

TCN 68 - 219: 2004

**THIẾT BỊ TRẠM GỐC CỦA HỆ THỐNG GSM
YÊU CẦU KỸ THUẬT**

**GSM BASE STATION EQUIPMENT
TECHNICAL REQUIREMENTS**

MỤC LỤC

<i>Lời nói đầu</i>	6
1. Phạm vi áp dụng	7
2. Tài liệu tham chiếu chuẩn	7
3. Định nghĩa, chữ viết tắt, bảng tần số của trạm thu phát gốc	8
3.1. Định nghĩa	8
3.2. Chữ viết tắt	10
3.3. Bảng tần công tác của của thiết bị vô tuyến trạm gốc	10
4. Yêu cầu kỹ thuật	11
4.1. Máy phát	11
4.1.1. Lỗi pha và lỗi tần số trung bình	11
4.1.2. Công suất phát trung bình của sóng mang RF	12
4.1.3. Công suất phát của sóng mang RF theo thời gian	14
4.1.4. Công suất kênh lân cận	16
4.1.5. Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy phát	22
4.1.6. Suy hao xuyên điều chế	24
4.1.7. Suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị vô tuyến trạm gốc	27
4.2. Máy thu	28
4.2.1. Mức độ nhạy chuẩn tĩnh	28
4.2.2. Mức độ nhạy chuẩn đa đường	30
4.2.3. Mức nhiễu chuẩn	32
4.2.4. Đặc tính nghẽn	34
4.2.5. Đặc tính xuyên điều chế	36
4.2.6. Triệt điều chế biên độ (AM)	38
4.2.7. Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy thu	40
4.3. Phát xạ giả bức xạ	41
4.3.1. Mục đích đo kiểm	43
4.3.2. Các bước đo kiểm	43
4.3.3. Điều kiện môi trường đo kiểm	44
4.3.4. Chỉ tiêu	45
Phụ lục A (Qui định) Cấu hình đo	46
A.1. Đo suy hao xuyên điều chế	46

A.1.1. Sơ đồ suy hao xuyên điều chế trong băng tần thu, hình A.1	46
A.1.2. Sơ đồ đo xuyên điều chế ngoài băng tần thu, hình A.2	47
A.2. Đo suy hao xuyên điều chế trong một BTS	47
A.2.1 Sơ đồ đo suy hao xuyên điều chế của BTS trong băng tần thu, hình A.3	47
A.2.2 Sơ đồ đo suy hao xuyên điều chế của BTS trong băng tần phát, hình A.4	48
Phụ lục B (Qui định) Các điều kiện đo kiểm chung và khai báo	49
B.1. Công suất ra và xác định loại công suất	53
B.2. Chỉ định khoảng tần số đo kiểm	54
B.3. Nhảy tần	54
B.4. Điều khiển công suất RF	54
B.5. Phát gián đoạn đường xuống	55
B.6. Môi trường đo kiểm	55
B.6.1. Môi trường đo kiểm bình thường	55
B.6.2. Môi trường đo kiểm khắc nghiệt	55
B.6.3. Độ rung	56
B.6.4. Nguồn cung cấp	56
B.7. Độ không đảm bảo cho phép của thiết bị đo	57
B.8. Phân tích kết quả của phép đo	60
B.9. Lựa chọn cấu hình đo kiểm	61
B.10. Cấu hình của BTS	61
B.10.1. Phân tập máy thu	62
B.10.2. Bộ song công	62
B.10.3. Những tùy chọn về nguồn cung cấp	63
B.10.4. Các bộ khuếch đại RF phụ	63
B.10.5. BTS sử dụng các dàn ăng ten	63
B.11. Khuôn dạng các bài đo kiểm	64
Tài liệu tham khảo	63

CONTENT

<i>Foreword</i>	64
1. Scope	65
2. Normative references	65
3. Definitions, abbreviations, frequency bands	66
3.1. Definition	66
3.2. Abbreviations	68
3.3. Frequency bands	68
4. Technical requirement	69
4.1. Transmitter	69
4.1.1. Phase error and mean frequency error	69
4.1.2. Mean transmitted RF carrier power	70
4.1.3. Transmitted RF carrier power versus time.....	72
4.1.4. Adjacent channel power	74
4.1.5. Spurious emissions from the transmitter antenna connector	80
4.1.6. Intermodulation attenuation	82
4.1.7. Intra Base Station System intermodulation attenuation	84
4.2. Receivers	86
4.2.1. Static reference sensitivity level	86
4.2.2. Multipath reference sensitivity level	88
4.2.3. Reference interference level	90
4.2.4. Blocking Characteristics	94
4.2.5. Intermodulation characteristics	97
4.2.6. AM suppression	99
4.2.7. Spurious emissions from the receiver antenna connector	100
4.3. Radiated spurious emissions	102
4.3.1. Test purpose.....	102
4.3.2. Test case	102
4.3.3. Test environment	103
4.3.4. Conformance requirement.....	103
Annex A (Normative): Measurement arrangements	104

A.1. Test set-up for intermodulation attenuation	104
A.1.1. RX-Band, Figure A.1	104
A.1.2 Outside RX Band, FigureA.2	105
A.2. Test set-up for Intra BTS intermodulation attenuation.....	105
A.2.1. RX-Band, Figure A.3	105
A.2.2. TX-Band, Figure A.4	106
Annex B (Normative): General test conditions and declarations	107
B.1. Output power and determination of power class	107
B.2. Specified frequency range	108
B.3. Frequency hopping	108
B.4. RF power control.....	108
B.5. Downlink discontinuous transmission (DTX).....	109
B.6. Test environments	109
B.6.1 Normal test environment.....	109
B.6.2 Extreme test environment.....	109
B.6.3 Vibration.....	110
B.6.4 Power supply	110
B.7 Acceptable uncertainty of measurement equipment.....	111
B.8 Interpretation of measurement results	115
B.9. Selection of configurations for testing	115
B.10. BTS Configurations.....	116
B.10.1 Receiver diversity	116
B.10.2. Duplexers.....	116
B.10.3. Power supply options	117
B.10.4. Ancillary RF amplifiers.....	117
B.10.5. BTS using antenna arrays.....	118
B.11. Format of tests.....	120
References	121

LỜI NÓI ĐẦU

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-219: 2004 “**Thiết bị trạm gốc của hệ thống GSM - Yêu cầu kỹ thuật**” được xây dựng trên cơ sở tài liệu I-ETS 300 609-1 (GSM 11.21 version 4.14.1) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu và các tài liệu liên quan.

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-219: 2004 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện (RIPT) biên soạn theo đề nghị của Vụ Khoa học – Công nghệ và ban hành theo Quyết định số 33/2004/QĐ-BBCVT ngày 29/7/2004 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông.

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-219: 2004 được ban hành dưới dạng song ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh). Trong trường hợp có tranh chấp về cách hiểu do biên dịch, bản tiếng Việt được áp dụng.

VỤ KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ

THIẾT BỊ TRẠM GỐC CỦA HỆ THỐNG GSM

YÊU CẦU KỸ THUẬT

(Ban hành kèm theo Quyết định số 33/2004/QĐ-BBCVT ngày 29/7/2004 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông)

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-219: 2004 quy định các yêu cầu kỹ thuật thiết yếu về vô tuyến đối với các thiết bị trạm gốc của hệ thống thông tin di động GSM trong băng tần cơ sở 900 MHz. Các yêu cầu tuân thủ thiết yếu thỏa mãn các mục tiêu:

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

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-219: 2004 là sở cứ để thực hiện chứng nhận hợp chuẩn các trạm thu phát gốc (BTS) của các hệ thống trạm gốc (BSS); các hệ thống trạm gốc tích hợp (IBSS), của hệ thống thông tin di động GSM hoạt động trong băng tần 900 MHz.

2. Tài liệu tham chiếu chuẩn

[1] GSM 01.04 (ETR 100): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Abbreviations and acronyms".

[2] GSM 04.22 (ETS 300 563): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Radio Link Protocol (RLP) for data and telematic services on the Mobile Station - Base Station System (MS - BSS) interface and the Base Station System - Mobile-services Switching Centre (BSS - MSC) interface".

[3] GSM 05.01 (ETS 300 573): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Physical layer on the radio path General description".

[4] GSM 05.02 (ETS 300 574): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Multiplexing and multiple access on the radio path".

[5] GSM 05.03 (ETS 300 575): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Channel coding".

[6] GSM 05.04 (ETS 300 576): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Modulation".

[7] GSM 05.05 (ETS 300 577): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Radio transmission and reception".

[8] GSM 05.08 (ETS 300 578): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Radio subsystem link control".

[9] GSM 05.10 (ETS 300 579): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Radio subsystem synchronization".

[10] GSM 08.20 (ETS 300 591): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Rate adaption on the Base Station System - Mobile-services Switching Centre (BSS - MSC) interface".

[11] ETS 300 019-1: "Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment Part 1-0: Classification of environmental conditions Introduction".

[12] IEC 68-2: "Basic environmental testing procedures; Part 2: Tests".

[13] IEC 721: "Classification of environmental conditions".

[14] ETR 027: "Radio and Equipment Systems; methods of measurement for mobile radio equipment".

[15] ETR 028: "Radio and Equipment Systems; Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".

[16] ETS 300 113: "Radio Equipment and Systems; Land mobile service; Technical characteristics and test conditions for radio equipment intended for transmission of data (and speech) and having an antenna connector".

3. Định nghĩa, chữ viết tắt, bảng tần số của trạm thu phát gốc

3.1. Định nghĩa

Hệ thống trạm gốc - BSS

Hệ thống thiết bị của trạm gốc (gồm các máy thu phát, các bộ điều khiển...) được quản lý bởi trung tâm chuyển mạch dịch vụ di động qua giao diện A. BSS có chức năng thông tin với máy di động trong vùng dịch vụ. Thiết bị vô tuyến của BSS có thể phủ sóng một hoặc nhiều ô. Nếu giao diện A.bis được sử dụng, BSS sẽ gồm một bộ điều khiển trạm gốc và một số trạm thu phát gốc.

Bộ điều khiển trạm gốc - BSC

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

Trạm thu phát gốc - BTS

Một thành phần mạng phục vụ thông tin cho một ô trong một mạng tế bào và được điều khiển bởi một BSC. Một BTS gồm một hoặc nhiều máy thu phát.

Hệ thống trạm gốc tích hợp - IBSS

Một hệ thống trạm gốc không có giao diện A.bis ở bên trong.

Máy thu phát - TRX

Một thành phần mạng có thể phục vụ thông tin song công hoàn toàn cho 8 kênh lưu lượng tốc độ đầy đủ. Trong trường hợp không sử dụng nhảy tần chậm, TRX phục vụ thông tin trên một sóng mang cao tần.

Máy di động - MS

Một thiết bị thông tin trong dịch vụ thông tin di động có thể sử dụng khi chuyển động.

Thiết bị đo kiểm hệ thống trạm gốc - BSSTE

Một thiết bị được sử dụng để đo kiểm sự phù hợp của các hệ thống trạm gốc của mạng GSM.

BTS nhỏ

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

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

Vùng dịch vụ của GSM

Tập hợp các vùng phục vụ của các mạng GSM mà máy di động GSM có thể truy nhập được.

Giao diện A.bis

Giao diện giữa BTS và BSC

3.2. Chữ viết tắt

ARFCN	Số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối.
BER	Tỷ lệ lỗi bit
BS	Trạm gốc
BCCH	Kênh điều khiển quảng bá
DC	Dòng một chiều
DTX	Phát gián đoạn
FER	Tỷ lệ mất khung
GMSK	Khóa dịch chuyển cực tiểu Gauss
HT	Địa hình đồi núi
ppm	Phần triệu
RA	Địa hình nông thôn
RACH	Kênh truy nhập ngẫu nhiên
RBER	Tỷ lệ lỗi bit dư
RF	Tần số vô tuyến
rms	Giá trị hiệu dụng
RX	Máy thu
SDCCH	Kênh điều khiển chuyên dụng đứng riêng
SFH	Nhảy tần chậm
TCH	Kênh lưu lượng
TCH/F	TCH truyền dữ liệu tốc độ đầy đủ
TCH/F 2,4	TCH truyền dữ liệu tốc độ đầy đủ (2,4 kbit/s)
TCH/F 4,8	TCH truyền dữ liệu tốc độ đầy đủ (4,8 kbit/s)
TCH/F 9,6	TCH truyền dữ liệu tốc độ đầy đủ (9,6 kbit/s)
TCH/FS	TCH thoại tốc độ đầy đủ
TU	Địa hình đô thị tiêu biểu
TX	Máy phát

3.3. Bảng tần công tác của thiết bị vô tuyến trạm gốc

TX: từ 935 MHz đến 960 MHz

RX: từ 890 MHz đến 915 MHz

4. Yêu cầu kỹ thuật

4.1. Máy phát

Toàn bộ những đo kiểm trong mục này phải được thực hiện khi đã kết nối đầy đủ các TRX, trừ khi có quy định khác. Các phép đo phải thực hiện tại đầu nối ăng ten Tx của BTS, trừ khi quy định cách đo kiểm khác.

Các mức công suất được biểu thị bằng dBm.

4.1.1 Lỗi pha và lỗi tần số trung bình

4.1.1.1 Mục đích đo kiểm

1. Thăm tra sự thực hiện chính xác của bộ lọc dạng xung GMSK.
2. Thăm tra lỗi pha trong khoảng thời gian thuộc phần hoạt động của khe thời gian không vượt quá những giới hạn nhất định trong các điều kiện đo kiểm bình thường, khắc nghiệt và khi phải chịu sự rung động.
3. Thăm tra lỗi tần số trong khoảng thời gian thuộc phần hoạt động của khe thời gian không vượt quá những giới hạn nhất định trong các điều kiện đo kiểm bình thường, khắc nghiệt và khi phải chịu sự rung động.

4.1.1.2 Các bước đo kiểm

Tất cả các TRX phải chuyển tới vị trí phát đủ công suất trong tất cả các khe thời gian trước khi đo kiểm ít nhất 1 giờ.

Trong trường hợp BTS sử dụng SFH tổng hợp, BTS phải được cấu hình với số TRX với các ARFCN được phân bố trên toàn độ rộng băng tần hoạt động của BTS cần đo kiểm, bao hàm các điểm tần số B (đầu băng), M (giữa băng) và T (cuối băng) và ba bài đo kiểm được thực hiện. Những bài đo kiểm này có thể sử dụng một thiết bị đo kiểm có chuỗi nhảy tần như BTS hoặc một thiết bị có tần số cố định trên các kênh tần số B, M và T. Nếu chỉ có SFH băng tần gốc hoặc không có SFH, đo kiểm phải thực hiện cho mỗi kênh tần số vô tuyến ở 3 điểm tần số B, M và T cho các TRX khác nhau trong phạm vi có thể của cấu hình. Ít nhất một khe thời gian của mỗi TRX phải được đo kiểm.

Tín hiệu phát của TRX cần đo kiểm phải được lấy từ BSSTE một chuỗi bit giả ngẫu nhiên đã biết của các bit được cài mã và đưa tới bộ điều chế của TRX. Chuỗi bit giả ngẫu nhiên phải là chuỗi con 148 bit bất kỳ của chuỗi bit giả ngẫu nhiên 511 bit. Chuỗi bit giả ngẫu nhiên này có thể được tạo ra bằng chuỗi bit giả

ngẫu nhiên khác được xen vào trước mã hóa kênh trong TRX và sẽ tạo ra ít nhất 200 cụm khác nhau. Quỹ đạo pha (pha theo thời gian) đối với phần sử dụng của các khe thời gian (147 bit ở phần trung tâm của cụm) phải được tách ra với độ phân giải ít nhất là 2 mẫu cho một bit điều chế. Các phần máy thu RF của BSSTE không được hạn chế phép đo.

Quỹ đạo pha lý thuyết từ chuỗi bit giả ngẫu nhiên đã biết được tính toán trong BSSTE.

Quỹ đạo sai pha được tính là sự khác biệt giữa quỹ đạo pha lý thuyết và quỹ đạo pha đo được. Lỗi tần số trung bình đối với cụm được tính là đạo hàm của đường hồi quy của quỹ đạo sai pha. Đường hồi quy được tính bằng cách sử dụng phương pháp lỗi bình phương trung bình.

Lỗi pha là sự khác biệt giữa quỹ đạo sai pha và đường hồi quy tuyến tính của nó.

4.1.1.3 Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường: Phải đo kiểm tại mỗi điểm tần số B, M và T.

Nguồn cung cấp khắc nghiệt: Phải đo kiểm tại mỗi điểm tần số B, M và T.

4.1.1.4 Chỉ tiêu

Lỗi pha không vượt quá:

5 độ rms

20 độ đỉnh

Lỗi tần số trung bình đối với cụm không vượt quá: 0,05 ppm

4.1.2 Công suất phát trung bình của sóng mang RF

4.1.2.1 Mục đích đo kiểm

Thẩm tra độ chính xác công suất phát trung bình của sóng mang RF theo băng tần và tại mỗi mức công suất.

Đo kiểm này cũng được sử dụng để xác định tham số “mức công suất”.

4.1.2.2 Các bước đo kiểm

Đối với BTS thường, công suất được đo tại đầu vào của bộ phối hợp TX hoặc tại đầu nối ăng ten của BTS. Đối với BTS nhỏ, công suất đo tại đầu nối ăng ten của

BTS. Nhà sản xuất phải khai báo mức công suất ra lớn nhất của BTS tại cùng một điểm chuẩn khi thực hiện đo. Bộ phối hợp TX phải có số lượng lớn nhất các TX được kết nối tới, sao cho kết quả đo có thể sử dụng làm tham chiếu để tính toán công suất sóng mang phát theo thời gian trong mục 4.1.3.

Toàn bộ các TRX trong cấu hình phải phát đủ công suất trong tất cả các khe thời gian ít nhất là 1 giờ trước khi đo kiểm.

Nhà sản xuất phải khai báo số lượng TRX có trong BTS, trường hợp:

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

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

3 TRX hoặc nhiều hơn: 3 TRX phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, M và T.

Trong trường hợp BTS sử dụng SFH tổng hợp, BTS phải được cấu hình với số TRX và phân bố tần số xác định như trên với SFH.

BTS cần đo kiểm phải được thiết lập để phát ít nhất 3 khe thời gian cạnh nhau trong một khung TDMA có cùng một mức công suất. Mức công suất sau đó được đo trên cơ sở khe thời gian qua phần sử dụng của một trong các khe thời gian hoạt động và lấy trung bình theo mức công suất logarit ít nhất qua 200 khe thời gian. Chỉ những cụm hoạt động sẽ được xét đến trong quá trình trung bình hóa. Cho dù SFH có được cung cấp hay không, việc đo phải thực hiện lần lượt trên 3 tần số. Để xác định phần sử dụng của khe thời gian xem hình 1. Để định thời trên cơ sở một khe thời gian, mỗi khe thời gian có thể bao gồm 156,25 bit điều chế hoặc 2 khe thời gian có thể bao gồm 157 bit điều chế và 6 khe thời gian bao gồm 156 bit điều chế.

Công suất phải được đo tại mỗi mức công suất danh định. Ít nhất một khe thời gian phải được đo kiểm cho mỗi TRX. TRX được dùng cho BCCH chỉ cần đo kiểm tại mức công suất tĩnh “0”.

4.1.2.3 Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường: Mỗi TRX được xác định trong các bước đo kiểm phải được đo kiểm.

Nguồn cung cấp khác nghiệt: một TRX phải được đo kiểm, trên một ARFCN, chỉ đối với mức công suất tĩnh “0”.

4.1.2.4 Chỉ tiêu

BTS phải có ít nhất N_{\max} mức điều khiển công suất tĩnh đối với mức công suất ra được khai báo, N_{\max} tối thiểu là 6.

Mức công suất tĩnh N nằm trong khoảng 0 đến N_{max} . Mức công suất tĩnh “0” tương ứng với mức công suất lớn nhất được khai báo của nhà sản xuất.

Công suất đo được khi TRX được thiết lập ở mức “0” của công suất tĩnh phải có dung sai bằng ± 2 dB ở điều kiện đo bình thường và $\pm 2,5$ dB ở điều kiện đo khắc nghiệt so với mức công suất lớn nhất được khai báo. Công suất đo được trong phép đo này được coi là công suất ra lớn nhất của BTS. Điều khiển công suất tĩnh phải cho phép công suất ra RF giảm từ mức công suất ra lớn nhất của BTS ít nhất là 6 mức với mỗi mức 2 dB sai số ± 1 dB được tham chiếu với mức trước đó. Ngoài ra, công suất ra tuyệt đối thực của mỗi mức công suất tĩnh N sẽ là $2 \times N$ dB thấp hơn công suất ra lớn nhất của BTS với dung sai ± 3 dB trong điều kiện đo bình thường và ± 4 dB trong điều kiện đo khắc nghiệt.

Các mức điều khiển công suất tĩnh cho BTS có thể sử dụng đến M mức của điều khiển công suất đường xuống linh hoạt, M có giới hạn từ 0 đến 15, mỗi mức 2 dB với dung sai $\pm 1,5$ dB được tham chiếu đối với các mức trước đó.

Mỗi mức điều khiển công suất đường xuống linh hoạt sẽ cho phép dung sai bằng ± 3 dB trong điều kiện đo bình thường và ± 4 dB trong điều kiện đo khắc nghiệt, có quan hệ thấp hơn $2 \times Y$ so với công suất ra lớn nhất của BTS, trong đó Y là tổng của số mức tĩnh và động thấp hơn mức công suất tĩnh “0”.

4.1.3 Công suất phát của sóng mang RF theo thời gian

4.1.3.1 Mục đích đo kiểm

Để thẩm tra:

1. Thời gian mà trong đó đường bao công suất phát ổn định (phần sử dụng của khe thời gian).
2. Những giới hạn ổn định.
3. Công suất ra lớn nhất khi các khe thời gian rỗi.

4.1.3.2 Các bước đo kiểm

Nhà sản xuất phải khai báo số lượng TRX có trong BTS và các TRX nào được dùng BCCH, trường hợp:

1 TRX: không cần đo kiểm BTS.

2 TRX: một TRX sẽ được dùng cho BCCH và TRX kia phải được đo kiểm. Việc đo kiểm phải được tiến hành tại các điểm tần số B, M, T và cả hai TRX phải được đo kiểm ít nhất tại cùng một tần số.

3 TRX: một TRX sẽ được dùng cho BCCH và 2 TRX còn lại phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, T và B, M. Đo kiểm phải được thực hiện tại các điểm tần số B, M, T và cả hai TRX phải được đo kiểm ít nhất tại cùng một tần số.

4 TRX hoặc nhiều hơn: một TRX sẽ được dùng cho BCCH và kiểm tra 3 TRX còn lại trong đó: một TRX tại B, một TRX tại M và một TRX tại T.

Trong trường hợp BTS sử dụng SFH tổng hợp, BTS phải được thiết lập cấu hình với số lượng các TRX hoạt động và phân bố tần số như ở trên và có SFH. TRX sử dụng cho BCCH không cần đo kiểm.

Một khe thời gian đơn lẻ trong một khung TDMA phải được kích hoạt đối với tất cả các TRX cần đo kiểm, toàn bộ các khe thời gian khác trong khung TDMA phải ở trạng thái rỗi.

Đo công suất được tiến hành với độ rộng băng của bộ tách sóng ít nhất bằng 300 kHz tại đầu nối ăng ten của BTS ở mỗi tần số cần đo kiểm. Định thời có quan hệ với T_0 , T_0 là thời gian truyền dẫn từ bit thứ 13 tới bit thứ 14 của thứ tự dãy giữa (midamble training sequence) cho mỗi khe thời gian. Để định thời trên cơ sở khe thời gian, mỗi khe thời gian có thể gồm 156,25 bit điều chế hoặc 2 khe thời gian có thể gồm 157 bit và 6 khe thời gian gồm 156 bit điều chế theo GSM 05.10 (ETS 300 579) [9]. Đo kiểm phải được thực hiện tại các giá trị P_{\max} và P_{\min} . Các khe thời gian được đo phải được hiển thị hoặc lưu giữ ít nhất 100 chu trình hoàn chỉnh của dãy công suất khe thời gian đối với mỗi lần đo, trong đó:

P_{\max} : Công suất đo được ở mục 4.1.2 (Mức công suất tĩnh “0”).

P_{\min} : Mức tĩnh thấp nhất đo được ở mục 4.1.2.

$P_{\text{rỗi}} \leq P_{\max} - 30 \text{ dB}$ hoặc $P_{\min} - 30 \text{ dB}$.

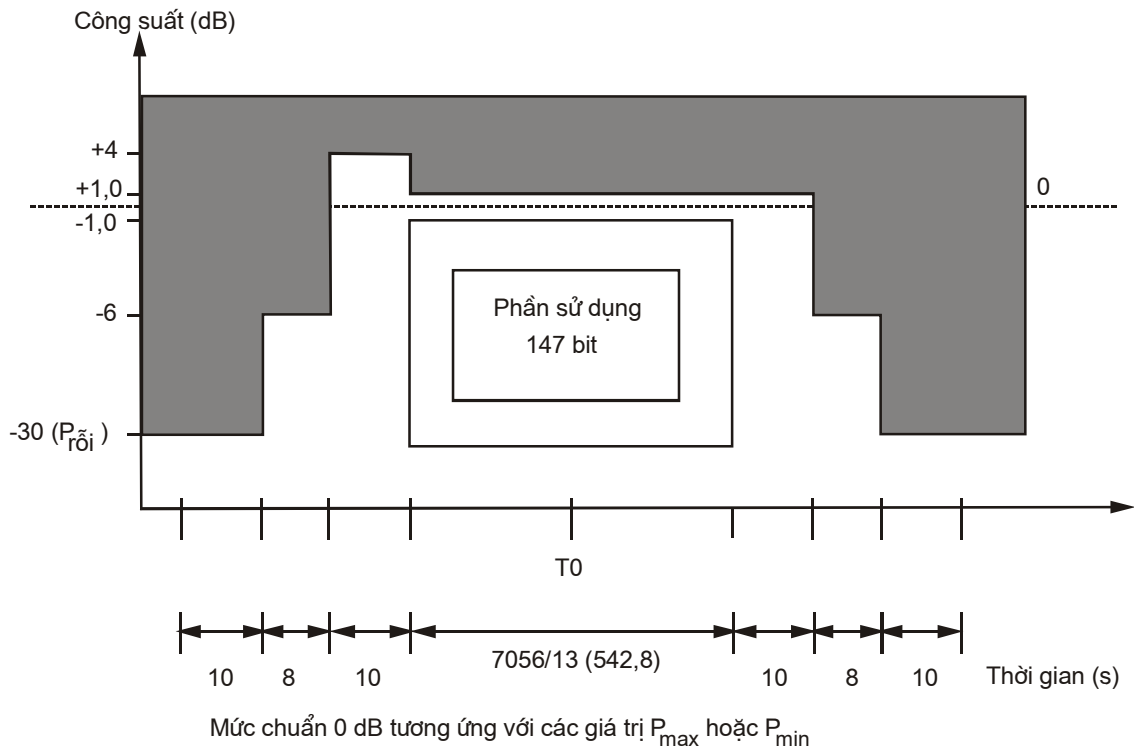
Ít nhất một khe thời gian phải được đo kiểm đối với mỗi TRX cần đo kiểm (trừ trường hợp TRX được dùng cho BCCH).

4.1.3.3 Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

4.1.3.4 Chỉ tiêu

Công suất ra của mỗi khe thời gian được đo kiểm tương quan theo thời gian phải phù hợp với hình 1. Công suất ra dư trong trường hợp khe thời gian không được kích hoạt phải đảm bảo nhỏ hơn hoặc bằng - 30 dBc với độ rộng băng đo bằng 300 kHz.



Hình 1: Mặt nạ công suất/thời gian đối với sự chuyển tiếp mức công suất của các cụm thường

4.1.4 Công suất kênh lân cận

Điều chế, tạp âm băng rộng và phổ do chuyển tiếp mức công suất có thể tạo ra nhiều đáng kể trong băng tần GSM và các băng tần lân cận. Những yêu cầu đối với phát xạ kênh lân cận phải được đo kiểm trong hai bài đo kiểm với mục đích đo các nguồn phát xạ khác nhau như sau:

1. Phổ do điều chế liên tục và tạp âm băng rộng;
2. Sự thăng giáng của phổ công suất.

4.1.4.1 Phổ do điều chế và tạp âm băng rộng

4.1.4.1.1 Mục đích đo kiểm

Thẩm tra phổ RF cửa ra do điều chế và tạp âm băng rộng không vượt quá các mức xác định đối với mỗi máy thu phát riêng lẻ.

4.1.4.1.2 Các bước đo kiểm

Hệ thống cần đo kiểm phải được đo kiểm thông qua một TRX hoạt động hoặc với BTS được trang bị với chỉ một TRX tại 3 điểm tần số B, M và T.

a. Tất cả các khe thời gian phải được thiết lập để phát đủ công suất đã được điều chế bằng một chuỗi bit giả ngẫu nhiên của phần các bit được mã hóa từ khe

thời gian “0”. Khe thời gian “0” phải được thiết lập để phát đủ công suất nhưng có thể điều chế bằng dữ liệu BCCH thường. Chuỗi bit giả ngẫu nhiên cũng có thể được tạo bằng cách đưa vào một chuỗi bit giả ngẫu nhiên khác trước khi mã hóa kênh ở BTS.

b. Mức công suất (bảng 1) phải được đo theo phương pháp đo như mục 4.1.2 đối với mỗi mức công suất cần đo kiểm.

c. Dùng một bộ lọc với độ rộng băng video bằng 30 kHz, công suất phải đo ở tần số mang tại đầu nối ăng ten. Kết quả đo ít nhất phải đạt được trong khoảng từ 50% đến 90% đối với phần sử dụng của khe thời gian ngoại trừ phần trung gian, giá trị đo được đối với phần này của cụm phải được lấy trung bình. Việc lấy trung bình được thực hiện ít nhất qua 200 khe thời gian và chỉ cụm hoạt động mới được tính đến trong quá trình lấy trung bình.

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

100, 200, 250, 400 kHz và

từ 600 đến 1800 kHz với các bước bằng 200 kHz.

e. Với tất cả các khe thời gian tại cùng một mức công suất, các bước “c” và “d” phải được lặp lại đối với mọi mức công suất được chỉ ra đối với thiết bị (mục 4.1.2).

f. Với một bộ lọc có độ rộng băng video bằng 100 kHz và tất cả các khe thời gian hoạt động, công suất phải đo tại đầu nối ăng ten đối với tần số lệch khỏi băng tần của TX từ 1800 kHz đến 2 MHz. Việc đo kiểm phải được thực hiện dưới dạng quét tần số với thời gian quét tối thiểu bằng 75 ms và được lấy trung bình qua 200 lần quét.

g. Với tất cả các khe thời gian tại cùng một mức công suất bước “f” phải được lặp lại cho toàn bộ các mức công suất tĩnh được chỉ ra đối với thiết bị (mục 4.1.2).

4.1.4.1.3 Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

4.1.4.1.4 Chỉ tiêu cho BTS thường

Việc đo kiểm phải được thực hiện cho 1 TRX.

Đối với mỗi mức công suất tĩnh đo trong các bước đo kiểm “d” và “g” phải không được vượt quá các giới hạn được chỉ ra trong bảng 1 đối với mức công suất đo được trong bước “b”, trừ các trường hợp:

TCN 68 - 219: 2004

1. Đối với một BTS, khi mức giới hạn nhỏ hơn -65 dBm (Bảng 1), sẽ được lấy giá trị bằng -65 dBm.

2. Trong khoảng tần số từ 600 kHz đến 6 MHz cao hơn và thấp hơn tần số sóng mang và lên tới 3 dải với độ rộng 200 kHz có tâm ở tần số là bội số của 200 kHz, các ngoại lệ lên tới -36 dBm vẫn được phép.

3. Với độ lệch lớn hơn 6 MHz từ tần số sóng mang và lên tới 12 dải với độ rộng 200 kHz có tâm ở tần số là bội số của 200 kHz, các ngoại lệ lên tới -36 dBm vẫn được phép.

Bảng 1: Phổ điều chế liên tục - Các giới hạn lớn nhất đối với BTS

Mức công suất, dBm	Mức tương đối lớn nhất (dB) tại các độ lệch của sóng mang (kHz) với độ rộng băng đo của bộ lọc đo (kHz)					
	0	100	200	250	400	600 – 1800
≥ 43	0	+0,5	-30	-33	- 60	-70
41	0	+0,5	-30	-33	- 60	-68
39	0	+0,5	-30	-33	- 60	-66
37	0	+0,5	-30	-33	- 60	-64
35	0	+0,5	-30	-33	- 60	-62
≤ 33	0	+0,5	-30	-33	- 60	-60

Các giá trị giới hạn trong bảng 1 tại các độ lệch khỏi tần số sóng mang (kHz) là tỷ số của công suất đo được so với công suất đo theo bước “c” đối với cùng một mức công suất tĩnh.

Với các mức công suất khác có thể tìm bằng phương pháp nội suy tuyến tính.

4.1.4.1.5 Chỉ tiêu cho BTS nhỏ (micro - BTS)

Đo kiểm phải thực hiện cho 1 TRX.

Đối với mỗi mức công suất tĩnh, công suất đo trong các bước đo kiểm “d” và “e” không được vượt quá giới hạn chỉ ra trong bảng 1 đối với mức công suất đo được trong bước “b”, ngoại trừ trường hợp một hay nhiều ngoại lệ cho BTS nhỏ và các mức giá trị đo nhỏ nhất được áp dụng.

Đối với mỗi mức công suất tĩnh, tỉ số của công suất đo được trong các bước đo kiểm “f” và “g” trên công suất đo được ở bước “c” đối với cùng một mức công suất tĩnh không được vượt quá -70 dBm, ngoại trừ trường hợp một hay nhiều ngoại lệ cho BTS nhỏ và các mức giá trị đo nhỏ nhất được áp dụng.

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

1. Trong khoảng tần số từ 600 kHz đến 6 MHz cao hơn và thấp hơn tần số sóng mang và lên đến 3 dải với độ rộng 200 kHz có tâm ở tần số là bội số của 200 kHz, các ngoại lệ lên tới -36 dBm vẫn được chấp nhận.

2. Với độ lệch tần số lớn hơn 6 MHz từ tần số sóng mang và lên tới 12 dải với độ rộng 200 kHz có tâm ở tần số là số bội số của 200 kHz, các ngoại lệ lên tới -36 dBm vẫn được chấp nhận.

3. Nếu giới hạn được đưa ra ở trên thấp hơn các giá trị trong bảng 2, khi đó lấy các giá trị theo bảng 2.

Bảng 2: Phổ điều chế liên tục - Các giá trị nhỏ nhất đối với BTS nhỏ

Phân loại công suất của BTS nhỏ	Phổ lớn nhất do điều chế và tạp âm trong 100 kHz, dBm
M ₁	-59
M ₂	-64
M ₃	-69

4.1.4.2 Sự thăng giáng của phổ công suất

4.1.4.2.1 Mục đích đo kiểm

Thẩm tra phổ RF cửa ra do thăng giáng của công suất không được vượt quá những giới hạn nhất định.

4.1.4.2.2 Các bước đo kiểm

Nhà sản xuất phải khai báo số lượng TRX có trong BTS, trường hợp:

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

2 TRX: một TRX được dùng cho BCCH và TRX còn lại phải được kích hoạt và đo kiểm tại các điểm tần số B, M và T.

3 TRX: một TRX được dùng cho BCCH và 2 TRX còn lại phải được kích hoạt và đo kiểm. Việc đo kiểm phải được thực hiện tại các điểm tần số B, M, T và cả hai TRX phải được đo kiểm ít nhất trên cùng một tần số.

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

TCN 68 - 219: 2004

Trong trường hợp TRX dùng cho BCCH khác về tính chất vật lý với các TRX còn lại thì chính nó cũng phải được đo kiểm tại các điểm tần số B, M và T.

a. Tất cả các khe thời gian đang làm việc phải được điều chế bằng chuỗi bit giả ngẫu nhiên, riêng khe thời gian “0” của TRX dùng cho BCCH có thể được điều chế bằng dữ liệu bình thường. Công suất phải được đo tại các độ lệch phù hợp từ một trong các tần số sóng mang trong cấu hình và phù hợp với các tham số của thiết bị đo kiểm. Công suất tham chiếu cho những phép đo tương quan là công suất được đo trong một độ rộng băng tối thiểu 300 kHz cho TRX được đo kiểm đối với khe thời gian trong đo kiểm này ở mức công suất cao nhất.

Độ rộng băng phân giải: 30 kHz

Độ rộng băng video: 100 kHz

Quét tần số “0”

Giữ được đỉnh

Các độ lệch khỏi tần số mang sau đây được dùng:

400, 600, 1200 và 1800 kHz.

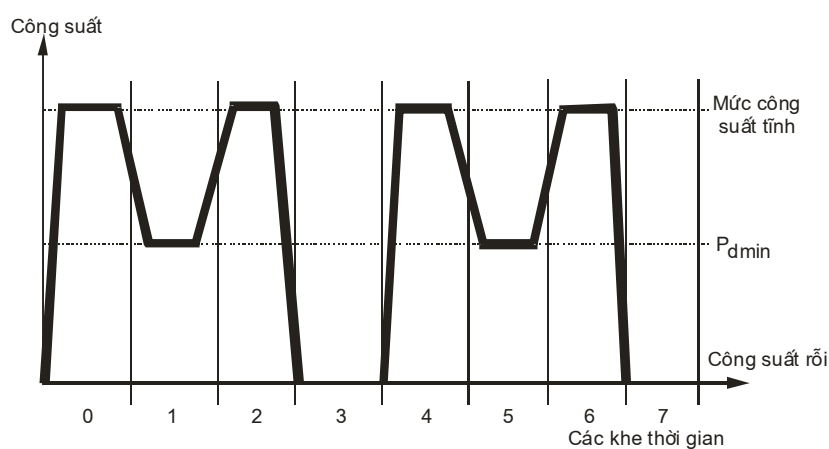
b. Tất cả các khe thời gian của TRX hoặc các TRX đo kiểm phải được kích hoạt tại mức cao nhất của công suất tĩnh và công suất đo được như mô tả trong bước “a”. Nếu sử dụng SFH tổng hợp, đo kiểm phải được lặp lại cho TRX hoặc các TRX được kích hoạt và không dùng cho BCCH với sự nhảy tần giữa các tần số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

c. Tất cả các khe thời gian của TRX hoặc các TRX đo kiểm phải được kích hoạt tại mức thấp nhất của điều khiển công suất tĩnh và công suất đo được như mô tả ở bước “a”. Nếu sử dụng SFH tổng hợp, việc đo kiểm phải được lặp lại cho TRX hoặc các TRX được kích hoạt và không dùng cho BCCH với sự nhảy tần giữa các tần số B, M và T.

d. Những TRX hoạt động nào không hỗ trợ BCCH phải được cấu hình với các khe thời gian xen kẽ kích hoạt ở mức điều khiển công suất tĩnh cao nhất, các khe thời gian còn lại ở trạng thái rỗi như được biểu thị ở hình 2b và công suất đo được như đã mô tả ở bước “a”.

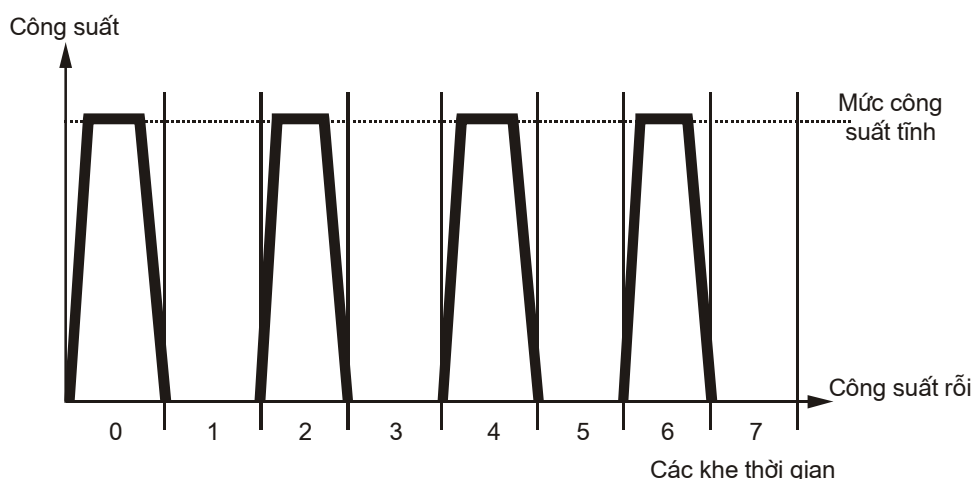
e. Những TRX hoạt động nào không hỗ trợ BCCH phải được cấu hình với các khe thời gian xen kẽ kích hoạt ở mức điều khiển công suất tĩnh thấp nhất, các khe thời gian còn lại ở trạng thái rỗi như được biểu thị trên hình 2b và công suất đo được như mô tả ở bước “a”.

f. Nếu BTS có tính năng điều khiển công suất đường xuống linh hoạt, những TRX hoạt động nào không hỗ trợ BCCH phải được cấu hình với sự chuyển tiếp giữa các khe thời gian hoạt động tại mức điều khiển công suất tĩnh cao nhất và các khe thời gian hoạt động tại mức điều khiển công suất động thấp nhất có thể, các khe thời gian rỗi được biểu thị ở hình 2a, công suất đo được như mô tả ở bước ”a”.



P_{dmin} : Mức công suất động thấp nhất đo được ở mục 4.1.2

Hình 2a: Dạng công suất/khe thời gian (có điều khiển công suất RF)



Hình 2b: Dạng công suất /khe thời gian (không có điều khiển công suất RF)

4.1.4.2.3 Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

4.1.4.2.4 Chi tiêu

Công suất đo được không vượt quá các giới hạn chỉ ra trong bảng 3 hoặc -36 dBm.

Bảng 3: Thăng giáng của phổ công suất - giới hạn lớn nhất

Độ lệch tần số, kHz	Công suất, dBc
400	-57
600	-67
1200	-74
1800	-74

4.1.5 Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy phát

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

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

4.1.5.1.2 Mục đích đo kiểm

Đo phát xạ giả trong băng tần phát của BTS từ đầu nối ăng ten máy phát khi có một TX hoạt động.

4.1.5.1.3 Các bước đo kiểm

BTS phải được cấu hình với một TRX hoạt động tại mức công suất ra lớn nhất trên mọi khe thời gian. Việc đo kiểm phải được thực hiện tại các điểm tần số B, M và T của kênh tần số RF. Nhảy tần chậm phải được ngắt.

Đầu nối ăng ten của Tx phải nối tới một máy phân tích phổ hoặc vôn mét chọn lọc với cùng trở kháng đặc tính. Phải lưu giữ giá trị đỉnh. Công suất phải được đo kiểm.

Đối với các tần số có độ lệch trong khoảng: $1,8 \text{ MHz} \leq f < 6 \text{ MHz}$ từ tần số sóng mang và nằm trong băng tần của máy phát BTS:

Thiết bị đo phải được cấu hình với độ rộng băng phân giải bằng 30 kHz và độ rộng băng video bằng xấp xỉ ba lần giá trị này.

Đối với các tần số có độ lệch $\geq 6 \text{ MHz}$ từ tần số sóng mang và nằm trong băng tần của máy phát BTS:

Thiết bị đo phải được cấu hình với độ rộng băng phân giải bằng 100 kHz và độ rộng băng video bằng xấp xỉ ba lần giá trị này.

4.1.5.1.4 Điều kiện môi trường đo kiểm:

Bình thường.

4.1.5.1.5 Chỉ tiêu:

Công suất lớn nhất ≤ -36 dBm.

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

4.1.5.2.1 Mục đích đo kiểm

Đo kiểm này nhằm đo phát xạ giả từ đầu nối ăng ten máy phát của BTS nằm ngoài băng tần phát của BTS khi các máy phát đang hoạt động, đồng thời đo kiểm những yêu cầu về xuyên điều chế trong nội bộ BTS (nằm bên ngoài các băng tần phát và thu của BTS).

4.1.5.2.2 Các bước đo kiểm

a. BTS phải được cấu hình với tất cả các máy phát hoạt động tại công suất ra lớn nhất trên mọi khe thời gian. Nếu một TRX được dùng cho BCCH, nó phải được phân bổ điểm tần số M. Toàn bộ các TRX còn lại phải được phân bổ như sau: đầu tiên là kênh tần số B, sau đó là kênh T, kế tiếp được phân bổ đều nhau trong băng phát của BTS. Nhảy tần chậm phải được ngắt.

b. Đầu nối ăng ten phát phải được nối tới máy phân tích phổ hoặc vôn mét chọn lọc có cùng trở kháng đặc tính. Thiết bị đo phải được cấu hình với độ phân giải và độ rộng băng video bằng 100 kHz. Thời gian quét nhỏ nhất phải là 75 ms và đáp ứng/kết quả phải được lấy trung bình qua 200 lần quét. Công suất phải được đo trên băng thu của BTS.

c. Bước “b” phải được lặp lại đối với băng tần số sau: từ 1805 đến 1880 MHz.

d. BTS phải được cấu hình như trong bước “a”, ngoại trừ TRX không được dùng cho BCCH sẽ phát đủ công suất trên các khe thời gian xen kẽ. Các khe thời gian hoạt động phải như nhau đối với tất cả các TRX. Nếu có nhảy tần chậm, mỗi TRX không được dùng cho BCCH sẽ nhảy qua toàn bộ khoảng tần số xác định trong bước “a”. Thiết bị đo phải được cấu hình như trong bảng 4; giá trị đỉnh phải được lưu giữ và độ rộng băng video phải xấp xỉ bằng ba lần của độ rộng băng phân giải. Nếu độ rộng băng video này không đạt được thì nó phải là giá trị lớn nhất có thể và tối thiểu là 1 MHz.

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

Bảng 4: Đo phát xạ giả nằm ngoài băng tần phát

Băng tần số	Độ lệch tần số, MHz	Độ rộng băng phân giải
Từ 100 kHz đến 50 MHz		10 kHz
Từ 50 MHz đến 500 MHz		100 kHz
Từ 500 MHz đến 12,75 GHz và ngoài băng tần phát	Lệch khỏi biên của băng phát	
	≥ 2	30 kHz
	≥ 5	100 kHz
	≥ 10	300 kHz
	≥ 20	1 MHz
	≥ 30	3 MHz

4.1.5.2.3 Điều kiện môi trường đo kiểm:

Bình thường

4.1.5.2.4 Chỉ tiêu

- i) Công suất lớn nhất đo tại bước “c” không được vượt quá -47 dBm.
- ii) Công suất lớn nhất đo tại bước “e” không được vượt quá:
 - 36 dBm đối với tần số ≤ 1 GHz.
 - 30 dBm đối với tần số > 1GHz.

4.1.6 Suy hao xuyên điều chế

4.1.6.1 Mục đích đo kiểm

Phép đo này nhằm thẩm tra khả năng của thiết bị phát RF đối với việc hạn chế xuống dưới mức xác định trước các tín hiệu không mong muốn hình thành trên những phần tử phi tuyến gây ra khi có tín hiệu vô tuyến ở đầu ra của máy phát và tín hiệu nhiễu tới máy phát qua ăng ten phát.

4.1.6.2 Các bước đo kiểm

Nếu có SFH trong BTS, nó phải được ngắt khi đo kiểm.

Nhà sản xuất phải khai báo số lượng TRX trong BTS. BTS phải được cấu hình với số lượng lớn nhất của các TRX. Việc đo kiểm phải được thực hiện với số lượng của các TRX và tần số được xác định phù hợp.

Chỉ TRX đo kiểm được kích hoạt. Toàn bộ các TRX còn lại ở trạng thái rỗi trên một ARFCN trong băng tần hoạt động được nhà sản xuất khai báo đối với BTS.

Cửa ra ăng ten của TX đo kiểm bao gồm bộ kết hợp phải được nối tới một thiết bị ghép, tạo ra tải của TX là 50 Ω. Nhà sản xuất phải khai báo giới hạn tần số

(trên và dưới) đối với TX, tần số của tín hiệu đo kiểm phải nằm trong băng này. Tín hiệu đo kiểm là tín hiệu không được điều chế và tần số phải là x MHz lệch khỏi tần số của TX đo kiểm. TRX đo kiểm phải được thiết lập ở mức công suất tĩnh “0” và mức công suất của tín hiệu đo kiểm phải điều chỉnh thấp hơn 30 dB so với mức tĩnh “0”. Tín hiệu đo kiểm được biểu thị trên hình 3. Mức công suất của tín hiệu đo kiểm phải được đo tại đầu cuối cửa ra ăng ten của cáp đồng trục khi được tháo rời khỏi TX, sau đó nối tải thích ứng bằng 50 Ω . Công suất ra ăng ten của TX phải được đo trực tiếp tại đầu cuối cửa ra ăng ten qua một ăng ten giả. Các tần số của thành phần xuyên điều chế trong băng của TX và RX phải được nhận dạng và được đo phù hợp:

Đo trong băng tần RX

Thiết bị đo có độ rộng băng của bộ lọc bằng 100 kHz, chế độ quét tần số, lấy trung bình qua 200 lần quét. Thời gian quét ít nhất bằng 75 ms. Tần số lệch x phải được chọn để tạo ra mức thấp nhất đối với thành phần xuyên điều chế nằm trong băng tần RX được khai báo của nhà sản xuất.

Đo trong băng tần TX

Phép đo phải được thực hiện với các độ lệch tần số x bằng: 0,8 MHz; 2,0 MHz; 3,2 và 6,2 MHz. Phải đo công suất của các thành phần xuyên điều chế bậc 3 và 5. Phương pháp đo chỉ ra dưới đây phụ thuộc vào độ lệch tần số của thành phần xuyên điều chế từ tần số sóng mang:

Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số từ tần số của TRX hoạt động lớn hơn 6 MHz, công suất đỉnh của các thành phần xuyên điều chế bất kỳ phải được đo với độ rộng băng bằng 300 kHz, nhảy tần số “0”, qua một chu trình khe thời gian. Phép đo này phải được thực hiện qua một số các khe thời gian đủ để đảm bảo phù hợp với phương pháp đo.

Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số từ tần số của TRX hoạt động là 1,8 MHz hoặc nhỏ hơn, công suất của các thành phần xuyên điều chế phải đo bằng cách sử dụng giá trị trung bình video trên một khoảng từ 50 đến 90% đối với phần sử dụng của khe thời gian bao gồm phần khe giữa (midamble). Việc lấy trung bình được thực hiện qua ít nhất 200 khe thời gian và chỉ những cụm hoạt động được tính trong quá trình trung bình hóa. Tín hiệu RF và độ rộng băng của bộ lọc video của thiết bị đo là 30 kHz.

Đối với những phép đo tại các độ lệch tần số từ 1,8 đến 6 MHz, công suất của thành phần xuyên điều chế đo ở chế độ quét tần số với thời gian quét ít nhất bằng 75 ms và được lấy trung bình qua 200 lần quét. RF và độ rộng băng của bộ lọc video của thiết bị đo là 100 kHz.

4.1.6.3 Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

Các đo kiểm sau phải được thực hiện, phụ thuộc vào số lượng TRX trong BTS, trường hợp:

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

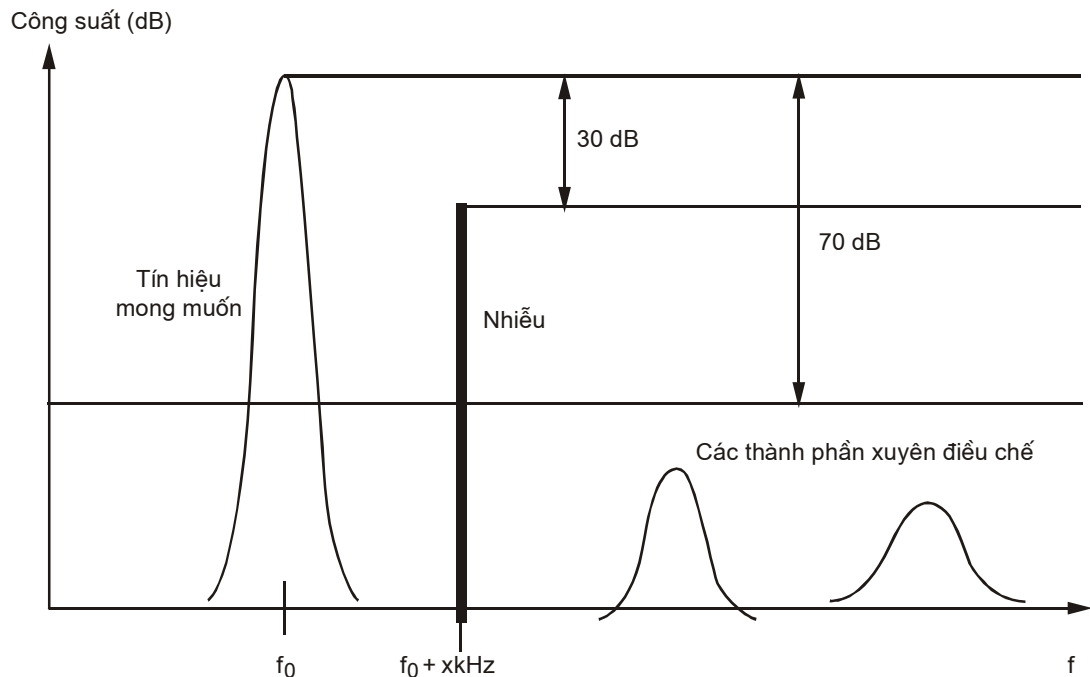
2 TRX: Một TRX phải đo kiểm ở các điểm tần số B, M và T. Mỗi TRX phải đo kiểm ít nhất một lần.

3 TRX hoặc nhiều hơn: Phải đo kiểm một TRX tại điểm tần số B, một TRX tại M và một TRX tại T.

4.1.6.4 Chỉ tiêu

Tại các tần số lệch khỏi tần số mang tín hiệu mong muốn lớn hơn 6 MHz cho tới biên của băng phát tương ứng, các thành phần xuyên điều chế không được vượt quá -70 dBc hoặc -36 dBm trong mọi trường hợp. Một trong một trăm chu kỳ khe thời gian có thể sai lệch so với yêu cầu tới 10 dB.

Tại các tần số lệch khỏi tần số mang tín hiệu mong muốn nhỏ hơn 6 MHz, các chỉ tiêu trong mục 4.1.4.1 được áp dụng. Những ngoại lệ trong mục này cũng được áp dụng.



Hình 3: Mẫu suy hao xuyên điều chế của TX

4.1.7 Suy hao xuyên điều chế bên trong thiết bị vô tuyến trạm gốc

4.1.7.1 Mục đích đo kiểm

Phép đo này nhằm đo kiểm mức của các thành phần xuyên điều chế được hình thành bên trong băng RX và TX liên quan (do sự rò rỉ của công suất RF giữa các máy phát khi các máy phát được kết hợp để ghép tới một ăng ten đơn, hoặc đang hoạt động gần nhau) không vượt quá giới hạn quy định.

4.1.7.2 Các bước đo kiểm

Nếu BTS có SFH, SFH phải được ngắt khi đo kiểm.

BTS phải được cấu hình với đầy đủ các TRX. Mỗi thiết bị phát RF phải hoạt động tại mức công suất lớn nhất là mức tĩnh “0” có điều chế.

Trong băng phát, các thành phần xuyên điều chế phải đo tại các độ lệch tần số cao hơn giới hạn cao nhất và thấp hơn giới hạn thấp nhất của các tần số sóng mang.

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

1. Đo trong băng của RX

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

Thiết lập máy đo:

- Bộ lọc với độ rộng băng video bằng 100 kHz
- Chế độ quét tần số.
- Thời gian quét ít nhất bằng 75 ms và được lấy trung bình qua 200 lần quét.

2. Đo trong băng của TX

Thiết bị phải hoạt động tại các khoảng cách tần số bằng và nhỏ hơn khoảng cách tần số được xác định cho cấu hình BTS đo kiểm.

Đối với các độ lệch tần số lớn hơn 6 MHz của TRX hoạt động, công suất đỉnh của các thành phần xuyên điều chế bất kỳ phải được đo với độ rộng băng bằng 300 kHz, nhảy tần số “0”, qua một chu trình khe thời gian. Công suất đỉnh phải được đo qua một số lượng các khe thời gian đủ lớn để đảm bảo sự phù hợp với phương pháp đo.

Đối với các độ lệch tần số từ 1,8 MHz hoặc nhỏ hơn của TRX hoạt động, công suất của thành phần xuyên điều chế phải đo chọn lọc bằng cách sử dụng trung bình hóa video/hình ảnh trên một khoảng từ 50 đến 90% phần sử dụng của khe thời gian không bao gồm phần khe giữa. Việc lấy trung bình sẽ được thực hiện ít nhất qua 200 khe thời gian và chỉ những cụm hoạt động được tính trong quá trình trung bình hóa. RF và độ rộng băng bộ lọc video của thiết bị đo là 30 kHz.

Đối với các độ lệch tần số trong khoảng từ 1,8 đến 6 MHz, công suất của thành phần xuyên điều chế phải đo trong chế độ quét tần số với thời gian quét ít nhất là 75 ms và được lấy trung bình qua 200 lần quét. Độ rộng băng RF và bộ lọc video của thiết bị đo là 100 kHz.

4.1.7.3 Điều kiện môi trường đo kiểm:

Bình thường.

4.1.7.4 Chỉ tiêu

Trong băng tần phát liên quan, tại các độ lệch tần số lớn hơn 0,6 MHz và lên tới 6 MHz, các chỉ tiêu trong mục 4.1.4.1 được áp dụng. Các ngoại lệ trong mục này cũng được áp dụng.

Tại các tần số lệch khỏi tần số sóng mang mong muốn lớn hơn 6 MHz và lên tới biên của băng phát liên quan, các thành phần xuyên điều chế đo được phải ≤ -70 dBc hoặc -36 dBm, lấy giá trị lớn hơn. Một trong một trăm khe thời gian có thể sai lệch so với yêu cầu tới 10 dB.

4.2. Máy thu

Trừ khi có chỉ định khác, BTS phải có đầy đủ TRX khi đo kiểm. Nhà sản xuất phải cung cấp các phương pháp đo kiểm logic và vật lý để thực hiện tất cả các phần đo kiểm trong mục này. Khi đo phải có bộ đa ghép RX.

Các phép đo dùng cho RX không phân tập. Với các RX phân tập, các phép đo được thực hiện bằng cách đưa các tín hiệu đo xác định tới một trong các đầu vào của RX và ngắt các đầu vào khác. Các phần đo kiểm và các yêu cầu khác không thay đổi.

Các phép đo BER, RBER, FER được thực hiện theo luật thống kê.

4.2.1 Mức độ nhạy chuẩn tĩnh

4.2.1.1 Mục đích đo kiểm

Mức độ nhạy chuẩn tĩnh của RX là mức tín hiệu đo kiểm chuẩn ở đầu vào RX mà tại mức đó RX có FER, RBER, BER tốt hơn hoặc bằng chỉ tiêu được xác định cho kênh logic trong các điều kiện truyền lan tĩnh.

4.2.1.2 Các bước đo kiểm

Đo kiểm phải được thực hiện đối với các ARFCN cụ thể, ít nhất một TRX phải được đo kiểm tại một khe thời gian.

Tất cả các TRX trong cấu hình của BTS phải được chuyển tới trạng thái hoạt động và phát đủ công suất trong tất cả các khe thời gian.

Khi ngắt SFH, tín hiệu đo kiểm với điều chế GSM thường phải được đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS, với công suất được chỉ ra ở bảng 5, cho một khe thời gian được chọn. Hai khe thời gian lân cận phải có mức lớn hơn khe thời gian đo kiểm là 50 dB. Thông tin của tín hiệu này sẽ cho phép RX của TRX đo kiểm hoặc là được kích hoạt hoặc nhận biết các tín hiệu GSM có giá trị của các khe thời gian lân cận trong khoảng thời gian đo kiểm. Không đưa tín hiệu tới các khe thời gian khác.

Trường hợp BTS sử dụng SFH tổng hợp, đo kiểm phải được lặp lại với những thay đổi sau:

- a. BTS phải nhảy tần qua khoảng cách và số lượng lớn nhất của ARFCN có thể trong cấu hình của BTS đối với điều kiện môi trường đo kiểm.
- b. Chỉ đưa tín hiệu đo kiểm tới khe thời gian đo kiểm, không đưa tín hiệu tới các khe thời gian khác.

Bảng 5: Mức cửa vào của tín hiệu đo kiểm để đo độ nhạy chuẩn tĩnh

Loại BTS	Mức tín hiệu cửa vào, dBm
GSM 900	-104
GSM 900 BTS nhỏ M ₁	-97
GSM 900 BTS nhỏ M ₂	-92
GSM 900 BTS nhỏ M ₃	-87

Tín hiệu vào trước khi mã hóa kênh của BSSTE phải được so sánh với tín hiệu có được từ RX của BTS sau giải mã kênh.

4.2.1.3 Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

4.2.1.4 Chỉ tiêu

Đối với các đo kiểm khi ngắt SFH, phải được thực hiện tại một ARFCN.

Đối với các đo kiểm khi có SFH, phải được thực hiện đối với khoảng nhảy của tần số mà tâm là tần số M của kênh RF.

TCN 68 - 219: 2004

Phải đạt chỉ tiêu lỗi của bảng 6 đối với kênh TCH/FS (FER và RBER cho các bit loại Ib, II).

Với tất cả các phần đo kiểm khi có tín hiệu trong các khe thời gian lân cận, RX của TRX đo kiểm phải được kích hoạt trong khoảng thời gian đo kiểm trên các khe thời gian lân cận. Tối thiểu phải có bộ AGC hoạt động ở các khe thời gian lân cận.

Bảng 6: Giới hạn chỉ tiêu lỗi tĩnh, tại mức độ nhạy của RX

Loại kênh	FER	BER	RBER
SDCCH	0,10%	-	-
RACH	0,50%	-	-
TCH/F 9,6	-	1×10^{-5}	-
TCH/F 4,8	-	-	-
TCH/F 2,4	-	-	-
TCH/H 4,8	-	1×10^{-5}	-
TCH/H 2,4	-	-	-
TCH/FS	0, 10 Ả %	-	-
Loại Ib	-	-	0,40 Ả
Loại II	-	-	2,00 %

Ghi chú: Ả trong bảng có giá trị từ 1 đến 1,6.

4.2.2 Mức độ nhạy chuẩn đa đường

4.2.2.1 Mục đích đo kiểm

Mức độ nhạy chuẩn đa đường của RX là mức tín hiệu đo kiểm chuẩn ở cửa vào của RX, tại mức đó RX có FER, RBER, BER tốt hơn hoặc bằng chỉ tiêu được xác định để đo kiểm kênh logic trong các điều kiện truyền lan đa đường.

4.2.2.2 Các bước đo kiểm

Ít nhất phải đo kiểm một khe thời gian của một TRX.

Một tín hiệu đo kiểm được điều chế GSM thường phải được đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS thông qua bộ mô phỏng pha đỉnh đa đường đối với khe thời gian đã chọn. Mức tín hiệu trung bình tại đầu nối ăng ten của RX được quy định trong bảng 7. Mức tín hiệu trung bình này được tính bằng cách lấy trung bình của giá trị logarit cho phần sử dụng của cụm mong muốn trên chu kỳ tích phân thích hợp đối với loại kênh logic trong các điều kiện truyền lan đa đường.

Toàn bộ TRX trong BTS phải được chuyển sang trạng thái hoạt động và phát đủ công suất trong tất cả các khe thời gian.

Các đo kiểm đối với TU50 (có SFH lý tưởng): BTS phải nhảy tần qua khoảng cách và số lượng lớn nhất có thể của các ARFCN đối với điều kiện môi trường đo kiểm mà BTS đáp ứng được.

Các đo kiểm đối với TU50 (không có SFH), RA250 (không có SFH), HT100 (không có SFH):

Trường hợp BTS có SFH: phải ngắt SFH. Việc đo kiểm phải thực hiện cho các ARFCN xác định. Tín hiệu đo kiểm với điều chế GSM thường phải đưa tới đầu ghép ăng ten RX của BTS trong hai khe thời gian lân cận với mức công suất tĩnh cao hơn mức công suất trung bình của khe thời gian được lựa chọn là 50 dB trên phần sử dụng của cụm đối với MS. Tín hiệu này phải kích hoạt được RX của TRX đang đo kiểm hoặc phát hiện được các tín hiệu GSM hợp lệ trong các khe thời gian lân cận.

Bảng 7: Mức cửa vào của tín hiệu đo kiểm để đo độ nhạy chuẩn đa đường

Loại BTS	Mức cửa vào trung bình của tín hiệu đo kiểm cho RX, dBm
GSM 900	-104
GSM 900 BTS nhỏ M ₁	-97
GSM 900 BTS nhỏ M ₂	-92
GSM 900 BTS nhỏ M ₃	-87

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

4.2.2.3 Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

4.2.2.4 Chỉ tiêu

Chỉ tiêu lỗi của TCH/FS phải được đo ở các điểm tần số M, B và T của các kênh RF đối với dạng truyền lan TU50 (không có SFH). RX của TRX đang đo kiểm cũng được kích hoạt trên các khe thời gian lân cận. Tối thiểu, bộ phận AGC của RX phải hoạt động trên các khe thời gian lân cận.

Phải đo chỉ tiêu lỗi của các loại kênh logic, mỗi loại trên một ARFCN đối với các dạng truyền lan:

TCN 68 - 219: 2004

TCH/FS:	TU 50, HT 100, RA 250
SDCCH:	TU 50, HT 100, RA 250
TCH/F 9,6:	HT 100, RA 250
TCH/F4,8:	HT 100, RA 250

Chỉ tiêu lỗi trong bảng 8 phải đạt được với mọi tổ hợp của loại kênh logic, tần số và dạng truyền lan đa đường được đo kiểm.

Bảng 8: Giới hạn chỉ tiêu lỗi đa đường tại mức độ nhạy của RX

Loại kênh	Lỗi	Tỷ lệ lỗi		
		TU 50	RA 250	HT 100
SDCCH	FER	13 %	8,0 %	12,0 %
RACH	FER	13 %	12,0 %	13,0 %
TCH/F 9,6	BER	0,60 %	0,1 %	0,7 %
TCH/F 4,8	BER	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}
TCH/F 2,4	BER	2×10^{-4}	1×10^{-5}	1×10^{-5}
TCH/F 4,8	BER	0,50 %	0,1 %	0,7 %
TCH/F 2,4	BER	2×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}
TCH/FS	FER	$6,0 \times \text{Ã} \%$	$2,0 \times \text{Ã} \%$	$7,0 \times \text{Ã} \%$
Loại I _b	RBER	$0,4 \times \text{Ã} \%$	$0,2 \times \text{Ã} \%$	$0,5 \times \text{Ã} \%$
Loại II	RBER	0,8 %	7,0%	9,0 %

Ghi chú: Ã trong bảng có giá trị từ 1 đến 1,6.

4.2.3 Mức nhiễu chuẩn

4.2.3.1 Mục đích đo kiểm

Mức nhiễu chuẩn là thước đo khả năng của RX thu một tín hiệu điều chế mong muốn mà không vượt quá một độ giảm cấp cho trước, do có tín hiệu đã điều chế không mong muốn ở cùng tần số sóng mang (nhiều đồng kênh) hoặc ở tần số sóng mang lân cận (nhiều kênh lân cận).

4.2.3.2 Các bước đo kiểm

Nếu BTS có SFH, phải ngắt SFH trong phép đo này (trừ khi đo kiểm sử dụng các điều kiện truyền lan có SFH lý tưởng).

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

Hai tín hiệu cửa vào phải được đưa tới RX qua mạng phối hợp. Khi đo kiểm, mỗi tín hiệu được đưa qua một bộ mô phỏng pha đỉnh đa đường, trừ trường hợp các mức tương quan bằng +41 dB, có bộ tạo nhiễu không đổi. Hai điều kiện truyền lan đa đường phải là không tương quan.

Mức công suất chuẩn hóa cho cả hai tín hiệu phải là công suất trung bình đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS. Thực hiện đo bằng cách lấy trung bình giá trị logarit qua phần sử dụng của cụm mong muốn trên chu kỳ tích phân thích hợp đối với loại kênh logic trong các điều kiện truyền lan đa đường.

Tín hiệu mong muốn phải có mức công suất ở bảng 9, có điều chế GSM thường.

Bảng 9: Mức cửa vào trung bình của tín hiệu đo kiểm để đo mức nhiễu chuẩn

Loại BTS	Mức cửa vào trung bình của tín hiệu đo kiểm tới RX, dBm
GSM 900	- 84
GSM 900 BTS nhỏ M ₁	- 77
GSM 900 BTS nhỏ M ₂	- 72
GSM 900 BTS nhỏ M ₃	- 67

Tín hiệu nhiễu phải là tín hiệu liên tục và có điều chế GSM của một chuỗi bit giả ngẫu nhiên không có phần khe giữa (midamble). Đối với SFH, nhiễu này sẽ gồm có hoặc là một tín hiệu nhảy đồng bộ với khe thời gian đang đo kiểm hoặc một số bộ tạo tín hiệu tần số cố định. Ở trường hợp sau, số lượng của các bộ tạo nhiễu sẽ quyết định số lượng các tần số mà khe thời gian đo kiểm có thể nhảy trong điều kiện môi trường đo kiểm, bất chấp về giới hạn trên của BTS.

Đo kiểm phải được thực hiện với các độ lệch tần số của tín hiệu nhiễu từ tín hiệu mong muốn, với một mức tương quan của tín hiệu mong muốn trên tín hiệu nhiễu như trong bảng 10. Trong trường hợp SFH, tín hiệu nhiễu phải ở cùng một ARFCN như tín hiệu mong muốn trên phần sử dụng của cụm khe thời gian. Đối với độ lệch lớn hơn 0 kHz, chỉ cần đo kiểm điều kiện truyền lan đa đường đối với TU50 (không có SFH).

Bảng 10: Loại nhiễu đồng kênh và nhiễu kênh lân cận

Độ lệch tần số của nhiễu, kHz	Mức tương quan, dB	Tỷ số
0	- 9	C/I _C
200	9	C/I _{a1}
400	41	C/I _{a2}

TCN 68 - 219: 2004

Ghi chú: C/I_C : Tỷ số của mức tín hiệu trên nhiều kênh chung;

C/I_{a1} : Tỷ số của mức tín hiệu trên nhiều kênh lân cận thứ nhất;

C/I_{a2} : Tỷ số của mức tín hiệu trên nhiều kênh lân cận thứ hai;

C: Mức tín hiệu mong muốn bằng - 85 dBm.

Tất cả các TRX trong BTS phải ở trạng thái hoạt động và phát đủ công suất trong các khe thời gian.

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

4.2.3.3 Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

4.2.3.4 Chỉ tiêu

1. Đồng kênh

Phải đo chỉ tiêu lỗi kênh TCH/FS (FER loại I_b và II) đối với điều kiện truyền lan TU50. Nếu BTS sử dụng SFH tổng hợp, nó phải được sử dụng với khoảng nhảy tần đối với các tần số trên kênh RF có tâm là tần số M. Nếu không sử dụng SFH tổng hợp, một kênh ARFCN phải được đo kiểm.

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

TCH/FS:	TU 1,5 hoặc TU 3
FACCH/F:	TU 1,5 hoặc TU 3
SDCCH:	TU 1,5 hoặc TU 3
FCH/F 9,6:	TU 1,5 hoặc TU 3, TU 50
TCH/F 4,8:	TU 1,5 hoặc TU 3, TU 50

2. Độ lệch tần là 200 kHz

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

TCH/FS:	TU 50
FACCH/F:	TU 50

3. Độ lệch tần là 400 kHz

Khi ngắt SFH, phải đo kiểm chỉ tiêu lỗi cho mỗi loại kênh logic của BTS, đo kiểm trên các kênh RF tại các điểm tần số B, M và T trong những điều kiện truyền lan nhất định:

TCH/FS: TU 50

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

FACCH/F: TU 50

Trong các trường hợp đưa ra ở trên, phải đảm bảo chỉ tiêu lỗi được đưa ra trong các bảng 11 và 12 đối với mọi sự tổ hợp của loại kênh logic, tần số của tín hiệu mong muốn, độ lệch tần số của tín hiệu nhiễu và điều kiện truyền lan đa đường được đo kiểm.

Giá trị \tilde{A} trong các bảng 11 và 12 có giá trị từ 1 đến 1,6 và sẽ như nhau cho cả hai trường hợp xảy ra trong mỗi điều kiện truyền lan, \tilde{A} có thể khác nhau trong các điều kiện truyền lan khác nhau.

Bảng 11: Giới hạn chỉ tiêu lỗi đa đường tại mức nhiễu của RX

Loại kênh	Lỗi	Tỷ lệ lỗi			
		TU3 (Không SFH)	TU3 (Có SFH)	TU 50	RA 250
SDCCH	FER	22 %	9,0 %	13 %	8,0 %
RACH	FER	15 %	15 %	16 %	13 %
TCH/F 9,6	BER	8,0 %	0,30 %	0,80 %	0,20 %
TCH/F 4,8	BER	3,0	$1,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$
TCH/F 2,4	BER	3,0	$1,0 \times 10^{-5}$	$3,0 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-5}$
TCH/F 4,8	BER	8,0	0,30 %	0,80 %	0,20 %
TCH/F 2,4	BER	4,0	$1,0 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$
TCH/FS	FER	$21\tilde{A}$ %	$3,0\tilde{A}$ %	$6,0\tilde{A}$ %	$3,0\tilde{A}$ %
Loại Ib	RBER	$2,0/\tilde{A}$ %	$0,20/\tilde{A}$ %	$0,40/\tilde{A}$ %	$0,20/\tilde{A}$ %
Loại II	RBER	4,0 %	8,0 %	8,0 %	8,0 %

Bảng 12: Giới hạn chỉ tiêu lỗi đa đường tại mức nhiễu chuẩn của RX đối với độ lệch tần 400 kHz

Loại kênh	Lỗi	Tỷ lệ lỗi đối với các điều kiện truyền lan %
		TU 50 không có SFH
FACCH/F	FER	17,1
TCH/FS	FER	$10,2 \tilde{A}$
Loại Ib	RBER	$0,72 \tilde{A}$
Loại II	RBER	8,8

4.2.4 Đặc tính nghẽn

4.2.4.1 Mục đích đo kiểm

Loại bỏ nghẽn và đáp ứng tạp là thước đo khả năng của máy thu BTS để thu một tín hiệu đã điều chế GSM mong muốn khi có tín hiệu nhiễu. Mức của tín hiệu nhiễu khi đo kiểm nghẽn cao hơn so với khi đo kiểm đáp ứng tạp.

4.2.4.2 Các bước đo kiểm

Nhà sản xuất phải khai báo các tần số trung gian (từ IF_1 tới IF_m) sử dụng cho RX và tần số của bộ tạo sóng nội dùng cho bộ trộn thứ nhất.

1. Bài đo được thực hiện theo 3 bước:

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

b. Đo chỉ tiêu nghẽn.

c. Đo chỉ tiêu đáp ứng tạp, phép đo này chỉ cần thực hiện tại các tần số của tín hiệu nhiễu mà tại đó không đạt được chỉ tiêu nghẽn.

2. BTS phải được cấu hình để làm việc càng gần với phần trung tâm của băng tần số càng tốt. Nếu BTS có SFH, phải ngắt FSH khi đo.

3. Hai tín hiệu RF được đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS qua mạng ghép. Tín hiệu mong muốn phải là tín hiệu đã điều chế GSM thường tại tần số công tác của RX và có các mức công suất theo bảng 13. Chỉ đo trong điều kiện truyền lan tĩnh.

Bảng 13: Mức công suất của tín hiệu mong muốn để đo kiểm đặc tính nghẽn

Loại BTS	Mức công suất của tín hiệu mong muốn, dBm
GSM 900 BTS thường	-101
GSM 900 BTS nhỏ M ₁	-94
GSM 900 BTS nhỏ M ₂	-89
GSM 900 BTS nhỏ M ₃	-84

Đo kiểm sơ bộ

4. Đo kiểm tùy chọn này được thực hiện nhằm mục đích giảm số phép đo yêu cầu tại bước 8. Nếu thực hiện phải đo tại các tần số chỉ ra dưới đây.

5. Đo kiểm được thực hiện cho một tín hiệu nhiễu tại mọi tần số là bội số của 200 kHz và nằm trong một hoặc nhiều băng tần số được liệt kê ở dưới, nhưng không bao gồm các tần số lớn hơn 12,75 GHz hoặc nhỏ hơn 600 kHz so với tín hiệu mong muốn.

- a. Từ 790 MHz đến 1015 MHz.
- b. Từ $FL_0 - (IF_1 + IF_2 + \dots + IF_m + 12,5 \text{ MHz})$ tới $FL_0 + (IF_1 + IF_2 + \dots + IF_m + 12,5 \text{ MHz})$
- c. $IF_1 - 400 \text{ kHz}$ tới $IF_1 + 400 \text{ kHz}$
- d. Các băng tần
 Từ $mFL_0 - IF_1 - 200 \text{ kHz}$ tới $mFL_0 - IF_1 + 200 \text{ kHz}$
 và từ $mFL_0 + IF_1 - 200 \text{ kHz}$ tới $mFL_0 + IF_1 + 200 \text{ kHz}$
- e. Các bội số của 10 MHz

Trong đó:

FL_0 : Tần số của bộ tạo sóng nội dùng cho bộ trộn thứ nhất

$IF_1 \div IF_m$: Là các tần số trung gian

m: Các số nguyên dương

Để giảm thời gian đo kiểm, có thể sử dụng các thủ tục ngắn với giới hạn trên của đo kiểm là 4 GHz.

6. Tín hiệu nhiễu là tín hiệu điều tần có tần số điều chế là 2 kHz và độ di tần đỉnh bằng $\pm 100 \text{ kHz}$.

7. Khoảng cách giữa tín hiệu mong muốn và nhiễu: $\leq 45 \text{ MHz}$.

Mức của tín hiệu nhiễu tại đầu vào RX: -3dBm.

Với các khoảng cách tần số lớn hơn, mức tín hiệu nhiễu: +10 dBm.

Phải đo RBER đối với kênh TCH/FS dùng bit loại II. Các tần số, tại đó RBER $> 10\%$ phải được ghi lại.

Đo kiểm nghẽn

8. Nếu đã đo kiểm sơ bộ, đo kiểm này phải được thực hiện tại các tần số được ghi ở bước "7". Nếu không đo kiểm sơ bộ, phải đo kiểm tại các tần số ở bước "5". Tín hiệu nhiễu phải không được điều chế và có mức tại cửa vào RX như trong bảng 14.

9. Đo RBER đối với kênh TCH/FS dùng bit loại II. Mọi tần số có RBER $> 2,0\%$ phải được ghi lại.

Đối với phép đo kiểm này, các tần số trong băng là như sau:

Từ 870 đến 925 MHz.

Bảng 14: Mức của tín hiệu nhiễu đối với nghẽn

Băng tần	Mức tín hiệu nhiễu, dBm			
	BTS	M ₁	M ₂	M ₃
Trong băng:				
$f_0 \pm 600$ kHz	-26	-31	-26	-21
$800 \text{ kHz} \leq f - f_0 < 3 \text{ MHz}$	-16	-21	-16	-11
$3 \text{ MHz} \leq f - f_0 $	-13	-21	-16	-11
Ngoài băng:				
	8	8	8	8

f_0 : Tần số của tín hiệu mong muốn

Mức nghẽn trong băng tần từ 925 đến 935 MHz được mở rộng tới 0 dBm.

Đáp ứng tap

10. Bài đo kiểm này phải được thực hiện tại các tần số được ghi ở bước "9". Tín hiệu nhiễu phải không được điều chế và có mức là: -43 dBm.

11. Phải đo RBER của TCH/FS dùng các bit loại II.

4.2.4.3 Điều kiện môi trường đo kiểm:

Bình thường.

Một TRX phải được đo kiểm.

4.2.4.4 Chỉ tiêu

Đối với bước "9" (nghẽn), các tần số đã được ghi phải đạt các yêu cầu:

- a. Đối với các tần số đo ≤ 45 MHz từ tín hiệu không mong muốn, tổng số không lớn hơn 6.
- b. Đối với các tần số đo ≤ 45 MHz từ tín hiệu mong muốn, không có nhiều hơn 3 tần số liên tiếp.
- c. Đối với các tần số đo > 45 MHz từ tín hiệu mong muốn, tổng số không lớn hơn 24.
- d. Đối với các tần số đo > 45 MHz bên dưới tần số tín hiệu mong muốn, không có nhiều hơn 3 tần số liên tiếp.

Đối với bước "11" (đáp ứng tap), RBER không được vượt quá 2%.

4.2.5 Đặc tính xuyên điều chế

4.2.5.1 Mục đích đo kiểm

Đo kiểm độ tuyến tính các phần RF của RX. Độ tuyến tính biểu thị khả năng của RX thu tín hiệu mong muốn đã điều chế không vượt quá một độ giảm cấp cho trước do có hai hoặc nhiều tín hiệu không mong muốn có quan hệ về đặc trưng tần số với tín hiệu mong muốn.

4.2.5.2 Các bước đo kiểm

Nếu BTS có SFH, phải ngắt SFH khi đo kiểm. Chỉ đo trong điều kiện truyền lan tĩnh cho TCH/FS dùng các bit loại II. Phải đo tại các điểm tần số B, M và T của các kênh tần số. Ít nhất, một khe thời gian phải được đo kiểm đối với một TRX.

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

Tín hiệu mong muốn có điều chế GSM thường lấy từ BSSTE và có mức như trong bảng 15.

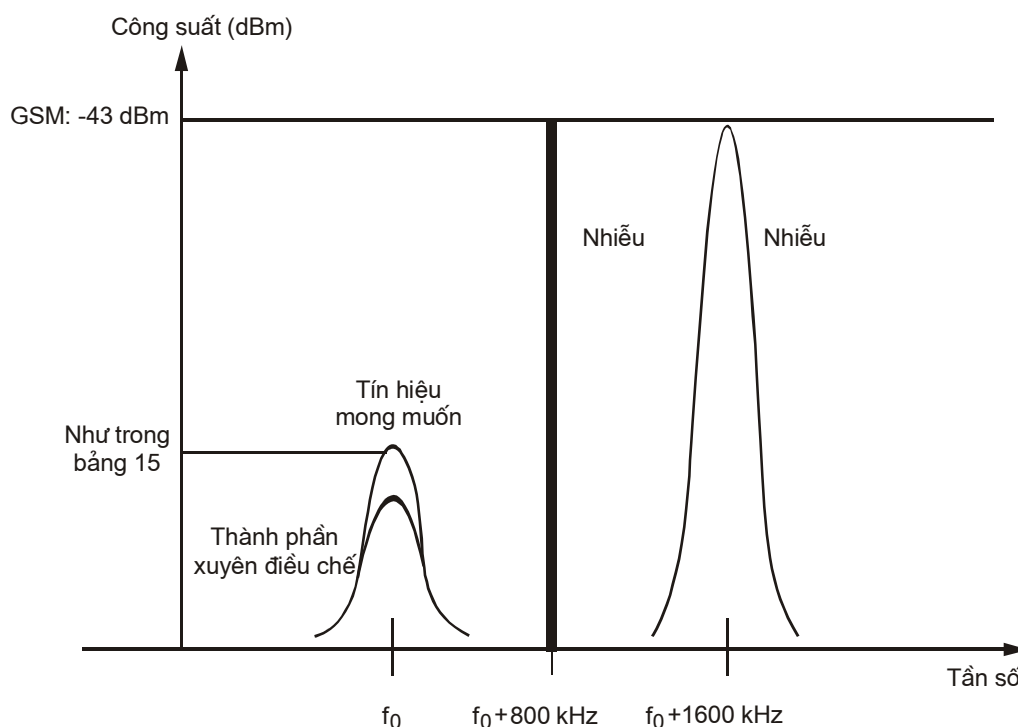
Tín hiệu thứ 2 là một tín hiệu nhiễu được điều chế bằng một chuỗi bit giả ngẫu nhiên có tần số cao hơn tần số của tín hiệu mong muốn là 1,6 MHz. Trong phần có ích của cụm thuộc tín hiệu mong muốn, điều chế của tín hiệu nhiễu này sẽ là chuỗi 148 bit bất kỳ của chuỗi 511 bit (Khuyến nghị ITU-T O.153 tập IV.4) và có công suất bằng -43 dBm.

Ghi chú:

Tín hiệu này có thể là tín hiệu liên tục được điều chế bằng chuỗi 511 bit.

Tín hiệu thứ 3 là một tín hiệu nhiễu và không được điều chế. Tần số tín hiệu nhiễu cao hơn tần số của tín hiệu mong muốn là 800 kHz và có công suất bằng -43 dBm.

Các tín hiệu khác nhau được biểu thị trên hình 4.



Hình 4: Mẫu triệt xuyên điều chế của RX

Bảng 15: Mức của tín hiệu mong muốn để đo kiểm các đặc tính xuyên điều chế

Loại BTS	Mức công suất của tín hiệu mong muốn, dBm
GSM 900 BTS thường	-101
GSM 900 BTS nhỏ M ₁	-94
GSM 900 BTS nhỏ M ₂	-89
GSM 900 BTS nhỏ M ₃	-84

Các bit loại II không được bảo vệ thu được từ RX của BTS sau giải mã kênh và trước khi ngoại suy phải được so sánh với các bit loại II không được bảo vệ ban đầu từ BSSTE.

Phải đo RBER của TCH/FS đối với các bit loại II.

Phải lặp lại phép đo cho các tần số của tín hiệu không mong muốn thấp hơn tần số sóng mang của tín hiệu mong muốn.

4.2.5.3 Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

Phải đo kiểm một TRX

4.2.5.4 Chỉ tiêu

RBER của TCH/FS đối với các bit loại II: $\leq 2\%$

4.2.6 Triệt điều chế biên độ (AM)

4.2.6.1 Mục đích đo kiểm

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

4.2.6.2 Các bước đo kiểm

Đo kiểm này phải được thực hiện tại một ARFCN bất kỳ trên một TRX. Nếu BTS có SFH, phải ngắt khi đo. Phép đo chỉ được thực hiện trong các điều kiện tĩnh.

Tín hiệu mong muốn có điều chế GSM thường và có mức công suất được xác định trong bảng 16.

Bảng 16: Mức cửa vào của tín hiệu đo kiểm

Loại BTS	Mức cửa vào của tín hiệu đo kiểm đối với RX, dBm
GSM 900 BTS thường	-101
GSM 900 BTS nhỏ M ₁	-94
GSM 900 BTS nhỏ M ₂	-89
GSM 900 BTS nhỏ M ₃	-84

Tín hiệu nhiễu được điều chế phù hợp với các đặc tính của GSM (có hoặc không phân “khe giữa”) bằng một chuỗi bit giả ngẫu nhiên có độ dài ít nhất là 511 bit.

Tần số của nó (f) phải nằm trong băng tần thu liên quan, cách ít nhất là 6 MHz so với ARFCN đo kiểm. Tần số f là bội số của 200 kHz và cách ít nhất 2 ARFCN so với tín hiệu đáp ứng tạp bất kỳ được nhận dạng ở bước “9” trong mục 4.2.4.

Bộ tạo nhiễu sẽ kích hoạt một khe thời gian, thỏa mãn mặt nạ của hình 1. Các cụm được phát phải được đồng bộ và bị trễ về thời gian một khoảng từ 61 đến 81 chu kỳ bit so với các cụm của tín hiệu mong muốn. Mức trung bình của tín hiệu nhiễu trên phân có ích của cụm được đưa ra ở bảng 17.

Bảng 17: Công suất của tín hiệu nhiễu

Mức công suất, dBm			
BTS	M ₁	M ₂	M ₃
-31	-34	-29	-24

Hai tín hiệu cửa vào được đưa tới RX qua mạng phối hợp. Mức công suất chuẩn hóa cho cả hai tín hiệu sẽ là công suất đưa tới đầu nối ăng ten RX của BTS.

Ghi chú:

Khi đo kiểm yêu cầu này, cần một bộ lọc kiểu khe để đảm bảo cho chỉ tiêu đồng kênh của RX không bị tổn hại.

4.2.6.3 Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

4.2.6.4 Chỉ tiêu

Các giá trị RBER của loại II, loại Ib và chỉ tiêu lỗi FER đối với một kênh TCH/FS không được vượt quá các giá trị cho trong bảng 6.

4.2.7 Phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy thu**4.2.7.1 Mục đích đo kiểm**

Phát xạ giả là những phát xạ tại các tần số khác với các kênh tần số ARFCN và các tần số kênh lân cận TX của BTS. Đo kiểm này là đo các phát xạ giả từ đầu nối ăng ten RX của BTS.

4.2.7.2 Các bước đo kiểm

Máy phát được cấu hình với một TRX hoạt động ở tần số M của kênh RF và phát toàn bộ công suất trên tất cả các khe thời gian.

Trong trường hợp BTS có phân tập, các yêu cầu của mục con này áp dụng cho mỗi đầu nối ăng ten của RX.

Trường hợp BTS có bộ song công và chỉ có một đầu nối ăng ten đơn cho cả hai TX và RX, những yêu cầu của mục 4.15 sẽ áp dụng cho cổng này và không cần đo kiểm.

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

Thiết bị đo phải có cấu hình được chỉ ra ở bảng 18, giữ được giá trị đỉnh và độ rộng băng video xấp xỉ bằng ba lần độ rộng băng cần thiết. Nếu độ rộng băng này không đạt được thì nó phải là giá trị lớn nhất có thể và tối thiểu là 1 MHz.

Công suất phải được đo trên các khoảng tần số cho trong bảng 18.

Bảng 18: Điều kiện đo đối với các phát xạ giả từ đầu nối ăng ten RX

Băng tần số	Độ lệch tần số	Độ rộng băng phân giải
Từ 100 kHz đến 50 MHz		10 kHz
Từ 50 MHz đến 500 MHz		100 kHz
Từ 500 MHz đến 12,75 GHz Ngoài băng phát	Độ lệch khỏi biên của băng phát	
	≥ 2 MHz	30 kHz
	≥ 5 MHz	100 kHz
	≥ 10 MHz	300 kHz
	≥ 20 MHz	1 MHz
	≥ 30 MHz	3 MHz
Trong băng tần phát	Độ lệch khỏi tần số sóng mang phát	
	≥ 1,8 MHz	30 kHz
	≥ 6 MHz	100 kHz

4.2.7.3 Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

4.2.7.4 Chỉ tiêu

Giá trị công suất không được vượt quá:

-57 dBm đối với các tần số: $\leq 1\text{GHz}$

-47 dBm đối với các tần số: $> 1\text{GHz}$

4.3. Phát xạ giả bức xạ

4.3.1 Mục đích đo kiểm

Đo phát xạ giả bức xạ từ vỏ của BTS, bao gồm các phát xạ do các máy phát.

4.3.2 Các bước đo kiểm

a. Vị trí đo kiểm phải tuân thủ các yêu cầu trong ETS 300-113. BTS phải được đặt trên cột chống không dẫn từ và sử dụng nguồn cung cấp thông qua một bộ lọc RF để tránh những bức xạ từ đường dẫn nguồn. Phương pháp đo trong ETS 300-113 được áp dụng ngoại trừ những trường hợp khác không phù hợp với tiêu chuẩn này.

Bức xạ của các thành phần tạp bất kỳ được phát hiện qua ăng ten đo kiểm và máy thu đo (ví dụ: máy phân tích phổ). Tại mỗi tần số khi xuất hiện phát xạ giả, phải xoay vị trí của BTS và điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm để đạt được đáp ứng lớn nhất. Công suất bức xạ hiệu dụng của thành phần tạp được xác định bằng phương pháp đo thay thế. Phép đo phải được lặp lại với ăng ten đo kiểm trong mặt phẳng phân cực trực giao.

b. BTS phải được cấu hình với một TRX hoạt động tại mức công suất ra lớn nhất ở tất cả các khe thời gian trên các kênh ARFCN riêng. Nhảy tần chậm phải ngắt.

c. Máy thu đo phải được cấu hình với độ rộng băng phân giải bằng 30 kHz và độ rộng băng video xấp xỉ bằng ba lần giá trị của độ rộng băng phân giải. Phải giữ được đỉnh. Công suất thu phải được đo với các tần số có độ lệch trong khoảng: $1,8\text{ MHz} \leq f < 6\text{ MHz}$ từ tần số sóng mang và các tần số này nằm trong băng tần phát của BTS.

Tại mỗi tần số có thành phần phát xạ giả, công suất phát xạ hiệu dụng cực đại của thành phần này phải được xác định như đã nêu ở bước “a”.

d. Máy thu đo phải được cấu hình với độ rộng băng phân giải bằng 100 kHz và độ rộng băng video xấp xỉ bằng ba lần giá trị của độ rộng băng phân giải. Phải giữ được đỉnh. Công suất thu phải đo đối với các tần số có độ lệch ≥ 6 MHz từ tần số sóng mang và các tần số này nằm trong băng tần TX của BTS.

Tại mỗi tần số có thành phần bức xạ tạp, công suất bức xạ tạp hiệu dụng lớn nhất phải được xác định như đã nêu ở bước “a”.

e. BTS phải được cấu hình với tất cả các TRX hoạt động tại mức công suất ra lớn nhất trên tất cả các khe thời gian. Nếu một TRX được dùng cho BCCH, TRX này phải được bố trí tại điểm tần số M của kênh RF. Tất cả các TRX còn lại phải được phân bố như sau: TRX thứ nhất ở điểm tần số B, ngay sau đó đến điểm tần số T, kế tiếp được phân bố đồng nhất suốt băng tần phát của BTS. Nhảy tần chậm phải ngắt.

Máy thu đo phải được cấu hình như ở bảng 19. Phải giữ được đỉnh và độ rộng băng video xấp xỉ bằng 3 lần độ rộng băng phân giải. Nếu độ rộng băng video cần thiết không có sẵn trong máy thu đo, sử dụng độ rộng băng lớn nhất có thể và ít nhất phải là 1 MHz. Công suất thu phải được đo trên khoảng tần số từ 30 MHz đến 4 GHz không bao gồm băng tần TX của BTS.

Bảng 19: Đo phát xạ giả bên ngoài băng tần phát

Băng tần số	Độ lệch tần số, MHz	Độ rộng băng phân giải
Từ 30 kHz đến 50 MHz		10 kHz
Từ 50 MHz đến 500 MHz		100 kHz
Từ 500 MHz đến 4 GHz và ngoài băng phát	(Độ lệch khỏi biên của băng tần phát)	
	≥ 2	30 kHz
	≥ 5	100 kHz
	≥ 10	300 kHz
	≥ 20	1 MHz
	≥ 30	3 MHz

Tại mỗi tần số có thành phần phát xạ giả, công suất phát xạ hiệu dụng cực đại của thành phần này phải được xác định như đã nêu ở bước “a”.

4.3.3 Điều kiện môi trường đo kiểm

Bình thường.

Trong băng tần của TX: phải tiến hành đo kiểm với một TRX hoạt động trên một ARFCN.

Ngoài băng tần của TX: phải tiến hành đo kiểm một lần nữa.

4.3.4 Chỉ tiêu

a. Công suất đo được tại bước “c” và “d”: ≤ -36 dBm

b. Công suất đo được tại bước “e”:

≤ -36 dBm đối với các tần số: ≤ 1 GHz

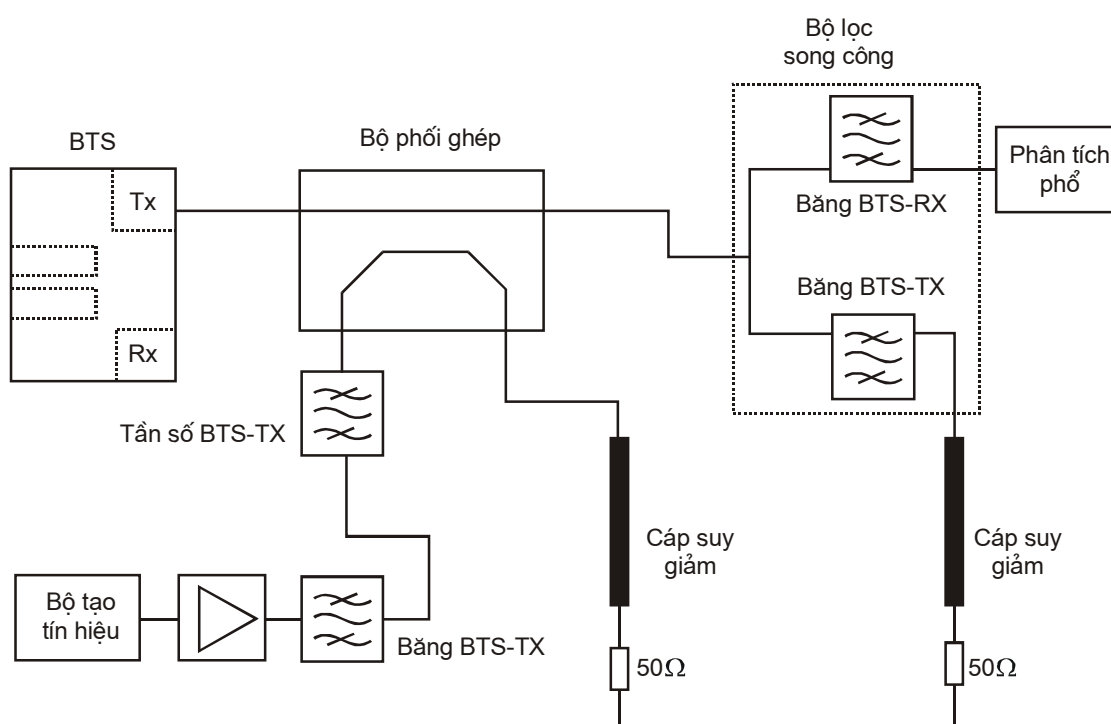
≤ -30 dBm đối với các tần số: > 1 GHz

PHỤ LỤC A (Quy định) CẤU HÌNH ĐO

- Phụ lục này chỉ đưa ra những cấu hình đo các chỉ tiêu đặc trưng của BTS.
- Toàn bộ các chỉ tiêu trong bản tiêu chuẩn này có thể đo bằng việc sử dụng BSSTE.

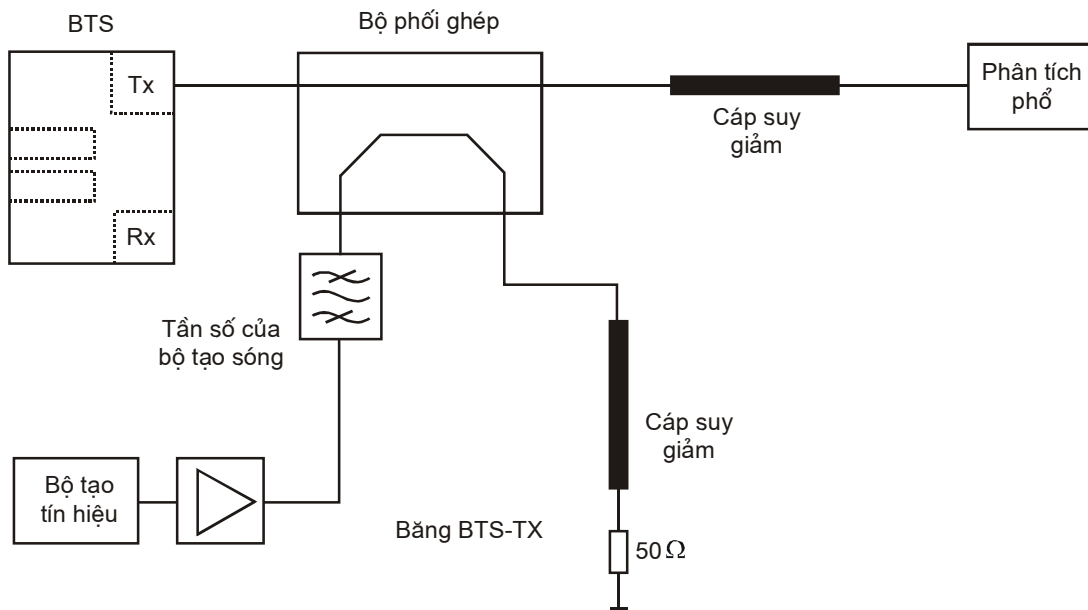
A.1 Đo suy hao xuyên điều chế

A.1.1 Sơ đồ suy hao xuyên điều chế trong băng tần thu, hình A.1



Hình A.1: Cấu hình đo

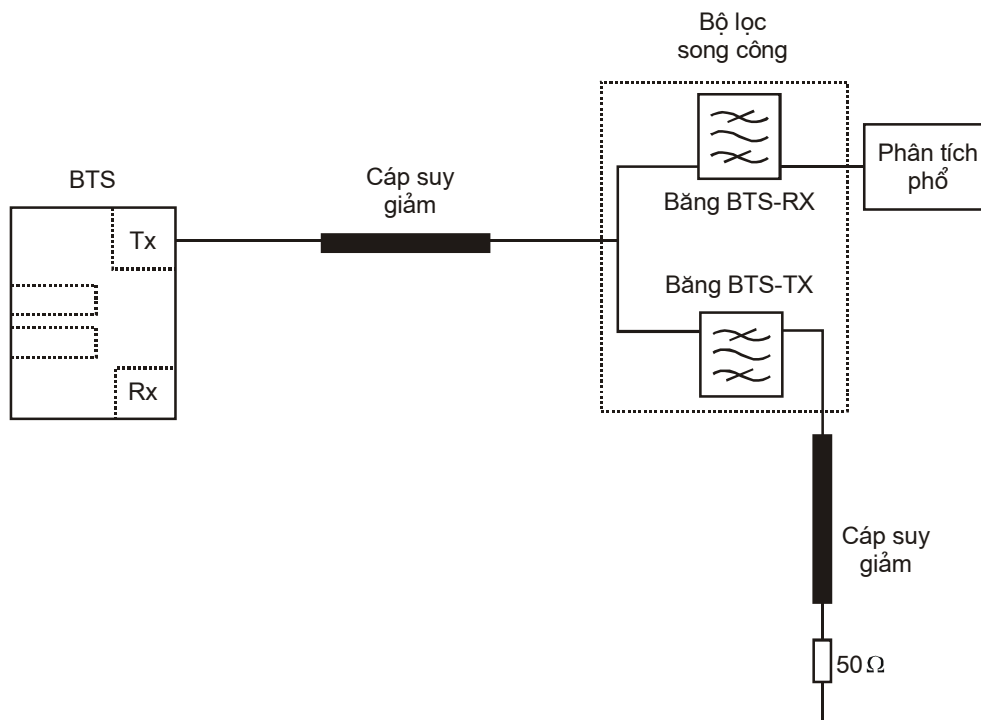
A.1.2 Sơ đồ đo xuyên điều chế ngoài băng tần thu, hình A.2



Hình A.2: Cấu hình đo

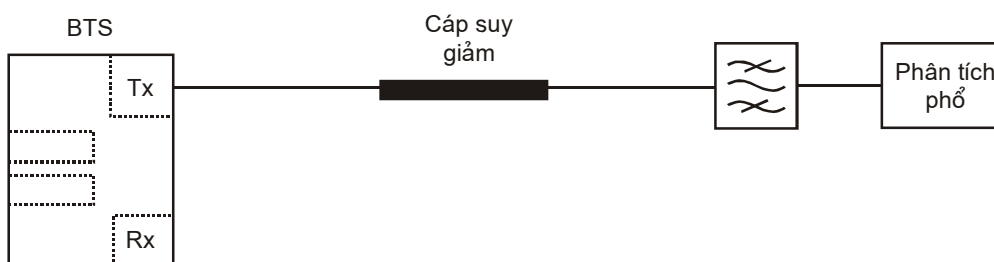
A.2. Đo suy hao xuyên điều chế trong một BTS

A.2.1 Sơ đồ đo suy hao xuyên điều chế của BTS trong băng tần thu, hình A.3



Hình A.3: Cấu hình đo

A.2.2 Sơ đồ đo suy hao xuyên điều chế của BTS trong băng tần phát, hình A.4



Hình A.4: Cấu hình đo

PHỤ LỤC B

(Quy định)

CÁC ĐIỀU KIỆN ĐO KIỂM CHUNG VÀ KHAI BÁO

Những yêu cầu của phần này áp dụng cho mọi đo kiểm trong tiêu chuẩn.

Các điều kiện chung trong khi đo kiểm phải phù hợp với các phần có liên quan của ETR 027 [14] với những ngoại lệ và bổ sung được xác định trong những đo kiểm riêng.

Nhiều đo kiểm trong tiêu chuẩn này đo một tham số có liên quan đến một giá trị mà hoàn toàn không được chỉ rõ trong các yêu cầu kỹ thuật của GSM. Đối với các đo kiểm này, yêu cầu phù hợp được xác định liên quan tới một giá trị danh định do nhà sản xuất xác định.

Các chức năng đích xác của một BTS là tùy chọn trong các yêu cầu kỹ thuật của GSM.

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

B.1. Công suất ra và xác định loại công suất

Nhà sản xuất phải khai báo công suất lớn nhất danh định cho mỗi TRX. Đối với BTS nhỏ, mức công suất này được xác định tại đầu nối ăng ten. Đối với BTS thường, mức công suất này được xác định hoặc là tại đầu vào của bộ kết hợp hoặc là tại đầu nối ăng ten của BTS.

Đối với BTS nhỏ, phân loại của BTS nhỏ được xác định từ công suất lớn nhất được khai báo, tương ứng với bảng B.1.

Bảng B.1. Phân loại công suất của BTS nhỏ

Phân loại công suất của TRX	Công suất ra lớn nhất của BTS nhỏ
M ₁	Từ > 19 dBm đến 24 dBm
M ₂	Từ > 14 dBm đến 19 dBm
M ₃	Từ > 9 dBm đến 14 dBm

Ghi chú:

Đối với BTS thường loại công suất của TRX có thể được xác định từ công suất ra được khai báo của nhà sản xuất cho mỗi TRX đo tại cửa vào bộ kết hợp theo bảng phân loại công suất của TRX trong ETS 300 577 [7]. Những yêu cầu đo kiểm đối với BTS thường sẽ không thay đổi

trong ETS này đối với các loại công suất của TRX. Định nghĩa về loại công suất của TRX chỉ liên quan tới công suất được khai báo cho mỗi TRX và công suất ra đo được của BTS không phải chịu bất kỳ yêu cầu nào.

B.2. Chỉ định khoảng tần số đo kiểm

Nhà sản xuất phải khai báo khoảng tần số công tác của BTS. Nhiều đo kiểm trong tiêu chuẩn này được thực hiện với các tần số thích hợp ở đầu, giữa và cuối băng tần công tác của BTS ứng với các kênh RF đầu băng (B), giữa băng (M) và cuối băng (T).

Khi đo kiểm do một phòng thử nghiệm thực hiện, các ARFCN được dùng cho các kênh RF B, M, T phải được xác định bởi phòng thử nghiệm. Phòng thử nghiệm có thể thăm dò qua các nhà cung cấp dịch vụ, các nhà sản xuất hoặc các thành viên khác.

Khi đo kiểm do nhà sản xuất thực hiện, các ARFCN được dùng cho các kênh RF B, M, T có thể do nhà cung cấp dịch vụ quyết định.

B.3. Nhảy tần

Nhà sản xuất phải khai báo về việc BTS có sử dụng SFH hay không và nếu có thì phương thức thực hiện cơ bản hay những phương thức thực hiện nào được sử dụng. Nếu SFH được sử dụng thì BTS phải có khả năng chuyển tới tần số bất kỳ trong băng tần hoạt động của BTS thuộc một khe thời gian trên cơ sở khe thời gian.

Hai phương thức cơ bản thực hiện SFH là:

a. Nhảy tần băng tần gốc: Nhảy tần được thực hiện thông qua ghép dữ liệu của các kênh logic tới các TRX khác tương ứng với sơ đồ nhảy tần. Các TRX được điều hướng cố định tới một ARFCN riêng.

b. Nhảy tần tổng hợp: Nhảy tần được thực hiện thông qua việc điều hướng TRX thuộc một khe thời gian trên cơ sở khe thời gian. Các kênh logic được dành riêng cho một TRX nhảy tần.

Mô tả chi tiết về sơ đồ nhảy tần xem trong GSM 05.02 [4].

B.4. Điều khiển công suất RF

Các chức năng điều khiển công suất RF ("điều khiển công suất linh hoạt") có thể được thực hiện một cách tùy chọn trong BTS của GSM phù hợp với GSM 05.08 [8] theo sự lựa chọn của nhà cung cấp dịch vụ. Nếu được áp dụng, BTS phải có khả năng nhảy giữa các mức công suất bất kỳ thuộc một khe thời gian trên cơ sở khe thời gian.

B.5. Phát gián đoạn đường xuống

Phát gián đoạn đường xuống (DTX) được sử dụng cho các kênh thoại tốc độ đầy đủ (xem GSM xeri 06) và dữ liệu không trong suốt (xem GSM 04.22 và GSM 08.20) có thể được thực hiện một cách tùy chọn trong đường xuống của BTS theo sự lựa chọn của nhà cung cấp dịch vụ. Tất cả những yêu cầu trong tiêu chuẩn này được áp dụng bất kể DTX đường xuống được sử dụng hay không được sử dụng.

B.6. Môi trường đo kiểm

B.6.1. Môi trường đo kiểm bình thường

Trong điều kiện môi trường đo kiểm bình thường, đo kiểm phải được thực hiện với một tổ hợp bất kỳ của các điều kiện môi trường nằm trong khoảng các giới hạn thấp nhất và cao nhất như quy định trong bảng B.2.

Bảng B.2: Các điều kiện giới hạn đối với môi trường đo kiểm bình thường

Điều kiện	Thấp nhất	Cao nhất
Áp suất khí quyển	86 kPa	106 kPa
Nhiệt độ	15°C	30°C
Độ ẩm tương đối	20%	85%
Nguồn nuôi	Danh định, theo khai báo của nhà sản xuất	
Độ rung	Không đáng kể	

B.6.2. Môi trường đo kiểm khắc nghiệt

Nhà sản xuất phải khai báo một trong các trường hợp sau:

a. Loại thiết bị đại diện cho thiết bị được đo kiểm, theo ETS 300 019-1-3 phần 1-3: Phân loại các điều kiện môi trường, sử dụng cố định tại các vị trí được bảo vệ về thời tiết.

b. Loại thiết bị đại diện cho thiết bị được đo kiểm, theo ETS 300 019-1-4 phần 1-4: Phân loại các điều kiện môi trường, sử dụng cố định tại các vị trí không được bảo vệ về thời tiết.

c. Đối với thiết bị không tuân thủ theo một phân loại nào trong ETS 300 019-1 [11], các loại có liên quan về nhiệt độ, độ ẩm, độ rung theo IEC 721 [13] phải được khai báo.

Ghi chú:

Sự suy giảm tính năng do các điều kiện môi trường nằm ngoài các điều kiện hoạt động chuẩn không được đo kiểm trong tiêu chuẩn này. Các điều kiện môi trường này có thể được quy định và đo kiểm riêng.

B.6.2.1. Nhiệt độ khắc nghiệt

Khi đo kiểm ở điều kiện nhiệt độ khắc nghiệt, đo kiểm phải được thực hiện tại nhiệt độ hoạt động tối thiểu và tối đa chuẩn theo khai báo của nhà sản xuất.

Nhiệt độ tối thiểu:

Đo kiểm phải được thực hiện với thiết bị và các phương pháp đo kiểm môi trường gồm cả các hiện tượng môi trường yêu cầu tác động vào thiết bị, tuân thủ theo IEC 68-2-1 [12] phần 2. Thiết bị phải được duy trì trong điều kiện ổn định trong suốt quá trình đo kiểm.

Nhiệt độ tối đa:

Đo kiểm phải được thực hiện với thiết bị và các phương pháp đo kiểm môi trường gồm cả các hiện tượng môi trường yêu cầu tác động vào thiết bị, tuân thủ theo IEC 68-2-2 [12] phần 2. Thiết bị phải được duy trì trong điều kiện ổn định trong suốt quá trình đo kiểm.

B.6.3. Độ rung

Nếu phải đo kiểm về độ rung, thiết bị phải được thực hiện theo trình tự rung được chỉ ra theo khai báo của nhà sản xuất. Phải tuân thủ theo IEC 68-2-6 [12] phần 2.

B.6.4. Nguồn cung cấp

Nếu phải đo kiểm trong điều kiện nguồn khắc nghiệt, đo kiểm phải được thực hiện tại các giới hạn chuẩn trên và dưới của điện áp hoạt động theo khai báo của nhà sản xuất.

Giới hạn điện áp trên

Thiết bị phải được cấp nguồn với mức điện áp bằng với giới hạn trên theo khai báo của nhà sản xuất (đo tại vị trí cấp nguồn cho thiết bị). Các đo kiểm phải được tiến hành với các giới hạn nhiệt độ tối thiểu và tối đa ở trạng thái ổn định theo khai báo của nhà sản xuất. Phương pháp đo phải tuân thủ theo IEC 68-2-1 [12] và IEC 68 2-2 [12].

Giới hạn điện áp dưới

Thiết bị phải được cấp nguồn với mức điện áp bằng với giới hạn dưới theo khai báo của nhà sản xuất (đo tại vị trí cấp nguồn cho thiết bị). Các đo kiểm phải được tiến hành với các giới hạn nhiệt độ tối thiểu và tối đa ở trạng thái ổn định theo khai báo của nhà sản xuất. Phương pháp đo phải tuân thủ theo IEC 68-2-1 [12] và IEC 68-2-2 [12].

B.7. Độ không đảm bảo cho phép của thiết bị đo

Độ không đảm bảo cho phép lớn nhất của thiết bị đo được quy định riêng cho mỗi đo kiểm. Thiết bị đo phải cho phép điều chỉnh các tín hiệu kích thích với dung sai quy định, và yêu cầu tuân thủ được đo với độ không đảm bảo không được vượt quá các giá trị quy định. Tất cả các dung sai và độ không đảm bảo là những giá trị tuyệt đối, trừ khi có quy định khác.

Mục B.6, môi trường đo kiểm:

Áp suất	± 5 kPa
Nhiệt độ	$\pm 2^{\circ}\text{C}$
Độ ẩm tương đối	$\pm 5\%$
Nguồn DC	$\pm 1\%$
Nguồn AC	$\pm 1,5\%$
Độ rung	10%
Tần số rung	0,1 Hz

Máy phát

Mục 4.1.1, lỗi pha và lỗi tần số trung bình:

Yêu cầu phù hợp:

Tần số	± 10 Hz
Pha	1,5 độ rms 5,0 độ đỉnh

Mục 4.1.2, công suất phát trung bình của sóng mang RF:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF, đối với mức công suất tĩnh “0”	$\pm 1,0$ dB
Công suất RF tương đối, cho các mức công suất khác	$\pm 0,7$ dB

Mục 4.1.3, công suất phát của sóng mang RF theo thời gian:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF (chuẩn 0 dB)	$\pm 1,0$ dB
Công suất RF tương đối so với chuẩn 0 dB	$\pm 1,0$ dB

Mục 4.1.4.1, phổ do điều chế và tạp âm băng rộng:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF (các giá trị giới hạn tuyệt đối) $\pm 1,0$ dB

Ghi chú 1: Có thể yêu cầu hiệu chuẩn các mức công suất phù hợp với các giá trị giới hạn.

Công suất RF tương đối:

Lịch khời sóng mang, MHz	Hiệu số công suất, dB	Độ không đảm bảo tương đối
$\delta f \leq 0,1$ MHz	Tất cả	$\pm 0,5$ dB
$0,1$ MHz < $\delta f \leq 1,8$ MHz	< 50 dB	$\pm 0,7$ dB
$0,1$ MHz < $\delta f \leq 1,8$ MHz	≥ 50 dB	$\pm 1,5$ dB
> 1,8 MHz	Tất cả	$\pm 2,0$ dB

Mục 4.1.4.2, sự thẳng giáng của phổ công suất

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF ± 5 dB

Công suất RF tương đối

Hiệu số công suất < 50 dB $\pm 0,7$ dB

Hiệu số công suất ≥ 50 dB $\pm 1,5$ dB

Mục 4.1.5.1, phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten của máy phát nằm trong băng phát của BTS:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF $\pm 1,5$ dB

Mục 4.1.5.2, phát xạ giả dẫn từ đầu nối ăng ten của máy phát ngoài băng phát của BTS:

Yêu cầu phù hợp:

Yêu cầu phù hợp i) (trong băng thu của BTS)

Công suất RF ± 3 dB

Yêu cầu phù hợp ii)

Công suất RF

$f \leq 2$ GHz $\pm 1,5$ dB

2 GHz < $f \leq 4$ GHz $\pm 2,0$ dB

$f > 4$ GHz $\pm 4,0$ dB

Mục 4.1.6, suy hao xuyên điều chế và mục 4.1.7, suy hao xuyên điều chế bên trong BTS

Các bước đo kiểm:

Công suất RF tương đối (tín hiệu xen) $\pm 1,5$ dB

Yêu cầu phù hợp (ngoài băng RX)

Công suất RF, giá trị giới hạn tuyệt đối $\pm 1,5$ dB

Công suất RF, phép đo tương đối $\pm 2,0$ dB

Yêu cầu phù hợp (trong băng RX):

Công suất RF, giá trị giới hạn tuyệt đối từ +4 dB đến -3 dB.

Ghi chú 2:

Giới hạn dương (+) về độ không đảm bảo là lớn hơn giới hạn âm (-) vì kết quả đo có thể được tăng lên (nhưng không được giảm) do các thành phần xuyên điều chế trong các thiết bị đo.

Máy thu

Khi độ không đảm bảo của phép đo từ + 5 dB đến - 0 dB đối với tín hiệu cửa vào, giá trị đo được của tín hiệu cửa vào phải tăng lên một lượng bằng với độ không đảm bảo mà nó có thể đo được. Điều này sẽ đảm bảo rằng giá trị thực của tín hiệu cửa vào là không dưới mức danh định.

Mục 4.2.1, mức độ nhạy chuẩn tĩnh:

Các bước đo kiểm

Công suất RF $\pm 1,0$ dB

Công suất RF tương đối (các khe thời gian lân cận) $\pm 3,0$ dB

Mục 4.2.2, mức độ nhạy chuẩn đa đường:

Các bước đo kiểm

Công suất RF $\pm 1,5$ dB

Công suất RF tương đối $\pm 3,0$ dB

Mục 4.2.3, mức nhiễu chuẩn:

Các bước đo kiểm

Công suất RF từ +5 dB đến -0 dB

Công suất RF tương đối $\pm 1,0$ dB

Ghi chú 3:

Độ không đảm bảo của phép đo đối với tín hiệu cửa vào bị pha đỉnh (đa đường) có thể phụ thuộc vào thời gian lấy công suất trung bình của tín hiệu b do pha đỉnh. Có thể giảm thời gian đo thông qua đo công suất bằng thiết bị điều chỉnh có cùng một loại của dạng pha đỉnh, nhưng có tốc độ pha đỉnh tăng.

Mục 4.2.4, đặc tính nghẽn:

Các bước đo kiểm

Công suất RF, tín hiệu mong muốn $\pm 1,0$ dB

Công suất RF, tín hiệu nhiễu

$f \leq 2$ GHz $\pm 0,7$ dB

2 GHz $< f \leq 4$ GHz $\pm 1,5$ dB

$f > 4$ GHz $\pm 3,0$ dB

Mục 4.2.5, đặc tính xuyên điều chế và mục 4.2.6, triệt AM (điều biên):

Các bước đo kiểm

Công suất RF, tín hiệu mong muốn $\pm 1,0$ dB

Công suất RF, tín hiệu nhiễu $\pm 0,7$ dB

Mục 4.2.7, phát xạ giả từ đầu nối ăng ten của máy thu:

Yêu cầu phù hợp:

Công suất RF

$f \leq 2$ GHz $\pm 1,5$ dB

2 GHz $< f \leq 4$ GHz $\pm 2,0$ dB

$f > 4$ GHz $\pm 4,0$ dB

Mục 4.3, phát xạ giả bức xạ:

Công suất RF $\pm 6,0$ dB

B.8. Phân tích kết quả của phép đo

Giá trị của phép đo liên quan đến giới hạn tương ứng phải được sử dụng để quyết định một thiết bị có đáp ứng hay không đáp ứng một yêu cầu trong tiêu chuẩn.

Độ không đảm bảo của phép đo ứng với mỗi tham số phải được ghi trong báo cáo đo.

Giá trị độ không đảm bảo của phép đo được ghi lại ứng với mỗi phép đo phải bằng hoặc thấp hơn giá trị thích hợp theo mục 7 của phụ lục này.

Ghi chú: Thủ tục này được khuyến nghị trong ETR 028 [15].

Nếu các thiết bị đo dùng cho một đo kiểm có độ không đảm bảo đo lớn hơn được chỉ định trong mục 7, vẫn được phép sử dụng thiết bị này với sự điều chỉnh đối với giá trị đo đặc như sau:

Sự điều chỉnh được thực hiện bằng cách lấy độ không đảm bảo đo của thiết bị trừ đi suất độ không đảm bảo của phép đo được xác định trong mục 7. Trị số đo được khi đó sẽ được tăng hoặc giảm theo kết quả của phép trừ, lấy giá trị nào kém nhất liên quan đến giới hạn đo.

B.9. Lựa chọn cấu hình đo kiểm

Hầu hết các đo kiểm trong tiêu chuẩn chỉ được thực hiện cho một phần của những tổ hợp có thể có của các điều kiện đo. Ví dụ:

- Có thể không phải toàn bộ các TRX trong cấu hình được chỉ định để đo kiểm.
- Có thể chỉ một kênh RF được chỉ định để đo kiểm.
- Có thể chỉ một khe thời gian được chỉ định để đo kiểm.

Khi đo kiểm được thực hiện bởi một phòng thử nghiệm, sự lựa chọn các tổ hợp để đo kiểm phải được phòng thử nghiệm xác định rõ. Phòng thử nghiệm có thể thăm dò qua nhà cung cấp dịch vụ, nhà sản xuất hoặc các thành viên khác.

Khi đo kiểm được thực hiện do nhà sản xuất, sự lựa chọn các tổ hợp để đo kiểm có thể do nhà cung cấp dịch vụ quyết định.

B.10. Cấu hình của BTS

Tiêu chuẩn này quy định những bài đo kiểm với các cấu hình chuẩn của BTS thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của GSM (GSM 05.01; 05.02 và 05.05). Tuy nhiên, có những cấu hình khác của BTS cũng tuân thủ với các yêu cầu kỹ thuật này, nhưng đối với chúng sự áp dụng của các yêu cầu kỹ thuật này không được định rõ hoàn toàn. Đối với một số cấu hình như vậy, có thể có những cách thay thế để áp dụng các yêu cầu kỹ thuật này để đo kiểm về cấu hình, hoặc một số thay đổi trong phương pháp đo kiểm có thể cần thiết. Cũng cần thiết nếu những người tham gia đo kiểm đạt được sự nhất trí trước về phương pháp đo kiểm.

Những giải thích khác về yêu cầu kỹ thuật là có thể cho một cấu hình BTS cần đo kiểm. Sự giải thích được chấp thuận trong khi thực hiện đo kiểm phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

Nếu sự thay đổi về phương pháp đo kiểm trong tiêu chuẩn là cần thiết để đo kiểm một cấu hình BTS thì sự thay đổi đã thực hiện trong quá trình đo kiểm phải được ghi lại cùng với các kết quả đo kiểm. Nếu có thể, cần đạt được sự nhất trí trước về bản chất của sự thay đổi với những thành viên nào sẽ tiếp nhận những kết quả đo kiểm.

B.10.1. Phân tập máy thu

i) Đối với những đo kiểm ở mục 4.2, các tín hiệu đo kiểm được chỉ định có thể được đưa vào một đầu nối ăng ten của một máy thu, các đầu nối ăng ten của các máy thu khác được kết cuối bằng 50Ω , hoặc

ii) Đối với những đo kiểm ở mục 4.2, các tín hiệu đo kiểm được chỉ định có thể được đưa đồng thời tới mỗi đầu nối ăng ten của máy thu.

B.10.2. Bộ song công

Những yêu cầu của tiêu chuẩn phải được đáp ứng với một bộ song công thích hợp, nếu bộ song công là một phần của BTS. Nếu bộ song công là một tùy chọn do nhà sản xuất, thì những đo kiểm đầy đủ phải được lập lại khi có và không có bộ song công thích hợp để kiểm tra xem BTS đáp ứng những yêu cầu của tiêu chuẩn trong cả 2 trường hợp hay không.

Những đo kiểm sau phải được thực hiện với bộ song công thích hợp, và không có bộ song công thích hợp nếu là tùy chọn:

1. Mục 4.1.2: Công suất phát trung bình của RF - chỉ đối với mức công suất tĩnh cao nhất đo tại đầu nối ăng ten.
2. Mục 4.1.5.2: Phát xạ giả dẫn nằm ngoài băng phát của BTS từ đầu nối ăng ten máy phát.
3. Mục 4.1.7: Suy hao xuyên điều chế bên trong hệ thống trạm gốc.
4. Mục 4.2.2: Độ nhạy chuẩn đa đường - các ARFCN phải được lựa chọn để tối thiểu hóa các thành phần xuyên điều chế từ các máy phát vào các kênh thu.

Những đo kiểm còn lại có thể thực hiện có hoặc không có bộ song công thích hợp.

Ghi chú 1: Khi thực hiện những đo kiểm máy thu với bộ song công thích hợp, điều quan trọng là phải đảm bảo sao cho cửa ra của các máy phát không ảnh hưởng đến các thiết bị đo kiểm. Điều này có thể đạt được bằng cách sử dụng một tổ hợp của các bộ suy hao, các bộ cách ly và các bộ lọc.

Ghi chú 2: Khi sử dụng các bộ song công, các thành phần xuyên điều chế sẽ được tạo ra không chỉ ở trong bộ song công mà còn ở trong hệ thống ăng ten. Các thành phần xuyên điều chế được tạo ra trong hệ thống ăng ten không được điều chỉnh theo các yêu cầu kỹ thuật và có thể suy giảm trong thời gian hoạt động (ví dụ: do sự thâm nhập của hơi nước). Do vậy, để đảm bảo cho hoạt động đúng, liên tục của một BTS, nhà cung cấp dịch vụ thường lựa chọn các kênh ARFCN để giảm thiểu các thành phần xuyên điều chế rơi vào các kênh thu.

B.10.3. Những tùy chọn về nguồn cung cấp

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

Điều này được đặc biệt áp dụng nếu một BTS có một thanh DC, có thể được cung cấp từ bên ngoài hoặc từ một nguồn cung cấp của mạng điện nội bộ. Trong trường hợp này, những điều kiện về nguồn cung cấp khắc nghiệt đối với những tùy chọn của nguồn cung cấp của mạng điện có thể được đo kiểm bằng cách chỉ đo kiểm tùy chọn của nguồn cung cấp DC bên ngoài. Khoảng điện áp DC cửa vào để đo kiểm phải đủ để xác định chỉ tiêu đối với bất cứ nguồn cung cấp nào trong các nguồn cung cấp, trong phạm vi điều kiện hoạt động của BTS, kể cả sự thay đổi của điện áp vào của mạng điện, nhiệt độ và dòng điện ở cửa ra.

B.10.4. Các bộ khuếch đại RF phụ

Bộ khuếch đại RF phụ là một phần của thiết bị được nối bằng cáp đồng trục RF tới BTS, có chức năng chính là truyền tăng ích giữa đầu nối ăng ten máy phát và/ hoặc máy thu của một BTS với một ăng ten mà không yêu cầu bất kỳ tín hiệu điều khiển nào để thực hiện chức năng khuếch đại của nó.

Các yêu cầu của tiêu chuẩn phải được thỏa mãn với bộ khuếch đại RF phụ thích hợp. Đối với những đo kiểm phù hợp với mục 4.1 và 4.2 cho TX và RX, bộ khuếch đại phụ được nối tới BTS thông qua mạng kết nối (bao gồm bất cứ (các) cáp, (các) bộ suy hao... nào), với suy hao thích hợp để đảm bảo những điều kiện hoạt động phù hợp của bộ khuếch đại phụ và BTS. Khoảng suy hao thích hợp của mạng kết nối được khai báo do nhà sản xuất. Những đặc tính khác và sự phụ thuộc nhiệt độ của độ suy hao của mạng kết nối được bỏ qua. Giá trị suy hao thực của mạng kết nối được chọn cho mỗi đo kiểm là một trong số những giá trị khắc nghiệt được áp dụng. Giá trị thấp nhất được sử dụng nếu không có quy định khác.

Những đo kiểm thích đáng phải được lặp lại với bộ khuếch đại phụ thích hợp và, nếu là tùy chọn, không có bộ khuếch đại RF phụ để kiểm tra xem BTS đáp ứng những yêu cầu của tiêu chuẩn trong cả hai trường hợp hay không.

Những đo kiểm trong bảng dưới đây phải được lặp lại với bộ khuếch đại phụ tùy chọn thích hợp ("x" biểu thị việc đo kiểm là thích hợp):

	Mục	Chỉ cho bộ khuếch đại TX	Chỉ cho bộ khuếch đại RX	Cho các bộ khuếch đại TX/RX kết hợp
Những đo kiểm máy thu	4.2.1		x	x
	4.2.4		x	x
	4.2.5		x	x
	4.2.7		x	x
Những đo kiểm máy phát	4.1.2	x		x
	4.1.4 (chỉ 4.1.4.1)	x		x
	4.1.5	x		x
	4.1.6	x		x
	4.1.7	x		x

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

Trong các đo kiểm tại mục 4.2.1 và 4.1.2, giá trị suy hao cao nhất được áp dụng.

B.10.5. BTS sử dụng các dàn ăng ten

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

- Tín hiệu cửa ra của máy phát từ một TRX đưa ra tại nhiều hơn một cổng ăng ten; hoặc
- Có nhiều hơn một cổng ăng ten của máy thu đối với một TRX và một tín hiệu vào được yêu cầu tại nhiều hơn một cổng để máy thu hoạt động đúng (ghi chú: thu phân tập không đáp ứng yêu cầu này).

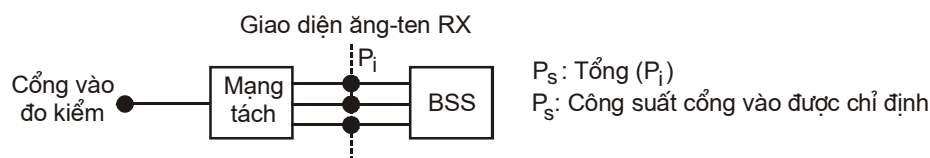
Trong điều kiện hoạt động bình thường, nếu một BTS được sử dụng cùng với một hệ thống ăng ten có chứa các bộ lọc hoặc các phần tử tích cực cần thiết để đáp ứng các yêu cầu của GSM, đo kiểm hợp chuẩn có thể được thực hiện trên một hệ thống bao gồm BTS cùng với các phần tử này, được cung cấp riêng cho mục đích đo kiểm. Trong trường hợp này, phải chứng minh rằng chỉ tiêu của cấu hình được đo kiểm là điển hình của hệ thống trong hoạt động bình thường và việc đánh giá hợp chuẩn chỉ áp dụng khi dùng BTS với hệ thống ăng ten.

Để đo kiểm một BTS như vậy, các thủ tục dưới đây có thể được sử dụng:

Kiểm tra máy thu

Đối với mỗi đo kiểm, các tín hiệu đo kiểm được đưa tới các đầu nối ăng ten của máy thu phải đủ lớn sao cho tổng các công suất của các tín hiệu đưa vào bằng với công suất của (các) tín hiệu đo kiểm được chỉ ra trong đo kiểm.

Hình B.1a là một ví dụ về cấu hình đo kiểm thích hợp.



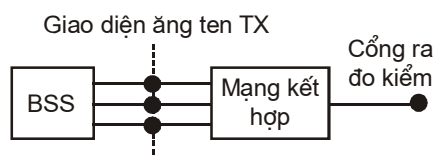
Hình B.1.a: Thiết lập đo kiểm máy thu

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

Đo kiểm máy phát

Đối với mỗi đo kiểm, tổng của các tín hiệu phát xạ tạo ra do mỗi đầu nối ăng ten máy phát phải thỏa mãn các yêu cầu phù hợp. Điều này có thể xác định bằng cách đo riêng các tín hiệu phát xạ do mỗi đầu nối ăng ten và lấy tổng các kết quả, hoặc bằng cách kết hợp các tín hiệu và thực hiện một phép đo đơn. Các đặc tính (ví dụ: biên độ và pha) của mạng kết hợp phải làm sao cho công suất của tín hiệu kết hợp là lớn nhất.

Hình B.1b là một ví dụ về cấu hình đo kiểm thích hợp.



Hình B.1.b-Thiết lập đo kiểm máy phát

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

B.11. Khuôn dạng các bài đo kiểm

Mỗi đo kiểm trong các mục đều theo một khuôn dạng chuẩn:

Tiêu đề của mục đo kiểm

1. Mục đích đo kiểm:

Mục này xác định rõ mục đích đo kiểm.

2. Các bước đo kiểm:

Mục này mô tả các bước cần thiết để thực hiện đo kiểm. Những điều kiện đo kiểm chung được mô tả ở phụ lục B.

TCN 68 - 219: 2004

3. Điều kiện môi trường đo kiểm:

Mục này mô tả điều kiện môi trường đo kiểm hoặc các điều kiện môi trường phải thực hiện đo kiểm. Trong trường hợp có nhiều hơn 1 môi trường đo kiểm được chỉ định, phạm vi đo kiểm ứng với mỗi môi trường được xác định rõ.

4. Chỉ tiêu:

Mục này mô tả yêu cầu phải đạt được đối với các đo kiểm được chỉ định.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. GSM 11.20 version 3.19.0: 1995
GSM Base Station system Equipment Specification.
2. IETS 300 609-1 (GSM 11.21 version 4.7.1): 1997
Base station system (BSS) equipment specification Part 1: Radio aspects
3. Recommendation ITU-R M.1073-1 (1994-1997)
Digital cellular land Mobile telecommunicatio systems
4. Recommendation GSM 05.05 : 1993
Radio Tranmission and Reception
5. Recommendation GSM 04.03: 1992
MS-BSS Interface: Channel structures and Access capabilities.
6. GSM 03.05 Version 3.2.0
European digital cellular telecommunication
System (phase 1) - Technical performance objectives
7. Recommendation GSM 04.03
8. ETS 300 593
Base station controler - Base transceiver station (BSC - BTS) Interface
Interface principles
9. ETR 100: 1995
Abbreviations and acronyms (GSM 01.14)

FOREWORD

The Technical Standard TCN 68-219: 2004 **“GSM Base Station Equipment – Technical Requirements”** is based on the standard I-ETS 300 609-1 (GSM 11.21 version 4.14.1) of the European Telecommunications Standards Institute (ETSI) and other related documents.

The Technical Standard TCN 68-219: 2004 is drafted by Research Institute of Posts and Telecommunications (RIPT) at the proposal of Department of Science & Technology of Ministry of Posts and Telematics. The technical standard is adopted by the Decision No. 33/2004/QD-BBCVT dated 29/7/2004 of the Minister of Posts and Telematics.

The Technical Standard TCN 68-219: 2004 is issued in a bilingual document (Vietnamese version and English version). In cases of interpretation disputes, Vietnamese version is applied.

DEPARTMENT OF SCIENCE & TECHNOLOGY

GSM BASE STATION EQUIPMENT TECHNICAL REQUIREMENTS

*(Issued together with the Decision No.33/2004/QD-BBCVT dated 29/7/2004
of the Minister of Posts and Telematics)*

1. Scope

The technical standard TCN 68-219: 2004 specifies essential Radio Frequency (RF) requirements for GSM 900 Base Station Systems (BSS)s. Essential conformance requirements are those which are required:

- To ensure compatibility between the radio channels in the same cell;
- To ensure compatibility between cells, both co-ordinated and uncoordinated;
- To ensure compatibility with existing systems in the same or adjacent frequency bands;
- To verify the important aspects of the transmission quality of the system.

The technical standard TCN 68-219: 2004 is the basis to type approval of Base Transceiver Stations (BTS)s of Base Station Systems (BSS)s; Integrated Base Station Systems (IBSS)s, of the GSM Systems operating in the 900 MHz band.

2. Normative references

[1] GSM 01.04 (ETR 100): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Abbreviations and acronyms".

[2] GSM 04.22 (ETS 300 563): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Radio Link Protocol (RLP) for data and telematic services on the Mobile Station - Base Station System (MS - BSS) interface and the Base Station System - Mobile-services Switching Centre (BSS - MSC) interface".

[3] GSM 05.01 (ETS 300 573): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Physical layer on the radio path General description".

[4] GSM 05.02 (ETS 300 574): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Multiplexing and multiple access on the radio path".

[5] GSM 05.03 (ETS 300 575): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Channel coding".

[6] GSM 05.04 (ETS 300 576): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Modulation".

[7] GSM 05.05 (ETS 300 577): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Radio transmission and reception".

[8] GSM 05.08 (ETS 300 578): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Radio subsystem link control".

[9] GSM 05.10 (ETS 300 579): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Radio subsystem synchronization".

[10] GSM 08.20 (ETS 300 591): "Digital cellular telecommunication system (Phase 2); Rate adaption on the Base Station System - Mobile-services Switching Centre (BSS - MSC) interface".

[11] ETS 300 019-1: "Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment Part 1-0: Classification of environmental conditions Introduction".

[12] IEC 68-2: "Basic environmental testing procedures; Part 2: Tests".

[13] IEC 721: "Classification of environmental conditions".

[14] ETR 027: "Radio and Equipment Systems; methods of measurement for mobile radio equipment".

[15] ETR 028: "Radio and Equipment Systems; Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".

[16] ETS 300 113: "Radio Equipment and Systems; Land mobile service; Technical characteristics and test conditions for radio equipment intended for transmission of data (and speech) and having an antenna connector".

3. Definitions, abbreviations, frequency bands

3.1. Definition

Base station system – BSS

The system of base station equipment (transceiver, controllers...) which is viewed by the MSC through A-interface, as being the entity responsible for communicating with Mobile Stations in certain area. The radio equipment or a BSS may cover one or more cells. If A-interface is implemented, then BSS shall consist of one Base Station Controller (BSC) and several Base Transceiver Stations (BTS)s.

Base station controller - BSC

A network component in the PLMN with the functions for control of one or more Base Transceiver Station (BTS)s.

Base transceiver station - BTS

A network component which serves one cell, and is controlled by a Base Station Controller. The BTS contains one or more Transceivers (TRX)s.

Integrated Base station system - IBSS

A Base station system without A.bis interface inside.

Transceiver - TRX

A network component which can serve full duplex communication on 8 full-rate traffic channel. If Slow Frequency Hopping SFH is not used, then the TRX serves the communication on one RF carrier.

Mobile Station - MS

A station in the mobile service intended to be used while in motion.

Base station system test Equipment - BSSTE

The BSSTE is a functional tool for the purpose of acceptance testing of GSM Base Station Systems.

Micro - BTS

The micro-BTS is different from a normal BTS in two ways.

- Firstly, the range requirements are much reduced whilst the close proximity requirements are more stringent.
- Secondly, the micro-BTS is required to be small and cheap to allow external street deployment in large numbers.

GSM Service Area

The group of GSM PLMN areas accessible by GSM mobile stations.

A.bis Interface

The interface between BTS and BSC.

3.2. Abbreviations

ARFCN	Absolute Radio frequency channel Number.
BER	Bit Error Rate
BS	Base station
BCCH	Broadcast Control CHannel
DC	Direct Current
DTX	Discontinuous Transmission
FER	Frame Erasure Ratio
GMSK	Gaussian Minimum Shift Keying
HT	Hilly terrain
ppm	Parts per milion
RA	Rural terrain
RACH	Random Access CHannel
RBER	Residual Bit Error Ratio
RF	Radio Frequency
rms	Root Mean square
RX	Receiver
SDCCH	Stand-alone Dedicated Control CHannel
SFH	Slow Frequency Hopping
TCH	Traffic CHannel
TCH/F	A full rate TCH
TCH/F 2.4	A full rate data TCH (2.4 kbit/s)
TCH/F 4.8	A full rate data TCH (4.8 kbit/s)
TCH/F 9.6	A full rate data TCH (9.6 kbit/s)
TCH/FS	A full rate Speech TCH
TU	Typical Urban terrain
TX	Transmitter Frequency bands

3.3. Frequency bands

TX: from 935 MHz to 960 MHz

RX: from 890 MHz to 915 MHz

4. Technical requirement

4.1. Transmitter

All tests in this Clause shall be conducted on Base Station Systems fitted with a full complement of Transceivers for the configuration unless otherwise stated. Measurements shall be made at the BTS Tx antenna connector, unless otherwise stated.

Power levels are expressed in dBm.

4.1.1 Phase error and mean frequency error

4.1.1.1 Test purpose

1. To verify the correct implementation of the GMSK pulse shaping filtering.
2. To verify that the phase error during the active part of the time slot does not exceed the specified limits under normal and extreme test conditions and when subjected to vibration.
3. To verify that the frequency error during the active part of the time slot does not exceed the specified limits under normal and extreme test conditions and when subjected to vibration.

4.1.1.2 Test case

All TRXs in the configuration shall be switched on transmitting full power in all time slots for at least 1 hour before starting the test.

If the Manufacturer declares that Synthesizer Slow Frequency Hopping is supported by the BTS, the BTS shall be configured with the maximum number of TRXs with ARFCNs which shall be distributed over the entire declared bandwidth of operation for the BTS under test, and including B, M and T, and three tests shall be performed. These tests may either use a test apparatus which employs the same hopping sequence as the BTS, or a fixed frequency apparatus on the radio frequency channels B, M and T. If only Baseband SFH is supported or SFH is not supported, one test shall be performed for each of the radio frequency channels B, M and T, using different TRXs to the extent possible for the configuration. As a minimum, one time slot shall be tested on each TRX specified to be tested.

The transmitted signal from the TRX under test shall be extracted in the BSSTE for a pseudo-random known bit stream of encrypted bits into the TRX modulator. The pseudo-random bit stream shall be any 148 bit sub-sequence of the

511 bit pseudo-random bit stream. This pseudo-random bit stream may be generated by another pseudo-random bit stream inserted before channel encoding in the TRX and shall generate at least 200 different bursts. The phase trajectory (phase versus time) for the useful part of the time slots (147 bits in the centre of the burst) shall be extracted with a resolution of at least 2 samples per modulating bit. The RF receiver parts of the BSSTE shall not limit the measurement.

The theoretical phase trajectory from the known pseudo-random bit stream shall be calculated in the BSSTE.

The phase difference trajectory shall be calculated as the difference between the measured and the theoretical phase trajectory. The mean frequency error across the burst shall then be calculated as the derivative of the regression line of the phase difference trajectory. The regression line shall be calculated using the Mean Square Error (MSE) method.

The phase error is then finally the difference between the phase difference trajectory and its linear regression line.

4.1.1.3 Test environment

Normal: One test shall be performed on each of B, M and T.

Extreme Power supply: One test shall be performed on each of B, M and T.

4.1.1.4 Conformance requirement

The phase error shall not exceed:

5 degrees rms

20 degrees peak

The mean frequency error across the burst shall not exceed: 0.05 ppm

4.1.2 *Mean transmitted RF carrier power*

4.1.2.1 Test purpose

To verify the accuracy of the mean transmitted RF carrier power across the frequency range and at each power step.

This test is also used to determine the parameter "power level".

4.1.2.2 Test case

For a normal BTS, this measurement the power shall be measured at the input of the TX combiner or at the BTS antenna connector. For a micro-BTS, the power

shall be measured at the BTS antenna connector. The Manufacturer shall declare the maximum output power of the BTS at the same reference point as the measurement is made. The TX combiner shall have the maximum number of TRXs connected to it so that the measurement can be used as a reference for the measurement of transmitted carrier power versus time in subclause 4.1.3.

All TRXs in the configuration shall be switched on transmitting full power in all time slots for at least 1 hour before starting the test.

The Manufacturer shall declare how many TRXs the BTS supports:

1 TRX: The TRX shall be tested at B, M and T.

2 TRX: The TRXs shall be each be tested at B, M and T.

3 TRX or more: Three TRXs shall each be tested at B, M and T.

If the Manufacturer declares that Synthesizer Slow Frequency Hopping is supported by the BTS, the BTS shall be configured with the number of TRXs and frequency allocation defined above and SFH enabled.

The BTS under test shall be set to transmit at least 3 adjacent time slots in a TDMA-frame at the same power level. The power level shall then be measured on a time slot basis over the useful part of one of the active time slots and the average of the logarithmic value taken over at least 200 time slots. Only active bursts shall be included in the averaging process. Whether SFH is supported or not, the measurement shall be carried out on all of the 3 frequencies in turn. For the definition of the useful part of the time slot see figure 1. For timing on a per time slot basis each time slot may contain 156.25 modulating bits, or 2 time slots may contain 157 and 6 time slots 156 modulating bits.

The power shall be measured at each nominal power level as specified. As a minimum, one time slot shall be tested on each TRX. Any TRX which is a dedicated BCCH shall only be tested at static power step zero.

4.1.2.3 Test environment

Normal: Each TRX specified in the test case shall be tested.

Extreme power supply: One TRX shall be tested, on one ARFCN, for static power step zero only.

4.1.2.4 Conformance requirement

The BTS shall support at least N_{max} steps of Static Power Control with respect to the declared output power. N_{max} shall be at least 6.

TCN 68 - 219: 2004

The static power step N has the range 0 to N_{max} inclusive, where. Static Power Level 0 corresponds to the maximum power declared by the manufacturer.

The power measured when the TRX is set to Static Power Level 0 shall have a tolerance of ± 2 dB under normal conditions and ± 2.5 dB under extreme conditions, relative to the maximum power declared by the manufacturer. In this test, this measured power is termed the maximum BTS output power. Static power control shall allow the RF output power to be reduced from the maximum BTS output power in at least 6 steps of nominally 2 dB with a tolerance of ± 1 dB referenced to the previous level. In addition, the actual absolute output power of each static RF power step (N) shall be $2 \times N$ dB below the maximum BTS output power with a tolerance of ± 3 dB under normal conditions and ± 4 dB under extreme conditions.

In addition to the Static Power Control levels the BTS may utilize up to M steps of dynamic Downlink Power Control. M can have an upper limit of 0 to 15. Dynamic Downlink power control shall allow the RF output power to be reduced in M steps with a step size of 2 dB with a tolerance of ± 1.5 dB referenced to the previous level.

Each dynamic Downlink Power Control level shall have a tolerance of ± 3 dB under normal conditions and ± 4 dB under extreme conditions relative to $2 \times Y$ dB below the maximum BTS output power, where Y is the sum of the number of static and dynamic steps below Static Power Level 0.

4.1.3 Transmitted RF carrier power versus time

4.1.3.1 Test purpose

To verify:

1. The time during which the transmitted power envelope should be stable (the useful part of the time slot).
2. The stability limits.
3. The maximum output power when nominally off between time slots.

4.1.3.2 Test case

The Manufacturer shall declare how many TRXs the BTS supports, and declare any TRXs which are a dedicated BCCH carrier:

1. TRX: The BTS shall not be tested.

2. TRX: One TRX shall be configured to support the BCCH and the other shall be tested. Tests shall be performed on B, M and T, and both TRXs shall be tested on at least one frequency.

3. TRX: One TRX shall be configured to support the BCCH and the other two shall be tested at B, T and B, M. Tests shall be performed on B, M and T and both TRXs shall be tested on at least one frequency.

4. TRX or more: One TRX shall be configured to support the BCCH and three TRXs tested, one on B, one on M and one on T.

If the Manufacturer declares that Synthesizer Slow Frequency Hopping is supported by the BTS, the BTS shall be configured with the number of TRXs activated and frequency allocation defined above and SFH enabled. The TRX configured to support the BCCH shall not be tested.

A single time slot in a TDMA-frame shall be activated in all TRXs to be tested, all other time slots in the TDMA-frame shall be at Pidle.

Power measurements are made with a detector bandwidth of at least 300 kHz at the BTS antenna connector, at each frequency tested. Timing is related to T₀ which is the transition time from bit 13 to bit 14 of the midamble training sequence for each time slot. For timing on a per time slot basis each time slot may contain 156.25 modulating bits, or 2 time slots may contain 157 and 6 time slots 156 modulating bits according to GSM 05.10 (ETS 300 579) [9]. Measurements shall be made at P_{max} and P_{min}. The time slots measured shall be displayed or stored for at least 100 complete cycles of the time slot power sequence for each measurement.

P_{\max} = Power measured in subclause 4.1.2 (Static Power Level 0).

P_{\min} = the lowest static level measured in subclause 4.1.2.

$P_{\text{idle}} \leq P_{\max} - 30 \text{ dB}$, or $P_{\min} - 30 \text{ dB}$

As a minimum, one time slot shall be tested on each TRX under test which is not a dedicated BCCH.

4.1.3.3 Test environment

Normal.

4.1.3.4 Conformance requirement

The output power of each time slot tested relative to time shall conform with that illustrated in figure 1. The residual output power, if a time slot is not activated, shall be maintained at, or below, the level of -30 dBc (300 kHz measurement bandwidth).

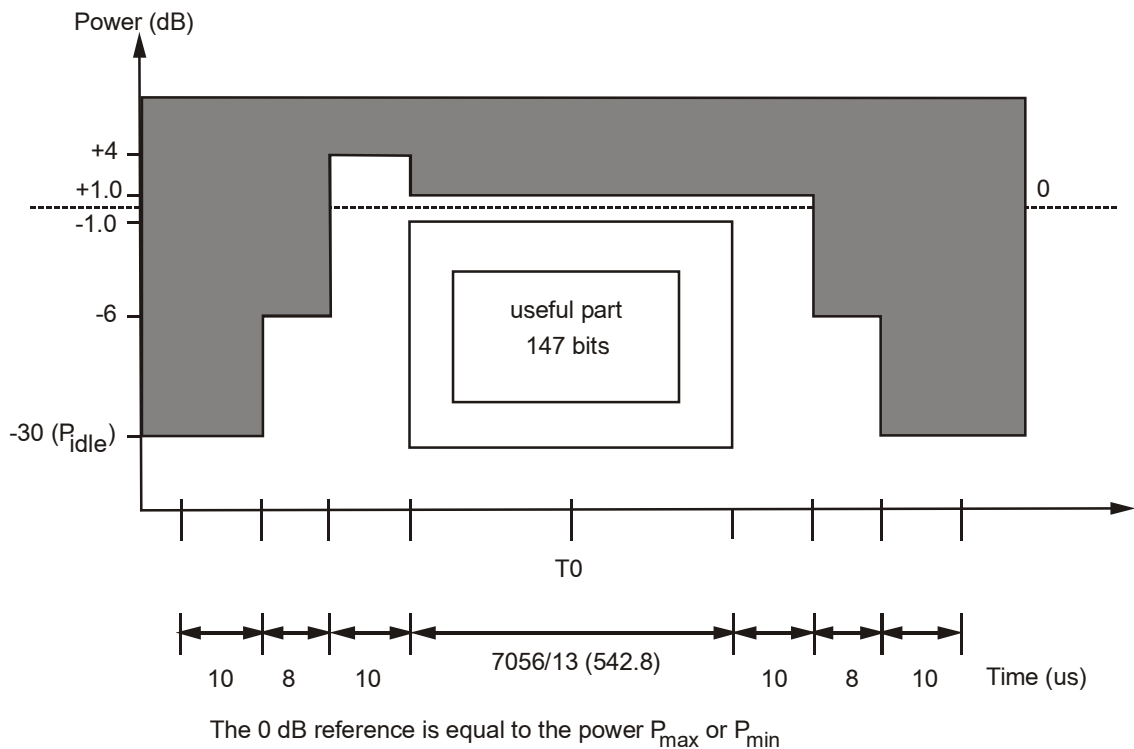


Figure 1: Power/time mask for power ramping of normal bursts

4.1.4 Adjacent channel power

The modulation, wideband noise and power level switching spectra can produce significant interference in the GSM900 and adjacent bands. The requirements for adjacent channel emissions are tested in two separate tests which intend to measure different sources of emission:

1. Continuous modulation spectrum and wideband noise;
2. Switching transients spectrum.

4.1.4.1 Spectrum due to modulation and wideband noise

4.1.4.1.1 Test purpose

To verify that the output RF spectrum due to modulation and wideband noise does not exceed the specified levels for an individual transceiver.

4.1.4.1.2 Test case

The system under test shall be tested with one TRX active or with the BTS equipped with only one TRX, at three frequencies (B, M and T).

a. All time slots shall be set up to transmit full power modulated with a pseudo-random bit sequence of encrypted bits apart from time slot 0 which shall be set up to transmit at full power but may be modulated with normal BCCH data. The pseudo-random bit sequence may be generated by another pseudo-random bit sequence inserted before channel encoding in the BTS.

b. The power level (as used in table 1) shall be measured using the method of subclause 4.1.2 for each power step to be tested.

c. Using a filter and video bandwidth of 30 kHz the power shall be measured at the antenna connector on the carrier frequency. The measurement shall be gated over 50 - 90% of the useful part of the time slot excluding midamble, and the measured value over this part of the burst shall be averaged. The averaging shall be over at least 200 time slots and only the active burst shall be included in the averaging process.

d. Step c) shall be repeated with the following offsets above and below the carrier frequency: 100, 200, 250, 400 kHz and 600 to 1800 kHz in steps of 200 kHz.

e. With all time slots at the same power level, step c) and d) shall be repeated for all static power levels specified for the equipment (subclause 4.1.2).

f. With a filter and video bandwidth of 100 kHz and all time slots active, the power shall be measured at the antenna connector for frequency offsets beyond 1800 kHz up to 2 MHz outside either side of the relevant TX band. This test shall be made in a frequency scan mode, with a minimum sweep time of 75 ms and averaged over 200 sweeps.

g. With all time slots at the same power level, step f) shall be repeated for all static power levels specified for the equipment (subclause 4.1.2).

4.1.4.1.3 Test environment

Normal

4.1.4.1.4 Normal BTS conformance requirement

The test shall be performed for one TRX.

For each static power step, the power measured in steps d) to g) of the test cases shall not exceed the limits shown in table 1 for the power level measured in step b), except where one or more of the following exceptions:

1. For a GSM900 BTS, if the limit according to table 1 is below -65 dBm, a value of -65 dBm shall be used instead.
2. In the combined range 600 kHz to 6 MHz above and below the carrier frequency, in up to three bands of 200 kHz width centred on a frequency which is an integer multiple of 200 kHz, exceptions at up to -36 dBm are allowed.
3. Above 6 MHz offset from the carrier frequency, in up to 12 bands of 200 kHz width centred on a frequency which is an integer multiple of 200 kHz, exceptions at up to -36 dBm are allowed.

Table 1: Continuous modulation spectrum - maximum limits for BTS

Power level, dBm	Maximum relative level (dB) at specified carrier offsets (kHz), using specified measurement (filter) bandwidths (kHz)					
	0	100	200	250	400	600 - 1800
≥ 43	0	+0.5	-30	-33	-60	-70
41	0	+0.5	-30	-33	-60	-68
39	0	+0.5	-30	-33	-60	-66
37	0	+0.5	-30	-33	-60	-64
35	0	+0.5	-30	-33	-60	-62
≤ 33	0	+0.5	-30	-33	-60	-60

The limit values in table 1, at the listed offsets from carrier frequency (kHz), are the ratio of the measured power to the measured power in step c) for the same static power step.

For powers between those specified, linear interpolation should be applied.

4.1.4.1.5 Micro-BTS conformance requirement

The test shall be performed for one TRX.

For each static power step, the power measures in steps d and e of the test case shall not exceed the limits shown in table 1 for the power level measured in step b), except where one or more of the micro BTS exceptions and minimum measurement levels applies.

For each static power step, the ratio of the power measured in steps f and g of the test case to the power measured in step c for the same static power step shall not exceed -70 dB, except where one or more of the micro BTS exceptions and minimum measurement levels applies.

The following exceptions and minimum measurement levels shall apply for the micro-BTS:

1. In the combined range 600 kHz to 6 MHz above and below the carrier frequency, in up to three bands of 200 kHz width centred on a frequency which is an integer multiple of 200 kHz, exceptions at up to -36 dBm are allowed.

2. Above 6 MHz offset from the carrier frequency, in up to 12 bands of 200 kHz width centred on a frequency which is an integer multiple of 200 kHz, exceptions at up to -36 dBm are allowed.

3. If the limit as specified above is below the values in table 2, then the values in the table shall be used instead.

Table 2: Continuous modulation spectrum - minimum levels for micro-BTS

Microcell BTS Power Class	Maximum spectrum due to modulation and noise in 100 kHz, dBm
M ₁	-59
M ₂	-64
M ₃	-69

4.1.4.2 Switching transients spectrum

4.1.4.2.1 Test purpose

To verify that the output RF spectrum due to switching transients does not exceed the specified limits.

4.1.4.2.2 Test case

The Manufacturer shall declare how many TRXs the BTS supports:

1 TRX: The TRX shall be tested at B, M and T.

2 TRX: One shall be configured to support the BCCH and the second TRX shall be activated and tested at B, M and T.

3 TRX: One shall be configured to support the BCCH and the other two shall be activated and tested. Tests shall be performed on B, M and T and both TRXs shall be tested on at least one frequency.

4 TRX or more: One shall be configured to support the BCCH and three TRXs shall be tested, one on B, one on M and one on T.

If the TRX supporting the BCCH is physically different from the remaining TRX(s), it shall also be tested on B, M and T.

TCN 68 - 219: 2004

a. All active time slots shall be modulated with a pseudo-random bit sequence apart from time slot 0 of the TRX supporting the BCCH which may be modulated with normal data. The power shall be measured at the offsets listed below from one of the carrier frequencies in the configuration with the test equipment parameters below. The reference power for relative measurements is the power measured in a bandwidth of at least 300 kHz for the TRX under test for the time slot in this test with the highest power.

Resolution bandwidth: 30 kHz

Video bandwidth: 100 kHz

Zero frequency scan

Peak hold enabled

The following offsets from the carrier frequency shall be used: 400, 600, 1200, and 1800 kHz.

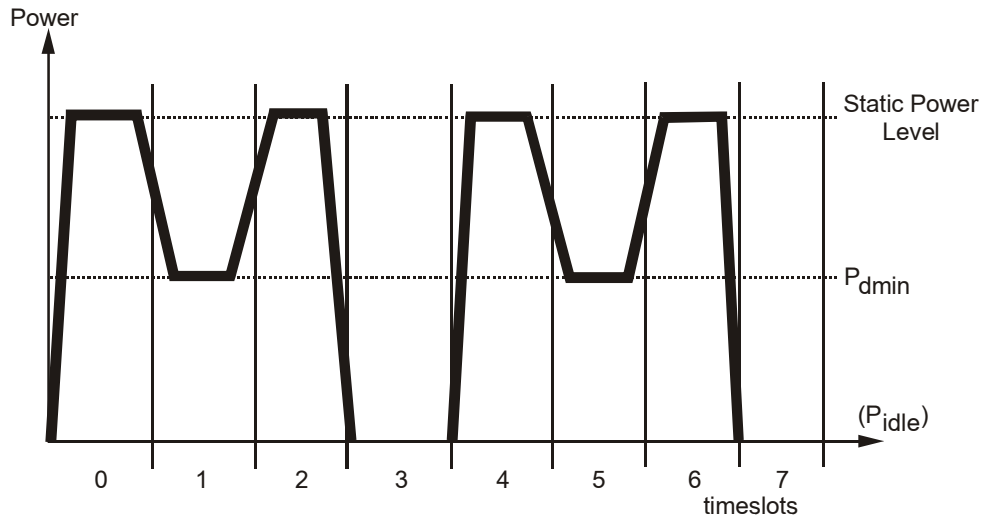
b. All timeslots of the TRX or TRXs under test shall be activated at the highest level of static power control and the power measured as described in step a. If synthesizer SFH is supported, the test shall be repeated for the TRX or TRXs which are activated and which do not support the BCCH, with them hopping between B, M and T.

c. All timeslots of the TRX or TRXs under test shall be activated at the lowest level of static power control and the power measured as described in step a). If synthesizer SFH is supported, the test shall be repeated for the TRX or TRXs which are activated and which do not support the BCCH, with them hopping between B, M and T.

d. Any active TRX which does not support the BCCH shall be configured with alternate timeslots active at the highest level of static power control and the remaining timeslots idle as illustrated in figure 2b and the power measured as described in step a).

e. Any active TRX which does not support the BCCH shall be configured with alternate timeslots active at the lowest level of static power control and the remaining timeslots idle as illustrated in figure 2b and the power measured as described in step a).

f. If the BTS supports dynamic downlink power control, any active TRX which does not support the BCCH shall be configured with transitions between timeslots active at the highest level of static power control and timeslots active at the lowest available level of dynamic power control and idle timeslots, as illustrated in figure 2a and the power measured as described in step a).



P_{dmin} = The lowest dynamic power step measured in subclause 4.1.2

Figure 2a: Power/time slot configuration (RF power control)

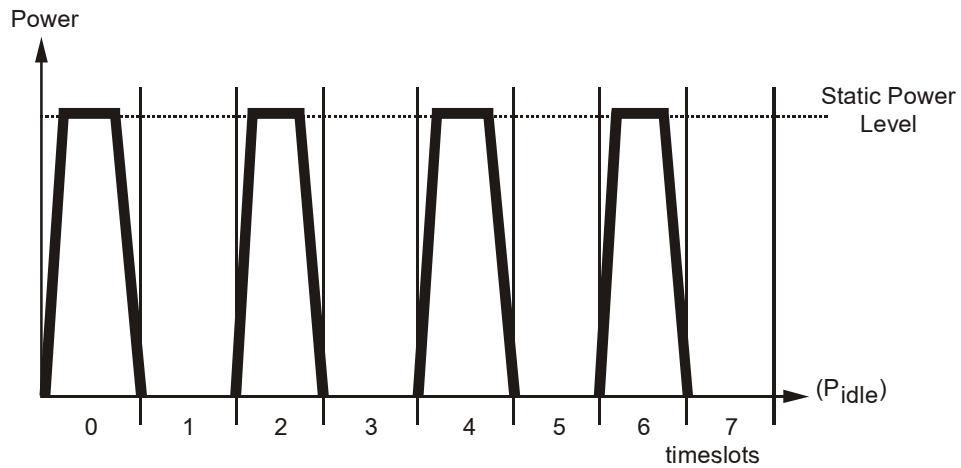


Figure 2b: Power/time slot configuration (no RF power control)

4.1.4.2.3 Test environment.

Normal.

4.1.4.2.4 Conformance requirement

The power measured shall not exceed the limits shown in table 3, or -36 dBm, whichever value is highest.

Table 3: Switching transients spectrum - maximum limits

Offset, kHz	Power, dBc
400	-57
600	-67
1200	-74
1800	-74

4.1.5 Spurious emissions from the transmitter antenna connector

The test conditions for conducted emissions are defined separately for the BTS transmit band, and elsewhere.

4.1.5.1.1 Conducted spurious emissions from the transmitter antenna connector, inside the BTS transmit band

4.1.5.1.2 Test purpose

This test measures spurious emissions from the BTS transmitter antenna connector inside the BTS transmit band, while one transmitter is in operation.

4.1.5.1.3 Test case

The BTS shall be configured with one TRX active at its maximum output power on all time slots. The test shall be performed at RF channels B, M and T. Slow frequency hopping shall be disabled.

The transmitter antenna connector shall be connected to a spectrum analyser or selective voltmeter with the same characteristic impedance. Peak hold shall be enabled. The power shall be measured.

For frequencies with an offset of $1.8 \text{ MHz} \leq f < 6 \text{ MHz}$ from the carrier frequency, and which fall within the BTS transmitter band:

The detecting device shall be configured with a resolution bandwidth of 30 kHz and a video bandwidth of approximately three times this value.

For frequencies with an offset of $\geq 6 \text{ MHz}$ from the carrier frequency, and which fall within the BTS transmitter band:

The detecting device shall be configured with a resolution bandwidth of 100 kHz and a video bandwidth of approximately three times this value.

4.1.5.1.4 Test environment

Normal

4.1.5.1.5 Conformance requirement

The maximum power measured shall not exceed -36 dBm.

4.1.5.2 Conducted spurious emissions from the transmitter antenna connector, outside the BTS transmit band

4.1.5.2.1 Test purpose

This test measures spurious emissions from the BTS transmitter antenna connector outside the BTS transmit band, while the transmitters are in operation. It also tests the intra-BTS intermodulation requirements outside the BTS transmit and receive bands.

4.1.5.2.2 Test case

a. The BTS shall be configured with all transmitters active at their maximum output power on all time slots. If a TRX is designated as being a dedicated BCCH, it shall be allocated to RF channel M. All remaining TRXs shall be allocated in the following order; first to RF channel B, then to T, then distributed as evenly as possible throughout the BTS transmit band. Slow frequency hopping shall be disabled.

b. The transmitter antenna connector shall be connected to a spectrum analyser or selective voltmeter with the same characteristic impedance. The detecting device shall be configured with a resolution and video bandwidth of 100 kHz. The minimum sweep time shall be at least 75 ms and the response shall be averaged over 200 sweeps. The power shall be measured over the BTS receive band.

c. Step B shall be repeated for the band 1805 - 1880 MHz.

d. The BTS shall be configured as in step a except that each TRX which is not a dedicated BCCH shall transmit on full power on alternate time slots. The active timeslots should be the same for all TRXs. If slow frequency hopping is supported, each TRX which is not a dedicated BCCH shall hop over the full range of frequencies defined in step a. The detecting device shall be configured as defined in table 4. Peak hold shall be enabled, and the video bandwidth shall be approximately three times the resolution bandwidth. If this video bandwidth is not available on the detecting device, it shall be the maximum available, and at least 1 MHz. The power shall be measured over those parts of the frequency range 100 kHz to 12.75 GHz which are outside the BTS transmit band.

Table 4: Spurious emissions measurements outside the transmit band

Frequency Band	Frequency offset, MHz	Resolution Bandwidth
100 kHz - 50 MHz		10 kHz
50 MHz - 500 MHz		100 kHz
500 MHz - 12.75 GHz and outside the relevant transmit band	(offset from the edge of the relevant transmit band)	
	≥ 2	30 kHz
	≥ 5	100 kHz
	≥ 10	300 kHz
	≥ 20	1 MHz
	≥ 30	3 MHz

4.1.5.2.3 Test environment

Normal.

4.1.5.2.4 Conformance requirement

- i) The maximum power measured at step c shall not exceed -47 dBm
- ii) The maximum power measured at step e shall not exceed:
 - 36 dBm for frequencies up to 1 GHz
 - 30 dBm for frequencies above 1 GHz

4.1.6 Intermodulation attenuation

4.1.6.1 Test purpose

To verify that the RF transmit equipment is able to restrict the generation of signals in its non-linear elements caused by the presence of the RF output from the transmitter and an interfering signal reaching the transmitter via its antenna to below specified levels.

4.1.6.2 Test case

If SFH is supported by the BTS, it shall be disabled during this measurement.

The Manufacturer shall declare how many TRXs the BTS supports. The BTS shall be configured with the maximum number of TRXs supported. The test shall be performed for the number of TRXs and the frequencies defined in the conformance requirement.

Only the TRX under test shall be active. All remaining TRXs shall be idle on an ARFCN within the manufacturers declared operating band for the BTS.

The antenna output of the RF transmit equipment under test, including the combiner, shall be connected to a coupling device, presenting to the RF equipment a load with an impedance of 50 ohms. The manufacturer shall declare the upper and lower frequency of operation for the transmitter; the frequency of the test signal shall be within this band. The test signal shall be unmodulated and the frequency shall be X MHz offset from the frequency of the RF transmit equipment under test. The TRX under test shall be set to static power level zero and the test signal power level shall be adjusted 30 dB below this value. The test signals are illustrated in figure 3. The power level of the test signal shall be measured at the antenna output end of the coaxial cable, when disconnected from the RF transmit equipment and then correctly matched into 50 ohms. The antenna output power of the RF transmit equipment shall be measured directly at the antenna output terminal connected to an artificial antenna. Intermodulation product frequencies in the TX and RX band shall be identified and measured according to the following process.

For the measurements in the RX band:

Use a measurement and filter bandwidth of 100 kHz, frequency scan mode, averaged over 200 sweeps, with a sweep time of at least 75 ms. The frequency offset X shall be chosen to cause the lowest order intermodulation product to fall in the manufacturers declared RX band.

For measurements in the TX band:

The measurement shall be made for frequency offsets X of: 0.8 MHz, 2.0 MHz, 3.2 MHz, 6.2 MHz. The power of all third and fifth order intermodulation products shall be measured. The method of measurement specified below depends on the frequency offset of the intermodulation product from the carrier frequency:

For measurements at frequency offsets from the active TRX of more than 6 MHz the peak power of any intermodulation components shall be measured with a bandwidth of 300 kHz, zero frequency span, over a time slot period. This shall be measured over sufficient time slots to ensure conformance according to methodology.

For measurements at frequency offsets from the active TRX 1.8 MHz or less the intermodulation product power shall be measured selectively using video averaging over 50 to 90% of the useful part of the time slot excluding the mid-amble. The averaging shall be over at least 200 time slots and only active bursts shall be included in the averaging process. The RF and video filter bandwidth of the measuring instrument shall be 30 kHz.

For measurements at frequency offsets in the range 1.8 to 6 MHz the intermodulation product power shall be measured in a frequency scan mode, with a minimum sweep time of 75 ms and averaged over 200 sweeps. The RF and video filter bandwidth of the measuring instrument shall be 100 kHz.

4.1.6.3 Test environment

Normal.

The following tests shall be performed, depending on the number of TRXs supported by the BTS:

1 TRX: The TRX shall be tested at B, M, and T.

2 TRX: One test shall be performed on B, M, and T. Each TRX shall be tested at least once.

3 or more TRX: One TRX shall be tested at B, one at M and one at T.

4.1.6.4 Conformance requirement

At frequencies offset from the wanted signal carrier frequency by more than 6 MHz and up to the edge of the relevant transmit band, the intermodulation components measured shall not exceed -70 dBc or -36 dBm, whichever is the higher. 1 in 100 time slot periods may fail the requirement by up to 10 dB.

At frequencies offset from the wanted signal carrier frequency of less than 6 MHz, the requirements are that specified in 4.1.4.1. The exceptions given in subclause 4.1.4.1 also apply.

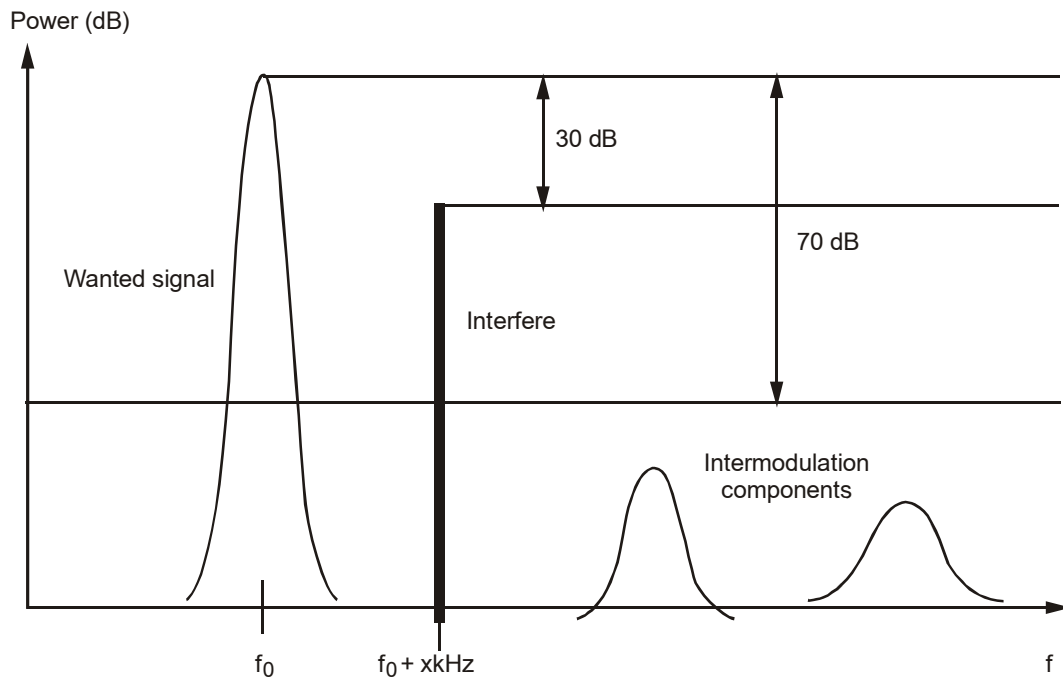


Figure 3: Example of TX intermodulation attenuation

4.1.7 Intra base station system intermodulation attenuation

4.1.7.1 Test purpose

To verify that the level of intermodulation products produced inside the relevant RX and TX band (due to the leakage of RF power between transmitters when transmitters are combined to feed a single antenna, or are operating in close vicinity of each other) do not exceed the specified limit.

4.1.7.2 Test case

If SFH is supported by the BTS, it shall be disabled during this measurement.

The BTS shall be configured with a full compliment of transceivers. Each RF transmit equipment shall be operated at the maximum power specified (Static Level 0) and with modulation applied.

In the transmit band, the intermodulation components shall be measured at frequency offsets above the uppermost and below the lowermost carrier frequencies.

All intermodulation product frequencies in the TX and RX band shall be identified and measured according to the process below.

1. For the measurement in the RX band

The equipment shall be operated with ARFCNs such that the lowest order intermodulation product falls into the receive band. The measurement shall be carried out at the antenna connector of the BTS, using a frequency selective instrument.

For measurements in the RX band the following is the test set up:

- A filter and video bandwidth of 100 kHz.

- Frequency scan mode.

- Minimum sweep time of 75 ms and averaged over 200 sweeps.

2. For measurements in the TX band

The equipment shall be operated at equal and minimum frequency spacing specified for the BTS configuration under test.

For frequency offsets from the active TRX of more than 6 MHz the peak power of any intermodulation components shall be measured with a bandwidth of 300 kHz, zero frequency span, over a time slot period. This shall be measured over sufficient time slots to ensure conformance according to methodology.

For frequency offsets from the active TRX 1.8 MHz or less the intermodulation product power shall be measured selectively using video averaging over 50 to 90% of the useful part of the time slot excluding the mid-amble. The averaging shall be over at least 200 time slots and only active bursts shall be included in the averaging process. The RF and video filter bandwidth of the measuring instrument shall be 30 kHz.

For frequency offsets in the range 1.8 to 6 MHz the intermodulation product power shall be measured in a frequency scan mode, with a minimum sweep time of 75 ms and averaged over 200 sweeps. The RF and video filter bandwidth of the measuring instrument shall be 100 kHz.

4.1.7.3 Test environment

Normal.

4.1.7.4 Conformance requirement

In the relevant transmit band, at offsets greater than 0.6 MHz and up to 6 MHz, the requirements are that specified in subclause 4.1.4.1 The exceptions given there shall also apply.

At frequencies offset from the wanted signal carrier frequency by more than 6 MHz and up to the edge of the relevant transmit band, the intermodulation components measured shall not exceed -70 dBc or -36 dBm, whichever is the higher. 1 in 100 time slot periods may fail the requirement by up to 10 dB.

4.2. Receivers

All tests unless otherwise stated in this subclause shall be conducted on Base Station Systems fitted with a full complement of Transceivers for the configuration. The manufacturer shall provide appropriate logical or physical test access to perform all test in this subclause. Measurements shall include any RX multicoupler.

The tests in this subclause assume that the receiver is not equipped with diversity. For receivers with diversity, the tests may be performed by applying the specified signals to one of the receiver inputs, and terminating or disabling the other(s). The tests and requirements are otherwise unchanged.

In all the relevant subclauses in this clause all Bit Error Ratio (BER), Residual BER (RBER) and Frame Erasure Ratio (FER) measurements shall be carried out according to the general rules for statistical.

4.2.1 Static reference sensitivity level

4.2.1.1 Test purpose

The static reference sensitivity level of the receiver is the level of signal at the receiver input with a standard test signal at which the receiver will produce after demodulation and channel decoding data with a Frame Erasure Ratio (FER), Residual Bit Error Ratio (RBER) or Bit Error Ratio (BER) better than or equal to that specified for a specific logical channel type under static propagation conditions.

4.2.1.2 Test case

The test shall be performed for the specified ARFCNs. As a minimum, one time slot shall be tested on one TRX.

All TRXs in the BTS configuration shall be on and transmitting full power in all time slots.

With slow frequency hopping disabled, a test signal with normal GSM modulation shall be applied to the BTS RX antenna connector, with a power specified in table 5, on a chosen time slot. The two adjacent time slots shall have a level 50 dB above the time slot under test. The content of this signal shall allow the receiver of the TRX under test to either be activated or to detect valid GSM signals (as specified in the conformance requirement) on the adjacent timeslots for the duration of the test. No signal should be applied during the remaining timeslots.

If Synthesizer Slow Frequency Hopping is supported by the BTS, the test shall be repeated with the following changes:

- a. The BTS shall be hopping over the maximum range and number of ARFCNs possible for the test environment and which are available in the BTS configuration.
- b. The test signal should only be applied for the timeslot under test; no signal should be applied during the remaining timeslots.

Table 5: Test signal input level for static reference sensitivity measurement

BTS type	Test signal input level, dBm
GSM 900	-104
GSM900 micro-BTS M ₁	-97
GSM900 micro-BTS M ₂	-92
GSM900 micro-BTS M ₃	-87

The input signal before channel encoding in the BSSTE shall be compared with the signal which is obtained from the BTS receiver after channel decoding.

4.2.1.3 Test environment

Normal.

4.2.1.4 Conformance requirement

For tests with SFH disabled, the tests shall be performed at one ARFCN.

For tests with SFH enabled, the tests shall be performed with the range of hopping frequencies centred around RF channel M.

The error performance given in table 6 shall be met for TCH/FS channel (FER and RBER for class Ib and class II bits).

For all tests where a signal is present on adjacent timeslots, the receiver of the TRX under test shall be activated for the duration of the test on the adjacent time slots. As a minimum, this shall include the automatic gain control (AGC) of the receiver being operational on the adjacent timeslots.

Table 6: Static error performance limits at RX sensitivity level

Channel type	FER	BER	RBER
SDCCH	0.10%	-	-
RACH	0.50%	-	-
TCH/F 9.6	-	1×10^{-5}	-
TCH/F 4.8	-	-	-
TCH/F 2.4	-	-	-
TCH/H 4.8	-	1×10^{-5}	-
TCH/H 2.4	-	-	-
TCH/FS	0.10 Å %	-	-
Class Ib	-	-	0.40 Å
Class II	-	-	2.00 %

Note: The value of Å may be between 1 and 1.6.

4.2.2 Multipath reference sensitivity level

4.2.2.1 Test purpose

The multipath reference sensitivity level of the receiver is the level of signal at the receiver input with a standard test signal at which the receiver will produce after demodulation and channel decoding data with a Frame Erasure Ratio (FER), Residual Bit Error Ratio (RBER) or Bit Error Ratio (BER) better than or equal to that specified for a specific logical channel type, under multipath propagation conditions.

4.2.2.2 Test case

As a minimum, one time slot shall be tested on one TRX.

A test signal with normal GSM modulation shall be applied to the BTS RX antenna connector through a Multipath Fading Simulator as described in annex

B.1, on the chosen time slot. The average signal level at the receiver antenna connector shall be as specified in table 7. This shall be measured by taking the average of the logarithmic value over the useful part of the wanted burst over the integration period appropriate for the logical channel type.

All TRXs in the BTS configuration shall be on and transmitting full power in all time slots.

For tests with TU50 (ideal SFH): The BTS shall be hopping over the maximum range and number of ARFCNs possible for the test environment and which are available in the BTS configuration.

For TU50 (no SFH), RA250 (no SFH) and HT100 (no SFH): If slow frequency hopping is supported by the BTS, it shall be disabled. The test shall be performed for the specified ARFCNs. A test signal with normal GSM modulation shall also be applied to the RX antenna connector on the two adjacent time slots at a static power level 50 dB above the average power level of the chosen time slot over the useful part of the burst. The content of this signal shall allow the receiver of the TRX under test to either be activated or to detect valid GSM signals (as specified in the conformance requirement) on the adjacent timeslots for the duration of the test.

Table 7: Test signal input level for multipath reference sensitivity measurements

BTS Type	Test signal average input level to receiver, dBm
GSM 900	-104
GSM900 micro-BTS M ₁	-97
GSM900 micro-BTS M ₂	-92
GSM900 micro-BTS M ₃	-87

The input signal before channel encoding in the BSSTE shall be compared with the signal which is obtained from the BTS receiver after channel decoding.

4.2.2.3 Test environment

Normal.

4.2.2.4 Conformance requirement

The error performance of TCH/FS shall be measured on RF channels B, M, and T for propagation profile TU50 (no SFH). The receiver of the TRX under test

TCN 68 - 219: 2004

shall also be activated on the adjacent timeslots. As a minimum, this shall include the automatic gain control (AGC) of the receiver being operational on the adjacent timeslots.

The error performance of each of the following logical channel types shall be measured, each on one ARFCN, for the specified propagation profiles:

TCH/FS: TU 50, HT 100, RA 250

SDCCH: TU 50, HT 100, RA 250

TCH/F 9.6: HT 100, RA 250

TCH/F 4.8: HT 100, RA 250

The error performance given in table 8 shall be met for all combinations of logical channel type, frequency and multipath propagation profile tested.

Table 8: Multipath error performance limits at RX sensitivity level

Channel Type	Error Measure	Error Ratios		
		TU 50	RA 250	HT 100
SDCCH	FER	13 %	8.0 %	12.0 %
RACH	FER	13 %	12.0 %	13.0 %
TCH/F 9.6	BER	0.60 %	0.1 %	0.7 %
TCH/F 4.8	BER	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}
TCH/F 2.4	BER	2×10^{-4}	1×10^{-5}	1×10^{-5}
TCH/F 4.8	BER	0.50 %	0.1 %	0.7 %
TCH/F 2.4	BER	2×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}
TCH/FS	FER	$6.0 \times \tilde{A} \%$	$2.0 \times \tilde{A} \%$	$7.0 \times \tilde{A} \%$
Loại I _b	RBER	$0.4 \times \tilde{A} \%$	$0.2 \times \tilde{A} \%$	$0.5 \times \tilde{A} \%$
Loại II	RBER	0.8 %	7.0%	9.0 %

Note: The value of \tilde{A} shall be between 1 and 1.6.

4.2.3 Reference interference level

4.2.3.1 Test purpose

The reference interference level is a measure of the capability of the receiver to receive a wanted modulated signal without exceeding a given degradation due to the presence of an unwanted modulated signal at the same carrier frequency (co-channel interference) or at any adjacent carrier frequencies (adjacent channel interference).

4.2.3.2 Test case

If Slow Frequency Hopping (SFH) is supported by the BTS, it shall be disabled during this measurement, except when performing tests using propagation conditions with ideal SFH.

When SFH is used in the test, the BTS shall hop over the maximum range and number of ARFCNs possible for the test environment and which are available in the BTS configuration. If SFH is not supported, the test shall be performed on the specified number of ARFCNs. As a minimum, one time slot shall be tested on one TRX.

Two input signals shall be connected to the receiver via a combining network. When testing each signal shall be connected through a Multipath Fading Simulator (MFS), except in the cases of relative levels of +41 dB, where the interferer shall be static. The two multipath fading propagation conditions shall be uncorrelated.

The referred power level for both signals shall be the average power into the BTS RX antenna connector. This shall be measured by taking the average of the logarithmic value over the useful part of the wanted burst over the integration period appropriate for the logical channel type. The wanted signal shall have the power level as defined in table 9. It shall have normal GSM modulation.

Table 9: Test signal average input level for reference interference level measurements

BTS Type	Test signal average input level to receiver, dBm
GSM 900	-84
GSM900 micro-BTS M ₁	-77
GSM900 micro-BTS M ₂	-72
GSM900 micro-BTS M ₃	-67

The interfering signal shall be continuous and have GSM modulation of a pseudo-random bitstream without midamble. For SFH this interferer shall consist of either one signal which hops in synchronization with the time slot under test or a number of fixed frequency signal sources. In the latter case the number of interfering sources determines the number of frequencies over which the time slot under test can hop in the test environment irrespective of the upper limit of the BTS.

The test shall be performed with frequency offsets of the interfering signal from the wanted signal, for a relative level of interfering signal above the wanted signal as specified in table 10. In the case of Slow Frequency Hopping (SFH) the

interfering signal shall be on the same ARFCN as the wanted signal over the useful part of the time slot burst. For offsets greater than 0 kHz only the multipath propagation condition TU50 (no SFH) need be tested.

Table 10: Co-channel and adjacent channel interference rejections

Interferers offset, kHz	Relative level, dB	Ratio
0	- 9	C/I_c
200	9	C/I_{a1}
400	41	C/I_{a2}

Note: C/I_c : Cochannel interference ratio

C/I_{a1} : First adjacent interference ratio

C/I_{a2} : Second adjacent interference ratio

C: A wanted signal at a power level of - 85 dBm.

All TRXs in the BTS configuration shall be on and transmitting full power in all time slots.

The input signal before channel encoding in the BSSTE shall be compared with the signal which is obtained from the BTS receiver after channel decoding.

4.2.3.3 Test environment

Normal.

4.2.3.4 Conformance requirement

1. Co-channel

The error performance shall be measured for TCH/FS channel (FER, class Ib and class II), for TU50 propagation condition. If synthesizer SFH is supported by the BTS, this shall be enabled, with the range of hopping frequencies centred around RF channel M. If synthesizer SFH is not supported, this shall be tested on one ARFCN channel.

With SFH disabled, the error performance for each of the following logical channel types supported by the BTS shall be measured, each on one ARFCN, for the specified propagation conditions:

TCH/FS:	TU 1.5 or TU 3
FACCH/F:	TU 1.5 or TU 3
SDCCH:	TU 1.5 or TU 3
FCH/F 9.6:	TU 1.5 or TU 3, TU 50
TCH/F 4.8:	TU 1.5 or TU 3, TU 50

2. 200 kHz offset

With SFH disabled, the error performance for each of the following logical channel types supported by the BTS shall be measured, each on one ARFCN, for the specified propagation conditions:

TCH/FS: TU 50

FACCH/F: TU 50

3. 400 kHz offset

With SFH disabled, the error performance for each of the following logical channel types supported by the BTS shall be measured, each on RF channels B, M and T, for the specified propagation conditions:

TCH/FS: TU 50

With SFH disabled, the error performance for each of the following logical channel types supported by the BTS shall be measured, each on one ARFCN, for the specified propagation profiles:

FACCH/F: TU 50

In all the above cases, the error performance given in table 11 and 12 shall be met for all combinations of logical channel type, frequency of wanted signal, frequency offset of interfering signal and multipath propagation condition tested.

The value of \tilde{A} in table 11 and 12 shall be in the range 1 to 1.6, and shall be the same for both occurrences in each propagation condition; it may be different for different propagation conditions.

Table 11: Multipath error performance limits at RX interference level

Channel type	Error measure	Error ratios			
		TU3 (No SFH)	TU3 (SFH)	TU 50	RA 250
SDCCH	FER	22 %	9.0 %	13 %	8.0 %
RACH	FER	15 %	15 %	16 %	13 %
TCH/F 9.6	BER	8.0 %	0.30 %	0.80 %	0.20 %
TCH/F 4.8	BER	3.0	1.0×10^{-4}	1.0×10^{-4}	1.0×10^{-4}
TCH/F 2.4	BER	3.0	1.0×10^{-5}	3.0×10^{-5}	1.0×10^{-5}
TCH/F 4.8	BER	8.0	0.30 %	0.80 %	0.20 %
TCH/F 2.4	BER	4.0	1.0×10^{-4}	2.0×10^{-4}	1.0×10^{-4}
TCH/FS	FER	$21\tilde{A}\%$	$3.0\tilde{A}\%$	$6.0\tilde{A}\%$	$3.0\tilde{A}\%$
Loại I _b	RBER	$2.0/\tilde{A}\%$	$0.20/\tilde{A}\%$	$0.40/\tilde{A}\%$	$0.20/\tilde{A}\%$
Loại II	RBER	4.0%	8.0%	8.0%	8.0%

*Table 12: Multipath error performance limits
at RX interference level offset 400 kHz*

Channel type	Error measure	Error Ratios for the specified propagation Conditions
		TU 50 (no SFH)
FACCH/F	FER	17.1
TCH/FS	FER	10.2 Å
Loại Ib	RBER	0.72 Å
Loại II	RBER	8.8

4.2.4 Blocking Characteristics

4.2.4.1 Test purpose

Blocking and spurious response rejection is a measure of the ability of a BTS receiver to receive a wanted GSM modulated signal in the presence of an interfering signal; the level of the interfering signal is higher for the test of blocking than for spurious response.

4.2.4.2 Test case

The manufacturer shall declare any intermediate frequencies (IF1 to IFn) used within the receiver, and the frequency of the local oscillator applied to the first receiver mixer.

1. This measurement is carried out in three stages:

- a. An optional preliminary test to identify frequencies of interfering signal which require more detailed investigation.
- b. Measurement of blocking performance.
- c. Measurement of spurious response performance; this test need only be performed at those frequencies of interfering signal at which the specification for blocking is not met.

2. The BTS shall be configured to operate as close to the centre of the band as is possible. If Slow frequency hopping is supported by the BTS, it shall be disabled during these measurements.

3. The two RF signals shall be fed into the receiver antenna connector of the BTS using a combining network. The wanted signal shall be at the operating

frequency of the receiver, shall be modulated with normal GSM modulation, and shall be at a level as specified in table 13. The measurement is only performed under static propagation conditions.

Table 13: Power level of wanted signal for test of blocking characteristics

BTS Type	Power level of Wanted Signal, dBm
GSM 900	-101
GSM900 micro-BTS M ₁	-94
GSM900 micro-BTS M ₂	-89
GSM900 micro-BTS M ₃	-84

Preliminary test

4. This optional test may be performed to reduce the number of measurements required in step 8. If it is performed, this shall be at the frequencies specified below.

5. The test shall be performed for an interfering signal at all frequencies which are integer multiples of 200 kHz, and which fall within one or more of the frequency ranges listed below, but excluding frequencies which exceed 12.75 GHz or are less than 600 kHz from the wanted signal:

- a. From 790 MHz to 1015 MHz.
- b. From $FL_0 - (IF_1 + IF_2 + \dots + IF_m + 12,5 \text{ MHz})$ to $FL_0 + (IF_1 + IF_2 + \dots + IF_m + 12,5 \text{ MHz})$
- c. From $IF_1 - 400 \text{ kHz}$ to $IF_1 + 400 \text{ kHz}$
- d. All of the ranges
 - $mFL_0 - IF_1 - 200 \text{ kHz}$ to $mFL_0 - IF_1 + 200 \text{ kHz}$
 - and $mFL_0 + IF_1 - 200 \text{ kHz}$ to $mFL_0 + IF_1 + 200 \text{ kHz}$
- e. All integer multiples of 10 MHz

Where:

FL_0 is the frequency of the local oscillator applied to the first receiver mixer.

$IF_1 - IF_m$ are the n intermediate frequencies.

m is all positive integers.

To reduce test time, a shortened test procedure may be used, with an upper limit of measurement of 4 GHz.

6. The interfering signal shall be frequency modulated with a modulation frequency of 2 kHz and a peak deviation of ± 100 kHz.

7. For separations between the wanted and interfering signals: ≤ 45 MHz.

The level of the interfering signal at the receiver input shall be: -3 dBm.

For greater separations, the level of the interfering signal shall be +10 dBm.

The Residual Bit Error Ratio (RBER) for the TCH/FS channel using class II bits shall be measured. All frequencies at which the RBER exceeds 10% shall be recorded.

Blocking test

8. If the preliminary test has been performed, this test shall be performed at all frequencies which have been recorded at step 7. If the preliminary test has not been performed, this test shall be performed at all frequencies specified in step 5. The interfering signal shall be unmodulated, and shall have a level at the receiver input as specified in table 14.

9. The RBER for the TCH/FS channel using class II bits shall be measured. All frequencies at which the RBER exceeds 2.0% shall be recorded.

For this test, in band frequencies are defined as follows:

870 to 925 MHz.

Table 14: Level of interfering signal for blocking

Frequency band	Level of interfering signal, dBm			
	BTS	M ₁	M ₂	M ₃
In band:				
$f_0 \pm 600$ kHz	-26	-31	-26	-21
$800 \text{ kHz} \leq f - f_0 < 3 \text{ MHz}$	-16	-21	-16	-11
$3 \text{ MHz} \leq f - f_0 $	-13	-21	-16	-11
Out of band:				
	8	8	8	8

Note: f_0 is the frequency of the wanted signal

The blocking level in the band 925 MHz to 935 MHz is relaxed to 0 dBm.

Spurious response

10. This test shall be performed at all frequencies which have been recorded at step 9. The interfering signal shall be unmodulated, and shall have a level of - 43 dBm.

11. The RBER for TCH/FS channel using class II bits shall be measured.

4.2.4.3 Test Environment

Normal

One TRX shall be tested.

4.2.4.4 Conformance requirement

For step 9) (blocking), the recorded frequencies shall meet all of the following requirements:

a. For measurement frequencies which are: 45 MHz or less from the wanted signal, the total number does not exceed six.

b. For measurement frequencies which are: 45 MHz or less from the wanted signal, no more than three are consecutive.

c. For measurement frequencies which are: more than 45 MHz from the wanted signal, the total number does not exceed twenty four.

d. For measurement frequencies which are: more than 45 MHz below the wanted signal, no more than three are consecutive.

For step 11) (spurious response), the RBER shall never exceed 2.0%.

4.2.5 Intermodulation characteristics**4.2.5.1 Test purpose**

This test measures the linearity of the receiver RF parts. It expresses the capability of the receiver to receive a wanted modulated signal without exceeding a given degradation due to the presence of two or more unwanted signals with a specific frequency relationship to the wanted signal frequency.

4.2.5.2 Test case

If SFH is supported by the BTS, it shall be disabled during this measurement. The measurement is performed only under static conditions for the TCH/FS using class II bits. The measurement shall be performed for the radio frequency channels B, M and T. As a minimum, one time slot shall be tested on one TRX to be tested.

Three signals shall be applied to the receiver via a combining network. The powers of the signals are measured at the receiver antenna connector.

The wanted signal shall have normal GSM modulation originating from the BSSTE and have a power level as defined in table 15.

The second signal is an interfering signal, modulated by a pseudo-random bit sequence, and shall be 1.6 MHz above the wanted signal frequency. During the useful part of the burst of the wanted signal, the modulation of this interfering signal shall be any 148-bits subsequent of the 511-bits sequence, defined in CCITT Recommendation O.153 fascicle IV.4, and the power shall be -43 dBm.

Note:

This signal can be a continuous signal modulated by the 511-bits sequence. The third signal is an interfering signal and shall be unmodulated. It shall be 800 kHz above the wanted signal frequency, and the power shall be -43 dBm.

The various signals are illustrated in figure 4.

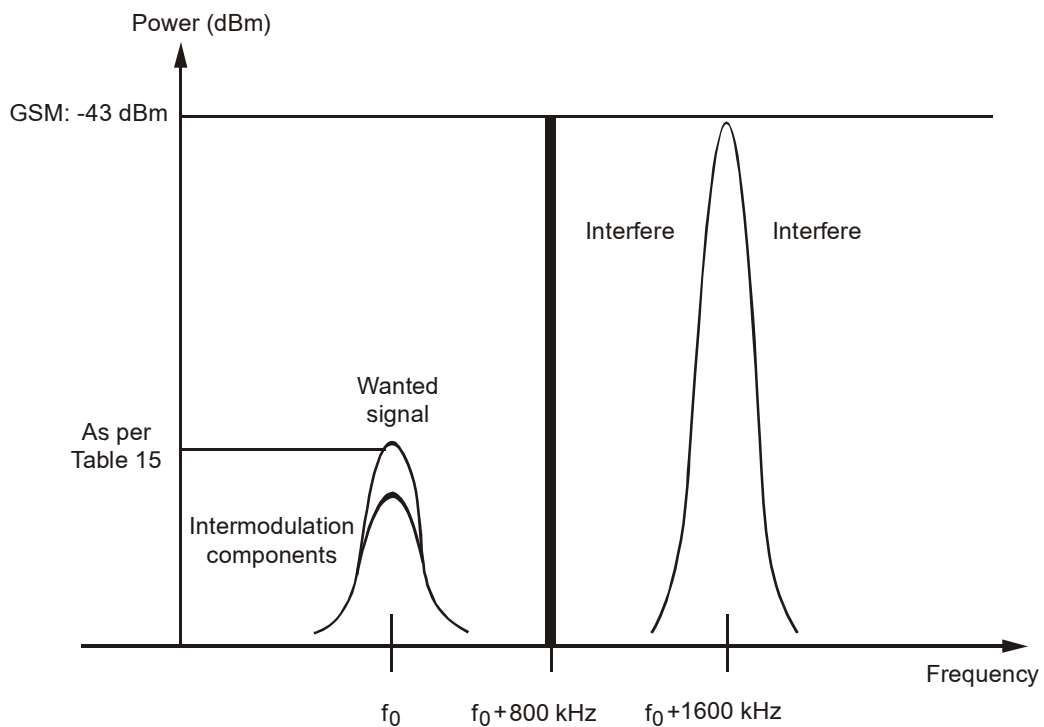


Figure 4: Example of RX intermodulation rejection

Table 15: Wanted signal level for testing of Intermodulation Characteristics

BTS Type	Power level of Wanted Signal, dBm
GSM 900	-101
GSM900 micro-BTS M ₁	-94
GSM900 micro-BTS M ₂	-89
GSM900 micro-BTS M ₃	-84

The unprotected class II bits obtained from the BTS receiver after channel decoding and before any extrapolation shall be compared with the unprotected class II bits originating from the BSSTE.

The RBER of the TCH/FS class II bits shall be measured.

The measurement shall be repeated with the unwanted signal frequencies below the carrier frequency of the wanted signal.

4.2.5.3 Test environment

Normal

One TRX shall be tested.

4.2.5.4 Conformance requirement

The RBER of TCH/FS Class II shall not exceed 2.0 %.

4.2.6 AM suppression

4.2.6.1 Test purpose

AM suppression is a measure of the ability of a BTS receiver to receive a wanted GSM modulated signal without exceeding a given degradation due to the presence of an unwanted modulated signal.

4.2.6.2 Test case

This test shall be performed at any one ARFCN on one TRX. If Slow Frequency Hopping (SFH) is supported by the BTS, it shall be disabled during this measurement. The measurement is performed only under static conditions.

The wanted signal shall have normal GSM modulation with a power level as defined in table 16.

Table 16: Test signal input level

BTS Type	Test signal Input Level to receiver, dBm
GSM 900	-101
GSM900 micro-BTS M ₁	-94
GSM900 micro-BTS M ₂	-89
GSM900 micro-BTS M ₃	-84

The interfering signal is modulated according to GSM characteristics (with or without a midamble) with a pseudo random bit sequence of at least 511 bits length.

Its frequency (f) shall be in the relevant receive band, at least 6 MHz separated from the ARFCN under test. Frequency f is an integer multiple of 200 kHz and at least 2 ARFCNs separated from any identified spurious response in step 9 of the test case in subclause 4.2.4.

The interferer shall have one timeslot active, meeting the power/time mask of figure 1. The transmitted bursts shall be synchronized to but delayed in time between 61 and 86 bit periods relative to the bursts of the wanted signal. The mean level of the interferer over the useful part of the burst is defined in table 17.

Table 17: Interfering signal level

Power level, dBm			
BTS	M ₁	M ₂	M ₃
-31	-34	-29	-24

The two input signals shall be connected to the receiver via a combining network. The referred power level for both signals shall be the power into the BTS RX antenna connector.

Note:

When testing this requirement, a notch filter may be necessary to ensure that the co channel performance of the receiver is not compromised.

4.2.6.3 Test environment

Normal

4.2.6.4 Conformance requirement

For a TCH/FS the RBER of class II, class Ib and the FER the error performance shall not exceed the values given in table 6.

4.2.7 Spurious emissions from the receiver antenna connector

4.2.7.1 Test purpose

Spurious emissions are emissions at frequencies other than those of the BTS transmitter ARFCNs and adjacent frequencies. This test measures spurious emissions from the BTS receiver antenna connector.

4.2.7.2 Test case

The transmitter shall be configured with one TRX active. It shall be allocated to RF Channel M and shall transmit at full power on all time slots.

For a BTS equipped with diversity, the requirements of this subclause apply to each receiver antenna connector.

For a BTS equipped with a duplexer, and with only a single antenna connector for both transmitter and receiver the requirements of subclause 4.1.5 shall apply to this port, and this test need not be performed.

The receiver antenna connector shall be connected to a spectrum analyser or selective voltmeter with the same characteristic impedance.

The detecting device shall be configured as defined in table 18. Peak hold shall be enabled, and the video bandwidth shall be approximately three times the resolution bandwidth. If this bandwidth is not available on the detecting device, it shall be the maximum available, and at least 1 MHz.

The power shall be measured over the frequency ranges specified in table 18.

Table 18: Measurement conditions for Conducted Emissions from the Receiver Antenna Connector

Frequency band	Frequency offset	Resolution bandwidth
100 kHz - 50 MHz		10 kHz
50 MHz - 500 MHz		100 kHz
500 MHz – 12.75 GHz and outside the relevant transmit band	(offset from the edge of the relevant transmit band) ≥ 2 MHz ≥ 5 MHz ≥ 10 MHz ≥ 20 MHz ≥ 30 MHz	30 kHz 100 kHz 300 kHz 1 MHz 3 MHz
Inside the relevant transmit band	(offset from the transmit carrier frequency) ≥ 1.8 MHz ≥ 6 MHz	30 kHz 100 kHz

4.2.7.3 Test environment

Normal.

4.2.7.4 Conformance requirement

The measured power shall not exceed:

- 57 dBm for all frequencies up to 1 GHz.
- 47 dBm for all frequencies above 1 GHz.

4.3. Radiated spurious emissions

4.3.1. Test purpose

This test measures radiated spurious emissions from the BTS cabinet, including emissions due to the transmitters.

4.3.2. Test case

a. A test site fulfilling the requirements of ETS 300 113 shall be used. The BTS shall be placed on a non-conducting support and shall be operated from a power source via an RF filter to avoid radiation from the power leads. The method of ETS 300 113 shall be used, except in any case where it conflicts with this standard.

Radiation of any spurious components shall be detected by the test antenna and measuring receiver (e.g. a spectrum analyser). At each frequency at which a component is detected, the BTS shall be rotated and the height of the test antenna adjusted to obtain maximum response, and the effective radiated power of that component determined by a substitution measurement. The measurement shall be repeated with the test antenna in the orthogonal polarization plane.

b. The BTS shall be configured with one transmitter active, at its maximum output power on all time slots, on the specified ARFCNs. Slow frequency hopping shall be disabled.

c. The measuring receiver shall be configured with a resolution bandwidth of 30 kHz and a video bandwidth of approximately three times this value. Peak hold shall be enabled. The received power shall be measured for frequencies with an offset of $1.8 \text{ MHz} \leq f < 6 \text{ MHz}$ from the carrier frequency, and which fall within the BTS transmitter band.

At each frequency at which a component is detected, the maximum effective radiated power of that component shall be determined, as described in step a.

d. The measuring receiver shall be configured with a resolution bandwidth of 100 kHz and a video bandwidth of approximately three times this value. Peak hold shall be enabled. The received power shall be measured for frequencies with an offset of $\geq 6 \text{ MHz}$ from the carrier frequency, and which fall within the BTS transmitter band.

At each frequency at which a component is detected, the maximum effective radiated power of that component shall be determined, as described in step a.

e. The BTS shall be configured with all transmitters active at their maximum output power on all time slots. If a TRX is designated as being a dedicated BCCH, it shall be allocated to RF channel M. All remaining TRXs shall be allocated in the following order; first to RF channel B, then to T, then distributed as evenly as possible throughout the BTS transmit band. Slow frequency hopping shall be disabled.

The measuring receiver shall be configured as defined in table 19. Peak hold shall be enabled, and the video bandwidth shall be approximately three times the resolution bandwidth. If this video bandwidth is not available on the measuring receiver, it shall be the maximum available, and at least 1 MHz. The received power shall be measured over the frequency range 30 MHz to 4 GHz, excluding the BTS transmitter band.

Table 19: Spurious Emissions Measurements outside the transmit band

Frequency band	Frequency offset	Resolution bandwidth
30 kHz - 50 MHz		10 kHz
50 MHz - 500 MHz		100 kHz
500 MHz - 4 GHz and outside the relevant transmit band	(offset from the edge of the relevant transmit band)	
	≥ 2 MHz	30 kHz
	≥ 5 MHz	100 kHz
	≥ 10 MHz	300 kHz
	≥ 20 MHz	1 MHz
	≥ 30 MHz	3 MHz

At each frequency at which a component is detected, the maximum effective radiated power of that component shall be determined, as described in step a.

4.3.3. Test environment

Normal.

Inside the TX band: The test shall be performed with the TRX active on one ARFCN.

Outside the TX band: The test shall be performed once.

4.3.4. Conformance requirement

- a. The power measured at steps c) and d) shall not exceed -36 dBm.
- b. The power measured at step e) shall not exceed:
 - 36 dBm for frequencies up to 1 GHz.
 - 30 dBm for frequencies above 1 GHz.

ANNEX A
(Normative)
MEASUREMENT ARRANGEMENTS

- This annex describes the test set-up for conformance requirements for Base Station Systems.

- The BSSTE functionally carries out all tests described in this equipment specification.

A.1. Test set-up for intermodulation attenuation

A.1.1. RX-Band, Figure A.1

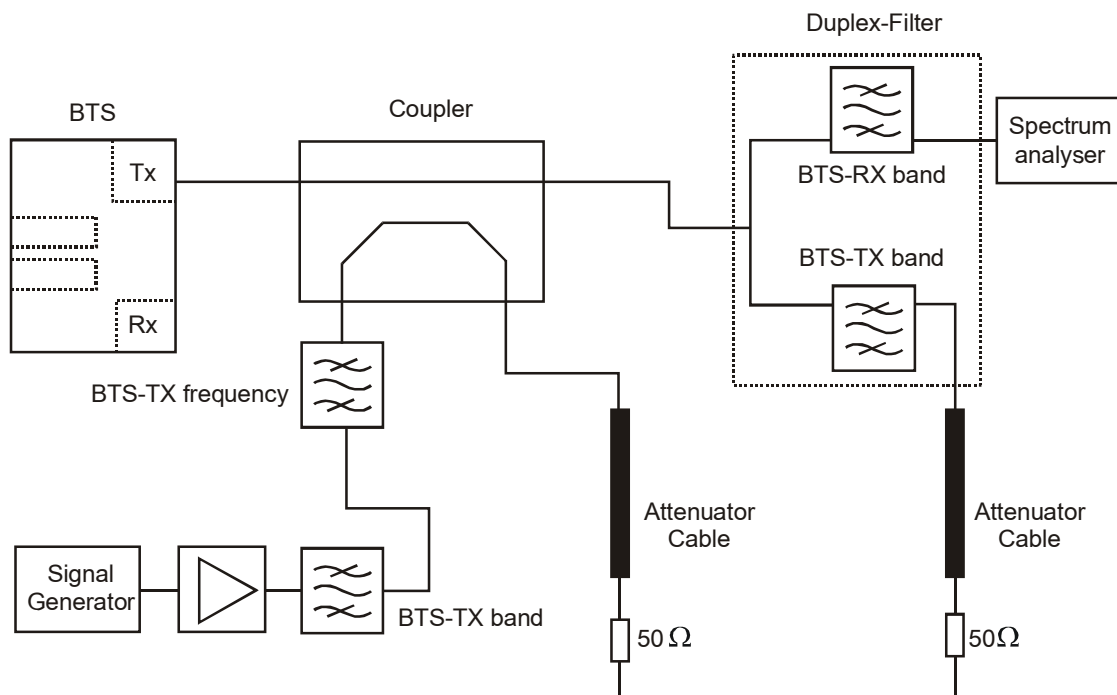


Figure A.1: Measurement arrangement

A.1.2 Outside RX Band, Figure A.2

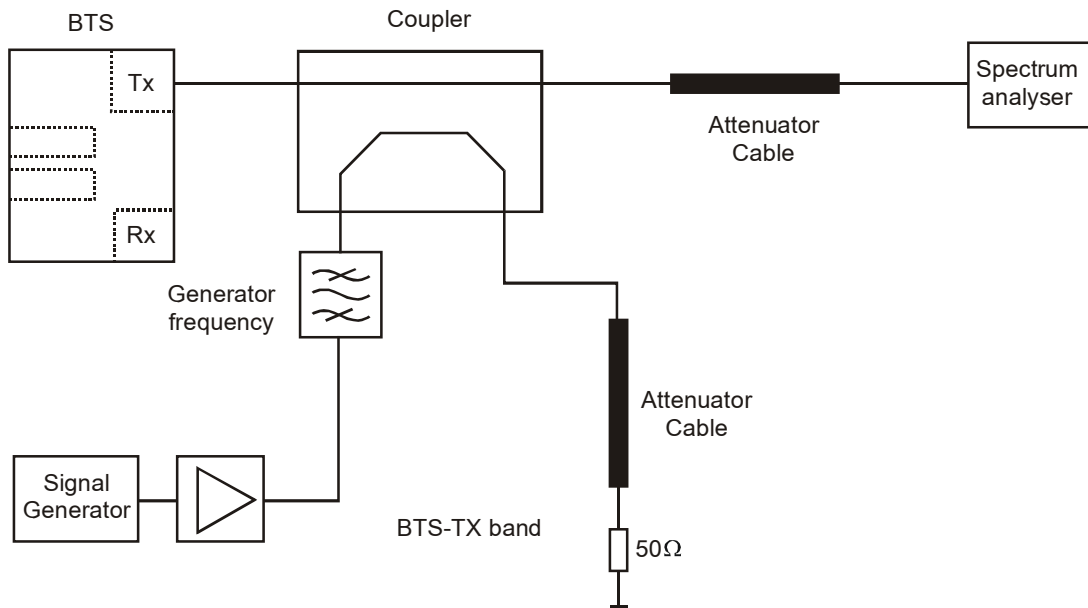


Figure A.2: Measurement arrangement

A.2. Test set-up for Intra BTS intermodulation attenuation

A.2.1. RX-Band, Figure A.3

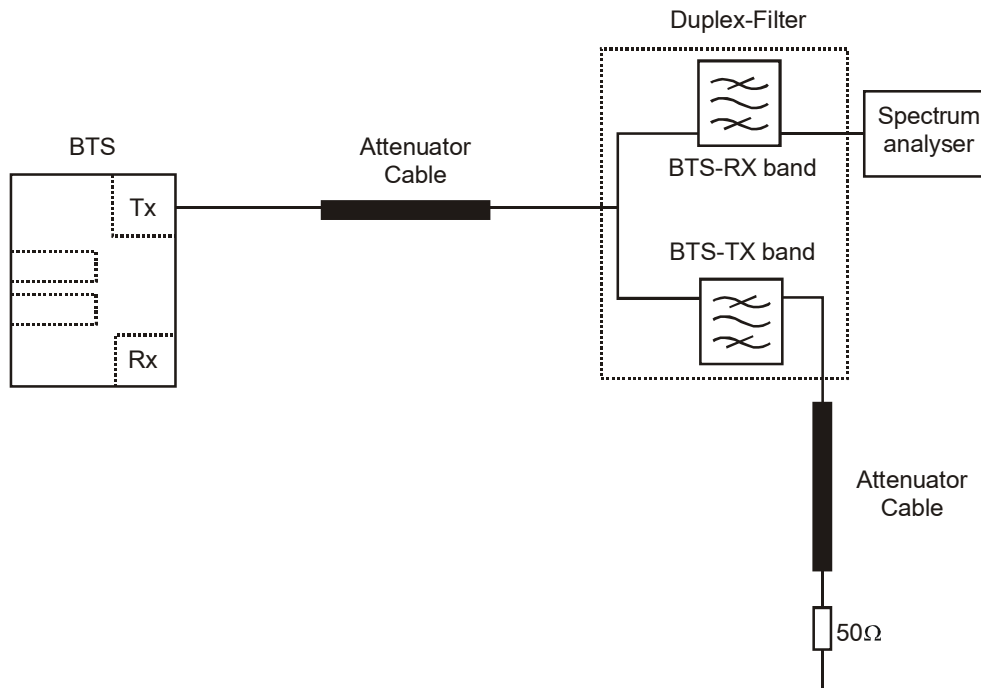


Figure A.3: Measurement arrangement

A.2.2. TX-Band, Figure A.4

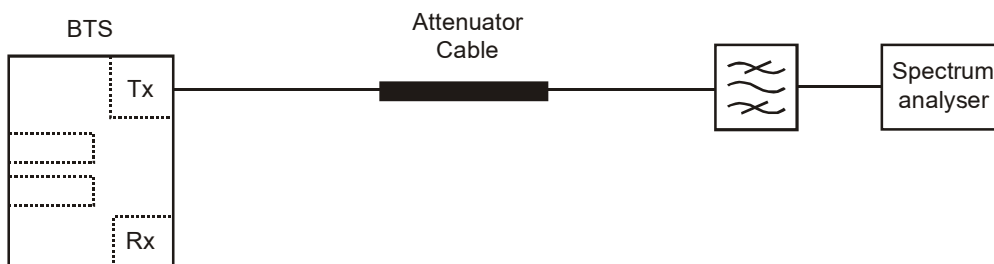


Figure A.4: Measurement arrangement

ANNEX B
(Normative)

GENERAL TEST CONDITIONS AND DECLARATIONS

The requirements of this clause apply to all tests in this standard.

The general conditions during the tests should be according to the relevant parts of ETR 027 [14] with the exceptions and additions defined in the individual tests.

Many of the tests in this standard measure a parameter relative to a value which is not fully specified in the GSM specifications. For these tests, the conformance requirement is determined relative to a nominal value specified by the manufacturer.

Certain functions of a BTS are optional in the GSM specifications.

When specified in a test, the manufacturer shall declare the nominal value of a parameter, or whether an option is supported.

B.1. Output power and determination of power class

The manufacturer shall declare the rated maximum power per TRX. For a micro-BTS, this shall be specified at the antenna connector. For a normal BTS, it shall be stated whether this is specified at the input to the combiner or at the antenna connector of the BTS.

For a micro-BTS, the class of the micro-BTS shall be determined from the declared maximum power, according to table B.1.

Table B.1: Definition of micro-BTS power classes

TRX power class	Micro-BTS Maximum output power
M ₁	(> 19) - 24 dBm
M ₂	(> 14) - 19 dBm
M ₃	(> 9) - 14 dBm

Note:

For a normal BTS, the TRX power class can be determined from the manufacturers declared output power per TRX measured at the input to the combiner, according to the tables of TRX power classes in ETS 300 577 [7]. The test requirements for a normal BTS do not vary in this [ETS] with TRX power classes. The definition of TRX power class only relates to the declared power per TRX and does not impose any requirement on the measured output power of the BTS.

B.2. Specified frequency range

The manufacturer shall declare the frequency range supported by the BTS.

Many tests in this standard are performed with appropriate frequencies in the bottom, middle and top of the operating frequency band of the BTS. These are denoted as RF channels B (bottom), M (middle) and T (top).

When a test is performed by a test laboratory, the ARFCNs to be used for RF channels B, M and T shall be specified by the laboratory. The laboratory may consult with operators, the manufacturer or other bodies.

When a test is performed by a manufacturer, the ARFCNs to be used for RF channels B, M and T may be specified by an operator.

B.3. Frequency hopping

The Manufacturer shall declare whether the BTS supports Slow Frequency Hopping (SFH) and if yes, which basic implementation or implementations is supported. If SFH is supported the BTS shall be able to switch to any frequency in the GSM band allocated to this BTS on a time slot per time slot basis.

Two basic implementations of SFH are possible:

a. Baseband frequency hopping: frequency hopping is done by multiplexing the data of the logical channels to different TRXs according to the hopping scheme. The TRXs are fixed tuned to a dedicated ARFCN.

b. Synthesizer frequency hopping: frequency hopping is done by tuning the TRX on a timeslot per timeslot basis. The logical channels are dedicated to a hopping TRX.

The detailed description of the frequency hopping scheme is described in GSM 05.02.

B.4. RF power control

RF power control functions ("dynamic power control") may optionally be implemented in GSM BTS according to GSM 05.08 as an operator choice. If implemented, the BTS shall be able to hop between any defined power level on a time slot per time slot basis.

B.5. Downlink discontinuous transmission (DTX)

Downlink discontinuous transmission (DTX), as defined in the GSM 06-series of specifications for full-rate speech channels and in GSM 04.22 and GSM 08.20 for non-transparent data, may optionally be implemented in the downlink

BTS (transmitter) as an operator choice. All requirements in this standard, unless otherwise stated, apply whether downlink DTX is used or not.

B.6. Test environments

B.6.1 Normal test environment

When a normal test environment is specified for a test, the test should be performed under any combination of conditions between the minimum and maximum limits stated in table B.2.

Table B.2: Limits of conditions for Normal Test Environment

Condition	Minimum	Maximum
Barometric pressure	86 kPa	106 kPa
Temperature	15 ^o C	30 ^o C
Relative Humidity	20%	85%
Power supply	Nominal, as declared by the manufacturer	
Vibration	Negligible	

B.6.2 Extreme test environment

The manufacturer shall declare one of the following:

a. The equipment class for the equipment under test, as defined in ETS 300 019-1-3 (Classification of environmental conditions, Stationary use at weather protected locations).

b. The equipment class for the equipment under test, as defined in ETS 300 019-1-4 (Classification of environmental conditions, Stationary use at non-weather protected locations).

c. For equipment that does not comply to an ETS 300 019-1 [11] class, the relevant classes from IEC 721 [13] documentation for Temperature, Humidity and Vibration shall be declared.

Note:

Reduced functionality for conditions that fall out side of the standard operational conditions are not tested in this standard. These may be stated and tested separately.

B.6.2.1 Extreme temperature

When an extreme temperature test environment is specified for a test, the test shall be performed at the standard minimum and maximum operating temperatures defined by the manufacturer's declaration for the equipment under test.

Minimum temperature:

The test shall be performed with the environmental test equipment and methods of inducing the required environmental phenomena into the equipment, conforming to the test procedure of IEC 68-2-1 [12], Environmental Testing, Part 2. The equipment shall be maintained at the stabilized condition for the duration of the test sequence.

Maximum temperature:

The test shall be performed with the environmental test equipment and methods of inducing the required environmental phenomena in to the equipment, conforming to the test procedure of IEC 68-2-2 [12] Part 2. The equipment shall be maintained at the stabilized condition for the duration of the test sequence.

B.6.3 Vibration

When vibration conditions are specified for a test, the test shall be performed while the equipment is subjected to a vibration sequence as defined by the manufacturers declaration for the equipment under test. This shall use the environmental test equipment and methods of inducing the required environmental phenomena in to the equipment, conforming to the test procedure of IEC 68-2-6 [12], Part 2.

B.6.4 Power supply

When extreme power supply conditions are specified for a test, the test shall be performed at the standard upper and lower limits of operating voltage defined by the manufacturer's declaration for the equipment under test.

Upper voltage limit

The equipment shall be supplied with a voltage equal to the upper limit declared by the manufacturer (as measured at the input terminals to the equipment). The tests shall be carried out at a steady state minimum and maximum limit declared by the manufacturer for the equipment, to the methods described in IEC 68-2-1 [12] and IEC 68-2-2.

Lower voltage limit

The equipment shall be supplied with a voltage equal to the lower limit declared by the manufacturer (as measured at the input terminals to the equipment). The tests shall be carried out at a steady state minimum and maximum

limit declared by the manufacturer for the equipment, to the methods described in IEC 68-2-1 [12] IEC 68-2-2 [12].

B.7 Acceptable uncertainty of measurement equipment

The maximum acceptable uncertainty of measurement equipment is specified separately for each test, where appropriate. The measurement equipment shall enable the stimulus signals in the test case to be adjusted to within the specified tolerance, and the conformance requirement to be measured with an uncertainty not exceeding the specified values. All tolerances and uncertainties are absolute values, unless otherwise stated.

Subclause B.6, Test environments:

Pressure	± 5 kPa
Temperature	± 2 degrees
Relative Humidity	± 5 %
DC Voltage	± 1.0 %
AC Voltage	± 1.5 %
Vibration	10 %
Vibration frequency 0.1 Hz.	

Transmitter

Subclause 4.1.1, Phase error and mean frequency error:

Conformance requirement:

Frequency	± 10 Hz
Phase	1.5 degree rms 5 degrees peak

Subclause 4.1.2, Mean transmitted RF carrier power:

Conformance requirement:

RF power, for static power step 0	± 1.0 dB
Relative RF Power, for other power steps	± 0.7 dB

Subclause 4.1.3, Transmitted RF carrier power versus time:

Conformance requirement

RF power (0 dB reference)	± 1.0 dB
---------------------------	--------------

RF power relative to 0 dB reference ± 1.0 dB

Subclause 4.1.4.1, Spectrum due to modulation and wideband noise:

Conformance requirement

RF power (absolute limit values) ± 1.0 dB

Note 1:

This may require calibration of the power levels corresponding to the limit values.

Relative RF power:

Offset from carrier, MHz	Power difference, dB	Uncertainty of relative Power, dB
$\delta f \leq 0.1$ MHz	All	± 0.5 dB
0.1 MHz $< \delta f \leq 1.8$ MHz	< 50 dB	± 0.7 dB
0.1 MHz $< \delta f \leq 1.8$ MHz	≥ 50 dB	± 1.5 dB
> 1.8 MHz	All	± 2.0 dB

Subclause 4.1.4.2 Switching transients spectrum:

Conformance requirement:

RF power: ± 1.5 dB

Relative RF power:

Power difference ≤ 50 dB ± 0.7 dB

Power difference ≥ 50 dB ± 1.5 dB

Subclause 4.1.5.1, Conducted spurious emissions from the transmitter antenna connector, inside the BTS transmit band:

Conformance requirement:

RF power: ± 1.5 dB

Subclause 4.1.5.2, Conducted spurious emissions from the transmitter antenna connector, outside the BTS transmit band:

Conformance requirement:

Conformance requirement i) (in the receive band of the BTS):

RF power ± 3 dB

Conformance requirements ii)

RF power:

$f \leq 2$ GHz	± 1.5 dB
2 GHz $< f \leq 4$ GHz	± 2.0 dB
$f > 4$ GHz	± 4.0 dB

Subclause 4.1.6, Intermodulation attenuation and Subclause 4.1.7, Intra base station system intermodulation attenuation:

Test case:

Relative RF power (of injected signal): ± 1.5 dB

Conformance requirement (outside RX band):

RF power; absolute limit values	± 1.5 dB
RF power, relative measurements	± 2.0 dB

Conformance requirement (inside RX band):

RF power; absolute limit values $+4$ dB -3 dB

Note 2:

The positive limit for uncertainty is greater than the negative limit because the measurement result can be increased (but not decreased) due to intermodulation products within the measurement apparatus.

Receiver

Where a measurement uncertainty of $+5$ dB -0 dB is specified for an input signal, the measured value of the input signal should be increased by an amount equal to the uncertainty with which it can be measured. This will ensure that the true value of the input signal is not below the specified nominal.

Subclause 4.2.1, Static reference sensitivity level:

Test case:

RF power	± 1.0 dB
Relative RF power (adjacent timeslots)	± 3.0 dB

Subclause 4.2.2, Multipath reference sensitivity level:

Test case:

RF power	± 1.5 dB
----------	--------------

TCN 68 - 219: 2004

Relative RF power ± 3.0 dB

Subclause 4.2.3, Reference interference level:

Test case:

RF power $+5 - 0$ dB

Relative RF power ± 1.0 dB

Note 3:

The measurement uncertainty for a faded (multipath) input signal may depend on the time taken to average the power of the b signal from the fader. It may be possible to reduce the measurement time by measuring the power with the fader set to the same class of fade profile, but with an increased fade rate.

Subclause 4.2.4, Blocking characteristics:

Test case:

RF power, wanted signal ± 1.0 dB

RF power, interfering signal;

$f \leq 2$ GHz ± 0.7 dB

2 GHz $< f \leq 4$ GHz ± 1.5 dB

$f > 4$ GHz ± 3.0 dB

Subclause 4.2.5, Intermodulation characteristics and subclause 4.2.6 AM suppression:

Test case:

RF power, wanted signal ± 1.0 dB

RF power, interfering signals ± 0.7 dB

Subclause 4.2.7, Spurious emissions from the receiver antenna connector:

Conformance requirement:

RF power;

$f \leq 2$ GHz ± 1.5 dB

2 GHz $< f \leq 4$ GHz ± 2.0 dB

$f > 4$ GHz ± 4.0 dB

Subclause 4.3, Radiated spurious emissions:

Conformance requirement:

RF power; ± 6.0 dB

B.8 Interpretation of measurement results

The measurement value related to the corresponding limit shall be used to decide whether an equipment meets a requirement in this standard.

The measurement uncertainty for the measurement of each parameter shall be included in the test report.

The recorded value for the measurement uncertainty shall be, for each measurement, equal to or lower than the appropriate figure in subclause 7 of this annex.

Note: This procedure is recommended in ETR 028 [15].

If the measurement apparatus for a test is known to have a measurement uncertainty greater than that specified in subclause 7, it is still permitted to use this apparatus provided that an adjustment is made to the measured value as follows:

The adjustment is made by subtracting the modulus of the specified measurement uncertainty in subclause 7 from the measurement uncertainty of the apparatus. The measured value is then increased or decreased by the result of the subtraction, whichever is most unfavourable in relation to the limit.

B.9. Selection of configurations for testing

Most tests in this standard are only performed for a subset of the possible combinations of test conditions. For instance:

- Not all TRXs in the configuration may be specified to be tested.
- Only one RF channel may be specified to be tested.
- Only one timeslot may be specified to be tested.

When a test is performed by a test laboratory, the choice of which combinations are to be tested shall be specified by the laboratory. The laboratory may consult with operators, the manufacturer or other bodies.

When a test is performed by a manufacturer, the choice of which combinations are to be tested may be specified by an operator.

B.10. BTS Configurations

This standard has been written to specify tests for the standard configurations of BTS which have been assumed in GSM requirements specifications, In

particular GSM 05.01, 05.02 and 05.05. However, there are other configurations of BTS which comply with these specifications, but for which the application of these specifications is not fully defined. For some such configurations there may be alternate ways to apply the requirements of this specification to testing of the configuration, or some variation in the test method may be necessary. It may therefore be necessary for the parties to the testing to reach agreement over the method of testing in advance.

Where alternative interpretations of this specification are possible for a BTS configuration under test, the interpretation which has been adopted in performing the test shall be recorded with the test results.

Where variation in the test method within this standard has been necessary to enable a BTS configuration to be tested, the variation in the test method which has been made in performing the test shall be recorded with the test results. Where possible, agreement should be reached in advance about the nature of such a variation with any party who will later receive the test results.

B.10.1. Receiver diversity

i) For the tests in clause 4.2, the specified test signals may be applied to one receiver antenna connector, with the remaining receiver antenna connectors being terminated with 50 ohms. or

ii) For the tests in clause 4.2, the specified test signals may be simultaneously applied to each of the receiver antenna connectors.

B.10.2. Duplexers

The requirements of this standard shall be met with a duplexer fitted, if a duplexer is supplied as part of the BTS. If the duplexer is supplied as an option by the manufacturer, sufficient tests should be repeated with and without the duplexer fitted to verify that the BTS meets the requirements of this standard in both cases.

The following tests should be performed with the duplexer fitted, and without it fitted if this is an option:

1. Subclause 4.1.2, Mean transmitted RF power, for the highest static power step only, if this is measured at the antenna connector.
2. Subclause 4.1.5.2, Conducted spurious emissions from the transmitter antenna connector; outside the BTS transmit band.
3. Subclause 4.1.7, Intra base station system intermodulation attenuation.

4. Subclause 4.2.2, Multipath reference sensitivity; the ARFCNs should be selected to minimize intermodulation products from the transmitters falling in receive channels.

The remaining tests may be performed with or without the duplexer fitted.

Note 1: When performing receiver tests with a duplexer fitted, it is important to ensure that the output from the transmitters does not affect the test apparatus. This can be achieved using a combination of attenuators, isolators and filters.

Note 2: When duplexers are used, intermodulation products will be generated, not only in the duplexer but also in the antenna system. The intermodulation products generated in the antenna system are not controlled by standard specifications, and may degrade during operation (e.g. due to moisture ingress). Therefore, to ensure continued satisfactory operation of a BTS, an operator will normally select ARFCNs to minimize intermodulation products falling on receive channels.

B.10.3. Power supply options

If the BTS is supplied with a number of different power supply configurations, it may not be necessary to test RF parameters for each of the power supply options, provided that it can be demonstrated that the range of conditions over which the equipment is tested is at least as great as the range of conditions due to any of the power supply configurations.

This applies particularly if a BTS contains a DC rail which can be supplied either externally or from an internal mains power supply. In this case, the conditions of extreme power supply for the mains power supply options can be tested by testing only the external DC supply option. The range of DC input voltages for the test should be sufficient to verify the performance with any of the power supplies, over its range of operating conditions within the BTS, including variation of mains input voltage, temperature and output current.

B.10.4. Ancillary RF amplifiers

Ancillary RF amplifier: a piece of equipment, which when connected by RF coaxial cables to the BTS, has the primary function to provide amplification between the transmit and/or receive antenna connector of a BTS and an antenna without requiring any control signal to fulfil its amplifying function.

The requirements of this standard shall be met with the ancillary RF amplifier fitted. At tests according to clause 4.1 and 4.2 for TX and RX respectively, the ancillary amplifier is connected to the BTS by a connecting network (including any

cable(s), attenuator(s), etc.) with applicable loss to make sure the appropriate operating conditions of the ancillary amplifier and the BTS. The applicable connecting network loss range is declared by the manufacturer. Other characteristics and the temperature dependence of the attenuation of the connecting network are neglected. The actual attenuation value of the connecting network is chosen for each test as one of the applicable extreme values. The lowest value is used unless otherwise stated.

Sufficient tests should be repeated with the ancillary amplifier fitted and, if it is optional, without the ancillary RF amplifier to verify that the BTS meets the requirements of this standard in both cases.

The following tests should be repeated with the optional ancillary amplifier fitted according to the table below, where x denotes that the test is applicable:

Table B.4

	Subclause	TX amplifier only	RX amplifier only	TX/RX amplifiers combined
Receiver tests	4.2.1		x	x
	4.2.4		x	x
	4.2.5		x	x
	4.2.7		x	x
Transmitter test	4.1.2	x		x
	4.1.4 (4.1.4.1 only)	x		x
	4.1.5	x		x
	4.1.6	x		x
	4.1.7	x		x

For receiver tests, only testing on TCH/FS is required.

In test according to subclause 4.2.1 and 4.1.2, the highest applicable attenuation value is applied.

B.10.5. BTS using antenna arrays

A BTS may be configured with a multiple antenna port connection for some or all of its TRXs. This subclause applies to a BTS which meets at least one of the following conditions:

- The transmitter output signal from a TRX appears at more than one antenna port, or

- There is more than one receiver antenna port for a TRX and an input signal is required at more than one port for the correct operation of the receiver (NOTE: diversity reception does not meet this requirement)

If a BTS is used, in normal operation, in conjunction with an antenna system which contains filters or active elements which are necessary to meet the GSM requirements, the tests may be performed on a system comprising the BTS together with these elements, supplied separately for the purposes of testing. In this case, it must be demonstrated that the performance of the configuration under test is representative of the system in normal operation, and the conformance assessment is only applicable when the BTS is used with the antenna system.

For testing of such a BTS, the following procedure may be used:

Receiver tests

For each test, the test signals applied to the receiver antenna connectors shall be such that the sum of the powers of the signals applied equals the power of the test signal(s) specified in the test.

An example of a suitable test configuration is shown in figure B.1a.

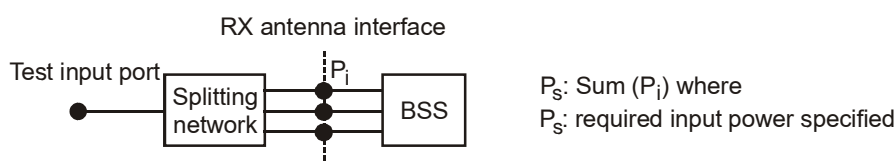


Figure B.1a. Receiver test setup

For spurious emissions from the receiver antenna connector, the test may be performed separately for each receiver antenna connector.

Transmitter tests

For each test, the conformance requirement shall be met by the sum of the signals emitted by each transmitter antenna connector. This may be assessed by separately measuring the signals emitted by each antenna connector and summing the results, or by combining the signals and performing a single measurement. The characteristics (eg amplitude and phase) of the combining network should be such that the power of the combined signal is maximised.

An example of a suitable test configuration is shown in figure B.1b.

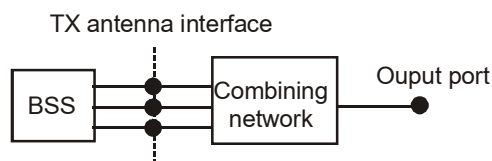


Figure B.1b. Transmitter test setup

For Intermodulation attenuation, the test may be performed separately for each transmitter antenna connector.

B.11. Format of tests

Each test in the following clauses has a standard format:

Title

1. Test purpose

This subclause defines the purpose of the test.

2. Test case

This subclause describes the steps necessary to perform the test. The general test conditions described in annex B.

3. Test environment

This subclause describes the test environment or environments under which the test shall be performed. Where more than one test environment is specified, the extent of testing is specified for each environment.

4. Conformance requirement

This subclause describes the requirement which shall be met for the specified tests.

REFERENCES

1. GSM 11.20 version 3.19.0: 1995
GSM Base Station system Equipment Specification.
2. IETS 300 609-1 (GSM 11.21 version 4.7.1): 1997
Base station system (BSS) equipment specification Part 1: Radio aspects
3. Recommendation ITU-R M.1073-1 (1994-1997)
Digital cellular land Mobile telecommunicatio systems
4. Recommendation GSM 05.05: 1993
Radio Tranmission and Reception
5. Recommendation GSM 04.03: 1992
MS-BSS Interface: Channel structures and Access capabilities.
6. GSM 03.05 Version 3.2.0
European digital cellular telecommunication
System (phase 1) - Technical performance objectives
7. Recommendation GSM 04.03
8. ETS 300 593
Base station controler - Base transceiver station (BSC - BTS) Interface
Interface principles
9. ETR 100: 1995
Abbreviations and acronyms (GSM 01.14)