BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG	**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**
Số: 30/2016/TT-BTTTT	*Hà Nội, ngày 08 tháng 12 năm 2016*

THÔNG TƯ
Ban hành "Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị trạm gốc thông tin di động GSM"

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

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

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

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

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

Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành Thông tư quy định Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị trạm gốc thông tin di động GSM.

Điều 1. Ban hành kèm theo Thông tư này Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị trạm gốc thông tin di động GSM (QCVN 41:2016/BTTTT).

Điều 2. Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01 tháng 5 năm 2017. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị trạm gốc thông tin di động GSM, Ký hiệu QCVN 41:2011/BTTTT quy định tại Khoản 5 Điều 1 Thông tư số 29/2011/TT-BTTTT ngày 26 tháng 10 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về viễn thông hết hiệu lực pháp luật kể từ ngày Thông tư này có hiệu lực.

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

BỘ TRƯỞNG

Trương Minh Tuấn

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 41:2016/BTTTT

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

National technical regulation on GSM base stations

HÀ NỘI - 2016

MỤC LỤC

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

1.2. Đối tượng áp dụng

1.3. Tài liệu viện dẫn

1.4. Giải thích từ ngữ

1.5. Chữ viết tắt

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Điều kiện môi trường

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật

2.2.1. Công suất phát trung bình của sóng mang RF

2.2.2. Công suất kênh lân cận

2.2.3. Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy phát

2.2.4. Suy hao xuyên điều chế

2.2.5. Suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị trạm gốc

2.2.6. Tạp âm băng rộng và suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị trạm gốc khi hoạt động ở chế độ đa sóng mang

2.2.7. Mức nhiễu chuẩn

2.2.8. Đặc tính chặn

2.2.9. Các đặc tính xuyên điều chế

2.2.10. Triệt điều chế biên độ (AM)

2.2.11. Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy thu

2.2.12. Phát xạ giả bức xạ

3. PHƯƠNG PHÁP ĐO

3.1. Môi trường đo kiểm

3.2. Giải thích các kết quả đo

3.3. Phương pháp đo

3.3.1. Công suất phát trung bình của sóng mang RF

3.3.2. Công suất kênh lân cận

3.3.3. Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy phát

3.3.4. Suy hao xuyên điều chế

3.3.5. Suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị trạm gốc

3.3.6. Tạp âm băng rộng và suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị trạm gốc khi hoạt động ở chế độ đa sóng mang

3.3.7. Mức nhiễu chuẩn

3.3.8. Đặc tính chặn

3.3.9. Các đặc tính xuyên điều chế

3.3.10. Triệt điều chế biên độ (AM)

3.3.11. Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy thu

3.3.12. Phát xạ giả bức xạ

4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

PHỤ LỤC A (Quy định) Cấu hình đo kiểm

PHỤ LỤC B (Quy định) Các điều kiện đo kiểm chung và khai báo

PHỤ LỤC C (Quy định) Môi trường đo kiểm

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

Lời nói đầu

QCVN 41:2016/BTTTT thay thế QCVN 41:2011/BTTTT.

Các quy định kỹ thuật và phương pháp đo của QCVN 41:2016/BTTTT phù hợp với tiêu chuẩn ETSI EN 301 502 v12.1.1 (2015-03) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 41:2016/BTTTT do Cục Viễn thông biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ thẩm định và trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số 30/2016/TT-BTTTT ngày 08 tháng 12 năm 2016.

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 đối với các thiết bị trạm gốc thông tin di động GSM hoạt động trên băng tần quy định tại Bảng 1.

Bảng 1. Băng tần hoạt động của thiết bị trạm gốc thông tin di động GSM

Ký hiệu băng tần	Hướng truyền	Băng tần hoạt động
P-GSM 900	Hướng phát	935 MHz - 960 MHz
	Hướng thu	890 MHz - 915 MHz
E-GSM 900	Hướng phát	925 MHz - 960 MHz
	Hướng thu	880 MHz - 915 MHz
DCS 1 800	Hướng phát	1 805 MHz - 1 880 MHz
	Hướng thu	1 710 MHz - 1 785 MHz

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 thiết bị trạm gốc thông tin di động GSM để sử dụng trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI TS 151 021 (V12.2.0) (10-2014): "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Base Station System (BSS) equipment specification; Radio aspects (3GPP TS 51.021 version 12.2.0 Release 12)".

ETSI TS 145 002 (V12.2.0) (10-2014): "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Multiplexing and multiple access on the radio path (3GPP TS 45.002 version 12.2.0 Release 12)".

ETSI TS 145 004 (V12.0.0) (10-2014): "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Modulation (3GPP TS 45.004 version 12.0.0 Release 12)".

ETSI TS 145 005 (V12.3.0) (10-2014): "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Radio Transmission and reception (3GPP TS 45.005 version 12.3.0 Release 12)".

ETSI TS 145 010 (V12.0.0) (10-2014): "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Radio subsystem synchronization (3GPP TS 45.010 version 12.0.0 Release 12)".

ETSI TS 144 060 (V12.2.0) (10-2014): "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); General Packet Radio Service (GPRS); Mobile Station (MS) - Base Station System (BSS) interface; Radio Link Control/Medium Access Control (RLC/MAC) protocol (3GPP TS 44.060 version 12.2.0 Release 12)".

CEPT/ERC/Recommendation 74-01E (01-2011): "Unwanted emissions in the spurious domain".

ETSI TR 100 028 (all parts) (V1.4.1) (12-2001): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".

ETSI TS 145 001 (V12.0.0) (10-2014): "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Physical layer on the radio path; General description (3GPP TS 45.001 version 12.0.0 Release 12)".

ETSI EN 300 019-1-0 (V2.1.2) (09-2003): "Environmental Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 1-0: Classification of environmental conditions; Introduction".

ETSI EN 300 019-1-3 (V2.4.1) (04-2014): "Environmental Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 1-3: Classification of environmental conditions; Stationary use at weatherprotected locations".

ETSI EN 300 019-1-4 (V2.2.1) (04-2014): "Environmental Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 1-4: Classification of environmental conditions; Stationary use at non-weatherprotected locations".

ETSI TS 124 022 (V12.0.0) (10-2014): "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Radio Link Protocol (RLP) for circuit switched bearer and teleservices (3GPP TS 24.022 version 12.0.0 Release 12)".

ETSI TS 148 020 (V12.0.0) (10-2014): "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Rate adaption on the Base Station System - Mobile-services Switching Centre (BSS-MSC) interface (3GPP TS 48.020 version 12.0.0 Release 12)".

Recommendation ITU-T O.153 (10-1992): "Basic Parameters for the measurement of error performance at bit rates below the primary rate".

Recommendation ITU-R SM.329-12 (09-2012): "Unwanted emissions in the spurious domain".

ETSI EN 300 019-2-3 (V2.3.1) (04-2013): "Environmental Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 2-3: Specification of environmental tests; Stationary use at weatherprotected locations".

ETSI EN 300 019-2-4 (V2.3.1) (08-2013): "Environmental Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 2-4: Specification of environmental tests; Stationary use at non-weatherprotected locations".

IEC EN 60721-1 (ed.2.2, 10-2002): "Classification of environmental conditions: Part 1: Environmental parameters and their severities".

IEC EN 60721-2-1 (ed.2.0, 06-2013): "Classification of environmental conditions - Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature - Temperature and humidity".

IEC EN 60721-2-4 (ed.1.1, 10-2002): "Classification of environmental conditions - Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature - Solar radiation and temperature".

IEC EN 60721-3-0 (ed.1.1, 10-2002): "Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Introduction".

3GPP TS 45.005: "Radio transmission and reception".

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. 8-PSK

Kiểu điều chế khóa dịch pha 8 mức (như định nghĩa tại mục 3 TS 145 004).

1.4.2. 16-QAM

Kiểu điều chế biên độ cầu phương 16 mức như được định nghĩa trong TS 145 004, mục 4 đối với EGPRS2-A và mục 5 đối với EGPRS2-B.

1.4.3. 32-QAM

Kiểu điều chế biên độ cầu phương 32 mức như được định nghĩa trong TS 145 004, mục 4 đối với EGPRS2-A và mục 5 đối với EGPRS2-B.

1.4.4. Thiết bị khuếch đại phụ trợ (ancillary RF amplifier)

Bộ phận của thiết bị, nằm giữa đầu ra ăng ten thu và/hoặc phát của BTS và ăng ten, kết nối với BTS bằng cáp đồng trục, có chức năng khuếch đại tín hiệu mà không cần tín hiệu điều khiển.

1.4.5. AQPSK

Kiểu điều chế khóa dịch pha cầu phương thích ứng (như định nghĩa tại mục 6 TS 145 004).

1.4.6. Băng thông RF của trạm gốc (base station RF bandwidth)

Băng thông tức thời trong đó một trạm gốc đa sóng mang phát hoặc phát và thu đồng thời nhiều sóng mang.

1.4.7. BSS

BTS hoặc BSS tích hợp.

CHÚ THÍCH: Nếu yêu cầu phải có một BSC riêng để thực hiện phép đo BTS thì có thể coi BSC là một thiết bị đo và không cần quan tâm đến các điều kiện môi trường của BSC.

1.4.8. Thiết bị đo kiểm hệ thống trạm gốc (Base Station System Test Equipment - BSSTE)

Xem Phụ lục B trong ETSI TS 151 021.

1.4.9. Tần số sóng mang (carrier frequency)

Trung tâm của ARFCN được đo kiểm.

1.4.10. Kênh lôgic chuyển mạch kênh (circuit switched logical channels)

Tất cả các kênh logic GSM tiêu chuẩn, bao gồm các kênh lưu lượng (TCH), các kênh điều khiển chung (RACH) và điều khiển riêng (SDCCH, SACCH).

1.4.11. E-GSM (Extended GSM)

Băng GSM 900 mở rộng (bao gồm băng P-GSM).

1.4.12. ECSD

Tập con bất kỳ của các kênh lưu lượng E-TCH và các kênh điều khiển liên quan.

1.4.13. EGPRS

Tập con bất kỳ của các kênh lưu lượng gói PDTCH/MCS-1 đến MCS-9 và các kênh điều khiển liên quan.

1.4.14. EGPRS2

Là EGPRS2-A hoặc EGPRS2-B.

1.4.15. EGPRS2-A

Các kênh lưu lượng gói sử dụng tập con bất kỳ của các kênh lưu lượng gói MCS-1 đến 6 và PDTCH/UAS-7 đến UAS-11 ở đường lên cùng với MCS-1 đến 4 và PDTCH/DAS-5 đến DAS-12 ở đường xuống và các kênh điều khiển liên quan.

CHÚ THÍCH: Ngoài ra có thể sử dụng MCS-7 và MCS-8 ở đường xuống khi không có USF hoặc PAN hoặc cả hai được cấp cho một hoặc nhiều trạm di động EGPRS.

1.4.16. EGPRS2-B

Các kênh lưu lượng gói sử dụng tập con bất kỳ của các kênh lưu lượng gói MCS-1 đến 4 và PDTCH/UBS-5 đến UBS-12 ở đường lên cùng với MCS-1 đến 4 và PDTCH/DBS-5 đến DBS-12 ở đường xuống và các kênh điều khiển liên quan.

CHÚ THÍCH: Ngoài ra có thể sử dụng MCS-6 đến và MCS-9, DAS-5, DAS-6, DAS-8, DAS-9, DAS-10 pad, DAS-11 và DAS-12 pad ở đường xuống trong các điều kiện quy định trong TS 144 060.

1.4.17. Cổng vỏ (enclosure port)

Vỏ bọc vật lý bên ngoài thiết bị, thông qua đó trường điện từ có thể bức xạ qua hoặc tác động vào thiết bị.

1.4.18. Điều kiện môi trường (environmental profile)

Dải các điều kiện môi trường trong đó các thiết bị thuộc phạm vi của quy chuẩn này phải tuân thủ các quy định và yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này.

1.4.19. GMSK

Kiểu điều chế như quy định trong TS 145 004.

1.4.20. GPRS

Tập con bất kỳ của các kênh lưu lượng gói PDTCH/CS-1 đến CS-4 và các kênh điều khiển liên quan.

1.4.21. BTS đa sóng mang vùng nhỏ (Local Area (LA) multicarrier BTS)

Một loại BTS đa sóng mang có cả máy phát đa sóng mang và máy thu đa sóng mang có các đặc điểm đáp ứng yêu cầu của pico cell.

1.4.22. Băng thông RF lớn nhất của trạm gốc (maximum base station RF bandwidth)

Băng thông lớn nhất trong đó BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang phát hoặc phát và thu đồng thời nhiều sóng mang.

1.4.23. Băng thông lớn nhất của bộ lọc máy phát (maximum transmit filter bandwidth)

Băng thông lớn nhất của bộ song công hoặc bộ lọc máy phát sử dụng trong BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang phát đồng thời các sóng mang.

1.4.24. BTS đa sóng mang vùng trung bình (Medium Range (MR) multicarrier BTS)

Một loại BTS đa sóng mang có cả máy phát đa sóng mang và máy thu đa sóng mang có các đặc điểm đáp ứng yêu cầu của micro cell.

1.4.25. Micro-BTS

BTS công suất thấp có các yêu cầu kỹ thuật quy định trong TS 145 005.

CHÚ THÍCH: Trong quy chuẩn này khái niệm micro-BTS cũng bao gồm BSS kết hợp với một micro-BTS.

1.4.26. Khoảng cách tần số sóng mang nhỏ nhất (minimum carrier frequency spacing)

Khoảng cách nhỏ nhất giữa các tần số trung tâm của các sóng mang GSM của BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang được phát hoặc thu đồng thời.

CHÚ THÍCH: Khoảng cách tần số sóng mang nhỏ nhất là 600 kHz.

1.4.27. BTS đa sóng mang (multicarrier BTS)

BTS, ngoài các đặc tính của BTS một sóng mang, còn có khả năng xử lý đồng thời hai hoặc nhiều sóng mang trong một nhóm thiết bị chung.

1.4.28. BTS đa sóng mang có máy thu đa sóng mang (multicarrier BTS equipped with multicarrier receiver)

Nhóm con của BTS đa sóng mang, ngoài các đặc tính của của BTS một sóng mang, còn có khả năng xử lý đồng thời hai hoặc nhiều sóng mang trong một nhóm thiết bị chung, trong cả máy phát đa sóng mang và máy thu đa sóng mang.

1.4.29. BTS thông thường (normal BTS)

BTS hoặc BSS bất kỳ được định nghĩa trong TS 145 005 và không phải micro-BTS, pico-BTS hay BTS đa sóng mang.

1.4.30. Băng tần hoạt động (operating band)

Các băng tần phát và thu kết hợp thành băng tần được BSS hỗ trợ.

CHÚ THÍCH: Như được định nghĩa trong mục B.1.2.

1.4.31. P-GSM (Primary GSM)

Băng P-GSM 900.

1.4.32. Các kênh logic chuyển mạch gói (packet switched logical channels)

Tất cả các kênh dữ liệu gói GPRS, bao gồm các kênh lưu lượng gói (PDTCH và PACCH) và các kênh điều khiển gói chung (PRACH).

1.4.33. Pico-BTS

BTS công suất thấp có các yêu cầu kỹ thuật quy định trong TS 145 005.

CHÚ THÍCH: Trong quy chuẩn này khái niệm pico-BTS cũng bao gồm BSS kết hợp với một pico-BTS.

1.4.34. Cổng (port)

Là một giao diện của thiết bị với môi trường điện từ.

1.4.35. QPSK

Kiểu điều chế (như được định nghĩa trong mục 5 TS 145 004) được sử dụng trong chế độ EGPRS2-B.

1.4.36. Khối vô tuyến số (radio digital unit)

Thiết bị chứa khối băng tần cơ sở và có chức năng điều khiển khối vô tuyến.

1.4.37. Thiết bị vô tuyến (radio equipment)

Thiết bị bao gồm khối vô tuyến số và khối vô tuyến.

1.4.38. Khối vô tuyến (radio unit)

Thiết bị chứa máy phát và máy thu.

1.4.39. Băng tần thu liên quan (relevant RX band hoặc relevant receive band)

Băng tần thu trong băng tần của BTS do nhà sản xuất công bố.

CHÚ THÍCH: Như định nghĩa trong mục 1.1.

1.4.40. Băng tần phát liên quan (relevant TX band hoặc relevant transmit band)

Băng tần phát trong băng tần của BTS do nhà sản xuất công bố.

CHÚ THÍCH: Như định nghĩa trong mục 1.1.

1.4.41. SCPIR_UL (Subchannel power imbalance ratio on uplink)

Tỷ số giữa công suất trung bình thu được của kênh VAMOS phụ 2 (P_{u2}) và công suất trung bình thu được của kênh VAMOS phụ 1 (P_{u1}), được biểu diễn bằng $10*\log_{10}(P_{u2}/P_{u1})$ dB, (xem mục 1.3 của TS 145 005).

1.4.42. Nhóm con (sub-block)

Nhóm phổ được phân bố kề nhau để sử dụng trong cùng một trạm gốc.

CHÚ THÍCH: Có thể có nhiều trường hợp về các nhóm con trong một băng thông RF.

1.4.43. Băng thông nhóm con (sub-block bandwidth)

Băng thông của một nhóm con.

1.4.44. Khoảng cách nhóm con (sub-block gap)

Khoảng cách tần số giữa hai nhóm con kế tiếp nhau trong một băng thông RF.

1.4.45. Chế độ VAMOS (VAMOS mode)

Chế độ VAMOS cho phép ghép hai thuê bao sử dụng đồng thời trên cùng một nguồn vật lý trong chế độ chuyển mạch kênh, trên cả đường xuống và đường lên, sử dụng cùng một khe thời gian, số ARFCN và số khung TDMA. Do đó một kênh vật lý cơ bản của chế độ VAMOS có khả năng hỗ trợ đến 4 kênh TCH cùng với các kênh điều khiển của chúng (FACCH and SACCH). Một cặp kênh TCH cùng với các kênh điều khiển của chúng chia sẻ cùng một khe thời gian, số ARFCN và số khung TDMA được gọi là một cặp VAMOS (VAMOS pair). Một kênh vật ký cơ sở của chế độ VAMOS có khả năng hỗ trợ đến 2 cặp VAMOS, (xem mục 13.1 của TS 145 001).

1.4.46. Kênh VAMOS phụ (VAMOS sub-channel)

Các kênh TCH cùng với các kênh điều khiển của chúng trong cặp VAMOS trong chế độ VAMOS. Trong một cặp VAMOS, mỗi kênh VAMOS phụ phải được gán một chuỗi huấn luyện khác với chuỗi huấn luyện được gán cho kênh VAMOS phụ còn lại, (xem mục 13.1 của TS 145 001).

1.4.47. BTS đa sóng mang vùng rộng (Wide Area (WA) multicarrier BTS)

Là loại BTS đa sóng mang chỉ có máy thu đa sóng mang hoặc có cả máy thu và máy phát đa sóng mang, có các đặc tính đáp ứng yêu cầu của macro cell.

1.5. Chữ viết tắt

AGC	Điều khiển khuếch đại tự động	Automatic Gain Control
AM	Điều chế biên độ	Amplitude Modulation
AMR	Đa tốc độ thích ứng	Adaptive Multi-Rate
AQPSK	Khóa dịch pha cầu phương thích ứng	Adaptive Quadrature Phase Shift Keying
ARFCN	Số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối	Absolute Radio Frequency Channel Number
B	Kênh đầu (tần số thấp nhất của dải tần)	Bottom
BCCH	Kênh điều khiển quảng bá	Broadcast Control Channel
BER	Tỷ lệ lỗi bit	Bit Error Ratio
BLER	Tỷ lệ lỗi khối	BLock Error Ratio
BS	Trạm gốc	Base Station
BSC	Bộ điều khiển trạm gốc	Base Station Controller
BSS	Hệ thống trạm gốc	Base Station System
BSSTE	Thiết bị đo kiểm hệ thống trạm gốc	Base Station System Test Equipment

BTS	Trạm thu phát gốc	Base Transceiver Station
BTTI	Khoảng thời gian phát cơ sở	Basic Transmission Time Interval
BW	Băng thông	Bandwidth
CS	Kiểu mã hóa	Coding Scheme
DAS	Kiểu điều chế và mã hóa mức A hướng xuống trong chế độ EGPRS2	EGPRS2 Downlink Level A modulation and coding Scheme
DBS	Kiểu điều chế và mã hóa mức B hướng xuống trong chế độ EGPRS2	EGPRS2 Downlink Level B modulation and coding Scheme
DC	Dòng một chiều	Direct Current
DCS	Hệ thống thông tin di động tế bào số	Digital Cellular System
DTX	Phát gián đoạn	Discontinuous Transmission
ECSD	Dữ liệu chuyển mạch kênh tiên tiến	Enhanced Circuit Switched Data
EGPRS	GPRS tiên tiến	Enhanced GPRS
EGPRS2	GPRS tiên tiến pha 2	Enhanced GPRS phase 2
E-TCH	Kênh lưu lượng tiên tiến	Enhanced Traffic CHannel
FACCH	Kênh điều khiển liên kết nhanh	Fast Associated Control CHannel
FANR	Báo cáo Ack/Nack nhanh	Fast Ack/Nack Reporting
FER	Tỷ lệ xóa khung	Frame Erasure Ratio
FS	Thoại toàn tốc	Full rate Speech
GMSK	Khóa dịch pha cực tiểu Gauss	Gaussian Minimum Shift Keying
GPRS	Dịch vụ vô tuyến gói chung	General Packet Radio Service
IM	Xuyên điều chế	InterModulation
IMT	Mạng viễn thông di động toàn cầu	International Mobile Telecommunications
LA	Vùng nhỏ	Local Area
M	Kênh giữa (tần số giữa của dải tần)	Middle
MCBTS	BTS đa sóng mang	multicarrier BTS
MCS	Kiểu mã hóa điều chế	Modulation Coding Scheme
MFS	Thiết bị mô phỏng pha đinh đa đường	Multipath Fading Simulator
MR	Vùng trung bình	Medium Range
MS	Máy di động	Mobile Station
MSC	Trung tâm chuyển mạch di động	Mobile service Switching Centre
NT	Không trong suốt	Non Transparent
PACCH	Kênh điều khiển liên kết gói	Packet Associated Control CHannel
PAN	Bản tin Ack/Nack ký sinh	Piggy-backed Ack/Nack message

PDTCH	Kênh lưu lượng dữ liệu gói	Packet Data Traffic CHannel
PRACH	Kênh truy nhập vật lý ngẫu nhiên	Physical Random Access Channel
PSK	Khóa dịch pha	Phase Shift Keying
QAM	Điều chế biên độ cầu phương	Quadrature Amplitude Modulation
QPSK	Khóa dịch pha cầu phương	Quadrature Phase Shift Keying
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
RFBW	Băng thông tần số vô tuyến	Radio Frequency BandWidth
RMS	Giá trị hiệu dụng	Root Mean Square
RTTI	Khoảng thời gian phát giảm	Reduced Transmission Time Interval
RX	Máy thu	Reception
SACCH	Kênh điều khiển liên kết chậm	Slow Associated Control CHannel
SCPIR	Mất cân bằng công suất kênh con	Sub-Channel Power Imbalance Ratio
SCPIR_UL	Tỷ lệ mất cân bằng công suất kênh con trên đường lên	Sub-Channel Power Imbalance Ratio on UpLink
SDCCH	Kênh điều khiển chuyên dụng đứng riêng	Stand alone Dedicated Control Channel
SFH	Nhảy tần chậm	Slow Frequency Hopping
SID	Ký hiệu nhận diện lặng	SIlence Descriptor
SM	Quản lý phổ tần số	Spectrum Management
T	Kênh cuối (tần số cao nhất của dải tần)	Top
TCH	Kênh lưu lượng	Traffic CHannel
TCH/FS	Kênh lưu lượng/Thoại toàn tốc	Traffic CHannel/Full rate Speech
TCH/HS	Kênh lưu lượng/Thoại bán tốc	Traffic CHannel/Half rate Speech
TDMA	Time Divison Multiple Access	Đa truy nhập phân chia theo thời gian
TRX	Máy thu phát	Transceiver
TSC	Mã chuỗi huấn luyện	Training Sequence Code
TU	Vùng đô thị điển hình	Typical Urban
TX	Máy phát	Transmission
UAS	Kiểu điều chế và mã hóa mức A hướng lên trong chế độ EGPRS2	EGPRS2 Uplink level A modulation and coding Scheme
UBS	Kiểu điều chế và mã hóa mức B hướng lên trong chế độ EGPRS2	EGPRS2 Uplink level B modulation and coding Scheme

UE	Thiết bị người dùng	User Equipment
UTRA	Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu	Universal Terrestrial Radio Access
VAMOS	Dịch vụ thoại trên các kênh đa người dùng tương thích trong một khe thời gian	Voice services over Adaptive Multi-user Channels on One Slot
VUTS	Thủ tục đo kiểm kiểm hướng lên chế độ VAMOS	VAMOS Uplink Test Scenario
WA	Vùng rộng	Wide Area
WFS	Kiểu mã hóa toàn tốc AMR băng rộng dựa trên GMSK	Wideband AMR full rate codec based on GMSK

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. 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. Nhà sản xuất phải công bố điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị và các điều kiện này phải phù hợp với các quy định trong Phụ lục C. Thiết bị phải luôn tuân thủ mọi yêu cầu kỹ thuật của Quy chuẩn này khi hoạt động trong các giới hạn biên của điều kiện môi trường hoạt động đã công bố.

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật

2.2.1. Công suất phát trung bình của sóng mang RF

2.2.1.1. Khái niệm

Đối với điều chế GMSK, công suất phát trung bình của sóng mang RF là công suất trung bình của phần hữu ích của cụm (phần hữu ích của cụm được mô tả trong TS 145 004).

Đối với điều chế QPSK, AQPSK, 8-PSK, 16-QAM và 32-QAM, công suất phát trung bình của sóng mang RF tương đương với công suất trung bình trong một khoảng thời gian dài của phần hữu ích của cụm với bất kỳ TSC cố định và với các bit được mã hóa ngẫu nhiên.

Mục đích của việc đo kiểm là xác định độ chính xác công suất phát sóng mang RF trung bình cực đại trong dải tần hoạt động và tại mức công suất tĩnh lớn nhất.

2.2.1.2. Giới hạn

Mức công suất tĩnh lớn nhất tương ứng với mức công suất ra lớn nhất của một sóng mang đơn do nhà sản xuất công bố. Đối với BTS đa sóng mang thì mức công suất tĩnh lớn nhất tương ứng với mức công suất ra lớn nhất của mỗi sóng mang trong số các sóng mang mà nhà sản xuất công bố.

Công suất đo được khi TRX được thiết lập ở mức công suất tĩnh lớn nhất phải có dung sai trong phạm vi ±2 dB ở điều kiện đo bình thường và ±2,5 dB ở điều kiện đo tới hạn 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.

Đối với các BTS có các kiểu điều chế khác GMSK thì công suất ra lớn nhất của điều chế QPSK, AQPSK, 8-PSK, 16-QAM và 32-QAM tương ứng có thể thấp hơn công suất ra GMSK.

2.2.2. 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 TX liên quan và các băng tần lân cận. Những yêu cầu đối với phát xạ kênh lân cận phải được đo kiểm trong hai thủ tục 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;

- Phổ đột biến do chuyển mạch.

2.2.2.1. Phổ do điều chế và tạp âm băng rộng

2.2.2.1.1. Khái niệm

Mục đích của việc đo kiểm là xác định phổ RF đầu ra do điều chế và tạp âm băng rộng không vượt quá các mức xác định đối với mỗi máy thu phát riêng lẻ.

2.2.2.1.2. Giới hạn

2.2.2.1.2.1. Yêu cầu đối với BTS thường

Việc đo kiểm phải được thực hiện đối với từng TRX. Các bước thực hiện trong mục này tham chiếu đến thủ tục đo kiểm mô tả trong 3.3.2.1.1.

Bảng 2. Phổ điều chế liên tục - Các giới hạn lớn nhất đối với BTS

	Mức công suất, dBm đo được trong bước b mục 3.3.2.1.1	**Mức tương đối lớn nhất (dB) tại các độ lệch của sóng mang (kHz) với độ rộng băng đo của bộ lọc đo (kHz)**							
		100	**200**	**250**	**400**	**600 - 1 200**	**1 200 - 1 800**	**1 800 - 6 000**	**> 6 000 (**)**
		Độ rộng băng đo: 30 kHz						**Độ rộng băng đo: 100 kHz**	
Cấu hình đo 1	≥ 43	+0,5	-30	-33	-60 (*)	-70	-73	-75	-80
	41	+0,5	-30	-33	-60 (*)	-68	-71	-73	-80
	39	+0,5	-30	-33	-60 (*)	-66	-69	-71	-80
	37	+0,5	-30	-33	-60 (*)	-64	-67	-69	-80
	35	+0,5	-30	-33	-60 (*)	-62	-65	-67	-80
	≤ 33	+0,5	-30	-33	-60 (*)	-60	-63	-65	-80

CHÚ THÍCH:

(*): Đối với BTS hỗ trợ QPSK, AQPSK, 8-PSK, 16-QAM hoặc 32-QAM, tại tốc độ ký hiệu bình thường, yêu cầu đối với các kiểu điều chế này là -56 dB.

(**): Đối với BTS đa sóng mang, yêu cầu này cũng áp dụng đối với độ lệch tần số là 6 MHz.

Đối với bước đo tại công suất tĩnh lớn nhất, công suất đo được trong các bước d) và e) của các thủ tục đo kiểm không được vượt quá các giới hạn trong Bảng 2 quy định cho mức công suất đo được trong bước b), trừ khi có một hoặc nhiều hơn các ngoại lệ sau và áp dụng các mức đo kiểm thấp nhất:

- Đối với trạm gốc GSM 900, nếu giới hạn tương ứng trong Bảng 2 thấp hơn -65 dBm thì áp dụng giá trị -65 dBm.

- Đối với trạm gốc DCS 1 800, nếu giới hạn tương ứng trong Bảng 2 thấp hơn -57 dBm thì áp dụng giá trị -57 dBm.

- 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.

- 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.

Các yêu cầu trên được xác định tùy thuộc vào tốc độ ký hiệu và bộ lọc sửa dạng xung được sử dụng:

Cấu hình đo 1: tốc độ ký hiệu bình thường sử dụng bộ lọc sửa dạng xung GMSK tuyến tính và tốc độ ký hiệu cao hơn sử dụng bộ lọc sửa dạng xung phổ hẹp.

Các bộ lọc sửa dạng xung được định nghĩa trong TS 145 004. Bộ lọc sửa dạng xung phổ hẹp nêu trong Cấu hình đo 1 của quy chuẩn này được gọi tắt là bộ lọc sửa dạng xung hẹp.

Các giá trị giới hạn nêu trong Bảng 2, tại các độ lệch so với sóng mang (kHz), là tỷ số giữa công suất đo được và công suất đo trong bước c) với cùng công suất tĩnh.

Bảng 2 quy định các giá trị giới hạn cho các mức công suất riêng biệt, đối với các mức công suất nằm giữa các mức công suất nêu trong bảng thì có thể áp dụng phép nội suy để xác định mức giới hạn.

2.2.2.1.2.2. Yêu cầu đối với BTS đa sóng mang

Việc đo kiểm được thực hiện với từng sóng mang được kích hoạt đối với từng đầu ra ăng ten phát. Các bước cụ thể được mô tả trong mục 3.3.2.1.1.

Đối với bước đo tại công suất tĩnh lớn nhất, công suất đo được trong các bước d) và e) mục 3.3.2.1.1 không được vượt quá các giới hạn trong Bảng 2 quy định cho mức công suất đo được trong bước b), trừ khi có một hoặc nhiều hơn các ngoại lệ sau và áp dụng các mức đo kiểm thấp nhất:

- Các ngoại lệ cho phép đến -36 dBm, -42 dBm và -50 dBm tương ứng với các loại BTS đa sóng mang vùng rộng, vùng trung bình và vùng nhỏ. Các điều kiện đo kiểm tại mục 3.3.6 chỉ áp dụng cho các ngoại lệ này. Số lượng các ngoại lệ cho phép đối với khoảng độ lệch tần số từ 600 kHz đến 10 MHz nằm ngoài băng tần phát liên quan bằng 18 như được quy định tại mục 3.3.6 với N = 1.

- Đối với tất cả các băng tần, nếu giới hạn trong Bảng 2 thấp hơn -47 dBm, -53 dBm và -61 dBm tương ứng với các loại BTS đa sóng mang vùng rộng, vùng trung bình và vùng nhỏ thì áp dụng các giá trị này.

2.2.2.1.2.3. Yêu cầu đối với micro BTS và pico - BTS

Việc đo kiểm phải thực hiện cho 1 TRX. Các bước đo trong mục này tham chiếu đến mục 3.3.2.1.1.

Đối với bước đo tại công suất tĩnh lớn nhất, công suất đo được trong các bước d) không được vượt quá các giới hạn trong Bảng 2 quy định cho mức công suất đo được trong bước b), trừ khi có một hoặc nhiều hơn các ngoại lệ cho micro-BTS hoặc pico-BTS và áp dụng các mức đo kiểm thấp nhất.

Đối với bước đo tại công suất tĩnh lớn nhất, tỷ số giữa công suất đo được trong các bước e) với công suất đo được trong bước c) tại cùng bước đo công suất tĩnh không được vượt quá các giới hạn trong Bảng 3 đối với thiết bị GSM 900 và Bảng 4 đối với thiết bị DCS 1 800, trừ khi có một hoặc nhiều hơn các ngoại lệ cho micro-BTS hoặc pico - BTS và áp dụng các mức đo kiểm thấp nhất.

Bảng 3. Phổ điều chế liên tục - Các giới hạn lớn nhất đối với micro và pico - BTS GSM 900

Loại công suất	Cấu hình đo	Mức tương đối lớn nhất (dB) tại các độ lệch của sóng mang (kHz) với độ rộng băng đo của bộ lọc đo (100 kHz)	
		1 800 đến < 6 000	> 6 000
M1 đến M3	Cấu hình đo 1	-70	-70
P1	Cấu hình đo 1	-70	-80

Bảng 4. Phổ điều chế liên tục - Các giới hạn lớn nhất đối với micro và pico - BTS DCS 1 800

Loại công suất	Cấu hình đo	Mức tương đối lớn nhất (dB) tại các độ lệch của sóng mang (kHz) với độ rộng băng đo của bộ lọc đo (100 kHz)	
		1 800 đến < 6 000	> 6 000
M1 đến M3	Cấu hình đo 1	-76	-76
P1	Cấu hình đo 1	-76	-80

Những ngoại lệ và các mức giá trị đo nhỏ nhất sau đây áp dụng cho micro-BTS và pico-BTS:

- 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.

- 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.

- Nếu giới hạn được đưa ra ở trên thấp hơn các giá trị trong Bảng 5 thì lấy các giá trị theo Bảng 5.

Bảng 5. Phổ điều chế liên tục - Các giá trị nhỏ nhất đối với micro-BTS và pico-BTS

Loại công suất	Phổ lớn nhất do điều chế và tạp âm trong 100 kHz, dBm	
	GSM 900	DCS 1 800
M1	-59	-57
M2	-64	-62
M3	-69	-67
P1	-68	-65

2.2.2.2. Phổ đột biến do chuyển mạch

2.2.2.2.1. Khái niệm

Mục đích của việc đo kiểm là xác định phổ RF đầu ra do đột biến chuyển mạch không được vượt quá các giới hạn quy định.

2.2.2.2.2. Giới hạn

Đối với tất cả các loại BTS, công suất đo được không được vượt quá các giới hạn quy định trong Bảng 6, hoặc -36 dBm tùy theo giá trị nào kém khắt khe hơn.

Bảng 6. Phổ đột biến do chuyển mạch - giới hạn lớn nhất

Độ lệch tần số, kHz	Công suất, dBc GSM 900 (GMSK)	Công suất, dBc GSM 900 (8-PSK, QPSK, AQPSK, 16-QAM, 32-QAM)	Công suất, dBc DCS 1 800 (GMSK)	Công suất, dBc DCS 1 800 (8-PSK, QPSK, AQPSK, 16-QAM, 32-QAM)
400	-57	-52	-50	-50
600	-67	-62	-58	-58
1 200	-74	-74	-66	-66
1 800	-74	-74	-66	-66

2.2.3. Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy phát

Các điều kiện đo kiểm đối với phát xạ giả dẫn được xác định riêng đối với băng tần phát của BTS.

2.2.3.1. Phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten của máy phát nằm trong băng tần phát của BTS

2.2.3.1.1. Khái niệm

Chỉ tiêu này xác định các phát xạ giả trong băng tần phát của BTS từ đầu nối ăng ten máy phát khi có một TX hoạt động.

2.2.3.1.2. Giới hạn

Công suất lớn nhất đo được không được lớn hơn -36 dBm. Trường hợp BTS thuộc loại BTS đa sóng mang thì áp dụng các giới hạn quy định trong mục 2.2.2.1.2 khi hoạt động ở chế độ một sóng mang với công suất đầu ra lớn nhất được công bố.

2.2.3.2. Phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten của máy phát nằm ngoài băng tần phát của BTS

2.2.3.2.1. Khái niệm

Việc đo kiểm chỉ tiêu này nhằm xác định các phát xạ giả ngoài băng tần phát của BTS từ đầu nối ăng ten máy phát khi các máy phát 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). Đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang thì được đo bổ sung thêm các yêu cầu trong băng tần thu. Việc đo kiểm đối với BTS không thuộc nhóm BTS đa sóng mang được thực hiện theo thủ tục đo kiểm quy định tại mục 3.3.3.2.1.1. Việc đo kiểm đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang được thực hiện theo các bước cụ thể trong thủ tục đo kiểm quy định tại mục 3.3.3.2.2.1.

2.2.3.2.2. Giới hạn

2.2.3.2.2.1. Đối với BTS không thuộc nhóm BTS đa sóng mang

a) Công suất lớn nhất đo được trong băng tần tương ứng không được vượt quá:

+ -47 dBm đối với GSM 900 trong dải tần từ 1 805 MHz đến 1 880 MHz;

+ -57 dBm đối với DCS 1 800 trong dải tần từ 921 MHz đến 960 MHz.

b) Công suất lớn nhất đo được ngoài các băng tần phát trong bước a) không được vượt quá:

+ -36 dBm đối với dải tần từ 9 kHz đến 1 GHz;

+ -30 dBm đối với dải tần từ 1 GHz đến 12,5 GHz.

2.2.3.2.2.2. Đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang

a) Công suất lớn nhất đo được tại bước c) không được vượt quá:

+ -47 dBm đối với GSM 900 trong dải tần từ 1 805 MHz đến 1 880 MHz;

+ -57 dBm đối với DCS 1 800 trong dải tần từ 921 MHz đến 960 MHz.

b) Công suất lớn nhất đo được tại bước d) và bước f) của mục 3.3.3.2.1.1 ngoài các băng tần phát trong a) không được vượt quá các giá trị trong Bảng 7. Δf là độ lệch so với biên của băng TX liên quan. Đối với các độ lệch nhỏ hơn 10 MHz, công suất đo được không được vượt quá yêu cầu trong mục 2.2.6 hoặc các giá trị trong Bảng 7, tùy theo giá trị nào khắt khe nhất.

Bảng 7. Giới hạn công suất phát xạ giả ngoài băng tần phát

Dải tần	Độ lệch tần số ngoài băng tần phát liên quan	Giới hạn công suất lớn nhất, dBm		
		Vùng rộng	Vùng trung bình	Vùng nhỏ
9 kHz đến 1 GHz	≥ 2 MHz	-25	-33	-46
	≥ 5 MHz	-20 - 4,2 × (Δf - 5)	-28 - 2,6 × (Δf - 5)	-41
	≥ 10 MHz	-36	-36	-36
1 GHz đến 12,75 GHz	≥ 2 MHz	-25	-33	-45
	≥ 5 MHz	-20 -3 × (Δf - 5)	-28 - 1,4 × (Δf - 5)	-40
	≥ 10 MHz	-30	-30	-30

c) Công suất lớn nhất đo được tại bước b) của mục 3.3.3.2.1.1 không được vượt quá -98 dBm, -91 dBm và -84 dBm trong băng tần thu của BTS tương ứng với các nhóm BTS vùng rộng, vùng trung bình và vùng nhỏ.

2.2.3.3. Phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten của máy phát nằm trong băng tần 3G và nằm ngoài băng tần phát của BTS

2.2.3.3.1. Khái niệm

Việc đo kiểm chỉ tiêu này nhằm xác định các phát xạ giả trong băng tần thu của UE và BS của mạng UTRA từ đầu nối ăng ten máy phát khi các máy phát hoạt động.

2.2.3.3.2. Giới hạn

Công suất lớn nhất đo được trong các băng tần từ 1 920 MHz đến 1 980 MHz và từ 2 110 MHz đến 2 170 MHz không được vượt quá -62 dBm.

2.2.4. Suy hao xuyên điều chế

2.2.4.1. Khái niệm

Phép đo này nhằm xác định khả năng của thiết bị phát RF trong việc hạn chế xuống dưới mức xác định các tín hiệu không mong muốn do 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.

2.2.4.2. Giới hạn

2.2.4.2.1. Đối với BTS không thuộc nhóm BTS đa sóng mang

Đối với phép đo trong băng tần TX liên quan:

Tại các tần số lệch khỏi tần số sóng 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 tùy theo giá trị nào lớn hơn. 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 sóng mang tín hiệu mong muốn nhỏ hơn 6 MHz, các chỉ tiêu trong mục 2.2.2.1 được áp dụng. Những ngoại lệ trong mục 2.2.2.1 này cũng được áp dụng.

2.2.4.2.2. Đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang

Đối với phép đo trong băng tần RX liên quan:

Trong băng tần thu của BTS, các thành phần xuyên điều chế đo trong điều kiện bình thường không được vượt quá -98 dBm, -91 dBm và -84 dBm tương ứng với các nhóm BTS vùng rộng, vùng trung bình và vùng nhỏ.

Đối với phép đo trong băng tần TX liên quan:

Trong băng tần phát có liên quan, tại các tần số lệch khỏi tần số sóng mang tín hiệu mong muốn lớn hơn 6 MHz cho tới 10 MHz ngoài biên của băng phát tương ứng, các thành phần xuyên điều chế không được vượt quá giới hạn trong Bảng 8 hoặc -70 dBc hoặc các yêu cầu quy định trong mục 2.2.2.1.2.2 tùy theo giá trị nào kém khắt khe hơn. Ngoài ra đối với các BTS đa sóng mang thì các thành phần

xuyên điều chế bậc 3 có thể cho phép lên đến -60 dBc hoặc -36 dBm, tùy theo giá trị nào kém khắt khe hơn.

Trong băng tần phát có liên quan, tại các độ lệch tần số nhỏ hơn hoặc bằng 6 MHz, các yêu cầu được quy định tại mục 2.2.2.1, ngoại trừ tại các tần số xuyên điều chế các thành phần xuyên điều chế không được vượt quá giới hạn trong Bảng 8 hoặc -70 dBc hoặc các yêu cầu quy định trong mục 2.2.2.1.2.2 tùy theo giá trị nào kém khắt khe hơn. Ngoài ra đối với các BTS đa sóng mang thì các thành phần xuyên điều chế bậc 3 có thể cho phép lên đến -60 dBc hoặc -36 dBm, tùy theo giá trị nào kém khắt khe hơn.

Đối với các độ lệch tần số lớn hơn hoặc bằng 1,8 MHz so với tần số sóng mang tín hiệu mong muốn, giá trị dBc quy định trong Bảng 2 phải giảm đi 5 dB do chuyển đổi băng thông đo từ 100 kHz xuống 30 kHz.

Trường hợp BTS đa sóng mang nhưng chỉ hoạt động tại 1 tần số sóng mang thì mức và số lượng các ngoại lệ lên tới 10 MHz ngoài băng tần phát liên quan được xác định tại mục 2.2.6 với N = 1.

Các thành phần xuyên điều chế khi đo ở băng thông 100 kHz không được vượt quá -16 dBm trong mọi trường hợp.

Bảng 8. Giới hạn dưới về xuyên điều chế

Công suất ra lớn nhất của mỗi sóng mang	Công suất xuyên điều chế
> 33 dBm	-36 dBm
> 24 dBm và ≤ 33 dBm	-41 dBm
≤ 24 dBm	-46 dBm

2.2.5. Suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị trạm gốc

2.2.5.1. Khái niệm

Phép đo này nhằm xác nhận mức của các thành phần xuyên điều chế được hình thành bên trong băng RX và TX (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.

2.2.5.2. Giới hạn

2.2.5.2.1. Đối với BTS không thuộc nhóm BTS đa sóng mang

Đối với phép đo trong băng tần TX liên quan:

Các yêu cầu trong băng tần phát có liên quan, tại các độ lệch lớn từ 0,6 MHz đến 6 MHz được quy định tại mục 2.2.2.1. Những ngoại lệ trong mục 2.2.2.1 này cũng được áp dụng.

Tại các tần số lệch khỏi tần số sóng 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 tùy theo giá trị nào lớn hơn. Một trong một trăm chu kỳ khe thời gian có thể sai lệch so với yêu cầu tới 10 dB.

2.2.5.2.2. Đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang

Đối với phép đo trong băng tần RX liên quan:

Trong băng tần thu của BTS, các thành phần xuyên điều chế đo trong điều kiện bình thường không được vượt quá -98 dBm, -91 dBm và -84 dBm tương ứng với các nhóm BTS vùng rộng, vùng trung bình và vùng nhỏ.

Đối với phép đo trong băng tần TX liên quan:

Áp dụng các yêu cầu trong mục 2.2.6 đối với băng tần phát có liên quan.

2.2.6. Tạp âm băng rộng và suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị trạm gốc khi hoạt động ở chế độ đa sóng mang

2.2.6.1. Khái niệm

Phép đo này nhằm xác nhận mức của các thành phần xuyên điều chế nằm trong các băng tần phát có liên quan của BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang không vượt quá mức giới hạn quy định khi hoạt động ở chế độ đa sóng mang.

2.2.6.2. Giới hạn

Đối với BTS đa sóng mang, khi có nhiều hơn một sóng mang được kích hoạt, trong băng tần phát có liên quan, công suất phát xạ không mong muốn phải được đo kiểm tại các độ lệch nằm trong khoảng từ 0,4 MHz tính từ tần số cao nhất và thấp nhất của tần số sóng mang tín hiệu đến 10 MHz bên ngoài biên của băng tần phát có liên quan.

Tại các độ lệch tần số lớn hơn hoặc bằng 1,8 MHz tính từ tần số trung tâm của sóng mang cao nhất và thấp nhất đến 10 MHz bên ngoài biên của băng tần phát có liên quan, các phát xạ không mong muốn không được vượt quá mức kém khắt khe hơn trong các yêu cầu sau:

- Trong băng tần 600 kHz nằm giữa các tần số trung tâm của các thành phần xuyên điều chế, công suất trung bình đo trong một khe thời gian không được vượt quá -70 dBc hoặc giới hạn trong Bảng 9, tùy theo điều kiện nào kém khắt khe hơn.

Bảng 9. Giới hạn dưới về xuyên điều chế

Công suất ra lớn nhất của mỗi sóng mang	Công suất xuyên điều chế
> 33 dBm	-36 dBm
> 24 dBm và ≤ 33 dBm	-41 dBm
≤ 24 dBm	-46 dBm

- Trong băng tần 600 kHz nằm giữa các tần số trung tâm xuyên điều chế bậc ba, công suất trung bình của các thành phần xuyên điều chế đo trên một khe thời gian có thể tăng lên đến -60 dBc.

- Các yêu cầu trong mục 2.2.2.1 có thể tăng lên 10×LOG(N) dB với N là số lượng sóng mang được kích hoạt. Giá trị dBc trong Bảng 2 đối với độ lệch tần của tần số trung tâm của sóng mang gần nhất so với tần số đo kiểm phải được giảm đi 5 dB do chuyển đổi băng thông đo từ 100 kHz xuống 30 kHz.

Để chứng minh sự phù hợp với các yêu cầu xuyên điều chế thì cần phải đo tất cả các thành phần xuyên điều chế bậc ba và bậc năm.

Đối với trường hợp đo kiểm khi phân bố công suất không đồng đều thì áp dụng yêu cầu tương ứng với công suất sóng mang lớn nhất

Tại các độ lệch tần số nhỏ hơn 1,8 MHz bên ngoài các sóng mang ngoài cùng, các phát xạ không mong muốn phải đáp ứng mặt nạ được xác định như sau:

- Giá trị dBc trong Bảng 2 mục 2.2.2.1 (Aj với j = 0 đến N) được tính riêng cho từng sóng mang, có xem xét đến mức công suất ra của một sóng mang và độ lệch tần tương ứng giữa tần số đo kiểm và sóng mang riêng. Đối với các độ lệch lớn hơn 1,8 MHz so với tần số đo kiểm, giá trị dBc của sóng mang tương ứng phải được giảm đi 5 dB do chuyển đổi băng thông đo từ 100 kHz xuống 30 kHz.

- Giá trị dBc (Aj với j = N + 1) của suy hao IM với cách xác định như trên đối với BTS đa sóng mang phải được tính riêng. Trong một số cấu hình có thể không có thành phần IM rơi vào tần số tương ứng nên các phân bố dưới đây có thể bỏ qua.

- Giá trị dBc tại N + 1 thu được được tính toán trong miền tuyến tính như sau:

$$A_{tính\ toán,\ dBc} = 10log_{10}\sum_{j=1}^{N+1} 10^{Aj/10}$$

- Thủ tục này phải được thực hiện đối với các độ lệch tần số bên ngoài hai phía tần số sóng mang cao nhất và thấp nhất sau: 400 kHz, 600 kHz và 1 200 kHz.

- Tại mỗi tần số đo kiểm này, phổ tần số không được vượt quá mặt nạ phổ phát xạ không mong muốn được xác định bằng $A_{\text{tính toán, dBc}}$.

Đối với bước c) mục 3.3.6.1, các yêu cầu tại điểm đo bên ngoài hai phía tần số sóng mang cao nhất và thấp nhất giống như trên với N là tổng số các sóng mang được kích hoạt. Ngoài ra trong thủ tục đo kiểm còn thực hiện đo đối với dải tần nằm giữa các sóng mang trong cùng của hai nhóm con (sub-block), trong đó áp dụng các yêu cầu sau:

- Đối với các độ lệch < 1,8 MHz nằm bên phải tần số trung tâm của sóng mang A cao nhất của nhóm con thấp hơn hoặc bên trái tần số trung tâm của sóng mang B thấp nhất của nhómcon cao hơn thì các phát xạ không mong muốn không được vượt quá mặt nạ được xác định bằng cách tính toán phổ do điều chế và tạp âm băng rộng từ từng N sóng mang và các thành phần xuyên điều chế như quy định ở phần trên đối với các độ lệch < 1,8 MHz trong thủ tục đo kiểm phân bổ tần số liên tục.

- Đối với các độ lệch ≥ 1,8 MHz nằm bên phải tần số trung tâm của sóng mang A cao nhất của nhóm con thấp hơn và các độ lệch ≥ 1,8 MHz nằm bên trái tần số trung tâm của sóng mang B thấp nhất của nhómcon cao hơn: giá trị phổ do điều chế và tạp âm băng rộng thu được khi đo sóng mang A hoặc sóng mang B, tùy theo sóng mang nào gần nhất, có thể không tăng một lượng nhiều hơn 10×LOG(N) dB, hoặc đáp ứng yêu cầu về xuyên điều chế nêu trên đối với BTS đa sóng mang tại các tần số mà thành phần IM được chấp nhận, tùy theo mức nào kém khắt khe hơn.

CHÚ THÍCH: Các thành phần IM thu được từ tính toán được thay thế bằng yêu cầu suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị BTS, trừ khi các thành phần IM xuất phát từ một hoặc cả hai nhóm con.

Giới hạn tuyệt đối nhỏ hơn trong bước b) mục 2.2.2.1.2.2 phải được áp dụng đối với tất cả N sóng mang được kích hoạt.

Tại các độ lệch trong khoảng từ 600 kHz ngoài cùng hai phía của sóng mang cao nhất và thấp nhất đến 10 MHz bên ngoài băng tần phát liên quan, trong các dải có độ rộng 200 kHz có tâm tần số là bội số của 200 kHz trong các bước a) và b) mục 3.3.6.1, các ngoại lệ vẫn được phép đối với N sóng mang được kích hoạt tại M = 8+3×(N-1) hoặc lên đến 40 dải tần, tùy theo giá trị nào thấp nhất. Tất cả các ngoại lệ đo trong băng thông 100 kHz, tính trung bình trên dải tần 200 kHz có thể lên đến giới hạn trong Bảng 10. Ngoài ra, tất cả các ngoại lệ nằm trong băng tần phát liên quan và lên đến 4 ngoại lệ tại các độ lệch tới 2 MHz so với các biên của dải tần có thể đến -70 dBc tương ứng với sóng mang được đo kiểm với băng thông đo 100 kHz hoặc -36 dBm, tùy theo giá trị nào kém khắt khe hơn. Đối với bước c) mục 3.3.6.1, tất cả M ngoại lệ tương tự đối với N sóng mang được kích hoạt phải áp dụng như đối với bước a) mục 3.3.6.1, bao gồm dải các độ lệch tần số nằm giữa khoảng từ 0,6 MHz về phía phải tần số sóng mang lớn nhất của nhóm con thấp và 0,6 MHz về phía trái sóng mang thấp nhất của nhóm con cao. Các băng tần 200 kHz có tần số trung tâm trùng với tần số trung tâm của các thành phần hài IM bậc ba do sự kết hợp của hai hoặc ba sóng mang được kích hoạt và các kênh lân cận tương ứng (±200 kHz) không được tính vào các ngoại lệ.

Bảng 10. Mức công suất ngoại lệ đối với tạp âm băng rộng

Loại BTS đa sóng mang	Mức ngoại lệ
Vùng rộng	-36 dBm
Vùng trung bình	-42 dBm
Vùng nhỏ	-50 dBm

2.2.7. Mức nhiễu chuẩn

2.2.7.1. Khái niệm

Mức nhiễu chuẩn đánh giá khả năng của máy thu khi thu một tín hiệu điều chế mong muốn mà không làm tăng độ giảm cấp cho trước, do có tín hiệu đã điều chế không mong muốn tại bất kỳ tần số sóng mang lân cận (nhiễu kênh lân cận).

2.2.7.2. Giới hạn

2.2.7.2.1. Yêu cầu đối với BTS bình thường, micro-BTS và BTS đa sóng mang vùng rộng, vùng trung bình, vùng nhỏ

a) Độ lệch tần 200 kHz:

Khi tắt SFH, phải đo kiểm chỉ tiêu lỗi cho mỗi loại kênh logic của BTS, mỗi phép đo trên một ARFCN trong những điều kiện truyền lan nhất định:

TCH/FS:	TU50
FACCH/F:	TU50
E-TCH/43,2 NT hoặc đối với tốc độ dữ liệu cao nhất hoặc PDTCH/MCS-5 hoặc PDTCH/MCS-x với x kế tiếp cao hơn:	TU50
PDTCH/UAS-7 hoặc PDTCH/UAS-x với x kế tiếp cao hơn:	TU50
PDTCH/UBS-5 hoặc PDTCH/UBS-x với x kế tiếp cao hơn:	TU50
PDTCH/UBS-7 hoặc PDTCH/UBS-x với x kế tiếp cao hơn:	TU50
PDTCH/UBS-10 hoặc PDTCH/UBS-x với x kế tiếp cao hơn:	TU50

Đối với các phép đo với UBS-x, tín hiệu nhiễu phải sử dụng tốc độ ký hiệu cao hơn và được tạo bởi cùng một kiểu điều chế và bộ lọc sửa dạng xung như tín hiệu mong muốn;

b) Độ lệch tần 400 kHz:

Khi tắt 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:	TU50
E-TCH/43,2 NT hoặc đối với tốc độ dữ liệu cao nhất hoặc PDTCH/MCS-5 hoặc PDTCH/MCS-x với x kế tiếp cao hơn:	TU50
PDTCH/UAS-7 hoặc PDTCH/UAS-x với x kế tiếp cao hơn:	TU50
PDTCH/UBS-5 hoặc PDTCH/UBS-x với x kế tiếp cao hơn:	TU50
PDTCH/UBS-7 hoặc PDTCH/UBS-x với x kế tiếp cao hơn:	TU50
PDTCH/UBS-10 hoặc PDTCH/UBS-x với x kế tiếp cao hơn:	TU50

Khi tắt SFH, phải đo kiểm chỉ tiêu lỗi cho mỗi loại kênh logic của BTS, mỗi phép đo trên một ARFCN, trong những điều kiện truyền lan nhất định:

FACCH/F: TU 50;

c) Các kênh trong chế độ VAMOS:

Nếu BTS có hỗ trợ chế độ VAMOS thì việc đo kiểm chỉ tiêu lỗi phải được thực hiện với kịch bản đo VUTS-2.

Trong trường hợp a) nêu trên, chỉ tiêu lỗi phải đáp ứng yêu cầu trong Bảng 11 và 12 trong tất cả các tổ hợp của các tham số đo kiểm về: kiểu kênh logic, tần số của tín hiệu mong muốn, độ lệch tần 200 kHz của tín nhiễu nhiễu và điều kiện đa đường.

Trong trường hợp b) nêu trên, chỉ tiêu lỗi phải đáp ứng yêu cầu trong Bảng 11 và 12 đối với chế độ EGPRS, ECSD và Bảng 13, 14 đối với tất cả các kênh khác trong tất cả các tổ hợp của các tham số đo kiểm về: kiểu kênh logic, tần số của tín hiệu mong muốn, độ lệch tần 400 kHz của tín nhiễu nhiễu và điều kiện đa đường.

Trong trường hợp c) nêu trên, chỉ tiêu lỗi phải đáp ứng yêu cầu trong Bảng 15 và 16 đối với một kênh lưu lượng và các kênh điều khiển liên quan tương ứng (FACCH và SACCH) trên một ARFCN với giá trị SCPIR_UL là 0 và -10 dB. Kênh

lưu lượng (TCH/HS, TCH/EFS, TCH/AFSx hoặc TCH/WFSx) và chế độ mã hóa (nếu có) với tốc độ bit lớn nhất cho các yêu cầu ở cả hai giá trị SCPIR_UL cũng phải được đo kiểm.

2.2.7.2.2. Yêu cầu đối với pico - BTS và BTS đa sóng mang vùng nhỏ

a) Độ lệch tần 200 kHz:

Khi tắt SFH, phải đo kiểm chỉ tiêu lỗi cho mỗi loại kênh logic của BTS, mỗi phép đo trên một ARFCN trong điều kiện truyền lan đa đường TI5:

TCH/FS:	TI5
FACCH/F:	TI5
E-TCH/43,2 NT hoặc đối với tốc độ dữ liệu cao nhất hoặc PDTCH/MCS-5 hoặc PDTCH/MCS-x với x kế tiếp cao hơn:	TI5
PDTCH/UAS-7 hoặc PDTCH/UAS-x với x kế tiếp cao hơn:	TI5
PDTCH/UBS-5 hoặc PDTCH/UBS-x với x kế tiếp cao hơn:	TI5
PDTCH/UBS-7 hoặc PDTCH/UBS-x với x kế tiếp cao hơn:	TI5
PDTCH/UBS-10 hoặc PDTCH/UBS-x với x kế tiếp cao hơn:	TI5

b) Độ lệch tần 400 kHz:

Khi tắt SFH, phải đo kiểm chỉ tiêu lỗi cho mỗi loại kênh logic của BTS, mỗi phép đo trên một ARFCN trong điều kiện truyền lan đa đường TI5:

TCH/FS:	TI5
FACCH/F:	TI5
E-TCH/43,2 NT hoặc đối với tốc độ dữ liệu cao nhất hoặc PDTCH/MCS-5 hoặc PDTCH/MCS-x với x kế tiếp cao hơn:	TI5
PDTCH/UAS-7 hoặc PDTCH/UAS-x với x kế tiếp cao hơn:	TI5
PDTCH/UBS-5 hoặc PDTCH/UBS-x với x kế tiếp cao hơn:	TI5
PDTCH/UBS-7 hoặc PDTCH/UBS-x với x kế tiếp cao hơn:	TI5
PDTCH/UBS-10 hoặc PDTCH/UBS-x với x kế tiếp cao hơn:	TI5

c) Các kênh trong chế độ VAMOS:

Nếu BTS có hỗ trợ chế độ VAMOS thì việc đo kiểm chỉ tiêu lỗi phải được thực hiện với kịch bản đo VUTS-2.

Trong trường hợp a) nêu trên, chỉ tiêu lỗi phải đáp ứng yêu cầu trong Bảng 11 và 13 trong tất cả các tổ hợp của các tham số đo kiểm về: kiểu kênh logic, tần số của tín hiệu mong muốn, độ lệch tần 200 kHz của tín nhiễu nhiễu, điều kiện đa đường TI5.

Trong trường hợp b) nêu trên, chỉ tiêu lỗi phải đáp ứng yêu cầu trong Bảng 11 và 12 đối với chế độ EGPRS, ECSD và Bảng 13, 14 đối với tất cả các kênh khác trong tất cả các tổ hợp của các tham số đo kiểm về: kiểu kênh logic, tần số của tín hiệu mong muốn, độ lệch tần 400 kHz của tín nhiễu nhiễu và điều kiện đa đường.

Giá trị α trong Bảng 11 và 14 phải nằm trong khoảng từ 1 đến 1,6 và phải giống nhau đối với cả hai trường hợp xuất hiện trong điều kiện đang đường TI5.

Trong trường hợp c) nêu trên, chỉ tiêu lỗi phải đáp ứng yêu cầu trong Bảng 15 và 16 đối với một kênh lưu lượng và các kênh điều khiển liên quan tương ứng (FACCH và SACCH) trên một ARFCN với giá trị SCPIR_UL là 0 và -10 dB và điều kiện đa đường TI5. Kênh lưu lượng (TCH/HS, TCH/EFS, TCH/AFSx hoặc TCH/WFSx) và chế độ mã hóa (nếu có) với tốc độ bit lớn nhất cho các yêu cầu ở cả hai giá trị SCPIR_UL cũng phải được đo kiểm.

Bảng 11. Các giới hạn lỗi đa đường của GSM 900 tại mức nhiễu RX

Kiểu kênh	Tham số đo lỗi	Tỷ lệ lỗi đối với các điều kiện truyền lan xác định	
		TU50 (không SFH)	TI5 (không SFH)
FACCH/F	(FER)	9,5%	9,5%
E-TCH/F43,2 NT	(BLER)	10%	10%
E-TCH/F32,0 T	(BER)	0,1%	0,1%
E-TCH/F28,8 T	(BER)	0,1%	0,1%
E-TCH/F28,8 NT	(BLER)	10%	10%
TCH/FS	(FER)	6,0α%	6,0α%
- class Ib	(RBER)	0,40/α%	0,40/α%
- class II	(RBER)	8,0%	8,0%
PDTCH/MCS-5 đến 6	(BLER)	10%	10%
PDTCH/MCS-7	(BLER)	10%	10%
PDTCH/MCS-8	(BLER)	30%	30%
PDTCH/MCS-9	(BLER)	30%	30%
PDTCH/UAS-7 đến 9	(BLER)	10%	10%
PDTCH/UAS-10	(BLER)	10%	10%
PDTCH/UAS-11	(BLER)	10%	10%
PDTCH/UBS-5 đến 10	(BLER)	10%	10%
PDTCH/UBS-11	(BLER)	10%	10%
PDTCH/UBS-12	(BLER)	10%	10%

Bảng 12. Các giới hạn lỗi đa đường của DCS 1 800 tại mức nhiễu RX

Kiểu kênh	Tham số đo lỗi	Tỷ lệ lỗi đối với các điều kiện truyền lan xác định	
		TU50 (không SFH)	TI5 (không SFH)
FACCH/F	(FER)	3,4%	9,5%
E-TCH/F43,2 NT	(BLER)	10%	10%
E-TCH/F32,0 T	(BER)	0,1%	0,1%

Kiểu kênh	Tham số đo lỗi	Tỷ lệ lỗi đối với các điều kiện truyền lan xác định	
		TU50 (không SFH)	TI5 (không SFH)
E-TCH/F28,8 T	(BER)	0,1%	0,1%
E-TCH/F28,8 NT	(BLER)	10%	10%
TCH/FS	(FER)	3,0α%	6,0α%
- class Ib	(RBER)	0,25/α%	0,40/α%
- class II	(RBER)	8,1%	8,0%
PDTCH/MCS-5 đến 6	(BLER)	10%	10%
PDTCH/MCS-7	(BLER)	10%	10%
PDTCH/MCS-8	(BLER)	30%	30%
PDTCH/MCS-9	(BLER)	30%	30%
PDTCH/UAS-7 đến 9	(BLER)	10%	10%
PDTCH/UAS-10	(BLER)	10%	10%
PDTCH/UAS-11	(BLER)	30%	10%
PDTCH/UBS-5 đến 10	(BLER)	10%	10%
PDTCH/UBS-11	(BLER)	10% (*)	10% (*)
PDTCH/UBS-12	(BLER)	10% (*)	10% (*)

CHÚ THÍCH (*): Yêu cầu BLER 30% áp dụng đối với tín hiệu mong muốn băng hẹp.

Bảng 13. Các giới hạn lỗi đa đường của GSM 900 tại mức nhiễu RX có độ lệch 400 kHz

Kiểu kênh	Tham số đo lỗi	Tỷ lệ lỗi đối với các điều kiện truyền lan xác định	
		TU50 (không SFH)	TI5 (không SFH)
FACCH/F	(FER)	17,1%	17,1%
TCH/FS	(FER)	10,2α%	10,2α%
- class Ib	(RBER)	0,72/α%	0,72/α%
- class II	(RBER)	8,8%	8,8%

Bảng 14. Các giới hạn lỗi đa đường của DCS 1 800 tại mức nhiễu RX có độ lệch 400 kHz

Kiểu kênh	Tham số đo lỗi	Tỷ lệ lỗi đối với các điều kiện truyền lan xác định	
		TU50 (không SFH)	TI5 (không SFH)
FACCH/F	(FER)	6,1%	17,1%
TCH/FS	(FER)	5,1α%	10,2α%
- class Ib	(RBER)	0,45/α%	0,72/α%
- class II	(RBER)	8,9%	8,8%

Bảng 15. Các giới hạn lỗi đa đường của GSM 900 tại mức nhiễu RX đối với các kênh trong chế độ VAMOS

Kiểu kênh	Tham số đo lỗi	SCPIR_UL (dB)	Tỷ lệ lỗi đối với kịch bản đo xác định
			VUTS-2
TCH/HS	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,16%
- class II	(RBER)	0	3,54%
TCH/EFS	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,04%
- class II	(RBER)	0	3,10%
TCH/AFS 12,2	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,45%
TCH/AFS 4,75	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,1%
TCH/AHS 7,4	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,14%
- class II	(RBER)	0	1,20%
TCH/AHS 4,75	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,18%
- class II	(RBER)	0	4,50%
TCH/WFS 12,65	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,30%
TCH/WFS 6,60	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,15%
FACCH/F	(FER)	0	5%
FACCH/H	(FER)	0	5%
SACCH	(FER)	0	5%
Repeated SACCH	(FER)	0	5%
TCH/HS	(FER)	-10	1%
- class Ib	(RBER)	-10	0,13%
- class II	(RBER)	-10	3,90%
TCH/EFS	(FER)	-10	1%
- class Ib	(RBER)	-10	0,04%
- class II	(RBER)	-10	3,40%
TCH/AFS 12,2	(FER)	-10	1%
- class Ib	(RBER)	-10	0,63%

Kiểu kênh	Tham số đo lỗi	SCPIR_UL (dB)	Tỷ lệ lỗi đối với kịch bản đo xác định
			VUTS-2
TCH/AHS 7,4	(FER)	-10	1%
- class Ib	(RBER)	-10	0,22%
- class II	(RBER)	-10	1,60%
TCH/WFS 12,65	(FER)	-10	1%
- class Ib	(RBER)	-10	0,35%

Bảng 16. Các giới hạn lỗi đa đường của DCS 1 800 tại mức nhiễu RX đối với các kênh trong chế độ VAMOS

Kiểu kênh	Tham số đo lỗi	SCPIR_UL (dB)	Tỷ lệ lỗi đối với kịch bản đo xác định
			VUTS-2
TCH/HS	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,18%
- class II	(RBER)	0	3,50%
TCH/EFS	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,04%
- class II	(RBER)	0	3,85%
TCH/AFS 12,2	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,52%
TCH/AFS 4,75	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,13%
TCH/AHS 7,4	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,18%
- class II	(RBER)	0	1,54%
TCH/AHS 4,75	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,21%
- class II	(RBER)	0	4,40%
TCH/WFS 12,65	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,32%
TCH/WFS 6,60	(FER)	0	1%
- class Ib	(RBER)	0	0,15%
FACCH/F	(FER)	0	5%
FACCH/H	(FER)	0	5%
SACCH	(FER)	0	5%
Repeated SACCH	(FER)	0	5%
TCH/HS	(FER)	-10	1%

Kiểu kênh	Tham số đo lỗi	SCPIR_UL (dB)	Tỷ lệ lỗi đối với kịch bản đo xác định
			VUTS-2
- class Ib	(RBER)	-10	0,15%
- class II	(RBER)	-10	4,01%
TCH/EFS	(FER)	-10	1%
- class Ib	(RBER)	-10	0,04%
- class II	(RBER)	-10	3,41%
TCH/AFS 12,2	(FER)	-10	1%
- class Ib	(RBER)	-10	0,67%
TCH/AHS 7,4	(FER)	-10	1%
- class Ib	(RBER)	-10	0,23%
- class II	(RBER)	-10	1,75%
TCH/WFS 12,65	(FER)	-10	1%
- class Ib	(RBER)	-10	0,50%

2.2.8. Đặc tính chặn

2.2.8.1. Khái niệm

Đặc tính chặn và loại bỏ 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 đặc tính chặn cao hơn so với khi đo kiểm đáp ứng tạp.

2.2.8.2. Giới hạn

2.2.8.2.1. Đặc tính chặn

Kết quả đo kiểm đối với các kênh sau đây (nếu BTS hỗ trợ) không được vượt quá yêu cầu sau:

Bảng 17. Các giới hạn đối với đặc tính chặn, đáp ứng tạp và đặc tính xuyên điều chế

Kênh logic	Giới hạn
Kênh: TCH/FS	Giới hạn: class II (RBER) = 2,0%
Kênh: E-TCH/F43,2 NT hoặc đối với tốc độ dữ liệu cao nhất	10% BLER đối với E-TCH/F43,2 NT 0,1% BER đối với E-TCH/F32,0 T
	0,1% BER đối với E-TCH/F28,8 T 10% BLER đối với E-TCH/F28,8 NT
Kênh: PDTCH/MCS-5 Hoặc PDTCH/MCS-x với x là số cao hơn kế tiếp	10% BLER (*)
Kênh: PDTCH/MCS-1 đến MCS-4 nếu không hỗ trợ TCH/FS	10% BLER (*)
CHÚ THÍCH (*): đối với các kênh chuyển mạch gói, các yêu cầu áp dụng đối với BTTI không có PAN.	

Yêu cầu về các tần số chặn ngoài băng chỉ áp dụng đối với các kênh logic sử dụng kiểu điều chế GMSK.

Đối với kiểu kênh được đo kiểm, nếu số lượng các tần số (điểm đo) mà tại đó vượt quá các giới hạn quy định nêu trên thì đối với mỗi tín hiệu mong muốn được đo kiểm số lượng này phải đáp ứng tất cả các yêu cầu sau đây:

a) Đối với các tần số đo kiểm:

- GSM 900: cao hơn tín hiệu mong muốn ≤ 45 MHz thì số lượng tổng cộng không được lớn hơn 6.

- DCS 1 800: cao hơn tín hiệu mong muốn ≤ 95 MHz thì số lượng tổng cộng không được lớn hơn 12.

b) Đối với các tần số đo kiểm:

- GSM 900: cao hơn tín hiệu mong muốn ≤ 45 MHz thì không được có quá 3 điểm đo liên tiếp.

- DCS 1 800: cao hơn tín hiệu mong muốn ≤ 95 MHz thì không được có quá 3 điểm đo liên tiếp.

c) Đối với các tần số đo kiểm:

- GSM 900: cao hơn tín hiệu mong muốn ≥ 45 MHz thì số lượng tổng cộng không được lớn hơn 24.

- DCS 1 800: cao hơn tín hiệu mong muốn ≥ 95 MHz thì số lượng tổng cộng không được lớn hơn 24.

d) Đối với các tần số đo kiểm:

- GSM 900: thấp hơn tín hiệu mong muốn > 45 MHz thì không được có quá 3 điểm đo liên tiếp.

- DCS 1 800: thấp hơn tín hiệu mong muốn > 95 MHz thì không được có quá 3 điểm đo liên tiếp.

e) Đối với BTS đa sóng mang được trang bị bộ thu đa sóng mang thì các yêu cầu trong điểm a) và b) nêu trên được áp dụng đối với các tần số trong băng trên toàn bộ các băng tần. Tương tự, các yêu cầu trong điểm c) và d) áp dụng đối với các tần số ngoài băng trên toàn bộ các băng tần.

2.2.8.2.2. Đáp ứng tạp

Áp dụng các giới hạn trong Bảng 17.

2.2.9. Các đặc tính xuyên điều chế

2.2.9.1. Khái niệm

Đặc tính xuyên điều chế đánh giá độ tuyến tính của các phần RF của máy thu. Nó thể hiện khả năng của máy thu khi thu một tín hiệu điều chế mong muốn mà không làm tăng 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.

2.2.9.2. Giới hạn

Áp dụng các giới hạn trong Bảng 17.

2.2.10. Triệt điều chế biên độ (AM)

2.2.10.1. Khái niệm

Triệt AM là thước đo về khả năng của RX của BTS thu một tín hiệu đã điều chế GSM mong muốn mà không làm tăng độ giảm cấp cho trước, do sự có mặt của tín hiệu điều chế không mong muốn.

2.2.10.2. Giới hạn

Kết quả đo kiểm đối với các kênh sau đây (nếu BTS hỗ trợ) không được vượt quá yêu cầu sau:

Bảng 18. Các giới hạn đối với triệt điều chế biên độ

Kênh logic	Giới hạn
Kênh: TCH/FS	Giới hạn: FER = 0,10α% Class Ib (RBER) = 0,40/α% Class II (RBER) = 2,0%
Kênh: E-TCH/F43,2 NT hoặc đối với tốc độ dữ liệu cao nhất	10% BLER đối với E-TCH/F43,2 NT
	0,1% BER đối với E-TCH/F32,0 T
	0,1% BER đối với E-TCH/F28,8 T
	10% BLER đối với E-TCH/F28,8 NT
Kênh: PDTCH/MCS-5 Hoặc PDTCH/MCS-x với x là số cao hơn kế tiếp	10% BLER (*)
Kênh: PDTCH/MCS-1 đến MCS-4 nếu không hỗ trợ TCH/FS	10% BLER (*)
CHÚ THÍCH (*): đối với các kênh chuyển mạch gói, các yêu cầu áp dụng đối với BTTI không có PAN	

2.2.11. Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy thu

2.2.11.1. Khái niệm

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. Chỉ tiêu này đánh giá mức của các phát xạ giả từ đầu nối ăng ten RX của BTS.

2.2.11.2. Giới hạn

Công suất phát xạ giả không được vượt quá:

+ -57 dBm đối với các tần số từ 9 kHz đến 1 GHz.
+ -47 dBm đối với các tần số từ 1GHz đến 12,75 GHz.

2.2.12. Phát xạ giả bức xạ

2.2.12.1. Khái niệm

Chỉ tiêu này đánh giá mức phát xạ giả bức xạ từ vỏ của BTS, bao gồm cả các phát xạ từ các máy phát. Đối với BTS đa vỏ thì BTS với khối vô tuyến số và với khối vô tuyến có thể được đo kiểm riêng.

2.2.12.2. Giới hạn

a) Công suất đo được trong băng tần phát liên quan của BTS không được vượt quá -36 dBm;

b) Công suất đo được trong dải tần từ 30 MHz đến 12,75 MHz, trừ các băng tần phát liên quan của BTS không được vượt quá:

- -36 dBm đối với các tần số đến 1 GHz;
- -30 dBm đối với các tần số trên 1 GHz.

3. PHƯƠNG PHÁP ĐO

3.1. Môi trường đo kiểm

Các phép đo kiểm quy định trong Quy chuẩn này phải được thực hiện tại các điểm tiêu biểu trong phạm vi các giới hạn biên của điều kiện môi trường hoạt động đã công bố.

Tại những điểm mà chỉ tiêu kỹ thuật thay đổi tùy thuộc vào các điều kiện môi trường, các phép đo kiểm phải được thực hiện trong đủ loại điều kiện môi trường (trong phạm vi các giới hạn biên của điều kiện môi trường hoạt động đã công bố) để đảm bảo tính tuân thủ đối với các yêu cầu kỹ thuật.

Thông thường mọi phép đo kiểm phải được thực hiện bằng phép đo dẫn trong điều kiện đo kiểm bình thường (như quy định trong Phụ lục 1) nếu không có các quy định khác.

Tham khảo mục 4.6 của ETSI TS 151 021-1 về việc sử dụng các điều kiện đo kiểm khác để kiểm tra tính tuân thủ.

Trong Quy chuẩn này nhiều phép đo kiểm được thực hiện với các tần số thích hợp ở dải thấp, giữa, cao của băng tần hoạt động của BS. Các tần số này được biểu thị là các kênh RF B (kênh thấp), M (kênh giữa) và T (kênh cao).

Hệ thống đo kiểm phải đáp ứng các Thủ tục đo kiểm mô tả trong Phụ lục B của ETSI TS 151 021-1. Các thủ tục đo kiểm và thông tin khác về đo kiểm các tham số có tính thống kê được nêu trong Phụ lục A và C của ETSI TS 151 021-1.

3.2. Giải thích các kết quả đo

Các kết quả được ghi trong báo cáo đo kiểm đối với các phép đo được mô tả trong Quy chuẩn này phải được giải thích như sau:

- Giá trị đo được liên quan đến giới hạn tương ứng dùng để quyết định việc thiết bị có thỏa mãn các yêu cầu của Quy chuẩn hay không.
- Giá trị độ không đảm bảo đo đối với phép đo của mỗi tham số phải được đưa vào báo cáo đo kiểm.
- Đối với mỗi phép đo, giá trị ghi được của độ không đảm bảo đo phải nhỏ hơn hoặc bằng giá trị cho trong Bảng 19.

Theo Quy chuẩn này, trong các phương pháp đo kiểm, các giá trị của độ không đảm bảo đo phải được tính toán và phải tương đương với hệ số mở rộng (hệ số phủ) k = 1,96 (đáp ứng độ tin cậy là 95%, trong trường hợp phân bố tiêu biểu cho

các độ không đảm bảo đo là phân bố chuẩn (phân bố Gaussian)). Các nguyên tắc tính độ không đảm bảo đo được trình bày trong TR 100 028 hoặc trường hợp cụ thể trong Phụ lục D của TR 100028-2.

Bảng 19 được xây dựng dựa trên các hệ số mở rộng này.

Bảng 19. Độ không đảm bảo đo tối đa của hệ thống đo kiểm

Tham số			Độ không đảm bảo đo
Công suất phát trung bình của sóng mang RF	Mức công suất RF tuyệt đối	Bước công suất 0	±1,0 dB
Phổ do điều chế và tạp âm băng rộng	Công suất RF	Các giá trị giới hạn tuyệt đối	±1,0 dB
	Công suất RF tương đối	δf ≤ 0,1 MHz	±0,5 dB
		0,1 MHz < δf ≤ 1,8 MHz	Sai khác công suất < 50 dB: ±0,7 dB Sai khác công suất ≥ 50 dB: ±1,5 dB
		> 1,8 MHz	±2,0 dB
Phổ đột biến do chuyển mạch	Công suất RF	Công suất RF tuyệt đối	±1,5 dB
		Công suất tương đối	Sai khác công suất < 50 dB: ±0,7 dB Sai khác công suất ≥ 50 dB: ±1,5 dB
Phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten	Bên trong băng tần phát của BTS		±1,5 dB
	Trong băng tần thu của BTS		±3 dB
	Băng tần khác	f ≤ 2 GHz	±1,5 dB
		2 GHz < f ≤ 4 GHz	±2,0 dB
		f > 4 GHz	±4,0 dB
Suy hao xuyên điều chế và suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị trạm gốc	Bên ngoài băng tần thu	Công suất RF; Các giá trị giới hạn tuyệt đối	±1,5 dB
		Công suất RF, các đo kiểm tương đối	±2,0 dB
	Bên trong băng tần thu	Công suất RF; Các giá trị giới hạn tuyệt đối	+4 dB/-3 dB

Tham số			Độ không đảm bảo đo
Mức nhiễu chuẩn	Công suất RF		±5dB/-0 dB
	Công suất RF tương đối		±1,0 dB
Đặc tính chặn	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
Các đặc tính xuyên điều chế máy thu và triệt điều chế biên độ (AM)	Công suất RF, tín hiệu mong muốn		±1,0 dB
	Công suất RF, tín hiệu nhiễu		±0,7 dB
Phát xạ giả bức xạ	Công suất RF		±6,0 dB

3.3. Phương pháp đo

3.3.1. Công suất phát trung bình của sóng mang RF

3.3.1.1. Thủ tục đo kiểm

Đối với BTS thường, công suất được đo tại đầu vào của bộ phối hợp TX hoặc tại đầu nối ra ăng ten của BTS. Đối với micro BTS, công suất đo tại đầu nối ra ăng ten của BTS. Đối với BTS đa sóng mang, công suất phải đo tại từng đầu nối ra ăng ten của BTS.

Nhà sản xuất phải công bố mức công suất ra lớn nhất của BTS đối với từng loại điều chế của BTS tại cùng một điểm chuẩn khi thực hiện đo. Bộ phối hợp TX phải có số lượng lớn nhất các TRX được kết nối tới.

CHÚ THÍCH: Giá trị công suất ra đo được tại đầu nối ra ăng ten thông thường sử dụng cho việc thiết kế vùng phủ của ô tế bào và có thể yêu cầu cho mục đích quản lý.

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.

Đối với BTS loại đa sóng mang, việc đo kiểm phải được thực hiện đối với tất cả các sóng mang được công bố khi hoạt động với công suất phân bố đều tại khoảng cách tần số sóng mang nhỏ nhất và nhóm theo B, M và T đối với từng đầu nối ra ăng ten.

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 chế độ bật 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 RMS phải được đo trên cơ sở khe thời gian trên phần hữu ích của một trong các khe thời gian hoạt động và lấy trung bình theo mức công suất logarit trên ít nhất 200 khe thời gian. Khi tính trung bình chỉ lấy những cụm hoạt động.

Cho dù SFH có được hỗ trợ hay không, việc đo phải thực hiện lần lượt trên tất cả 3 tần số. Băng thông đo kiểm ít nhất phải là 300 kHz.

Định nghĩa về phần hữu ích của khe thời gian được nêu trong TS 145 004 và TS 145 010.

Trường hợp tốc độ ký hiệu thông thường:

- Mỗi một khe thời gian chứa 156,25 ký hiệu được điều chế, hoặc
- Hai khe thời gian chứa 157 và 6 khe thời gian chứa 156 ký hiệu được điều chế.

Trường hợp tốc độ ký hiệu cao hơn:

- Mỗi một khe thời gian chứa 187,5 ký hiệu được điều chế, hoặc
- Khe thời gian 0 và 4 mỗi khe chứa 188,4 ký hiệu và các khe thời gian còn lại chứa 187,2 ký hiệu.

Công suất phải được đo tại mức công suất tĩnh cao nhất như quy định tại mục 2.2.1. Ít nhất một khe thời gian phải được đo kiểm cho mỗi TRX.

3.3.1.2. Môi trường đo kiểm

Bình thường: Mỗi TRX xác định trong Thủ tục đo kiểm phải được đo kiểm.

Nguồn tới hạn: một TRX phải được đo kiểm, trên một ARFCN.

CHÚ THÍCH: Các phép đo ở điều kiện nguồn tới hạn được thực hiện tại các giới hạn biên nhiệt độ tới hạn.

3.3.2. Công suất kênh lân cận

3.3.2.1. Phổ do điều chế và tạp âm băng rộng

3.3.2.1.1. Thủ tục đo kiểm

Hệ thống cần đo kiểm với một TRX hoạt động hoặc với BTS chỉ có một TRX phải được đo kiểm tại 3 điểm tần số B, M và T. Chế độ nhảy tần chậm phải được tắt:

a) Tất cả các khe thời gian phải được thiết lập để phát đủ công suất đã được điều chế GMSK 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 có thể được tạo ra bằng cách chèn vào một chuỗi bit giả ngẫu nhiên khác trước khi mã hóa kênh ở BTS.

b) Mức công suất (Bảng 2 trong mục 2.2.2.1) phải được đo theo phương pháp đo như mục 3.3.1 trong bước mức công suất cao nhất.

c) Dùng một bộ lọc và độ rộng băng video bằng 30 kHz, công suất phải đo ở tần số mang tại đầu nối ra ăng ten. Phép đo phải được thực hiện trên ít nhất từ 50% đến 90% phần hữu ích của khe thời gian trừ phần giữa khe (midamble), và giá trị đo

được trên phần này của cụm phải được lấy trung bình. Việc lấy trung bình được thực hiện trên ít nhất 200 khe thời gian và chỉ cụm hoạt động mới được tính đến khi lấy trung bình. Phép đo được thực hiện trên một khe thời gian không phải khe thời gian "0".

d) Bước c) phải được lặp lại với các độ lệch tần số cao hơn và thấp hơn tần số mang như sau:

- Trường hợp BTS không thuộc nhóm đa sóng mang:

+ 100 kHz, 200 kHz, 250 kHz, 400 kHz và

+ từ 600 kHz đến 1 800 kHz với các bước bằng 200 kHz.

- Trường hợp BTS thuộc nhóm đa sóng mang

+ 100 kHz, 200 kHz, 250 kHz, 400 kHz và

+ từ 600 kHz đến và bao gồm 1600 kHz với các bước bằng 200 kHz.

e) Với một bộ lọc và độ rộng băng video bằng 100 kHz và tất cả các khe thời gian hoạt động, trường hợp BTS không thuộc loại đa sóng mang thì công suất phải được đo tại đầu nối ra ăng ten với độ lệch tần số từ trên 1 800 kHz đến 2 MHz bên ngoài hai bên băng tần của TX liên quan. Đối với BTS đa sóng mang thì công suất phải được đo tại độ lệch tần số là 1,8 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.

f) Nếu TRX hỗ trợ điều chế loại QPSK, AQPSK, 8-PSK, 16-QAM hoặc 32-QAM thì phải lặp lại các bước từ a) đến e) với tất cả các khe thời gian được thiết lập để phát với kiểu điều chế tương ứng, trừ khe thời gian "0" có thể được điều chế bằng dữ liệu BCCH thông thường.

Đối với BTS thuộc nhóm đa sóng mang, các phương pháp và điều kiện đo kiểm trong mục này áp dụng đối với các cấu hình có một sóng mang hoạt động. Đối với BTS có cấu hình nhiều hơn một sóng mang hoạt động thì phải thực hiện phép đo trong mục 3.3.6.

3.3.2.1.2. Môi trường đo

Môi trường bình thường.

3.3.2.2. Phổ đột biến do chuyển mạch

3.3.2.2.1. Thủ tục 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 tại một tần số.

4 TRX hoặc nhiều hơn: một TRX được dùng cho BCCH, ba TRX phải được đo kiểm trong đó cấu hình các TRX như sau: một tại B, một tại M và một tại T.

Đối với BTS thuộc nhóm đa sóng mang thì phép đo được thực hiện trên một sóng mang đơn được kích hoạt tại các điểm tần số B, M và T cho từng cổng ra ăng ten và phát tại mức công suất lớn nhất.

Trong trường hợp TRX hỗ trợ BCCH có sự khác biệt về tính chất vật lý so 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 hoạt động phải được điều chế GMSK, 8-PSK, QPSK, AQPSK, 16-QAM hoặc 32-QAM bằng chuỗi bit giả ngẫu nhiên, trừ 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 một trong các tần số sóng mang trong cấu hình của BTS tại các độ lệch và với các tham số của thiết bị đo dưới đây. Công suất tham chiếu cho những phép đo liên quan là công suất cao nhất của khe thời gian của TRX được đo kiểm trong phép đo này o với độ rộng băng tối thiểu 300 kHz.

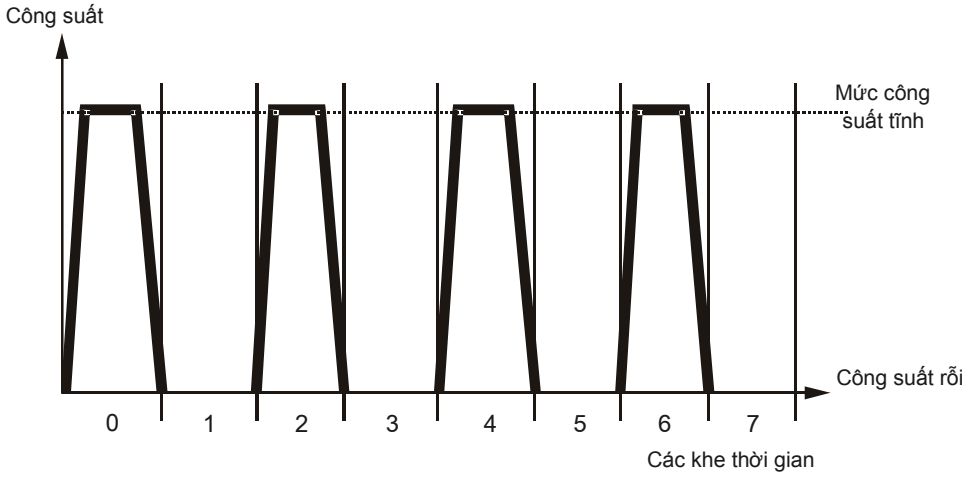
- Băng thông phân giải: 30 kHz.
- Băng thông video: 100 kHz.
- Chế độ quét zero.
- Bật chế độ tách sóng đỉnh.

Các độ lệch so với tần số mang như sau:

- 400 kHz, 600 kHz, 1 200 kHz và 1 800 kHz.

b) Tất cả các khe thời gian của TRX hoặc các TRX phải được kích hoạt tại mức công suất tĩnh cao nhất và công suất được đo như mô tả trong bước a). Nếu sử dụng SFH tổng hợp, phép đo phải được lặp lại cho TRX hoặc các TRX được kích hoạt và không dùng cho BCCH với sự nhảy tần giữa chúng tại các điểm tần số B, M và T.

c) Bất kỳ TRX hoạt động nào không hỗ trợ BCCH phải được cấu hình với các khe thời gian được kích hoạt xen kẽ tại mức cao nhất trong điều khiển công suất tĩnh, các khe thời gian còn lại ở trạng thái rỗi như minh họa ở Hình 1 và công suất được đo như mô tả trong bước a).



Hình 1. Dạng công suất/khe thời gian

3.3.2.2.2. Môi trường đo

Môi trường bình thường.

3.3.3. Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy phát

3.3.3.1. Phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten của máy phát nằm trong băng tần phát của BTS

3.3.3.1.1. Thủ tục đo kiểm

a) Đối với BTS không thuộc nhóm BTS đa sóng mang

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. Chế độ nhảy tần chậm phải được tắt.

Đầu nối ăng ten của máy phát phải nối tới một máy phân tích phổ hoặc vôn mét chọn lọc với cùng trở kháng đặc tính. Bật chế độ tách sóng đỉnh. Thực hiện đo công suất.

Đối với các tần số có độ lệch trong khoảng: 1,8 MHz $\leq$ f < 6 MHz so với tần số sóng mang và nằm trong băng tần của máy phát BTS:Thiết bị đo phải được cấu hình với băng thông phân giải bằng 30 kHz và băng thông video bằng xấp xỉ ba lần giá trị này;

Đối với các tần số có độ lệch $\geq$ 6 MHz so với tần số sóng mang và nằm trong băng tần của máy phát BTS: Thiết bị đo phải được cấu hình với băng thông phân giải bằng 100 kHz và băng thông video bằng xấp xỉ ba lần giá trị này.

b) Đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang

Áp dụng các phương pháp và điều kiện đo kiểm mô tả trong mục 3.3.2.1.1 với các cấu hình có một sóng mang hoạt động tại mức công suất ra lớn nhất trên mọi khe thời gian. Đối với các BTS có cấu hình nhiều sóng mang hoạt động thì thực hiện thêm phép đo trong mục 3.3.6.

3.3.3.1.2. Môi trường đo

Môi trường bình thường.

3.3.3.2. Phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten của máy phát nằm ngoài băng tần phát của BTS

3.3.3.2.1. Đối với BTS không thuộc nhóm BTS đa sóng mang

3.3.3.2.1.1. Thủ tục đo kiểm

a) BTS phải được cấu hình với tất cả các TRX hoạt động tại mức công suất ra lớn nhất trên mọi khe thời gian. Nếu TRX được thiết kế làm BCCH riêng thì TRX này phải được phân bổ kênh tần số vô tuyến M. Tất cả các TRX còn lại phải được phân bổ tần số theo thứ tự sau: đầu tiên là kênh B sau đó đến kênh T, sau đó phân bổ đồng đều trong toàn bộ băng tần phát của BTS. Chế độ nhảy tần chậm phải được tắt.

b) Đầu nối ra ăng ten của máy 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 băng thông phân giải và băng thông video bằng 100 kHz. Thời gian quét nhỏ nhất tối thiểu là 75 ms và kết quả được lấy trung bình qua 200 lần quét.

Công suất được đo trên băng tần quy định tại bước c).

c) Bước b) phải được thực hiện trên băng tần số sau:

- Đối với BTS GSM 900: băng tần từ 1 805 MHz đến 1 880 MHz.

- Đối với BTS DCS 1 800: băng tần từ 921 MHz đến 960 MHz.

d) BTS phải được cấu hình như trong bước a), ngoại trừ TRX không được dùng cho BCCH, phải 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. Có thể thực hiện đo đối với các khe chẵn hoặc các khe lẻ. Nếu có nhảy tần chậm, mỗi TRX không được dùng cho BCCH sẽ nhảy qua toàn bộ dải tần số nêu trong bước a).

Thiết bị đo phải được cấu hình như trong Bảng 20. Bật chế độ tách sóng đỉnh và băng thông video phải xấp xỉ bằng ba lần băng thông phân giải. Nếu máy đo không có đủ băng thông video thì đặt băng thông video là giá trị lớn nhất có thể và tối thiểu là 1 MHz.

Công suất phải được đo trên các khoảng tần số trong dải tần từ 100 kHz đến 12,75 GHz nằm ngoài băng tần phát của BTS.

Bảng 20. Đo phát xạ giả nằm ngoài băng tần phát

Băng tần số	Độ lệch tần số	Băng thông 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 liên quan	
	≥ 2 MHz ≥ 5 MHz ≥ 10 MHz ≥ 20 MHz ≥ 30 MHz	30 kHz 100 kHz 300 kHz 1 MHz 3 MHz

3.3.3.2.1.2. Môi trường đo

Môi trường bình thường.

3.3.3.2.2. Đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang

3.3.3.2.2.1. Thủ tục đo kiểm

a) BTS phải được cấu hình với tất cả các TRX hoạt động đối với từng đầu nối ra ăng ten tại mức công suất ra tương ứng lớn nhất trên mọi khe thời gian. Tất cả các sóng mang phải được phân bổ theo bước b) mục 3.3.6 trên toàn băng thông RF lớn nhất của trạm gốc, bao gồm các kênh RF cao nhất và thấp nhất có thể có. Nếu một sóng mang được thiết kế làm BCCH riêng thì nó phải được phân bổ kênh RF

nằm giữa băng thông RF lớn nhất của trạm gốc. Băng thông RF lớn nhất của trạm gốc phải bao gồm kênh B và trong bước đo lặp kênh T. Chế độ nhảy tần chậm phải được tắt.

b) Mỗi đầu nối ra ăng ten của máy 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 băng thông phân giải và băng thông video bằng 100 kHz. Thời gian quét nhỏ nhất tối thiểu là 75 ms và kết quả được lấy trung bình qua 200 lần quét.

Công suất được đo trên băng tần thu của BTS.

c) Bước b) phải được lặp lại trên băng tần số sau:

- Đối với BTS GSM 900: băng tần từ 1 805 MHz đến 1 880 MHz.

- Đối với BTS DCS 1 800: băng tần từ 921 MHz đến 960 MHz.

d) BTS phải được cấu hình như trong bước a), ngoại trừ sóng mang không được dùng cho BCCH, phải 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 sóng mang. Có thể thực hiện đo đối với các khe chẵn hoặc các khe lẻ. Nếu có nhảy tần chậm, mỗi sóng mang không được dùng cho BCCH sẽ nhảy qua toàn bộ dải tần số nêu trong bước a).

Thiết bị đo phải được cấu hình như trong Bảng 21. Bật chế độ tách sóng trung bình và băng thông video phải xấp xỉ bằng ba lần băng thông phân giải. Nếu máy đo không có đủ băng thông video thì đặt băng thông video là giá trị lớn nhất có thể và tối thiểu là 1 MHz.

Công suất phải được đo trên các khoảng tần số trong dải tần từ 100 kHz đến 12,75 GHz nằm ngoài băng tần phát liên quan của BTS.

e) Bước d) được lặp lại cho 2 trường hợp: khi các sóng mang không hỗ trợ BCCH được phân bổ tại tần số sóng mang thấp nhất gần kênh tần số B và các kênh đường lên và khi được phân bổ tại kênh tần số T và các kênh đường xuống.

Bảng 21. Đo phát xạ giả nằm ngoài băng tần phát

Băng tần số	Độ lệch tần số	Băng thông phân giải
Từ 100 kHz đến 50 MHz	-	10 kHz
Từ 50 MHz đến 500 MHz	-	100 kHz
Từ 500 MHz đến 1000 MHz và ngoài băng tần phát liên quan	Lệch khỏi biên của băng phát liên quan	
	≥ 2 MHz	30 kHz
	≥ 5 MHz	100 kHz
	≥ 10 MHz	300 kHz
	≥ 20 MHz	1 MHz
	≥ 30 MHz	3 MHz

Băng tần số	Độ lệch tần số	Băng thông phân giải
Từ 1000 MHz đến 12,75 GHz và ngoài băng tần phát liên quan	Lệch khỏi biên của băng phát liên quan	
	≥ 2 MHz	30 kHz
	≥ 5 MHz	100 kHz
	≥ 10 MHz	1 MHz
	≥ 30 MHz	3 MHz

Đối với các BTS thuộc nhóm đa sóng mang, định nghĩa và các yêu cầu được tham chiếu đến các định nghĩa trong khuyến nghị ITU-R SM.329-12 và CEPT/ERC/REC 74-01, trong đó:

- Các phát xạ không mong muốn trong chế độ đa sóng mang được quy định tại mục 2.2.6 của Quy chuẩn này (các yêu cầu đối với tạp âm băng rộng và suy hao xuyên điều chế bên trong BTS khi hoạt động ở chế độ đa sóng mang), với các quy định trong mục này, cả phát xạ trong băng và phát xạ ngoài băng ở độ lệch tần lên đến 2 × BW tính từ biên tần phát liên quan, trong đó BW là băng thông của máy phát được dùng như băng thông cần thiết để xác định đường biên giữa các vùng ngoài băng và vùng giả. Băng thông máy phát là độ rộng của băng tần chứa đường bao của các sóng mang phát.

- Băng thông máy phát cần thiết ít nhất cho mỗi nhà khai thác là 5 MHz, ví dụ BW bằng 5 MHz.

- Các phát xạ giả theo định nghĩa trong CEPT/ERC/REC 74-01 được quy định trong mục 2.2.3.2 của Quy chuẩn này từ 2 × BW = 10 MHz và các độ lệch tần số cao hơn. Đường biên vùng giả 10 MHz cũng được áp dụng đối với các băng thông máy phát rộng hơn.

- Ngoài ra còn có một giới hạn trên đối với các phát xạ không mong muốn ở các độ lệch từ 0 MHz đến 10 MHz bên ngoài biên các băng tần phát liên quan tùy thuộc vào các giới hạn trong mục 2.2.3.2.2.2 trong Quy chuẩn này.

- Các băng tần phát liên quan được quy định trong Bảng 1 của Quy chuẩn này.

3.3.3.2.2.2. Môi trường đo

Môi trường bình thường.

3.3.3.3. Phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten của máy phát trong băng tần 3G và nằm ngoài băng tần phát của BTS

3.3.3.3.1. Thủ tục đo kiểm

a) BTS không thuộc nhóm đa sóng mang phải được cấu hình với tất cả các TRX hoạt động tại mức công suất ra tương ứng lớn nhất trên mọi khe thời gian. Nếu TRX được thiết kế làm BCCH riêng thì TRX này phải được phân bổ kênh tần số vô tuyến M. Tất cả các TRX còn lại phải được phân bổ tần số theo thứ tự sau: đầu tiên là kênh B sau đó đến kênh T, sau đó phân bổ đồng đều trong toàn bộ băng tần phát lớn nhất của BTS. Chế độ nhảy tần chậm phải được tắt.

Đối với BTS thuộc nhóm đa sóng mang thì BTS phải được cấu hình với tất cả các TRX hoạt động đối với từng đầu nối ra ăng ten tại mức công suất ra tương ứng lớn nhất trên mọi khe thời gian. Tất cả các sóng mang phải được phân bổ theo bước b) mục 3.3.6 trên toàn băng thông RF lớn nhất của trạm gốc, bao gồm các kênh RF cao nhất và thấp nhất có thể có. Nếu một sóng mang được thiết kế làm BCCH riêng thì nó phải được phân bổ kênh RF nằm giữa băng thông RF lớn nhất của trạm gốc. Băng thông RF lớn nhất của trạm gốc phải bao gồm kênh B và trong bước đo lặp kênh T. Chế độ nhảy tần chậm phải được tắt.

b) Đầu nối ra ăng ten của máy 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 băng thông phân giải và băng thông video bằng 100 kHz. Thời gian quét nhỏ nhất tối thiểu là 75 ms và kết quả được lấy trung bình qua 200 lần quét.

Công suất được đo trên băng tần gồm: từ 1 920 MHz đến 1 980 MHz và từ 2 110 MHz đến 2 170 MHz.

3.3.3.3.2. Môi trường đo

Môi trường bình thường.

3.3.4. Suy hao xuyên điều chế

3.3.4.1. Thủ tục đo kiểm

Nếu BTS hỗ trợ SFH thìchế độ này phải được tắt khi đo kiểm.

Nhà sản xuất phải khai báo số lượng TRX trong BTS. BTS phải được cấu hình với số lượng lớn nhất các TRX mà nó hỗ trợ. Việc đo kiểm phải được thực hiện với số lượng của các TRX và tần số xác định trong tài liệu kỹ thuật.

Chỉ TRX đo kiểm được kích hoạt. Toàn bộ các TRX còn lại ở trạng thái rỗi trên một ARFCN thuộc băng tần phát của BTS.

CHÚ THÍCH: Đối với BTS sử dụng bộ phối ghép điều chỉnh tần thì điều quan trọng trong quá trình thực hiện phép đo này là phải điều chỉnh tần số của tất cả các thành phần của bộ phối ghép về phạm vi băng tần phát của BTS.

Cổng ra ăng ten của TX đo kiểm bao gồm bộ phối ghép phải được nối tới một thiết bị ghép, tạo thành thiết bị RF có tải với trở kháng là 50Ω. Tần số của tín hiệu đo kiểm phải nằm trong băng này (xem mục B.1.2).

Tín hiệu đo kiểm là tín hiệu không được điều chế và tần số phải là X MHz lệch khỏi tần số của TX cần đo kiểm. TRX cần đo kiểm phải được thiết lập ở mức điều khiển công suất tĩnh lớn nhất và mức công suất của tín hiệu đo kiểm phải điều chỉnh thấp hơn mức này 30 dB. Tín hiệu đo kiểm được minh họa trên Hình 2. Mức công suất của tín hiệu đo kiểm phải được đo tại điểm cuối của thiết bị phát nơi tháo rời cáp đồng trục nối với ăng ten và trở kháng phải đúng 50Ω.

Công suất ra ăng ten của TX phải được đo trực tiếp tại điểm cuối cổng ra ăng ten qua một ăng ten giả. Các tần số của thành phần xuyên điều chế trong băng tần liên quan của TX và RX phải được nhận dạng và được đo theo thủ tục sau:

3.3.4.1.1. 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 thành phần xuyên điều chế bậc thấp nhất nằm trong băng tần RX.

3.3.4.1.2. Đo trong băng tần TX

a) Đối với BTS không thuộc nhóm BTS đa sóng mang

Phép đo phải được thực hiện với các độ lệch tần số X bằng: 0,8 MHz; 2,0 MHz; 3,2 MHz và 6,2 MHz. Phải đo công suất của tất cả 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 so với tần số sóng mang:

- Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số từ tần số lớn hơn 6 MHz so với tần số TRX hoạt động, công suất đỉnh của các thành phần xuyên điều chế bất kỳ phải được đo với băng thông phân giải bằng 300 kHz, chế độ quét zero, qua một chu kỳ khe thời gian. Phép đo này phải được thực hiện qua một số lượng đủ các khe thời gian để đảm bảo sự tuân thủ theo phương pháp đo tại Phụ lục A của ETSI TS 151 021. Công suất tham chiếu của các phép đo liên quan là công suất đo được của TRX cần đo kiểm với băng thông phân giải tối thiểu bằng 300 kHz.
- Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số ≤ 1,8 MHz so với tần số của TRX hoạt động, công suất của các thành phần xuyên điều chế phải đo bằng cách đo chọn tần sử dụng giá trị trung bình video trên một khoảng từ 50% đến 90% của phần hữu ích của khe thời gian trừ phần giữa khe (midamble). Việc lấy trung bình được thực hiện qua ít nhất 200 khe thời gian và chỉ trên những cụm hoạt động. Băng thông RF và băng thông video của bộ lọc của thiết bị đo là 30 kHz.
- Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số từ 1,8 MHz đến 6 MHz, công suất của thành phần xuyên điều chế được đo ở chế độ quét tần số với thời gian quét thấp nhất tối thiểu là 75 ms và được lấy trung bình qua 200 lần quét. Băng thông RF và băng thông video của bộ lọc của thiết bị đo là 100 kHz.

b) Đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang

Phép đo phải được thực hiện với các độ lệch tần số X bằng: 0,8 MHz; 2,0 MHz; 3,2 MHz và 6,2 MHz. Công suất của tất cả các thành phần xuyên điều chế bậc 3 và 5 phải được đo với băng tần 600 kHz nằm giữa tần số trung tâm của chúng. Phương pháp đo chỉ ra dưới đây phụ thuộc vào độ lệch tần số của thành phần xuyên điều chế so với tần số sóng mang:

- Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số từ tần số lớn hơn 6 MHz so với tần số TRX hoạt động, công suất trung bình của thành phần xuyên điều chế bất kỳ phải được đo với băng thông phân giải bằng 300 kHz, chế độ quét zero, qua một chu trình khe thời gian. Phép đo này phải được thực hiện qua một số lượng đủ các khe thời gian để đảm bảo sự tuân thủ theo phương pháp đo tại Phụ lục A của ETSI TS 151 021. Công suất tham chiếu của các phép đo liên quan là công suất đo được của TRX cần đo kiểm với băng thông phân giải tối thiểu bằng 300 kHz. Phép đo phải được thực hiện tại các tần số trung tâm nằm trong băng ±150 kHz xung quanh tần số trung tâm của các thành phần xuyên điều chế.

- Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số từ tần số từ 1,8 MHz đến 6 MHz, công suất trung bình của thành phần xuyên điều chế bất kỳ phải được đo với băng thông phân giải bằng 100 kHz, chế độ quét zero, qua một chu kỳ khe thời gian. Phép đo này phải được thực hiện qua một số lượng đủ các khe thời gian để đảm bảo sự tuân thủ theo phương pháp đo tại Phụ lục A của ETSI TS 151 021. Công suất tham chiếu của các phép đo liên quan là công suất đo được của TRX cần đo kiểm với băng thông phân giải tối thiểu bằng 100 kHz. Phép đo phải được thực hiện tại các tần số trung tâm nằm trong băng ±250 kHz xung quanh tần số trung tâm của các thành phần xuyên điều chế.

- Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số từ tần số từ 1,2 MHz đến 1,8 MHz, công suất trung bình của thành phần xuyên điều chế bất kỳ phải được đo với băng thông phân giải bằng 30 kHz, chế độ quét zero, qua một chu kỳ khe thời gian. Phép đo này phải được thực hiện qua một số lượng đủ các khe thời gian để đảm bảo sự tuân thủ theo phương pháp đo tại Phụ lục A của ETSI TS 151 021. Công suất tham chiếu của các phép đo liên quan là công suất đo được của TRX cần đo kiểm với băng thông phân giải tối thiểu bằng 30 kHz.

3.3.4.2. Môi trường đo

Môi trường bình thường.

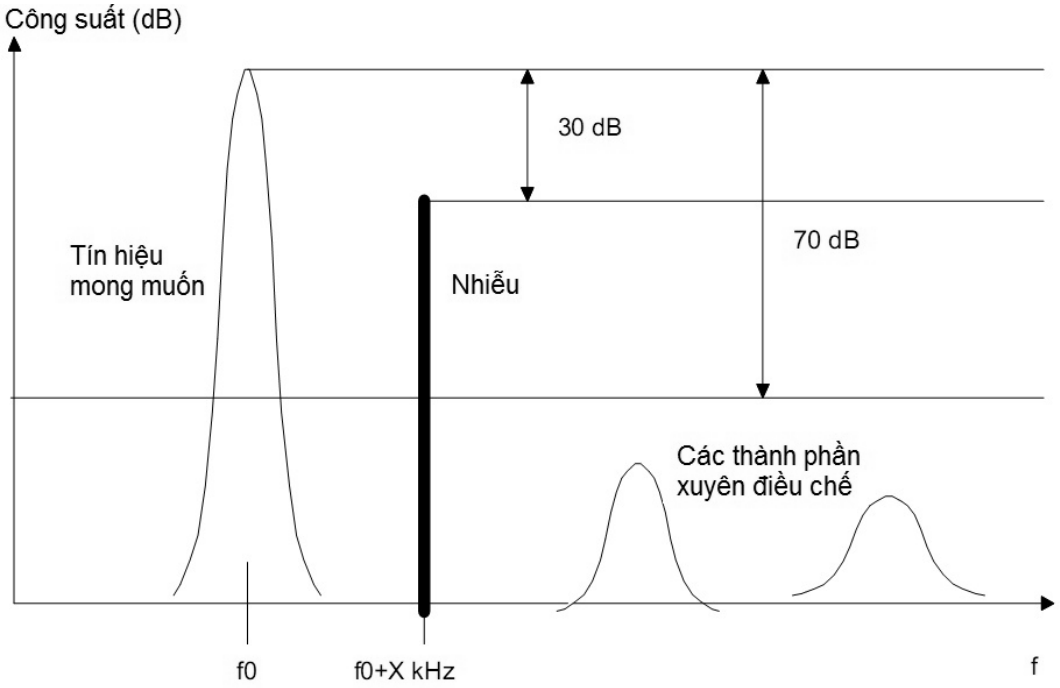
Thực hiện các phép đo sau đây tùy theo số lượng TRX mà BTS hỗ trợ:

1 TRX: TRX phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, M, và T.

2 TRX: Một TRX phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, M, và T. Mỗi TRX được đo kiểm ít nhất một lần.

3 TRX hoặc nhiều hơn: một TRX được đo kiểm tại B, một tại M và một tại T.

BTS thuộc nhóm đa sóng mang phải được đo kiểm tại B, M, và T cho từng đầu nối ra ăng ten phát.



Hình 2. Ví dụ về suy hao xuyên điều chế TX

3.3.5. Suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị trạm gốc

3.3.5.1. Thủ tục đo kiểm

Nếu BTS hỗ trợ SFH thì chế độ này phải được tắt 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 (Mức công suất tĩnh lớn nhất như nêu trong mục 2.2.1) và được điều chế bằng chuỗi giả ngẫu nhiên.

Đối với BTS thuộc nhóm đa sóng mang thì các phép đo phải được thực hiện cho từng đầu nối ra ăng ten với số lượng sóng mang hỗ trợ ít nhất (≥ 2) và số lượng sóng mang lớn nhất do nhà sản xuất công bố, phát trên công suất lớn nhất cân bằng tùy theo công suất công bố đối với mỗi cấu hình.

Trong băng phát liên quan, các thành phần xuyên điều chế phải đo tại các độ lệch tần số nằm ngoài khoảng tần số cao nhất và thấp nhất của các sóng mang.

Tất cả các tần số của thành phần xuyên điều chế trong băng TX và RX phải được xác định và đo theo trình tự sau:

3.3.5.1.1. Đo trong băng của RX

Thiết bị phải hoạt động ở các ARFCN sao cho thành phần xuyên điều chế bậc thấp nhất nằm trong băng thu. Việc đo kiểm phải thực hiện tại đầu nối ra ăng ten của BTS, bằng cách dùng một máy đo chọn tần.

Sơ đồ cấu hình đo kiểm như trong Phụ lục A.

Thiết lập máy đo:

- Bộ lọc với băng thông 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.

3.3.5.1.2. Đo trong băng của TX

a) Đối với BTS không thuộc nhóm BTS đa sóng mang

Thiết bị phải hoạt động tại khoảng cách tần số đều và nhỏ nhất được xác định cho cấu hình BTS cần đo kiểm.

Đối với các độ lệch tần số lớn hơn 6 MHz, công suất đỉnh của các thành phần xuyên điều chế bất kỳ phải được đo với băng thông phân giải bằng 300 kHz, chế độ quét zero, qua một chu kỳ 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 nêu trong mục A.1 của ETSI TS 151 021. Công suất tham chiếu của các phép đo liên quan là công suất đo được của TRX cần đo kiểm với băng thông phân giải tối thiểu bằng 300 kHz.

Đối với các độ lệch tần số ≤ 1,8 MHz, công suất của thành phần xuyên điều chế phải được đo chọn tần sử dụng trung bình video từ 50% đến 90% phần hữu ích của khe thời gian và không bao gồm phần giữa khe. Việc lấy trung bình sẽ được thực hiện ít nhất qua 200 khe thời gian và chỉ tính từ những cụm hoạt động. Băng thông phân giải và băng thông video của bộ lọc của thiết bị đo là 30 kHz.

Đối với các độ lệch tần số trong khoảng từ 1,8 MHz 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. Băng thông phân giải và băng thông video của bộ lọc của thiết bị đo là 100 kHz.

b) Đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang

Các phép đo được thực hiện theo mục 3.3.6.

3.3.5.2. Môi trường đo

Môi trường bình thường.

3.3.6. Tạp âm băng rộng và suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị trạm gốc khi hoạt động ở chế độ đa sóng mang

3.3.6.1. Thủ tục đo kiểm

Nếu BTS hỗ trợ SFH thì chế độ này phải được tắt khi đo kiểm.

a) Các phép đo phải được thực hiện tại từng đầu nối ra ăng ten với số lượng sóng mang lớn nhất mà nhà sản xuất công bố và phát trên công suất lớn nhất cân bằng tùy theo công suất công bố.

Thiết bị phải hoạt động tại khoảng cách tần số sóng mang nhỏ nhất được cấu hình cho BTS cần đo kiểm. Phép đo thực hiện đối với các sóng mang xung quanh điểm tần số M.

b) BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang phải được cấu hình để hoạt động với số lượng sóng mang hỗ trợ ít nhất (≥ 2) và số lượng sóng mang lớn nhất do nhà sản xuất công bố, phát trên công suất lớn nhất cân bằng tùy theo công suất công bố đối với mỗi cấu hình và được phân bố như mô tả sau đây trên băng thông RF lớn nhất của BTS, được cấu hình chứa điểm tần số B. Phép đo được lặp lại ở cấu hình mà băng thông RF lớn nhất của BTS chứa điểm tần số T.

Ngoài ra, nếu không có thành phần xuyên điều chế bậc 3 tại bất kỳ cấu hình nào xuất hiện bên ngoài nhóm các sóng mang và bên trong băng tần TX liên quan hoặc băng thông lớn nhất của bộ lọc phát, tùy giá trị nào nhỏ nhất, thì các khoảng cách tần số sóng mang phải được giảm đều cho đến khi xuất hiện một thành phần xuyên điều chế bậc 3 gần nhất với nhóm các sóng mang, trên một trong các biên băng tần của băng thông có thể áp dụng, và phép đo được lặp lại. Khi giảm các khoảng cách tần số, cả hai cấu hình tần số sóng mang phải được đo kiểm cho hai trường hợp: trường hợp một là tại tần số thấp nhất được giữ ở điểm tần số B và càng gần biên của băng tần dưới càng tốt và trường hợp hai là tại tần số lớn nhất được giữ tại điểm tần số T và gần biên của băng tần trên càng tốt.

c) Nếu BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang, theo công bố của nhà sản xuất, hỗ trợ phân bổ tần số không liên tục như nêu trong mục B.2.10 và nhiều hơn hoặc bằng 4 sóng mang, thì các phép đo phải được thực hiện cho từng đầu nối ra ăng ten với số lượng sóng mang nhiều nhất được phân bố càng đều càng tốt giữa hai nhóm con với biên của mỗi nhóm con trùng biên của băng thông RF lớn nhất của BTS. Các nhóm con được đặt xung quanh điểm tần số M với khoảng cách giữa các nhóm con là 5 MHz và băng thông của nhóm con như trong Bảng 22. Các sóng mang phải hoạt động tại công suất cân bằng lớn nhất trong cấu hình này.

Bảng 22. Băng thông nhóm con đối với phân bổ tần số không liền kề nhau

Số lượng sóng mang lớn nhất	Băng thông nhóm con [MHz]	Khoảng cách tần số cân bằng lớn nhất (Deq) [MHz]
4	4	3,6
5 đến 6	4	1,8
7 đến 8	4	1,2
9 đến 10	4,4	1
11 đến 12	4,4	0,8
13 đến 14	5,2	0,8
15 đến 16	6	0,8
CHÚ THÍCH: Đối với số lượng sóng mang lớn nhất, mỗi lần tăng thêm 2 sóng mang thì băng thông nhóm con tăng 0,8 MHz nhưng Deq vẫn là 0,8 MHz.		

Để phân bố các sóng mang trong bước b) và bên trong nhóm con như bước c), sự sai khác giữa các khoảng cách sóng mang lân cận, giữa các tần số trung tâm của sóng mang phải ≤ 200 kHz và các thành phần IM bậc 3, tạo ra do sự kết hợp bất kỳ của hai hoặc ba tần số, phải cùng xuất hiện trong phạm vi 400 kHz, đo tại các tần số trung tâm của các thành phần IM. Bất kỳ sự kết hợp đầy đủ các yếu tố này đều có thể sử dụng, nhưng cấu hình cùng tần số sóng mang phải được sử dụng khi điểm tần số B hoặc T lần lượt nằm trong phép đo.

Thủ tục sau đây áp dụng đối với bước b):

- Tính toán khoảng cách tần số cân bằng lớn nhất (Deq) bên trong băng thông RF của BTS (RF-Bwmax). Lưu ý là các tần số trung tâm của các sóng mang ngoài cùng phải là 200 kHz bên trong các biên của băng tần RF-Bwmax và Deq là bội số của 200 kHz.

- Phân bổ một sóng mang tại tần số thấp nhất và một tại tần số sao nhất có thể bên trong RF-Bwmax.

- Phân bổ các sóng mang còn lại tại các tần số dịch khỏi một trong các tần số ngoài cùng một bội số của Deq với các độ lệch biến đổi. Các độ lệch này có thể lựa chọn tùy ý là 0, +200 kHz hoặc -200 kHz nhưng sự sai khác giữa hai khoảng cách kênh lân cận không quá 200 kHz. Không được phép thiết lập toàn bộ các độ lệch bằng 0. Ngoài ra các giới hạn trải IM (IM3 cùng xuất hiện trong phạm vi 400 kHz) phải được đáp ứng.

Trường hợp ngoại lệ, nếu các điều kiện nêu trên không được thỏa mãn thì khoảng cách tần số giữa các sóng mang ngoài cùng xác định trong bước 2 được giảm xuống 200 kHz bằng cách phân bổ lại sóng mang ngoài cùng bên phải nếu B nằm trong phép đo hoặc phân bổ lại sóng mang ngoài cùng bên trái nếu T nằm trong phép đo.

Thủ tục sau đây áp dụng đối với bước c):

- Ghi lại khoảng cách tần số cân bằng lớn nhất có thể (Deq) từ Bảng 22.

- Trong mỗi nhóm con, phân bổ trong băng thông của nhóm con một sóng mang tại tần số thấp nhất và một tại tần số cao nhất có thể được.

- Phân bổ các sóng mang còn lại tại các tần số dịch khỏi một trong các tần số ngoài cùng một bội số của Deq với các độ lệch biến đổi. Nếu số lượng các sóng mang bên trong hai nhóm con này không đều thì cần bỏ bớt một bội số của Deq khỏi nhóm con có ít sóng mang hơn. Các độ lệch này có thể lựa chọn tùy ý là 0, +200 kHz hoặc -200 kHz nhưng sự sai khác giữa hai khoảng cách kênh lân cận không quá 200 kHz.

Trường hợp ngoại lệ, nếu các điều kiện nêu trên không được thỏa mãn thì thủ tục trên có thể được sửa đổi như sau:

i) Có thể sử dụng thủ tục trên với băng thông nhóm con nhỏ hơn nếu băng thông RF lớn nhất của BTS không đủ, với khoảng cách tần số cân bằng lớn nhất có thể là bội số nhỏ hơn tiếp theo của 200 kHz.

ii) Nếu i) không được thỏa mãn thì có thể sử dụng thủ tục trên với khoảng cách sóng mang nhỏ nhất nếu băng thông RF lớn nhất của BTS không đủ. Trong trường hợp này không được sử dụng các độ lệch biến đổi như mô tải trong bước 3).

iii) Nếu i) hoặc ii) không thỏa mãn thì có thể sử dụng thủ tục trên khi khai báo số lượng sóng mang lớn nhất thấp hơn đối với phân bổ tần số không liên tục.

Đối với các độ lệch tần số lớn hơn 6 MHz so với tần số trung tâm của sóng mang ngoài cùng bên trái và bên phải, công suất trung bình phải được đo trên đủ số khe thời gian để đảm bảo sự tuân thủ phương pháp đo trong mục A.1 của ETSI TS 151 021:

- Bên trong băng 600 kHz có điểm giữa đặt tại các tần số trung tâm của các thành phần xuyên điều chế, các phép đo phải được thực hiện với các tần số trung tâm của băng thông đo nằm trong băng tần ±150 kHz xung quanh các tần số trung tâm của các thành phần xuyên điều chế, sử dụng băng thông đo là 300 kHz. Công suất tham chiếu của các phép đo liên quan là công suất của một trong các sóng mang cần đo với băng thông 300 kHz.

- Đối với các độ lệch ngoài các băng 600 kHz xung quanh tần số trung tâm của các thành phần xuyên điều chế, các phép đo phải được thực hiện với các tần số trung tâm của băng thông đo bắt đầu tại điểm ±350 kHz xung quanh các tần số trung tâm của các thành phần xuyên điều chế, sử dụng băng thông đo là 100 kHz. Công suất tham chiếu của các phép đo liên quan là công suất của một trong các sóng mang cần đo với băng thông 30 kHz.

Đối với các độ lệch tần số từ 1,8 MHz đến và gồm 6 MHz so với tần số trung tâm của sóng mang ngoài cùng bên trái và bên phải, công suất trung bình phải được đo ở chế độ quét tần số, thời gian quét nhỏ nhất tối thiểu là 75 ms và lấy trung bình qua 200 lần quét:

- Bên trong băng 600 kHz có điểm giữa đặt tại các tần số trung tâm của các thành phần xuyên điều chế, các phép đo phải được thực hiện với các tần số trung tâm của băng thông đo nằm trong băng tần ±250 kHz xung quanh các tần số trung tâm của các thành phần xuyên điều chế, sử dụng băng thông RF và băng thông video của bộ lọc là 100 kHz. Công suất tham chiếu của các phép đo liên quan là công suất của một trong các sóng mang cần đo với băng thông 100 kHz.

- Đối với các độ lệch ngoài các băng 600 kHz xung quanh tần số trung tâm của các thành phần xuyên điều chế, các phép đo phải được thực hiện với các tần số trung tâm của băng thông đo bắt đầu tại điểm ±350 kHz xung quanh các tần số trung tâm của các thành phần xuyên điều chế, sử dụng băng thông đo là 100 kHz. Công suất tham chiếu của các phép đo liên quan là công suất của một trong các sóng mang cần đo với băng thông 30 kHz.

Đối với các độ lệch tần số nhỏ hơn 1,8 MHz so với tần số trung tâm của sóng mang ngoài cùng bên trái và bên phải, công suất trung bình phải được đo bằng phép đo chọn tần sử dụng trung bình video trên 50% đến 90% của phần hữu ích của khe thời gian, trừ phần giữa khe. Việc lấy trung bình được thực hiện qua ít nhất 200 khe thời gian và chỉ lấy các cụm hoạt động. Băng thông RF và băng thông video của bộ lọc đo phải là 30 kHz. Công suất tham chiếu của các phép đo liên quan là công suất của một trong các sóng mang cần đo với băng thông 30 kHz.

Các điều kiện đo kiểm đối với phổ điều chế liên tục liên quan đến các độ lệch tần số và thiết lập chế độ tách sóng giống như trong mục 3.3.2.1 đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang.

3.3.6.2. Môi trường đo

Môi trường bình thường.

3.3.7. Mức nhiễu chuẩn

3.3.7.1. Thủ tục đo kiểm

Nếu BTS hỗ trợ SFH thì chế độ này phải được tắt khi đo kiểm, trừ khi đo kiểm sử dụng các điều kiện lan truyền có SFH lý tưởng.

Nếu SFH được sử dụng trong khi đo kiểm, BTS sẽ nhảy qua khoảng cách và số lượng các ARFCN lớn nhất có thể trong cấu hình BTS. Nếu không hỗ trợ SFH, đo kiểm phải được thực hiện trên một số lượng nhất định các ARFCN. Tối thiểu một TRX phải được đo kiểm một khe thời gian.

Các phép đo phải được thực hiện tại cấu hình ăng ten đơn, trừ trường hợp các kênh chuyển mạch gói có tốc độ ký hiệu cao hơn và các kênh trong chế độ VAMOS có cấu hình hai ăng ten nhưng không tương quan hoặc sử dụng độ tăng ích khác nhau giữa các nhánh.

Hai tín hiệu vào phải được đưa tới đầu nối RX tương ứng qua mạng phối ghép. Khi đo kiểm, mỗi tín hiệu được đưa qua một bộ mô phỏng pha đinh đa đường (MPS) như mô tả tại mục B.1 của ETSI TS 151 021, trừ các trường hợp các độ lệch tần số của tín hiệu nhiễu so với tín hiệu mong muốn bằng 400 kHz, tại đó bộ tạo nhiễu phải ở chế độ tĩnh, nếu không thì như nêu trong Bảng 25 và 26. Các điều kiện truyền lan pha đinh đa đường phải là không tương quan. Trong trường hợp các kênh ở chế độ VAMOS, hai tín hiệu mong muốn đầu vào và hai tín hiệu nhiễu đưa vào từng đầu nối ăng ten máy thu phải qua bộ mô phỏng pha đinh đa đường để các điều kiện truyền lan pha đinh đa đường giữa các tín hiệu vào và tất cả các ăng ten máy thu là không tương quan. Các độ lệch tần số và các mức liên quan của các tín hiệu nhiễu được quy định trong Bảng 23 đối với

kịch bản đo VUTS-2. Các tín hiệu mong muốn trên kênh VAMOS phụ 1 và kênh VAMOS phụ 2 phải được điều chế GMSK và được mã hóa theo kiểu kênh trong Bảng 30. Các tín hiệu nhiễu phải được điều chế GMSK bằng dòng bít giả ngẫu nhiên không có phần giữa. Các tín hiệu đầu vào phải sử dụng các dòng bit giả ngẫu nhiên độc lập với nhau.

Bảng 23. Các kịch bản đo mức nhiễu chuẩn đối với các kênh trong chế độ VAMOS

Kịch bản đo	Tín hiệu nhiễu	Mức công suất của bộ tạo nhiễu (*)	TSC	Dải trễ của bộ tạo nhiễu
VUTS-2	Kênh lân cận 1 (*)	-	Không	Không trễ
	Kênh lân cận 2 (**)	0 dB	Không	Không trễ
CHÚ THÍCH (*): Mức công suất tương quan với kênh lân cận 1. (**): Cả hai bộ tạo nhiễu đều trên cùng tần số kênh lân cận.				

Mức công suất tham chiếu cho cả hai tín hiệu phải là công suất trung bình đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS. Công suất này được đo bằng cách lấy trung bình của tổng công suất trên các đường riêng lẻ.

Đối với các kênh chuyển mạch kênh được điều chế GMSK, trừ các kênh ở chế độ VAMOS, tín hiệu mong muốn phải có mức công suất như quy định trong Bảng 24 có điều chế GSM thường. Trường hợp pico-BTS hoặc BTS đa sóng mang vùng nhỏ thì công suất quy định trong Bảng 24 phải cao hơn 4 dB khi đo kiểm với độ lệch của bộ tạo nhiễu là 400 kHz.

Đối với các kênh chuyển mạch gói và các kênh ECSD điều chế 8PSK, tín hiệu mong muốn phải là (X - 9 dB + Ir) với "X" là công suất quy định trong Bảng 24 và "Ir" là tỷ số nhiễu đồng kênh được quy định trong Bảng 28. Đối với các kênh chuyển mạch gói điều chế QPSK, 16-QAM và 32-QAM với nhiễu kênh lân cận 200 kHz, tín tín hiệu mong muốn phải là (X + 9 dB + Iar) với "X" là công suất quy định trong Bảng 24 và "Iar" là tỷ số nhiễu được quy định trong Bảng 29.

Đối với các kênh ở chế độ VAMOS, với kịch bản đo VUTS-2 kênh VAMOS phụ 2 phải có mức công suất là (X + 9 dB + Ir) với "X" là công suất quy định trong Bảng 24 và "Ir" là tỷ số nhiễu trên sóng mang được quy định trong Bảng 30, trường hợp BTS đa sóng mang vùng nhỏ thì áp dụng Bảng 31. Kênh VAMOS phụ 1 phải có mức công suất tương ứng với kênh VAMOS phụ 2 tùy theo giá trị SCPIR_UL trong Bảng 30.

Bảng 24. Mức trung bình của tín hiệu vào đối với đo kiểm mức nhiễu chuẩn

Loại BTS	Mức trung bình của tín hiệu đo kiểm tới RX
GSM 900/DCS 1 800	-84 dBm
GSM 900 micro-BTS M1	-77 dBm
GSM 900 micro-BTS M2	-72 dBm
GSM 900 micro-BTS M3	-67 dBm

Loại BTS	Mức trung bình của tín hiệu đo kiểm tới RX
GSM 900 pico-BTS P1	-68 dBm (*)
DCS 1 800 micro-BTS M1	-82 dBm
DCS 1 800 micro-BTS M2	-77 dBm
DCS 1 800 micro-BTS M3	-72 dBm
DCS 1 800 pico-BTS P1	-75 dBm (*)
GSM 900/DCS 1 800 đa sóng mang vùng rộng	-84 dBm
GSM 900/DCS 1 800 đa sóng mang vùng trung bình	-78 dBm
GSM 900/DCS 1 800 đa sóng mang vùng nhỏ	-70 dBm (*)
CHÚ THÍCH (*): mức công suất phải tăng 4 dB đối với các phép đo thực hiện với độ lệch của bộ tạo nhiễu bằng 400 kHz.	

Tín hiệu nhiễu phải là tín hiệu liên tục và có điều chế GSM bằng một chuỗi bit giả ngẫu nhiên không có phần giữa khe (midamble). Nếu TRX hỗ trợ 8-PSK, 16-QAM và 32-QAM tại tốc độ ký hiệu bình thường thì TRX phải được đo kiểm bằng tín hiệu nhiễu có điều chế GMSK và tín hiệu nhiễu có điều chế 8-PSK, trừ khi chứng minh được chỉ cần đo kiểm bằng tín hiệu nhiễu có điều chế GMSK hoặc 8-PSK.

Nếu tín hiệu mong muốn có tốc độ ký hiệu cao hơn thì TRX phải được đo kiểm về chỉ tiêu nhiễu kênh lân cận (200 kHz) với tín hiệu nhiễu ở tốc độ ký hiệu cao hơn, sử dụng cùng kiểu điều chế và bộ lọc sửa dạng xung như tín hiệu mong muốn, còn chỉ tiêu nhiễu kênh lân cận (400 kHz) phải được đo kiểm với tín hiệu nhiễu điều chế GMSK và với tín hiệu nhiễu điều chế 8-PSK. Nếu TR không hỗ trợ 8-PSK thì TRX phải được đo kiểm bằng tín hiệu nhiễu điều chế GMSK. Đối với SFH, tín hiệu nhiễu này phải gồm hoặc là một tín hiệu nhảy đồng bộ với khe thời gian đang đo kiểm hoặc một số nguồn tín hiệu tần số cố định. Ở trường hợp sau, số lượng các nguồn nhiễu quyết định số lượng các tần số mà khe thời gian đang đo kiểm có thể nhảy trong điều kiện môi trường đo kiểm, không cần quan tâm về giới hạn trên của BTS.

Đối với các kênh chuyển mạch gói chỉ cần đo kiểm BTTI không có PAN.

Khi đo kiểm các kênh được điều chế 16-QAM, 32-QAM (cả tốc độ thường và tốc độ cao) và QPSK phải sử dụng TSC-6 cho tín hiệu mong muốn.

Đối với các kênh chuyển mạch kênh điều chế GMSK, ngoại trừ các kênh trong chế độ VAMOS, việc đo kiểm phải được thực hiện với các độ lệch tần số của tín hiệu nhiễu so với tín hiệu mong muốn và mức công suất của tín hiệu nhiễu trên tín hiệu mong muốn như quy định tại Bảng 25.

Đối với các kênh chuyển mạch gói và ECSD, việc đo kiểm phải được thực hiện với các độ lệch tần số của tín hiệu nhiễu so với tín hiệu mong muốn, tỷ số tín hiệu

sóng mang trên nhiễu và tỷ số nhiễu đồng kênh (C/Ic) như quy định trong Bảng 26. Tỷ số nhiễu đồng kênh nhỏ nhất (C/Ic) đối với tất cả tổ hợp của loại kênh logic và điều kiện truyền lan được quy định tại Bảng 28.

Đối với các kênh trong chế độ VAMOS, việc đo kiểm phải được thực hiện theo kịch bản đo kiểm trong Bảng 23 với tỷ số tín hiệu trên nhiễu quy định tại Bảng 30. Đối với BTS đa sóng mang thì áp dụng Bảng 31.

Trường hợp có nhảy tần chậm (SFH) thì tín hiệu nhiễu phải trên cùng ARFCN như tín hiệu mong muốn trên phần hữu ích của cụm khe thời gian. Đối với BTS thường và micro-BTS thì chỉ cần đo kiểm ở điều kiện truyền lan đa đường TU50 (không SFH) và đối với pico-BTS thì chỉ cần đo kiểm ở điều kiện truyền lan đa đường TI5 (không SFH).

Bảng 25. Loại bỏ nhiễu kênh lân cận đối với các kênh chuyển mạch kênh ngoại trừ ECSD

Độ lệch của các tín hiệu nhiễu:	Tỷ số tín hiệu sóng mang trên nhiễu		Pha đinh của tín hiệu nhiễu
	BTS thường, micro-BTS, BTS đa sóng mang vùng rộng và vùng trung bình	pico-BTS và BTS đa sóng mang vùng nhỏ	
200 kHz	-9 dB	-5 dB	có
400 kHz	-41 dB	-37 dB	không

Bảng 26. Tỷ số nhiễu kênh lân cận đối với các kênh chuyển mạch gói và các kênh ECSD

Kiểu điều chế của tín hiệu mong muốn	8-PSK	16-QAM và 32-QAM với tốc độ ký hiệu bình thường	QPSK, 16-QAM và 32-QAM với tốc độ ký hiệu cao	Pha đinh của tín hiệu nhiễu
Độ lệch của các tín hiệu nhiễu:	Tỷ số tín hiệu sóng mang trên nhiễu	Tỷ số tín hiệu sóng mang trên nhiễu	Tỷ số tín hiệu sóng mang trên nhiễu	
200 kHz	Bảng 29	Bảng 29	Bảng 29	có
400 kHz	C/Ic – 50 dB	C/Ic – 48 dB	C/Ic - 44,5 dB (QPSK) C/Ic - 43 dB (16-QAM) C/Ic - 42,5 dB (32-QAM)	có

Đối với các kênh được điều chế QPSK, 16-QAM và 32-QAM có tốc độ cao, khi đo kiểm kênh lân cận (400 kHz) thì tín hiệu mong muốn phải đi qua bộ lọc sửa dạng xung băng rộng. Đối với trường hợp đo kiểm kênh lân cận (200 kHz) thì tín hiệu mong muốn phải đi qua bộ lọc sửa dạng xung theo Bảng 29.

Đối với các kênh ở chế độ VAMOS thì thời gian và độ lệch tần số phải áp dụng với kênh VAMOS phụ 1 tương ứng với kênh VAMOS phụ 2. Các độ lệch phải là độ rộng cụm được áp dụng và lấy từ chuỗi mẫu phù hợp với phân bố xác xuất trong phương trình 3.3.7a đối với độ lệch thời gian và phương trình 3.3.7b đối với độ lệch tần số.

Bảng 27. Các tham số phân bố xác suất

Băng tần	900	1 800
μ	45 Hz	90 Hz
σ	10 Hz	17 Hz

$$p\ (\text{độ lệch thời gian}) = \begin{cases} 0{,}25\ \textit{đối với độ lệch thời gian} = -1,\ \textit{các chu kỳ symbol thường} \\ 0{,}5\ \textit{đối với độ lệch thời gian} = 0,\ \textit{các chu kỳ symbol thường} \\ 0{,}25\ \textit{đối với độ lệch thời gian} = 1,\ \textit{các chu kỳ symbol thường} \\ 0,\ \textit{trường hợp khác} \end{cases} \quad (3.3.7a)$$

$$p\ (\text{độ lệch thời gian}) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(\text{độ lệch tần số} - \mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (3.3.7b)$$

CHÚ THÍCH: có thể sử dụng bất kỳ chuỗi mẫu nào đáp ứng các tiêu chí này.

Bảng 28. Tỷ số nhiễu đồng kênh (C/Ic) đối với các kênh chuyển mạch gói và các kênh ECSD

GSM 900			
Loại kênh	Đơn vị	Tỷ số tín hiệu sóng mang/nhiễu đối với các điều kiện truyền lan xác định	
		TU50 (không SFH)	TI5 (không SFH)
PDTCH/MCS-5	dB	15,5	19,5
PDTCH/MCS-6	dB	18	22
PDTCH/MCS-7	dB	24	28
PDTCH/MCS-8	dB	30	34
PDTCH/MCS-9	dB	33	37
E-TCH/F43,2NT	dB	19,5	23,5
E-TCH/F32,0T	dB	17	21

GSM 900			
Loại kênh	**Đơn vị**	**Tỷ số tín hiệu sóng mang/nhiễu đối với các điều kiện truyền lan xác định**	
		TU50 (không SFH)	**TI5 (không SFH)**
E-TCH/F28,8T	dB	17,5	21,5
E-TCH/F28,8NT	dB	14,5	18,5
CHÚ THÍCH: Các tỷ số tín hiệu sóng mang/nhiễu trong bảng này chỉ sử dụng để tính mức tín hiệu mong muốn sử dụng cho chỉ tiêu nhiễu kênh lân cận.			

DCS 1 800			
Loại kênh	**Đơn vị**	**Tỷ số tín hiệu sóng mang/nhiễu đối với các điều kiện truyền lan xác định**	
		TU50 (không SFH)	**TI5 (không SFH)**
PDTCH/MCS-5	dB	15	19,5
PDTCH/MCS-6	dB	17,5	22
PDTCH/MCS-7	dB	26	28
PDTCH/MCS-8	dB	25 **	34
PDTCH/MCS-9	dB	29 **	37
E-TCH/F43,2NT	dB	19,5	23,5
E-TCH/F32,0T	dB	16	21
E-TCH/F28,8T	dB	16	21,5
E-TCH/F28,8NT	dB	14	18,5
CHÚ THÍCH 1: Hoạt động tại mức BLER 30% được đánh dấu là (**). CHÚ THÍCH 2: Các tỷ số tín hiệu sóng mang/nhiễu trong bảng này chỉ sử dụng để tính mức tín hiệu mong muốn sử dụng cho chỉ tiêu nhiễu kênh lân cận.			

Bảng 29. Tỷ số nhiễu kênh lân cận (C/Ia) đối với các kênh EGPRS, EGPRS2 và ECSD

GSM 900				
Loại kênh	**Đơn vị**	**Tỷ số tín hiệu sóng mang/nhiễu đối với các điều kiện truyền lan xác định**		
		TU50 (không SFH)	**TI5 (không SFH)**	**Chú giải**
PDTCH/MCS-5	dB	-2	2	
PDTCH/MCS-6	dB	1	5	

GSM 900				
Loại kênh	**Đơn vị**	**Tỷ số tín hiệu sóng mang/nhiễu đối với các điều kiện truyền lan xác định**		
		TU50 (không SFH)	**TI5 (không SFH)**	**Chú giải**
PDTCH/MCS-7	dB	8,5	12,5	
PDTCH/MCS-8	dB	9**	13**	
PDTCH/MCS-9	dB	13,5**	17,5**	
PDTCH/UAS-7	dB	9,5	13,5	
PDTCH/UAS-8	dB	11	15	
PDTCH/UAS-9	dB	13,5	17,5	
PDTCH/UAS-10	dB	17	21	
PDTCH/UAS-11	dB	23,5	27,5	
PDTCH/UBS-5	dB	-16,5	-12,5	Các tín hiệu đầu vào được tạo bằng bộ lọc sửa dạng xung băng rộng (xem chú thích 2)
PDTCH/UBS-6	dB	-14,0	-10,0	
PDTCH/UBS-7	dB	-9,5	-5,5	
PDTCH/UBS-8	dB	-6,0	-2,0	
PDTCH/UBS-9	dB	-3,5	0,5	
PDTCH/UBS-10	dB	1,0	5,0	
PDTCH/UBS-11	dB	9,0	13,0	
PDTCH/UBS-12	dB	13,5	17,5	
PDTCH/UBS-5	dB	-14,0	-10,0	Các tín hiệu đầu vào được tạo bằng bộ lọc sửa dạng xung băng hẹp (xem chú thích 2)
PDTCH/UBS-6	dB	-11,0	-7,0	
PDTCH/UBS-7	dB	-2,5	1,5	
PDTCH/UBS-8	dB	0,5	4,5	
PDTCH/UBS-9	dB	2,0	6,0	
PDTCH/UBS-10	dB	9,0	13,0	
PDTCH/UBS-11	dB	13,0	17,0	
PDTCH/UBS-12	dB	14,5	18,5	
E-TCH/F43,2NT	dB	3,5	7,5	
E-TCH/F32,0T	dB	-2,5	1,5	
E-TCH/F28,8T	dB	0,5	4,5	
E-TCH/F28,8NT	dB	-1,5	2,5	

CHÚ THÍCH 1: Hoạt động tại mức BLER 30% được đánh dấu là (**).

CHÚ THÍCH 2: Các yêu cầu PDTCH/UBS-5 đến 12 áp dụng đối với cấu hình 2 ăng ten. Tín hiệu nhiễu phải sử dụng tốc độ ký hiệu cao và được tạo ra với cùng kiểu điều chế và bộ lọc sửa dạng xung như tín hiệu mong muốn.

DCS 1 800				
Loại kênh	**Đơn vị**	**Tỷ số tín hiệu sóng mang/nhiễu đối với các điều kiện truyền lan xác định**		
		TU50 (không SFH)	**TI5 (không SFH)**	**Chú giải**
PDTCH/MCS-5	dB	-2	2	
PDTCH/MCS-6	dB	1,5	5	
PDTCH/MCS-7	dB	10,5	12,5	
PDTCH/MCS-8	dB	10**	13**	
PDTCH/MCS-9	dB	16**	17,5**	
PDTCH/UAS-7	dB	9,5	13,5	
PDTCH/UAS-8	dB	12	15	
PDTCH/UAS-9	dB	15,5	17,5	
PDTCH/UAS-10	dB	24,5	21	
PDTCH/UAS-11	dB	20,5**	27,5	
PDTCH/UBS-5	dB	-13,0	-12,5	Các tín hiệu đầu vào được tạo bằng bộ lọc sửa dạng xung băng rộng (xem chú thích 2)
PDTCH/UBS-6	dB	-10,0	-10,0	
PDTCH/UBS-7	dB	-5,5	-5,5	
PDTCH/UBS-8	dB	-2,0	-2,0	
PDTCH/UBS-9	dB	1,5	0,5	
PDTCH/UBS-10	dB	5,0	5,0	
PDTCH/UBS-11	dB	14,.5	13,5	
PDTCH/UBS-12	dB	20,0	17,5	
PDTCH/UBS-5	dB	-10,0	-10,0	Các tín hiệu đầu vào được tạo bằng bộ lọc sửa dạng xung băng hẹp (xem chú thích 2)
PDTCH/UBS-6	dB	-6,5	-7,5	
PDTCH/UBS-7	dB	2,0	1,5	
PDTCH/UBS-8	dB	5,0	4,5	
PDTCH/UBS-9	dB	7,0	6,0	
PDTCH/UBS-10	dB	14,0	13,0	
PDTCH/UBS-11	dB	12,5**	17,0	
PDTCH/UBS-12	dB	14,0**	18,5	
E-TCH/F43,2NT	dB	4	7,5	
E-TCH/F32,0T	dB	-3,5	1,5	

DCS 1 800				
Loại kênh	**Đơn vị**	**Tỷ số tín hiệu sóng mang/nhiễu đối với các điều kiện truyền lan xác định**		
		TU50 (không SFH)	**TI5 (không SFH)**	**Chú giải**
E-TCH/F28,8T	dB	-0,5	4,5	
E-TCH/F28,8NT	dB	-2	2,5	
CHÚ THÍCH 1: Hoạt động tại mức BLER 30% được đánh dấu là (**). CHÚ THÍCH 2: Các yêu cầu PDTCH/UBS-5 đến 12 áp dụng đối với cấu hình 2 ăng ten. Tín hiệu nhiễu phải sử dụng tốc độ ký hiệu cao và được tạo ra với cùng kiểu điều chế và bộ lọc sửa dạng xung như tín hiệu mong muốn.				

Bảng 30. Tỷ số tín hiệu sóng mang/nhiễu đối với các kênh trong chế độ VAMOS

Loại kênh	**Đơn vị**	**SCPIR_UL (dB)**	**Tỷ số tín hiệu sóng mang/nhiễu (C/I1) đối với các kịch bản đo trong điều kiện truyền lan TU50 (không SFH)**	
			VUTS-2	
			GSM 900	**DCS 1 800**
TCH/HS	dB	0	-6,5	-5,5
TCH/EFS	dB	0	-3,5	-3,5
TCH/AFS 12,2	dB	0	-4,5	-4,5
TCH/AFS 4,75	dB	0	-12,5	-14
TCH/AHS 7,4	dB	0	-1	-1
TCH/AHS 4,75	dB	0	-7,5	-7,5
TCH/WFS 12,65	dB	0	-4	-4
TCH/WFS 6,60	dB	0	-11	-11
FACCH/F	dB	0	-8,5	-8,5
FACCH/H	dB	0	-8,5	-8
SACCH	dB	0	-7,5	-7
SACCH lặp	dB	0	-14,5	-15
TCH/HS	dB	-10	-8	-6,5
TCH/EFS	dB	-10	-7	-5
TCH/AFS 12,2	dB	-10	-7,5	-6
TCH/AHS 7,4	dB	-10	-3	0,5
TCH/WFS 12,65	dB	-10	-6,5	-5
CHÚ THÍCH: I1 tương ứng với công suất của kênh lân cận 1.				

Bảng 31. Tỷ số tín hiệu sóng mang/nhiễu đối với các kênh trong chế độ VAMOS trong điều kiện truyền lan TI5 (không SFH)

Loại kênh	Đơn vị	SCPIR_UL (dB)	Tỷ số tín hiệu sóng mang/nhiễu (C/I1) đối với các kịch bản đo trong điều kiện truyền lan TI5 (không SFH)	
			VUTS-2	
			GSM 900	DCS 1 800
TCH/HS	dB	0	-0,5	0,5
TCH/EFS	dB	0	2,5	2,5
TCH/AFS 12,2	dB	0	1,5	1,5
TCH/AFS 4,75	dB	0	-6,5	-8
TCH/AHS 7,4	dB	0	5	5
TCH/AHS 4,75	dB	0	-1,5	-1,5
TCH/WFS 12,65	dB	0	2	2
TCH/WFS 6,60	dB	0	-5	-5
FACCH/F	dB	0	-2,5	-2,5
FACCH/H	dB	0	-2,5	-2
SACCH	dB	0	-1,5	-1
SACCH lặp	dB	0	-8,5	-9
TCH/HS	dB	-10	-2	-0,5
TCH/EFS	dB	-10	-1	1
TCH/AFS 12,2	dB	-10	-1,5	0
TCH/AHS 7,4	dB	-10	3	6,5
TCH/WFS 12,65	dB	-10	-0,5	1
CHÚ THÍCH: I1 tương ứng với công suất của kênh lân cận 1.				

Tất cả các TRX trong cấu hình của BTS phải được bật và phát đủ công suất trên tất cả các khe thời gian.

Tín hiệu đầu vào trước khi mã hóa kênh trong BSSTE phải được so sánh với tín hiệu thu được từ máy thu của BTS sau khi giải mã kênh.

3.3.7.2. Môi trường đo

Môi trường bình thường.

3.3.8. Đặc tính chặn

3.3.8.1. Thủ tục đo kiểm

Nhà sản xuất phải khai báo các tần số trung gian (từ IF1 tới IFn) sử dụng cho RX và tần số của bộ tạo dao động nội dùng cho bộ trộn của máy thu thứ nhất.

1) Thủ tục đo kiểm được thực hiện theo 3 bước:

a) Đo kiểm sơ bộ tùy chọn để nhận dạng các tần số của tín hiệu nhiễu cần được nghiên cứu kỹ hơn;

b) Đo đặc tính chặn: tất cả các tần số ngoài băng (các yêu cầu chung đối với BTS nhiều băng tần);

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 đặc tính chặn.

2) BTS phải được cấu hình để làm việc càng gần với phần trung tâm của băng tần thu càng tốt. Nếu BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có bộ thu đa sóng mang thì áp dụng cấu hình trong mục B.2.10. Nếu BTS hỗ trợ SFH thì phải tắt FSH trong quá trình đo kiểm.

3) Việc đo kiểm được thực hiện ở cấu hình đo tùy thuộc vào kiểu máy thu:

a) Đối với tất cả các kiểu máy thu, trừ BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có máy thu đa sóng mang, hai tín hiệu RF được đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS qua mạng phối 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 32, 33, 34. Việc đo kiểm chỉ thực hiện trong điều kiện truyền lan tĩnh;

b) Trường hợp đo kiểm BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang vùng rộng và vùng trung bình và được trang bị máy thu đa sóng mang, số lượng tín hiệu mong muốn nhiều nhất hoặc 4, tùy theo số nào nhỏ hơn, và tín hiệu chặn phải được đưa vào đầu nối ăng ten thu của BTS qua mạng phối ghép. Trường hợp đo kiểm BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang vùng nhỏ được trang bị máy thu đa sóng mang, số lượng tín hiệu mong muốn nhiều nhất hoặc 2, tùy theo số nào nhỏ hơn, và tín hiệu chặn phải được đưa vào đầu nối ăng ten thu của BTS qua mạng phối ghép. Các tín hiệu mong muốn phải được trải đều trên băng thông RF lớn nhất của máy thu. Mỗi tín hiệu mong muốn phải sử dụng điều chế GSM thường với mức công suất tín hiệu quy định trong Bảng 32, 33, 34 tại đầu vào thu. Nếu không có yêu cầu nào quy định trong Bảng 36 đối với sự kết hợp về công suất tín hiệu nhiễu và độ lệch tần số giữa tín hiệu nhiễu và tín hiệu mong muốn, thì khi đánh giá có thể loại dữ liệu đo được đối với các tín hiệu mong muốn tương ứng. Sự phân bổ tần số trung tâm trong băng thông RF của trạm gốc được thực hiện theo mục B.2.10, ngoại trừ các phép đo chặn ngoài băng mà tại đó có khả năng sắp xếp trung tâm băng thông RF của BTS càng gần với tần số trung tâm của băng tần hoạt động.

Chất lượng của tín hiệu mong muốn cũng đồng thời được ghi lại.

Lặp lại phép đo đến khi đo kiểm được mức nhiễu có thể áp dụng được trong Bảng 36.

Nếu BTS hỗ trợ cả EGPRS và ECSD thì không cần thiết phải đo cả hai chế độ. Nếu BTS không hỗ trợ TCH/FS thì phải đo kiểm mức hỗ trợ cao nhất của PDTCH/MCS-1 đến MCS-4.

Không cần quan tâm đến các kênh logic được hỗ trợ, khi đo kiểm các tần số chặn ngoài băng thì chỉ cần đo kiểm các kênh điều chế GMSK.

Bảng 32. Mức công suất của tín hiệu mong muốn để đo kiểm đặc tính chặn của TCH/FS và PDTCH/MCS-5-9

Loại BTS	Mức công suất của tín hiệu mong muốn, dBm					
	TCH/ FS	PDTCH/ MCS-5	PDTCH/ MCS-6	PDTCH/ MCS-7	PDTCH/ MCS-8	PDTCH/ MCS-9
GSM 900/DCS 1 800	-101	-98	-96,5	-93	-90	-88,5
GSM 900 micro-BTS M1	-94	-91	-89,5	-86	-83	-81,5
GSM 900 micro-BTS M2	-89	-86	-84,5	-81	-78	-76,5
GSM 900 micro-BTS M3	-84	-81	-79,5	-76	-73	-71,5
GSM 900 pico-BTS P1	-85	-82	-80,5	-93	-74	-72,5
DCS 1 800 micro-BTS M1	-99	-96	-94,5	-91	-88	-86,5
DCS 1 800 micro-BTS M2	-94	-91	-89,5	-86	-83	-81,5
DCS 1 800 micro-BTS M3	-89	-86	-84,5	-81	-78	-76,5
DCS 1 800 pico-BTS P1	-92	-89	-87,5	-84	-81	-79,5
GSM 900/DCS 1 800 đa sóng mang vùng rộng	-101	-98	-96,5	-93	-90	-88,5
GSM 900/DCS 1 800 đa sóng mang vùng trung bình	-95	-92	-90,5	-87	-84	-82,5
GSM 900/DCS 1 800 đa sóng mang vùng nhỏ	-87	-84	-82,5	-79	-76	-74,5

Bảng 33. Mức công suất của tín hiệu mong muốn để đo kiểm đặc tính chặn của các kênh ECSD

Loại BTS	Mức công suất của tín hiệu mong muốn, dBm			
	E-TCH/ F43,2NT	E-TCH/ F32,0T	E-TCH/ F28,8T	E-TCH/ F28,8NT
GSM 900/DCS 1 800	-94	-101	-96,5	-97
GSM 900 micro-BTS M1	-87	-94	-89,5	-90
GSM 900 micro-BTS M2	-82	-89	-84,5	-85
GSM 900 micro-BTS M3	-77	-84	-79,5	-80
GSM 900 pico-BTS P1	-78	-85	-80,5	-81
DCS 1 800 micro-BTS M1	-92	-99	-94,5	-95

Loại BTS	Mức công suất của tín hiệu mong muốn, dBm			
	E-TCH/ F43,2NT	E-TCH/ F32,0T	E-TCH/ F28,8T	E-TCH/ F28,8NT
DCS 1 800 micro-BTS M2	-87	-94	-89,5	-90
DCS 1 800 micro-BTS M3	-82	-89	-84,5	-85
DCS 1 800 pico-BTS P1	-85	-92	-87,5	-88
GSM 900/DCS 1 800 đa sóng mang vùng rộng	-94	-101	-96,5	-97
GSM 900/DCS 1 800 đa sóng mang vùng trung bình	-88	-95	-90,5	-91
GSM 900/DCS 1 800 đa sóng mang vùng nhỏ	-80	-87	-82,5	-83

Bảng 34. Mức công suất của tín hiệu mong muốn để đo kiểm đặc tính chặn của PDTCH/MCS-1-4

Loại BTS	Mức công suất của tín hiệu mong muốn, dBm			
	PDTCH/ MCS-1	**PDTCH/ MCS-2**	**PDTCH/ MCS-3**	**PDTCH/ MCS-4**
GSM 900/DCS 1 800	-101	-101	-101	-98,5
GSM 900 micro-BTS M1	-94	-94	-94	-91,5
GSM 900 micro-BTS M2	-89	-89	-89	-86,5
GSM 900 micro-BTS M3	-84	-84	-84	-81,5
GSM 900 pico-BTS P1	-85	-85	-85	-82,5
DCS 1 800 micro-BTS M1	-99	-99	-99	-96,5
DCS 1 800 micro-BTS M2	-94	-94	-94	-91,5
DCS 1 800 micro-BTS M3	-89	-89	-89	-86,5
DCS 1 800 pico-BTS P1	-92	-92	-92	-89,5
GSM 900/DCS 1 800 đa sóng mang vùng rộng	-101	-101	-101	-98,5
GSM 900/DCS 1 800 đa sóng mang vùng trung bình	-95	-95	-95	-92,5
GSM 900/DCS 1 800 đa sóng mang vùng nhỏ	-87	-87	-87	-84,5

Đo kiểm sơ bộ

4) Đo kiểm tùy chọn này được thực hiện nhằm mục đích giảm bớt số phép đo yêu cầu tại bước 8). Nếu thực hiện phải đo tại các tần số chỉ ra dưới đây. Phép đo này không áp dụng đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có bộ thu đa sóng

mang khi đo kiểm các tần số chặn trong băng. Trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có bộ thu đa sóng mang, nếu thực hiện đo kiểm thì phải thực hiện thu và đánh giá đồng thời với số lượng các tín hiệu mong muốn như mô tả trong bước 3b) khi đo kiểm các tần số chặn ngoài băng.

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 đây, nhưng không bao gồm các tần số lớn hơn 12,75 GHz hoặc nhỏ hơn 600 kHz so với tín hiệu mong muốn.

a) Dải tần:

P-GSM 900: Từ 790 MHz đến 1015 MHz.

E-GSM 900: Từ 780 MHz đến 1015 MHz.

DCS 1 800: Từ 1 610 MHz đến 1 885 MHz.

b) P-GSM 900, E-GSM 900:

Từ Flo - (IF1 + IF2 + ... + IFn + 12,5 MHz) tới

Flo + (IF1 + IF2 + ... + IFn + 12,5 MHz).

DCS 1 800:

Từ Flo - (IF1 + IF2 + ... + IFn + 37,5 MHz) tới

Flo + (IF1 + IF2 + ... + IFn + 37,5 MHz).

c) Từ IF1 - 400 kHz tới IF1 + 400 kHz

Trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có máy thu đa sóng mang:

IF1 - $RF_{BW\ Max}$/2 - 200 kHz đến IF1 - $RF_{BW\ Max}$/2 + 200 kHz

d) Tất cả các dải:

Từ mFlo - IF1 - 200 kHz tới mFlo - IF1 + 200 kHz; và

từ mFlo + IF1 - 200 kHz tới mFlo + IF1 + 200 kHz.

e) Các bội số của 10 MHz

Trong đó:

Flo: Tần số của bộ dao động nội dùng cho bộ trộn thứ nhất

IF1 ÷ IFn: Là n tần số trong khoảng giữa trong phần số và phần tương tự của máy thu.

m: Các số nguyên dương

$RF_{BW\ Max}$: Băng thông RF lớn nhất của BTS.

Để giảm thời gian đo kiểm, có thể sử dụng các thủ tục rút gọn. Trong trường hợp này phải thực hiện theo các thủ tục theo Phụ lục A của ETSI TS 151 021 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) Đối với các dải tần số :

P-GSM 900: Từ 870 MHz đến 925 MHz.

E-GSM 900: Từ 860 MHz đến 925 MHz.

DCS 1 800: Từ 1 690 MHz đến 1 805 MHz.

Mức của tín hiệu nhiễu nằm trong các dải trên tại đầu vào máy thu, trừ BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có bộ thu đa sóng mang, phải là:

GSM 900: -3 dBm.

DCS 1 800: -15 dBm.

Đối với các tín hiệu nhiễu trên các tần số khác thì mức tín hiệu nhiễu phải là:

Đối với các BTS trừ BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có bộ thu đa sóng mang: +10 dBm.

BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có bộ thu đa sóng mang: -9 dBm.

Phải đo RBER đối với kênh TCH/FS dùng bit loại II và BLER đối với kênh hỗ trợ PDTCH/MCS-x với x thấp nhất và điều chế 8-PSK (x = 5 nếu BTS hỗ trợ tất cả các kiểu mã hóa) và/hoặc kênh E-TCH/F43,2 NT hoặc BLER (hoặc BER) tại tốc độ dữ liệu cao nhất và nếu BTS không hỗ trợ TCH/FS thì đo BLER đối với PDTCH/MCS-1 đến MCS-4 đã được đo kiểm. Các tần số, tại đó RBER > 10% và/hoặc BLER > 25% hoặc BER > 0,25% phải được ghi lại để phân tích sâu hơn.Trọng số thống kê lỏng có thể sử dụng trong phép đo này để so sánh với bước 9).

Đo kiểm đặc tính chặn

8) Nếu đã đo kiểm sơ bộ thì đo kiểm này phải được thực hiện tại tất cả các tần số đã được ghi lại ở bước 7). Nếu chưa đo kiểm sơ bộ thì đo kiểm này phải được thực hiện tại tất cả các tần số ở bước 5). Đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có bộ thu đa sóng mang thì phải thực hiện phép đo này khi đo kiểm các tần số chặn trong băng bất kể đã thực hiện việc đo kiểm sơ bộ hay chưa.

Tín hiệu nhiễu phải không được điều chế và có mức tại đầu vào RX như trong Bảng 36 và 37.

9) Các kênh trong Bảng 18 nếu được hỗ trợ thì phải đo kiểm trừ các tần số chặn ngoài băng là nơi chỉ phải đo các kênh điều chế bằng GMSK. Tất cả các tần số mà tại đó giới hạn trong Bảng 18 bị vượt quá phải được ghi lại. Trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có bộ thu đa sóng mang thì các tần số này phải được ghi riêng cho từng tần số tín hiệu mong muốn.

Đối với các kênh chuyển mạch gói thì các phép đo và yêu cầu áp dụng cho BTTI không có PAN.

Đối với phép đo này, các tần số trong băng được định nghĩa như Bảng 35.

Bảng 35. Định nghĩa các tần số trong băng

Băng tần GSM	Dải tần trong băng liên quan
P-GSM 900	870 MHz đến 925 MHz
E-GSM 900	860 MHz đến 925 MHz
DCS 1 800	1 690 MHz đến 1 805 MHz

Phương pháp đo kiểm BER phải tuân thủ Phụ lục A của ETSI TS 151 021.

Trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có bộ thu đa sóng mang thì thực hiện đo kiểm có thể được rút ngắn bằng cách đo đồng thời các kênh logic khác nhau trên các sóng mang khác nhau. Tỷ lệ lỗi phải được đánh giá riêng đối với từng tín hiệu mong muốn và trên cùng một khoảng thời gian như nhau đối với mọi tín hiệu mong muốn, được xác định là khoảng thời gian đo kiểm dài nhất của một kênh logic.

f_0 là tần số của tín hiệu mong muốn.

Bảng 36. Mức tín hiệu nhiễu để đo đặc tính chặn đối với các BTS trừ BTS đa sóng mang có máy thu đa sóng mang

Dải tần	GSM 900 (dBm)					DCS 1 800 (dBm)				
		micro và pico-BTS					micro và pico-BTS			
	BTS	M1	M2	M3	P1	BTS	M1	M2	M3	P1
Trong băng:										
f_o ± 600 kHz	-26	-31	-26	-21	-34	-35	-40	-35	-30	-41
800 kHz ≤ |f- f_o| < 1,6 MHz	-16	-21	-16	-11	-34	-25	-30	-25	-20	-41
1,6 MHz ≤ |f- f_o| < 3 MHz	-16	-21	-16	-11	-26	-25	-30	-25	-20	-31
3 MHz ≤ |f- f_o|	-13	-21	-16	-11	-18	-25	-30	-25	-20	-23
Ngoài băng	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0

CHÚ THÍCH 1: f tham chiếu đến tín hiệu chặn nhiễu và f_o tham chiếu đến tín hiệu mong muốn được đo kiểm.

CHÚ THÍCH 2: Đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang vùng rộng không có máy thu đa sóng mang thì áp dụng các yêu cầu đối với BTS.

Bảng 37. Mức tín hiệu nhiễu để đo đặc tính chặn đối với các BTS đa sóng mang có máy thu đa sóng mang

Băng tần		GSM 900 (dBm)			DCS 1 800 (dBm)		
Nhóm BTS đa sóng mang		WA	MR	LA	WA	MR	LA
Trong băng:							
f_o ± 600 kHz		-35	-30	-22	-35	-30	-22
800 kHz ≤ |f- f_o| <1,6 MHz		-25 & -16	-20 & -15	-12 & -7	-25	-20	-12
1,6 MHz ≤ |f- f_o| < 3 MHz		-25 & -16	-20 & -15	-12 & -7	-25	-20	-12
3 MHz ≤ |f- f_o|		-25 hoặc -16	-20 hoặc -15	-12 hoặc -7	-25	-20	-12
Ngoài băng	Mức chung	-15	-15	-15	-15	-15	-15
	Co-siting	16	8	-6	16	8	-6

CHÚ THÍCH 1: f tham chiếu đến tín hiệu chặn nhiễu và f_o tham chiếu đến tín hiệu mong muốn được đo kiểm. Trường hợp có nhiều hơn một tín hiệu mong muốn được đo kiểm thì một tín hiệu mong muốn được đo kiểm f_o tham chiếu đến từng tín hiệu mong muốn được đo kiểm như mô tả trong bước 3b).

CHÚ THÍCH 2: Đối với GSM 900, các yêu cầu trong băng đối với độ lệch 800 kHz ≤ $|f-f_o|$, công suất của tín hiệu mong muốn trong các Bảng 32, 33 và 34 có thể tăng lên theo Bảng 38. Các yêu cầu trong băng đối với độ lệch $|f-f_o| \geq 3$ MHz, mức tín hiệu nhiễu phụ thuộc vào tần số nhiễu theo quy tắc sau: nếu tần số nhiễu là bội số của 400 kHz thì sử dụng mức tín hiệu nhiễu cao hơn trong bảng, còn lại dùng mức thấp hơn.

Bảng 38. Mức tăng của tín hiệu mong muốn ở GSM 900 đối với BTS đa sóng mang có bộ thu đa sóng mang

Vùng rộng		Vùng trung bình		Vùng nhỏ	
Mức tín hiệu nhiễu	**Mức tăng của tín hiệu mong muốn**	**Mức tín hiệu nhiễu**	**Mức tăng của tín hiệu mong muốn**	**Mức tín hiệu nhiễu**	**Mức tăng của tín hiệu mong muốn**
≤ -25 dBm	+0 dB	≤ -20 dBm	+0 dB	≤ -12 dBm	+0 dB
> -25 dBm và ≤ -20 dBm	+5 dB	> -20 dBm và ≤ -15 dBm	+5 dB	> -12 dBm và ≤ -7 dBm	+9 dB
> -20 dBm và ≤ -16 dBm	+9 dB	-	-	-	-

Đối với P-GSM 900 và E-GSM 900 mức chặn trong băng từ 925 MHz đến 935 MHz được nới lỏng về 0 dBm.

Đo kiểm đáp ứng tạp

10) Thủ tục đo kiểm kiểm này phải được thực hiện tại tất cả các tần số và các kênh đã được ghi lại ở bước 9). Tín hiệu nhiễu phải không được điều chế và có mức là: -43 dBm. Trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có bộ thu đa sóng mang thì phép đo này phải được thực hiện với việc thu và đánh giá đồng thời các tín hiệu mong muốn như mô tả trong bước 3b).

11) Phải đo RBER của TCH/FS dùng các bit loại II và BLER đối với kênh hỗ trợ PDTCH/MCS-x với x thấp nhất và điều chế 8-PSK (x = 5 nếu BTS hỗ trợ tất cả các kiểu mã hóa) và/hoặc BLER đối với E-TCH/F43,2NT hoặc BLER (hoặc BER) đối với tốc độ dữ liệu cao nhất và nếu không hỗ trợ TCH/FS thì đo BLER đối với các kênh PDTCH/MCS-1 đến MCS-4 đã được đo kiểm.

3.3.8.2. Môi trường đo

Môi trường bình thường.

3.3.9. Các đặc tính xuyên điều chế

3.3.9.1. Thủ tục đo kiểm

Nếu BTS hỗ trợ SFH thì phải tắt SFH khi đo kiểm. Chỉ đo trong các điều kiện tĩnh. Phải đo tại các điểm tần số B, M và T của các kênh tần số và các kênh hỗ trợ trong Bảng 32, 33 và 34. Ít nhất, phải đo kiểm một khe thời gian đối với một TRX.

Ba tín hiệu được đưa tới máy thu qua mạng phối ghép. Công suất của các tín hiệu được đo tại đầu nối ăng ten RX.

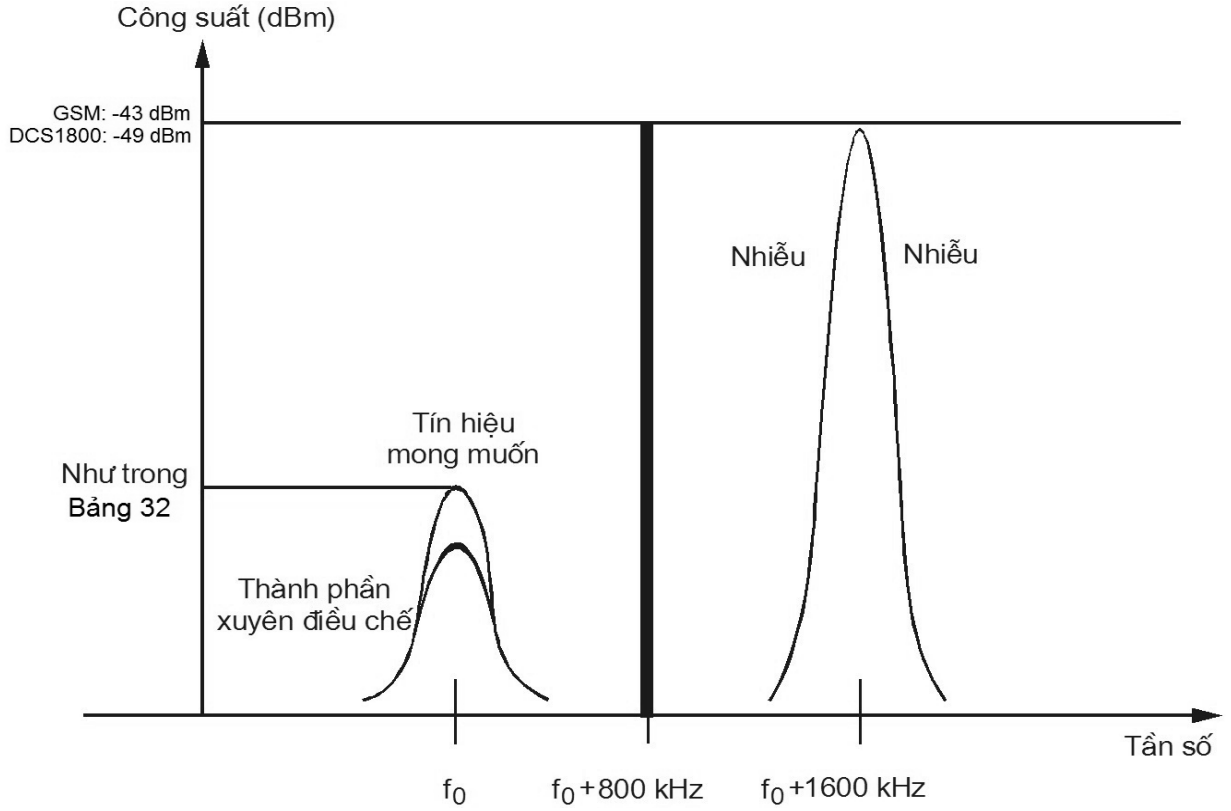
Tín hiệu mong muốn có mức công suất như trong Bảng 32, 33 và 34. Chỉ các tín hiệu mong muốn với BTTI và không có PAN mới cần đo kiểm.

Tín hiệu thứ 2 là một tín hiệu nhiễu được điều chế GMSK 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 hữu ích của cụm thuộc tín hiệu mong muốn, tín hiệu nhiễu được điều chế bằng chuỗi con 148 bit bất kỳ của chuỗi 511 bit (Khuyến nghị ITU-T O.153 tập IV.4) và có công suất bằng -43 dBm đối với GSM 900 và -49 dBm đối với DCS 1 800.

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 đối với GSM 900 và -49 dBm đối với DCS 1 800.

Các tín hiệu khác nhau được minh họa trên Hình 3.



Hình 3. Ví dụ về triệt xuyên điều chế của RX

Trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có bộ thu đa sóng mang thì hai mức tín hiệu nhiễu phải giảm về 0 dB, +2 dB và +5 dB tương ứng với BTS vùng rộng, vùng trung bình và vùng hẹp.

Nếu BTS hỗ trợ cả EGPRS và ECSD thì không cần thiết phải thực hiện đo cả hai chế độ. Nếu BTS không hỗ trợ TCH/FS thì phải đo kiểm các kênh cao nhất được hỗ trợ từ PDTCH/MCS-1 đến MCS-4.

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 dùng các bit loại II và BLER đối với kênh hỗ trợ PDTCH/MCS-x với x thấp nhất và điều chế 8-PSK (x = 5 nếu BTS hỗ trợ tất cả các kiểu mã hóa) và E-TCH/F43,2 NT hoặc BLER (hoặc BER) đối với tốc độ dữ liệu cao nhất và nếu không hỗ trợ TCH/FS thì đo BLER đối với các kênh PDTCH/MCS-1 đến MCS-4 đã được đo kiểm.

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.

3.3.9.2. Môi trường đo

Môi trường bình thường.

3.3.10. Triệt điều chế biên độ (AM)

3.3.10.1. Thủ tục đo kiểm

Nếu BTS hỗ trợ SFH thì khi đo phải tắt chế độ này. Phép đo chỉ được thực hiện trong các điều kiện tĩnh:

a)Trường hợp BTS không thuộc nhóm BTS đa sóng mang hoặc thuộc nhóm BTS đa sóng mang nhưng không có máy thu đa sóng mang

Phép đo kiểm này phải được thực hiện tại một ARFCN bất kỳ trên một TRX và trên các kênh được BTS hỗ trợ tại mức tín hiệu nhưng quy định trong Bảng 32, 33 và 34.

b)Trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có máy thu đa sóng mang

Trường hợp BTS thuộc loại vùng rộng và vùng trung bình, BTS phải được cấu hình theo mục B.2.10 với số lượng lớn nhất tín hiệu mong muốn hoặc bốn (4), tùy theo số nào nhỏ hơn, áp dụng đối với các kênh với mức tín hiệu tại đầu vào máy thu quy định trong Bảng 32, 33 và 34.

Trường hợp BTS thuộc loại vùng nhỏ, BTS phải được cấu hình theo mục B.2.10 với số lượng lớn nhất tín hiệu mong muốn hoặc hai (2), tùy theo số nào nhỏ hơn, áp dụng đối với các kênh với mức tín hiệu tại đầu vào máy thu quy định trong Bảng 32, 33 và 34.

Các tần số của các tín hiệu mong muốn được phân bổ càng đối xứng càng tốt trong phạm vi và xung quanh tần số trung tâm của băng thông RF lớn nhất của trạm gốc với hai tín hiệu mong muốn tại các tần số cách tín hiệu nhiễu 6,0 MHz, các tín hiệu mong muốn còn lại nằm tại biên của băng thông RF lớn nhất, miễn là khoảng cách tần số trong các cặp tần số tương ứng tối thiểu bằng 600 kHz, như thể hiện trong Hình 4.

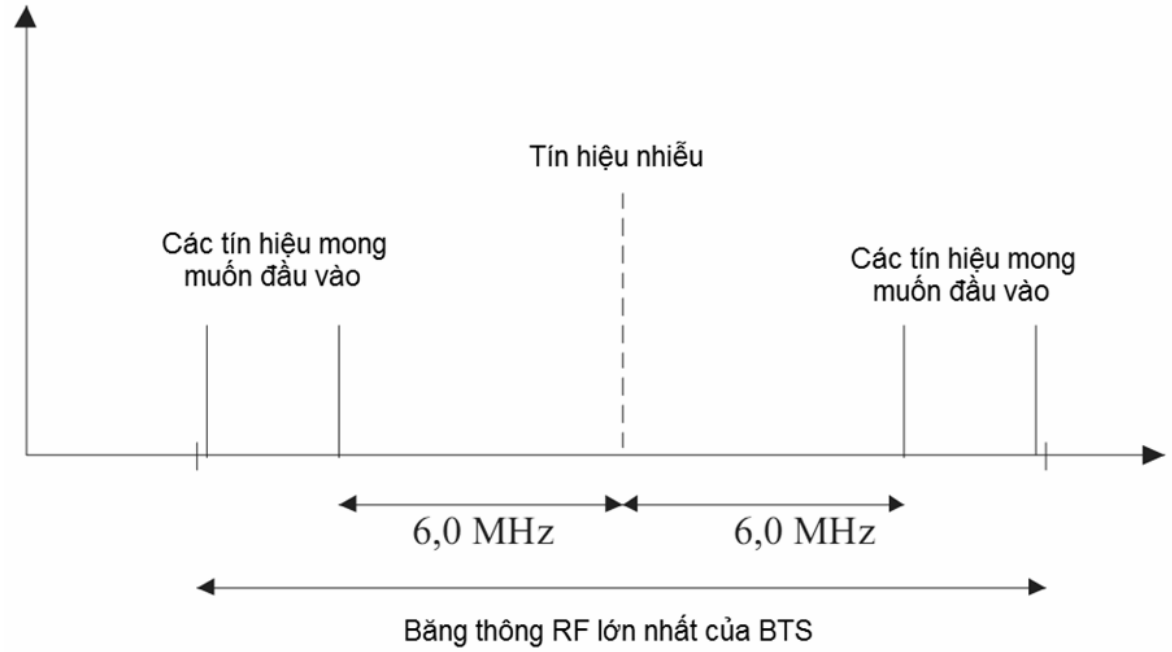
Nếu băng thông RF lớn nhất của trạm gốc không cho phép phân bố các tín hiệu ở khoảng cách 6 MHz và lớn hơn về hai phía của tín hiệu nhiễu theo mô tả trên thì tần số của tín hiệu nhiễu được phân bố để có khoảng cách tần số giữa tín hiệu mong muốn và tín hiệu nhiễu về một phía phải ≥ 6 MHz như mô tả trên và các tín hiệu mong muốn khác vẫn có thể phân bố tại biên của băng thông RF lớn nhất của trạm gốc với khoảng cách tần số trong các cặp tần số tương ứng tối thiểu bằng 600 kHz.

CHÚ THÍCH 1: Nếu số lượng tín hiệu mong muốn lớn nhất là ba (3) thì mô tả nêu trên so với cấu Hình 4 tín hiệu, tín hiệu phía ngoài có khoảng cách tần số đến nhiễu nhỏ nhất trong cấu Hình 4 tín hiệu được bỏ ra ngoài. Nếu số lượng tín hiệu mong muốn lớn nhất là hai (2) thì cả hai tín hiệu phía ngoài được bỏ ra.

Các tín hiệu mong muốn phải có cùng điều chế GSM thường.

Nếu BTS hỗ trợ cả EGPRS và ECSD thì không cần thiết phải thực hiện đo cả hai chế độ. Nếu BTS không hỗ trợ TCH/FS thì phải đo kiểm các kênh cao nhất được hỗ trợ từ PDTCH/MCS-1 đến MCS-4.

Tín hiệu nhiễu được điều chế GMSK theo các đặc tính GSM (có hoặc không có phần giữa khe) bằng chuỗi bit giả ngẫu nhiên có chiều dài ít nhất là 511 bit.



Hình 4. Phân bố các tín hiệu mong muốn và tín hiệu nhiễu

CHÚ THÍCH 2: Một chuỗi 148 bit trong chuỗi 511 bit giả ngẫu nhiên được định nghĩa trong Khuyến nghị ITU-T O.153 tập IV.4.

i) Trường hợp BTS không thuộc nhóm BTS đa sóng mang hoặc thuộc nhóm BTS đa sóng mang nhưng không có máy thu đa sóng mang

Tần số (f) của tín hiệu nhiễu phải nằm trong băng thu liên quan cách ARFCN được đo kiểm tối thiểu 6 MHz. Tần số f là bội số của 200 kHz và cách đáp ứng giả bất kỳ xác định trong bước đo 9) mục 3.3.8 tối thiểu 2 ARFCN.

ii) Trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có máy thu đa sóng mang

Tần số (f) của tín hiệu nhiễu phải nằm trong băng thông RF lớn nhất của BTS cách (các) ARFCN được đo kiểm tối thiểu 6 MHz. Tần số f là bội số của 200 kHz và cách đáp ứng giả bất kỳ xác định trong bước đo 9) mục 3.3.8.2 tối thiểu 2 ARFCN.

Kết quả đo của các tín hiệu mong muốn cách tín hiệu nhiễu ≥ 6 MHz phải được ghi lại đồng thời và không được phân bổ lại các nguồn của máy thu trong quá trình đo.

Trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có máy thu đa sóng mang, thời gian đo có thể rút bớt bằng cách đo đồng thời các kênh logic khác nhau trên các sóng mang khác nhau. Tỷ lệ lỗi phải được đánh giá riêng cho từng tín hiệu mong muốn và trên khoảng thời gian như nhau đối với mọi tín hiệu mong muốn, được xác định là thời gian đo kiểm dài nhất của kênh logic được đo kiểm.

Tín hiệu nhiễu phải có một khe thời gian hoạt động, đáp ứng mặt nạ công suất/thời gian trong Phụ lục A của TS 145 005. Các cụm phát di phải được đồng bộ nhưng trễ so với các cụm của tín hiệu mong muốn một khoảng thời gian từ 61 đến 86 chu kỳ ký hiệu. Mức trung bình của nhiễu trên phần hữu ích của cụm được định nghĩa trong Bảng 39.

Bảng 39. Mức công suất tín hiệu nhiễu

		BTS đa sóng mang			micro-BTS			pico-BTS
	BTS (dBm)	WA (dBm)	MR (dBm)	LA (dBm)	M1 (dBm)	M2 (dBm)	M3 (dBm)	P1 (dBm)
GSM 900	-31	-31	-26	-18	-34	-29	-24	-21
DCS 1 800	-35	-35	-30	-22	-33	-28	-23	-26

Hai tín hiệu đầu vào phải được đưa vào máy thu qua mạng phối ghép. Mức công suất tham chiếu cho cả hai tín hiệu phải là công suất đưa vào đầu nối ăng ten RX của BTS.

CHÚ THÍCH 3: Khi đo kiểm yêu cầu này cần thiết phải có một bộ lọc notch để đảm bảo không ảnh hưởng đến hoạt động đồng kênh của máy thu.

3.3.10.2. Môi trường đo

Môi trường bình thường.

3.3.11. Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy thu

3.3.11.1. Thủ tục 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 này áp dụng cho từng đầu nối ăng ten của RX.

Trường hợp BTS có một hoặc nhiều bộ song công thì những yêu cầu của mục 2.2.3 áp dụng đối với bất kỳ đầu nối ăng ten nào dùng làm cổng cho cả (các) máy thu và (các) máy phát, do đó không cần phải thực hiện các phép đo trên các cổng này.

Đầu nối ăng ten RX phải nối tới máy phân tích phổ hoặc Vôn mét chọn tần có cùng trở kháng đặc tính.

Thiết bị đo phải có cấu hình như quy định trong Bảng 40. Bật chế độ giữ sóng đỉnh và băng thông video xấp xỉ bằng ba lần băng thông phân giải. Nếu thiết bị đo không đủ băng thông này thì băng thông phải là giá trị lớn nhất có thể và tối thiểu là 1 MHz. Trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có máy thu đa sóng mang thì có thể bật chế độ tách sóng trung bình RMS.

Công suất phải được đo trên các khoảng tần số cho trong Bảng 40.

Bảng 40. Điều kiện đo đối với các phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten RX

Băng tần số	Độ lệch tần số	Băng thông phân giải
Từ 100 kHz đến 50 MHz		10 kHz
Từ 50 MHz đến 500 MHz và nằm ngoài băng tần phát	Độ lệch khỏi biên của băng phát ≥ 2 MHz ≥ 5 MHz	 30 kHz 100 kHz
Từ 500 MHz đến 1 GHz và nằm ngoài băng tần 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
Từ 1 GHz đến 12,75 GHz và nằm ngoài băng tần 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 (*) 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
CHÚ THÍCH (*): Băng thông đo kiểm 1 MHz chỉ áp dụng đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có bộ thu đa sóng mang.		

3.3.11.2. Môi trường đo

Môi trường bình thường.

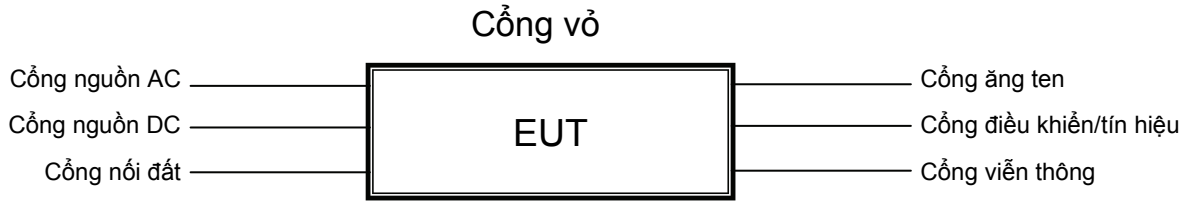
3.3.12. Phát xạ giả bức xạ

Đối với BTS có một vỏ đơn như Hình 5 và 6 thì các phát xạ giả bức xạ được đo từ vỏ của BTS bao gồm các phát xạ do các máy phát của thiết bị vô tuyến.

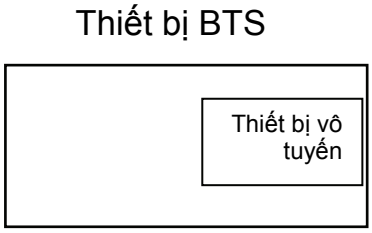
Đối với BTS có nhiều vỏ như Hình 5 và 7 thì các phát xạ giả bức xạ từ BTS với khối vô tuyến số và khối vô tuyến được đo riêng rẽ.

Khái niệm cổng vỏ như được mô tả trong Hình 5, khái niệm chi tiết được nêu trong mục 1.4.

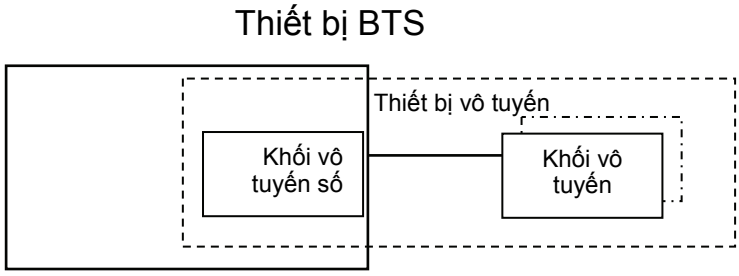
CHÚ THÍCH: ví dụ về cổng: bất kỳ điểm kết nối nào trên thiết bị dùng để kết nối các cáp đến hoặc đi từ thiết bị đều được coi là cổng (xem Hình 5).



Hình 5. Ví dụ về các cổng



Hình 6. BTS có một vỏ đơn



Hình 7. BTS có nhiều vỏ

3.3.12.1.Thủ tục đo kiểm

a) Khu vực đo kiểm phải tuân thủ các yêu cầu trong Khuyến nghị ITU-R SM.329-12. BTS phải được đặt trên thiết bị phi dẫn và sử dụng nguồn cung cấp thông qua một bộ lọc RF để ngăn những bức xạ từ dây nguồn. Phương pháp đo trong Khuyến nghị ITU-R SM.329-12 được áp dụng ngoại trừ những trường hợp không phù hợp với quy chuẩn này.

Bức xạ của các thành phần tạp bất kỳ được phát hiện qua ăng ten đo và máy thu đo (ví dụ: máy phân tích phổ). Tại mỗi tần số khi xuất hiện phát xạ giả, phải xoay tròn BTS và điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm để đạt được mức thu 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 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 trên tất cả các khe thời gian tại các ARFCN xác định. Chế độ nhảy tần chậm phải tắt.

CHÚ THÍCH: có thể cần phải thực hiện các bước đo để đảm bảo các phát xạ từ các máy phát khác không hoạt động không làm ảnh hưởng đến kết quả đo. Việc này có thể thực hiện bằng cách thiết lập BTS chỉ có một TRX hoạt động hoặc chặn (muting) các đầu ra của các máy phát ở mức cao hơn mức yêu cầu trong TS 145 005.

c) Máy thu đo phải được cấu hình với băng thông phân giải bằng 30 kHz và băng thông video xấp xỉ bằng ba lần băng thông phân giải. Bật chế độ giữ sóng đỉnh, trừ trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang thì có thể bật chế độ tách sóng trung bình RMS. Công suất thu phải được đo với các tần số có độ lệch trong khoảng 1,8 MHz $\leq$ 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 cách nêu ở bước a).

d) Máy thu đo phải được cấu hình với băng thông phân giải bằng 100 kHz và băng thông video xấp xỉ bằng ba lần băng thông phân giải. Bật chế độ giữ sóng đỉnh, trừ trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang thì có thể bật chế độ tách sóng trung bình RMS. Công suất thu phải được đo với các tần số có độ lệch ≥ 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 cách 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 thì TRX này phải được phân bổ kênh tần số M. Tất cả các TRX còn lại phải được phân bổ như sau: TRX thứ nhất ở điểm tần số B, sau đó đến điểm tần số T, kế tiếp được phân bố đều trên băng tần phát của BTS. Phải tắt chế độ nhảy tần chậm.

Trường hợp BTS thuộc nhóm đa sóng mang thì phải kích hoạt các sóng mang nhiều nhất mà BTS hỗ trợ và hoạt động ở công suất lớn nhất như công bố. Các sóng mang được phân bố trên băng RF lớn nhất như quy định trong mục 3.3.6.

Máy thu đo phải được cấu hình như ở Bảng 41. Bật chế độ giữ sóng đỉnh và băng thông video xấp xỉ bằng ba lần băng thông phân giải. Nếu thiết bị đo không đủ băng thông này thì băng thông phải là giá trị lớn nhất có thể và tối thiểu là 1 MHz. Trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang thì có thể bật chế độ tách sóng trung bình RMS. Công suất thu phải được đo trên khoảng tần số từ 30 MHz đến 4GHz không bao gồm băng tần TX 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 cách nêu ở bước a).

Bảng 41. Đo phát xạ giả bức xạ ngoài băng tần phát

Băng tần số	Độ lệch tần số	Băng thông phân giải
Từ 100 kHz đến 50 MHz		10 kHz
Từ 50 MHz đến 500 MHz và nằm ngoài băng tần phát	Độ lệch khỏi biên của băng phát ≥ 2 MHz ≥ 5 MHz	 30 kHz 100 kHz

Băng tần số	Độ lệch tần số	Băng thông phân giải
Từ 500 MHz đến 1GHz và nằm ngoài băng tần 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
Từ 1GHz đến 12,75GHz và nằm ngoài băng tần 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 (*) 1 MHz 3 MHz
CHÚ THÍCH (*): Băng thông đo kiểm 1 MHz chỉ áp dụng đối với BTS đa sóng mang.		

3.3.12.2.Môi trường đo

Môi trường bình thường.

4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Các thiết bị 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.

5. 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 thiết bị 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.

6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

6.1. 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.

6.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế cho Quy chuẩn QCVN 41:2011/BTTTT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị trạm gốc thông tin di động GSM.

6.3. 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 kiểm

A.1. Thiết bị đo kiểm hệ thống trạm gốc (BSSTE)

BSSTE là một công cụ chức năng dùng cho mục đích đo kiểm trạm gốc GSM. BSSTE có thể thực hiện đo kiểm toàn bộ các phép đo được mô tả trong tài liệu kỹ thuật của thiết bị này.

A.2. Thiết bị mô phỏng pha đinh và truyền lan đa đường (MFS)

Thiết bị mô phỏng pha đinh đa đường sử dụng trong một số phép đo máy thu để mô phỏng truyền lan đa đường băng rộng của các kênh vô tuyến di động (ví dụ đường truyền giữa các ăng ten của trạm gốc và máy di động). Tập hợp các điều kiện truyền lan đa đường tiêu chuẩn sau đây được COST 207 đưa ra và được mô tả trong 3GPP TS 45.005, bao gồm:

1) Địa hình thành phố điển hình (Typical Urban terrain - TU)

2) Địa hình nông thôn (Rural terrain - RA)

3) Địa hình đồi núi (Hilly terrain - HT)

Ngoài ra MFS còn dùng trong bộ tham số đa đường đặc biệt, thiết kế để đánh giá khả năng cân bằng của máy thu:

4) Bộ cân bằng (Equalizer - EQU)

Các bộ tham số đa đường được sử dụng cho một dải tốc độ thông thường của phương tiện giao thông:

GSM 900: Từ 3 km/h đến 250 km/h. Các tốc độ 3, 50, 100 và 250 km/h thường hay được sử dụng.

DCS 1 800: Từ 1,5 km/h đến 130 km/h. Các tốc độ 1,5; 50; 100 và 130 km/h thường hay được sử dụng.

Chi tiết về các điều kiện đa đường và các yêu cầu tương ứng trong MFS được nêu trong 3GPP TS 11.10 (Mobile Station Conformity Specification).

MFS có thể là một thành phần của BSSTE nhưng cũng có thể là một thiết bị riêng biệt.

A.3. Đo suy hao xuyên điều chế

Các cấu hình đo kiểm sau đây là các ví dụ về các giải pháp đo kiểm trong mục 3.3.4 và 3.3.5. Các phép đo này rất khó thực hiện do các yêu cầu khắt khe về dải động. Khi thực hiện các phép đo này thì phải lưu ý các điểm sau để tính phi tuyến trong cấu hình đo không ảnh hưởng đến kết quả đo kiểm.

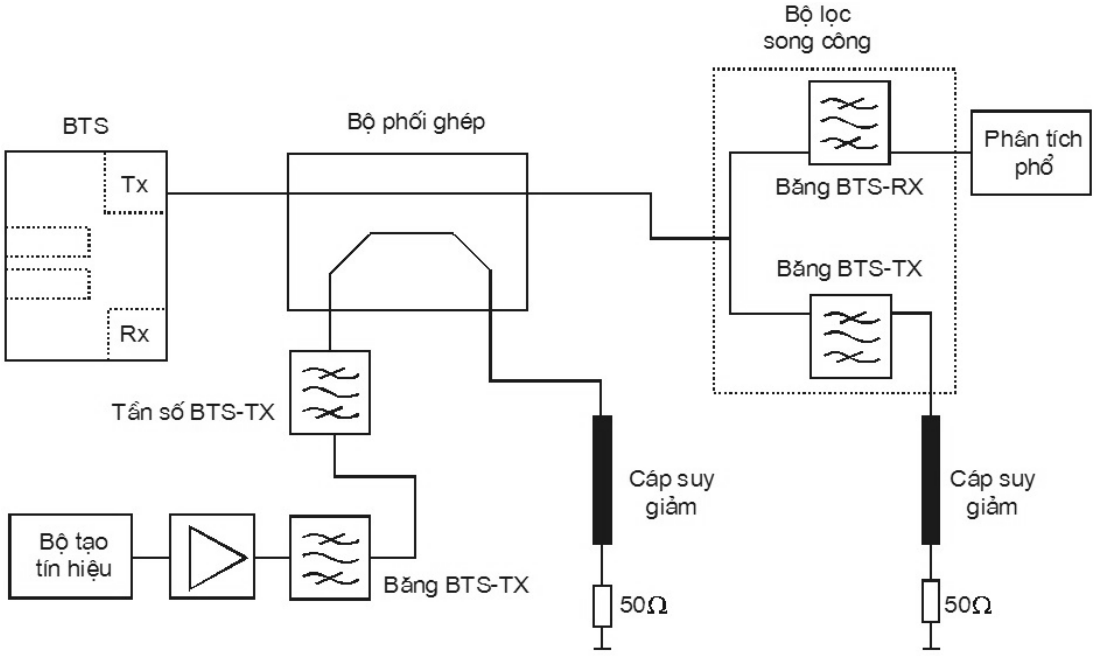
CHÚ THÍCH 1: Cần phải cẩn thận trong quá trình thiết lập cấu hình đo và phải sử dụng cáp và đầu nối có chất lượng tốt. Cáp phải được bảo vệ cẩn thận về vật lý và không được chạm đến nếu không cần thiết.

CHÚ THÍCH 2: Các đầu nối phải là vật liệu phi từ tính. Các vật liệu có bề mặt khác nhau ở cả các đầu nối cũng như các mối nối trên đường truyền dẫn sẽ ảnh hưởng đến việc truyền tín hiệu.

CHÚ THÍCH 3: Các bộ suy hao công suất thông thường sẽ ảnh hưởng đến truyền tín hiệu ở mức công suất vào cao, do đó khi đo kiểm mức công suất cao thì nên dùng các cáp dài.

A.3.1. Trong băng tần thu

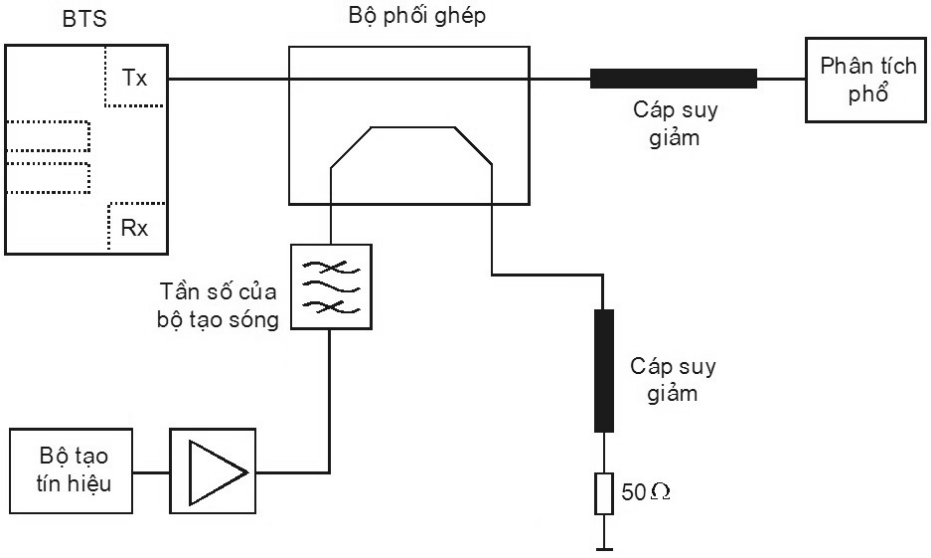
Sơ đồ cấu hình đo suy hao xuyên điều chế trong băng tần thu được minh họa trong Hình A.1. Bộ ghép nối định hướng sử dụng trong đo kiểm đặt trên đầu nối đường tín hiệu chính. Bộ ghép song công có tính năng lọc phù hợp do đó máy phân tích phổ hoạt động trong dải tuyến tính. Tín hiệu đưa vào được khuếch đại và được lọc để có phân cực phù hợp nhằm chặn các thành phần xuyên điều chế phát sinh trong nội tại cấu hình đo.



Hình A.1. Cấu hình đo đo suy hao xuyên điều chế trong băng tần thu

A.3.2. Ngoài băng tần thu

Sơ đồ cấu hình đo suy hao xuyên điều chế ngoài băng tần thu được minh họa trong hình A.2. Thiết bị ghép nối phải hoạt động trên băng thông phù hợp để đảm bảo các yêu cầu đo kiểm.



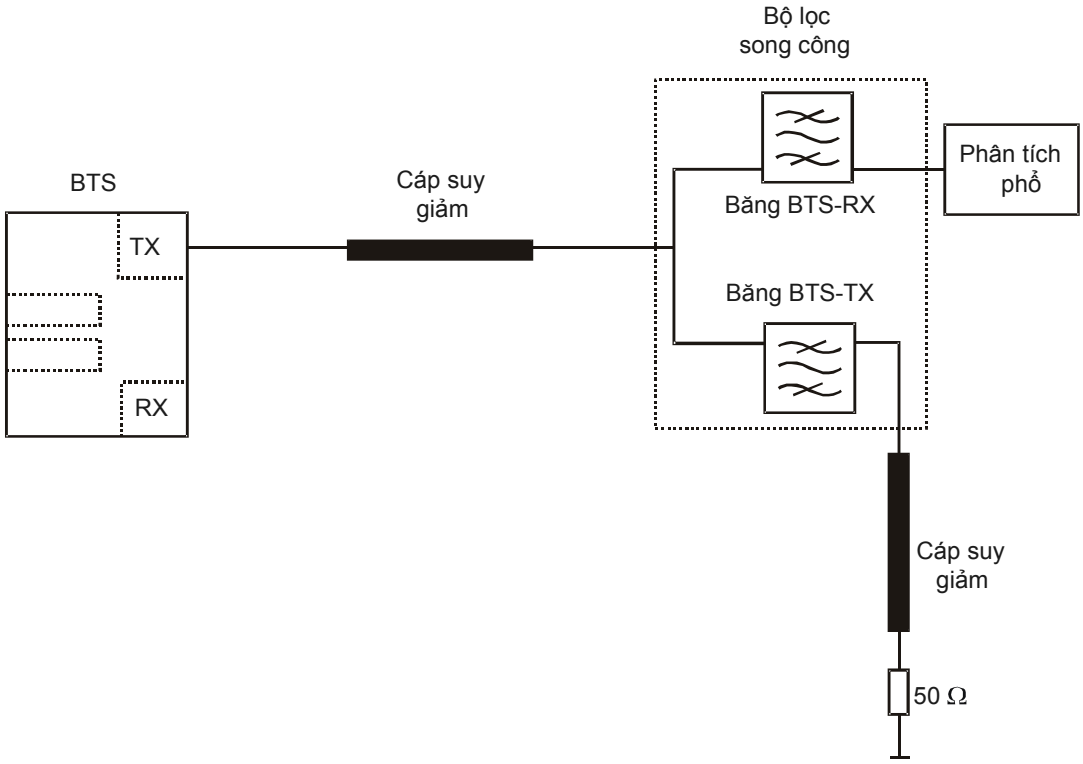
Hình A.2. Cấu hình đo xuyên điều chế ngoài băng tần thu

A.4. Đo suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị trạm gốc

A.4.1. Trong băng tần thu

Sơ đồ cấu hình đo suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị trạm gốc trong băng tần thu được minh họa trong Hình A.3. Thiết bị ghép nối phải hoạt động trên băng thông phù hợp để đảm bảo các yêu cầu đo kiểm.

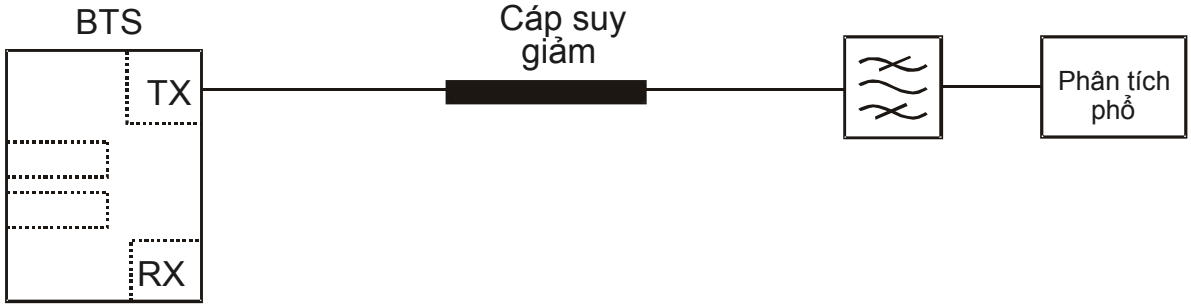
Suy hao chắn dải của bộ lọc song công phải đủ lớn để đảm bảo cho máy phân tích phổ hoạt động trong dải tuyến tính của nó.



Hình A.3. Cấu hình đo suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị trạm gốc trong băng tần thu

A.4.2. Trong băng tần phát

Sơ đồ cấu hình đo suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị trạm gốc trong băng tần phát được minh họa trong Hình A.4. Để giảm yêu cầu về dải động của máy phân tích phổ thì cần sử dụng các bộ lọc bên ngoài.



Hình A.4. Cấu hình đo suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị trạm gốc trong băng tần phát

PHỤ LỤC B

(Quy định)

Các điều kiện đo kiểm chung và khai báo

B.1. Khai báo của nhà sản xuất

Các chức năng xác định của một BTS là tùy chọn trong các cấu hình của GSM.

Khi đo kiểm, nhà sản xuất phải khai báo giá trị danh định của tham số, hoặc một tuỳ chọn có được sử dụng hay không.

B.1.1. Công suất ra và xác định loại công suất

Nhà sản xuất phải khai báo công suất lớn nhất cho mỗi TRX đối với mỗi kiểu điều chế. Đối với micor - BTS hoặc pico - BTS, mức công suất này được xác định tại đầu nối ăng ten. Đối với BTS thường, mức công suất này phải được chỉ rõ hoặc là tại đầu vào của bộ phối ghép hoặc là tại đầu nối ăng ten của BTS.

Đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang, nhà sản xuất phải công bố công suất ra lớn nhất của từng sóng mang trong trường hợp tất cả các sóng mang hoạt động tại cùng mức công suất danh định. Mỗi kiểu điều chế và mỗi từng số lượng hỗ trợ đến số lượng sóng mang lớn nhất đưa đến từng cổng ăng ten cũng phải được khai báo. Ngoài ra cũng phải khai báo công suất tổng cộng lớn nhất cực đại của BTS. Nhà sản xuất cũng phải khai báo BTS có đáp ứng được các yêu cầu của BTS đa sóng mang vùng rộng, vùng trung bình và/hoặc vùng nhỏ. Có thể chỉ cần khai báo BTS đáp ứng các yêu cầu của BTS đa sóng mang vùng trung bình và/hoặc vùng nhỏ nếu công suất tổng cộng của BTS thỏa mãn giới hạn công suất quy định trong bảng B.1-2.

Đối với micro-BTS, loại của micro-BTS được xác định từ giá trị công suất lớn nhất được khai báo, tương ứng với Bảng B.1-1. Nếu có thể áp dụng được thì nhà sản xuất phải khai báo BTS có đáp ứng các yêu cầu của micro-BTS hoặc pico-BTS hay không.

Đối với BTS hỗ trợ các kiểu điều chế khác (8-PSK, 16-QAM, 32-QAM, QPSK, AQPSK) hoặc tốc độ ký hiệu cao hơn thì nhà sản xuất phải khai báo về công suất ra cực đại đối với GMSK và từng tổ hợp về điều chế và tốc độ ký hiệu có thể hỗ trợ. Về lớp công suất của TRX, lớp công suất của micro-BTS hoặc pico-BTS được xác định là công suất ra cao nhất của kiểu điều chế bất kỳ.

Bảng B.1-1. Các loại công suất của micro-BTS và pico-BTS

Loại công suất của TRX	Công suất ra lớn nhất của micro và pico GSM 900 BTS	Công suất ra lớn nhất của micro và pico DCS 1 800 BTS
M1	Từ > 19 dBm đến 24 dBm	Từ > 27 dBm đến 32 dBm
M2	Từ > 9 dBm đến 14 dBm	Từ > 22 dBm đến 27 dBm
M3	Từ > 14 dBm đến 19 dBm	Từ > 17 dBm đến 22 dBm
P1	Từ > 13 dBm đến 20 dBm	Từ > 16 dBm đến 23 dBm

Bảng B.1-2. Các loại BTS đa sóng mang

Loại BTS đa sóng mang	Giới hạn công suất tổng cộng tại từng cổng ăng ten
Vùng rộng	Không giới hạn
Vùng trung bình	≤ 38 dBm
Vùng nhỏ	≤ 24 dBm

CHÚ THÍCH: Đối với BTS thường loại công suất của TRX có thể được xác định từ công suất ra do nhà sản xuất khai báo cho mỗi TRX đo tại đầu vào bộ phối ghép theo bảng các loại công suất của TRX trong TS 145 005. Những yêu cầu đo kiểm đối với BTS thường sẽ không thay đổi theo các loại công suất của TRX. Định nghĩa về loại công suất của TRX chỉ liên quan tới công suất khai báo cho mỗi TRX và công suất ra đo được của BTS và không liên quan đến yêu cầu về công suất ra đo được.

B.1.2. Dải tần công tác

Nhà sản xuất phải khai báo:

- Dải tần công tác của BTS gồm những dải nào trong mục 1.1; một BTS có thể hoạt động ở dải tần DCS 1 800 và một trong các dải tần GSM 900 nhưng không thể công bố BTS hoạt động ở nhiều hơn một dải tần trong băng GSM 900.
- Dải tần công tác nằm trong các băng tần trên: bao gồm băng tần phát và băng tần thu.
- Trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang: băng thông RF lớn nhất đối với mỗi đầu nối ăng ten phát và thu mà BTS hỗ trợ.
- Trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang: băng thông bộ lọc phát lớn nhất mà BTS hỗ trợ.

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 B (đầu băng), M (giữa băng) và T (cuối băng).

Khi việc đo kiểm do phòng thử nghiệm thực hiện thì phòng thử nghiệm phải xác định các ARFCN được dùng cho các kênh RF B, M, T. Phòng thử nghiệm có thể tham khảo các nhà cung cấp dịch vụ, các nhà sản xuất hoặc các đơn vị 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.1.3. Nhảy tần

Nhà sản xuất phải khai báo về việc BTS có hỗ trợ nhảy tần chậm (SFH) hay không và nếu có thì phương thức thực hiện cơ bản hay những phương thức thực hiện nào được sử dụng. Nếu có hỗ trợ SFH thì BTS phải có khả năng chuyển tới tần số bất kỳ trong băng tần hoạt động của BTS theo nguyên tắc nhảy theo từng khe thời gian. Đối với các BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang thì BTS phải có khả năng chuyển đến bất kỳ một tần số nào thuộc băng thông RF của BTS theo nguyên tắc nhảy theo từng 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 vào các TRX khác nhau tương theo cơ chế 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 theo nguyên tắc từng khe thời gian. Các kênh logic được dành riêng cho một TRX nhảy tần.

Mô tả chi tiết về cơ chế nhảy tần như mô tả trong TS 145 002.

B.1.5. Phát gián đoạn đường xuống

Phát gián đoạn đường xuống được sử dụng như quy định trong các tham số của GSM cho các kênh thoại toàn tốc độ và như quy định trong TS 124 022 và TS 148 020 đối với dữ liệu không trong suốt. DTX có thể được thực hiện một cách tùy chọn trong đường xuống của BTS (máy phát) theo sự lựa chọn của nhà cung cấp dịch vụ. Tất cả những yêu cầu trong quy chuẩn này được áp dụng bất kể DTX đường xuống được sử dụng hay không được sử dụng.

B.2. Các cấu hình của BTS

Quy chuẩn này quy định những Thủ tục đo kiểm đối với các cấu hình chuẩn của BTS thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của GSM, cụ thể trong TS 145 001, TS 145 002 và TS 145 005. Tuy nhiên, có những cấu hình khác của BTS tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật này, nhưng việc áp dụng các yêu cầu kỹ thuật đối với các cấu hình này không được quy định đầy đủ. 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 cần thiết có một số thay đổi trong phương pháp đo kiểm. Vì vậy các bên tham gia đo kiểm cần phải đạt được sự nhất trí trước về phương pháp trước khi đo kiểm.

Nếu BTS có các cấu hình về môi trường khác nhau thì không nhất thiết phải đo các tham số RF của từng cấu hình môi trường, miễn là có thể chứng minh được là thiết bị được đo kiểm tại các điều kiện môi trường xấu nhất.

Nếu BTS có các cấu hình về các bộ phối ghép ăng ten phát thụ động khác nhau, thì có thể có có các cách khác nhau để chứng minh sự phù hợp thay cho việc thực hiện đo kiểm từng cấu hình, ví dụ tối thiểu là thực hiện đo kiểm với một cấu hình phức tạp nhất (worst case) của các bộ phối ghép ăng ten.

Khi có các giải thích khác về yêu cầu kỹ thuật cho một cấu hình BTS cần đo kiểm thì giải thích được chấp thuận trong khi đo kiểm phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Nếu sự thay đổi về phương pháp đo kiểm trong quy chuẩn này là cần thiết để có thể đo kiểm một cấu hình BTS thì sự thay đổi về phương pháp 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 đơn vị nào sẽ tiếp nhận những kết quả đo kiểm.

Các giải thích trong quy chuẩn này về một số cấu hình thông thường được trình bày trong các mục sau đây.

B.2.1. Phân tập máy thu

Các phép đo kiểm ở các mục từ mục 3.3.7 đến 3.3.11 của quy chuẩn này được coi là máy thu không phân tập. Đối với các máy thu có phân tập thì các phép đo thực hiện bằng cách đưa các tín hiệu đo kiểm được chỉ định vào một trong các đầu nối ăng ten của máy thu, các đầu nối ăng ten còn lại của các máy thu được kết cuối bằng 50 Ω, hoặc tắt.

Phân tập máy thu không áp dụng đối với các trường hợp cấu hình chỉ có hai ăng ten, ví dụ EGPRS2-B với tốc độ ký hiệu cao và các kênh trong chế độ VAMOS. Trong trường hợp đó tất các các phép đo máy thu được thực hiện với cấu hình hai ăng ten ngoại trừ trong các điều kiện lan truyền tĩnh. Các yêu cầu với cấu hình hai ăng ten được thiết lập để không có sự mất cân bằng về độ tăng ích hoặc không tương quan giữa hai nhánh thu.

B.2.2. Bộ song công

Nếu bộ song công là một phần của BTS thì những yêu cầu của quy chuẩn này phải được đáp ứng khi bộ song công. Nếu nhà sản xuất coi bộ song công là tùy chọn, thì phải lặp lại những đo kiểm đầy đủ khi có và không có bộ song công để xác định BTS có đáp ứng những yêu cầu của quy chuẩn trong cả 2 trường hợp hay không.

Những đo kiểm sau phải được thực hiện khi có bộ song công, và không có bộ song công (nếu bộ song công là tùy chọn):

1) Mục 3.3.1, Công suất phát trung bình của RF, chỉ đối với bước đo mức công suất tĩnh cao nhất nếu đo tại đầu nối ăng ten.

2) Mục 3.3.3.2, Phát xạ giả dẫn từ đầu nối từ đầu nối ăng ten máy phát nằm ngoài băng phát của BTS.

3) Mục 3.3.5, Suy hao xuyên điều chế bên trong hệ thống trạm gốc hoặc mục 3.3.6, tạp âm băng rộng và suy hao xuyên điều chế bên trong BTS khi hoạt động ở chế độ đa sóng mang.

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 khi có hoặc không có bộ song công.

CHÚ THÍCH 1: Khi thực hiện những phép đo máy thu có bộ song công, điều quan trọng là phải đảm bảo sao cho cổng ra của các máy phát không ảnh hưởng đến các thiết bị được 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 quy định bằng các yêu cầu kỹ thuật của ETSI và hệ thống ăng ten có thể suy giảm chất lượng trong quá trình hoạt động (ví dụ: do sự thâm nhập của hơi nước). Do vậy, để đảm bảo BTS tiếp tục hoạt động đúng thì 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. Để đo kiểm và đánh giá được đầy đủ thì nhà cung cấp dịch vụ phải cung cấp danh sách các kênh ARFCN được sử dụng.

B.2.3. Những tùy chọn về nguồn cung cấp

Nếu BTS được cấp nguồn với một số cấu hình khác nhau thì có thể không cần đo kiểm các tham số RF theo từng tùy chọn nguồn cung cấp nếu chứng minh được rằng phạm vi của các điều kiện mà thiết bị được đo kiểm ít nhất cũng bằng phạm vi các điều kiện đặt ra cho bất kỳ cấu hình nguồn cung cấp nào.

Điều này được đặc biệt áp dụng nếu BTS có một đường nguồn DC có thể được cung cấp từ bên ngoài hoặc từ một nguồn chính bên trong của BTS. Trong trường hợp này, những điều kiện về nguồn tới hạn đối với những tùy chọn của nguồn chính có thể được đo kiểm bằng cách chỉ đo kiểm với nguồn DC bên ngoài. Dải điện áp DC vào để đo kiểm phải đủ để đánh giá các yêu cầu kỹ thuật khi BTS hoạt động với bất cứ nguồn cung cấp nào, trong phạm vi các điều kiện hoạt động của BTS, kể cả sự thay đổi của điện áp vào chính, nhiệt độ và dòng điện ra.

B.2.4. Các bộ khuếch đại RF phụ trợ

Các yêu cầu của quy chuẩn này phải được đáp ứng khi có bộ khuếch đại RF phụ trợ. Các phép đo kiểm ở các mục từ mục 3.3.1 đến 3.3.6 và mục 3.3.7 đến 3.3.11 tương ứng đối với TX và RX, bộ khuếch đại phụ trợ 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 trợ và BTS. Khoảng suy hao thích hợp của mạng kết nối do nhà sản xuất khai báo. 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 từng phép đo là một trong số những giá trị tới hạn được áp dụng. Giá trị thấp nhất được sử dụng trừ mục 3.3.1 là mục áp dụng giá trị suy hao lớn nhất.

Những đo kiểm thích đáng phải được lặp lại với bộ khuếch đại phụ trợ và không có bộ khuếch đại RF phụ trợ (nếu là tùy chọn) để đánh giá BTS có đáp ứng những yêu cầu của quy chuẩn này trong cả hai trường hợp hay không.

Khi đo kiểm các chỉ tiêu thiết yếu, các phép đo trong bảng B.2-1 dưới đây phải được lặp lại với bộ khuếch đại phụ trợ (dấu “x" biểu thị việc có đo kiểm):

Bảng B.2-1

Đo kiểm	Mục	Chỉ có bộ khuếch đại TX	Chỉ có bộ khuếch đại RX	Kết hợp các bộ khuếch đại TX/RX (*)
Các phép đo máy thu	3.3.8		x	x
	3.3.9		x	x
	3.3.11		x	
Các phép đo máy phát	3.3.1	x		x
	3.3.2 (chỉ 3.3.2.1)	x		x
	3.3.3	x		x

Đo kiểm	Mục	Chỉ có bộ khuếch đại TX	Chỉ có bộ khuếch đại RX	Kết hợp các bộ khuếch đại TX/RX (*)
	3.3.4	x		x
	3.3.5 hoặc 3.3.6	x		x
CHÚ THÍCH (*): Sự phối ghép có thể được bằng các bộ lọc song công hoặc các mạng khác. Các bộ khuếch đại có thể ở nhánh thu hoặc nhánh phát hoặc cả hai. Các bộ khuếch đại này không được là các mạng thụ động.				

Đối với các phép đo máy thu, chỉ yêu cầu đo kiểm với TCH/FS.

Trong các phép đo tại mục 3.3.1, giá trị suy hao cao nhất được áp dụng.

B.2.5. BTS sử dụng các dãy ăng ten

BTS có thể được cấu hình với một kết nối cổng nhiều ăng ten cho một số hoặc toàn bộ các TRX của nó hoặc với một dãy ăng ten của một cell (không phải một dãy cho một TRX). Mục này áp dụng cho BTS đáp ứng ít nhất một trong các điều kiện sau:

- Các tín hiệu ra của máy phát từ một hoặc nhiều TRX đưa ra nhiều hơn một cổng ăng ten; hoặc

- Có nhiều hơn một cổng ăng ten của máy thu đối với một TRX hoặc mỗi cell và một tín hiệu vào được đưa vào nhiều hơn một cổng để máy thu hoạt động đúng; hoặc

CHÚ THÍCH: Thu phân tập không đáp ứng yêu cầu này do đó các đầu ra của các máy phát cũng như các đầu vào của các máy thu được kết nối trực tiếp đến một vài ăng ten (được gọi là "phối ghép không gian - air combining").

- Các máy phát và các máy thu được kết nối qua các bộ song công đến nhiều hơn một ăng ten.

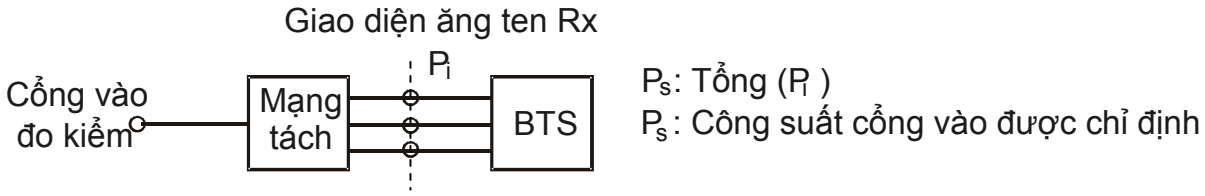
Trong điều kiện hoạt động bình thường, nếu một BTS được sử dụng cùng với một hệ thống ăng ten có chứa các bộ lọc hoặc các phần tử tích cực cần thiết để đáp ứng các yêu cầu của GSM, các phép đo hợp chuẩn thiết yếu có thể được thực hiện trên một hệ thống bao gồm BTS cùng với các phần tử này, được cung cấp riêng cho mục đích đo kiểm. Trong trường hợp này, phải chứng minh rằng cấu hình được đo kiểm là đại diện 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 hợp chuẩn thiết yếu đối với một BTS như vậy có thể sử dụng các thủ tục sau đây:

Đo kiểm máy thu

Đối với mỗi phép đo, 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.

Ví dụ về cấu hình đo kiểm thích hợp như Hình B.2-1.



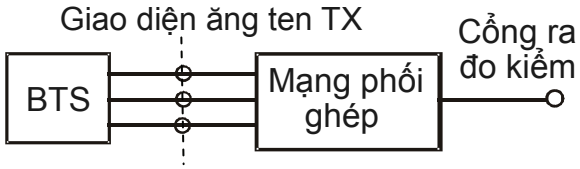
Hình B.2-1. Thiết lập đo kiểm máy thu

Đối với các phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy thu, việc đo kiểm có thể được thực hiện riêng cho từng đầu nối ăng ten của máy thu.

Đo kiểm máy phát

Đối với mỗi phép đo, tổng của các tín hiệu phát xạ do mỗi đầu nối ăng ten máy phát phải thỏa mãn yêu cầu hợp chuẩn. Điều này có thể xác định bằng cách đo riêng các tín hiệu phát xạ từ từng đầu nối ăng ten và lấy tổng các kết quả, hoặc bằng cách phối ghép các tín hiệu và thực hiện một phép đo. Mạng phối ghép phải có các đặc tính (ví dụ: biên độ và pha) để đảm bảo công suất của tín hiệu phối ghép là lớn nhất.

Ví dụ về cấu hình đo kiểm thích hợp như Hình B.2-2.



Hình B.2-2. Thiết lập đo kiểm máy phát

Đối với suy hao xuyên điều chế, việc đo kiểm có thể tiến hành riêng cho từng đầu nối ăng ten của máy phát.

B.2.6. BTS hỗ trợ kiểu điều chế 8-PSK

Nếu TRX hỗ trợ 8-PSK thì, trừ khi có tuyên bố khác trong các phép đo của mục 3.3, BTS phải được đo kiểm cả hai kiểu điều chế GMSK và 8-PSK, nếu không thì phải chứng minh được rằng chỉ cần đo kiểu điều chế GMSK hoặc 8-PSK là đủ.

Nếu BTS có cấu hình hỗ trợ cả TRX hỗ trợ 8-PSK và TRX không hỗ trợ 8-PSK thì phải tuyên bố số lượng của từng loại TRX được đo kiểm.

B.2.7. BTS hỗ trợ các kiểu điều chế khác trong chế độ EGPRS2

Nếu TRX hỗ trợ các kiểu điều chế khác (QPSK, 16-QAM hoặc 32-QAM) thì, trừ khi có tuyên bố khác trong các phép đo của mục 3.3, BTS phải được đo kiểm ở GMSK cũng như ở các kiểu điều chế khác đó nếu không thì phải chứng minh được rằng chỉ cần đo kiểu điều chế GMSK hoặc một kiểu điều chế cụ thể nào đó là đủ.

Nếu BTS có cấu hình với các TRX hỗ trợ các kiểu điều chế khác và các TRX không hỗ trợ các kiểu điều chế khác thì phải tính riêng các loại TRX khác nhau và phải tuyên bố riêng rẽ số lượng đối với từng loại TRX được đo kiểm.

B.2.8. Tốc độ ký hiệu

Các phép đo trong yêu cầu này được áp dụng đối với cả cấu hình tốc độ ký hiệu bình thường và cấu hình tốc độ ký hiệu cao, trừ khi có tuyên bố khác. Trường hợp cấu hình tốc độ ký hiệu cao thì các yêu cầu trong mục 2.2.7 của quy chuẩn này áp dụng đối với các tín hiệu vào có sử dụng bộ lọc sửa dạng xung băng rộng trừ khi có tuyên bố khác. Các tín hiệu vào được định nghĩa như sau:

- Bộ lọc sửa dạng xung băng hẹp: Tốc độ ký hiệu cao sử dụng bộ lọc sửa dạng xung phổ hẹp.
- Bộ lọc sửa dạng xung băng rộng: Tốc độ ký hiệu cao sử dụng bộ lọc sửa dạng xung phổ rộng.

B.2.9. Hỗ trợ RTTI và/hoặc FANR

Tất cả các phép đo được thực hiện đối với cấu hình BTTI và không có PAN, trừ khi có tuyên bố khác. Các phép đo kiểm thêm khác được được đánh dấu riêng là các yêu cầu RTTI có và không có PAN, cũng như BTTI có PAN được thực hiện nếu BTS được khai báo là có hỗ trợ các tính năng này.

B.2.10. BTS đa sóng mang

Nếu BTS được công bố thuộc nhóm BTS đa sóng mang thì cấu hình và số lượng các TRX được sử dụng trong phép đo phải tương ứng với cấu hình và số lượng sóng mang hoạt động tại từng đầu nối ăng ten máy phát (ví dụ tại mỗi đầu ra máy phát của máy phát hoặc máy thu phát đa sóng mang). Các phép đo phải lặp lại đối với từng đầu nối ăng ten phát nếu nó kết nối tới máy phát đa sóng mang. Nếu băng thông RF lớn nhất của BTS nhỏ hơn băng tần phát liên quan và máy phát có khả năng hoạt động trên tất cả các phần của băng tần phát liên quan hoặc điều chỉnh để hoạt động trong một phần của băng tần phát (băng TX hoạt động theo mục B.1.2) thì các phép đo máy phát phải được lặp lại cho đến khi đo kiểm hết toàn bộ băng tần phát liên quan hoặc băng tần hoạt động công bố.

Đối với việc đo kiểm BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang, khái niệm "khoảng cách tần số sóng mang tối thiểu" được áp dụng đối với các trường hợp có khoảng cách sóng mang bằng 600 kHz.

Các phép đo trong quy chuẩn này dựa trên việc đo kiểm các cấu hình đa sóng mang với số lượng sóng mang BTS hỗ trợ, hoạt động tại mức công suất lớn nhất theo công bố đối với từng số lượng sóng mang và công suất được phân bố đều cho các sóng mang. Phải thực hiện đo đối với tất cả các số lượng về sóng mang BTS hỗ trợ trừ khi có tuyên bố khác trong Thủ tục đo kiểm.

Đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang, nhà sản xuất phải công bố việc BTS có đáp ứng các yêu cầu của nhóm BTS vùng rộng, vùng trung bình và/hoặc vùng hẹp hay không. Ngoài ra nhà sản xuất phải công bố các tổ hợp về số lượng sóng mang, các công suất ra và băng thông RF lớn nhất của trạm gốc đối với từng đầu nối. Khi các sóng mang trong phép đo máy phát được yêu cầu phân bố trên toàn băng thông RF lớn nhất của trạm gốc thì băng thông lớn nhất tại đầu ra máy phát tương ứng được áp dụng.

Nhà sản xuất cũng phải công bố nếu BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang được trang bị máy thu đa sóng mang và nếu BTS có các đường máy thu đa sóng mang tương đương về mặt vô tuyến. Các nhóm BTS vùng rộng và vùng trung bình có thể không cần công bố là không có máy thu đa sóng mang. Các phép đo phải lặp lại đối với từng đầu nối ăng ten phát nếu nó kết nối tới máy thu đa sóng mang. Nếu nhà sản xuất công bố các đường máy thu đa sóng mang là tương đương thì chỉ cần đưa các tín hiệu đo kiểm vào một đường máy thu đa sóng mang bất kỳ trong số các đầu nối ăng ten. Nếu băng thông RF lớn nhất của BTS nhỏ hơn băng tần thu liên quan và máy thu có khả năng hoạt động trên tất cả các phần của băng tần thu liên quan hoặc điều chỉnh để hoạt động trong một phần của băng tần phát (băng TX hoạt động theo mục B.1.2) thì các phép đo máy thu phải được lặp lại cho đến khi đo kiểm hết toàn bộ băng tần thu liên quan hoặc băng tần hoạt động công bố.

Một số phép đo có các yêu cầu riêng đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang. Trong trường hợp này các yêu cầu áp dụng đối tới tất cả các nhóm BTS đa sóng mang (vùng rộng, vùng trung bình và vùng nhỏ), trừ khi có tuyên bố khác. Nếu không có yêu cầu riêng đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang thì áp dụng các yêu cầu đối với BTS thông thường.

Đối với phép đo áp dụng cho BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang được trang bị máy thu đa sóng mang, trong suốt quá trình đo kiểm trừ khi có tuyên bố khác, các nguồn của máy thu yêu cầu dùng cho số lượng lớn nhất các sóng mang mong muốn được công bố phải được phân bố và kích hoạt đồng thời tại các tần số được phân bố càng đều càng tốt trên băng thông RF lớn nhất của trạm gốc bao gồm cả các biên của băng thông. Số lượng thực tế và việc phân bố các tín hiệu đầu vào phải như được định nghĩa cho từng phép đo tương ứng. Trường hợp số lượng lớn nhất các tín hiệu được BTS hỗ trợ nhiều hơn số lượng các tín hiệu mong muốn được sử dụng thì các nguồn còn lại được phân bố và kích hoạt cho các tần số và không cần phải đo kiểm.

Cấu hình công bố và tính năng tuyên bố phải được đo kiểm và phải thỏa mãn đối với kênh bất kỳ sử dụng phân bố nguồn và cấu hình tín hiệu vào nêu trên. Khi yêu cầu các nguồn máy thu sử dụng trong phép đo phải phân bố trên toàn băng thông RF của trạm gốc thì số lượng các tín hiệu mong muốn lớn nhất được hỗ trợ phải được phân bố trên toàn băng thông lớn nhất được hỗ trợ tại đầu vào ăng ten thu tương ứng.

Các Thủ tục đo kiểm đối với máy thu đa sóng mang cũng áp dụng đối với BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có máy thu đa sóng mang hỗ trợ phân bố tần số không liên tục như được xác định ở phần dưới trong mục này và áp dụng các điều kiện cấu hình của BTS trong mục này.

Đối với phép đo bất kỳ áp dụng cho cấu hình đa sóng mang trong trường hợp BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang thì tất cả các sóng mang phải áp dụng điều chế GMSK, trừ khi có tuyên bố khác.

Trong các Thủ tục đo kiểm liên quan đến phát xạ không mong muốn trong băng, ví dụ gồm các phổ do điều chế và tạp âm băng rộng, các phát xạ giả và suy hao xuyên điều chế thì phải áp dụng chế độ tách sóng RMS để đo kiểm. Chế độ tách sóng phải được tuyên bố trong báo cáo đo kiểm.

Nhà sản xuất phải khai báo việc BTS thuộc nhóm BTS đa sóng mang có hỗ trợ phân bố tần số không liên tục hay không, là phân bố được xác định là hai nhóm con cách nhau ít nhất 5 MHz.

B.2.11. BTS hỗ trợ chế độ VAMOS

Các yêu cầu không áp dụng đối với các kênh trong chế độ VAMOS trừ khi có tuyên bố rõ ràng. Nếu các yêu cầu được áp dụng thì phải áp dụng cho cả hai kênh VAMOS phụ.

Tất cả các phép đo máy thu phải được thực hiện với hai ăng ten phân tập thu và không có sự mất tương quan hoặc mất cân bằng về độ tăng ích giữa hai nhánh thu. Các phép đo máy thu và máy phát phải được thực hiện với TSC-5 từ bộ TSC 1 trên kênh VAMOS phụ 1 và TSC-5 từ bộ TSC 2 trên kênh VAMOS phụ 2. Cả hai kênh phụ phải sử dụng các chuỗi bit giả ngẫu nhiên độc lập cho các bit được mã hóa.

Nếu TRX hỗ trợ AQPSK thì, trừ khi có tuyên bố khác trong các phép đo của mục 3.3, thì nó phải được đo kiểm ở GMSK cũng như ở APQSK.

Nếu BTS có cấu hình với các TRX hỗ trợ APQSK và các TRX không hỗ trợ APQSK thì phải tính riêng các loại TRX khác nhau và phải tuyên bố riêng rẽ số lượng đối với từng loại TRX được đo kiểm.

Chế độ VAMOS không áp dụng đối với pico-BTS.

PHỤ LỤC C
(Quy định)
Môi trường đo kiểm

Đối với mỗi phép đo trong quy chuẩn này, các điều kiện môi trường được thiết lập đo BTS phải được quy định rõ. Các môi trường phải như quy định trong EN 60721.

C.1. Môi trường đo kiểm bình thường

Trong điều kiện môi trường đo kiểm bình thường, phép đo 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 C.1-1.

Bảng C.1-1. 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	15^0C	30^0C
Độ ẩm tương đối	20%	85%
Nguồn nuôi	Danh định, theo khai báo của nhà sản xuất	

Dải áp suất khí quyển, nhiệt độ và độ ẩm thể hiện sự thay đổi lớn nhất có thể diễn ra trong môi trường không được kiểm soát của phòng thử nghiệm. Nếu không thể duy trì được các tham số này trong các giới hạn được chỉ ra thì các giá trị thực tế phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

CHÚ THÍCH: Ví dụ, điều kiện nêu trên có thể là trường hợp đo kiểm phát xạ bức xạ tại khu vực đo kiểm mở.

C.2. Môi trường đo kiểm tới hạn

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 EN 300 019-1-3, (Kỹ thuật thiết bị; Các điều kiện môi trường và đo kiểm môi trường đối với thiết bị viễn thông, 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 EN 300 019-1-4, (Kỹ thuật thiết bị; Các điều kiện môi trường và đo kiểm môi trường đối với thiết bị viễn thông, 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 EN 300 019-1-0, các loại có liên quan trong tài liệu EN 60721 về nhiệt độ và độ ẩm 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 quy chuẩn này. Các điều kiện môi trường này có thể được tuyên bố và đo kiểm riêng.

C.2.1. Nhiệt độ tới hạn

Khi đo kiểm ở điều kiện nhiệt độ tới hạn, đo kiểm phải được thực hiện tại nhiệt độ hoạt động thấp nhất và cao nhất theo khai báo của nhà sản xuất.

Nhiệt độ thấp nhất:

Phép đo phải được thực hiện với thiết bị đo kiểm môi trường và các phương pháp tạo ra các hiện tượng môi trường tác động vào thiết bị, tuân thủ thủ tục đo của EN 300019-2-3 hoặc EN 300019-2-4 phần các phép đo Ab/Ad: lạnh. Thiết bị phải được duy trì trong điều kiện ổn định trong suốt quá trình đo kiểm.

Nhiệt độ cao nhất:

Phép đo phải được thực hiện với thiết bị đo kiểm môi trường và các phương pháp tạo ra các hiện tượng môi trường tác động vào thiết bị, tuân thủ thủ tục đo của EN 300019-2-3 hoặc EN 300019-2-4 phần các phép đo Bd khô nóng. Thiết bị phải được duy trì trong điều kiện ổn định trong suốt quá trình đo kiểm.

CHÚ THÍCH: Thiết bị được khuyến nghị hoạt động ổn định trước khi chuyển sang nhiệt độ hoạt động thấp hơn.

C.3. Nguồn cung cấp

Nếu phải đo kiểm trong điều kiện nguồn tới hạn, đo kiểm phải được thực hiện tại các giới hạn chuẩn trên và dưới của điện áp hoạt động của thiết bị được đo kiểm 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 phép đo phải được tiến hành tại các giới hạn nhiệt độ thấp nhất và cao nhất ở trạng thái ổn định theo khai báo của nhà sản xuất. Phương pháp đo phải tuân thủ theo EN 300019-2-3 hoặc EN 300019-2-4, phần phép đo Ab/Ad: lạnh và phép đo Bb/Bd: khô nóng.

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 thấp nhất và cao nhất ở trạng thái ổn định theo khai báo của nhà sản xuất. Phương pháp đo phải tuân thủ theo EN 300019-2-3 hoặc EN 300019-2-4, phần phép đo Ab/Ad: lạnh và phép đo Bb/Bd: khô nóng.

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] QCVN 41:2011/BTTTT, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị trạm gốc thông tin di động GSM.

[2] ETSI EN 301 502 V12.1.1 (2015-03) Global System for Mobile communications (GSM); Harmonized EN for Base Station Equipment covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive.

[3] Directive 1999/5/EC of the European Parliament and of the Council of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity.

[4] IDA - Technical Specification for GSM Base Station and Repeater Equipment - 7/2009.

[5] HKTA 1020 ISSUE 07 (11-2011) - Performance specification of the Base Station System (BSS) and repeater equipment for use in the public mobile communications service employing global system for mobile communications (GSM) or in the personal communications service (PCS).

[6] Saudi Arabic - CITC Technical Specification - RI002 - issue 2 (10/01/2010) - Specification for GSM Base Station and Ancillary Equipment.

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:
- Nội dung: 080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành: 080.48543
Email: congbao@chinhphu.vn
Website: http://congbao.chinhphu.vn
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng