi tạo		M	

Trong đó:

- Tx-VSAT VSAT chỉ phát hoặc VSAT thu và phát
- Rx-VSAT VSAT chỉ thu
- M Bắt buộc áp dụng

6. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị đầu cuối VSAT và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

7. Tổ chức thực hiện

7.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý thiết bị phù hợp với Quy chuẩn này.

7.2. Quy chuẩn này thay thế cho TCN 68-214:2002 “Thiết bị Visat - Yêu cầu kỹ thuật (băng Ku)”.

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

Phụ lục A
(Tham khảo)
Phương pháp ổn định định hướng

Phép đo này dựa trên phép phân tích số học phải được thực hiện theo 2 giai đoạn.

a) Giai đoạn thứ nhất: Các ảnh hưởng của tốc độ gió lớn nhất phải được tính toán tại khối ngoài trời sử dụng phương pháp phân tích số học (phương pháp các phần tử hữu hạn bằng máy tính) có xét tới các đặc tính nội tại của các vật liệu.

b) Giai đoạn thứ hai: tải trọng tính được phải được áp dụng cho cấu trúc.

Mục đích của việc phân tích số học bao gồm hai phần:

a) để chứng minh các trường và mô men quay của lực tại cấu trúc khối ngoài trời theo các điều kiện chuẩn không đạt tới giới hạn gãy của bất kỳ thành phần nào của cấu trúc;

b) để tính tải trọng tĩnh tương đương (lực và mô men quay) tại các điểm gá của các cấu trúc, ví dụ:

- Bộ phản xạ - điểm cố định chân đỡ;
- Bộ phản xạ - cột đỡ;
- LNB-cột đỡ.

Thủ tục phân tích số học và các ứng dụng tải trọng:

a) Các tham số có liên quan đến khí quyển, cụ thể là tính dẻo động lực dùng để tính toán những ảnh hưởng tại rìa/vành của cấu trúc phải được tính trong các điều kiện môi trường khí quyển chuẩn (Nhiệt độ = 293 K, áp suất không khí = $1{,}013 \times 10^5$ Pascal).

b) Việc tính toán để xác định từ trường của lực và mô men quay và ứng suất tĩnh tương đương phải được thực hiện đối với mỗi biến số sau:

- góc ngẩng: cực đại và cực tiểu;
- hướng gió: theo các bước 45^0 xung quanh khối ngoài trời;
- tốc độ gió: 180 km/h.

c) Cấu trúc này phải được kiểm tra lại bằng các kết quả mô phỏng khi không có giới hạn điểm gãy nào bị vượt quá đối với mỗi phần tử thành phần.

d) Tải trọng tĩnh tương đương tính được phải được đặt vào bất kỳ điểm cố định tới hạn xác định của cấu trúc.

e) Trong khi đặt tải trọng, phải quan sát khối ngoài trời và ghi lại bất kỳ hiện tượng méo nào.

f) Báo cáo đo bao gồm các thông tin sau:

- Phương pháp tính toán đã sử dụng;
- Mô tả thiết bị đo;
- Mô tả các phép đo được thực hiện;
- Các kết quả đo độ dự phòng an toàn;
- Mọi dấu hiệu méo quan sát được;
- Các kết quả đo độ lệch của vị trí anten;
- Độ lệch các bộ phận so với nhau.

QCVN 40:2011/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ TRẠM ĐẦU CUỐI DI ĐỘNG MẶT ĐẤT CỦA HỆ THỐNG THÔNG TIN DI ĐỘNG TOÀN CẦU QUA VỆ TINH PHI ĐỊA TĨNH TRONG BĂNG TẦN 1 - 3 GHz

National technical regulation on Mobile Earth Stations for Global Non-Geostationary Mobile-Satellite Service Systems in the Bands 1 - 3 GHz

Lời nói đầu

QCVN 40:2011/BTTTT được xây dựng trên cở sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-180:1999 "Trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu qua vệ tinh phi địa tĩnh trong băng tần 1 - 3 GHz - Yêu cầu kỹ thuật" do Tổng cục Bưu điện (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông) ban hành theo Quyết định số 412/1999/QĐ-TCBĐ ngày 22/6/1999.

Các yêu cầu kỹ thuật được xây dựng dựa trên Khuyến nghị M.1343 (06/05) của Liên minh Viễn thông quốc tế (ITU), các cơ sở kỹ thuật cho quản lý của Cộng đồng Châu Âu (EC) và tiêu chuẩn TSS-170 của Canada.

QCVN 40:2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm 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. Giải thích từ ngữ

1.4. Chữ viết tắt

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Yêu cầu chung

2.2. Kế hoạch tần số

2.3. Bức xạ có hại ngoài băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz (có sóng mang)

2.4. Bức xạ có hại trong băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz (trường hợp có sóng mang)

2.5. Bức xạ có hại trong trường hợp không có sóng mang

2.6. Bức xạ có hại ngoài băng tần số từ 1980,1 đến 2009,9 MHz (trường hợp có sóng mang)

2.7. Bức xạ có hại trong các băng tần từ 1980,1 đến 2009,9 MHz, băng tần từ 1978,1 đến 1980,1 MHz và từ 2009,9 đến 2011,9 MHz (có sóng mang)

2.8. Chức năng kiểm tra và điều khiển của MES

2.9. Nhận dạng thiết bị

2.10. Phương pháp đo kiểm

2.11. Các yêu cầu về đo kiểm

2.12. Điều kiện đo kiểm

3. Quy định về quản lý

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

5. Tổ chức thực hiện

Phụ lục A (Quy định) **- Các thủ tục đo bức xạ**

Phụ lục B (Tham khảo) **- Tính năng chung của MES**

Phụ lục C (Tham khảo) **- Chỉ tiêu về độ rung cho phép của MES**

Phụ lục D (Tham khảo) **- Tốc độ truyền dẫn của MES**

Phụ lục E (Quy định) **- Thủ tục đo bức xạ**

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ TRẠM ĐẦU CUỐI DI ĐỘNG MẶT ĐẤT CỦA HỆ THỐNG THÔNG TIN DI ĐỘNG TOÀN CẦU QUA VỆ TINH PHI ĐỊA TĨNH TRONG BĂNG TẦN 1 - 3 GHz

National technical regulation on Mobile Earth Stations for Global Non-Geostationary Mobile-Satellite Service Systems in the Bands 1 - 3 GHz

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu thiết yếu về bức xạ, chức năng kiểm tra, điều khiển và các quy định đo kiểm đối với các trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu qua vệ tinh phi địa tĩnh trong băng tần 1 - 3 GHz.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu qua vệ tinh phi địa tĩnh trong băng tần 1 - 3 GHz trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Băng tần của thông tin di động qua vệ tinh (MSS Band)

Một khoảng tần số liên tục được ITU phân bổ cho MSS.

1.3.2. Băng tần số công tác của MES (operational band)

Phần băng tần con nằm trong giải tần số công tác từ 1610,0 đến 1626,5 MHz, (hoặc từ 1980,0 đến 2010,0 MHz) được gán theo hướng mặt đất - không gian của mạng MSS mà trong đó MES đang hoạt động.

1.3.3. Bức xạ có hại (không mong muốn) (unwanted emissions)

Là những bức xạ nằm ngoài độ rộng băng chuẩn tắc ở trạng thái có sóng mang và những bức xạ được tạo ra ở trạng thái không có sóng mang.

1.3.4. Đa mốt (multi - mode)

Là khái niệm chỉ thiết bị có thể thích nghi với các trạm vô tuyến của các mạng vô tuyến khác nhau.

1.3.5. Đặc tính loại bỏ tự động (automatic shut - off features)

Các thiết bị đầu cuối của MES phải có khả năng nhận biết những hư hỏng xảy ra trong quá trình hoạt động và có thể ngừng truyền dẫn trong trường hợp có hư hỏng xảy ra trong thời gian nhỏ hơn 1s sau khi nhận biết được hư hỏng.

1.3.6. Độ rộng băng chiếm (occupied bandwith)

Độ rộng băng chiếm được xác định là độ rộng băng mà tại đó công suất đo được với độ rộng băng phân giải là 1,0% của độ rộng băng chiếm, ít nhất thấp hơn -40 dBc. Với công suất chuẩn 0 dBc là công suất ra của máy phát.

1.3.7. Độ rộng băng chuẩn tắc (nominated band width - Bn)

Độ rộng băng chuẩn tắc của MES là độ rộng băng tần đủ để cho qua toàn bộ phổ tần cần truyền và có mức lớn hơn nhiều so với những bức xạ có hại. Bn phụ thuộc vào tần số sóng mang f_c của MES.

1.3.8. Ghép nối chủ (host - connected)

Một MES cần kết nối với máy chủ để đảm bảo các tính năng.

1.3.9. Hệ thống băng hẹp (narrow - band system)

Là một hệ thống có độ dãn kênh tần số của sóng mang danh định đối với các MES theo hướng mặt đất - không gian là nhỏ hơn 300 kHz.

1.3.10. Hệ thống băng rộng (band system)

Là một hệ thống có độ dãn kênh tần số của sóng mang danh định đối với các MES theo hướng mặt đất - không gian là bằng hoặc lớn hơn 300 kHz.

1.3.11. Kênh điều khiển mạng (network control channel)

Là kênh mà qua đó MES thu nhận thông tin điều khiển chung từ NCF đối với S - PCN của nó.

1.3.12. Khảo sát/đo bức xạ (radiated measurement)

Là một sự khảo sát/đo đạc đối với một trường bức xạ thực.

1.3.13. Máy cầm tay (hand held)

Một máy cầm tay MES là một thiết bị hoàn chỉnh, nhỏ, nhẹ, mang theo người và để sử dụng trong quá trình thực hiện cuộc gọi (chỉ dùng một tay).

1.3.14. Thiết bị/máy chủ (host equipment)

Là thiết bị có đầy đủ chức năng cho người sử dụng khi không kết nối với MES, khi kết nối với thiết bị/máy chủ MES cung cấp thêm chức năng cho thiết bị/máy chủ và kết nối này là cần thiết để MES đảm bảo các chức năng.

1.3.15. Thiết bị kiểm tra đặc biệt/chuyên dùng (special test equipment - STE)

Là thiết bị dùng để kiểm tra sự phù hợp của MES đối với những yêu cầu kỹ thuật trong tiêu chuẩn này trong phòng thử nghiệm.

1.3.16. Thiết bị xách tay (portable equipment - PE)

Là một thiết bị hoàn thiện, để bàn hoặc xách tay. Một PE nói chung gồm một khối đơn hoặc một vài khối kết nối với nhau.

1.3.17. Thông báo điều khiển của NCF (NCF Control Message)

Một thông báo chuẩn tắc được phát đi từ một mạng đến một thiết bị đầu cuối (hoặc các thiết bị đầu cuối) để cho phép một thiết bị đầu cuối (hoặc các thiết bị đầu cuối) thiết lập những chức năng thích hợp.

1.3.18. Trạng thái có sóng mang (Carrier - on State (allocated a channel))

Trạng thái trạm MES phát tín hiệu ở chế độ liên tục hoặc không liên tục.

1.3.19. Trạng thái không có sóng mang (carrier - off state (idle mode))

Trạng thái trạm MES được cấp nguồn nhưng không phát tín hiệu.

1.4. Chữ viết tắt

CDMA	Đa truy nhập chia theo mã	Code Division Multiple Access
CMF	Chức năng kiểm tra và điều khiển	Control and Monitoring Functions
LTE	Thiết bị kiểm tra của phòng thí nghiệm	Laboratory Test Equipment
MES	Trạm mặt đất di động	Mobile Earth Station
MSS	Dịch vụ thông tin di động qua vệ tinh	Mobile Satellite Service
MES	Mã nhận dạng MES (trong hệ thống S-PCN, MIC)	MES Unique Identification Code (within its S-PCN)
EMI	Nhiễu điện từ trường	Electromagnetic Interference
NCF	Thiết bị điều khiển mạng	Network Control Facility
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
SES	Trạm mặt đất của thông tin vệ tinh	Satellite Earth Station
S-PCN	Mạng thông tin cá nhân qua vệ tinh	Satellite Personal Communications Network
STE	Thiết bị kiểm tra chuyên dụng	Special Test Equipment
TDMA	Đa truy nhập chia theo thời gian	Time Divison Multiple Access
TTE	Thiết bị đầu cuối viễn thông	Telecommunications Terminal Equipment
EIRP	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương	Equivalent Isotropically Radiated Power
NON - GSO	Quỹ đạo phi địa tĩnh	Non - Geostationary Orbit
ICO	Quỹ đạo tròn trung gian	Intermediate Circular Orbit

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Yêu cầu chung

- Thiết bị sử dụng phải có mác/nhãn đăng ký;

- Điều khiển bên ngoài của máy phát: mọi thay đổi phải được thực hiện bởi cơ quan/đơn vị có thẩm quyền;

- Công suất: công suất ra và EIRP của MES

• Giá trị EIRP lớn nhất bằng: EIRP (cho phép) + 2 dB

• Trong trường hợp anten không tháo rời được khỏi MES, công suất ra của máy phát phải nhỏ hơn 2 dB so với EIRP cho phép;

- Độ ổn định tần số: $\pm 2 \times 10^{-6}$ so với tần số chuẩn (tần số chuẩn đo tại 20^0C và nguồn chuẩn);

- Báo hiệu và khả năng tương thích truy nhập: phải được kiểm tra để phù hợp với nhà cung cấp thông tin qua hệ thống vệ tinh phi địa tĩnh.

2.2. Kế hoạch tần số

2.2.1. Băng tần số công tác được quy định tại Bảng 1

Bảng 1. Băng tần số công tác của MES

Hướng mặt đất - không gian, MHz	Hướng không gian - mặt đất, MHz
Từ 1610, 0 đến 1626,5	Từ 1613,8 đến 1626,5 Từ 2483,5 đến 2500,0
Từ 1980,0 đến 2010,0	Từ 2 170,0 đến 2200,0

2.2.2. Việc sử dụng các băng tần con cho hướng mặt đất - không gian và hướng không gian - mặt đất phải tuân thủ theo quy hoạch tần số của Cơ quan quản lý tần số quốc gia.

2.3. Bức xạ có hại ngoài băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz (có sóng mang)

2.3.1. Bức xạ có hại lớn nhất ngoài băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz được quy định tại Bảng 2.

Bảng 2. Bức xạ có hại lớn nhất ngoài băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz

Tần số, MHz	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW	Độ rộng băng đo	Phương pháp đo
0,1 - 30	- 66	10 kHz	Giá trị đỉnh
30 - 1000	- 66	100 kHz	Giá trị đỉnh
1000 - 1559	- 60	1 MHz	Giá trị trung bình
1559 - 1580,42	- 70	1 MHz	Giá trị trung bình (Chú thích 1)
1580,42 - 1605	- 70	1 MHz	Giá trị trung bình
1605 - 1610	Từ - 70 đến -10 (Chú thích 2)	1 MHz	Giá trị trung bình
1610 - 1626,5	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng
1626,5 - 1628,5	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng
1628,5 - 1631,5	- 60	30 kHz	Giá trị trung bình
1631,5 - 1636,5	- 60	100 kHz	Giá trị trung bình
1636,5 - 1646,5	- 60	300 kHz	Giá trị trung bình

Tần số, MHz	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW	Độ rộng băng đo	Phương pháp đo
1646,5 - 1666,5	- 60	1 MHz	Giá trị trung bình
1666,5 - 2200	- 60	3 MHz	Giá trị trung bình
2200 - 12750	- 60	3 MHz	Giá trị đỉnh
CHÚ THÍCH 1 - Trong băng tần con từ 1 573,42 đến 1 580,42 MHz thời gian đo trung bình là 20 ms. *CHÚ THÍCH 2 - Nội suy tuyến tính bằng dBW theo độ lệch tần số.*			

2.4. Bức xạ có hại trong băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz (trường hợp có sóng mang)

2.4.1. Bức xạ có hại lớn nhất trong băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz của một MES hoạt động với độ rộng băng danh định nằm hoàn toàn hay một phần trong băng tần từ 1618,25 đến 1626,5 MHz được quy định tại Bảng 3.

Bảng 3. Bức xạ có hại lớn nhất trong băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz của một MES hoạt động với độ rộng băng danh định nằm hoàn toàn hay một phần trong băng tần từ 1618,25 đến 1626,5 MHz

Độ lệch tần số, kHz (Chú thích 1)	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW (Chú thích 3)	Độ rộng băng đo, kHz (Chú thích 2)	Phương pháp đo
Từ 0 đến 160	-35	30	Giá trị trung bình
Từ 160 đến 225	Từ -35 đến -38,5	30	Giá trị trung bình
Từ 225 đến 650	Từ -38,5 đến -45	30	Giá trị trung bình
Từ 650 đến 1365	-45	30	Giá trị trung bình
Từ 1365 đến 1800	Từ -53 đến -56	30	Giá trị trung bình
Từ 1800 đến 6500	-56	30	Giá trị trung bình
CHÚ THÍCH 1 - Độ lệch tần số được xác định từ: *- Biên gần nhất của độ rộng băng chuẩn tắc của sóng mang danh định gần nhất đối với sự hoạt động của hệ thống MSS ở băng tần khác trong phạm vi của băng tần từ 1 610,0 đến 1 626,5 MHz. Độ lệch tần số được đo trực tiếp đối với hệ thống MSS lân cận.* *- Biên trên của độ rộng băng chuẩn tắc của sóng mang được kiểm tra đối với những bức xạ trong băng tần từ 1 626,5 đến 1 628,5 MHz.* *CHÚ THÍCH 2 - Độ rộng băng đo sẽ là 3 kHz nếu các giới hạn của EIRP có hại được giảm tương ứng.* *CHÚ THÍCH 3 - Nội suy tuyến tính bằng dBW theo độ lệch tần số.*			

2.4.2. Bức xạ có hại lớn nhất trong băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1 626,5 đến 1 628,5 MHz của một MES hoạt động với độ rộng băng chuẩn tắc nằm hoàn toàn trong băng tần từ 1610,0 đến 1618,25 MHz được quy định tại Bảng 4.

Bảng 4. Bức xạ có hại lớn nhất trong băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1628,5 MHz của một MES hoạt động với độ rộng băng chuẩn tắc nằm hoàn toàn trong băng tần từ 1610,0 đến 1618,25 MHz

Độ lệch tần số, kHz (CHÚ THÍCH 1)	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW (CHÚ THÍCH 3)	Độ rộng băng đo, kHz (CHÚ THÍCH 2)	Phương pháp đo
Từ 0 đến 160	-32	30	Giá trị trung bình
Từ 160 đến 2300	Từ -32 đến -56	30	Giá trị trung bình
Từ 2300 đến 8500	-56	30	Giá trị trung bình
CHÚ THÍCH 1 - Xem Bảng 3 *CHÚ THÍCH 2 - Xem Bảng 3* *CHÚ THÍCH 3 - Xem Bảng 3*			

2.4.3. Bức xạ có hại lớn nhất của các sóng mang của MES trong băng tần hoạt động của các sóng mang CDMA được quy định tại Bảng 5.

Bảng 5. Bức xạ có hại lớn nhất của các sóng mang của MES trong băng tần hoạt động của các sóng mang CDMA

Độ lệch tần số, kHz (CHÚ THÍCH 1)	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW (CHÚ THÍCH 2)	Độ rộng băng đo, kHz	Phương pháp đo
Từ 0 đến 70	Từ 6 đến -20	30	Giá trị trung bình
Từ 70 đến 600	Từ 20 đến -28	30	Giá trị trung bình
Từ 600 đến 2000	Từ 28 đến -45	30	Giá trị trung bình
Từ 2000 đến 5000	Từ 45 đến -69	30	Giá trị trung bình
Từ 5000 đến 16500	- 69	30	Giá trị trung bình
CHÚ THÍCH 1 - Độ lệch tần số được xác định từ biên của độ rộng băng chuẩn tắc. *CHÚ THÍCH 2 - Nội suy tuyến tính bằng dBW theo độ lệch tần số.*			

2.5. Bức xạ có hại trong trường hợp không có sóng mang

2.5.1. EIRP lớn nhất của bức xạ có hại trong trường hợp không có sóng mang được quy định tại Bảng 6.

Bảng 6. EIRP lớn nhất của bức xạ có hại trong trường hợp không có sóng mang

Tần số, MHz	EIRP, dBW	Độ rộng băng đo, kHz	Phương pháp đo
Từ 0,1 đến 30	- 87	10	Giá trị đỉnh
Từ 30,0 đến 1000	- 87	100	Giá trị đỉnh
Từ 1000,0 đến 12750	- 77	100	Giá trị đỉnh

2.5.2. Mật độ EIRP trong khoảng băng tần công tác

Trong băng tần số con bất kỳ thuộc băng tần từ 1610,0 đến 1626,5 MHz mà MES hoạt động, mật độ EIRP phải thỏa mãn một trong hai yêu cầu sau:

- Mật độ EIRP trung bình do MES tạo ra không được lớn hơn: -3 dB(W/4 kHz)
- Mật độ EIRP đỉnh do MES tạo ra không được lớn hơn: -15 dB(W/4 kHz)

2.6. Bức xạ có hại ngoài băng tần số từ 1980,1 đến 2009,9 MHz (trường hợp có sóng mang)

2.6.1. Mật độ EIRP lớn nhất của những bức xạ có hại từ MES nằm ngoài băng tần từ 1980,1 đến 2009,9 MHz không được vượt quá giới hạn quy định tại Bảng 7.

Bảng 7. Bức xạ có hại ngoài băng tần từ 1980,1 đến 2009,9 MHz

Tần số, MHz	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW	Độ rộng băng đo	Phương pháp đo
Từ 0,1 đến 30	- 66	10 kHz	Giá trị đỉnh
Từ 30 đến 1000	- 66	100 kHz	Giá trị đỉnh
Từ 1000 đến 1559	- 60	3 MHz	Giá trị trung bình
Từ 1559 đến 1626,5	- 70	1 MHz	Giá trị trung bình
Từ 1626,5 đến 195	- 60	3 MHz	Giá trị trung bình
Từ 1950 đến 1960	- 60	1 MHz	Giá trị trung bình
Từ 1960 đến 1970	- 60	300 kHz	Giá trị trung bình
Từ 1970 đến 1975	- 60	100 kHz	Giá trị trung bình
Từ 1975 đến 1978,1	- 60	30 kHz	Giá trị trung bình
Từ 1978,1 đến 1980,1	Các mức trong Bảng 8 đối với độ lệch tần số từ 0 đến 2 MHz sẽ áp dụng cho băng tần số từ 1978,1 đến 1980,1 MHz		
Từ 1980,1 đến 2009,9	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng
Từ 2009,9 đến 2011,9	Các mức trong Bảng 8 đối với độ lệch tần số từ 0 đến 2 MHz sẽ áp dụng cho băng tần số từ 2009,9 đến 2011,9 MHz		
Từ 2011,9 đến 2015	- 60	30 kHz	Giá trị trung bình

Tần số, MHz	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW	Độ rộng băng đo	Phương pháp đo
Từ 2015 đến 2020	- 60	100 kHz	Giá trị trung bình
Từ 2020 đến 2030	- 60	300 kHz	Giá trị trung bình
Từ 2030 đến 2040	- 60	1 MHz	Giá trị trung bình
Từ 2040 đến 2060	- 60	3 MHz	Giá trị trung bình
Từ 2060 đến 12750	- 60	3 MHz	Giá trị đỉnh

2.7. Bức xạ có hại trong các băng tần từ 1980,1 đến 2009,9 MHz, băng tần từ 1978,1 đến 1980,1 MHz và từ 2009,9 đến 2011,9 MHz (có sóng mang)

2.7.1. Mật độ phổ EIRP lớn nhất của bức xạ có hại từ MES trong băng tần từ 1978,1 tới 2011,9 MHz không được vượt quá giới hạn quy định tại Bảng 8 hoặc Bảng 9.

Bảng 8. Bức xạ có hại lớn nhất trong băng tần từ 1980,1 đến 2009,9 MHz từ một sóng mang TDMA; và bức xạ có hại lớn nhất trong các băng tần từ 1 978,1 đến 1980,1 MHz và băng tần từ 2009,9 đến 2011,9 MHz từ sóng mang bất kỳ

Độ lệch tần số, kHz (CHÚ THÍCH 1)	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW	Độ rộng băng đo, kHz	Phương pháp đo
Từ 0 đến 166	0 - (độ lệch × 55/166)	3	Giá trị trung bình
Từ 166 đến 575	- 55	3	Giá trị trung bình
Từ 575 đến 1175	- 60	3	Giá trị trung bình
Từ 1175 đến 1525	- 50 - [(độ lệch -1 175)× 5/350]	30 (Chú thích 2)	Giá trị trung bình
Từ 1525 đến 32000	- 55	30 (Chú thích 2)	Giá trị trung bình
CHÚ THÍCH 1 - Độ lệch tần số được xác định từ biên của độ rộng băng chuẩn tắc. *CHÚ THÍCH 2 - Độ rộng băng đo được dùng có thể là 3 kHz nếu những giới hạn của EIRP có hại giảm tương ứng.*			

Bảng 9. Bức xạ có hại lớn nhất trong băng tần từ 1980,1 đến 2009,9 MHz từ một sóng mang CDMA

Độ lệch tần số, kHz	Trường hợp có sóng mang		
	EIRP, dBW	Độ rộng băng đo, kHz	Phương pháp đo
Từ 0 đến 160	- 35	30	Giá trị trung bình
Từ 160 đến 2300	-35 -[(độ lệch -160) × 21/2140]	30	Giá trị trung bình
Từ 2300 đến 32000	- 56	30	Giá trị trung bình
CHÚ THÍCH- Độ lệch tần số được xác định từ biên của độ rộng băng chuẩn tắc.			

2.7.2. Bức xạ có hại trong trường hợp không có sóng mang

2.7.2.1. Giá trị EIRP lớn nhất của những bức xạ có hại ở trạng thái không có sóng mang không được vượt quá các giới hạn quy định trong Bảng 6.

2.7.2.2. Bức xạ có hại lớn nhất ngoài băng tần từ 1610 đến 1626,5 MHz và băng tần từ 1626,5 đến 1626,8 MHz đối với MES.

Khi sử dụng kỹ thuật truy nhập CDMA xem Bảng 2.

2.8. Chức năng kiểm tra và điều khiển của MES

2.8.1. Chức năng tự kiểm tra

- MES phải có chức năng điều khiển xử lý trung tâm gồm sự điều hành về lưu lượng/truyền dẫn, kiểm tra và điều khiển.

- Chức năng của bộ xử lý phải nhận biết được hư hỏng về phần cứng và phần mềm của bộ xử lý.

- Trong khoảng thời gian nhỏ hơn 1s kể từ khi nhận biết hư hỏng xảy ra, MES phải dừng truyền dẫn cho đến khi mà chức năng điều khiển của bộ xử lý xác định rằng toàn bộ các điều kiện hư hỏng đã được loại bỏ.

- Những điều kiện hư hỏng gây ra mất truyền dẫn phải được chỉ rõ và thông báo cho người dùng.

2.8.2. Điều khiển hệ thống con tạo tần số phát

- MES phải có chức năng kiểm tra hệ thống con tạo tần số phát.

- Trong khoảng thời gian nhỏ hơn 5 s kể từ khi xẩy ra hư hỏng của hệ thống con tạo tần số phát, sự truyền dẫn phải dừng lại (mất sóng mang) cho đến khi chức năng điều khiển của hệ thống con tạo tần số phát xác định được rằng toàn bộ các hư hỏng đã được loại bỏ.

- Những điều kiện hư hỏng gây ra mất truyền dẫn phải được chỉ rõ và thông báo cho người dùng.

2.8.3. Cung cấp và nhận tín hiệu điều khiển mạng

- MES không phát RF khi được cấp nguồn.

- MES phải ở trạng thái không phát RF khi đã được cấp nguồn, trạng thái này phải được duy trì trong khi MES chưa được đồng bộ với kênh điều khiển mạng thích hợp.

- MES không thể khởi đầu trạng thái có sóng mang khi chưa được đồng bộ với kênh điều khiển mạng thích hợp.

- Trong khoảng 30s kể từ khi xảy ra mất kênh điều khiển mạng thích hợp, MES phải ngừng phát.

2.8.4. Các trạm vô tuyến trong một thiết bị đầu cuối song-mốt hoặc đa-mốt

Các trạm vô tuyến trong một MES đa-mốt sẽ không phát tín hiệu khi chưa được đồng bộ với kênh điều khiển từ hệ thống phù hợp với nó.

2.9. Nhận dạng thiết bị

2.9.1. Mỗi MES phải có một mã nhận dạng riêng đối với S-PCN của mình.

2.9.2. MES phải có khả năng truyền mã nhận dạng của nó khi nhận được một lệnh của NCF thích hợp được gán cho chính mình.

2.9.3. MES không cho phép người sử dụng sửa đổi đối với MIC bằng việc sử dụng thủ tục truy nhập thông thường.

2.10. Phương pháp đo kiểm

- Đo kiểm phải tiến hành tại các tần số phát cực đại và cực tiểu trong dải tần số được phân định của MES.

- Các điều kiện môi trường đo kiểm được quy định trong (mục 2.12).

- Với mỗi phép đo kiểm, sử dụng STE hoặc các thiết bị đo kiểm khác, đồng thời mỗi đầu cuối MES phải được đặt chế độ phát một trong các tần số phát đã được quy định với công suất cực đại ở tần số này để thực hiện việc đo kiểm.

- Thiết bị đo kiểm: yêu cầu mức nhiễu nền của máy phân tích phổ được quy định ít nhất phải thấp hơn 6 dB so với giới hạn cho phép trong Bảng 2.

- Phép đo kiểm được thực hiện hoặc với phương pháp đo thiết bị tháo được anten hoặc với phương pháp đo thiết bị có cả anten theo quy định trong điều khoản A4 của TBR41/42.

- Đo kiểm các bức xạ có hại cho thiết bị đầu cuối tháo được anten: áp dụng theo Phụ lục C của TBR41/42.

- Đo kiểm các bức xạ có hại cho thiết bị đầu cuối gồm cả anten: áp dụng theo Phụ lục D của TBR41/42.

2.10.1. Đo kiểm tại điểm cực đại, cực tiểu

- Trong trường hợp đo kiểm các điểm cực đại, cực tiểu thì máy phân tích phổ được đặt ở chế độ đánh điểm và phải thỏa mãn các điều kiện sau:

+ Đánh điểm tần số: theo yêu cầu của giải tần số cần đánh giá.

+ Độ rộng băng phân giải: theo quy định ở Bảng 2 và Bảng 7.

+ Độ rộng băng hiển thị: 3 lần lớn hơn độ rộng băng cần đo kiểm.

- Đặt chế độ đo điểm cực đại: có

- Thời gian đánh điểm tần số phải lấy là thời gian ngắn nhất có thể được phù hợp với việc hiệu chuẩn theo quy định và tiện lợi cho thao tác.

- Với phép đo kiểm các điểm cực đại, cực tiểu, máy phân tích phổ phải được đặt ở chế độ bước nhảy tần số theo quy định như Bảng 2 và Bảng 7.

2.10.2. Đo kiểm bằng cách lấy giá trị trung bình

- Máy phân tích phổ phải được đặt ở chế độ đánh điểm và thỏa mãn các điều kiện sau:

+ Đánh điểm tần số: theo yêu cầu của điểm tần số cần đánh giá

+ Độ rộng băng phân giải: theo quy định ở Bảng 2 và Bảng 7.

+ Độ rộng băng hiển thị: tương đương độ rộng băng đo kiểm.

+ Đặt chế độ đo trung bình: có.

- Thời gian đo kiểm phải đảm bảo rằng độ sai lệch giữa các giá trị đo được, sau khi lấy trung bình cho các mẫu đo liên tiếp nhau phải nhỏ hơn 1 dB. Nếu các giá trị đo được đều nằm trong giới hạn cho phép ở Bảng 2 và Bảng 7 thì thời gian đo kiểm lấy là 100 ms.

- Đối với phép đo kiểm lấy giá trị trung bình, máy phân tích phổ phải được đặt chế độ bước nhảy tần số theo quy định ở Bảng 2 và Bảng 7.

2.11. Các yêu cầu về đo kiểm

- Đối với các phép đo kiểm bức xạ có hại cho các đầu cuối, các giá trị đều phải nằm trong giới hạn cho phép quy định ở Bảng 2 và Bảng 7.

- Đối với các phép đo kiểm bức xạ có hại cho các đầu cuối gồm cả anten, thì giá trị đo được sau khi cộng với cả tăng ích anten cực đại cũng đều phải nằm trong giới hạn cho phép quy định ở Bảng 2 và Bảng 7.

2.11.1. Đối với thông tin di động qua hệ thống vệ tinh quỹ đạo tròn trung gian có quy định thêm trong phần phương pháp đo kiểm

- Sóng mang phát phải được điều chế bằng một tín hiệu đo kiểm ở tốc độ lớn nhất như quy định trong A.2.3 của TBR42.

2.12. Điều kiện đo kiểm

2.12.1. Điều kiện nguồn điện được quy định tại Bảng 11.

Bảng 11. Điều kiện nguồn điện

Loại thiết bị	Nhiệt độ	Điện áp
Máy cầm tay	Danh định	Điện áp danh định, %: ± 1
Không phải máy cầm tay	Danh định	Điện áp cao nhất,%: + 0/-2
Không phải máy cầm tay	Danh định	Điện áp thấp nhất, %: -0/+2
CHÚ THÍCH - Nhiệt độ danh định, ^{0}C: từ +15 đến +35		

2.12.2. Điều kiện môi trường hoạt động

- Nhiệt độ, ^{0}C: từ -10 đến +50.

- Độ ẩm tương đối, %: tới 100.

3. Quy định về quản lý

Các trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận, công bố hợp quy các trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu qua vệ tinh phi địa tĩnh trong băng tần 1 - 3 GHz và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. Tổ chức thực hiện

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai hướng dẫn, quản lý các trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu qua vệ tinh phi địa tĩnh trong băng tần 1 - 3 GHz theo Quy chuẩn này.

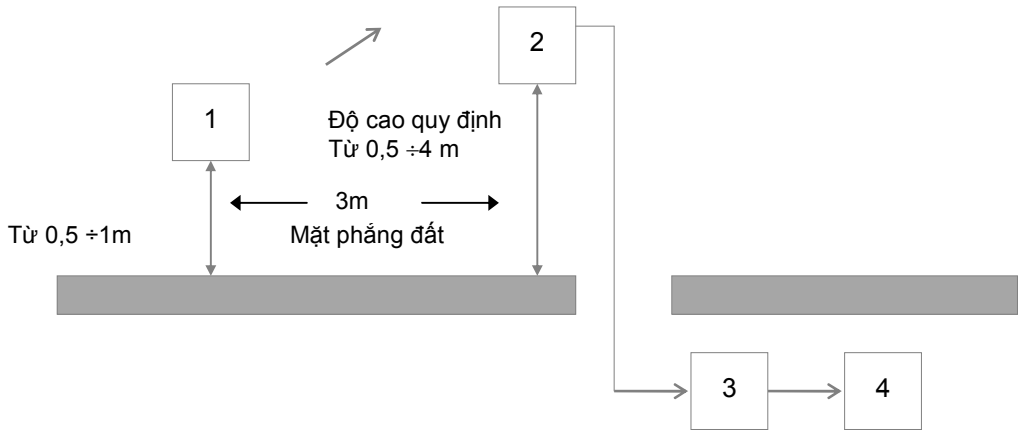
5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-180: 1999 "Trạm đầu cuối di động mặt đất của hệ thống thông tin di động toàn cầu qua vệ tinh phi địa tĩnh băng tần 1-3 GHz -Quy định kỹ thuật".

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

Phụ lục A
(Quy định)
Các thủ tục đo bức xạ

- Thủ tục đo: áp dụng Phụ lục C của TBR 41/42.
- Cấu hình đo: quy định tại Hình A1.

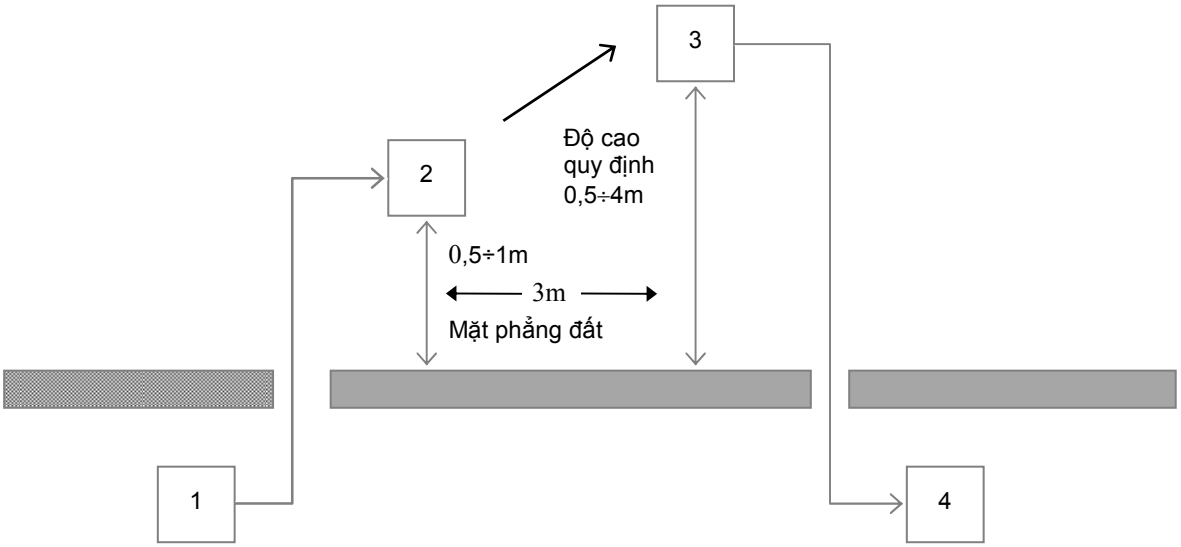
A.1. Thủ tục đo bức xạ đỉnh của MES



Hình A.1. Cấu hình đo

Với: 1 - MES đo thử (với anten)
2 - Anten đo
3 - Bộ lọc đầu vào (nếu cần)
4 - Máy phân tích phổ

A.2. Cấu hình đo trong trường hợp trạm kiểm tra không thể lấy chuẩn được, xem Phụ lục C của TBR41/42.



Hình A.2. Cấu hình đo

Với: 1 - Bộ tạo sóng tín hiệu RF (tín hiệu hình sin)

2 - Anten thay thế

3 - Anten kiểm tra

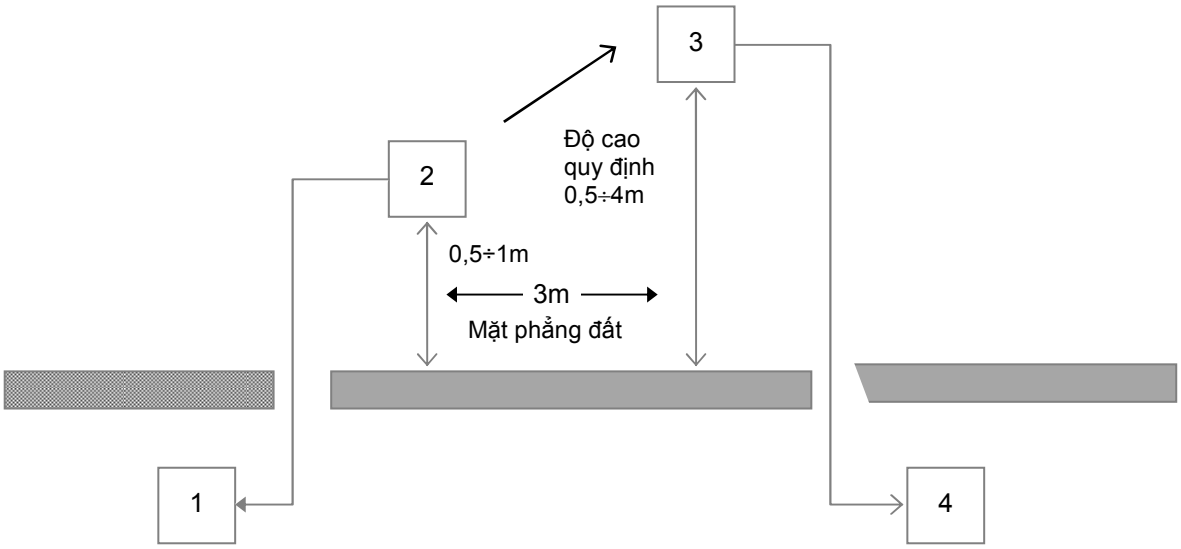
4 - Máy phân tích phổ

A.3. Thủ tục đo

Áp dụng Phụ lục C của TBR41/42.

Cấu hình đo: Hình A3

Để đo cho các máy phát có lỗ cắm anten và phải được thực hiện thêm đối với đo truyền dẫn của MES trong trường hợp những bức xạ có hại



Hình A.3. Cấu hình đo

Với: 1 - Tải kiểm tra

2 - MES kiểm tra (cổng anten được nối tới tải kiểm tra)

3 - Anten kiểm tra

4 - Máy phân tích phổ

Phụ lục B
(Tham khảo)
Tính năng chung của MES

- Song mốt.
- Kích thước nhỏ, có nguồn bên trong và có khả năng chuyển vùng toàn cầu.
- Phù hợp với các dịch vụ của GSM và GM PCS, chuyển đổi tự động hoặc nhân công.
- Có quay số kiểu DTMF.
- Có quay số nhanh, lưu trữ các số gọi.
- Có cài đặt sẵn cổng dữ liệu và modem.
- Có hiển thị tinh thể lỏng và có độ tương phản cao.
- Có bộ chỉ thị thư thoại cho các cuộc gọi bị hỏng.
- Có phím khoá an toàn.
- Có đường riêng cho thoại và báo hiệu.
- Có dịch vụ thông báo ngắn.
- Có gọi khẩn cấp.

Phụ lục C
(Tham khảo)
Chỉ tiêu về độ rung cho phép của MES

Bảng C.1. Chỉ tiêu về độ rung cho phép của MES

Khoảng tần số, Hz	Biến thiên ngẫu nhiên của mật độ phổ gia tăng
Từ 5 đến 20	0,96 m^2/s^3 (+0/-5%)
Từ 20 đến 100	0,96 m^2/s^3 (+0/-5%) tại 20 Hz sau đó -3 dB/octave (+/-5%)

Phụ lục D
(Tham khảo)
Tốc độ truyền dẫn của MES

Bảng D.1. Tốc độ truyền dẫn của MES

Tốc độ truyền, kb/s	BER
Thoại: từ 1,2 đến 9,6 Dữ liệu: từ 0,3 đến 9,6 FAX: nhóm 3 với thiết bị phụ trợ	$\leq 10^{-2}$ $\leq 10^{-6}$

Phụ lục E
(Quy định)
Thủ tục đo bức xạ

E1. Thủ tục đo bức xạ trung bình của MES

- Cấu hình đo: Hình 1 theo C.3.1 của TBR 41/42.

- Thủ tục đo bức xạ trung bình của vỏ máy: C.3.2 của TBR41/42.

E2. Thủ tục đo bức xạ truyền dẫn (Conducted emission)

- Không có những yêu cầu đặc biệt nào đối với trạm/MES cần kiểm tra, trừ trường hợp là phải đảm bảo sẽ không tạo ra nhiễu đối với sự hoạt động của các hệ thống thông tin trên mặt đất và thông tin vệ tinh.

E3. Thủ tục đo bức xạ truyền dẫn (giá trị đỉnh): theo D.2 của TBR 41/42.

E4. Thủ tục đo bức xạ truyền dẫn (giá trị trung bình): theo D.3 của TBR 41/42.

QCVN 41:2011/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ TRẠM GỐC THÔNG TIN DI ĐỘNG GSM

National technical regulation on GSM base stations

Lời nói đầu

QCVN 41: 2011/BTTTT được xây dựng trên cở sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-219:2004 "Thiết bị trạm gốc của hệ thống GSM – Yêu cầu kỹ thuật" do Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông) ban hành theo Quyết định số 33/2004/QĐ-BBCVT ngày 29/7/2004.

Các yêu cầu kỹ thuật được xây dựng dựa trên tiêu chuẩn I-ETS 300 609-1 (GSM 11.21 V4.14.1) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 41: 2011/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm 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. Định nghĩa và chữ viết tắt
2. Quy định kỹ thuật
2.1. Băng tần công tác của thiết bị vô tuyến trạm gốc
2.2. Yêu cầu kỹ thuật máy phát
2.3. Yêu cầu kỹ thuật máy thu
2.4. Phát xạ giả bức xạ
3. Quy định về quản lý
4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân
5. Tổ chức thực hiện
Phụ lục A (Quy định) - Cấu hình đo
Phụ lục B (Quy định) - Các điều kiện đo kiểm chung và khai báo

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ TRẠM GỐC THÔNG TIN DI ĐỘNG GSM

National technical regulation on GSM base stations

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật thiết yếu về vô tuyến đối với các thiết bị trạm gốc của hệ thống thông tin di động GSM trong băng tần cơ sở 900 MHz. Các yêu cầu tuân thủ thiết yếu thỏa mãn các mục tiêu:

- Đảm bảo sự tương thích giữa các kênh vô tuyến trong cùng một ô (cell);
- Đảm bảo sự tương thích giữa các ô (cho cả các ô kết hợp và không kết hợp);
- Đảm bảo sự tương thích với các hệ thống đã có trước trong cùng một băng tần số hoặc các băng tần số lân cận;
- Thẩm tra những khía cạnh quan trọng về chất lượng truyền dẫn của hệ thống.

Các yêu cầu kỹ thuật của Quy chuẩn này nhằm đảm bảo thiết bị vô tuyến sử dụng có hiệu quả phổ tần số vô tuyến được phân bổ cho thông tin mặt đất/vệ tinh và nguồn tài nguyên quĩ đạo để tránh nhiễu có hại giữa các hệ thống thông tin đặt trong vũ trụ và mặt đất và các hệ thống kỹ thuật khác.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị trạm gốc của hệ thống GSM trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Bộ điều khiển trạm gốc (base station controller – BSC)

Một thành phần mạng trong mạng di động mặt đất công cộng có chức năng điều khiển một hoặc nhiều trạm thu phát gốc.

1.3.2. BTS nhỏ (small BTS)

BTS nhỏ có 2 đặc điểm khác với BTS thường như sau:

- Vùng phục vụ nhỏ hơn nhiều trong khi các yêu cầu của các trạm gốc gần nhau thì nghiêm ngặt hơn;
- Kích thước nhỏ hơn và giá thành thấp hơn.

1.3.3. Giao diện A.bis (A.bis interface)

Giao diện giữa BTS và BSC.

1.3.4. Hệ thống trạm gốc (base station system – BSS)

Hệ thống thiết bị của trạm gốc (gồm các máy thu phát, các bộ điều khiển...) được quản lý bởi trung tâm chuyển mạch dịch vụ di động qua giao diện A. BSS có

chức năng thông tin với máy di động trong vùng dịch vụ. Thiết bị vô tuyến của BSS có thể phủ sóng một hoặc nhiều ô. Nếu giao diện A.bis được sử dụng, BSS sẽ gồm một bộ điều khiển trạm gốc và một số trạm thu phát gốc.

1.3.5. Hệ thống trạm gốc tích hợp (integrated base station system - IBSS)

Một hệ thống trạm gốc không có giao diện A.bis ở bên trong.

1.3.6. Máy di động (mobile station - MS)

Một thiết bị thông tin trong dịch vụ thông tin di động có thể sử dụng khi chuyển động.

1.3.7. Máy thu phát (transmitter - TRX)

Một thành phần mạng có thể phục vụ thông tin song công hoàn toàn cho 8 kênh lưu lượng tốc độ đầy đủ. Trong trường hợp không sử dụng nhảy tần chậm, TRX phục vụ thông tin trên một sóng mang cao tần.

1.3.8. Thiết bị đo kiểm hệ thống trạm gốc (base station system testing equipment - BSSTE)

Một thiết bị được sử dụng để đo kiểm sự phù hợp của các hệ thống trạm gốc của mạng GSM.

1.3.9. Trạm thu phát gốc (base station – BTS)

Một thành phần mạng phục vụ thông tin cho một ô trong một mạng tế bào và được điều khiển bởi một BSC. Một BTS gồm một hoặc nhiều máy thu phát.

1.3.10. Vùng dịch vụ của GSM (GSM service area)

Tập hợp các vùng phục vụ của các mạng GSM mà máy di động GSM có thể truy nhập được.

1.4. Chữ viết tắt

ARFCN	Số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối	Absolute radio frequency channel number
BER	Tỷ lệ lỗi bit	Bit error rate
BS	Trạm gốc	Base station
BCCH	Kênh điều khiển quảng bá	Broadcast control channel
DC	Dòng một chiều	Direct current
DTX	Phát gián đoạn	Discontinuous transmission
FER	Tỷ lệ mất khung	Frame erasure ratio
GMSK	Khóa dịch chuyển cực tiểu Gauss	Gaussian minimum shift keying
HT	Địa hình đồi núi	Hilly terrain
ppm	Phần triệu	Parts per milion
RA	Địa hình nông thôn	Rural terrain

RACH	Kênh truy nhập ngẫu nhiên	Random access channel
RBER	Tỷ lệ lỗi bit dư	Residual bit error ratio
RF	Tần số vô tuyến	Radio frequency
rms	Giá trị hiệu dụng	Root mean square
RX	Máy thu	Receiver
SDCCH	Kênh điều khiển chuyên dụng đứng riêng	Stand-alone dedicated control channel
SFH	Nhảy tần chậm	Slow frequency hopping
TCH	Kênh lưu lượng	Traffic channel
TCH/F	TCH truyền dữ liệu tốc độ đầy đủ	A full rate TCH
TCH/F 2,4	TCH truyền dữ liệu tốc độ đầy đủ (2,4 kbit/s)	A full rate data TCH (2.4 kbit/s)
TCH/F 4,8	TCH truyền dữ liệu tốc độ đầy đủ (4,8 kbit/s)	A full rate data TCH (4.8 kbit/s)
TCH/F 9,6	TCH truyền dữ liệu tốc độ đầy đủ (9,6 kbit/s)	A full rate data TCH (9.6 kbit/s)
TCH/FS	TCH thoại tốc độ đầy đủ	A full rate speech TCH
TU	Địa hình đô thị tiêu biểu	Typical urban terrain
TX	Máy phát	Transmitter frequency bands

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Băng tần công tác của thiết bị vô tuyến trạm gốc

TX: từ 935 MHz đến 960 MHz

RX: từ 890 MHz đến 915 MHz

2.2. Yêu cầu kỹ thuật máy phát

Toàn bộ những đo kiểm trong mục này phải được thực hiện khi đã kết nối đầy đủ các TRX, trừ khi có quy định khác. Các phép đo phải thực hiện tại đầu nối ăng ten Tx của BTS, trừ khi quy định cách đo kiểm khác.

Các mức công suất được biểu thị bằng dBm.

2.2.1. Lỗi pha và lỗi tần số trung bình

2.2.1.1. Mục đích đo kiểm

1. Thẩm tra sự thực hiện chính xác của bộ lọc dạng xung GMSK.

2. Thẩm tra lỗi pha trong khoảng thời gian thuộc phần hoạt động của khe thời gian không vượt quá những giới hạn nhất định trong các điều kiện đo kiểm bình thường, khắc nghiệt và khi phải chịu sự rung động.

3. Thẩm tra lỗi tần số trong khoảng thời gian thuộc phần hoạt động của khe thời gian không vượt quá những giới hạn nhất định trong các điều kiện đo kiểm bình thường, khắc nghiệt và khi phải chịu sự rung động.

2.2.1.2. Các bước đo kiểm

Tất cả các TRX phải chuyển tới vị trí phát đủ công suất trong tất cả các khe thời gian trước khi đo kiểm ít nhất 1 giờ.

Trong trường hợp BTS sử dụng SFH tổng hợp, BTS phải được cấu hình với số TRX với các ARFCN được phân bố trên toàn độ rộng băng tần hoạt động của BTS cần đo kiểm, bao hàm các điểm tần số B (đầu băng), M (giữa băng) và T (cuối băng) và ba bài đo kiểm được thực hiện. Những bài đo kiểm này có thể sử dụng một thiết bị đo kiểm có chuỗi nhảy tần như BTS hoặc một thiết bị có tần số cố định trên các kênh tần số B, M và T. Nếu chỉ có SFH băng tần gốc hoặc không có SFH, đo kiểm phải thực hiện cho mỗi kênh tần số vô tuyến ở 3 điểm tần số B, M và T cho các TRX khác nhau trong phạm vi có thể của cấu hình. Ít nhất một khe thời gian của mỗi TRX phải được đo kiểm.

Tín hiệu phát của TRX cần đo kiểm phải được lấy từ BSSTE một chuỗi bit giả ngẫu nhiên đã biết của các bit được cài mã và đưa tới bộ điều chế của TRX. Chuỗi bit giả ngẫu nhiên phải là chuỗi con 148 bit bất kỳ của chuỗi bit giả ngẫu nhiên 511 bit. Chuỗi bit giả ngẫu nhiên này có thể được tạo ra bằng chuỗi bit giả ngẫu nhiên khác được xen vào trước mã hóa kênh trong TRX và sẽ tạo ra ít nhất 200 cụm khác nhau. Quỹ đạo pha (pha theo thời gian) đối với phần sử dụng của các khe thời gian (147 bit ở phần trung tâm của cụm) phải được tách ra với độ phân giải ít nhất là 2 mẫu cho một bit điều chế. Các phần máy thu RF của BSSTE không được hạn chế phép đo.

Quỹ đạo pha lý thuyết từ chuỗi bit giả ngẫu nhiên đã biết được tính toán trong BSSTE.

Quỹ đạo sai pha được tính là sự khác biệt giữa quỹ đạo pha lý thuyết và quỹ đạo pha đo được. Lỗi tần số trung bình đối với cụm được tính là đạo hàm của đường hồi quy của quỹ đạo sai pha. Đường hồi quy được tính bằng cách sử dụng phương pháp lỗi bình phương trung bình.

Lỗi pha là sự khác biệt giữa quỹ đạo sai pha và đường hồi quy tuyến tính của nó.

2.2.1.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường: Phải đo kiểm tại mỗi điểm tần số B, M và T.

Nguồn cung cấp khắc nghiệt: Phải đo kiểm tại mỗi điểm tần số B, M và T.

2.2.1.4. Chỉ tiêu

Lỗi pha không vượt quá:

5 độ rms

20 độ đỉnh

Lỗi tần số trung bình đối với cụm không vượt quá: 0,05 ppm.

2.2.2. Công suất phát trung bình của sóng mang RF

2.2.2.1. Mục đích đo kiểm

Thẩm tra độ chính xác công suất phát trung bình của sóng mang RF theo băng tần và tại mỗi mức công suất.

Đo kiểm này cũng được sử dụng để xác định tham số "mức công suất".

2.2.2.2. Các bước đo kiểm

Đối với BTS thường, công suất được đo tại đầu vào của bộ phối hợp TX hoặc tại đầu nối ăng ten của BTS. Đối với BTS nhỏ, công suất đo tại đầu nối ăng ten của BTS. Nhà sản xuất phải khai báo mức công suất ra lớn nhất của BTS tại cùng một điểm chuẩn khi thực hiện đo. Bộ phối hợp TX phải có số lượng lớn nhất các TX được kết nối tới, sao cho kết quả đo có thể sử dụng làm tham chiếu để tính toán công suất sóng mang phát theo thời gian trong mục 2.2.3.

Toàn bộ các TRX trong cấu hình phải phát đủ công suất trong tất cả các khe thời gian ít nhất là 1 giờ trước khi đo kiểm.

Nhà sản xuất phải khai báo số lượng TRX có trong BTS, trường hợp:

1 TRX: TRX phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, M và T.

2 TRX: Mỗi TRX phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, M và T.

3 TRX hoặc nhiều hơn: 3 TRX phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, M và T.

Trong trường hợp BTS sử dụng SFH tổng hợp, BTS phải được cấu hình với số TRX và phân bố tần số xác định như trên với SFH.

BTS cần đo kiểm phải được thiết lập để phát ít nhất 3 khe thời gian cạnh nhau trong một khung TDMA có cùng một mức công suất. Mức công suất sau đó được đo trên cơ sở khe thời gian qua phần sử dụng của một trong các khe thời gian hoạt động và lấy trung bình theo mức công suất logarit ít nhất qua 200 khe thời gian. Chỉ những cụm hoạt động sẽ được xét đến trong quá trình trung bình hóa. Cho dù SFH có được cung cấp hay không, việc đo phải thực hiện lần lượt trên 3 tần số. Để xác định phần sử dụng của khe thời gian xem Hình 1. Để định thời trên cơ sở một khe thời gian, mỗi khe thời gian có thể bao gồm 156,25 bit điều chế hoặc 2 khe thời gian có thể bao gồm 157 bit điều chế và 6 khe thời gian bao gồm 156 bit điều chế.

Công suất phải được đo tại mỗi mức công suất danh định. Ít nhất một khe thời gian phải được đo kiểm cho mỗi TRX. TRX được dùng cho BCCH chỉ cần đo kiểm tại mức công suất tĩnh "0".

2.2.2.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường: Mỗi TRX được xác định trong các bước đo kiểm phải được đo kiểm.

Nguồn cung cấp khắc nghiệt: một TRX phải được đo kiểm, trên một ARFCN, chỉ đối với mức công suất tĩnh "0".

2.2.2.4. Chỉ tiêu

BTS phải có ít nhất N_{max} mức điều khiển công suất tĩnh đối với mức công suất ra được khai báo, N_{max} tối thiểu là 6.

Mức công suất tĩnh N nằm trong khoảng 0 đến N_{max}. Mức công suất tĩnh "0" tương ứng với mức công suất lớn nhất được khai báo của nhà sản xuất.

Công suất đo được khi TRX được thiết lập ở mức "0" của công suất tĩnh phải có dung sai bằng ±2 dB ở điều kiện đo bình thường và ±2,5 dB ở điều kiện đo khắc nghiệt so với mức công suất lớn nhất được khai báo. Công suất đo được trong phép đo này được coi là công suất ra lớn nhất của BTS. Điều khiển công suất tĩnh phải cho phép công suất ra RF giảm từ mức công suất ra lớn nhất của BTS ít nhất là 6 mức với mỗi mức 2 dB sai số ±1 dB được tham chiếu với mức trước đó. Ngoài ra, công suất ra tuyệt đối thực của mỗi mức công suất tĩnh N sẽ là 2 × N dB thấp hơn công suất ra lớn nhất của BTS với dung sai ±3 dB trong điều kiện đo bình thường và ±4 dB trong điều kiện đo khắc nghiệt.

Các mức điều khiển công suất tĩnh cho BTS có thể sử dụng đến M mức của điều khiển công suất đường xuống linh hoạt, M có giới hạn từ 0 đến 15, mỗi mức 2 dB với dung sai ±1,5 dB được tham chiếu đối với các mức trước đó.

Mỗi mức điều khiển công suất đường xuống linh hoạt sẽ cho phép dung sai bằng ±3 dB trong điều kiện đo bình thường và ±4 dB trong điều kiện đo khắc nghiệt, có quan hệ thấp hơn 2 × Y so với công suất ra lớn nhất của BTS, trong đó Y là tổng của số mức tĩnh và động thấp hơn mức công suất tĩnh "0".

2.2.3. Công suất phát của sóng mang RF theo thời gian

2.2.3.1. Mục đích đo kiểm

Để thẩm tra:

1. Thời gian mà trong đó đường bao công suất phát ổn định (phần sử dụng của khe thời gian).

2. Những giới hạn ổn định.

3. Công suất ra lớn nhất khi các khe thời gian rỗi.

2.2.3.2 Các bước đo kiểm

Nhà sản xuất phải khai báo số lượng TRX có trong BTS và các TRX nào được dùng BCCH, trường hợp:

1. TRX: không cần đo kiểm BTS.

2. TRX: một TRX sẽ được dùng cho BCCH và TRX kia phải được đo kiểm. Việc đo kiểm phải được tiến hành tại các điểm tần số B, M, T và cả hai TRX phải được đo kiểm ít nhất tại cùng một tần số.

3. TRX: một TRX sẽ được dùng cho BCCH và 2 TRX còn lại phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, T và B, M. Đo kiểm phải được thực hiện tại các điểm tần số B, M, T và cả hai TRX phải được đo kiểm ít nhất tại cùng một tần số.

4. TRX hoặc nhiều hơn: một TRX sẽ được dùng cho BCCH và kiểm tra 3 TRX còn lại trong đó: một TRX tại B, một TRX tại M và một TRX tại T.

Trong trường hợp BTS sử dụng SFH tổng hợp, BTS phải được thiết lập cấu hình với số lượng các TRX hoạt động và phân bố tần số như ở trên và có SFH. TRX sử dụng cho BCCH không cần đo kiểm.

Một khe thời gian đơn lẻ trong một khung TDMA phải được kích hoạt đối với tất cả các TRX cần đo kiểm, toàn bộ các khe thời gian khác trong khung TDMA phải ở trạng thái rỗi.

Đo công suất được tiến hành với độ rộng băng của bộ tách sóng ít nhất bằng 300 kHz tại đầu nối ăng ten của BTS ở mỗi tần số cần đo kiểm. Định thời có quan hệ với T0, T0 là thời gian truyền dẫn từ bit thứ 13 tới bit thứ 14 của thứ tự dãy giữa (midamble training sequence) cho mỗi khe thời gian. Để định thời trên cơ sở khe thời gian, mỗi khe thời gian có thể gồm 156,25 bit điều chế hoặc 2 khe thời gian có thể gồm 157 bit và 6 khe thời gian gồm 156 bit điều chế theo GSM 05.10 (ETS 300 579). Đo kiểm phải được thực hiện tại các giá trị P_{max} và P_{min}. Các khe thời gian được đo phải được hiển thị hoặc lưu giữ ít nhất 100 chu trình hoàn chỉnh của dãy công suất khe thời gian đối với mỗi lần đo, trong đó:

P_{max}: Công suất đo được ở mục 2.2.2 (Mức công suất tĩnh "0").

P_{min}: Mức tĩnh thấp nhất đo được ở mục 2.2.2.

$P_{rỗi} \leq P_{max}$ - 30 dB hoặc P_{min} - 30 dB.

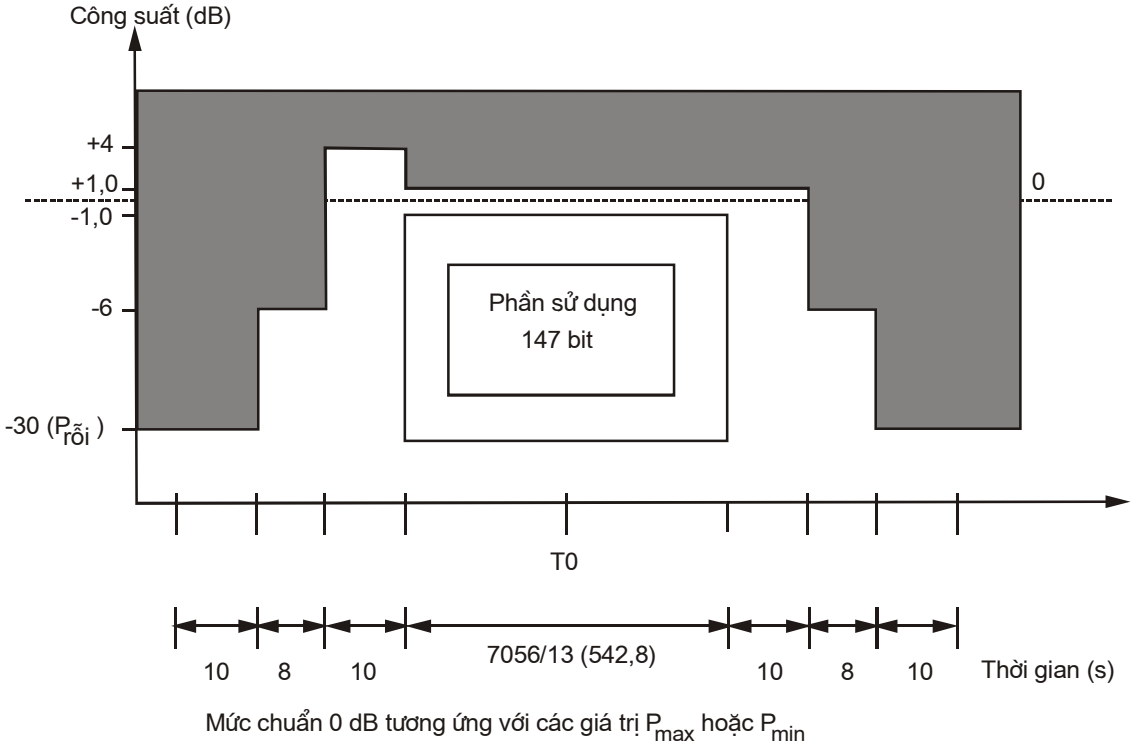
Ít nhất một khe thời gian phải được đo kiểm đối với mỗi TRX cần đo kiểm (trừ trường hợp TRX được dùng cho BCCH).

2.2.3.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.2.3.4. Chỉ tiêu

Công suất ra của mỗi khe thời gian được đo kiểm tương quan theo thời gian phải phù hợp với Hình 1. Công suất ra dư trong trường hợp khe thời gian không được kích hoạt phải đảm bảo nhỏ hơn hoặc bằng - 30 dBc với độ rộng băng đo bằng 300 kHz.



Hình 1. Mặt nạ công suất/thời gian đối với sự chuyển tiếp mức công suất của các cụm thường

2.2.4. Công suất kênh lân cận

Điều chế, tạp âm băng rộng và phổ do chuyển tiếp mức công suất có thể tạo ra nhiễu đáng kể trong băng tần GSM và các băng tần lân cận. Những yêu cầu đối với phát xạ kênh lân cận phải được đo kiểm trong hai bài đo kiểm với mục đích đo các nguồn phát xạ khác nhau như sau:

- Phổ do điều chế liên tục và tạp âm băng rộng;
- Sự thăng giáng của phổ công suất.

2.2.4.1. Phổ do điều chế và tạp âm băng rộng

2.2.4.1.1. Mục đích đo kiểm

Thẩm tra phổ RF cửa ra do điều chế và tạp âm băng rộng không vượt quá các mức xác định đối với mỗi máy thu phát riêng lẻ.

2.2.4.1.2. Các bước đo kiểm

Hệ thống cần đo kiểm phải được đo kiểm thông qua một TRX hoạt động hoặc với BTS được trang bị với chỉ một TRX tại 3 điểm tần số B, M và T.

a) Tất cả các khe thời gian phải được thiết lập để phát đủ công suất đã được điều chế bằng một chuỗi bit giả ngẫu nhiên của phần các bit được mã hóa từ khe thời gian “0”. Khe thời gian “0” phải được thiết lập để phát đủ công suất nhưng có thể điều chế bằng dữ liệu BCCH thường. Chuỗi bit giả ngẫu nhiên cũng có thể

được tạo bằng cách đưa vào một chuỗi bit giả ngẫu nhiên khác trước khi mã hóa kênh ở BTS;

b) Mức công suất (Bảng 1) phải được đo theo phương pháp đo như mục 2.2.2 đối với mỗi mức công suất cần đo kiểm;

c) Dùng một bộ lọc với độ rộng băng video bằng 30 kHz, công suất phải đo ở tần số mang tại đầu nối ăng ten. Kết quả đo ít nhất phải đạt được trong khoảng từ 50% đến 90% đối với phần sử dụng của khe thời gian ngoại trừ phần trung gian, giá trị đo được đối với phần này của cụm phải được lấy trung bình. Việc lấy trung bình được thực hiện ít nhất qua 200 khe thời gian và chỉ cụm hoạt động mới được tính đến trong quá trình lấy trung bình;

d) Bước "c" phải được lặp lại với các độ lệch tần số cao hơn và thấp hơn tần số mang như sau:

100, 200, 250, 400 kHz và

từ 600 đến 1800 kHz với các bước bằng 200 kHz.

e) Với tất cả các khe thời gian tại cùng một mức công suất, các bước "c" và "d" phải được lặp lại đối với mọi mức công suất được chỉ ra đối với thiết bị (mục 2.2.2);

f) Với một bộ lọc có độ rộng băng video bằng 100 kHz và tất cả các khe thời gian hoạt động, công suất phải đo tại đầu nối ăng ten đối với tần số lệch khỏi băng tần của TX từ 1800 kHz đến 2 MHz. Việc đo kiểm phải được thực hiện dưới dạng quét tần số với thời gian quét tối thiểu bằng 75 ms và được lấy trung bình qua 200 lần quét;

g) Với tất cả các khe thời gian tại cùng một mức công suất bước "f " phải được lặp lại cho toàn bộ các mức công suất tĩnh được chỉ ra đối với thiết bị (mục 2.2.2).

2.2.4.1.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.2.4.1.4. Chỉ tiêu cho BTS thường

Việc đo kiểm phải được thực hiện cho 1 TRX.

Đối với mỗi mức công suất tĩnh đo trong các bước đo kiểm "d" và "g" phải không được vượt quá các giới hạn được chỉ ra trong bảng 1 đối với mức công suất đo được trong bước "b", trừ các trường hợp:

1. Đối với một BTS, khi mức giới hạn nhỏ hơn -65 dBm (Bảng 1), sẽ được lấy giá trị bằng -65 dBm.

2. Trong khoảng tần số từ 600 kHz đến 6 MHz cao hơn và thấp hơn tần số sóng mang và lên tới 3 dải với độ rộng 200 kHz có tâm ở tần số là bội số của 200 kHz, các ngoại lệ lên tới -36 dBm vẫn được phép.

3. Với độ lệch lớn hơn 6 MHz từ tần số sóng mang và lên tới 12 dải với độ rộng 200 kHz có tâm ở tần số là bội số của 200 kHz, các ngoại lệ lên tới -36 dBm vẫn được phép.

Bảng 1. Phổ điều chế liên tục - Các giới hạn lớn nhất đối với BTS

Mức công suất, dBm	Mức tương đối lớn nhất (dB) tại các độ lệch của sóng mang (kHz) với độ rộng băng đo của bộ lọc đo (kHz)					
	0	100	200	250	400	600 - 1800
≥ 43	0	+0,5	-30	-33	- 60	-70
41	0	+0,5	-30	-33	- 60	-68
39	0	+0,5	-30	-33	- 60	-66
37	0	+0,5	-30	-33	- 60	-64
35	0	+0,5	-30	-33	- 60	-62
≤ 33	0	+0,5	-30	-33	- 60	-60

Các giá trị giới hạn trong bảng 1 tại các độ lệch khỏi tần số sóng mang (kHz) là tỷ số của công suất đo được so với công suất đo theo bước "c" đối với cùng một mức công suất tĩnh.

Với các mức công suất khác có thể tìm bằng phương pháp nội suy tuyến tính.

2.2.4.1.5. Chỉ tiêu cho BTS nhỏ (micro - BTS)

Đo kiểm phải thực hiện cho 1 TRX.

Đối với mỗi mức công suất tĩnh, công suất đo trong các bước đo kiểm "d" và "e" không được vượt quá giới hạn chỉ ra trong bảng 1 đối với mức công suất đo được trong bước "b", ngoại trừ trường hợp một hay nhiều ngoại lệ cho BTS nhỏ và các mức giá trị đo nhỏ nhất được áp dụng.

Đối với mỗi mức công suất tĩnh, tỉ số của công suất đo được trong các bước đo kiểm "f" và "g" trên công suất đo được ở bước "c" đối với cùng một mức công suất tĩnh không được vượt quá -70 dBm, ngoại trừ trường hợp một hay nhiều ngoại lệ cho BTS nhỏ và các mức giá trị đo nhỏ nhất được áp dụng.

Những ngoại lệ và các mức giá trị đo nhỏ nhất sau đây áp dụng cho BTS nhỏ:

1. Trong khoảng tần số từ 600 kHz đến 6 MHz cao hơn và thấp hơn tần số sóng mang và lên đến 3 dải với độ rộng 200 kHz có tâm ở tần số là bội số của 200 kHz, các ngoại lệ lên tới -36 dBm vẫn được chấp nhận.

2. Với độ lệch tần số lớn hơn 6 MHz từ tần số sóng mang và lên tới 12 dải với độ rộng 200 kHz có tâm ở tần số là số bội số của 200 kHz, các ngoại lệ lên tới -36 dBm vẫn được chấp nhận.

3. Nếu giới hạn được đưa ra ở trên thấp hơn các giá trị trong Bảng 2, khi đó lấy các giá trị theo Bảng 2.

Bảng 2. Phổ điều chế liên tục - Các giá trị nhỏ nhất đối với BTS nhỏ

Phân loại công suất của BTS nhỏ	Phổ lớn nhất do điều chế và tạp âm trong 100 kHz, dBm
M1	-59
M2	-64
M3	-69

2.2.4.2. Sự thăng giáng của phổ công suất

2.2.4.2.1. Mục đích đo kiểm

Thẩm tra phổ RF cửa ra do thăng giáng của công suất không được vượt quá những giới hạn nhất định.

2.2.4.2.2. Các bước đo kiểm

Nhà sản xuất phải khai báo số lượng TRX có trong BTS, trường hợp:

1. TRX: TRX phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, M, và T.

2. TRX: một TRX được dùng cho BCCH và TRX còn lại phải được kích hoạt và đo kiểm tại các điểm tần số B, M và T.

3. TRX: một TRX được dùng cho BCCH và 2 TRX còn lại phải được kích hoạt và đo kiểm. Việc đo kiểm phải được thực hiện tại các điểm tần số B, M, T và cả hai TRX phải được đo kiểm ít nhất trên cùng một tần số.

4. TRX hoặc nhiều hơn: một TRX được dùng cho BCCH, ba TRX phải được đo kiểm trong đó: một tại B, một tại M và một tại T.

Trong trường hợp TRX dùng cho BCCH khác về tính chất vật lý với các TRX còn lại thì chính nó cũng phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, M và T.

a) Tất cả các khe thời gian đang làm việc phải được điều chế bằng chuỗi bit giả ngẫu nhiên, riêng khe thời gian "0" của TRX dùng cho BCCH có thể được điều chế bằng dữ liệu bình thường. Công suất phải được đo tại các độ lệch phù hợp từ một trong các tần số sóng mang trong cấu hình và phù hợp với các tham số của thiết bị đo kiểm. Công suất tham chiếu cho những phép đo tương quan là công suất được đo trong một độ rộng băng tối thiểu 300 kHz cho TRX được đo kiểm đối với khe thời gian trong đo kiểm này ở mức công suất cao nhất.

Độ rộng băng phân giải: 30 kHz

Độ rộng băng video: 100 kHz

Quét tần số "0"

Giữ được đỉnh

Các độ lệch khỏi tần số mang sau đây được dùng:

400, 600, 1200 và 1800 kHz;

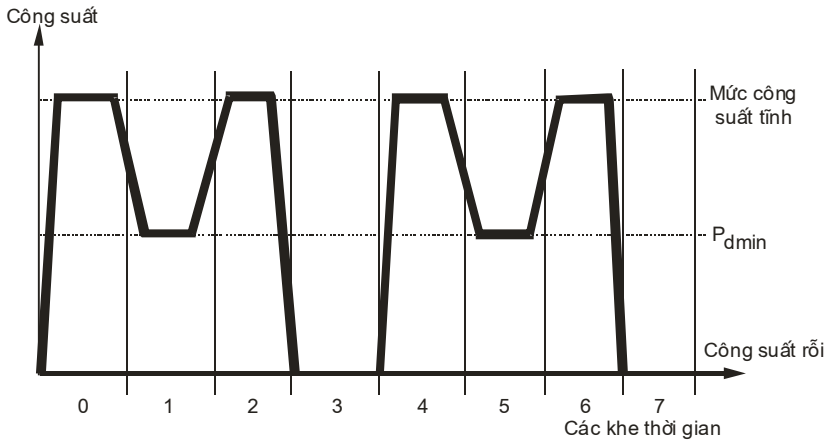
b) Tất cả các khe thời gian của TRX hoặc các TRX đo kiểm phải được kích hoạt tại mức cao nhất của công suất tĩnh và công suất đo được như mô tả trong bước "a". Nếu sử dụng SFH tổng hợp, đo kiểm phải được lặp lại cho TRX hoặc các TRX được kích hoạt và không dùng cho BCCH với sự nhảy tần giữa các tần số B, M và T;

c) Tất cả các khe thời gian của TRX hoặc các TRX đo kiểm phải được kích hoạt tại mức thấp nhất của điều khiển công suất tĩnh và công suất đo được như mô tả ở bước "a". Nếu sử dụng SFH tổng hợp, việc đo kiểm phải được lặp lại cho TRX hoặc các TRX được kích hoạt và không dùng cho BCCH với sự nhảy tần giữa các tần số B, M và T;

d) Những TRX hoạt động nào không hỗ trợ BCCH phải được cấu hình với các khe thời gian xen kẽ kích hoạt ở mức điều khiển công suất tĩnh cao nhất, các khe thời gian còn lại ở trạng thái rỗi như được biểu thị ở hình 2b và công suất đo được như đã mô tả ở bước "a";

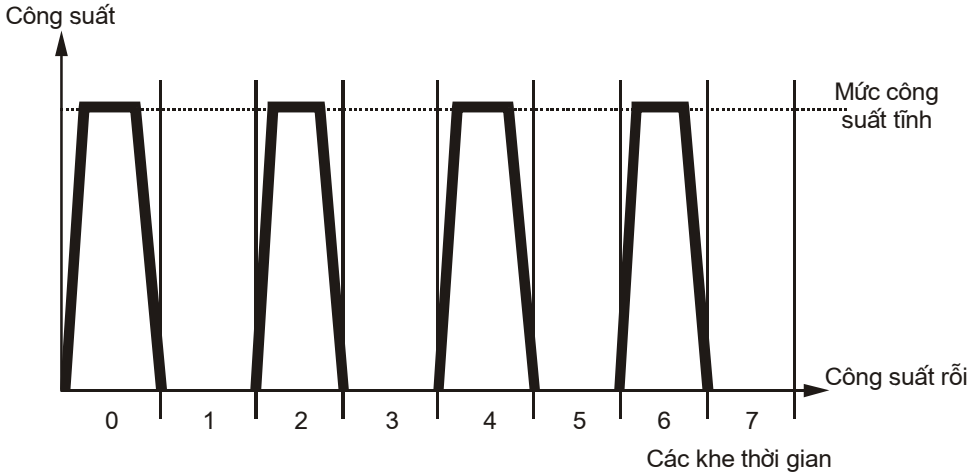
e) Những TRX hoạt động nào không hỗ trợ BCCH phải được cấu hình với các khe thời gian xen kẽ kích hoạt ở mức điều khiển công suất tĩnh thấp nhất, các khe thời gian còn lại ở trạng thái rỗi như được biểu thị trên Hình 2b và công suất đo được như mô tả ở bước "a";

f) Nếu BTS có tính năng điều khiển công suất đường xuống linh hoạt, những TRX hoạt động nào không hỗ trợ BCCH phải được cấu hình với sự chuyển tiếp giữa các khe thời gian hoạt động tại mức điều khiển công suất tĩnh cao nhất và các khe thời gian hoạt động tại mức điều khiển công suất động thấp nhất có thể, các khe thời gian rỗi được biểu thị ở Hình 2a, công suất đo được như mô tả ở bước "a".



Pdmin - Mức công suất động thấp nhất đo được ở mục 2.2.2

Hình 2a. Dạng công suất/khe thời gian (có điều khiển công suất RF)



Hình 2b. Dạng công suất/khe thời gian (không có điều khiển công suất RF)

2.2.4.2.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.2.4.2.4. Chỉ tiêu

Công suất đo được không vượt quá các giới hạn chỉ ra trong Bảng 3 hoặc -36 dBm.

Bảng 3. Thăng giáng của phổ công suất - giới hạn lớn nhất

Độ lệch tần số, kHz	Công suất, dBc
400	-57
600	-67
1200	-74
1800	-74

2.2.5. Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy phát

2.2.5.1. Các điều kiện đo kiểm đối với phát xạ giả dẫn được xác định riêng đối với băng tần phát của BTS.

2.2.5.1.1. Phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten của máy phát nằm trong băng tần phát của BTS.

2.2.5.1.2. Mục đích đo kiểm

Đo phát xạ giả trong băng tần phát của BTS từ đầu nối ăng ten máy phát khi có một TX hoạt động.

2.2.5.1.3. Các bước đo kiểm

BTS phải được cấu hình với một TRX hoạt động tại mức công suất ra lớn nhất trên mọi khe thời gian. Việc đo kiểm phải được thực hiện tại các điểm tần số B, M và T của kênh tần số RF. Nhảy tần chậm phải được ngắt.

Đầu nối ăng ten của Tx phải nối tới một máy phân tích phổ hoặc vôn mét chọn lọc với cùng trở kháng đặc tính. Phải lưu giữ giá trị đỉnh. Công suất phải được đo kiểm.

Đối với các tần số có độ lệch trong khoảng: 1,8 MHz ≤ f < 6 MHz từ tần số sóng mang và nằm trong băng tần của máy phát BTS:

Thiết bị đo phải được cấu hình với độ rộng băng phân giải bằng 30 kHz và độ rộng băng video bằng xấp xỉ ba lần giá trị này.

Đối với các tần số có độ lệch ≥ 6 MHz từ tần số sóng mang và nằm trong băng tần của máy phát BTS:

Thiết bị đo phải được cấu hình với độ rộng băng phân giải bằng 100 kHz và độ rộng băng video bằng xấp xỉ ba lần giá trị này.

2.2.5.1.4. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.2.5.1.5. Chỉ tiêu

Công suất lớn nhất ≤ - 36 dBm.

2.2.5.2. Phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten máy phát nằm ngoài băng phát của BTS.

2.2.5.2.1. Mục đích đo kiểm

Đo kiểm này nhằm đo phát xạ giả từ đầu nối ăng ten máy phát của BTS nằm ngoài băng tần phát của BTS khi các máy phát đang hoạt động, đồng thời đo kiểm những yêu cầu về xuyên điều chế trong nội bộ BTS (nằm bên ngoài các băng tần phát và thu của BTS).

2.2.5.2.2. Các bước đo kiểm

a) BTS phải được cấu hình với tất cả các máy phát hoạt động tại công suất ra lớn nhất trên mọi khe thời gian. Nếu một TRX được dùng cho BCCH, nó phải được phân bố điểm tần số M. Toàn bộ các TRX còn lại phải được phân bố như sau: đầu tiên là kênh tần số B, sau đó là kênh T, kế tiếp được phân bố đều nhau trong băng phát của BTS. Nhảy tần chậm phải được ngắt;

b) Đầu nối ăng ten phát phải được nối tới máy phân tích phổ hoặc vôn mét chọn lọc có cùng trở kháng đặc tính. Thiết bị đo phải được cấu hình với độ phân giải và độ rộng băng video bằng 100 kHz. Thời gian quét nhỏ nhất phải là 75 ms và đáp ứng/kết quả phải được lấy trung bình qua 200 lần quét. Công suất phải được đo trên băng thu của BTS;

c) Bước "b" phải được lặp lại đối với băng tần số sau: từ 1805 đến 1880 MHz.

d) BTS phải được cấu hình như trong bước "a", ngoại trừ TRX không được dùng cho BCCH sẽ phát đủ công suất trên các khe thời gian xen kẽ. Các khe thời gian hoạt động phải như nhau đối với tất cả các TRX. Nếu có nhảy tần chậm, mỗi TRX không được dùng cho BCCH sẽ nhảy qua toàn bộ khoảng tần số xác định

trong bước "a". Thiết bị đo phải được cấu hình như trong bảng 4; giá trị đỉnh phải được lưu giữ và độ rộng băng video phải xấp xỉ bằng ba lần của độ rộng băng phân giải. Nếu độ rộng băng video này không đạt được thì nó phải là giá trị lớn nhất có thể và tối thiểu là 1 MHz.

Công suất phải được đo qua khoảng tần số từ 100 kHz đến 12,75 GHz nằm ngoài băng tần phát của BTS.

Bảng 4. Đo phát xạ giả nằm ngoài băng tần phát

Băng tần số	Độ lệch tần số, MHz	Độ rộng băng phân giải
Từ 100 kHz đến 50 MHz	-	10 kHz
Từ 50 MHz đến 500 MHz	-	100 kHz
Từ 500 MHz đến 12,75 GHz và ngoài băng tần phát	Lệch khỏi biên của băng phát	-
	≥ 2 ≥ 5 ≥ 10 ≥ 20 ≥ 30	30 kHz 100 kHz 300 kHz 1 MHz 3 MHz

2.2.5.2.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.2.5.2.4. Chỉ tiêu

i) Công suất lớn nhất đo tại bước "c" không được vượt quá -47 dBm.

ii) Công suất lớn nhất đo tại bước "e" không được vượt quá:

-36 dBm đối với tần số ≤ 1 GHz.

-30 dBm đối với tần số > 1GHz.

2.2.6. Suy hao xuyên điều chế

2.2.6.1. Mục đích đo kiểm

Phép đo này nhằm thẩm tra khả năng của thiết bị phát RF đối với việc hạn chế xuống dưới mức xác định trước các tín hiệu không mong muốn hình thành trên những phần tử phi tuyến gây ra khi có tín hiệu vô tuyến ở đầu ra của máy phát và tín hiệu nhiễu tới máy phát qua ăng ten phát.

2.2.6.2. Các bước đo kiểm

Nếu có SFH trong BTS, nó phải được ngắt khi đo kiểm.

Nhà sản xuất phải khai báo số lượng TRX trong BTS. BTS phải được cấu hình với số lượng lớn nhất của các TRX. Việc đo kiểm phải được thực hiện với số lượng của các TRX và tần số được xác định phù hợp.

Chỉ TRX đo kiểm được kích hoạt. Toàn bộ các TRX còn lại ở trạng thái rỗi trên một ARFCN trong băng tần hoạt động được nhà sản xuất khai báo đối với BTS.

Cửa ra ăng ten của TX đo kiểm bao gồm bộ kết hợp phải được nối tới một thiết bị ghép, tạo ra tải của TX là 50 Ω. Nhà sản xuất phải khai báo giới hạn tần số (trên và dưới) đối với TX, tần số của tín hiệu đo kiểm phải nằm trong băng này. Tín hiệu đo kiểm là tín hiệu không được điều chế và tần số phải là x MHz lệch khỏi tần số của TX đo kiểm. TRX đo kiểm phải được thiết lập ở mức công suất tĩnh "0" và mức công suất của tín hiệu đo kiểm phải điều chỉnh thấp hơn 30 dB so với mức tĩnh "0". Tín hiệu đo kiểm được biểu thị trên Hình 3. Mức công suất của tín hiệu đo kiểm phải được đo tại đầu cuối cửa ra ăng ten của cáp đồng trục khi được tháo rời khỏi TX, sau đó nối tải thích ứng bằng 50 Ω. Công suất ra ăng ten của TX phải được đo trực tiếp tại đầu cuối cửa ra ăng ten qua một ăng ten giả. Các tần số của thành phần xuyên điều chế trong băng của TX và RX phải được nhận dạng và được đo phù hợp:

Đo trong băng tần RX

Thiết bị đo có độ rộng băng của bộ lọc bằng 100 kHz, chế độ quét tần số, lấy trung bình qua 200 lần quét. Thời gian quét ít nhất bằng 75 ms. Tần số lệch x phải được chọn để tạo ra mức thấp nhất đối với thành phần xuyên điều chế nằm trong băng tần RX được khai báo của nhà sản xuất.

Đo trong băng tần TX

Phép đo phải được thực hiện với các độ lệch tần số x bằng: 0,8 MHz; 2,0 MHz; 3,2 và 6,2 MHz. Phải đo công suất của các thành phần xuyên điều chế bậc 3 và 5. Phương pháp đo chỉ ra dưới đây phụ thuộc vào độ lệch tần số của thành phần xuyên điều chế từ tần số sóng mang:

Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số từ tần số của TRX hoạt động lớn hơn 6 MHz, công suất đỉnh của các thành phần xuyên điều chế bất kỳ phải được đo với độ rộng băng bằng 300 kHz, nhảy tần số "0", qua một chu trình khe thời gian. Phép đo này phải được thực hiện qua một số các khe thời gian đủ để đảm bảo phù hợp với phương pháp đo.

Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số từ tần số của TRX hoạt động là 1,8 MHz hoặc nhỏ hơn, công suất của các thành phần xuyên điều chế phải đo bằng cách sử dụng giá trị trung bình video trên một khoảng từ 50 đến 90% đối với phần sử dụng của khe thời gian bao gồm phần khe giữa (midamble). Việc lấy trung bình được thực hiện qua ít nhất 200 khe thời gian và chỉ những cụm hoạt động được tính trong quá trình trung bình hóa. Tín hiệu RF và độ rộng băng của bộ lọc video của thiết bị đo là 30 kHz.

Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số từ 1,8 đến 6 MHz, công suất của thành phần xuyên điều chế đo ở chế độ quét tần số với thời gian quét ít nhất bằng 75 ms và được lấy trung bình qua 200 lần quét. RF và độ rộng băng của bộ lọc video của thiết bị đo là 100 kHz.

2.2.6.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

Các đo kiểm sau phải được thực hiện, phụ thuộc vào số lượng TRX trong BTS, trường hợp:

1. TRX: TRX phải đo kiểm ở các điểm tần số B, M và T.

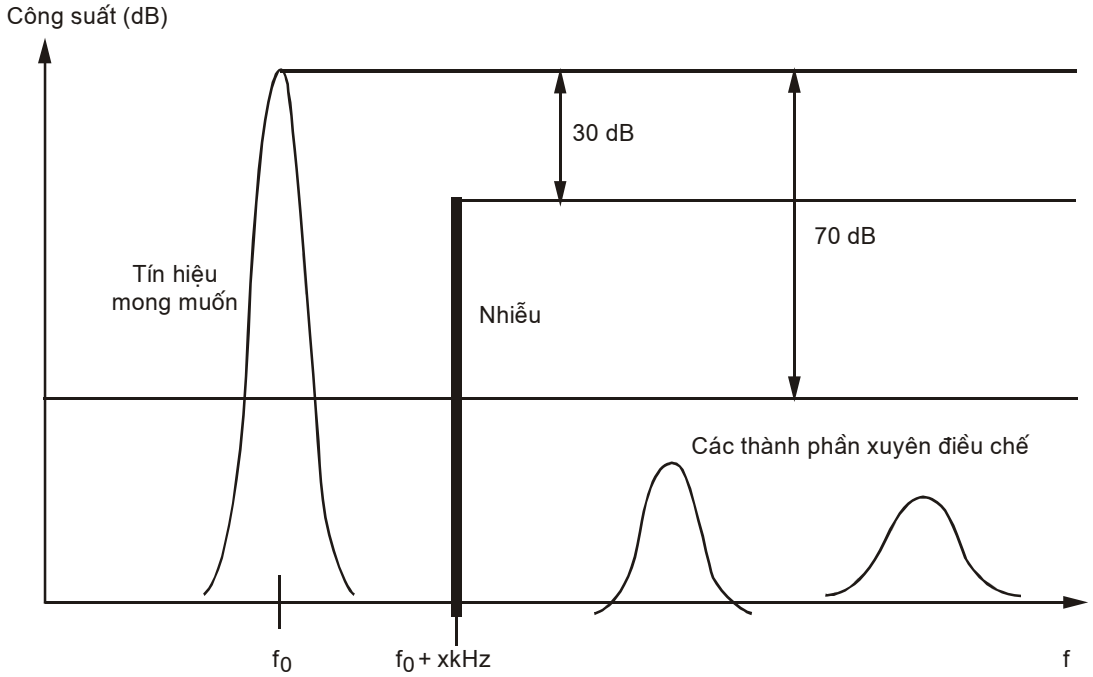
2. TRX: Một TRX phải đo kiểm ở các điểm tần số B, M và T. Mỗi TRX phải đo kiểm ít nhất một lần.

3. TRX hoặc nhiều hơn: Phải đo kiểm một TRX tại điểm tần số B, một TRX tại M và một TRX tại T.

2.2.6.4. Chỉ tiêu

Tại các tần số lệch khỏi tần số mang tín hiệu mong muốn lớn hơn 6 MHz cho tới biên của băng phát tương ứng, các thành phần xuyên điều chế không được vượt quá -70 dBc hoặc -36 dBm trong mọi trường hợp. Một trong một trăm chu kỳ khe thời gian có thể sai lệch so với yêu cầu tới 10 dB.

Tại các tần số lệch khỏi tần số mang tín hiệu mong muốn nhỏ hơn 6 MHz, các chỉ tiêu trong mục 2.2.4.1 được áp dụng. Những ngoại lệ trong mục này cũng được áp dụng.



Hình 3. Mẫu suy hao xuyên điều chế của TX

2.2.7. Suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị vô tuyến trạm gốc

2.2.7.1. Mục đích đo kiểm

Phép đo này nhằm đo kiểm mức của các thành phần xuyên điều chế được hình thành bên trong băng RX và TX liên quan (do sự rò rỉ của công suất RF giữa các

máy phát khi các máy phát được kết hợp để ghép tới một ăng ten đơn, hoặc đang hoạt động gần nhau) không vượt quá giới hạn quy định.

2.2.7.2. Các bước đo kiểm

Nếu BTS có SFH, SFH phải được ngắt khi đo kiểm.

BTS phải được cấu hình với đầy đủ các TRX. Mỗi thiết bị phát RF phải hoạt động tại mức công suất lớn nhất là mức tĩnh "0" có điều chế.

Trong băng phát, các thành phần xuyên điều chế phải đo tại các độ lệch tần số cao hơn giới hạn cao nhất và thấp hơn giới hạn thấp nhất của các tần số sóng mang.

Tất cả các tần số của thành phần xuyên điều chế trong băng TX và RX phải được đưa ra và đo theo trình tự sau:

1. Đo trong băng của RX

Thiết bị phải hoạt động ở các ARFCN sao cho thành phần xuyên điều chế ở mức thấp nhất nằm trong băng thu.Thiết bị đo phải thực hiện tại đầu nối ăng ten của BTS, bằng cách dùng một máy đo chọn tần.

Thiết lập máy đo:

Bộ lọc với độ rộng băng video bằng 100 kHz

Chế độ quét tần số.

Thời gian quét ít nhất bằng 75 ms và được lấy trung bình qua 200 lần quét.

2. Đo trong băng của TX

Thiết bị phải hoạt động tại các khoảng cách tần số bằng và nhỏ hơn khoảng cách tần số được xác định cho cấu hình BTS đo kiểm.

Đối với các độ lệch tần số lớn hơn 6 MHz của TRX hoạt động, công suất đỉnh của các thành phần xuyên điều chế bất kỳ phải được đo với độ rộng băng bằng 300 kHz, nhảy tần số "0", qua một chu trình khe thời gian. Công suất đỉnh phải được đo qua một số lượng các khe thời gian đủ lớn để đảm bảo sự phù hợp với phương pháp đo.

Đối với các độ lệch tần số từ 1,8 MHz hoặc nhỏ hơn của TRX hoạt động, công suất của thành phần xuyên điều chế phải đo chọn lọc bằng cách sử dụng trung bình hóa video/hình ảnh trên một khoảng từ 50 đến 90% phần sử dụng của khe thời gian không bao gồm phần khe giữa. Việc lấy trung bình sẽ được thực hiện ít nhất qua 200 khe thời gian và chỉ những cụm hoạt động được tính trong quá trình trung bình hóa. RF và độ rộng băng bộ lọc video của thiết bị đo là 30 kHz.

Đối với các độ lệch tần số trong khoảng từ 1,8 đến 6 MHz, công suất của thành phần xuyên điều chế phải đo trong chế độ quét tần số với thời gian quét ít nhất là 75 ms và được lấy trung bình qua 200 lần quét. Độ rộng băng RF và bộ lọc video của thiết bị đo là 100 kHz.

2.2.7.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.2.7.4. Chỉ tiêu

Trong băng tần phát liên quan, tại các độ lệch tần số lớn hơn 0,6 MHz và lên tới 6 MHz, các chỉ tiêu trong mục 2.2.4.1 được áp dụng. Các ngoại lệ trong mục này cũng được áp dụng.

Tại các tần số lệch khỏi tần số sóng mang mong muốn lớn hơn 6 MHz và lên tới biên của băng phát liên quan, các thành phần xuyên điều chế đo được phải ≤ -70 dBc hoặc -36 dBm, lấy giá trị lớn hơn. Một trong một trăm khe thời gian có thể sai lệch so với yêu cầu tới 10 dB.

2.3. Yêu cầu kỹ thuật máy thu

Trừ khi có chỉ định khác, BTS phải có đầy đủ TRX khi đo kiểm. Nhà sản xuất phải cung cấp các phương pháp đo kiểm logic và vật lý để thực hiện tất cả các phần đo kiểm trong mục này. Khi đo phải có bộ đa ghép RX.

Các phép đo dùng cho RX không phân tập. Với các RX phân tập, các phép đo được thực hiện bằng cách đưa các tín hiệu đo xác định tới một trong các đầu vào của RX và ngắt các đầu vào khác. Các phần đo kiểm và các yêu cầu khác không thay đổi.

Các phép đo BER, RBER, FER được thực hiện theo luật thống kê.

2.3.1. Mức độ nhạy chuẩn tĩnh

2.3.1.1. Mục đích đo kiểm

Mức độ nhạy chuẩn tĩnh của RX là mức tín hiệu đo kiểm chuẩn ở đầu vào RX mà tại mức đó RX có FER, RBER, BER tốt hơn hoặc bằng chỉ tiêu được xác định cho kênh logic trong các điều kiện truyền lan tĩnh.

2.3.1.2. Các bước đo kiểm

Đo kiểm phải được thực hiện đối với các ARFCN cụ thể, ít nhất một TRX phải được đo kiểm tại một khe thời gian.

Tất cả các TRX trong cấu hình của BTS phải được chuyển tới trạng thái hoạt động và phát đủ công suất trong tất cả các khe thời gian.

Khi ngắt SFH, tín hiệu đo kiểm với điều chế GSM thường phải được đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS, với công suất được chỉ ra ở Bảng 5, cho một khe thời gian được chọn. Hai khe thời gian lân cận phải có mức lớn hơn khe thời gian đo kiểm là 50 dB. Thông tin của tín hiệu này sẽ cho phép RX của TRX đo kiểm hoặc là được kích hoạt hoặc nhận biết các tín hiệu GSM có giá trị của các khe thời gian lân cận trong khoảng thời gian đo kiểm. Không đưa tín hiệu tới các khe thời gian khác.

Trường hợp BTS sử dụng SFH tổng hợp, đo kiểm phải được lặp lại với những thay đổi sau:

a) BTS phải nhảy tần qua khoảng cách và số lượng lớn nhất của ARFCN có thể trong cấu hình của BTS đối với điều kiện môi trường đo kiểm;

b) Chỉ đưa tín hiệu đo kiểm tới khe thời gian đo kiểm, không đưa tín hiệu tới các khe thời gian khác.

Bảng 5. Mức cửa vào của tín hiệu đo kiểm để đo độ nhạy chuẩn tĩnh

Loại BTS	Mức tín hiệu cửa vào, dBm
GSM 900	-104
GSM 900 BTS nhỏ M1	-97
GSM 900 BTS nhỏ M2	-92
GSM 900 BTS nhỏ M3	-87

Tín hiệu vào trước khi mã hóa kênh của BSSTE phải được so sánh với tín hiệu có được từ RX của BTS sau giải mã kênh.

2.3.1.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.3.1.4. Chỉ tiêu

Đối với các đo kiểm khi ngắt SFH, phải được thực hiện tại một ARFCN.

Đối với các đo kiểm khi có SFH, phải được thực hiện đối với khoảng nhảy của tần số mà tâm là tần số M của kênh RF.

Phải đạt chỉ tiêu lỗi của Bảng 6 đối với kênh TCH/FS (FER và RBER cho các bit loại Ib, II).

Với tất cả các phần đo kiểm khi có tín hiệu trong các khe thời gian lân cận, RX của TRX đo kiểm phải được kích hoạt trong khoảng thời gian đo kiểm trên các khe thời gian lân cận. Tối thiểu phải có bộ AGC hoạt động ở các khe thời gian lân cận.

Bảng 6. Giới hạn chỉ tiêu lỗi tĩnh, tại mức độ nhạy của RX

Loại kênh	FER	BER	RBER
SDCCH	0,10%	-	-
RACH	0,50%	-	-
TCH/F 9,6	-	1 x 10-5	-
TCH/F 4,8	-	-	-
TCH/F 2,4	-	-	-
TCH/H 4,8	-	1x10-5	-
TCH/H 2,4	-	-	-
TCH/FS Loại Ib Loại II	0, 10 α % - -	- - -	- 0,40 α 2,00 %
CHÚ THÍCH: α trong bảng có giá trị từ 1 đến 1,6.			

2.3.2. Mức độ nhạy chuẩn đa đường

2.3.2.1. Mục đích đo kiểm

Mức độ nhạy chuẩn đa đường của RX là mức tín hiệu đo kiểm chuẩn ở cửa vào của RX, tại mức đó RX có FER, RBER, BER tốt hơn hoặc bằng chỉ tiêu được xác định để đo kiểm kênh logic trong các điều kiện truyền lan đa đường.

2.3.2.2. Các bước đo kiểm

Ít nhất phải đo kiểm một khe thời gian của một TRX.

Một tín hiệu đo kiểm được điều chế GSM thường phải được đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS thông qua bộ mô phỏng pha đinh đa đường đối với khe thời gian đã chọn. Mức tín hiệu trung bình tại đầu nối ăng ten của RX được quy định trong Bảng 7. Mức tín hiệu trung bình này được tính bằng cách lấy trung bình của giá trị logarit cho phần sử dụng của cụm mong muốn trên chu kỳ tích phân thích hợp đối với loại kênh logic trong các điều kiện truyền lan đa đường.

Toàn bộ TRX trong BTS phải được chuyển sang trạng thái hoạt động và phát đủ công suất trong tất cả các khe thời gian.

Các đo kiểm đối với TU50 (có SFH lý tưởng): BTS phải nhảy tần qua khoảng cách và số lượng lớn nhất có thể của các ARFCN đối với điều kiện môi trường đo kiểm mà BTS đáp ứng được.

Các đo kiểm đối với TU50 (không có SFH), RA250 (không có SFH), HT100 (không có SFH):

Trường hợp BTS có SFH: phải ngắt SFH. Việc đo kiểm phải thực hiện cho các ARFCN xác định. Tín hiệu đo kiểm với điều chế GSM thường phải đưa tới đầu ghép ăng ten RX của BTS trong hai khe thời gian lân cận với mức công suất tĩnh cao hơn mức công suất trung bình của khe thời gian được lựa chọn là 50 dB trên phần sử dụng của cụm đối với MS. Tín hiệu này phải kích hoạt được RX của TRX đang đo kiểm hoặc phát hiện được các tín hiệu GSM hợp lệ trong các khe thời gian lân cận.

Bảng 7. Mức cửa vào của tín hiệu đo kiểm để đo độ nhạy chuẩn đa đường

Loại BTS	Mức cửa vào trung bình của tín hiệu đo kiểm RX, dBm
GSM 900	-104
GSM 900 BTS nhỏ M1	-97
GSM 900 BTS nhỏ M2	-92
GSM 900 BTS nhỏ M3	-87

Tín hiệu vào trước khi mã hóa kênh trong BSSTE phải được so sánh với tín hiệu thu được sau giải mã kênh RX của BTS.

2.3.2.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.3.2.4. Chỉ tiêu

Chỉ tiêu lỗi của TCH/FS phải được đo ở các điểm tần số M, B và T của các kênh RF đối với dạng truyền lan TU50 (không có SFH). RX của TRX đang đo kiểm cũng được kích hoạt trên các khe thời gian lân cận. Tối thiểu, bộ phận AGC của RX phải hoạt động trên các khe thời gian lân cận.

Phải đo chỉ tiêu lỗi của các loại kênh logic, mỗi loại trên một ARFCN đối với các dạng truyền lan:

TCH/FS:TU 50, HT 100, RA 250

SDCCH:TU 50, HT 100, RA 250

TCH/F 9,6: HT 100, RA 250

TCH/F4,8: HT 100, RA 250

Chỉ tiêu lỗi trong Bảng 8 phải đạt được với mọi tổ hợp của loại kênh logic, tần số và dạng truyền lan đa đường được đo kiểm.

Bảng 8. Giới hạn chỉ tiêu lỗi đa đường tại mức độ nhạy của RX

Loại kênh	Lỗi	Tỷ lệ lỗi		
		TU 50	RA 250	HT 100
SDCCH	FER	13%	8,0%	12,0%
RACH	FER	13%	12,0%	13,0%
TCH/F 9,6	BER	0,60%	0,1%	0,7%
TCH/F 4,8	BER	1 x 10-4	1 x 10-4	1 x 10-4
TCH/F 2,4	BER	2 x 10-4	1 x 10-5	1 x 10-5
TCH/F 4,8	BER	0,50%	0,1%	0,7%
TCH/F 2,4	BER	2 x 10-4	1 x 10-4	1 x 10-4
TCH/FS	FER	6,0 x α %	2,0 x α %	7,0 x α %
Loại Ib	RBER	0,4 x α %	0,2 x α %	0,5 x α %
Loại II	RBER	0,8 %	7,0%	9,0 %
CHÚ THÍCH: α trong bảng có giá trị từ 1 đến 1,6.				

2.3.3. Mức nhiễu chuẩn

2.3.3.1. Mục đích đo kiểm

Mức nhiễu chuẩn là thước đo khả năng của RX thu một tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá một độ giảm cấp cho trước, do có tín hiệu đã điều chế không mong muốn ở cùng tần số sóng mang (nhiễu đồng kênh) hoặc ở tần số sóng mang lân cận (nhiễu kênh lân cận).

2.3.3.2. Các bước đo kiểm

Nếu BTS có SFH, phải ngắt SFH trong phép đo này (trừ khi đo kiểm sử dụng các điều kiện truyền lan có SFH lý tưởng).

Nếu SFH được sử dụng trong khi đo kiểm, BTS sẽ nhảy qua khoảng cách và số lượng lớn nhất của các ARFCN có thể trong cấu hình BTS. Nếu không sử dụng SFH, đo kiểm phải được thực hiện trên một số lượng nhất định của các ARFCN. Tối thiểu, một khe thời gian phải được đo kiểm đối với một TRX.

Hai tín hiệu cửa vào phải được đưa tới RX qua mạng phối hợp. Khi đo kiểm, mỗi tín hiệu được đưa qua một bộ mô phỏng pha đinh đa đường, trừ trường hợp các mức tương quan bằng +41 dB, có bộ tạo nhiễu không đổi. Hai điều kiện truyền lan đa đường phải là không tương quan.

Mức công suất chuẩn hóa cho cả hai tín hiệu phải là công suất trung bình đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS. Thực hiện đo bằng cách lấy trung bình giá trị logarit qua phần sử dụng của cụm mong muốn trên chu kỳ tích phân thích hợp đối với loại kênh logic trong các điều kiện truyền lan đa đường.

Tín hiệu mong muốn phải có mức công suất ở Bảng 9, có điều chế GSM thường.

Bảng 9. Mức cửa vào trung bình của tín hiệu đo kiểm để đo mức nhiễu chuẩn

Loại BTS	Mức cửa vào trung bình của tín hiệu đo kiểm tới RX, dBm
GSM 900	- 84
GSM 900 BTS nhỏ M1	- 77
GSM 900 BTS nhỏ M2	- 72
GSM 900 BTS nhỏ M3	- 67

Tín hiệu nhiễu phải là tín hiệu liên tục và có điều chế GSM của một chuỗi bit giả ngẫu nhiên không có phần khe giữa (midamble). Đối với SFH, nhiễu này sẽ gồm có hoặc là một tín hiệu nhảy đồng bộ với khe thời gian đang đo kiểm hoặc một số bộ tạo tín hiệu tần số cố định. Ở trường hợp sau, số lượng của các bộ tạo nhiễu sẽ quyết định số lượng các tần số mà khe thời gian đo kiểm có thể nhảy trong điều kiện môi trường đo kiểm, bất chấp về giới hạn trên của BTS.

Đo kiểm phải được thực hiện với các độ lệch tần số của tín hiệu nhiễu từ tín hiệu mong muốn, với một mức tương quan của tín hiệu mong muốn trên tín hiệu nhiễu như trong Bảng 10. Trong trường hợp SFH, tín hiệu nhiễu phải ở cùng một ARFCN như tín hiệu mong muốn trên phần sử dụng của cụm khe thời gian. Đối với độ lệch lớn hơn 0 kHz, chỉ cần đo kiểm điều kiện truyền lan đa đường đối với TU50 (không có SFH).

Bảng 10. Loại nhiễu đồng kênh và nhiễu kênh lân cận

Độ lệch tần số của nhiễu, kHz	Mức tương quan, dB	Tỷ số
0	- 9	C/I_C
200	9	C/I_{a1}
400	41	C/I_{a2}

CHÚ THÍCH: C/I_C: Tỷ số của mức tín hiệu trên nhiễu kênh chung;

C/I_{a1}: Tỷ số của mức tín hiệu trên nhiễu kênh lân cận thứ nhất;

C/I_{a2}: Tỷ số của mức tín hiệu trên nhiễu kênh lân cận thứ hai;

C: Mức tín hiệu mong muốn bằng - 85 dBm.

Tất cả các TRX trong BTS phải ở trạng thái hoạt động và phát đủ công suất trong các khe thời gian.

Tín hiệu vào trước khi mã hóa kênh trong BSSTE phải được so sánh với tín hiệu có được từ RX của BTS sau giải mã kênh.

2.3.3.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.3.3.4. Chỉ tiêu

1. Đồng kênh

Phải đo chỉ tiêu lỗi kênh TCH/FS (FER loại Ib và II) đối với điều kiện truyền lan TU50. Nếu BTS sử dụng SFH tổng hợp, nó phải được sử dụng với khoảng nhảy tần đối với các tần số trên kênh RF có tâm là tần số M. Nếu không sử dụng SFH tổng hợp, một kênh ARFCN phải được đo kiểm.

Khi ngắt SFH, phải đo chỉ tiêu lỗi cho mỗi loại kênh logic có trong BTS trên một kênh ARFCN trong những điều kiện truyền lan nhất định:

TCH/FS: TU 1,5 hoặc TU 3

FACCH/F: TU 1,5 hoặc TU 3

SDCCH: TU 1,5 hoặc TU 3

FCH/F 9,6: TU 1,5 hoặc TU 3, TU 50

TCH/F 4,8: TU 1,5 hoặc TU 3, TU 50

2. Độ lệch tần là 200 kHz

Khi ngắt SFH, phải đo kiểm chỉ tiêu lỗi cho mỗi loại kênh logic của BTS, mỗi đo kiểm trên một ARFCN trong những điều kiện truyền lan nhất định:

TCH/FS: TU 50

FACCH/F: TU 50

3. Độ lệch tần là 400 kHz

Khi ngắt SFH, phải đo kiểm chỉ tiêu lỗi cho mỗi loại kênh logic của BTS, đo kiểm trên các kênh RF tại các điểm tần số B, M và T trong những điều kiện truyền lan nhất định:

TCH/FS: TU 50

Khi ngắt SFH, phải đo kiểm chỉ tiêu lỗi cho mỗi loại kênh logic của BTS, mỗi đo kiểm trên một ARFCN, trong những điều kiện truyền lan nhất định:

FACCH/F: TU 50

Trong các trường hợp đưa ra ở trên, phải đảm bảo chỉ tiêu lỗi được đưa ra trong các Bảng 11 và 12 đối với mọi sự tổ hợp của loại kênh logic, tần số của tín hiệu mong muốn, độ lệch tần số của tín hiệu nhiễu và điều kiện truyền lan đa đường được đo kiểm.

Giá trị α trong các Bảng 11 và 12 có giá trị từ 1 đến 1,6 và sẽ như nhau cho cả hai trường hợp xảy ra trong mỗi điều kiện truyền lan, α có thể khác nhau trong các điều kiện truyền lan khác nhau.

Bảng 11. Giới hạn chỉ tiêu lỗi đa đường tại mức nhiễu của RX

Loại kênh	Lỗi	Tỷ lệ lỗi			
		TU3 (Không SFH)	TU3 (Có SFH)	TU 50	RA 250
SDCCH	FER	22 %	9,0 %	13 %	8,0 %
RACH	FER	15 %	15 %	16 %	13 %
TCH/F 9,6	BER	8,0 %	0,30 %	0,80 %	0,20 %
TCH/F 4,8	BER	3,0	$1,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$
TCH/F 2,4	BER	3,0	$1,0 \times 10^{-5}$	$3,0 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-5}$
TCH/F 4,8	BER	8,0	0,30 %	0,80 %	0,20 %
TCH/F 2,4	BER	4,0	$1,0 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$
TCH/FS Loại Ib Loại II	FER RBER RBER	21α % 2,0/α % 4,0 %	3,0 α % 0,20/α% 8,0%	6,0 α % 0,40/α% 8,0%	3,0□α % 0,20/α% 8,0%

Bảng 12. Giới hạn chỉ tiêu lỗi đa đường tại mức nhiễu chuẩn của RX đối với độ lệch tần 400 kHz

Loại kênh	Lỗi	Tỷ lệ lỗi đối với các điều kiện truyền lan % TU 50 không có SFH
FACCH/F	FER	17,1
TCH/FS	FER	10,2 α

Loại kênh	Lỗi	Tỷ lệ lỗi đối với các điều kiện truyền lan % TU 50 không có SFH
Loại Ib	RBER	0,72 α
Loại II	RBER	8,8

2.3.4. Đặc tính nghẽn

2.3.4.1. Mục đích đo kiểm

Loại bỏ nghẽn và đáp ứng tạp là thước đo khả năng của máy thu BTS để thu một tín hiệu đã điều chế GSM mong muốn khi có tín hiệu nhiễu. Mức của tín hiệu nhiễu khi đo kiểm nghẽn cao hơn so với khi đo kiểm đáp ứng tạp.

2.3.4.2. Các bước đo kiểm

Nhà sản xuất phải khai báo các tần số trung gian (từ IF1 tới IFm) sử dụng cho RX và tần số của bộ tạo sóng nội dùng cho bộ trộn thứ nhất.

1. Bài đo được thực hiện theo 3 bước:

a) Đo kiểm sơ bộ tuỳ chọn để nhận dạng các tần số của tín hiệu nhiễu cần được nghiên cứu kỹ hơn.

b) Đo chỉ tiêu nghẽn.

c) Đo chỉ tiêu đáp ứng tạp, phép đo này chỉ cần thực hiện tại các tần số của tín hiệu nhiễu mà tại đó không đạt được chỉ tiêu nghẽn.

2. BTS phải được cấu hình để làm việc càng gần với phần trung tâm của băng tần số càng tốt. Nếu BTS có SFH, phải ngắt FSH khi đo.

3. Hai tín hiệu RF được đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS qua mạng ghép. Tín hiệu mong muốn phải là tín hiệu đã điều chế GSM thường tại tần số công tác của RX và có các mức công suất theo Bảng 13. Chỉ đo trong điều kiện truyền lan tĩnh.

Bảng 13. Mức công suất của tín hiệu mong muốn để đo kiểm đặc tính nghẽn

Loại BTS	Mức công suất của tín hiệu mong muốn, dBm
GSM 900 BTS thường	-101
GSM 900 BTS nhỏ M1	-94
GSM 900 BTS nhỏ M2	-89
GSM 900 BTS nhỏ M3	-84

Đo kiểm sơ bộ

4. Đo kiểm tùy chọn này được thực hiện nhằm mục đích giảm số phép đo yêu cầu tại bước 8. Nếu thực hiện phải đo tại các tần số chỉ ra dưới đây.

5. Đo kiểm được thực hiện cho một tín hiệu nhiễu tại mọi tần số là bội số của 200 kHz và nằm trong một hoặc nhiều băng tần số được liệt kê ở dưới, nhưng không bao gồm các tần số lớn hơn 12,75 GHz hoặc nhỏ hơn 600 kHz so với tín hiệu mong muốn.

a) Từ 790 MHz đến 1015 MHz.

b) Từ FL0 - (IF1 + IF2 +... + IFm + 12,5 MHz) tới

FL0 + (IF1 + IF2 +... + IFm + 12,5 MHz)

c) IF1 - 400 kHz tới IF1 + 400 kHz

d) Các băng tần

Từ mFL0 - IF1 - 200 kHz tới mFL0 - IF1 + 200 kHz

và từ mFL0 + IF1 - 200 kHz tới mFL0 + IF1 + 200 kHz

e) Các bội số của 10 MHz

Trong đó:

FL0: Tần số của bộ tạo sóng nội dùng cho bộ trộn thứ nhất

IF1 ÷ IFm: Là các tần số trung gian

m: Các số nguyên dương

Để giảm thời gian đo kiểm, có thể sử dụng các thủ tục ngắn với giới hạn trên của đo kiểm là 4 GHz.

6. Tín hiệu nhiễu là tín hiệu điều tần có tần số điều chế là 2 kHz và độ di tần đỉnh bằng ±100 kHz.

7. Khoảng cách giữa tín hiệu mong muốn và nhiễu: ≤ 45 MHz.

Mức của tín hiệu nhiễu tại đầu vào RX: -3dBm.

Với các khoảng cách tần số lớn hơn, mức tín hiệu nhiễu: +10 dBm.

Phải đo RBER đối với kênh TCH/FS dùng bit loại II. Các tần số, tại đó RBER > 10% phải được ghi lại.

Đo kiểm nghẽn

8. Nếu đã đo kiểm sơ bộ, đo kiểm này phải được thực hiện tại các tần số được ghi ở bước "7". Nếu không đo kiểm sơ bộ, phải đo kiểm tại các tần số ở bước "5". Tín hiệu nhiễu phải không được điều chế và có mức tại cửa vào RX như trong Bảng 14.

9. Đo RBER đối với kênh TCH/FS dùng bit loại II. Mọi tần số có RBER > 2,0% phải được ghi lại.

Đối với phép đo kiểm này, các tần số trong băng là như sau:

Từ 870 đến 925 MHz.

Bảng 14. Mức của tín hiệu nhiễu đối với nghẽn

Băng tần	Mức tín hiệu nhiễu, dBm			
	BTS	M1	M2	M3
Trong băng:				
f0 ± 600 kHz	-26	-31	-26	-21
800 kHz ≤ | f - f0| < 3 MHz	-16	-21	-16	-11
3 MHz ≤ | f - f0|	-13	-21	-16	-11
Ngoài băng:	8	8	8	8

f0: Tần số của tín hiệu mong muốn

Mức nghẽn trong băng tần từ 925 đến 935 MHz được mở rộng tới 0 dBm.

Đáp ứng tạp

10. Bài đo kiểm này phải được thực hiện tại các tần số được ghi ở bước "9". Tín hiệu nhiễu phải không được điều chế và có mức là: -43 dBm.

11. Phải đo RBER của TCH/FS dùng các bit loại II.

2.3.4.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

Một TRX phải được đo kiểm.

2.3.4.4. Chỉ tiêu

Đối với bước "9" (nghẽn), các tần số đã được ghi phải đạt các yêu cầu:

Đối với các tần số đo ≤ 45 MHz từ tín hiệu không mong muốn, tổng số không lớn hơn 6.

Đối với các tần số đo ≤ 45 MHz từ tín hiệu mong muốn, không có nhiều hơn 3 tần số liên tiếp.

Đối với các tần số đo > 45 MHz từ tín hiệu mong muốn, tổng số không lớn hơn 24.

Đối với các tần số đo > 45 MHz bên dưới tần số tín hiệu mong muốn, không có nhiều hơn 3 tần số liên tiếp.

Đối với bước “11” (đáp ứng tạp), RBER không được vượt quá 2%.

2.3.5. Đặc tính xuyên điều chế

2.3.5.1. Mục đích đo kiểm

Đo kiểm độ tuyến tính các phần RF của RX. Độ tuyến tính biểu thị khả năng của RX thu tín hiệu mong muốn đã điều chế không vượt quá một độ giảm cấp cho trước do có hai hoặc nhiều tín hiệu không mong muốn có quan hệ về đặc trưng tần số với tín hiệu mong muốn.

2.3.5.2. Các bước đo kiểm

Nếu BTS có SFH, phải ngắt SFH khi đo kiểm. Chỉ đo trong điều kiện truyền lan tĩnh cho TCH/FS dùng các bit loại II. Phải đo tại các điểm tần số B, M và T của các kênh tần số. Ít nhất, một khe thời gian phải được đo kiểm đối với một TRX.

Ba tín hiệu được đưa tới máy thu qua mạng kết hợp. Công suất của các tín hiệu được đo tại đầu nối ăng ten RX.

Tín hiệu mong muốn có điều chế GSM thường lấy từ BSSTE và có mức như trong Bảng 15.

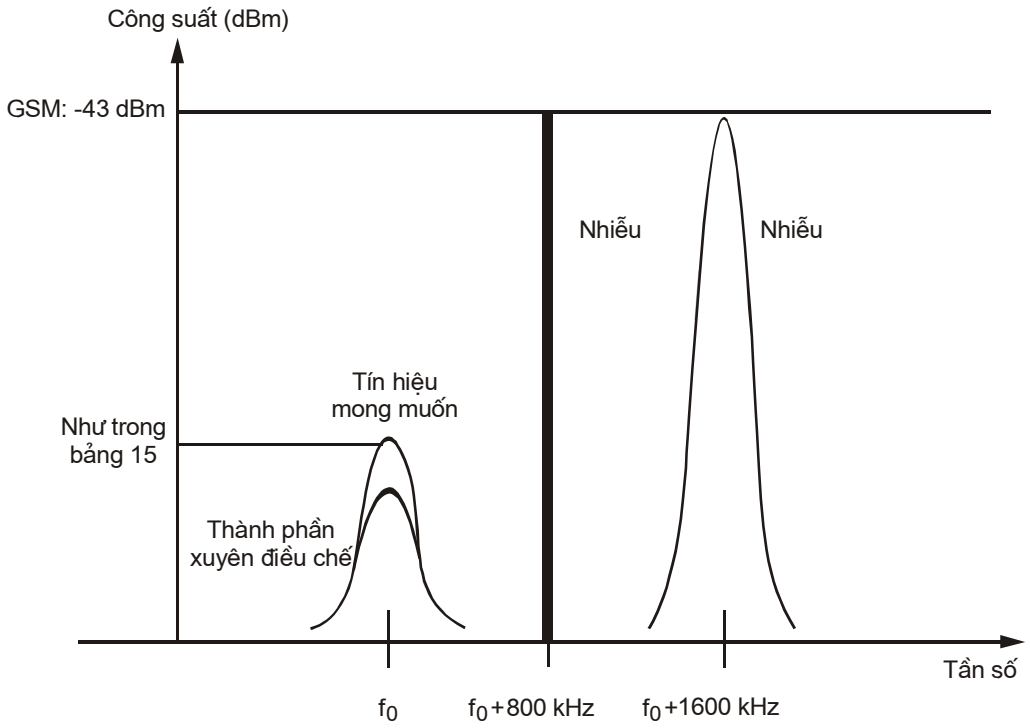
Tín hiệu thứ 2 là một tín hiệu nhiễu được điều chế bằng một chuỗi bit giả ngẫu nhiên có tần số cao hơn tần số của tín hiệu mong muốn là 1,6 MHz. Trong phần có ích của cụm thuộc tín hiệu mong muốn, điều chế của tín hiệu nhiễu này sẽ là chuỗi 148 bit bất kỳ của chuỗi 511 bit (Khuyến nghị ITU-T O.153 tập IV.4) và có công suất bằng -43 dBm.

CHÚ THÍCH:

Tín hiệu này có thể là tín hiệu liên tục được điều chế bằng chuỗi 511 bit.

Tín hiệu thứ 3 là một tín hiệu nhiễu và không được điều chế. Tần số tín hiệu nhiễu cao hơn tần số của tín hiệu mong muốn là 800 kHz và có công suất bằng -43 dBm.

Các tín hiệu khác nhau được biểu thị trên Hình 4.



Hình 4. Mẫu triệt xuyên điều chế của RX

Bảng 15. Mức của tín hiệu mong muốn để đo kiểm các đặc tính xuyên điều chế

Loại BTS	Mức công suất của tín hiệu mong muốn, dBm
GSM 900 BTS thường	-101
GSM 900 BTS nhỏ M1	-94
GSM 900 BTS nhỏ M2	-89
GSM 900 BTS nhỏ M3	-84

Các bit loại II không được bảo vệ thu được từ RX của BTS sau giải mã kênh và trước khi ngoại suy phải được so sánh với các bit loại II không được bảo vệ ban đầu từ BSSTE.

Phải đo RBER của TCH/FS đối với các bit loại II.

Phải lặp lại phép đo cho các tần số của tín hiệu không mong muốn thấp hơn tần số sóng mang của tín hiệu mong muốn.

2.3.5.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

Phải đo kiểm một TRX

2.3.5.4. Chỉ tiêu

RBER của TCH/FS đối với các bit loại II: ≤ 2%

2.3.6. Triệt điều chế biên độ (AM)

2.3.6.1. Mục đích đo kiểm

Triệt AM là thước đo về khả năng của RX của BTS thu một tín hiệu đã điều chế GSM mong muốn mà không vượt quá một độ giảm cấp cho trước, do sự có mặt của tín hiệu đã điều chế không mong muốn.

2.3.6.2. Các bước đo kiểm

Đo kiểm này phải được thực hiện tại một ARFCN bất kỳ trên một TRX. Nếu BTS có SFH, phải ngắt khi đo. Phép đo chỉ được thực hiện trong các điều kiện tĩnh.

Tín hiệu mong muốn có điều chế GSM thường và có mức công suất được xác định trong Bảng 16.

Bảng 16. Mức cửa vào của tín hiệu đo kiểm

Loại BTS	Mức cửa vào của tín hiệu đo kiểm đối với RX, dBm
GSM 900 BTS thường	-101
GSM 900 BTS nhỏ M1	-94
GSM 900 BTS nhỏ M2	-89
GSM 900 BTS nhỏ M3	-84

Tín hiệu nhiễu được điều chế phù hợp với các đặc tính của GSM (có hoặc không phần "khe giữa") bằng một chuỗi bit giả ngẫu nhiên có độ dài ít nhất là 511 bit.

Tần số của nó (f) phải nằm trong băng tần thu liên quan, cách ít nhất là 6 MHz so với ARFCN đo kiểm. Tần số f là bội số của 200 kHz và cách ít nhất 2 ARFCN so với tín hiệu đáp ứng tạp bất kỳ được nhận dạng ở bước "9" trong mục 2.3.4.

Bộ tạo nhiễu sẽ kích hoạt một khe thời gian, thỏa mãn mặt nạ của Hình 1. Các cụm được phát phải được đồng bộ và bị trễ về thời gian một khoảng từ 61 đến 81 chu kỳ bit so với các cụm của tín hiệu mong muốn. Mức trung bình của tín hiệu nhiễu trên phần có ích của cụm được đưa ra ở Bảng 17.

Bảng 17. Công suất của tín hiệu nhiễu

Mức công suất, dBm			
BTS	**M1**	**M2**	**M3**
-31	-34	-29	-24

Hai tín hiệu cửa vào được đưa tới RX qua mạng phối hợp. Mức công suất chuẩn hóa cho cả hai tín hiệu sẽ là công suất đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS.

CHÚ THÍCH: Khi đo kiểm yêu cầu này, cần một bộ lọc kiểu khe để đảm bảo cho chỉ tiêu đồng kênh của RX không bị tổn hại.

2.3.6.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.3.6.4. Chỉ tiêu

Các giá trị RBER của loại II, loại Ib và chỉ tiêu lỗi FER đối với một kênh TCH/FS không được vượt quá các giá trị cho trong bảng 6.

2.3.7. Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy thu

2.3.7.1. Mục đích đo kiểm

Phát xạ giả là những phát xạ tại các tần số khác với các kênh tần số ARFCN và các tần số kênh lân cận TX của BTS. Đo kiểm này là đo các phát xạ giả từ đầu nối ăng ten RX của BTS.

2.3.7.2. Các bước đo kiểm

Máy phát được cấu hình với một TRX hoạt động ở tần số M của kênh RF và phát toàn bộ công suất trên tất cả các khe thời gian.

Trong trường hợp BTS có phân tập, các yêu cầu của mục con này áp dụng cho mỗi đầu nối ăng ten của RX.

Trường hợp BTS có bộ song công và chỉ có một đầu nối ăng ten đơn cho cả hai TX và RX, những yêu cầu của mục 4.15 sẽ áp dụng cho cổng này và không cần đo kiểm.

Đầu nối ăng ten RX phải nối tới máy phân tích phổ hoặc Vôn mét chọn lọc có cùng trở kháng đặc tính.

Thiết bị đo phải có cấu hình được chỉ ra ở Bảng 18, giữ được giá trị đỉnh và độ rộng băng video xấp xỉ bằng ba lần độ rộng băng cần thiết. Nếu độ rộng băng này không đạt được thì nó phải là giá trị lớn nhất có thể và tối thiểu là 1 MHz.

Công suất phải được đo trên các khoảng tần số cho trong Bảng 18.

Bảng 18. Điều kiện đo đối với các phát xạ giả từ đầu nối ăng ten RX

Băng tần số	Độ lệch tần số	Độ rộng băng phân giải
Từ 100 kHz đến 50 MHz		10 kHz
Từ 50 MHz đến 500 MHz		100 kHz
Từ 500 MHz đến 12,75 GHz Ngoài băng phát	Độ lệch khỏi biên của băng phát ≥ 2 MHz ≥ 5 MHz ≥ 10 MHz ≥ 20 MHz ≥ 30 MHz	 30 kHz 100 kHz 300 kHz 1 MHz 3 MHz
Trong băng tần phát	Độ lệch khỏi tần số sóng mang phát ≥ 1,8 MHz ≥ 6 MHz	 30 kHz 100 kHz

2.3.7.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

2.3.7.4. Chỉ tiêu

Giá trị công suất không được vượt quá:

-57 dBm đối với các tần số: ≤ 1GHz

-47 dBm đối với các tần số: > 1GHz

2.4. Phát xạ giả bức xạ

2.4.1. Mục đích đo kiểm

Đo phát xạ giả bức xạ từ vỏ của BTS, bao gồm các phát xạ do các máy phát.

2.4.2. Các bước đo kiểm

a) Vị trí đo kiểm phải tuân thủ các yêu cầu trong ETS 300-113. BTS phải được đặt trên cột chống không dẫn từ và sử dụng nguồn cung cấp thông qua một bộ lọc RF để tránh những bức xạ từ đường dẫn nguồn. Phương pháp đo trong

ETS 300-113 được áp dụng ngoại trừ những trường hợp khác không phù hợp với tiêu chuẩn này.

Bức xạ của các thành phần tạp bất kỳ được phát hiện qua ăng ten đo kiểm và máy thu đo (ví dụ: máy phân tích phổ). Tại mỗi tần số khi xuất hiện phát xạ giả, phải xoay vị trí của BTS và điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm để đạt được đáp ứng lớn nhất. Công suất bức xạ hiệu dụng của thành phần tạp được xác định bằng phương pháp đo thay thế. Phép đo phải được lặp lại với ăng ten đo kiểm trong mặt phẳng phân cực trực giao;

b) BTS phải được cấu hình với một TRX hoạt động tại mức công suất ra lớn nhất ở tất cả các khe thời gian trên các kênh ARFCN riêng. Nhảy tần chậm phải ngắt;

c) Máy thu đo phải được cấu hình với độ rộng băng phân giải bằng 30 kHz và độ rộng băng video xấp xỉ bằng ba lần giá trị của độ rộng băng phân giải. Phải giữ được đỉnh. Công suất thu phải được đo với các tần số có độ lệch trong khoảng: 1,8 MHz ≤ f < 6 MHz từ tần số sóng mang và các tần số này nằm trong băng tần phát của BTS.

Tại mỗi tần số có thành phần phát xạ giả, công suất phát xạ hiệu dụng cực đại của thành phần này phải được xác định như đã nêu ở bước "a";

d) Máy thu đo phải được cấu hình với độ rộng băng phân giải bằng 100 kHz và độ rộng băng video xấp xỉ bằng ba lần giá trị của độ rộng băng phân giải. Phải giữ được đỉnh. Công suất thu phải đo đối với các tần số có độ lệch ≥ 6 MHz từ tần số sóng mang và các tần số này nằm trong băng tần TX của BTS.

Tại mỗi tần số có thành phần bức xạ tạp, công suất bức xạ tạp hiệu dụng lớn nhất phải được xác định như đã nêu ở bước "a";

e) BTS phải được cấu hình với tất cả các TRX hoạt động tại mức công suất ra lớn nhất trên tất cả các khe thời gian. Nếu một TRX được dùng cho BCCH, TRX này phải được bố trí tại điểm tần số M của kênh RF. Tất cả các TRX còn lại phải được phân bố như sau: TRX thứ nhất ở điểm tần số B, ngay sau đó đến điểm tần số T, kế tiếp được phân bố đồng nhất suốt băng tần phát của BTS. Nhảy tần chậm phải ngắt.

Máy thu đo phải được cấu hình như ở Bảng 19. Phải giữ được đỉnh và độ rộng băng video xấp xỉ bằng 3 lần độ rộng băng phân giải. Nếu độ rộng băng video cần thiết không có sẵn trong máy thu đo, sử dụng độ rộng băng lớn nhất có thể và ít nhất phải là 1 MHz. Công suất thu phải được đo trên khoảng tần số từ 30 MHz đến 4 GHz không bao gồm băng tần TX của BTS.

Bảng 19. Đo phát xạ giả bên ngoài băng tần phát

Băng tần số	Độ lệch tần số, MHz	Độ rộng băng phân giải
Từ 30 kHz đến 50 MHz		10 kHz
Từ 50 MHz đến 500 MHz		100 kHz

Băng tần số	Độ lệch tần số, MHz	Độ rộng băng phân giải
Từ 500 MHz đến 4 GHz và ngoài băng phát	(Độ lệch khỏi biên của băng tần phát) ≥ 2 ≥ 5 ≥ 10 ≥ 20 ≥ 30	 30 kHz 100 kHz 300 kHz 1 MHz 3 MHz

Tại mỗi tần số có thành phần phát xạ giả, công suất phát xạ hiệu dụng cực đại của thành phần này phải được xác định như đã nêu ở bước "a".

2.4.3. Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

Trong băng tần của TX: phải tiến hành đo kiểm với một TRX hoạt động trên một ARFCN.

Ngoài băng tần của TX: phải tiến hành đo kiểm một lần nữa.

2.4.4. Chỉ tiêu

a. Công suất đo được tại bước "c" và "d": ≤ -36 dBm

b. Công suất đo được tại bước "e":

≤ -36 dBm đối với các tần số: ≤ 1GHz

≤ -30 dBm đối với các tần số: > 1GHz

3. Quy định về quản lý

Các trạm gốc thông tin di động GSM thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại mục 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận và công bố hợp quy các trạm gốc thông tin di động GSM và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. Tổ chức thực hiện

5.1. Cục Viễn thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai hướng dẫn, quản lý các thiết bị trạm gốc thông tin di động GSM theo Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế cho TCN 68-219:2004 "Thiết bị trạm gốc của hệ thống GSM - Yêu cầu kỹ thuật".

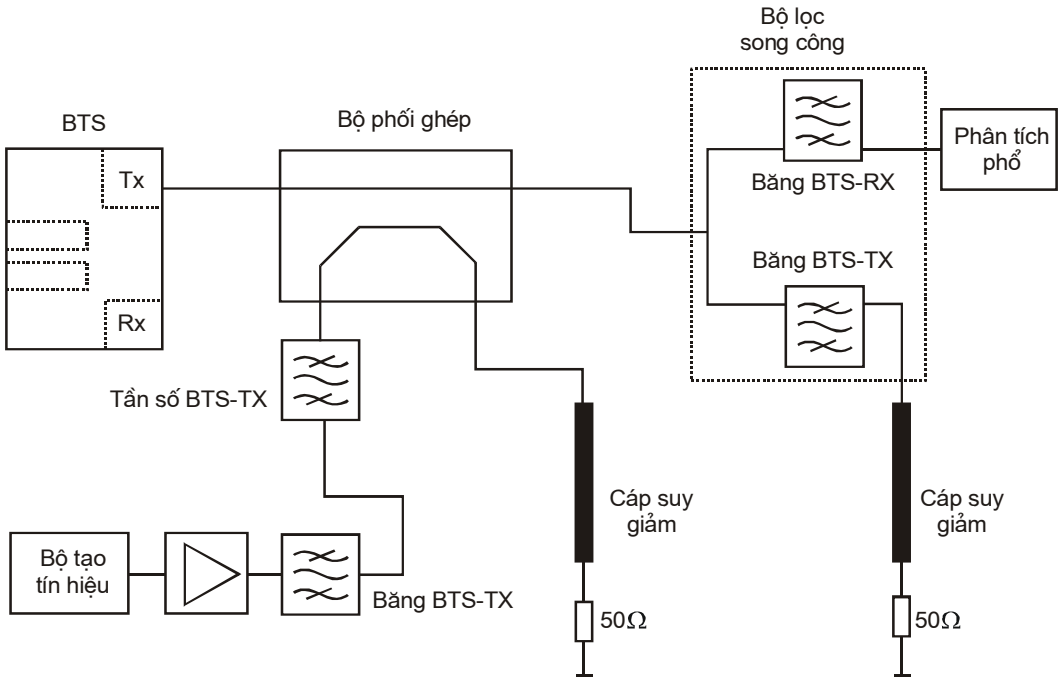
5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

Phụ lục A
(Quy định)
Cấu hình đo

- Phụ lục này chỉ đưa ra những cấu hình đo các chỉ tiêu đặc trưng của BTS.
- Toàn bộ các chỉ tiêu trong bản tiêu chuẩn này có thể đo bằng việc sử dụng BSSTE.

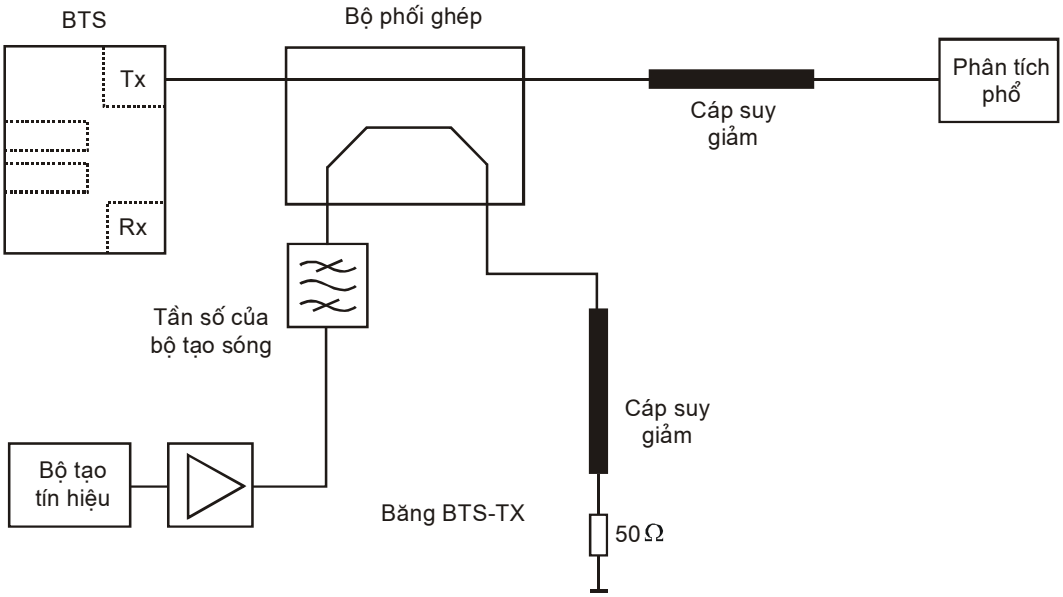
A.1. Đo suy hao xuyên điều chế

A.1.1. Sơ đồ suy hao xuyên điều chế trong băng tần thu, hình A.1



Hình A.1. Cấu hình đo

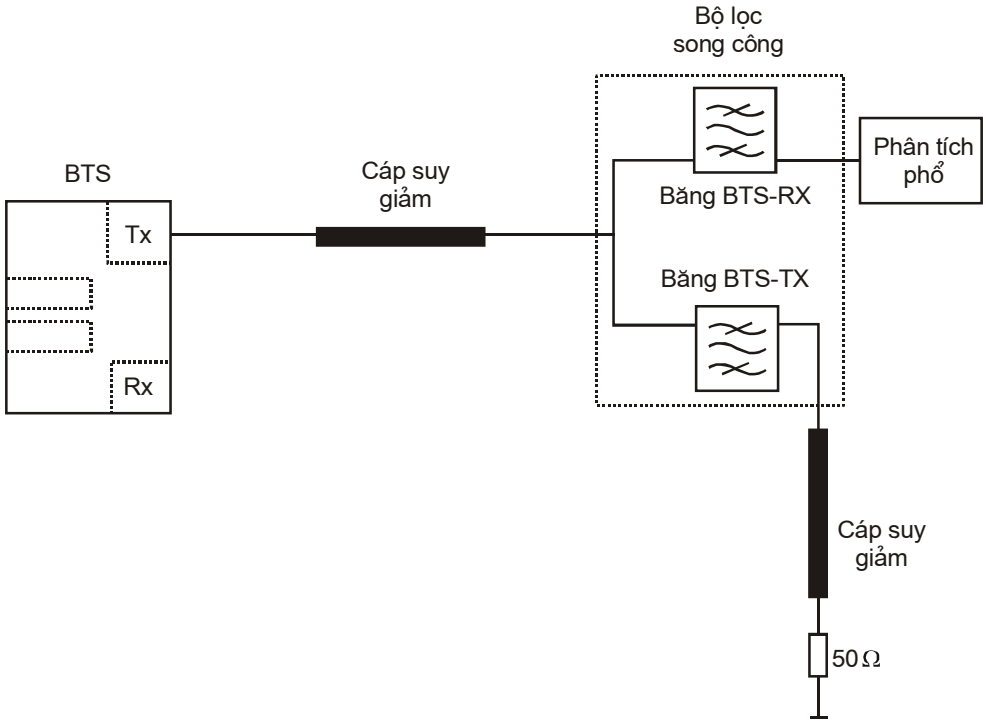
A.1.2. Sơ đồ đo xuyên điều chế ngoài băng tần thu, Hình A.2



Hình A.2. Cấu hình đo

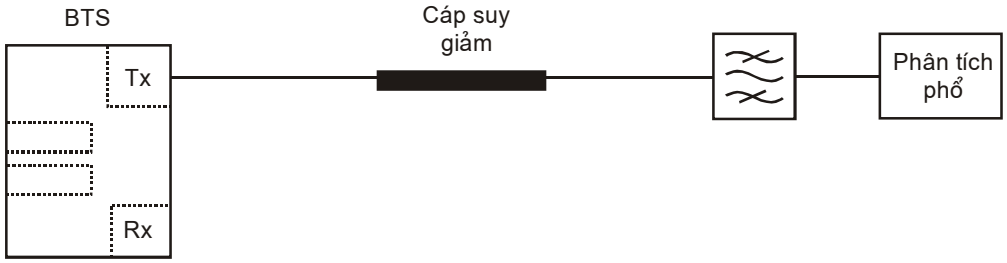
A.2. Đo suy hao xuyên điều chế trong một BTS

A.2.1. Sơ đồ đo suy hao xuyên điều chế của BTS trong băng tần thu, Hình A.3



Hình A.3. Cấu hình đo

A.2.2. Sơ đồ đo suy hao xuyên điều chế của BTS trong băng tần phát, Hình A.4



Hình A.4. Cấu hình đo

Phụ lục B
(Quy định)
Các điều kiện đo kiểm chung và khai báo

Những yêu cầu của phần này áp dụng cho mọi đo kiểm trong tiêu chuẩn.

Các điều kiện chung trong khi đo kiểm phải phù hợp với các phần có liên quan của ETR 027 với những ngoại lệ và bổ sung được xác định trong những đo kiểm riêng.

Nhiều đo kiểm trong tiêu chuẩn này đo một tham số có liên quan đến một giá trị mà hoàn toàn không được chỉ rõ trong các yêu cầu kỹ thuật của GSM. Đối với các đo kiểm này, yêu cầu phù hợp được xác định liên quan tới một giá trị danh định do nhà sản xuất xác định.

Các chức năng đích xác của một BTS là tùy chọn trong các yêu cầu kỹ thuật của GSM.

Khi được chỉ định đo kiểm, nhà sản xuất phải khai báo giá trị danh định của một tham số, hoặc một tuỳ chọn có được sử dụng hay không.

B.1. Công suất ra và xác định loại công suất

Nhà sản xuất phải khai báo công suất lớn nhất danh định cho mỗi TRX. Đối với BTS nhỏ, mức công suất này được xác định tại đầu nối ăng ten. Đối với BTS thường, mức công suất này được xác định hoặc là tại đầu vào của bộ kết hợp hoặc là tại đầu nối ăng ten của BTS.

Đối với BTS nhỏ, phân loại của BTS nhỏ được xác định từ công suất lớn nhất được khai báo, tương ứng với Bảng B.1.

Bảng B.1. Phân loại công suất của BTS nhỏ

Phân loại công suất của TRX	Công suất ra lớn nhất của BTS nhỏ
M1	Từ > 19 dBm đến 24 dBm
M2	Từ > 14 dBm đến 19 dBm
M3	Từ > 9 dBm đến 14 dBm

CHÚ THÍCH: Đối với BTS thường loại công suất của TRX có thể được xác định từ công suất ra được khai báo của nhà sản xuất cho mỗi TRX đo tại cửa vào bộ kết hợp theo bảng phân loại công suất của TRX trong ETS 300 577. Những yêu cầu đo kiểm đối với BTS thường sẽ không thay đổi trong ETS này đối với các loại công suất của TRX. Định nghĩa về loại công suất của TRX chỉ liên quan tới công suất được khai báo cho mỗi TRX và công suất ra đo được của BTS không phải chịu bất kỳ yêu cầu nào.

B.2. Chỉ định khoảng tần số đo kiểm

Nhà sản xuất phải khai báo khoảng tần số công tác của BTS. Nhiều đo kiểm trong tiêu chuẩn này được thực hiện với các tần số thích hợp ở đầu, giữa và cuối băng tần công tác của BTS ứng với các kênh RF đầu băng (B), giữa băng (M) và cuối băng (T).

Khi đo kiểm do một phòng thử nghiệm thực hiện, các ARFCN được dùng cho các kênh RF B, M, T phải được xác định bởi phòng thử nghiệm. Phòng thử nghiệm có thể thăm dò qua các nhà cung cấp dịch vụ, các nhà sản xuất hoặc các thành viên khác.

Khi đo kiểm do nhà sản xuất thực hiện, các ARFCN được dùng cho các kênh RF B, M, T có thể do nhà cung cấp dịch vụ quyết định.

B.3. Nhảy tần

Nhà sản xuất phải khai báo về việc BTS có sử dụng SFH hay không và nếu có thì phương thức thực hiện cơ bản hay những phương thức thực hiện nào được sử dụng. Nếu SFH được sử dụng thì BTS phải có khả năng chuyển tới tần số bất kỳ trong băng tần hoạt động của BTS thuộc một khe thời gian trên cơ sở khe thời gian.

Hai phương thức cơ bản thực hiện SFH là:

a) Nhảy tần băng tần gốc: Nhảy tần được thực hiện thông qua ghép dữ liệu của các kênh logic tới các TRX khác tương ứng với sơ đồ nhảy tần. Các TRX được điều hưởng cố định tới một ARFCN riêng;

b) Nhảy tần tổng hợp: Nhảy tần được thực hiện thông qua việc điều hưởng TRX thuộc một khe thời gian trên cơ sở khe thời gian. Các kênh logic được dành riêng cho một TRX nhảy tần.

Mô tả chi tiết về sơ đồ nhảy tần xem trong GSM 05.02.

B.4. Điều khiển công suất RF

Các chức năng điều khiển công suất RF ("điều khiển công suất linh hoạt") có thể được thực hiện một cách tùy chọn trong BTS của GSM phù hợp với GSM 05.08 [8] theo sự lựa chọn của nhà cung cấp dịch vụ. Nếu được áp dụng, BTS phải có khả năng nhảy giữa các mức công suất bất kỳ thuộc một khe thời gian trên cơ sở khe thời gian.

B.5. Phát gián đoạn đường xuống

Phát gián đoạn đường xuống (DTX) được sử dụng cho các kênh thoại tốc độ đầy đủ (xem GSM xeri 06) và dữ liệu không trong suốt (xem GSM 04.22 và GSM 08.20) có thể được thực hiện một cách tuỳ chọn trong đường xuống của BTS theo sự lựa chọn của nhà cung cấp dịch vụ. Tất cả những yêu cầu trong tiêu chuẩn này được áp dụng bất kể DTX đường xuống được sử dụng hay không được sử dụng.

B.6. Môi trường đo kiểm

B.6.1. Môi trường đo kiểm bình thường

Trong điều kiện môi trường đo kiểm bình thường, đo kiểm phải được thực hiện với một tổ hợp bất kỳ của các điều kiện môi trường nằm trong khoảng các giới hạn thấp nhất và cao nhất như quy định trong Bảng B.2.

Bảng B.2. Các điều kiện giới hạn đối với môi trường đo kiểm bình thường

Điều kiện	Thấp nhất	Cao nhất
Áp suất khí quyển	86 kPa	106 kPa
Nhiệt độ	150C	300C
Độ ẩm tương đối	20%	85%
Nguồn nuôi	Danh định, theo khai báo của nhà sản xuất	
Độ rung	Không đáng kể	

B.6.2. Môi trường đo kiểm khắc nghiệt

Nhà sản xuất phải khai báo một trong các trường hợp sau:

a) Loại thiết bị đại diện cho thiết bị được đo kiểm, theo ETS 300 019-1-3 phần 1-3: Phân loại các điều kiện môi trường, sử dụng cố định tại các vị trí được bảo vệ về thời tiết;

b) Loại thiết bị đại diện cho thiết bị được đo kiểm, theo ETS 300 019-1-4 phần 1-4: Phân loại các điều kiện môi trường, sử dụng cố định tại các vị trí không được bảo vệ về thời tiết;

c) Đối với thiết bị không tuân thủ theo một phân loại nào trong ETS 300 019-1, các loại có liên quan về nhiệt độ, độ ẩm, độ rung theo IEC 721 phải được khai báo.

CHÚ THÍCH: Sự suy giảm tính năng do các điều kiện môi trường nằm ngoài các điều kiện hoạt động chuẩn không được đo kiểm trong tiêu chuẩn này. Các điều kiện môi trường này có thể được quy định và đo kiểm riêng.

B.6.2.1. Nhiệt độ khắc nghiệt

Khi đo kiểm ở điều kiện nhiệt độ khắc nghiệt, đo kiểm phải được thực hiện tại nhiệt độ hoạt động tối thiểu và tối đa chuẩn theo khai báo của nhà sản xuất.

Nhiệt độ tối thiểu:

Đo kiểm phải được thực hiện với thiết bị và các phương pháp đo kiểm môi trường gồm cả các hiện tượng môi trường yêu cầu tác động vào thiết bị, tuân thủ theo IEC 68-2-1 phần 2. Thiết bị phải được duy trì trong điều kiện ổn định trong suốt quá trình đo kiểm.

Nhiệt độ tối đa: Đo kiểm phải được thực hiện với thiết bị và các phương pháp đo kiểm môi trường gồm cả các hiện tượng môi trường yêu cầu tác động vào thiết

bị, tuân thủ theo IEC 68-2-2 phần 2. Thiết bị phải được duy trì trong điều kiện ổn định trong suốt quá trình đo kiểm.

B.6.3. Độ rung

Nếu phải đo kiểm về độ rung, thiết bị phải được thực hiện theo trình tự rung được chỉ ra theo khai báo của nhà sản xuất. Phải tuân thủ theo IEC 68-2-6 phần 2.

B.6.4. Nguồn cung cấp

Nếu phải đo kiểm trong điều kiện nguồn khắc nghiệt, đo kiểm phải được thực hiện tại các giới hạn chuẩn trên và dưới của điện áp hoạt động theo khai báo của nhà sản xuất.

Giới hạn điện áp trên

Thiết bị phải được cấp nguồn với mức điện áp bằng với giới hạn trên theo khai báo của nhà sản xuất (đo tại vị trí cấp nguồn cho thiết bị). Các đo kiểm phải được tiến hành với các giới hạn nhiệt độ tối thiểu và tối đa ở trạng thái ổn định theo khai báo của nhà sản xuất. Phương pháp đo phải tuân thủ theo IEC 68-2-1 và IEC 68 2-2.

Giới hạn điện áp dưới

Thiết bị phải được cấp nguồn với mức điện áp bằng với giới hạn dưới theo khai báo của nhà sản xuất (đo tại vị trí cấp nguồn cho thiết bị). Các đo kiểm phải được tiến hành với các giới hạn nhiệt độ tối thiểu và tối đa ở trạng thái ổn định theo khai báo của nhà sản xuất. Phương pháp đo phải tuân thủ theo IEC 68-2-1 và IEC 68-2-2.

B.7. Độ không đảm bảo cho phép của thiết bị đo

Độ không đảm bảo cho phép lớn nhất của thiết bị đo được quy định riêng cho mỗi đo kiểm. Thiết bị đo phải cho phép điều chỉnh các tín hiệu kích thích với dung sai quy định, và yêu cầu tuân thủ được đo với độ không đảm bảo không được vượt quá các giá trị quy định. Tất cả các dung sai và độ không đảm bảo là những giá trị tuyệt đối, trừ khi có quy định khác.

Mục B.6, môi trường đo kiểm:

Áp suất	±5 kPa
Nhiệt độ	±20C
Độ ẩm tương đối	±5%
Nguồn DC	±1%
Nguồn AC	±1,5%
Độ rung	10%
Tần số rung	0,1 Hz

Máy phát

Mục 2.2.1, lỗi pha và lỗi tần số trung bình:

Yêu cầu phù hợp:

Tần số ± 10 Hz

Pha 1,5 độ rms

5,0 độ đỉnh

Mục 2.2.2, công suất phát trung bình của sóng mang RF:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF, đối với mức công suất tĩnh "0" ±1,0 dB

Công suất RF tương đối, cho các mức công suất khác ±0,7 dB

Mục 2.2.3, công suất phát của sóng mang RF theo thời gian:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF (chuẩn 0 dB) ±1,0 dB

Công suất RF tương đối so với chuẩn 0 dB ±1,0 dB

Mục 2.2.4.1, phổ do điều chế và tạp âm băng rộng:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF (các giá trị giới hạn tuyệt đối) ±1,0 dB

CHÚ THÍCH: Có thể yêu cầu hiệu chuẩn các mức công suất phù hợp với các giá trị giới hạn.

Công suất RF tương đối:

Lệch khỏi sóng mang, MHz	**Hiệu số công suất, dB**	**Độ không đảm bảo tương đối**
$\delta f \leq 0{,}1$ MHz	Tất cả	±0,5 dB
0,1 MHz < $\delta f \leq 1{,}8$ MHz	< 50 dB	±0,7 dB
0,1 MHz < $\delta f \leq 1{,}8$ MHz	≥ 50 dB	±1,5 dB
> 1,8 MHz	Tất cả	±2,0 dB

Mục 2.2.4.2, sự thăng giáng của phổ công suất

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF ±,5 dB

Công suất RF tương đối

Hiệu số công suất < 50 dB ±0,7 dB

Hiệu số công suất ≥ 50 dB ±1,5 dB

Mục 2.2.5.1, phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten của máy phát nằm trong băng phát của BTS:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF ±1,5 dB

Mục 2.2.5.2, phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten của máy phát ngoài băng phát của BTS:

Yêu cầu phù hợp:

Yêu cầu phù hợp i) (trong băng thu của BTS)

Công suất RF ±3 dB

Yêu cầu phù hợp ii)

Công suất RF

f ≤ 2 GHz ±1,5 dB

2 GHz < f ≤ 4 GHz ±2,0 dB

f > 4 GHz ±4,0 dB

Mục 2.2.6, suy hao xuyên điều chế và mục 2.2.7, suy hao xuyên điều chế bên trong BTS

Các bước đo kiểm:

Công suất RF tương đối (tín hiệu xen) ±1,5 dB

Yêu cầu phù hợp (ngoài băng RX)

Công suất RF, giá trị giới hạn tuyệt đối ±1,5 dB

Công suất RF, phép đo tương đối ±2,0 dB

Yêu cầu phù hợp (trong băng RX):

Công suất RF, giá trị giới hạn tuyệt đối từ +4 dB đến -3 dB.

CHÚ THÍCH: Giới hạn dương (+) về độ không đảm bảo là lớn hơn giới hạn âm (-) vì kết quả đo có thể được tăng lên (nhưng không được giảm) do các thành phần xuyên điều chế trong các thiết bị đo.

Máy thu

Khi độ không đảm bảo của phép đo từ + 5 dB đến - 0 dB đối với tín hiệu cửa vào, giá trị đo được của tín hiệu cửa vào phải tăng lên một lượng bằng với độ không đảm bảo mà nó có thể đo được. Điều này sẽ đảm bảo rằng giá trị thực của tín hiệu cửa vào là không dưới mức danh định.

Mục 2.3.1, mức độ nhạy chuẩn tĩnh:

Các bước đo kiểm

Công suất RF ±1,0 dB

Công suất RF tương đối (các khe thời gian lân cận) ±3,0 dB

Mục 2.3.2, mức độ nhạy chuẩn đa đường:

Các bước đo kiểm

Công suất RF ±1,5 dB

Công suất RF tương đối ±3,0 dB

Mục 2.3.3, mức nhiễu chuẩn:

Các bước đo kiểm

Công suất RF	từ +5 dB đến -0 dB
Công suất RF tương đối	±1,0 dB

CHÚ THÍCH: Độ không đảm bảo của phép đo đối với tín hiệu cửa vào bị pha đinh (đa đường) có thể phụ thuộc vào thời gian lấy công suất trung bình của tín hiệu b do pha đinh. Có thể giảm thời gian đo thông qua đo công suất bằng thiết bị điều chỉnh có cùng một loại của dạng pha đinh, nhưng có tốc độ pha đinh tăng.

Mục 2.3.4, đặc tính nghẽn:

Các bước đo kiểm

Công suất RF, tín hiệu mong muốn	±1,0 dB
Công suất RF, tín hiệu nhiễu	
f ≤ 2 GHz	±0,7 dB
2 GHz < f ≤ 4 GHz	±1,5 dB
f > 4 GHz	±3,0 dB

Mục 2.3.5, đặc tính xuyên điều chế và mục 2.3.6, triệt AM (điều biên):

Các bước đo kiểm

Công suất RF, tín hiệu mong muốn	±1,0 dB
Công suất RF, tín hiệu nhiễu	±0,7 dB

Mục 2.3.7, phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy thu:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF

f ≤ 2 GHz	±1,5 dB
2 GHz < f ≤ 4 GHz	±2,0 dB
f > 4GHz	±4,0 dB

Mục 4.3, phát xạ giả bức xạ:

Công suất RF	±6,0 dB

B.8. Phân tích kết quả của phép đo

Giá trị của phép đo liên quan đến giới hạn tương ứng phải được sử dụng để quyết định một thiết bị có đáp ứng hay không đáp ứng một yêu cầu trong tiêu chuẩn.

Độ không đảm bảo của phép đo ứng với mỗi tham số phải được ghi trong báo cáo đo.

Giá trị độ không đảm bảo của phép đo được ghi lại ứng với mỗi phép đo phải bằng hoặc thấp hơn giá trị thích hợp theo mục 7 của phụ lục này.

CHÚ THÍCH: Thủ tục này được khuyến nghị trong ETR 028.

Nếu các thiết bị đo dùng cho một đo kiểm có độ không đảm bảo đo lớn hơn được chỉ định trong mục 7, vẫn được phép sử dụng thiết bị này với sự điều chỉnh đối với giá trị đo đạc như sau:

Sự điều chỉnh được thực hiện bằng cách lấy độ không đảm bảo đo của thiết bị trừ đi suất độ không đảm bảo của phép đo được xác định trong mục 7. Trị số đo được khi đó sẽ được tăng hoặc giảm theo kết quả của phép trừ, lấy giá trị nào kém nhất liên quan đến giới hạn đo.

B.9. Lựa chọn cấu hình đo kiểm

Hầu hết các đo kiểm trong tiêu chuẩn chỉ được thực hiện cho một phần của những tổ hợp có thể có của các điều kiện đo. Ví dụ:

Có thể không phải toàn bộ các TRX trong cấu hình được chỉ định để đo kiểm.

Có thể chỉ một kênh RF được chỉ định để đo kiểm.

Có thể chỉ một khe thời gian được chỉ định để đo kiểm.

Khi đo kiểm được thực hiện bởi một phòng thử nghiệm, sự lựa chọn các tổ hợp để đo kiểm phải được phòng thử nghiệm xác định rõ. Phòng thử nghiệm có thể thăm dò qua nhà cung cấp dịch vụ, nhà sản xuất hoặc các thành viên khác.

Khi đo kiểm được thực hiện do nhà sản xuất, sự lựa chọn các tổ hợp để đo kiểm có thể do nhà cung cấp dịch vụ quyết định.

B.10. Cấu hình của BTS

Tiêu chuẩn này quy định những bài đo kiểm với các cấu hình chuẩn của BTS thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của GSM (GSM 05.01; 05.02 và 05.05). Tuy nhiên, có những cấu hình khác của BTS cũng tuân thủ với các yêu cầu kỹ thuật này, nhưng đối với chúng sự áp dụng của các yêu cầu kỹ thuật này không được định rõ hoàn toàn. Đối với một số cấu hình như vậy, có thể có những cách thay thế để áp dụng các yêu cầu kỹ thuật này để đo kiểm về cấu hình, hoặc một số thay đổi trong phương pháp đo kiểm có thể cần thiết. Cũng cần thiết nếu những người tham gia đo kiểm đạt được sự nhất trí trước về phương pháp đo kiểm.

Những giải thích khác về yêu cầu kỹ thuật là có thể cho một cấu hình BTS cần đo kiểm. Sự giải thích được chấp thuận trong khi thực hiện đo kiểm phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Nếu sự thay đổi về phương pháp đo kiểm trong tiêu chuẩn là cần thiết để đo kiểm một cấu hình BTS thì sự thay đổi đã thực hiện trong quá trình đo kiểm phải được ghi lại cùng với các kết quả đo kiểm. Nếu có thể, cần đạt được sự nhất trí trước về bản chất của sự thay đổi với những thành viên nào sẽ tiếp nhận những kết quả đo kiểm.

B.10.1. Phân tập máy thu

i) Đối với những đo kiểm ở mục 4.2, các tín hiệu đo kiểm được chỉ định có thể được đưa vào một đầu nối ăng ten của một máy thu, các đầu nối ăng ten của các máy thu khác được kết cuối bằng 50 Ω, hoặc

ii) Đối với những đo kiểm ở mục 4.2, các tín hiệu đo kiểm được chỉ định có thể được đưa đồng thời tới mỗi đầu nối ăng ten của máy thu.

B.10.2. Bộ song công

Những yêu cầu của tiêu chuẩn phải được đáp ứng với một bộ song công thích hợp, nếu bộ song công là một phần của BTS. Nếu bộ song công là một tùy chọn do nhà sản xuất, thì những đo kiểm đầy đủ phải được lập lại khi có và không có bộ song công thích hợp để kiểm tra xem BTS đáp ứng những yêu cầu của tiêu chuẩn trong cả 2 trường hợp hay không.

Những đo kiểm sau phải được thực hiện với bộ song công thích hợp, và không có bộ song công thích hợp nếu là tùy chọn:

Mục 2.2.2: Công suất phát trung bình của RF - chỉ đối với mức công suất tĩnh cao nhất đo tại đầu nối ăng ten.

Mục 2.2.5.2: Phát xạ giả dẫn nằm ngoài băng phát của BTS từ đầu nối ăng ten máy phát.

Mục 2.2.7: Suy hao xuyên điều chế bên trong hệ thống trạm gốc.

Mục 2.3.2: Độ nhạy chuẩn đa đường - các ARFCN phải được lựa chọn để tối thiểu hóa các thành phần xuyên điều chế từ các máy phát vào các kênh thu.

Những đo kiểm còn lại có thể thực hiện có hoặc không có bộ song công thích hợp.

CHÚ THÍCH 1: Khi thực hiện những đo kiểm máy thu với bộ song công thích hợp, điều quan trọng là phải đảm bảo sao cho cửa ra của các máy phát không ảnh hưởng đến các thiết bị đo kiểm. Điều này có thể đạt được bằng cách sử dụng một tổ hợp của các bộ suy hao, các bộ cách ly và các bộ lọc.

CHÚ THÍCH 2: Khi sử dụng các bộ song công, các thành phần xuyên điều chế sẽ được tạo ra không chỉ ở trong bộ song công mà còn ở trong hệ thống ăng ten. Các thành phần xuyên điều chế được tạo ra trong hệ thống ăng ten không được điều chỉnh theo các yêu cầu kỹ thuật và có thể suy giảm trong thời gian hoạt động (ví dụ: do sự thâm nhập của hơi nước). Do vậy, để đảm bảo cho hoạt động đúng, liên tục của một BTS, nhà cung cấp dịch vụ thường lựa chọn các kênh ARFCN để giảm thiểu các thành phần xuyên điều chế rơi vào các kênh thu.

B.10.3. Những tùy chọn về nguồn cung cấp

Nếu BTS được cung cấp với một số cấu hình nguồn cung cấp khác nhau, có thể không cần đo kiểm các tham số RF đối với mỗi tuỳ chọn của nguồn cung cấp nếu chứng minh được rằng phạm vi của các điều kiện mà thiết bị được đo kiểm ít ra cũng lớn bằng phạm vi các điều kiện đặt ra cho bất cứ một cấu hình nguồn cung cấp nào.

Điều này được đặc biệt áp dụng nếu một BTS có một thanh DC, có thể được cung cấp từ bên ngoài hoặc từ một nguồn cung cấp của mạng điện nội bộ. Trong trường hợp này, những điều kiện về nguồn cung cấp khắc nghiệt đối với những tùy chọn của nguồn cung cấp của mạng điện có thể được đo kiểm bằng cách chỉ đo

kiểm tùy chọn của nguồn cung cấp DC bên ngoài. Khoảng điện áp DC cửa vào để đo kiểm phải đủ để xác định chỉ tiêu đối với bất cứ nguồn cung cấp nào trong các nguồn cung cấp, trong phạm vi điều kiện hoạt động của BTS, kể cả sự thay đổi của điện áp vào của mạng điện, nhiệt độ và dòng điện ở cửa ra.

B.10.4. Các bộ khuếch đại RF phụ

Bộ khuếch đại RF phụ là một phần của thiết bị được nối bằng cáp đồng trục RF tới BTS, có chức năng chính là truyền tăng ích giữa đầu nối ăng ten máy phát và/hoặc máy thu của một BTS với một ăng ten mà không yêu cầu bất kỳ tín hiệu điều khiển nào để thực hiện chức năng khuếch đại của nó.

Các yêu cầu của tiêu chuẩn phải được thỏa mãn với bộ khuếch đại RF phụ thích hợp. Đối với những đo kiểm phù hợp với mục 4.1 và 4.2 cho TX và RX, bộ khuếch đại phụ được nối tới BTS thông qua mạng kết nối (bao gồm bất cứ (các) cáp, (các) bộ suy hao... nào), với suy hao thích hợp để đảm bảo những điều kiện hoạt động phù hợp của bộ khuếch đại phụ và BTS. Khoảng suy hao thích hợp của mạng kết nối được khai báo do nhà sản xuất. Những đặc tính khác và sự phụ thuộc nhiệt độ của độ suy hao của mạng kết nối được bỏ qua. Giá trị suy hao thực của mạng kết nối được chọn cho mỗi đo kiểm là một trong số những giá trị khắc nghiệt được áp dụng. Giá trị thấp nhất được sử dụng nếu không có quy định khác.

Những đo kiểm thích đáng phải được lặp lại với bộ khuếch đại phụ thích hợp và, nếu là tùy chọn, không có bộ khuếch đại RF phụ để kiểm tra xem BTS đáp ứng những yêu cầu của tiêu chuẩn trong cả hai trường hợp hay không.

Những đo kiểm trong bảng dưới đây phải được lặp lại với bộ khuếch đại phụ tùy chọn thích hợp ("x" biểu thị việc đo kiểm là thích hợp):

Đo kiểm	Mục	Chỉ cho bộ khuếch đại TX	Chỉ cho bộ khuếch đại RX	Cho các bộ khuếch đại TX/RX kết hợp
Các phép đo kiểm máy thu	2.3.1		x	x
	2.3.4		x	x
	2.3.5		x	x
	2.3.7		x	x
Các phép đo kiểm máy phát	2.2.2	x		x
	2.2.4 (chỉ 2.2.4.1)	x		x
	2.2.5	x		x
	2.2.6	x		x
	2.2.7	x		x

Đối với những đo kiểm máy thu, chỉ yêu cầu đo kiểm với TCH/FS.

Trong các đo kiểm tại mục 2.3.1 và 2.2.2, giá trị suy hao cao nhất được áp dụng.

B.10.5. BTS sử dụng các dàn ăng ten

Một BTS có thể được cấu hình với một kết nối cổng nhiều ăng ten cho một số hoặc toàn bộ các TRX của nó. Mục này áp dụng cho một BTS đáp ứng ít nhất một trong các điều kiện sau:

- Tín hiệu cửa ra của máy phát từ một TRX đưa ra tại nhiều hơn một cổng ăng ten; hoặc

- Có nhiều hơn một cổng ăng ten của máy thu đối với một TRX và một tín hiệu vào được yêu cầu tại nhiều hơn một cổng để máy thu hoạt động đúng (ghi chú: thu phân tập không đáp ứng yêu cầu này).

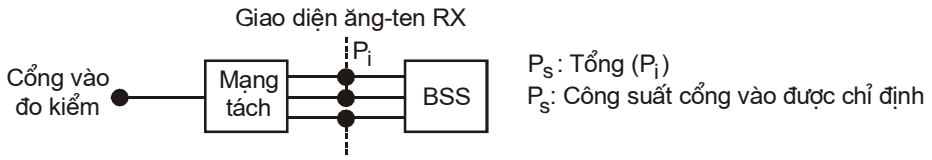
Trong điều kiện hoạt động bình thường, nếu một BTS được sử dụng cùng với một hệ thống ăng ten có chứa các bộ lọc hoặc các phần tử tích cực cần thiết để đáp ứng các yêu cầu của GSM, đo kiểm hợp chuẩn có thể được thực hiện trên một hệ thống bao gồm BTS cùng với các phần tử này, được cung cấp riêng cho mục đích đo kiểm. Trong trường hợp này, phải chứng minh rằng chỉ tiêu của cấu hình được đo kiểm là điển hình của hệ thống trong hoạt động bình thường và việc đánh giá hợp chuẩn chỉ áp dụng khi dùng BTS với hệ thống ăng ten.

Để đo kiểm một BTS như vậy, các thủ tục dưới đây có thể được sử dụng:

Kiểm tra máy thu

Đối với mỗi đo kiểm, các tín hiệu đo kiểm được đưa tới các đầu nối ăng ten của máy thu phải đủ lớn sao cho tổng các công suất của các tín hiệu đưa vào bằng với công suất của (các) tín hiệu đo kiểm được chỉ ra trong đo kiểm.

Hình B.1a là một ví dụ về cấu hình đo kiểm thích hợp.



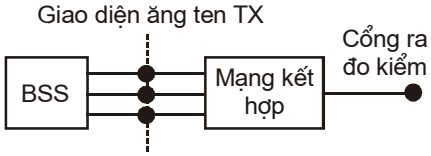
Hình B.1.a. Thiết lập đo kiểm máy thu

Đối với các phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy thu, việc đo kiểm có thể được tiến hành riêng cho mỗi đầu nối ăng ten của máy thu.

Đo kiểm máy phát

Đối với mỗi đo kiểm, tổng của các tín hiệu phát xạ tạo ra do mỗi đầu nối ăng ten máy phát phải thỏa mãn các yêu cầu phù hợp. Điều này có thể xác định bằng cách đo riêng các tín hiệu phát xạ do mỗi đầu nối ăng ten và lấy tổng các kết quả, hoặc bằng cách kết hợp các tín hiệu và thực hiện một phép đo đơn. Các đặc tính (ví dụ: biên độ và pha) của mạng kết hợp phải làm sao cho công suất của tín hiệu kết hợp là lớn nhất.

Hình B.1b là một ví dụ về cấu hình đo kiểm thích hợp.



Hình B.1.b. Thiết lập đo kiểm máy phát

Đối với suy hao xuyên điều chế, việc đo kiểm có thể tiến hành riêng cho mỗi đầu nối ăng ten của máy phát.

B.11. Khuôn dạng các bài đo kiểm

Mỗi đo kiểm trong các mục đều theo một khuôn dạng chuẩn:

Tiêu đề của mục đo kiểm

1. Mục đích đo kiểm:

Mục này xác định rõ mục đích đo kiểm.

2. Các bước đo kiểm:

Mục này mô tả các bước cần thiết để thực hiện đo kiểm. Những điều kiện đo kiểm chung được mô tả ở Phụ lục B.

3. Điều kiện môi trường đo kiểm:

Mục này mô tả điều kiện môi trường đo kiểm hoặc các điều kiện môi trường phải thực hiện đo kiểm. Trong trường hợp có nhiều hơn 1 môi trường đo kiểm được chỉ định, phạm vi đo kiểm ứng với mỗi môi trường được xác định rõ.

4. Chỉ tiêu:

Mục này mô tả yêu cầu phải đạt được đối với các đo kiểm được chỉ định.

(Xem tiếp Công báo số 633 + 634)

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