

**TCN 68 - 221: 2004**

**MÁY DI ĐỘNG GSM (PHA 2 VÀ 2+)**

**YÊU CẦU KỸ THUẬT**

**GSM MOBILE STATION (PHASE 2 AND 2+)**

**TECHNICAL REQUIREMENTS**

## MỤC LỤC

<i>Lời nói đầu</i> .....	4
<b>1. Phạm vi áp dụng</b> .....	5
<b>2. Tài liệu tham chiếu chuẩn</b> .....	5
<b>3. Định nghĩa, ký hiệu và các chữ viết tắt</b> .....	5
3.1. Định nghĩa.....	5
3.2. Các ký hiệu.....	6
<b>3. Các chữ viết tắt</b> .....	6
<b>4. Các yêu cầu kỹ thuật</b> .....	8
4.1. Môi trường hoạt động .....	8
4.2. Các yêu cầu tuân thủ.....	8
<b>5. Đo kiểm tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật</b> .....	77
5.1. Các điều kiện môi trường đo kiểm .....	77
5.2. Đo kiểm thiết yếu phần vô tuyến.....	77
<b>Phụ lục A (Quy định): Các phương pháp đo kiểm chuẩn</b> .....	79
A.1. Các điều kiện chung.....	79
A.2. Các điều kiện đo kiểm khắc nghiệt và bình thường.....	85
A.3. Các thuật ngữ đo kiểm vô tuyến .....	88
A.4. Lựa chọn tần số trong chế độ nhảy tần .....	88
A.5. Các điều kiện vô tuyến "lý tưởng" .....	89
A.6. Các tín hiệu đo kiểm chuẩn.....	89
A.7. Các mức điều khiển công suất.....	90
<b>Phụ lục B (Quy định): Bảng các yêu cầu tuân thủ</b> .....	91

## CONTENTS

<i>Foreword</i> .....	92
<b>1. Scope</b> .....	93
<b>2. Normative references</b> .....	93
<b>3. Definitions, symbols and abbreviations</b> .....	93
3.1. Definitions .....	93
3.2. Symbols .....	94
3.3. Abbreviations .....	94
<b>4. Technical requirements specifications</b> .....	96
4.1. Environmental profile .....	96
4.2. Conformance requirements .....	96
<b>5. Testing for compliance with technical requirements</b> .....	169
5.1. Environmental conditions for testing .....	169
5.2. Essential radio test suites .....	169
<b>Annex A (Normative): Reference Test Methods</b> .....	171
A.1. General Conditions .....	171
A.2. Normal and extreme Test Conditions .....	178
A.3. Terms on radio test .....	179
A.4. Choice of frequencies in the frequency hopping mode .....	180
A.5. "Ideal" radio conditions .....	180
A.6. Standard test signals .....	181
A.7. Power (control) levels .....	182
<b>Annex B (Normative): Requirements Table</b> .....	183

## **LỜI NÓI ĐẦU**

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68 - 221: 2004 “**Máy di động GSM (Pha 2 và 2+)**” được xây dựng dựa trên cơ sở tiêu chuẩn ETSI EN 301 511 V7.0.1 (12-2000) và ETSI EN 300 607-1 V8.1.1 (10-2000) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu.

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68 - 221: 2004 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn theo đề nghị của Vụ Khoa học - Công nghệ và được 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 - 221: 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**

# MÁY DI ĐỘNG GSM (PHA 2 VÀ 2+)

## 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 này áp dụng cho các máy di động GSM hoạt động trong băng tần GSM 900 và/hoặc DCS 1800 như trong Bảng 1.1.

Bảng 1.1: Các băng tần máy di động GSM và DCS 1800

Loại thiết bị	Tần số phát (TX)	Tần số thu (RX)
P-GSM 900	890 - 915 MHz	935 - 960 MHz
DCS 1800	1710 - 1785 MHz	1805 - 1880 MHz

Các thiết bị này có khoảng cách kênh 200 kHz, sử dụng phương thức điều chế đường bao không đổi, truyền các kênh lưu lượng theo nguyên tắc đa truy nhập phân chia theo thời gian (TDMA).

Tiêu chuẩn kỹ thuật này làm cơ sở cho việc đo kiểm và chứng nhận hợp chuẩn máy di động GSM pha 2 và pha 2+.

### 2. Tài liệu tham chiếu chuẩn

[1] ETSI EN 301 511 V7.0.1 (2000-12); *Harmonized standard for mobile stations in the GSM 900 and DCS 1800 bands covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE directive (1999/5/EC) (GSM 13.11 version 7.0.1 Release 1998).*

[2] ETSI EN 300 607-1 V8.1.1 (2000-10); *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Mobile Station (MS) conformance specification; Part 1: Conformance specification (GSM 11.10-1 version 8.1.1 Release 1999).*

### 3. Định nghĩa, ký hiệu và các chữ viết tắt

#### 3.1. Định nghĩa

*Điều kiện môi trường:* Các điều kiện môi trường mà thiết bị bắt buộc phải tuân thủ.

#### 3.2. Các ký hiệu

Không có ký hiệu đặc biệt sử dụng trong tiêu chuẩn này.

**3. Các chữ viết tắt**

ACCH	Kênh điều khiển liên kết
ACK	Công nhận
ARFCN	Số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối
BA	Cấp phát BCCH
BCCH	Kênh điều khiển quảng bá
BCF	Chức năng điều khiển trạm gốc
BCIE	Phần tử thông tin năng lực kênh mang
BER	Tỷ lệ lỗi bit
BFI	Chỉ báo khung xấu
BS	Dịch vụ kênh mang
BSG	Nhóm dịch vụ cơ bản
BSC	Điều khiển trạm gốc
BSS	Hệ thống trạm gốc
BTS	Trạm thu phát gốc
C	Điều kiện
CA	Cấp phát Cell
CB	Quảng bá Cell
CBC	Trung tâm quảng bá Cell
CCCH	Kênh điều khiển dùng chung
CCF	Chuyển tiếp cuộc gọi có điều kiện
CCH	Kênh điều khiển
CCM	Bộ đếm cuộc gọi hiện thời
CCP	Tham số cấu hình/năng lực
CCPE	Thực thể giao thức kênh điều khiển
CIR	Tỷ số sóng mang/nhiều
C/R	Bit trường lệnh/đáp ứng
CSPDN	Mạng dữ liệu công cộng chuyển mạch gói
DTE	Thiết bị đầu cuối dữ liệu
EIR	Đăng ký nhận dạng thiết bị
EL	Suy hao vọng

EMC	Tương thích điện từ
EQ	Đo kiểm bằng phương pháp cân bằng
ETS	Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu
ETSI	Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu
FB	Cụm sửa lỗi tần số
FCCH	Kênh sửa lỗi tần số
FEC	Sửa lỗi hướng đi
FER	Tỷ lệ xoá khung
FH	Nhảy tần
FR	Toàn tốc
GPRS	Dịch vụ vô tuyến gói chung
GSM	Hệ thống thông tin di động toàn cầu
HANDOVER	Chuyển giao
HR	Bán tốc
HSN	Số trình tự nhảy tần
HT	Địa hình nhiều đồi núi
M	Bắt buộc
ME	Thiết bị di động
MF	Đa khung
MS	Máy di động
MT	Cuộc gọi kết cuối di động
MTM	Cuộc gọi di động đến di động
O	Tùy chọn
O&M	Khai thác và bảo dưỡng
QOS	Chất lượng dịch vụ
RA	Vùng nông thôn
RAB	Cụm truy nhập ngẫu nhiên
RBER	Tỷ lệ lỗi bit dư
RF	Tần số vô tuyến
RFC	Kênh tần số vô tuyến
RMS	Giá trị hiệu dụng

RR	Tài nguyên vô tuyến
RXLEV	Mức thu
RXQUAL	Chất lượng tín hiệu thu
SAP	Điểm truy nhập dịch vụ
SAPI	Chỉ báo điểm truy nhập dịch vụ
SB	Cụm đồng bộ
SCH	Kênh đồng bộ
TCH	Kênh lưu lượng
TU	Vùng thành phố

#### **4. Các yêu cầu kỹ thuật**

##### **4.1. Môi trường hoạt động**

Các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn được áp dụng trong môi trường hoạt động của thiết bị do nhà cung cấp thiết bị khai báo. Thiết bị phải tuân thủ tất cả các yêu cầu kỹ thuật trong tiêu chuẩn khi hoạt động trong môi trường qui định.

##### **4.2. Các yêu cầu tuân thủ**

###### **4.2.1 Máy phát - Sai số pha và sai số tần số**

###### **4.2.1.1 Định nghĩa và áp dụng**

Sai số tần số là sự sai lệch tần số (sau khi đã điều chỉnh hiệu ứng sai số pha và sai số điều chế) giữa tần số phát RF từ MS và tần số phát RF của trạm gốc hoặc tần số ARFCN đã sử dụng.

Sai số pha là sự lệch pha (sau khi đã điều chỉnh hiệu ứng lỗi tần số) giữa tần số phát của MS và tần số phát lý thuyết phù hợp với dạng điều chế.

Các yêu cầu và các phép đo được áp dụng cho các MS loại GSM 900 và DCS 1800.

###### **4.2.1.2 Các yêu cầu tuân thủ**

1. Tần số sóng mang của MS phải có độ chính xác đến 0,1 ppm, hoặc đến 0,1 ppm so với các tín hiệu thu được từ BS.

1.1. Trong điều kiện bình thường; GSM 05.10, 6.1;

1.2. Trong điều kiện rung động; GSM 05.10, 6.1;

1.3. Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.10, 6.1.



2. Sai số pha RMS (độ lệch giữa quỹ đạo sai số pha và đường hồi qui tuyến tính của nó trên phân hoạt động của khe thời gian) đối với mỗi cụm phải không lớn hơn  $5^0$ .

2.1. Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.6;

2.1. Trong điều kiện rung động; GSM 05.05, 4.6;

2.3. Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.6.

3. Độ lệch đỉnh lớn nhất trên phần hữu ích của mỗi cụm không được lớn hơn  $20^0$ .

3.1. Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.6;

3.2. Trong điều kiện rung động; GSM 05.05, 4.6;

3.3. Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.6.

#### 4.2.1.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra sai số tần số sóng mang của MS không vượt quá 0,1 ppm:

1.1. Trong điều kiện bình thường;

1.2. Trong điều kiện rung động;

1.3. Trong điều kiện khắc nghiệt.

*Ghi chú:* Độ chính xác tần số phát của SS phải tương xứng để đảm bảo độ chênh lệch giữa giá trị tuyệt đối 0,1 ppm và 0,1 ppm so với tín hiệu thu được từ BS phải đủ nhỏ để có thể bỏ qua.

2. Để thẩm tra sai số pha RMS trên phần hữu ích của cụm phát từ MS không vượt quá yêu cầu tuân thủ 2:

2.1. Trong điều kiện bình thường;

2.2. Khi MS đặt trong chế độ rung động;

2.3. Trong điều kiện khắc nghiệt.

3. Để thẩm tra sai số pha lớn nhất trên phần hữu ích của các cụm phát từ MS không vượt quá yêu cầu tuân thủ 3.

3.1. Trong điều kiện bình thường;

3.2. Trong điều kiện rung động;

3.3. Trong điều kiện khắc nghiệt.

#### 4.2.1.4 Phương pháp đo kiểm

*Ghi chú:* Để đo được chính xác sai số pha và sai số tần số, cần sử dụng phép đo lấy mẫu quỹ đạo pha phát. Quỹ đạo này được so sánh với quỹ đạo pha lý thuyết. Đường hồi qui chênh lệch giữa

quĩ đạo lý thuyết và quỹ đạo đo được biểu thị sai số tần số (giả thiết không thay đổi trên cụm), trong đó độ lệch pha so với quỹ đạo này đánh giá sai số pha. Sai số pha đỉnh là giá trị cách xa đường hồi qui nhất và sai số pha RMS là giá trị hiệu dụng sai số pha của tất cả các mẫu.

**4.2.1.4.1 Các điều kiện ban đầu**

Cuộc gọi được thiết lập theo thủ tục thiết lập cuộc gọi thông thường.

SS điều khiển MS hoạt động trong chế độ nhảy tần.

*Ghi chú 1:* Không nhất thiết phải đo kiểm MS trong chế độ nhảy tần, nhưng đây là cách đơn giản để MS thay đổi kênh, có thể thực hiện phép đo trong chế độ không nhảy tần, nhưng các cụm cần đo phải lấy từ các kênh khác nhau.

SS kích hoạt chế độ mật mã.

*Ghi chú 2:* Chế độ mật mã được kích hoạt trong bước đo này để tạo chuỗi bit giả ngẫu nhiên đưa đến bộ điều chế.

SS điều khiển MS đấu vòng kênh lưu lượng mà không có báo hiệu các khung bị xóa.

SS tạo tín hiệu đo kiểm chuẩn C1 (phụ lục A, A.6).

**4.2.1.4.2 Thủ tục đo kiểm**

a) Đối với một cụm phát, SS lưu giữ tín hiệu như một chuỗi các mẫu pha trên từng chu kỳ cụm. Các mẫu này được phân bố đều trong khoảng thời gian tồn tại các cụm với tốc độ lấy mẫu tối thiểu là  $2/T$ , trong đó  $T$  là chu kỳ tín hiệu điều chế. Quỹ đạo pha thu được sau đó được biểu diễn bằng một chuỗi tối thiểu 294 mẫu.

b) Từ mẫu bit và phương thức điều chế đã chỉ ra trong GSM 05.04, SS tính quỹ đạo pha mong muốn.

c) Từ bước a) và b) tính được độ lệch quỹ đạo pha, do đó tính ra đường hồi qui tuyến tính thông qua sai số của quỹ đạo pha này. Độ dốc của đường hồi qui này là sai số tần số của máy phát MS so với chuẩn mô phỏng. Độ lệch giữa đường hồi qui và các điểm mẫu riêng biệt là sai số pha tại điểm đó.

c.1) Chuỗi lấy mẫu của tối thiểu 294 phép đo pha được biểu diễn bằng vector:

$$\varnothing_m = \varnothing_m(0) \dots \varnothing_m(n)$$

Số mẫu trong chuỗi  $n + 1 \geq 294$ .

c.2) Tại thời điểm lấy mẫu tương ứng, các chuỗi đã tính được biểu diễn bằng vector:  $\varnothing_c = \varnothing_c(0) \dots \varnothing_c(n)$ .

c.3) Chuỗi lỗi được biểu diễn bằng vector:

$$\varnothing_e = \{\varnothing_m(0) - \varnothing_c(0)\} \dots \dots \dots \{\varnothing_m(n) - \varnothing_c(n)\} = \varnothing_e(0) \dots \varnothing_e(n)$$

c.4) Số các mẫu tương ứng hình thành vector  $t = t(0) \dots t(n)$ .

c.5) Theo lý thuyết hồi qui, độ dốc của các mẫu này theo  $t$  là  $k$ , trong đó:

$$k = \frac{\sum_{j=0}^{j=n} t(j) * \varnothing_e(j)}{\sum_{j=0}^{j=n} t(j)^2}$$

c.6) Sai số tần số là  $k/(360*\gamma)$ ,  $\gamma$  là khoảng thời gian lấy mẫu tính bằng giây và các mẫu pha được đo bằng độ.

c.7) Sai số pha riêng so với đường hồi qui tính theo công thức:  $\varnothing_e(j) - k*t(j)$ .

c.8) Giá trị sai số pha RMS của các lỗi pha ( $\varnothing_e(\text{RMS})$ ) tính theo công thức:

$$\varnothing_e (\text{RMS}) = \left[ \frac{\sum_{j=0}^{j=n} \{\varnothing_e(j) - k * t(j)\}^2}{n + 1} \right]^{1/2}$$

d) Lập lại các bước a) đến c) cho 20 cụm, các cụm này không nhất thiết phải cạnh nhau.

e) SS điều khiển MS đến mức công suất lớn nhất, các điều kiện còn lại không đổi. Lập lại bước a) đến d).

f) SS điều khiển MS đến mức công suất nhỏ nhất, các điều kiện khác không đổi. Lập lại các bước a) đến d).

g) Gắn chặt MS vào bàn rung với tần số/biên độ như trong phụ lục A, A.2.4. Trong khi rung, lập lại các bước từ a) đến f).

*Ghi chú:* Nếu cuộc gọi bị kết thúc khi gắn MS trên bàn rung, phải thiết lập lại các điều kiện ban đầu trước khi lập lại các bước từ a) đến f).

h) Đặt lại MS vào bàn rung trên hai mặt phẳng trực giao với mặt phẳng đã dùng trong bước g). Lập lại bước g) tại mỗi mặt phẳng trực giao.

i) Lập lại các bước a) đến f) trong điều kiện khác nghiệt (phụ lục A, A.2).

*Ghi chú:* Bằng cách xử lý dữ liệu khác nhau, các chuỗi mẫu dùng để xác định quỹ đạo pha cũng có thể sử dụng để xác định các đặc tính cụm phát trong mục 4.2.3. Tuy diễn tả độc lập nhưng có thể phối hợp hai phép đo trong mục 4.2.1 và 4.2.3 để đưa ra hai kết quả từ tập hợp đơn dữ liệu lưu giữ.

#### 4.2.1.5 Các yêu cầu đo kiểm

##### 4.2.1.5.1 Sai số tần số

Đối với các cụm được đo, sai số tần số đo ở bước c.6) phải nhỏ hơn 0,1 ppm.

#### 4.2.1.5.2 Sai số pha

Đối với các cụm được đo, sai số pha RMS đo ở bước c.8) phải không lớn hơn  $5^{\circ}$ .

Đối với các cụm được đo, sai số pha riêng đo ở bước c.7) phải không lớn hơn  $20^{\circ}$ .

#### 4.2.2 Máy phát - Sai số tần số trong điều kiện xuyên nhiễu và pha đỉnh đa đường

##### 4.2.2.1 Định nghĩa và áp dụng

Sai số tần số trong điều kiện xuyên nhiễu và pha đỉnh đa đường là tiêu chuẩn để đánh giá khả năng của MS duy trì đồng bộ tần số với tín hiệu thu trong điều kiện có hiệu ứng Doppler, pha đỉnh đa đường và xuyên nhiễu.

Các yêu cầu và các thủ tục đo kiểm áp dụng cho các loại máy đầu cuối GSM 900 và DCS 1800.

##### 4.2.2.2 Các yêu cầu tuân thủ

1. Độ chính xác tần số sóng mang của MS đối với mỗi cụm phải nằm trong phạm vi 0,1 ppm, hoặc phải nằm trong phạm vi 0,1 ppm so với tín hiệu thu từ BS đối với các mức tín hiệu nhỏ hơn mức độ nhạy chuẩn 3 dB.

1.1. Trong điều kiện bình thường; GSM 05.10, 6.1;

1.2. Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.10, 6.1.

2. Độ chính xác tần số sóng mang của MS phải nằm trong phạm vi 0,1 ppm, hoặc nằm trong phạm vi 0,1 ppm so với các tín hiệu thu từ BS đối với sóng mang có tỷ lệ xuyên nhiễu nhỏ hơn 3 dB so với tỷ lệ xuyên nhiễu chuẩn.

##### 4.2.2.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra sai số tần số sóng mang của MS tại độ nhạy chuẩn, trong điều kiện có pha đỉnh đa đường và hiệu ứng Doppler không được vượt quá 0,1 ppm cộng với sai số tần số do hiệu ứng Doppler của tín hiệu thu được và sai số đánh giá tại MS.

1.1. Trong điều kiện bình thường;

1.2. Trong điều kiện khắc nghiệt.

*Ghi chú:* Mặc dù các yêu cầu tuân thủ qui định là đồng bộ tần số phải duy trì cho các tín hiệu đầu vào nhỏ hơn 3 dB so với độ nhạy chuẩn. Nhưng do lỗi đường truyền vô tuyến nên điều kiện này không thiết lập được. Do đó các phép đo trong mục này được thực hiện tại mức độ nhạy chuẩn.

2. Để thẩm tra sai số tần số sóng mang MS (trong điều kiện có xuyên nhiễu và pha đỉnh TUlow) không được vượt quá 0,1 ppm cộng với sai số tần số do hiệu ứng Doppler của tín hiệu thu và lỗi đánh giá tại MS.

*Ghi chú:* Thực hiện phép đo bổ sung hiệu ứng Doppler khi yêu cầu tuân thủ liên quan đến các tín hiệu vào máy thu của MS mà tần số chuẩn của máy đo không tính đến hiệu ứng Doppler.

#### 4.2.2.4 Phương pháp đo kiểm

Phép đo này sử dụng các bước đo trong mục 4.2.1 cho các MS hoạt động trong điều kiện RF khác nhau.

*Ghi chú:* Danh sách BA gửi trên BCCH và SACCH sẽ chỉ thị ít nhất 6 cell phụ cận với ít nhất một cell gần với dải biên. Không nhất thiết phải phát các BCCH này, nhưng nếu được cung cấp sẽ không phải là 5 kênh ARFCN sử dụng cho BCCH hoặc TCH.

##### 4.2.2.4.1 Các điều kiện ban đầu

Đặt MS ở trạng thái cập nhật rồi trong một cell phục vụ với BCCH ở dải ARFCN giữa.

##### 4.2.2.4.2 Thủ tục đo kiểm

a) Đặt mức BCCH của cell phục vụ lớn hơn mức độ nhạy chuẩn 10 dB và thiết lập chức năng pha đỉnh là RA. SS đợi 30 giây cho MS ổn định trong trạng thái này. Thiết lập SS để lưu giữ cụm đầu tiên do MS phát khi thiết lập cuộc gọi. Cuộc gọi được bắt đầu từ SS trên một kênh ở dải ARFCN giữa nhưng với TCH lớn hơn mức độ nhạy chuẩn 10 dB và chức năng pha đỉnh được thiết lập là RA.

b) SS tính độ chính xác tần số của cụm đã lưu giữ như mô tả trong mục 4.2.1.

c) SS thiết lập BCCH và TCH của cell phục vụ tới giá trị mức độ nhạy chuẩn áp dụng cho loại MS cần đo kiểm, chức năng pha đỉnh vẫn được thiết lập là RA, sau đó đợi 30 giây để MS ổn định trong điều kiện này.

d) SS sẽ lưu giữ các cụm tiếp theo từ kênh lưu lượng theo cách thức như các bước trong mục 4.2.1.

*Ghi chú:* Vì mức tín hiệu tại đầu vào máy thu của MS rất nhỏ, do đó nhiều khả năng bị sai số. Các bit "looped back" cũng có khả năng bị lỗi, dẫn đến SS không xác định được các chuỗi bit mong muốn. SS phải giải điều chế tín hiệu thu để có được mẫu cụm bên phát không có lỗi. SS sử dụng các mẫu bit này để tính quỹ đạo pha mong muốn như trong GSM 05.04.

e) SS tính độ chính xác tần số của cụm lưu giữ như mô tả trong mục 4.2.1.

f) Lặp lại các bước d) và e) đối với 5 cụm kênh lưu lượng đặt cách nhau không quá 20 giây.

g) Thiết lập lại các điều kiện ban đầu và lặp lại các bước a) đến f) nhưng với chức năng pha đỉnh là HT100.

h) Thiết lập lại các điều kiện ban đầu và lặp lại các bước a) đến f) nhưng với chức năng pha đỉnh đặt là TU50.

i) Thiết lập lại các điều kiện ban đầu và lặp lại các bước a) và b) nhưng thay đổi như sau:

- Thiết lập mức BCCH và TCH cao hơn mức độ nhạy chuẩn 18 dB.

## TCN 68 - 221: 2004

- Hai tín hiệu nhiễu độc lập được phát trên cùng một tần số sóng mang danh định như BCCH và TCH, nhỏ hơn 10 dB so với mức tín hiệu TCH và được điều chế với dữ liệu ngẫu nhiên, kèm theo khe trung tâm.

- Chức năng pha đỉnh của các kênh được thiết lập là TULow.

j) SS đợi 100 giây cho MS ổn định ở điều kiện này.

k) Lặp lại các bước từ d) đến f), riêng trong bước f) khoảng thời gian đo phải mở rộng đến 200 giây và phải đo 20 lần.

l) Thiết lập lại các điều kiện ban đầu và lặp lại các bước a) đến k) đối với ARFCN ở khoảng thấp.

m) Thiết lập lại các điều kiện ban đầu và lặp lại các bước a) đến k) đối với ARFCN ở khoảng cao.

n) Lặp lại bước h) trong điều kiện khác nghiệt (xem phụ lục A, A.2).

### 4.2.2.5 Các yêu cầu đo kiểm

Sai số tần số so với tần số sóng mang SS đo được trong các lần lặp lại bước e), đối với mỗi cụm được đo, phải nhỏ hơn các giá trị trong Bảng 4.1.

*Bảng 4.1: Yêu cầu về sai số tần số trong điều kiện xuyên nhiễu, hiệu ứng Doppler và pha đỉnh đa đường*

GSM 900		DCS 1800	
Điều kiện truyền	Độ lệch tần cho phép	Điều kiện truyền	Độ lệch tần cho phép
RA250	+/- 300 Hz	RA130	+/- 400 Hz
HT100	+/- 180 Hz	HT100	+/- 350 Hz
TU50	+/- 160 Hz	TU50	+/- 260 Hz
TU3	+/- 230 Hz	TU1,5	+/- 320 Hz

### 4.2.3 Máy phát - sai số pha và sai số tần số trong cấu hình đa khe HSCSD

#### 4.2.3.1 Định nghĩa và áp dụng

Sai số tần số là sự sai lệch về tần số (sau khi đã điều chỉnh hiệu ứng sai số pha và sai số điều chế) giữa tần số phát RF từ MS và tần số phát RF của trạm gốc hoặc tần số danh định ARFCN đã sử dụng.

Sai số pha là sự lệch pha (sau khi đã điều chỉnh hiệu ứng sai số tần số) giữa tần số phát RF từ MS và tần số phát lý thuyết phù hợp với dạng điều chế.

Các yêu cầu và phép đo này áp dụng cho tất cả các MS loại GSM 900, DCS 1800 và MS đa băng hỗ trợ đa khe HSCSD.

## 4.2.3.2 Các yêu cầu tuân thủ

1. Tần số sóng mang của MS phải có độ chính xác đến 0,1 ppm, hoặc đến 0,1 ppm so với các tín hiệu thu từ BS.

1.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.10, 6.1;

1.2 Trong điều kiện rung động; GSM 05.10, 6.1;

1.3 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.10, 6.1.

2. Sai số pha RMS (độ lệch giữa quỹ đạo lỗi pha và đường hồi qui tuyến tính của nó trên phần hoạt động của khe thời gian) cho mỗi cụm phải không lớn hơn  $5^{\circ}$ .

2.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.6;

2.2 Trong điều kiện rung động; GSM 05.05, 4.6;

2.3 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.6.

3. Độ lệch đỉnh lớn nhất trong phần hữu ích cho mỗi cụm phải không lớn hơn  $20^{\circ}$ .

3.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.6;

3.2 Trong điều kiện rung động; GSM 05.05, 4.6;

3.3 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.6.

## 4.2.3.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra trong cấu hình đa khe, sai số tần số sóng mang MS không vượt quá 0,1 ppm:

1.1 Trong điều kiện bình thường;

1.2 Trong điều kiện rung động;

1.3 Trong điều kiện khắc nghiệt.

*Ghi chú:* Độ chính xác tần số phát của SS phải tương xứng để đảm bảo độ chênh lệch giữa giá trị tuyệt đối 0,1 ppm và 0,1 ppm so với các tín hiệu thu được từ BS là đủ nhỏ để có thể bỏ qua.

2. Để thẩm tra sai số pha RMS trên phần hữu ích của cụm phát từ MS trong cấu hình đa khe không vượt quá yêu cầu tuân thủ 2.

2.1 Trong điều kiện bình thường;

2.2 Khi MS đang bị rung động;

2.3 Trong điều kiện khắc nghiệt.

Để thẩm tra sai số pha lớn nhất trên phần hữu ích của các cụm phát từ MS trong cấu hình đa khe không vượt quá yêu cầu tuân thủ 3.

3.1 Trong điều kiện bình thường;

3.2 Khi MS đang bị rung động;

3.3 Trong điều kiện khắc nghiệt.

#### 4.2.3.4 Phương pháp đo kiểm

*Ghi chú:* Để đo được chính xác sai số pha và sai số tần số, cần sử dụng phép đo lấy mẫu quỹ đạo pha phát. Quỹ đạo này được so sánh với quỹ đạo pha lý thuyết. Đường hồi qui lệch giữa quỹ đạo lý thuyết và quỹ đạo đo được biểu thị sai số tần số (giả thiết không có thay đổi gì trên cụm), trong đó độ lệch pha so với quỹ đạo này đánh giá sai số pha. Sai số pha đỉnh là giá trị cách xa đường hồi qui nhất, sai số pha RMS là giá trị hiệu dụng sai số pha của tất cả các mẫu.

##### 4.2.3.4.1 Các điều kiện ban đầu

Cuộc gọi được thiết lập theo thủ tục thiết lập cuộc gọi thông thường cho HSCSD đa khe.

SS điều khiển MS hoạt động trong chế độ nhảy tần.

*Ghi chú:* Không nhất thiết phải đo kiểm trong chế độ nhảy tần, nhưng đây là cách đơn giản để MS thay đổi kênh, phép đo có thể thực hiện được trong chế độ không nhảy tần nhưng các cụm phải lấy từ các kênh khác nhau.

SS kích hoạt chế độ mật mã.

*Ghi chú:* Chế độ mật mã được kích hoạt trong bước đo này là để cấp chuỗi bit giả ngẫu nhiên đến bộ điều chế.

SS điều khiển MS hoạt động trong cấu hình đa khe với số khe thời gian phát lớn nhất.

SS điều khiển MS đấu vòng kênh lưu lượng đa khe kèm theo báo hiệu của các khung bị xóa.

SS tạo ra tín hiệu đo kiểm chuẩn C1 (phụ lục A, mục A.6).

##### 4.2.3.4.2 Thủ tục đo kiểm

a) Đối với một cụm phát trên kênh phụ đa khe cuối cùng, SS lưu giữ tín hiệu như một dãy mẫu pha trên một chu kỳ cụm. Các mẫu này được phân bố đều trên khoảng định thời cụm với tỷ lệ lấy mẫu tối thiểu  $2/T$ , trong đó  $T$  là chu kỳ của ký hiệu điều chế. Quỹ đạo pha thu được sau đó được biểu diễn bằng chuỗi ít nhất 294 mẫu.

b) Từ mẫu bit và phương thức điều chế như trong GSM 05.04, SS tính quỹ đạo pha mong muốn.

c) Từ a) và b) tính được độ lệch quỹ đạo pha, do đó tính được đường hồi qui tuyến tính thông qua sai số quỹ đạo pha này. Độ dốc của đường hồi qui này là sai số tần số của máy phát MS so với chuẩn mô phỏng. Độ lệch giữa đường hồi qui và điểm lấy mẫu riêng biệt là sai số pha tại điểm đó.

c1) Chuỗi lấy mẫu của ít nhất 294 phép đo pha được biểu diễn bằng vector:

$$\varnothing_m = \varnothing_m(0) \dots \varnothing_m(n)$$

Số lượng mẫu trong chuỗi  $n + 1 \geq 294$ .



c2) Tại các thời điểm lấy mẫu tương ứng, các chuỗi đã tính được biểu diễn bằng vector:

$$\varnothing_c = \varnothing_c(0) \dots \varnothing_c(n)$$

c3) Chuỗi lỗi được biểu diễn bằng vector:

$$\varnothing_e = \{\varnothing_m(0) - \varnothing_c(0)\} \dots \dots \dots \{\varnothing_m(n) - \varnothing_c(n)\} = \varnothing_e(0) \dots \varnothing_e(n)$$

c4) Số các mẫu tương ứng tạo thành vector:  $t = t(0) \dots t(n)$

c5) Theo lý thuyết hồi qui, độ dốc của các mẫu này theo  $t$  là  $k$ . Trong đó:

$$k = \frac{\sum_{j=0}^{j=n} t(j) * \varnothing_e(j)}{\sum_{j=0}^{j=n} t(j)^2}$$

c6) Sai số tần số là  $k/(360 * \gamma)$ , trong đó  $\gamma$  là khoảng lấy mẫu tính bằng giây và tất cả các mẫu pha tính bằng độ.

c7) Sai số pha riêng so với đường hồi qui được tính bằng:  $\varnothing_e(j) - k*t(j)$

c8) Giá trị sai số pha RMS ( $\varnothing_e(\text{RMS})$ ) được tính theo công thức:

$$\varnothing_e(\text{RMS}) = \left[ \frac{\sum_{j=0}^{j=n} \{\varnothing_e(j) - k*t(j)\}^2}{n+1} \right]^{1/2}$$

d) Lập lại bước a) đến c) cho 20 cụm, các cụm này không nhất thiết phải cạnh nhau.

e) SS điều khiển MS đến mức công suất lớn nhất trên mỗi kênh phụ đa khe, tất cả các điều kiện khác không thay đổi. Lập lại các bước từ a) đến d).

f) SS điều khiển MS đến mức công suất nhỏ nhất trên mỗi kênh phụ đa khe, tất cả các điều kiện khác không đổi. Lập lại các bước từ a) đến d).

g) Gắn chặt MS vào bàn rung với tần số/biên độ như đã cho trong phụ lục A, A.2.4. Trong khi rung, lập lại các bước từ a) đến f).

*Ghi chú:* Nếu cuộc gọi kết thúc khi gắn MS trên bàn rung, phải thiết lập lại các điều kiện ban đầu trước khi lập lại các bước từ a) đến f).

h) Đặt lại MS trên bàn rung, trên hai mặt phẳng trực giao với mặt phẳng đã dùng trong bước g). Lập lại bước g) tại mỗi mặt phẳng trực giao.

i) Lập lại các bước từ a) đến f) trong điều kiện khác nghiệt (phụ lục A, A.2).

*Ghi chú:* Bằng cách xử lý dữ liệu khác nhau, các chuỗi mẫu dùng để xác định quỹ đạo pha cũng có thể được sử dụng để xác định các đặc tính cụm phát trong mục “công suất đầu ra máy

## **TCN 68 - 221: 2004**

phát và định thời cụm trong cấu hình đa khe”. Tuy diễn tả độc lập nhưng có thể phối hợp hai phép đo này để đưa ra hai kết quả từ một tập hợp đơn dữ liệu đã lưu giữ.

### 4.2.3.5 Các yêu cầu đo kiểm

#### 4.2.3.5.1 Sai số tần số

Đối với tất cả các cụm được đo, sai số tần số đo được trong bước c.6) phải nhỏ hơn  $10E-7$ .

#### 4.2.3.5.2 Sai số pha

Đối với tất cả các cụm được đo, sai số pha RMS đo được trong bước c.8) phải không lớn hơn  $5^0$ .

Đối với tất cả các cụm được đo, sai số pha riêng đo được trong bước c.8) phải không vượt quá  $20^0$ .

### 4.2.4 Máy phát - Sai số pha và sai số tần số trong cấu hình đa khe GPRS

#### 4.2.4.1 Định nghĩa và áp dụng

Sai số tần số là độ lệch tần số (sau khi đã điều chỉnh hiệu ứng sai số pha và sai số điều chế) giữa tần số phát RF từ MS và tần số phát RF của trạm gốc hoặc tần số ARFCN đã sử dụng.

Sai số pha là sự lệch pha (sau khi đã điều chỉnh hiệu ứng sai số tần số) giữa tần số phát RF của MS và tần số phát lý thuyết phù hợp với dạng điều chế.

Các yêu cầu và phép đo này áp dụng cho các loại MS GSM 900 và DCS 1800 có khả năng hoạt động trong cấu hình đa khe GPRS.

#### 4.2.4.2 Yêu cầu tuân thủ

1. Độ chính xác tần số sóng mang của MS phải trong phạm vi 0,1 ppm so với tín hiệu thu được từ BS.

1.1. Trong điều kiện bình thường; GSM 05.10, 6.1;

1.2. Trong điều kiện rung; GSM 05.10, 6.1;

1.3. Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.10, 6.1.

2. Sai số pha RMS (độ lệch giữa quỹ đạo sai số pha và đường hồi qui tuyến tính của nó trên phân khe thời gian tích cực) đối với mỗi cụm phải không lớn hơn  $5^0$ .

2.1. Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.6;

2.2. Trong điều kiện rung; GSM 05.05, 4.6;

2.3. Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.6.

3. Độ lệch đỉnh lớn nhất trong phần hữu ích của từng cụm phải không lớn hơn  $20^{\circ}$ .

3.1. Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.6;

3.2. Trong điều kiện rung; GSM 05.05, 4.6;

3.3. Trong điều kiện khác nghiệt; GSM 05.05, 4.6.

#### 4.2.4.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra trong cấu hình đa khe, sai số tần số sóng mang của MS không vượt quá 0,1 ppm:

1.1 Trong điều kiện bình thường;

1.2 Khi MS đang trong điều kiện rung;

1.3 Trong điều kiện khác nghiệt.

2. Để thẩm tra sai số pha RMS trên phần hữu ích của cụm phát từ MS trong cấu hình đa khe không được vượt quá yêu cầu tuân thủ 2:

2.1 Trong điều kiện bình thường;

2.2 Khi MS đang trong điều kiện rung;

2.3 Trong điều kiện khác nghiệt.

3. Để thẩm tra sai số pha lớn nhất trên phần hữu ích của cụm phát từ MS trong cấu hình đa khe không vượt quá yêu cầu tuân thủ 3:

3.1 Trong điều kiện bình thường;

3.2 Khi MS đang trong điều kiện rung;

3.3 Trong điều kiện khác nghiệt.

#### 4.2.4.4 Phương thức đo kiểm

*Ghi chú:* Để đánh giá chính xác sai số pha và sai số tần số, cần sử dụng phép đo lấy mẫu quỹ đạo pha phát. Quỹ đạo này được so sánh với quỹ đạo pha theo lý thuyết. Đường hồi qui độ lệch giữa quỹ đạo pha đo được và quỹ đạo lý thuyết biểu thị sai số tần số (với giả thiết không thay đổi gì trên cụm), trong đó độ lệch pha so với quỹ đạo đo biểu thị sai số pha. Sai số pha đỉnh là giá trị xa đường hồi qui nhất và sai số pha RMS là trung bình cộng căn quân phương sai số pha của tất cả các mẫu.

##### 4.2.4.4.1 Các điều kiện ban đầu

Cuộc gọi được thiết lập theo thủ tục cuộc gọi thông thường cho GPRS đa khe. SS điều khiển MS đến chế độ nhảy tần.

*Ghi chú:* Phép đo này không nhất thiết phải thực hiện trong chế độ nhảy tần nhưng đây là cách đơn giản để MS thay đổi kênh, phép đo này có thực hiện được trong chế độ không nhảy tần nhưng với các cụm được lấy ra từ các kênh khác nhau.

SS kích hoạt chế độ mật mã.

*Ghi chú:* Chế độ mật mã được kích hoạt trong phép đo này để tạo ra chuỗi bit giả ngẫu nhiên cho bộ điều chế.

SS điều khiển MS hoạt động trong cấu hình đa khe có số khe thời gian phát lớn nhất.

SS điều khiển MS đầu vòng PDTCH đa khe, kiểu G (xem GSM 04.14 mục 5.2.1)  
 SS tạo tín hiệu đo kiểm chuẩn C1 (phụ lục A, A.6).

4.2.4.4.2 Thủ tục đo kiểm

a) Đối với một cụm phát trên khe cuối cùng của cấu hình đa khe, SS lưu giữ tín hiệu của chuỗi mẫu pha trên chu kỳ cụm. Các mẫu này được phân bố đều trên chu kỳ cụm với tỷ lệ lấy mẫu tối thiểu là  $2/T$ , trong đó  $T$  là chu kỳ kí tự điều chế. Quĩ đạo pha thu được sau đo được biểu diễn bằng dãy mẫu này với ít nhất 294 mẫu.

b) SS tính quỹ đạo pha mong muốn từ các mẫu bit đã biết và dạng mẫu điều chế (GSM 05.04).

c) Từ bước a) và b) tính được độ lệch quỹ đạo pha và đường hồi qui tuyến tính được tính thông qua độ lệch quỹ đạo pha này. Độ dốc của đường hồi qui này là độ lệch tần của máy phát MS so với chuẩn mô phỏng. Độ lệch giữa đường hồi qui và các điểm lấy mẫu riêng là sai số pha tại điểm đó.

c.1) Chuỗi lấy mẫu của ít nhất 294 phép đo pha được mô tả bằng vector:

$$\varnothing_m = \varnothing_m(0) \dots \varnothing_m(n)$$

với số mẫu trong dãy là  $n + 1 \geq 294$ .

c.2) Chuỗi tính toán tại thời điểm lấy mẫu tương ứng được biểu diễn bằng vector:  $\varnothing_c = \varnothing_c(0) \dots \varnothing_c(n)$ .

c.3) Chuỗi lỗi được biểu diễn bằng vector:

$$\varnothing_e = \{\varnothing_m(0) - \varnothing_c(0)\} \dots \dots \dots \{\varnothing_m(n) - \varnothing_c(n)\} = \varnothing_e(0) \dots \varnothing_e(n).$$

c.4) Số lượng lấy mẫu tạo thành vector  $t = t(0) \dots t(n)$ .

c.5) Theo lý thuyết hồi qui, hệ số góc của các mẫu theo  $t$  là  $k$  và được tính theo công thức:

$$k = \frac{\sum_{j=0}^{j=n} t(j) * \varnothing_e(j)}{\sum_{j=0}^{j=n} t(j)^2}$$

c.6) Sai số tần số được tính bằng  $k/(360 * g)$ , trong đó  $g$  là khoảng thời gian lấy mẫu tính bằng giây và tất cả các mẫu pha tính theo độ.

c.7) Sai số pha riêng theo đường hồi qui được tính bằng:  $\varnothing_e(j) - k*t(j)$ .

c.8) Giá trị  $\varnothing_e$  RMS được tính theo công thức:

$$\varnothing_e(\text{RMS}) = \left[ \frac{\sum_{j=0}^{j=n} \{\varnothing_e(j) - k*t(j)\}^2}{n + 1} \right]^{1/2}$$

d) Lập lại các bước từ a) đến c) đối với 20 cụm, không nhất thiết kế tiếp nhau.

e) SS điều khiển MS đến mức điều khiển công suất lớn nhất qua việc thiết lập tham số ALPHA ( $\alpha$ ) là 0 và GAMMA\_TN ( $\Gamma_{CH}$ ) của từng khe thời gian bằng mức công suất trong bản tin Packet Uplink Assignment (GSM 05.08, phụ lục B.2), các điều kiện khác không đổi. Lập lại các bước từ a) đến d).

f) SS điều khiển MS đến mức điều khiển công suất nhỏ nhất, các điều kiện khác không đổi. Lập lại các bước từ a) đến d).

g) MS được gắn vào bàn rung với tần số/biên độ như trong phụ lục A, A.2.4. Lập lại các bước từ a) đến f) trong khi đang rung.

*Ghi chú:* Nếu cuộc gọi kết thúc khi gắn MS trên bàn rung, phải thiết lập lại các điều kiện ban đầu trước khi lập lại các bước từ a) đến f).

h) Đặt MS trên bàn rung theo hai mặt phẳng trực giao với mặt phẳng đã dùng trong bước g). Lập lại bước g) cho từng mặt phẳng trực giao.

i) Lập lại các bước từ a) đến f) trong điều kiện khác nghiệt (phụ lục A, mục A.2.3).

#### 4.2.4.5 Các yêu cầu đo kiểm

##### 4.2.4.5.1 Sai số tần số

Đối với tất cả các cụm, sai số tần số xác định trong bước c.6) phải nhỏ hơn  $10E-7$ .

##### 4.2.4.5.2 Sai số pha

Đối với tất cả các cụm, sai số pha RMS xác định trong bước c.8) không vượt quá  $5^0$ .

Đối với tất cả các cụm đã đo, sai số pha riêng xác định trong bước c.7) không được vượt quá  $20^0$ .

#### 4.2.5 Công suất ra máy phát và định thời cụm

##### 4.2.5.1 Định nghĩa và áp dụng

Công suất đầu ra máy phát là giá trị trung bình của công suất đưa tới ăng ten giả hoặc bức xạ từ MS và ăng ten tích hợp của nó trong khoảng thời gian các bit thông tin hữu ích của một cụm phát.

Định thời cụm phát là đường bao xác định công suất RF phát. Các định thời được chuẩn theo thời điểm chuyển từ bit 13 sang bit 14 của chuỗi huấn luyện (khe trung tâm) trước khi giải mã vi sai. Định thời điều chế được chuẩn theo định thời tín hiệu thu từ SS.

Các yêu cầu và phép đo áp dụng cho các MS loại GSM 900 và DCS 1800.

4.2.5.2 Các yêu cầu tuân thủ

1. Công suất đầu ra lớn nhất của MS phải tuân theo GSM 05.05, 4.1.1, bảng 1, tùy vào loại công suất, với dung sai  $\pm 2$  dB trong điều kiện đo kiểm bình thường;

2. Công suất đầu ra lớn nhất của MS tuân theo GSM 05.05, 4.1.1, bảng 1, tùy theo loại công suất, với dung sai  $\pm 2,5$  dB trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt;

3. Các mức điều khiển công suất cho công suất đầu ra danh định tuân theo GSM 05.05, mục 4.1.1, bảng 2 đối với GSM 900 hoặc bảng 3 đối với DCS 1800, từ mức điều khiển công suất nhỏ nhất đến lớn nhất tương ứng với từng loại MS, với dung sai  $\pm 3, 4$  hoặc  $5$  dB trong điều kiện đo kiểm bình thường;

4. Mức điều khiển công suất cho công suất đầu ra danh định tuân theo GSM 05.05, mục 4.1.1, bảng 2 đối với GSM 900 hoặc bảng 3 đối với DCS 1800, từ mức điều khiển công suất nhỏ nhất đến mức cao nhất tương ứng với từng loại MS (đối với dung sai của công suất đầu ra lớn nhất xem yêu cầu tuân thủ 2), với dung sai  $\pm 4, 5$  hoặc  $6$  dB trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt;

5. Công suất ra thực phát từ MS tại các mức điều khiển công suất liên tục phải hình thành một chuỗi đều với khoảng cách giữa các mức này phải là  $2 \pm 1,5$  dB; GSM 05.05, mục 4.1.1.

6. Mức công suất phát tương ứng với thời gian của cụm thông thường phải tuân theo mẫu công suất/thời gian như trong GSM 05.05, phụ lục B (hình đầu):

6.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, mục 4.5.2;

6.2 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, mục 4.5.2.

7. Khi truy nhập trên kênh RACH vào một cell và trước khi nhận được lệnh điều khiển công suất đầu tiên từ thông tin trên kênh DCCH hoặc TCH (sau IMMEDIATE ASSIGNMENT), các MS GSM 900 và DCS 1800 loại 2 phải sử dụng mức điều khiển công suất được chỉ định bởi tham số MS\_TXPWR\_MAX\_CCH phát trên kênh BCCH của cell, hoặc nếu tham số MS\_TXPWR\_MAX\_CCH tương ứng với mức điều khiển công suất không được MS hỗ trợ, MS phải hoạt động với mức điều khiển công suất được hỗ trợ gần nhất. DCS 1800 loại 3 sử dụng tham số POWER\_OFFSET.

8. Tín hiệu phát từ MS đến BS đánh giá tại ăng ten của MS phải là 468,75 trừ đi chu kỳ bit TA kể sau tín hiệu phát nhận được từ BS, trong đó TA là mốc định thời cuối cùng nhận được từ BS đang phục vụ. Dung sai định thời phải là  $\pm 1$  chu kỳ bit:

8.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.10, 6.4;

8.2 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.10, 6.4.

9. Mức công suất phát tương ứng với thời gian cụm truy nhập ngẫu nhiên phải nằm trong giới hạn mẫu công suất/thời gian trong GSM 05.05, phụ lục B (hình cuối):

9.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.5.2;

9.2 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.5.2.

10. MS phải sử dụng giá trị TA = 0 để gửi cụm truy nhập ngẫu nhiên:

10.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.10, 6.6;

10.2 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.10, 6.6.

#### 4.2.5.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra mức công suất đầu ra lớn nhất của MS nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 1, trong điều kiện đo kiểm bình thường.

2. Để thẩm tra mức công suất đầu ra lớn nhất của MS nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 2, trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt.

3. Để thẩm tra các mức điều khiển công suất của các loại MS, được thực hiện đầy đủ trong MS và đưa ra các mức công suất tương ứng trong điều kiện đo kiểm bình thường nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 3.

4. Để thẩm tra các mức điều khiển công suất có các mức công suất đầu ra nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 4 trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt.

5. Để thẩm tra các mức công suất ra do MS phát với các mức điều khiển công suất liên tiếp nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 5 trong điều kiện đo kiểm bình thường.

6. Để thẩm tra công suất ra tương ứng với khoảng thời gian gửi cụm thông thường trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 6:

6.1 Trong điều kiện bình thường;

6.2 Trong điều kiện khắc nghiệt.

7. Để thẩm tra MS sử dụng mức điều khiển công suất lớn nhất phù hợp với loại công suất của nó nếu điều khiển đến mức điều khiển công suất vượt quá loại công suất của MS cần đo kiểm.

8. Để thẩm tra các cụm thông thường phát từ MS đến BS được định thời trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 8:

8.1 Trong điều kiện bình thường;

8.2 Trong điều kiện khắc nghiệt.

9. Để thẩm tra công suất đầu ra ứng với thời gian phát một cụm truy nhập nằm trong giới hạn yêu cầu tuân thủ 9:

9.1 Trong điều kiện bình thường;

9.2 Trong điều kiện khắc nghiệt.

10. Để thăm tra cụm truy nhập do MS phát đến BS được định thời trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 10:

10.1 Trong điều kiện bình thường;

10.2 Trong điều kiện khắc nghiệt.

#### 4.2.5.4 Phương pháp đo kiểm

Hai phương pháp đo kiểm được sử dụng cho hai loại MS là:

1) Thiết bị có đầu nối ăng ten cố định;

2) Thiết bị có ăng ten tích hợp, và không thể nối được với ăng ten ngoài, trừ trường hợp gắn đầu nối đo kiểm tạm thời như bộ ghép đo.

*Ghi chú:* Hoạt động của MS trong hệ thống được quyết định chủ yếu bởi ăng ten, và đây là phép đo máy phát duy nhất trong tiêu chuẩn sử dụng ăng ten tích hợp. Các nghiên cứu về phương pháp đo trên ăng ten tích hợp đang được hoàn thiện, quan tâm đến các điều kiện thực của MS.

##### 4.2.5.4.1 Phương thức đo kiểm cho MS có đầu nối ăng ten cố định

###### 4.2.5.4.1.1 Các điều kiện ban đầu

Cuộc gọi được thiết lập theo thủ tục thiết lập cuộc gọi thông thường trên một kênh có ARFCN ở khoảng giữa, mức điều khiển công suất được thiết lập để có công suất lớn nhất. Thiết lập tham số MS TXPWR\_MAX\_CCH đến giá trị lớn nhất mà loại công suất của MS cần đo kiểm hỗ trợ. Đối với các MS loại DCS 1800, tham số POWER\_OFFSET đặt ở mức 6 dB.

###### 4.2.5.4.1.2 Thủ tục đo kiểm

a) Đo công suất phát cụm thông thường

SS lấy các mẫu đo công suất phân bố đều trên khoảng thời gian tồn tại một cụm với tỷ lệ lấy mẫu tối thiểu là  $2/T$ , trong đó T khoảng thời gian tồn tại 1 bit. Các mẫu được xác định trong thời gian điều chế trên mỗi cụm. SS xác định tâm của 147 bit phát hữu ích (thời điểm chuyển tiếp từ bit 13 đến bit 14 của khe trung tâm), để sử dụng làm chuẩn định thời.

Công suất ra máy phát được tính là giá trị trung bình của các mẫu trên 147 bit hữu ích. Nó cũng được sử dụng làm chuẩn 0 dB cho mẫu công suất/thời gian.

b) Đo trễ định thời cụm thông thường

Trễ định thời cụm là độ lệch thời gian giữa chuẩn định thời xác định được trong bước a) và định thời chuyển tiếp tương ứng trong cụm mà MS thu được ngay trước khi cụm phát của MS được lấy mẫu.



c) Đo quan hệ công suất/thời gian cụm thông thường

Dãy các mẫu công suất đo trong bước a) được chuẩn theo thời gian đến tâm của các bit phát hữu ích và chuẩn theo chuẩn công suất 0 dB, xác định được trong bước a).

d) Lập lại các bước a) đến c) bằng cách điều khiển MS hoạt động trên mỗi mức điều khiển công suất xác định, kể cả các mức không được MS hỗ trợ.

e) SS điều khiển MS đến mức điều khiển công suất lớn nhất mà MS hỗ trợ và lặp lại các bước a) đến c) đối với ARFCN ở khoảng thấp và cao.

f) Đo công suất ra máy phát của các cụm truy nhập

SS điều khiển cho MS phát một cụm truy nhập trên một ARFCN ở khoảng giữa, thực hiện bằng thủ tục chuyển giao hoặc thủ tục yêu cầu tài nguyên vô tuyến mới. Trong trường hợp dùng thủ tục chuyển giao, mức công suất được xác định bằng bản tin HANDOVER COMMAND là mức điều khiển công suất lớn nhất được MS hỗ trợ. Trong trường hợp cụm truy nhập, MS sẽ sử dụng mức công suất trong tham số MS\_TXPWR\_MAX\_CCH. Nếu loại công suất của MS là DCS 1800 loại 3, MS phải sử dụng tham số POWER\_OFFSET.

SS lấy các mẫu đo công suất phân bố đều trên thời gian cụm truy nhập như đã xác định trong bước a). Nhưng trong trường hợp này SS xác định tâm của các bit hữu ích của cụm bằng cách xác định thời điểm chuyển tiếp từ bit sau cùng của tín hiệu đồng bộ. Tâm của cụm là 5 bit dữ liệu trước điểm này và được sử dụng làm chuẩn định thời.

Công suất ra máy phát được tính theo trung bình cộng của các mẫu trên 87 bit hữu ích của cụm và được sử dụng như chuẩn 0 dB đối với mẫu công suất/thời gian.

g) Đo trễ định thời cụm truy nhập

Trễ định thời cụm là độ lệch thời gian giữa chuẩn định thời xác định trong bước f) và thời gian MS nhận được dữ liệu trên kênh điều khiển chung.

h) Đo quan hệ công suất/thời gian cụm truy nhập

Dãy các mẫu công suất đo được trong bước f) được chuẩn theo thời gian tới tâm của các bit phát hữu ích và chuẩn theo công suất tới chuẩn 0 dB, xác định trong bước f).

i) Tùy theo phương thức điều khiển MS gửi cụm truy nhập sử dụng trong bước f), SS gửi bản tin HANDOVER COMMAND với mức điều khiển công suất là 10 hoặc nó thay đổi phần tử thông tin hệ thống MS\_TXPWR\_MAX\_CCH (với DCS

1800 là tham số POWER\_OFFSET) trên BCCH của cell phục vụ để giới hạn công suất phát của MS trên cụm truy nhập ở mức điều khiển công suất 10 (+23 dBm đối với GSM 900 hoặc +10 dBm với DCS 1800) và sau đó lặp lại các bước từ f) đến h).

j) Lặp lại các bước a) đến i) trong điều kiện đo kiểm khác nghiệt (phụ lục A, A.2), riêng trong bước d) chỉ thực hiện cho mức điều khiển công suất 10 và mức điều khiển công suất nhỏ nhất của MS.

#### 4.2.5.4.2 Phương pháp đo kiểm đối với MS có ăng ten tích hợp

*Ghi chú:* Nếu MS có đầu nối ăng ten cố định, nghĩa là ăng ten có thể tháo rời và có thể nối được trực tiếp đến SS, khi đó áp dụng phương pháp đo trong mục 4.2.5.4.2.

Phép đo trong mục này được thực hiện trên mẫu đo kiểm không biến đổi.

##### 4.2.5.4.2.1 Các điều kiện ban đầu

Đặt MS trong buồng đo không dội (phụ lục A, A.1.2) hoặc trên vị trí đo kiểm ngoài trời, biệt lập, ở vị trí sử dụng bình thường, cách ăng ten đo tối thiểu 3 m, và được nối trực tiếp với SS.

*Ghi chú:* Phương pháp đo kiểm đã mô tả ở trên dùng khi đo trong buồng đo không dội. Trong trường hợp đo kiểm ngoài trời, cần điều chỉnh độ cao ăng ten đo để nhận được mức công suất lớn nhất trên cả ăng ten đo và ăng ten thay thế.

SS thiết lập cuộc gọi theo thủ tục thiết lập cuộc gọi thông thường trên kênh có ARFCN ở dải giữa, mức điều khiển công suất thiết lập đến mức công suất lớn nhất. Thiết lập tham số MS\_TXPWR\_MAX\_CCH đến giá trị lớn nhất được MS cần đo hỗ trợ. Đối với các MS loại DCS 1800, tham số POWER\_OFFSET thiết lập giá trị 6 dB.

##### 4.2.5.4.2.2 Thủ tục đo kiểm

a) Với các điều kiện ban đầu thiết lập theo mục 4.2.5.4.2.1 thủ tục đo trong mục 4.2.5.4.1.2 được tiến hành đến bước i), kể cả bước i), riêng trong bước a) khi đo kiểm tại mức công suất lớn nhất đối với ARFCN dải thấp, giữa và cao, phép đo được thực hiện với 8 lần quay MS, góc quay là  $n \cdot 45^\circ$ , với n từ 0 đến 7.

Kết quả phép đo là số đo công suất ra máy phát thu được, không phải là số đo công suất ra máy phát, các giá trị đo công suất đầu ra có thể có được như sau.

b) Đánh giá suy hao do vị trí đo kiểm để chuyển đổi theo tỷ lệ kết quả đo công suất ra thu được.

MS được thay bằng một ăng ten ngẫu cực nửa bước sóng cộng hưởng tại tần số trung tâm của băng tần phát và được nối với bộ tạo sóng RF.

Thiết lập tần số của máy tạo sóng RF bằng tần số ARFCN sử dụng cho 24 phép đo ở bước a), công suất ra được điều chỉnh để tái tạo mức trung bình của công suất ra máy phát ghi lại ở bước a).

Ghi lại từng chỉ thị công suất phát từ máy tạo sóng (tính bằng W) đến ăng ten ngẫu cực nửa bước sóng. Các giá trị này được ghi lại dưới dạng  $P_{nc}$ , với  $n$  = hướng quay của MS,  $c$  = chỉ số kênh.

Tương ứng với mỗi chỉ số kênh, tính:

$$P_{ac}[\text{công suất (W) tới ăng ten lưỡng cực}] = \frac{1}{8} * \sum_{n=0}^{n=7} P_{nc}$$

từ đó:  $P_{ac} (\text{Tx dBm}) = 10\lg(P_{ac}) + 30 + 2,15$

Với một trong 3 kênh, độ lệch giữa công suất ra máy phát thực được tính trung bình qua 8 hướng đo và công suất đầu ra máy phát có được tại hướng  $n=0$  được dùng để chuyển đổi theo tỷ lệ các kết quả đo thu được sang công suất ra thực của máy phát cho mọi mức điều khiển công suất được đo và ARFCN để sau đó được kiểm tra đối chiếu với các yêu cầu.

c) Các hệ số hiệu chỉnh đầu nối ăng ten tạm thời (phát)

Một mẫu đo biến đổi có đầu nối ăng ten tạm thời được đặt trong buồng đo kiểm có điều kiện và được nối với SS bằng đầu nối ăng ten tạm thời.

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, lặp lại các phép đo công suất và các tính toán trong các bước từ a) đến i) mục 4.2.5.4.1.2, riêng trong bước d) chỉ thực hiện với mức điều khiển công suất 10 và mức điều khiển công suất nhỏ nhất của MS.

*Ghi chú:* Các giá trị ghi lại ở bước này liên quan đến các mức công suất sóng mang máy phát trong điều kiện đo kiểm bình thường đã biết sau bước b). Do đó xác định được các hệ số hiệu chỉnh phụ thuộc tần số để xác định ảnh hưởng của bộ đầu nối ăng ten tạm thời.

d) Phép đo trong điều kiện khắc nghiệt.

*Ghi chú:* Về cơ bản, thủ tục đo kiểm trong điều kiện khắc nghiệt là:

- Mẫu công suất/thời gian được đo kiểm theo cách bình thường;
- Công suất phát xạ được đánh giá bằng cách đo độ lệch công suất bức xạ trong điều kiện đo kiểm bình thường.

Trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt, lặp lại các bước a) đến i) mục 4.2.5.4.1.2 riêng trong bước d) chỉ thực hiện cho mức điều khiển công suất 10 và mức điều khiển công suất nhỏ nhất của MS.

## TCN 68 - 221: 2004

Công suất ra máy phát trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt được tính cho từng loại cụm, từng mức điều khiển công suất và cho mỗi tần số bằng cách thêm hệ số hiệu chỉnh phụ thuộc tần số xác định trong bước c) vào các giá trị có được trong điều kiện khắc nghiệt ở bước này.

### 4.2.5.5 Các yêu cầu đo kiểm

Trong tổ hợp các điều kiện bình thường và khắc nghiệt, công suất ra máy phát của các cụm thông thường và cụm truy nhập tại mỗi tần số và tại mỗi mức điều khiển công suất áp dụng cho loại công suất của MS phải tuân theo Bảng 4.2 hoặc Bảng 4.3 trong phạm vi dung sai chỉ định tại các bảng này.

*Bảng 4.2: Công suất ra của máy phát GSM 900  
đối với các loại công suất khác nhau*

Loại công suất				Mức điều khiển công suất	Công suất ra máy phát	Dung sai	
2	3	4	5		dBm	Bình thường	Khắc nghiệt
.				2	39	+/-2 dB	+/-2,5 dB
.	.			3	37	+/-3 dB*)	+/-4 dB*)
.	.			4	35	+/-3 dB	+/-4 dB
.	.	.		5	33	+/-3 dB*)	+/-4 dB*)
.	.	.		6	31	+/-3 dB	+/-4 dB
.	.	.	.	7	29	+/-3 dB*)	+/-4 dB*)
.	.	.	.	8	27	+/-3 dB	+/-4 dB
.	.	.	.	9	25	+/-3 dB	+/-4 dB
.	.	.	.	10	23	+/-3 dB	+/-4 dB
.	.	.	.	11	21	+/-3 dB	+/-4 dB
.	.	.	.	12	19	+/-3 dB	+/-4 dB
.	.	.	.	13	17	+/-3 dB	+/-4 dB
.	.	.	.	14	15	+/-3 dB	+/-4 dB
.	.	.	.	15	13	+/-3 dB	+/-4 dB
.	.	.	.	16	11	+/-5 dB	+/-6 dB
.	.	.	.	17	9	+/-5 dB	+/-6 dB
.	.	.	.	18	7	+/-5 dB	+/-6 dB
.	.	.	.	19	5	+/-5 dB	+/-6 dB

\*) Khi mức điều khiển công suất tương ứng với loại công suất của MS, dung sai là 2,0 dB trong điều kiện bình thường và 2,5 dB trong điều kiện khắc nghiệt.

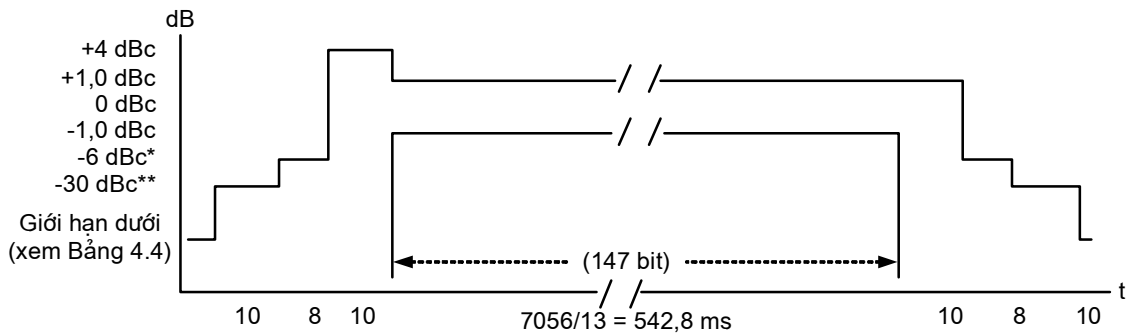
Bảng 4.3: Công suất ra của máy phát DCS 1800  
đối với các loại công suất khác nhau

Loại công suất			Mức điều khiển công suất	Công suất ra máy phát	Dung sai	
1	2	3		dBm	Bình thường	Khắc nghiệt
		•	29	36	+/-2 dB	+/-2,5 dB
		•	30	34	+/-3 dB	+/-4 dB
		•	31	32	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	0	30	+/-3 dB*)	+/-4 dB*)
•		•	1	28	+/-3 dB	+/-4 dB
•		•	2	26	+/-3 dB*)	+/-4 dB
•	•	•	3	24	+/-3 dB	+/-4 dB*)
•	•	•	4	22	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	5	20	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	6	18	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	7	16	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	8	14	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	9	12	+/-4 dB	+/-5 dB
•	•	•	10	10	+/-4 dB	+/-5 dB
•	•	•	11	8	+/-4 dB	+/-5 dB
•	•	•	12	6	+/-4 dB	+/-5 dB
•	•	•	13	4	+/-4 dB	+/-5 dB
•	•	•	14	2	+/-5 dB	+/-6 dB
•	•	•	15	0	+/-5 dB	+/-6 dB

\*) Khi mức điều khiển công suất tương ứng với loại công suất của MS, dung sai là 2,0 dB trong điều kiện bình thường và 2,5 dB trong điều kiện khắc nghiệt.

b) Độ lệch công suất ra máy phát giữa hai mức điều khiển công suất lân cận, đo tại cùng một tần số, không được nhỏ hơn 0,5 dB và không được lớn hơn 3,5 dB.

c) Quan hệ công suất/thời gian của các mẫu đo đối với các cụm thông thường phải nằm trong giới hạn mẫu công suất thời gian trong Hình 4.1 tại mỗi tần số, trong điều kiện đo kiểm bình thường và khắc nghiệt tại mỗi mức điều khiển công suất được đo.



*Hình 4.1: Mẫu công suất/ thời gian đối với các cụm thông thường*

\* Đối với MS loại GSM 900:

- - 4 dBc đối với mức điều khiển công suất 16
- - 2 dBc đối với mức điều khiển công suất 17
- - 1 dBc đối với mức điều khiển công suất 18 và 19

Đối với MS loại DCS 1800:

- - 4 dBc đối với mức điều khiển công suất 11
- - 2 dBc đối với mức điều khiển công suất 12
- - 1 dBc đối với mức điều khiển công suất 13, 14 và 15

\*\* Đối với MS GSM 900: -30 dBc hoặc -17 dBm, chọn mức cao hơn.

Đối với MS DCS 1800: -30 dBc hoặc -20 dBm, chọn mức cao hơn.

*Bảng 4.4: Giới hạn dưới của mẫu công suất/thời gian*

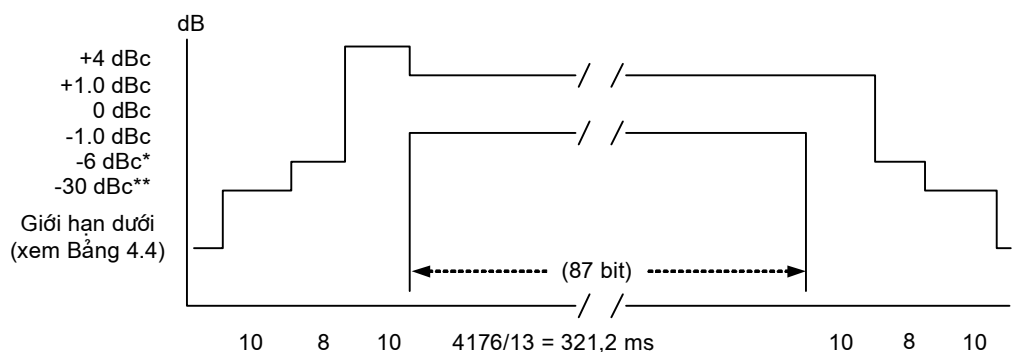
	<b>Giới hạn dưới</b>
GSM 900	-59 dBc hoặc -54 dBm chọn mức cao nhất, trừ khe thời gian trước khe thời gian kích hoạt, mức cho phép bằng -59 dBc hoặc -36 dBm, chọn mức cao nhất.
DCS 1800	-48 dBc hoặc -48 dBm, chọn mức cao nhất

d) MS phải được đo kiểm tại tất cả các mức điều khiển công suất đối với từng kiểu và loại công suất MS do nhà sản xuất khai báo.

e) Khi máy phát được điều khiển đến mức điều khiển ngoài khả năng công suất của MS do nhà sản xuất khai báo thì công suất ra máy phát phải nằm trong phạm vi dung sai của mức điều khiển công suất gần nhất phù hợp với kiểu và loại công suất do nhà sản xuất qui định.

f) Tâm của cụm thông thường phát đi được xác định bởi thời điểm chuyển tiếp từ bit 13 sang bit 14 của khe trung tâm phải là 3 chu kỳ khe thời gian ( $1731 \mu\text{s}$ )  $\pm 1$  bit ( $\pm 3,69 \mu\text{s}$ ) sau tâm của cụm thu được tương ứng.

g) Quan hệ thời gian/công suất của các mẫu đo đối với các cụm truy nhập phải nằm trong giới hạn mẫu thời gian công suất trong Hình 4.2 tại mỗi tần số, trong mỗi tổ hợp các điều kiện bình thường và khắc nghiệt và tại mỗi mức điều khiển công suất được đo.



Hình 4.2: Mẫu công suất/thời gian đối với cụm truy nhập

\* Đối với MS loại GSM 900:

- -4 dBc đối với mức điều khiển công suất 16
- -2 dBc đối với mức điều khiển công suất 17
- -1 dBc đối với mức điều khiển công suất 18 và 19

Đối với MS loại DCS 1800:

- -4 dBc đối với mức điều khiển công suất 11
- -2 dBc đối với mức điều khiển công suất 12
- -1 dBc đối với mức điều khiển công suất 13, 14 và 15

\*\* Đối với MS loại GSM 900: -30 dBc hoặc -17 dBm, chọn mức cao hơn.

Đối với MS loại DCS 1800: -30 dBc hoặc -20 dBm, chọn mức cao hơn.

h) Tâm của các cụm truy nhập phát phải là số nguyên lần chu kỳ khe thời gian nhỏ hơn 30 chu kỳ bit ứng với tâm khe trung tâm của CCCH bất kỳ, với dung sai  $\pm 1$  chu kỳ bit ( $\pm 3,69 \mu\text{s}$ ).

#### 4.2.6 Phổ RF đầu ra máy phát

##### 4.2.6.1 Định nghĩa và áp dụng

Phổ RF đầu ra là quan hệ giữa độ lệch tần số so với sóng mang và công suất được đo trong thời gian và độ rộng băng xác định, phát ra từ MS do hiệu ứng điều chế và đột biến công suất.

## TCN 68 - 221: 2004

Các yêu cầu và bước đo kiểm này áp dụng cho các MS loại GSM 900 và DCS 1800.

### 4.2.6.2 Yêu cầu tuân thủ

1. Mức phổ RF đầu ra do điều chế phải không lớn hơn các mức trong GSM 05.05, mục 4.2.1, bảng a) đối với GSM 900 và bảng b) đối với DCS 1800, với giới hạn nhỏ nhất cho phép như sau:

- -36 dBm đối với độ lệch dưới 600 kHz so với sóng mang;
- -51 dBm đối với GSM 900 hoặc -56 dBm đối với DCS 1800 với độ lệch từ trên 600 kHz đến dưới 1800 kHz so với sóng mang;
- -46 dBm đối với GSM 900 hoặc -51 dBm đối với DCS 1800 với độ lệch trên hoặc bằng 1800 kHz so với sóng mang.

Các trường hợp ngoại lệ sau lên đến -36 dBm:

- Lên đến 3 băng 200 kHz có tâm tại tần số là bội số nguyên của 200 kHz trong dải từ 600 kHz đến 6000 kHz trên và dưới tần số sóng mang.
- Lên đến 12 băng 200 kHz có tâm ở tần số là bội số nguyên của 200 kHz tại độ lệch trên 6000 kHz so với sóng mang.

1.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.2.1.

1.2 Trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.2.1.

2. Mức phổ RF đầu ra do đột biến chuyển mạch phải không lớn hơn các giá trị trong GSM 05.05, 4.2.2, bảng a.

2.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.2.2;

2.2 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.2.2.

3. Khi được cấp phát kênh, công suất phát từ MS trên băng 935-960 MHz phải nhỏ hơn hoặc bằng -79 dBm, trong băng 925-935 MHz phải nhỏ hơn hoặc bằng -67 dBm và trong băng 1805-1880 MHz phải nhỏ hơn hoặc bằng -71 dBm, riêng trong 5 phép đo của băng 925-960 MHz và 1805-1880 MHz chấp nhận các mức ngoại lệ lên tới -36 dBm. Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.3.3.

### 4.2.6.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra phổ RF đầu ra sau điều chế không vượt quá yêu cầu tuân thủ 1.

1.1 Trong điều kiện bình thường;

1.2 Trong điều kiện khắc nghiệt.

2. Để thẩm tra phổ RF ra do đột biến chuyển mạch không vượt quá yêu cầu tuân thủ 2 khi độ dự phòng cho phép đối với hiệu ứng phổ do điều chế.



2.1 Trong điều kiện bình thường;

2.2 Trong điều kiện khắc nghiệt.

3. Để thẩm tra mức phát xạ giả của MS trong băng tần thu không vượt quá yêu cầu tuân thủ 3.

#### 4.2.6.4 Phương thức đo kiểm

##### 4.2.6.4.1 Các điều kiện ban đầu

Cuộc gọi được thiết lập theo thủ tục thiết lập cuộc gọi thông thường.

SS điều khiển MS đến chế độ nhảy tần. Mẫu nhảy tần chỉ gồm 3 kênh, kênh ARFCN thứ nhất ở dải ARFCN thấp, kênh ARFCN thứ hai trong dải ARFCN giữa và kênh ARFCN thứ ba trong dải ARFCN cao.

*Ghi chú 1:* Mặc dù phép đo được thực hiện khi MS trong chế độ nhảy tần, nhưng mỗi phép đo được thực hiện trên 1 kênh riêng biệt.

*Ghi chú 2:* Phép đo này thực hiện trong chế độ nhảy tần chỉ là cách đơn giản để MS thay đổi kênh, phép đo này có thể thực hiện trong chế độ không nhảy tần và chuyển giao MS giữa 3 kênh đang đo tại thời điểm thích hợp.

SS điều khiển MS đấu vòng kênh lưu lượng, không có báo hiệu các khung bị xóa. Bước này để thiết lập một mẫu ngẫu nhiên cho máy phát.

SS gửi tín hiệu kiểm chuẩn C1 đến MS với mức 23 dBVemf().

##### 4.2.6.4.2 Thủ tục đo kiểm

*Ghi chú:* Khi sử dụng phép lấy trung bình trong chế độ nhảy tần, giá trị trung bình chỉ gồm các cụm phát khi sóng mang nhảy tần phù hợp với sóng mang danh định của máy đo.

a) Trong các bước từ b) đến h), FT được đặt bằng ARFCN của mẫu nhảy tần ở dải ARFCN giữa.

b) Các thiết lập khác của máy phân tích phổ như sau:

- Quét tần số Zero
- Độ rộng băng phân giải: 30 kHz
- Độ rộng băng Video: 30 kHz
- Giá trị trung bình Video: có thể được sử dụng, tùy theo phép đo.

Tín hiệu video của máy phân tích phổ được “chọn” sao cho phổ tạo ra bởi tối thiểu 40 bit trong dải bit từ 87 đến 132 của các cụm trên một trong những khe thời gian hoạt động là phổ duy nhất được đo. Việc “chọn” có thể là số hoặc tương tự tùy theo máy phân tích phổ. Chỉ xét các kết quả đo khi phát các cụm trên sóng mang

## TCN 68 - 221: 2004

danh định của máy đo. Máy phân tích phổ tính trung bình trên chu kỳ chọn và trên 200 hoặc 50 cụm đã cho, sử dụng phép tính trung bình số và/hoặc hình ảnh.

MS được điều khiển tới mức công suất lớn nhất.

c) Điều chỉnh tần số trung tâm của máy phân tích phổ đến các tần số cần đo để đo mức công suất trên 50 cụm tại các bội số của độ lệch tần 30 kHz lệch khỏi FT đến dưới 1800 kHz.

d) Độ phân giải và độ rộng băng video trên máy phân tích phổ được điều chỉnh đến 100 kHz và thực hiện các phép đo tại các tần số sau:

- Trên mỗi ARFCN từ độ lệch 1800 kHz so với sóng mang đến biên của băng tần phát tương ứng cho mỗi phép đo trên 50 cụm.

- Tại các khoảng 200 kHz vượt quá 2 MHz của mỗi biên băng tần phát tương ứng cho mỗi phép đo trên 50 cụm.

- Tại các khoảng 200 kHz trên băng 925 - 960 MHz cho mỗi phép đo trên 50 cụm.

- Tại các khoảng 200 kHz trên băng 1805 - 1880 MHz cho mỗi phép đo trên 50 cụm.

e) Điều khiển MS đến mức công suất nhỏ nhất. Thiết lập lại máy phân tích phổ như bước b).

f) Điều chỉnh tần số trung tâm của máy phân tích phổ đến các tần số đo, đo mức công suất qua 200 cụm tại các tần số sau:

FT

FT + 100 kHz

FT + 200 kHz

FT + 250 kHz

FT + 200 kHz \* N

FT - 100 kHz

FT - 200 kHz

FT - 250 kHz

FT - 200 kHz \* N

Với N = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. FT = tần số trung tâm danh định của kênh RF.

g) Thiết lập máy phân tích phổ như sau:

- Quét tần số Zero

- Độ rộng băng phân giải: 30 kHz

- Độ rộng băng Video: 100 kHz

- Giữ đỉnh

- Tắt chế độ chọn tín hiệu của máy phân tích phổ.

- Điều khiển MS đến mức công suất lớn nhất.

h) Điều chỉnh tần số trung tâm của máy phân tích phổ đến các tần số cần đo, đo các mức công suất tại các tần số sau:

FT + 400 kHz              FT - 400 kHz

FT + 600 kHz              FT - 600 kHz

FT + 1,2 MHz              FT - 1,2 MHz

FT + 1,8 MHz              FT - 1,8 MHz

FT = tần số trung tâm danh định của kênh RF.

Thời gian mỗi phép đo (tại mỗi tần số) phải bằng khoảng thời gian phát tối thiểu 10 cụm tại FT.

i) Lặp lại bước h) cho các mức công suất 7 và 11.

j) Lặp lại các bước b), f), g) và h) với FT đặt bằng mẫu nhảy tần ARFCN ở dải ARFCN thấp, riêng trong bước g) điều khiển MS đến mức điều khiển công suất 11 thay vì để ở mức công suất lớn nhất.

k) Lặp lại các bước b), f), g) và h) với FT bằng ARFCN của mẫu nhảy tần ở dải ARFCN cao, riêng trong bước g) điều khiển MS đến mức điều khiển công suất 11 thay vì để ở mức công suất lớn nhất.

l) Lặp lại các bước a), b), f), g), h) trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt (phụ lục A, A.2), riêng trong bước g) điều khiển MS đến mức điều khiển công suất 11.

#### 4.2.6.5 Các yêu cầu đo kiểm

Để phép đo chính xác khi thực hiện với đầu nối ăng ten tạm thời trong băng 880 - 915 MHz hoặc 1710 - 1785 MHz, phải đưa vào hệ số ghép nối ăng ten tạm thời cho tần số gần nhất. Xác định tuân theo mục 4.2.5.4.2.2 và phụ lục A, A.1.3.

Để phép đo chính xác khi thực hiện với đầu nối ăng ten tạm thời trong băng 925 - 960 MHz, phải đưa vào hệ số ghép nối ăng ten tạm thời xác định tuân theo phụ lục A, A.1.3 đối với MS loại GSM 900. Với DCS 1800, phải sử dụng mức 0 dB.

Để phép đo chính xác khi thực hiện với đầu nối ăng ten tạm thời, trong băng 1805 - 1880 MHz, phải đưa vào hệ số ghép ăng ten tạm thời xác định tuân theo phụ lục A, A.1.3 đối với DCS 1800. Với GSM 900, sử dụng mức 0 dB.

Các số liệu trong các bảng sau, tại các tần số được liệt kê từ tần số sóng mang (kHz), là mức công suất lớn nhất (tính bằng dB) ứng với phép đo trong độ rộng băng 30 kHz trên sóng mang (GSM 05.05, mục 4.2.1).

a) Đối với các dải biên điều chế bên ngoài và độ lệch dưới 1800 kHz so với sóng mang (FT) đo được trong bước c), f), h), j), k), l) mức công suất tính theo dB

## TCN 68 - 221: 2004

ứng với mức công suất đo được tại FT, đối với các loại MS, không được vượt quá các giá trị trong Bảng 4.5 đối với GSM 900 hoặc Bảng 4.6 đối với DCS 1800 tùy theo công suất phát thực và độ lệch tần so với FT. Tuy vậy, các trường hợp không đạt trong dải 600 kHz đến dưới 1800 kHz trên và dưới tần số sóng mang có thể tính vào các ngoại lệ cho phép trong các yêu cầu đo kiểm c) bên dưới.

*Bảng 4.5: Phổ điều chế của GSM 900 đối với độ lệch tần dưới 1800 kHz*

Mức công suất (dBm)	Mức công suất tính theo dB tương ứng với phép đo tại FT				
	Độ lệch tần (kHz)				
	0-100	200	250	400	600 đến <1800
39	+0,5	-30	-33	-60	-66
37	+0,5	-30	-33	-60	-64
35	+0,5	-30	-33	-60	-62
<= 33	+0,5	-30	-33	-60	-60
Các giá trị trên được lấy theo các mức tuyệt đối nhỏ nhất (dBm) bên dưới.					
	-36	-36	-36	-36	-51

*Bảng 4.6: Phổ điều chế của DCS 1800 đối với độ lệch tần dưới 1800 kHz*

Mức công suất (dBm)	Mức công suất tính theo dB tương ứng với phép đo tại FT				
	Độ lệch tần (kHz)				
	0-100	200	250	400	600 đến <1800
<= 33	+0,5	-30	-33	-60	-60
Các giá trị trên được lấy theo các mức tuyệt đối nhỏ nhất (dBm) ở bên dưới.					
	-36	-36	-36	-36	-56

*Ghi chú 1:* Đối với các độ lệch tần số trong khoảng 100 kHz và 600 kHz, chỉ tiêu có được từ phép nội suy tuyến tính giữa các điểm đã biết trong bảng với tần số tuyến tính và công suất tính bằng dB.

b) Đối với các dải biên điều chế từ độ lệch tần 1800 kHz so với tần số sóng mang đến 2 MHz vượt quá biên của băng tần phát tương ứng, đo trong bước d), mức công suất tính bằng dB tương ứng với mức công suất đo tại FT không được lớn hơn các giá trị trong Bảng 4.7, tùy theo công suất phát thực, độ lệch tần số so với FT và hệ thống của MS. Tuy nhiên các trường hợp không đạt trong dải 1800 kHz - 6 MHz trên và dưới tần số sóng mang có thể tính vào ngoại lệ cho phép trong yêu cầu đo kiểm c) bên dưới, và các trường hợp không đạt khác có thể tính vào ngoại lệ trong yêu cầu đo kiểm d) bên dưới.

Bảng 4.7: Phổ điều chế của độ lệch tần từ 1800 kHz đến biên của băng tần phát (tạp âm băng rộng)

Tương quan của các mức công suất tính theo dB so với kết quả đo tại FT						
GSM 900				DCS 1800		
Mức công suất (dBm)	Độ lệch tần (kHz)			Mức công suất (dBm)	Độ lệch tần (kHz)	
	1800 đến < 3000	3000 đến < 6000	≥ 6000		1800 đến < 6000	≥ 6000
39	-69	-71	-77	36	-71	-79
37	-67	-69	-75	34	-69	-77
35	-65	-67	-73	32	-67	-75
≤ 33	-63	-65	-71	30	-65	-73
				28	-63	-71
				26	-61	-69
				≤ 24	-59	-67
Các giá trị trên được lấy theo các mức giá trị tuyệt đối nhỏ nhất (dBm) bên dưới.						
	-46	-46	-46		-51	-51

c) Các trường hợp không đạt từ bước a) và b) trong tổ hợp dải tần 600 kHz - 6 MHz trên và dưới tần số sóng mang phải được kiểm tra lại đối với độ phát xạ giả cho phép. Đối với một trong 3 ARFCN đã sử dụng, phát xạ giả cho phép trong trường hợp lên đến 3 băng 200 kHz có tâm là bội số nguyên của 200 kHz miễn là phát xạ giả không vượt quá -36 dBm. Các mức phát xạ giả đo trong độ rộng băng 30 kHz được mở rộng đến 2 băng 200 kHz có thể được tính với một trong hai băng 200 kHz để tối thiểu số lượng các băng 200 kHz chứa phát xạ giả.

d) Các trường hợp không đạt (từ bước b) vượt quá độ lệch 6 MHz so với sóng mang phải được kiểm tra lại để đảm bảo mức phát xạ giả cho phép. Với mỗi một trong 3 ARFCN đã sử dụng, cho phép đến 12 phát xạ giả được phép miễn là mức phát xạ giả không vượt quá -36 dBm.

e) Các phát xạ giả của MS trong dải từ 925 - 935 MHz, 935 - 960 MHz và 1805 - 1880 MHz đo trong bước d), đối với tất cả các loại MS, không được vượt quá các giá trị trong Bảng 4.8 riêng với 5 phép đo trong dải từ 925 - 960 MHz và 5 phép đo trong dải từ 1805 - 1880 MHz, cho phép đến -36 dBm.

Bảng 4.8: Phát xạ giả trong băng tần thu của MS

Dải tần (MHz)	Mức phát xạ giả (dBm)
925 đến 935	-67
935 đến 960	-79
1805 đến 1880	-71

f) Đối với các dải biên suy giảm công suất của các bước h) và i), các mức công suất không được vượt quá các giá trị trong Bảng 4.9 đối với GSM 900 hoặc Bảng 4.10 đối với DCS 1800.

*Bảng 4.9: Phổ GSM 900 do đột biến chuyển mạch*

Mức công suất	Mức lớn nhất đối với các độ lệch tần khác nhau so với tần số sóng mang			
	400 kHz	600 kHz	1200 kHz	1800 kHz
39 dBm	-13 dBm	-21 dBm	-21 dBm	-24 dBm
37 dBm	-15 dBm	-21 dBm	-21 dBm	-24 dBm
35 dBm	-17 dBm	-21 dBm	-21 dBm	-24 dBm
33 dBm	-19 dBm	-21 dBm	-21 dBm	-24 dBm
31 dBm	-21 dBm	-23 dBm	-23 dBm	-26 dBm
29 dBm	-23 dBm	-25 dBm	-25 dBm	-28 dBm
27 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-27 dBm	-30 dBm
25 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-29 dBm	-32 dBm
23 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-31 dBm	-34 dBm
<= +21 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-32 dBm	-36 dBm

*Bảng 4.10: Phổ DCS 1800 do đột biến chuyển mạch*

Mức công suất	Mức lớn nhất đối với các độ lệch tần khác nhau so với tần số sóng mang			
	400 kHz	600 kHz	1200 kHz	1800 kHz
36 dBm	-16 dBm	-21 dBm	-21 dBm	-24 dBm
34 dBm	-18 dBm	-21 dBm	-21 dBm	-24 dBm
32 dBm	-20 dBm	-22 dBm	-22 dBm	-25 dBm
30 dBm	-22 dBm	-24 dBm	-24 dBm	-27 dBm
28 dBm	-23 dBm	-25 dBm	-26 dBm	-29 dBm
26 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-28 dBm	-31 dBm
24 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-30 dBm	-33 dBm
22 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-31 dBm	-35 dBm
<= +20 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-32 dBm	-36 dBm

*Ghi chú 2:* Các giá trị trên khác với các chỉ tiêu trong GSM 05.05 vì tại các mức cao hơn, nó là phổ điều chế đo được bằng phép đo giữ đỉnh. Các giới hạn được đưa ra trong bảng.

*Ghi chú 3:* Các giá trị trong Bảng 4.9 và Bảng 4.10 giả định, dùng phép đo giữ đỉnh, mức nhỏ nhất là 8 dB trên mức điều chế qui định, sử dụng kỹ thuật trung bình chọn độ rộng băng 30 kHz đối với độ lệch tần 400 kHz so với tần số sóng mang. Tại độ lệch tần 600 và 1200 kHz, sử dụng mức trên 6 dB và tại độ lệch tần 1800 kHz sử dụng mức trên 3 dB. Các giá trị đối với độ lệch tần 1800 kHz được giả định phổ độ rộng băng 30 kHz dùng chỉ tiêu điều chế tại dưới 1800 kHz.

#### 4.2.7 Công suất ra máy phát và định thời cụm trong cấu hình đa khe HSCSD

##### 4.2.7.1 Định nghĩa và áp dụng

Công suất ra máy phát là giá trị trung bình của công suất đưa tới ăng ten giả hoặc bức xạ từ MS và ăng ten tích hợp của nó, trong thời gian các bit thông tin hữu ích của một cụm được phát.

Định thời cụm phát là đường bao công suất RF phát theo thời gian. Các định thời được chuẩn theo thời điểm chuyển từ bit 13 tới bit 14 của chuỗi huấn luyện (khe trung tâm) trước khi giải mã vi sai. Định thời điều chế được chuẩn theo định thời tín hiệu thu từ SS. Các yêu cầu và phép đo này áp dụng cho tất cả các MS GSM 900 và DCS 1800 có khả năng hoạt động đa khe HSCSD.

##### 4.2.7.2 Yêu cầu tuân thủ

1. Công suất ra lớn nhất của MS phải tuân theo GSM 05.05, mục 4.1.1, bảng 1, tùy theo loại công suất của MS, với dung sai  $\pm 2$  dB trong điều kiện đo kiểm bình thường;

2. Công suất ra lớn nhất của MS phải tuân theo GSM 05.05, 4.1.1, bảng 1, tùy theo loại công suất của MS, với dung sai  $\pm 2,5$  dB trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt;

3. Các mức điều khiển công suất phải cho ra các mức công suất ra danh định tuân theo GSM 05.05, 4.1.1, bảng 3 (GSM 900), bảng 4 (DCS 1800), từ mức điều khiển công suất thấp nhất đến mức cao nhất tương ứng với loại MS (đối với dung sai trên công suất ra lớn nhất, xem yêu cầu tuân thủ 1), với dung sai  $\pm 3, 4$  hoặc  $5$  dB trong điều kiện đo kiểm bình thường;

4. Các mức điều khiển công suất cho các mức công suất ra danh định tuân theo GSM 05.05, 4.1.1, bảng 3 (GSM 900) hoặc bảng 4 (DCS 1800), từ mức điều khiển công suất thấp nhất đến mức cao nhất tương ứng với loại MS (đối với dung sai trên công suất ra lớn nhất, xem các yêu cầu tuân thủ 2), với dung sai  $\pm 4, 5$  hoặc  $6$  dB trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt;

5. Công suất ra thực từ MS tại các mức điều khiển công suất liên tiếp phải hình thành một chuỗi đều và khoảng cách giữa các mức này phải bằng  $2 \pm 1,5$  dB; GSM 05.05, 4.1.1.

6. Mức công suất phát tương ứng với thời gian cho một cụm thông thường phải tuân theo mẫu công suất thời gian trong GSM 05.05, phụ lục B. Trong các cấu hình đa khe, các cụm trong hai hoặc nhiều khe kế tiếp thực tế được phát trên cùng một tần số, mẫu trong phụ lục B, GSM 05.05 phải được tuân thủ tại các chuỗi khởi đầu và kết thúc của các cụm liên tiếp. Công suất ra trong chu kỳ phòng vệ giữa hai

khe thời gian hoạt động kế tiếp phải không được vượt quá mức hạn định cho phần hữu ích của khe thời gian thứ nhất hoặc mức hạn định cho phần hữu ích của khe thời gian thứ hai cộng thêm 3 dB, lấy theo mức lớn nhất:

6.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.5.2;

6.2 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.5.2.

7. Trong các cấu hình đa khung, các kênh phụ hai chiều phải được điều khiển công suất riêng biệt; GSM 05.08, 4.2.

8. Khi truy nhập vào cell trên kênh RACH và trước khi nhận được yêu cầu công suất đầu tiên trên kênh DCCH hoặc TCH (sau IMMEDIATE ASSIGNMENT), các MS GSM và DCS 1800 loại 1 và loại 2 phải sử dụng mức điều khiển công suất chỉ định trong tham số MS\_TXPWR\_MAX\_CCH phát trên kênh BCCH của cell, hoặc nếu MS\_TXPWR\_MAX\_CCH tương ứng với mức điều khiển công suất không được loại MS hỗ trợ, MS phải hoạt động với mức điều khiển công suất hỗ trợ gần nhất. Các MS thuộc DCS 1800 loại 3 phải sử dụng tham số POWER\_OFFSET.

9. Tín hiệu phát từ MS tới BS đánh giá tại ăng ten MS phải là 468,75 trừ đi chu kỳ bit TA kể sau tín hiệu phát nhận được từ BS, trong đó TA là mốc định thời cuối cùng nhận được từ BS đang phục vụ. Sai số của định thời phải là +/-1 chu kỳ bit:

9.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.10, 6.4;

9.2 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.10, 6.4.

10. Mức công suất phát theo thời gian đối với cụm truy nhập ngẫu nhiên phải tuân thủ mẫu công suất/thời gian trong GSM 05.05, phụ lục B:

10.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.5.2;

10.2 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.5.2.

11. MS sử dụng giá trị TA = 0 để gửi cụm truy nhập ngẫu nhiên:

11.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.10, 6.6;

11.2 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.10, 6.6.

#### 4.2.7.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra công suất ra lớn nhất của MS trong cấu hình đa khe HSCSD trong điều kiện bình thường, nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 1.

2. Để thẩm tra công suất ra lớn nhất của MS trong cấu hình đa khe HSCSD trong điều kiện khắc nghiệt, nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 2.

3. Để thẩm tra tất cả các mức điều khiển công suất liên quan đến loại công suất của MS, trong cấu hình đa khe HSCSD có các mức công suất ra ở điều kiện bình thường nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 3.



4. Để thẩm tra các mức điều khiển công suất có các mức công suất ra, trong điều kiện khắc nghiệt, nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 4.

5. Để thẩm tra mức công suất ra từ MS trong cấu hình đa khe HSCSD tại các mức điều khiển công suất liên tiếp nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 5, trong điều kiện bình thường.

6. Để thẩm tra công suất ra tương ứng với thời gian gửi một cụm thông thường trong cấu hình đa khe HSCSD, nằm trong phạm vi yêu cầu 6:

6.1 Trong điều kiện bình thường;

6.2 Trong điều kiện khắc nghiệt.

7. Để thẩm tra MS trong cấu hình đa khe HSCSD sử dụng mức điều khiển công suất lớn nhất phù hợp với loại công suất của nó nếu điều khiển đến mức công suất vượt quá loại công suất của MS cần đo kiểm.

8. Để thẩm tra các cụm thông thường phát từ MS đến BS trong cấu hình đa khe HSCSD được định thời nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 8:

8.1 Trong điều kiện bình thường;

8.2 Trong điều kiện khắc nghiệt.

9. Để thẩm tra công suất ra tương ứng với thời gian phát một cụm truy nhập trong cấu hình đa khe HSCSD, nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 9:

9.1 Trong điều kiện bình thường;

9.2 Trong điều kiện khắc nghiệt.

10. Để thẩm tra cụm truy nhập do MS phát đến BS trong cấu hình đa khe HSCSD được định thời nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 10:

10.1 Trong điều kiện bình thường;

10.2 Trong điều kiện khắc nghiệt.

11. Để thẩm tra công suất được điều khiển riêng trên các kênh phụ HSCSD hai hướng.

#### 4.2.7.4 Các phương pháp đo kiểm

Hai phương pháp đo được sử dụng cho hai loại MS là:

- MS có đầu nối ăng ten cố định;

- MS có ăng ten tích hợp và không thể đấu nối với ăng ten ngoài ngoại trừ việc gắn đầu nối đo kiểm tạm thời như bộ ghép đo.

*Ghi chú:* Hoạt động của MS trong hệ thống được quyết định chủ yếu bởi ăng ten, và đây là phép đo máy phát duy nhất trong tiêu chuẩn sử dụng ăng ten tích hợp. Các nghiên cứu về phương pháp đo trên ăng ten tích hợp đang được hoàn thiện, quan tâm đến các điều kiện thực của MS.

4.2.7.4.1 Phương thức đo kiểm cho thiết bị có đầu nối ăng ten cố định

4.2.7.4.1.1 Các điều kiện ban đầu

SS thiết lập cuộc gọi theo thủ tục thông thường trong cấu hình đa khe HSCSD trên kênh ARFCN ở khoảng giữa, mức điều khiển công suất đặt ở mức lớn nhất và MS hoạt động với số khe đường lên lớn nhất. Tham số MS TXPWR\_MAX\_CCH đặt ở giá trị lớn nhất mà MS đang đo kiểm hỗ trợ. Đối với các MS DCS 1800 tham số POWER\_OFFSET đặt ở mức 6 dB.

4.2.7.4.1.2 Thủ tục đo kiểm

a) Đo công suất phát của cụm thông thường

SS lấy các mẫu đo công suất phân bố đều trên thời gian tổng tại một cụm với tỷ lệ lấy mẫu tối thiểu là  $2/T$ , trong đó T khoảng thời gian tồn tại 1 bit. Các mẫu được xác định trong thời gian điều chế trên mỗi cụm. SS xác định tâm của 147 bit phát hữu ích (thời điểm chuyển tiếp từ bit 13 đến bit 14 của khe trung tâm), để sử dụng làm chuẩn định thời.

Công suất ra máy phát được tính là giá trị trung bình của các mẫu trên 147 bit hữu ích. Nó cũng được sử dụng làm chuẩn 0 dB cho mẫu công suất/thời gian.

b) Đo trễ định thời cụm thông thường

Trễ định thời cụm là độ lệch thời gian giữa chuẩn định thời xác định được trong bước a) và định thời chuyển tiếp tương ứng trong cụm mà MS thu được ngay trước khi cụm phát của MS được lấy mẫu.

c) Đo quan hệ công suất/thời gian của cụm thông thường

Dãy mẫu công suất đo trong mục a) được chuẩn theo thời gian đến tâm của các bit phát hữu ích và chuẩn theo chuẩn công suất 0 dB, xác định được trong mục a).

d) Lặp lại các bước từ a) đến c) cho từng kênh phụ đa khe bằng cách điều khiển MS hoạt động theo từng mức điều khiển công suất xác định, kể cả mức không được MS hỗ trợ.

e) SS điều khiển MS tới mức điều khiển công suất lớn nhất mà MS hỗ trợ và lặp lại các bước từ a) đến c) trên từng kênh phụ đa khe tại các ARFCN ở khoảng thấp và cao.

f) SS điều khiển MS tới mức điều khiển công suất lớn nhất trên kênh phụ đa khe đầu tiên được cấp phát và ở mức điều khiển công suất nhỏ nhất trên kênh phụ đa khe cấp phát tiếp theo. Tất cả các khe được cấp phát còn lại, mức điều khiển công suất ở mức lớn nhất. Lặp lại các phép đo tương ứng và các bước từ a) đến c) trên từng kênh phụ.

## g) Đo công suất phát cụm truy nhập

SS điều khiển MS tạo ra cụm truy nhập trên một ARFCN ở dải ARFCN giữa, thao tác này có thể thực hiện được bằng thủ tục chuyển giao hoặc thủ tục yêu cầu tài nguyên vô tuyến mới. Trong trường hợp thực hiện bằng thủ tục chuyển giao, mức công suất chỉ thị trong bản tin HANDOVER COMMAND là mức điều khiển công suất lớn nhất được MS hỗ trợ. Trong trường hợp cụm truy nhập, MS phải sử dụng mức công suất chỉ thị trong tham số MS\_TXPWR\_MAX\_CCH. Nếu MS là DCS 1800 loại 3, phải sử dụng tham số POWER\_OFFSET.

SS lấy ra các mẫu đo công suất phân bố đều trên thời gian tồn tại cụm truy nhập như đã xác định trong mục a). Nhưng trong trường hợp này SS xác định tâm các bit hữu ích của cụm này bằng việc xác định thời điểm chuyển tiếp từ bit cuối cùng của dãy đồng bộ. Tâm của cụm là 5 bit dữ liệu trước điểm này và được sử dụng làm chuẩn định thời.

Công suất ra máy phát tính theo trung bình cộng của các mẫu trên 87 bit hữu ích của cụm. Nó cũng được sử dụng như chuẩn 0 dB đối với mẫu công suất/thời gian.

## h) Đo trễ định thời cụm truy nhập

Trễ định thời cụm là độ lệch thời gian giữa định thời chuẩn xác định trong mục g) và dữ liệu MS nhận được trên kênh điều khiển chung.

## i) Đo tỷ số công suất/thời gian cụm truy nhập

Dãy các mẫu công suất đo được trong mục g) được chuẩn theo thời gian tới tâm của các bit phát hữu ích và với công suất chuẩn 0 dB xác định trong bước g).

j) Tùy theo phương pháp sử dụng trong bước g), SS điều khiển MS tạo ra cụm truy nhập bằng cách gửi bản tin HANDOVER COMMAND với mức điều khiển công suất thiết lập bằng 10, hoặc nó thay đổi các phần tử thông tin hệ thống MS\_TXPWR\_MAX\_CCH (với DCS 1800 là POWER\_OFFSET) trên BCCH của cell phục vụ để giới hạn công suất phát MS trên cụm truy nhập ở mức điều khiển công suất 10 (+23 dBm đối với GSM 900, +10 dBm đối với DCS 1800), sau đó lặp lại các bước từ g) đến i).

k) Lặp lại các bước từ a) tới j) trong điều kiện khắc nghiệt (phụ lục A, mục A.2.3), riêng trong bước d) chỉ thực hiện cho mức điều khiển công suất 10 và mức điều khiển công suất nhỏ nhất của MS.

## 4.2.7.4.2 Phương pháp đo kiểm đối với thiết bị có ăng ten tích hợp

*Ghi chú:* Nếu MS có đầu nối cố định, tức là ăng ten có thể tháo rời và có thể nối được trực tiếp đến SS thì áp dụng phương pháp đo trong mục 4.2.7.4.1.

Các phép đo trong mục này được thực hiện trên mẫu đo không biến đổi.

4.2.7.4.2.1 Các điều kiện ban đầu

MS được đặt trong buồng đo không dội (phụ lục A, A.1.2) hoặc tại vị trí đo kiểm ngoài trời, trên giá đỡ biệt lập, tại vị trí sử dụng thông thường, cách ăng ten đo tối thiểu 3 m, nối trực tiếp với SS.

*Ghi chú:* Phương pháp đo kiểm đã mô tả ở trên dùng khi đo trong buồng đo không dội. Trong trường hợp đo kiểm ngoài trời, cần phải thay đổi độ cao ăng ten để nhận được mức công suất lớn nhất cả trên ăng ten đo và ăng ten thay thế.

SS thiết lập cuộc gọi theo thủ tục cuộc gọi thông thường trên kênh có ARFCN ở dải ARFCN giữa, mức điều khiển công suất thiết lập ở công suất lớn nhất. Tham số MS\_TXPWR\_MAX\_CCH thiết lập ở giá trị lớn nhất được MS cần đo kiểm hỗ trợ. Đối với các MS loại DCS 1800, tham số POWER\_OFFSET thiết lập là 6 dB.

4.2.7.4.2.2 Thủ tục đo kiểm

Với các điều kiện ban đầu thiết lập theo mục 4.2.7.4.1, thủ tục đo kiểm trong mục 4.2.7.4.1.2 được tiến hành đến bước j) bao gồm cả bước j); riêng trong bước a) khi các phép đo được tiến hành tại mức công suất lớn nhất đối với ARFCN ở dải thấp, giữa và cao, phép đo được thực hiện với 8 lần quay MS, góc quay là  $n \cdot 45^\circ$ , trong đó  $n = 0, 1, 2 \dots 7$ .

Kết quả của phép đo là số đo công suất ra máy phát thu được, không phải là số đo công suất ra máy phát, các giá trị số đo công suất ra có thể có được như sau:

b) Đánh giá suy hao do vị trí đo kiểm để chuyển đổi theo tỷ lệ kết quả đo công suất ra thu được.

MS được thay thế bằng một ăng ten ngẫu cực nửa bước sóng cộng hưởng ở tần số trung tâm của băng tần phát và được nối với bộ tạo sóng RF.

Thiết lập tần số của bộ tạo sóng RF bằng tần số ARFCN sử dụng cho 24 phép đo trong bước a), điều chỉnh công suất ra để tái tạo mức trung bình công suất ra máy phát có được trong bước a).

Ghi lại từng chỉ thị công suất phát từ bộ tạo sóng (tính bằng W) đến ăng ten lưỡng cực nửa bước sóng. Các giá trị này được ghi lại dưới dạng  $P_{nc}$ , với  $n$  là góc quay của MS,  $c$  là chỉ số kênh.

Tương ứng với mỗi chỉ số kênh, tính:

$$Pac[\text{công suất (W) tới ăng ten lưỡng cực}] = \frac{1}{8} * \sum_{n=0}^{n=7} P_{nc}$$

Từ đó:  $Pac \text{ (Tx dBm)} = 10\lg(Pac) + 30 + 2,15$

Đối với một trong 3 kênh, độ lệch giữa công suất ra máy phát thực lấy trung bình qua 8 hướng đo và công suất ra máy phát có được ở hướng  $n = 0$  được sử dụng để chuyển đổi theo tỷ lệ các kết quả đo thu được sang công suất ra thực của máy phát cho mọi mức điều khiển công suất được đo và ARFCN để sau đó được kiểm tra đối chiếu với các yêu cầu.

c) Các hệ số hiệu chỉnh đầu nối ăng ten tạm thời (phát)

Một mẫu đo biến đổi có đầu nối ăng ten tạm thời đặt trong buồng đo kiểm có điều kiện và được nối với SS bằng đầu nối ăng ten tạm thời.

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, lặp lại phép đo công suất và các phần tính toán trong các bước từ a) đến j) của mục 4.2.7.4.1.2, riêng trong bước d) chỉ thực hiện với mức điều khiển công suất 10 và mức điều khiển công suất nhỏ nhất của MS.

*Ghi chú:* Các giá trị ghi lại ở bước này liên quan đến các mức công suất ra sóng mang máy phát trong điều kiện đo kiểm bình thường đã biết sau bước b). Do đó xác định được các hệ số hiệu chỉnh phụ thuộc tần số để xác định ảnh hưởng của bộ đầu nối ăng ten tạm thời.

d) Phép đo trong điều kiện khắc nghiệt

*Ghi chú:* Về cơ bản thủ tục đối với các điều kiện khắc nghiệt là:

- Mẫu công suất/thời gian được đo kiểm theo cách bình thường,
- Công suất bức xạ được đánh giá bằng cách đo độ lệch đối với công suất bức xạ trong điều kiện đo kiểm bình thường.

Lặp lại các bước đo kiểm từ a) đến j) của mục 4.2.7.4.1.2, riêng trong bước d) chỉ lặp lại với mức điều khiển công suất 10 và mức điều khiển công suất nhỏ nhất của MS.

Công suất ra máy phát trong điều kiện khắc nghiệt được tính cho từng loại cụm, từng mức điều khiển công suất và cho từng tần số bằng cách thêm hệ số hiệu chỉnh phụ thuộc tần số xác định được trong bước c) vào các giá trị có được trong điều kiện khắc nghiệt ở bước này.

#### 4.2.7.5 Yêu cầu đo kiểm

a) Trong tổ hợp điều kiện bình thường và khắc nghiệt, công suất ra máy phát trên mỗi kênh phụ của các cụm thông thường và truy nhập, tại từng tần số và đối với từng mức điều khiển công suất, phải ở mức thích hợp như trong Bảng 4.2 hoặc bảng 4.3 với dung sai cho phép.

b) Độ lệch công suất ra máy phát giữa hai mức điều khiển công suất lân cận, đo tại cùng tần số phải không được nhỏ hơn 0,5 dB và không lớn hơn 3,5 dB.

c) Quan hệ công suất/thời gian của các mẫu đo đối với các cụm thông thường phải nằm trong giới hạn của mẫu công suất thời gian như trong Hình 4.1 ở từng tần số, trong mỗi tổ hợp các điều kiện đo kiểm bình thường và khắc nghiệt và tại từng mức điều khiển công suất được đo.

d) MS phải được đo kiểm tại tất cả các mức điều khiển công suất đối với từng kiểu và loại công suất MS do nhà sản xuất khai báo.

e) Khi máy phát được điều khiển đến mức điều khiển công suất nằm ngoài khả năng do nhà sản xuất công bố, công suất ra máy phát phải nằm trong phạm vi dung sai của mức điều khiển công suất gần nhất phù hợp với kiểu và loại công suất do nhà sản xuất qui định.

f) Tâm của cụm thông thường được xác định bởi thời điểm chuyển tiếp giữa bit 13 và bit 14 của khe trung tâm phải là 3 chu kỳ khe thời gian ( $1731 \mu\text{s}$ )  $\pm 1$  chu kỳ bit ( $\pm 3,69 \mu\text{s}$ ) sau tâm của cụm tương ứng thu được.

g) Quan hệ công suất/thời gian của các mẫu đo được đối với cụm truy nhập phải nằm trong phạm vi giới hạn của mẫu công suất thời gian trong Hình 4.2 trên từng tần số, dưới mỗi tổ hợp điều kiện đo kiểm bình thường và khắc nghiệt và tại mỗi mức điều khiển công suất được đo.

h) Tâm của cụm truy nhập phát phải là một số nguyên lần chu kỳ khe thời gian, ít hơn 30 chu kỳ bit ứng với tâm khe trung tâm của CCCH bất kỳ, với dung sai  $\pm 1$  chu kỳ bit ( $\pm 3,69 \mu\text{s}$ ).

#### 4.2.8 Phổ RF đầu ra máy phát trong cấu hình đa khe HSCSD

##### 4.2.8.1 Định nghĩa và áp dụng

Phổ RF đầu ra là quan hệ giữa độ lệch tần số so với sóng mang và công suất đo trong thời gian và độ rộng băng xác định, phát ra từ MS do hiệu ứng điều chế và đột biến công suất.

Các yêu cầu và phép đo kiểm này áp dụng cho các MS GSM 900 và DCS 1800 hoặc các MS đa băng có khả năng hoạt động đa khe HSCSD.

##### 4.2.8.2 Yêu cầu tuân thủ

1. Mức phổ RF đầu ra sau điều chế phải không lớn hơn các giá trị trong GSM 05.05, mục 4.2.1, bảng a) cho GSM 900, bảng b) cho DCS 1800, với các giới hạn đo cho phép thấp nhất sau đây:

- -36 dBm nếu độ lệch dưới 600 kHz so với sóng mang;
- -51 dBm đối với GSM 900 hoặc -56 dBm đối với DCS 1800 nếu độ lệch trên 600 kHz đến dưới 1800 kHz so với sóng mang;
- -46 dBm đối với GSM 900 hoặc -51 dBm đối với DCS 1800 nếu độ lệch bằng hoặc trên 1800 kHz so với sóng mang.

Các trường hợp ngoại lệ sau lên đến -36 dBm:

- Lên đến 3 băng 200 kHz có tâm tại tần số là bội số nguyên của 200 kHz trong dải từ 600 kHz đến 6000 kHz trên và dưới tần số sóng.

- Lên đến 12 băng 200 kHz có tâm ở tần số là bội số nguyên của 200 kHz tại độ lệch trên 6000 kHz so với sóng mang.

1.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, mục 4.2.1;

1.2 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, mục 4.2.1;

2. Mức phổ RF đầu ra do đột biến chuyển mạch phải không lớn hơn các giá trị trong GSM 05.05, 4.2.2, bảng a).

2.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.2.2;

2.2 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.2.2.

3. Khi được cấp phát kênh, công suất phát từ MS trên băng 935 - 960 MHz phải nhỏ hơn hoặc bằng -79 dBm, trên băng 925 - 935 MHz phải nhỏ hơn hoặc bằng -67 dBm, trong băng 1805 - 1880 MHz phải nhỏ hơn hoặc bằng -71 dBm, riêng trong 5 phép đo của băng 925 - 960 MHz và 1805 - 1880 MHz chấp nhận các ngoại lệ lên tới -36 dBm. Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.3.3.

#### 4.2.8.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra phổ RF đầu ra sau điều chế tương ứng trong cấu hình đa khe không vượt quá yêu cầu tuân thủ 1.

1.1 Trong điều kiện bình thường;

1.2 Trong điều kiện khắc nghiệt.

2. Để thẩm tra phổ RF đầu ra do đột biến chuyển mạch không vượt quá yêu cầu tuân thủ 2 trong cấu hình đa khe khi độ dự phòng tương ứng cho phép đối với hiệu ứng phổ do điều chế.

2.1 Trong điều kiện bình thường;

2.2 Trong điều kiện khắc nghiệt.

3. Để thẩm tra phát xạ giả của MS trong băng tần thu không vượt quá yêu cầu tuân thủ 3 trong các cấu hình đa khe.

#### 4.2.8.4 Phương pháp đo kiểm

##### 4.2.8.4.1 Các điều kiện ban đầu

Cuộc gọi được thiết lập theo thủ tục thiết lập cuộc gọi thông thường đối với HSCSD đa khe.

SS điều khiển MS tới chế độ nhảy tần. Mẫu nhảy tần chỉ bao gồm ba kênh, kênh thứ nhất có ARFCN trong dải ARFCN thấp, kênh thứ hai có ARFCN trong dải ARFCN giữa, kênh thứ ba có ARFCN trong dải ARFCN cao.

*Ghi chú 1:* Mặc dù phép đo được thực hiện trong chế độ MS nhảy tần, nhưng mỗi phép đo kiểm thực hiện trên một kênh riêng biệt.

*Ghi chú 2:* Phép đo này thực hiện trong chế độ nhảy tần chỉ là cách đơn giản để MS thay đổi kênh, phép đo này có thể thực hiện được trong chế độ không nhảy tần và chuyển giao MS giữa 3 kênh đang đo tại thời điểm thích hợp.

SS gửi tín hiệu đo kiểm chuẩn C1 (phụ lục A, A.6) có mức 23 dB $\mu$ Vemf() đến MS.

SS điều khiển MS hoạt động trong cấu hình đa khe với số khe phát lớn nhất.

Mức công suất lớn nhất được thiết lập trong tất cả các kênh.

#### 4.2.8.4.2 Thủ tục đo kiểm

*Ghi chú:* Khi sử dụng phép lấy trung bình trong chế độ nhảy tần, giá trị trung bình chỉ gồm các cụm phát khi sóng mang nhảy tần phù hợp với sóng mang danh định của máy đo.

a) Trong các bước từ b) tới h), FT được đặt bằng ARFCN của mẫu nhảy tần trong dải ARFCN giữa.

b) Máy phân tích phổ được thiết lập như sau:

- Quét tần số Zero
- Độ rộng băng phân giải: 30 kHz
- Độ rộng băng Video: 30 kHz
- Mức trung bình Video: có thể được sử dụng tùy thuộc vào phép đo.

Tín hiệu video của máy phân tích phổ được “chọn” sao cho phổ được tạo ra do ít nhất 40 bit trong dải bit từ 87 đến 132 của cụm trên một trong những khe thời gian hoạt động là phổ duy nhất được đo. Việc “chọn” có thể ở dạng tương tự hoặc số tùy thuộc vào thiết kế của máy phân tích phổ. Chỉ xét các kết quả đo tại các cụm phát trên sóng mang danh định của máy đo. Máy phân tích phổ tính trung bình trên chu kỳ chọn và trên 200 hoặc 50 cụm đã cho, sử dụng phép tính trung bình số hoặc hình ảnh.

c) Điều chỉnh tần số trung tâm của máy phân tích phổ đến các tần số cần đo để đo mức công suất trên 50 cụm tại các bội số của độ lệch tần 30 kHz lệch khỏi FT đến dưới 1800 kHz.

d) Độ phân giải và độ rộng băng video của máy phân tích phổ được điều chỉnh tới 100 kHz, thực hiện đo tại các tần số sau:



- + Trên mỗi ARFCN từ độ lệch 1800 kHz so với sóng mang tới biên của băng tần phát tương ứng cho mỗi phép đo trên 50 cụm.
- + Tại các khoảng 200 kHz vượt quá 2 MHz ở cả hai biên của băng tần phát tương ứng cho mỗi phép đo trên 50 cụm.
- + Tại các khoảng 200 kHz trên băng 925 - 960 MHz cho mỗi phép đo trên 50 cụm.
- + Tại các khoảng 200 kHz trên băng 1805 - 1880 MHz cho mỗi phép đo trên 50 cụm.

e) Điều khiển MS tới mức điều khiển công suất nhỏ nhất. Máy phân tích phổ được thiết lập như trong bước b).

f) Thay đổi tần số của máy phân tích phổ tới các tần số cần đo để đo mức công suất trên 200 cụm tại các tần số sau:

FT

FT + 100 kHz                      FT - 100 kHz

FT + 200 kHz                      FT - 200 kHz

FT + 250 kHz                      FT - 250 kHz

FT + 200 kHz \* N                  FT - 200 kHz \* N

Với N = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 và FT = tần số trung tâm danh định kênh RF.

g) Lập lại các bước từ a) tới f) riêng trong bước a) máy phân tích phổ được chọn để đo cụm của khe thời gian tiếp sau.

h) Máy phân tích phổ được thiết lập như sau:

- Quét tần số Zero
- Độ rộng phân giải: 30 kHz
- Độ rộng Video: 100 kHz
- Giữ đỉnh

Tắt chế độ chọn tín hiệu của máy phân tích phổ.

Điều khiển MS tới mức điều khiển công suất lớn nhất trong từng khe thời gian phát.

i) Thay đổi tần số của máy phân tích phổ tới các tần số cần đo để đo mức công suất trên các tần số sau:

FT + 400 kHz                      FT - 400 kHz

FT + 600 kHz                      FT - 600 kHz

FT + 1,2 MHz      FT - 1,2 MHz  
FT + 1,8 MHz      FT - 1,8 MHz

Trong đó FT = tần số trung tâm danh định kênh RF.

Thời gian mỗi phép đo (tại mỗi tần số) phải bằng khoảng thời gian phát tối thiểu 10 cụm tại FT.

j) Lặp lại bước i) đối với các mức điều khiển công suất 7 và 11.

k) Lặp lại các bước b), f), h) và i) với FT bằng mẫu nhảy ARFCN trong dải ARFCN thấp riêng trong bước h), điều khiển MS đến mức điều khiển công suất 11 thay vì để ở mức công suất lớn nhất.

l) Lặp lại các bước b), f), h) và i) với FT bằng mẫu nhảy tần ARFCN trong dải ARFCN cao riêng trong bước h), điều khiển MS đến mức điều khiển công suất 11 thay vì để ở mức công suất lớn nhất.

m) Lặp lại các bước a), b), f), h), và i) trong điều kiện khắc nghiệt (phụ lục A, A.2), riêng trong bước h) điều khiển MS đến mức điều khiển công suất 11.

#### 4.2.8.5 Các yêu cầu đo kiểm

Để phép đo chính xác khi thực hiện trên đầu nối ăng ten tạm thời trong băng 880 - 915 MHz hoặc 1710 - 1785 MHz, phải đưa vào hệ số ghép nối ăng ten tạm thời cho tần số gần nhất, xác định tuân theo phụ lục A, mục A.1.3.

Để phép đo chính xác khi thực hiện trên đầu nối ăng ten tạm thời trong băng 925 - 960 MHz, phải đưa vào hệ số ghép nối ăng ten tạm thời cho tần số gần nhất, xác định tuân theo phụ lục A, A.1.3 đối với MS GSM 900. Đối với MS DCS 1800, sử dụng mức 0 dB.

Để phép đo chính xác khi thực hiện trên đầu nối ăng ten tạm thời trong băng 1805 - 1880 MHz, phải đưa vào hệ số ghép nối ăng ten tạm thời xác định tuân theo phụ lục A, A.1.3 đối với MS DCS 1800. Đối với MS GSM 900, sử dụng mức 0 dB.

Các giá trị trong các bảng sau, tại các tần số được liệt kê từ tần số sóng mang (kHz), là mức công suất lớn nhất (dB) ứng với mỗi phép đo trong độ rộng băng 30 kHz trên sóng mang (tham khảo GSM 05.05, mục 4.2.1).

a) Đối với các dải biên điều chế ngoài cho đến độ lệch tần dưới 1800 kHz so với sóng mang (FT) đo được trong bước c), f), i), k), l) và m), mức công suất đo tính theo dB ứng với mức công suất đo được tại FT, đối với tất cả các loại MS, phải không vượt quá các giá trị cho trong Bảng 4.5 đối với GSM 900 hoặc Bảng 4.6 đối với DCS 1800 tùy theo công suất phát thực và độ lệch tần so với FT. Tuy nhiên, các

trường hợp không đạt trong dải 600 kHz đến dưới 1800 kHz thấp và cao hơn tần số sóng mang có thể tính vào các ngoại lệ cho phép như trong các yêu cầu đo kiểm c) bên dưới.

*Ghi chú 1:* Đối với các độ lệch tần số trong khoảng 100 kHz và 600 kHz, chỉ tiêu có được bằng phép nội suy tuyến tính giữa các điểm trong bảng với tần số tuyến tính và công suất tính bằng dB.

b) Đối với các dải biên điều chế với độ lệch 1800 kHz so với sóng mang (FT) và lệch tới 2 MHz vượt quá biên băng tần phát tương ứng đo trong bước d), mức công suất đo được tính theo dB tương ứng với mức công suất đo tại FT phải không vượt quá các giá trị cho trong Bảng 4.7 tùy theo công suất phát thực, độ lệch tần số với FT và hệ thống của MS. Tuy nhiên bất kỳ trường hợp không đạt nào trong dải từ 1800 kHz - 6 MHz trên và dưới tần số sóng mang có thể tính vào ngoại lệ trong yêu cầu đo kiểm c) bên dưới, và các trường hợp không đạt khác có thể tính theo ngoại lệ cho phép trong yêu cầu đo kiểm d) bên dưới.

c) Các trường hợp không đạt từ a) và b) trong tổ hợp dải tần 600 kHz đến 6 MHz cao hơn và thấp hơn tần số sóng mang phải được kiểm tra lại đối với độ phát xạ giả cho phép. Với một trong 3 ARFCN đã sử dụng, phát xạ giả cho phép trong trường hợp lên đến 3 băng 200 kHz có tâm là bội số nguyên của 200 kHz miễn là phát xạ giả không vượt quá -36 dBm. Các mức phát xạ giả đo trong độ rộng băng 30 kHz được mở rộng đến 2 băng 200 kHz có thể được tính với một trong hai băng 200 kHz để tối thiểu số lượng các băng 200 kHz chứa phát xạ giả.

d) Các trường hợp không đạt (từ bước b) vượt quá độ lệch 6 MHz so với tần số sóng mang phải được kiểm tra lại để đảm bảo mức phát xạ giả cho phép. Với mỗi một trong 3 ARFCN đã sử dụng, cho phép đến 12 phát xạ giả, miễn là mức phát xạ giả không vượt quá -36 dBm.

e) Các phát xạ giả của MS trong dải tần từ 925 - 935 MHz, 935 - 960 MHz và 1805 - 1880 MHz đo trong bước d), đối với tất cả các loại MS, không được vượt quá các giá trị trong Bảng 4.8, riêng với 5 phép đo kiểm trong dải tần từ 925 - 960 MHz và 5 phép đo trong dải từ 1805 - 1880 MHz mức cho phép đến -36 dBm.

f) Đối với dải biên suy giảm công suất trong các bước h), i) và k) các mức công suất không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 4.9 đối với GSM 900 hoặc Bảng 4.10 đối với DCS 1800.

*Ghi chú 2:* Các giá trị trên khác với các chỉ tiêu trong GSM 05.05 vì tại các mức công suất cao hơn nó là phổ điều chế được đo bằng phép đo giữ đỉnh. Các giới hạn được đưa ra trong bảng.

*Ghi chú 3:* Các giá trị trong Bảng 4.9 và Bảng 4.10 giả định, dùng phép đo giữ đỉnh, mức nhỏ nhất là 8 dB trên mức điều chế qui định, sử dụng kỹ thuật trung bình chọn độ rộng băng 30 kHz đối với độ lệch tần 400 kHz so với tần số sóng mang. Tại độ lệch tần 600 kHz và 1200 kHz, sử dụng mức trên 6 dB và tại độ lệch tần 1800 kHz sử dụng mức trên 3 dB. Các giá trị đối với độ lệch tần 1800 kHz được giả định phổ độ rộng băng 30 kHz dùng chỉ tiêu điều chế tại dưới 1800 kHz.

#### *4.2.9 Công suất ra máy phát trong cấu hình đa khe GPRS*

##### **4.2.9.1 Định nghĩa và áp dụng**

Công suất ra máy phát là giá trị công suất trung bình đưa ra trên ăng ten giả hoặc phát xạ từ ăng ten tích hợp của MS trong khoảng thời gian các bit thông tin hữu ích của một cụm được phát.

Các yêu cầu và các bước đo kiểm áp dụng cho các loại MS GSM 900, DCS 1800 và các MS đa băng có chức năng đa khe GPRS.

##### **4.2.9.2 Các yêu cầu tuân thủ**

1. Công suất ra lớn nhất của MS phải tuân theo GSM 05.05, 4.1.1, bảng 1, tùy theo loại công suất, với dung sai  $\pm 2$  dB trong điều kiện đo kiểm bình thường;

2. Công suất ra lớn nhất của MS phải tuân theo GSM 05.05, 4.1.1, bảng 1, tùy theo loại công suất, với dung sai  $\pm 2,5$  dB trong điều kiện đo kiểm khác nghiệt;

3. Các mức điều khiển công suất cho công suất ra trung bình tuân theo GSM 05.05, mục 4.1.1, bảng 3 đối với GSM 900 hoặc bảng 4 đối với DCS 1800, từ mức điều khiển công suất nhỏ nhất đến lớn nhất tương ứng với từng loại MS (dung sai đối với công suất đầu ra lớn nhất xem yêu cầu tuân thủ 1), với dung sai  $\pm 3,4$  hoặc 5 dB trong điều kiện đo kiểm bình thường;

4. Mức điều khiển công suất cho công suất đầu ra danh định tuân theo GSM 05.05, mục 4.1.1, bảng 3 (đối với GSM 900) hoặc bảng 4 (đối với DCS 1800), từ mức điều khiển công suất nhỏ nhất lên đến công suất đầu ra lớn nhất tương ứng với từng loại MS (dung sai đối với công suất đầu ra lớn nhất xem yêu cầu tuân thủ 2), với dung sai  $\pm 4,5$  hoặc 6 dB trong điều kiện đo kiểm khác nghiệt;

5. Công suất ra thực do MS phát tại các mức điều khiển công suất liên tục phải hình thành một chuỗi đều và khoảng cách giữa các mức điều khiển công suất phải là  $2 \pm 1,5$  dB;

6. Mức công suất phát tương ứng với thời gian cho một cụm thông thường phải tuân theo mẫu công suất/thời gian trong GSM 05.05, phụ lục B hình 1. Trong các cấu

hình đa khe khi các cụm trong hai hoặc nhiều khe kế tiếp được phát thực trên cùng một tần số, mẫu trong phụ lục B phải được tuân thủ tại phần hữu ích của mỗi cụm và tại điểm khởi đầu và kết thúc của dãy các cụm liên tục. Công suất ra trong chu kỳ phòng vệ giữa hai khe thời gian hoạt động kế tiếp phải không được vượt quá mức cho phép đối với phần hữu ích của khe thời gian thứ nhất hoặc mức cho phép đối với phần hữu ích của khe thời gian thứ hai cộng thêm 3 dB, lấy mức nào lớn nhất:

6.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.5.2;

6.2 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.5.2.

7. Khi truy nhập trên kênh RACH hoặc PRACH vào một cell và trước khi nhận được các tham số điều khiển công suất đầu tiên trong khi chuyển tiếp gói trên PDCH, các MS GSM 900 và DCS 1800 loại 1 và loại 2 đều sử dụng mức điều khiển công suất được xác định bằng tham số GPRS\_MS\_TXPWR\_MAX\_CCH phát trên kênh PBCCH hoặc tham số MS\_TXPWR\_MAX\_CCH phát trên kênh BCCH của cell. Khi nhận được tham số MS\_TXPWR\_MAX\_CCH trên BCCH, các MS DCS 1800 loại 3 sẽ thêm vào giá trị POWER\_OFFSET phát trên BCCH. Nếu MS\_TXPWR\_MAX\_CCH hoặc tổng của MS\_TXPWR\_MAX\_CCH cộng với POWER\_OFFSET tương ứng không được MS hỗ trợ, MS sẽ hoạt động với mức điều khiển công suất gần nhất được hỗ trợ.

8. Mức công suất phát tương ứng với thời gian đối với cụm truy nhập ngẫu nhiên phải nằm trong phạm vi mẫu công suất/thời gian như trong GSM 05.05, phụ lục B hình cuối.

8.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, mục 4.5.2;

8.2 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, mục 4.5.2.

#### 4.2.9.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra mức công suất ra lớn nhất của MS trong cấu hình đa khe GPRS trong điều kiện đo kiểm bình thường nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 1.

2. Để thẩm tra mức công suất đầu ra lớn nhất của MS trong cấu hình đa khe GPRS trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 2.

3. Để thẩm tra tất cả các mức điều khiển công suất liên quan đến các loại MS được thực thi trong cấu hình đa khe GPRS và có các mức công suất nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 3 trong điều kiện đo kiểm bình thường.

4. Để thẩm tra tất cả các mức điều khiển công suất có các mức công suất ra trong điều kiện khắc nghiệt nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 4.

5. Để thẩm tra bước trong công suất ra do MS phát trong cấu hình đa khe GPRS tại các mức điều khiển công suất liên tục trong điều kiện bình thường nằm trong yêu cầu tuân thủ 5.

6. Để thẩm tra công suất ra theo thời gian khi gửi một cụm thông thường trong cấu hình đa khe GPRS nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 6:

6.1 Trong điều kiện đo kiểm bình thường;

6.2 Trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt.

7. Để thẩm tra MS trong cấu hình đa khe GPRS sử dụng mức điều khiển công suất lớn nhất tương ứng với loại công suất của nó nếu bị điều khiển tới một mức điều khiển công suất vượt quá loại công suất của MS đó.

8. Để thẩm tra công suất đầu ra theo thời gian khi gửi một cụm truy nhập nằm trong phạm vi yêu cầu tuân thủ 8 trong cấu hình đa khe GPRS:

8.1 Trong điều kiện đo kiểm bình thường;

8.2 Trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt.

#### 4.2.9.4 Phương pháp đo kiểm

Có hai phương pháp đo kiểm dùng cho hai loại MS:

1) MS có đầu nối ăng ten cố định.

2) MS có ăng ten tích hợp, không nối được với ăng ten ngoài, trừ trường hợp gắn đầu nối đo kiểm tạm thời như bộ ghép đo.

*Ghi chú:* Hoạt động của MS trong hệ thống được quyết định chủ yếu bởi ăng ten, và đây là phép đo máy phát duy nhất trong tiêu chuẩn sử dụng ăng ten tích hợp. Các nghiên cứu về phương pháp đo trên ăng ten tích hợp đang được hoàn thiện, quan tâm đến các điều kiện thực của MS.

##### 4.2.9.4.1 Phương thức đo kiểm đối với MS có đầu nối ăng ten cố định

###### 4.2.9.4.1.1 Điều kiện ban đầu

SS thiết lập cuộc gọi theo thủ tục thiết lập cuộc gọi thông thường trong cấu hình đa khe GPRS trên một kênh có ARFCN ở dải ARFCN giữa. Mức điều khiển công suất thiết lập đến mức điều khiển công suất lớn nhất, MS hoạt động với số khe đường lên lớn nhất. SS điều khiển mức công suất bằng cách thiết lập tham số điều khiển công suất ALPHA( $\alpha$ ) của khe thời gian tương ứng bằng 0 và GAMA\_TN ( $\Gamma_{CH}$ ) đến mức công suất mong muốn trong bản tin Paket Uplink Assignment (xem GSM 05.08, phụ lục B.2), thiết lập tham số GPRS\_MS\_TXPWR\_MAX\_CCH/MS\_TXPWR\_MAX\_CCH đến giá trị lớn nhất mà loại công suất của MS cần đo hỗ trợ. Đối với MS loại DCS 1800 tham số POWER\_OFFSET đặt bằng 6 dB.

###### 4.2.9.4.1.2 Thủ tục đo kiểm

a) Đo công suất phát cụm thông thường

SS lấy các mẫu đo công suất phân bố đều trên thời gian tồn tại một cụm với tỷ lệ lấy mẫu tối thiểu là  $2/T$ , trong đó T là khoảng thời gian tồn tại 1 bit. Các mẫu

được xác định trong thời gian điều chế trên mỗi cụm. SS xác định tâm của 147 bit phát hữu ích (thời điểm chuyển tiếp từ bit 13 đến bit 14 của khe trung tâm), để làm chuẩn định thời.

Công suất ra máy phát được tính là giá trị trung bình của các mẫu trên 147 bit hữu ích. Nó cũng được sử dụng làm chuẩn 0 dB cho mẫu công suất/thời gian.

b) Đo quan hệ công suất/thời gian cụm thông thường

Dãy các mẫu công suất đo được trong bước a) được chuẩn theo thời gian tới điểm giữa của các bit phát hữu ích và chuẩn theo công suất đến chuẩn 0 dB, đã có trong bước a).

c) Lặp lại các bước a) và b) trên mỗi khe thời gian trong cấu hình đa khe với MS hoạt động ở mỗi mức điều khiển công suất xác định, kể cả mức không được MS hỗ trợ.

d) SS điều khiển MS đến mức điều khiển công suất lớn nhất được MS hỗ trợ, lặp lại các bước a) và b) trên mỗi khe thời gian trong cấu hình đa khe đối với ARFCN ở dải thấp và cao.

e) SS điều khiển MS đến mức điều khiển công suất lớn nhất trong khe thời gian đầu tiên được cấp phát trong cấu hình đa khe và tới mức điều khiển công suất nhỏ nhất trong khe thời gian thứ hai. Mọi khe thời gian được cấp phát tiếp theo được thiết lập đến mức điều khiển công suất lớn nhất. Các bước a), b) và các phép đo tương ứng trên mỗi khe thời gian trong cấu hình đa khe được lặp lại.

f) Đo công suất ra máy phát của cụm truy nhập

SS điều khiển MS tạo cụm truy nhập trên ARFCN ở dải ARFCN giữa. Việc tạo cụm truy nhập có thể thực hiện bằng thủ tục lựa chọn lại cell hoặc bằng thủ tục yêu cầu tài nguyên vô tuyến mới. Trong trường hợp thủ tục chọn lại cell, mức công suất chỉ thị trong bản tin PSI3 là mức điều khiển công suất lớn nhất được MS hỗ trợ. Trong trường hợp cụm truy nhập, MS sẽ sử dụng mức công suất chỉ thị trong tham số GPRS\_MS\_TXPWR\_MAX\_CCH. Nếu loại công suất của MS là DCS 1800 loại 3 và mức công suất được chỉ thị bởi tham số MS\_TXPWR\_MAX\_CCH, MS phải sử dụng tham số POWER\_OFFSET.

SS lấy các mẫu đo công suất phân bố đều trên khoảng thời gian cụm truy nhập như mô tả trong bước a). Tuy vậy trong trường hợp này SS xác định tâm của các bit hữu ích của cụm bằng cách nhận dạng thời điểm chuyển tiếp từ bit sau cùng của tín hiệu đồng bộ. Tâm của cụm là 5 bit dữ liệu trước điểm này và được sử dụng làm chuẩn định thời.

Công suất ra máy phát là giá trị trung bình của các mẫu trên 87 bit hữu ích của cụm. Nó cũng được sử dụng làm chuẩn 0 dB đối với mẫu công suất/thời gian.

g) Đo quan hệ công suất/thời gian cụm truy nhập

Chuỗi các mẫu công suất đã đo trong bước f) được chuẩn theo thời gian tới tâm của các bit phát hữu ích và chuẩn theo công suất tới chuẩn 0 dB, xác định trong bước f).

h) Tùy theo phương pháp điều khiển MS gửi cụm truy nhập trong bước f), SS gửi hoặc PACKET CELL CHANGE ORDER cùng với mức điều khiển công suất được thiết lập là 10 trong tham số PSI3 GPRS\_MS\_TXPWR\_MAX\_CCH hoặc nó thay đổi phần tử thông tin hệ thống (Gói) (GPRS) MS\_TXPWR\_MAX\_CCH (đối với DCS 1800 là POWER\_OFFSET) trên PBCCH/BCCH cell phục vụ để giới hạn công suất phát của MS trên cụm truy nhập đến mức điều khiển công suất 10 (+23 dBm đối với GSM 900 hoặc +10 dB đối với DCS 1800), sau đó lặp lại các bước từ f) đến g).

i) Lặp lại các bước a) đến h) trong điều kiện đo kiểm khác nghiệt, riêng trong bước d) chỉ thực hiện cho mức điều khiển công suất 10 và mức điều khiển công suất nhỏ nhất của MS.

#### 4.2.9.4.2 Phương thức đo kiểm đối với MS có ăng ten tích hợp

*Ghi chú:* Nếu MS có đầu nối ăng ten cố định, nghĩa là ăng ten có thể tháo rời được và có thể được nối đến trực tiếp đến SS, khi đó áp dụng phương pháp đo trong mục 4.2.9.4.1.

Các bước đo trong mục này được thực hiện trên mẫu đo kiểm không biến đổi.

##### 4.2.9.4.2.1 Các điều kiện ban đầu

Đặt MS trong buồng đo không dội (phụ lục A, mục A.1.2) hoặc trên vị trí đo kiểm ngoài trời, biệt lập, ở vị trí sử dụng bình thường, tại khoảng cách tối thiểu 3 m tính từ ăng ten đo và được nối với SS.

*Ghi chú:* Phương pháp đo kiểm đã mô tả ở trên dùng khi đo trong buồng đo không dội. Trong trường hợp đo kiểm ngoài trời, cần điều chỉnh độ cao ăng ten đo sao cho nhận được mức công suất lớn nhất trên cả ăng ten mẫu và ăng ten thay thế.

SS thiết lập cuộc gọi theo thủ tục thiết lập cuộc gọi thông thường với cấu hình đa khe GPRS trên kênh có ARFCN nằm trong dải ARFCN giữa, mức điều khiển công suất thiết lập đến mức công suất lớn nhất và MS hoạt động trong số khe đường lên lớn nhất. SS điều khiển mức công suất bằng cách thiết lập tham số điều khiển công suất ALPHA( $\alpha$ ) của khe thời gian có liên quan là 0 và GAMMA\_TN( $\Gamma_{CH}$ ) đến



mức công suất như trong bản tin Packet Uplink Assignment (Closed Loop Control, GSM 05.08, phụ lục B.2). GPRS\_MS\_TXPWR\_MAX\_CCH / MS\_TXPWR\_MAX\_CCH được thiết lập đến giá trị lớn nhất mà loại công suất của MS cần đo hỗ trợ. Đối với MS loại DCS 1800, tham số POWER\_OFFSET đặt bằng 6 dB.

#### 4.2.9.4.2.2 Thủ tục đo kiểm

a) Với các điều kiện ban đầu thiết lập theo mục 4.2.9.4.1.1, thủ tục đo kiểm trong mục 4.2.9.4.1.2 được tiếp tục tới và bao gồm cả bước h), riêng trong bước a), khi thực hiện đo tại mức công suất lớn nhất đối với ARFCN khoảng thấp, giữa và cao, phép đo được thực hiện với 8 lần quay MS, góc quay là  $n \cdot 45^\circ$ , với  $n$  từ 0 đến 7.

Phép đo đã thực hiện là đo công suất ra máy phát thu được, chứ không phải là phép đo công suất ra máy phát, các giá trị đo công suất ra có thể có được như sau.

b) Đánh giá suy hao do vị trí đo kiểm để chuyển đổi theo tỷ lệ kết quả đo công suất ra thu được.

MS được thay bằng một ăng ten ngẫu cực nửa bước sóng, cộng hưởng tại tần số trung tâm của băng tần phát, và được nối với máy tạo sóng RF.

Tần số của máy tạo sóng RF được đặt bằng tần số của ARFCN sử dụng cho 24 phép đo ở bước a), công suất đầu ra được điều chỉnh để tái tạo lại các mức trung bình của công suất ra máy phát đã ghi ở bước a).

Ghi lại mỗi chỉ thị công suất từ máy tạo sóng (tính bằng W) đến ăng ten ngẫu cực nửa bước sóng. Ghi lại các giá trị này dưới dạng  $P_{nc}$ , trong đó  $n$  = hướng quay của MS và  $c$  = chỉ số kênh.

Tương ứng với mỗi chỉ số kênh, tính:

$$P_{ac}[\text{công suất (W) tới ăng ten lưỡng cực}] = \frac{1}{8} * \sum_{n=0}^{n=7} P_{nc}$$

Từ đó:  $P_{ac} \text{ (Tx dBm)} = 10\lg(P_{ac}) + 30 + 2,15$

Đối với một trong 3 kênh, độ lệch giữa công suất ra máy phát thực lấy trung bình theo 8 vị trí hướng đo và công suất ra máy phát có được ở hướng  $n = 0$  được sử dụng để chuyển đổi theo tỷ lệ các kết quả đo thu được sang công suất ra máy phát thực đối với tất cả các mức điều khiển công suất được đo và ARFCN để sau đó được kiểm tra đối chiếu với các yêu cầu.

c) Các hệ số hiệu chỉnh đầu nối ăng ten tạm thời (phát)

Một mẫu đo kiểm biến đổi với một bộ đầu nối ăng ten tạm thời được đặt trong buồng đo kiểm có điều kiện và được nối với SS bằng đầu nối ăng ten tạm thời.

Trong điều kiện đo kiểm bình thường, phép đo công suất và các phần tính toán trong các bước từ a) đến i) mục 4.2.9.4.1.2 được lặp lại, riêng trong bước d) chỉ được thực hiện với mức điều khiển công suất 10 và mức điều khiển công suất nhỏ nhất của MS.

*Ghi chú:* Các giá trị ghi lại ở bước này liên quan đến các mức công suất sóng mang đầu ra máy phát trong điều kiện đo kiểm bình thường đã xác định sau bước b). Do đó xác định được hệ số hiệu chỉnh phụ thuộc tần số tính cho hiệu ứng của đầu nối ăng ten tạm thời.

d) Phép đo trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt

*Ghi chú:* Về cơ bản, thủ tục đo kiểm trong điều kiện khắc nghiệt là:

Mẫu công suất/thời gian được đo kiểm theo cách thông thường;

Công suất phát xạ được đo theo cách khác với công suất phát xạ trong điều kiện đo kiểm bình thường.

Trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt, lặp lại các bước a) đến h) trong mục 4.2.9.4.1.2 riêng trong bước d) chỉ thực hiện cho mức điều khiển công suất 10 và mức điều khiển công suất nhỏ nhất của MS.

Công suất ra máy phát trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt được tính cho mỗi loại cụm, mức điều khiển công suất và mỗi tần số sử dụng bằng cách thêm vào các hệ số hiệu chỉnh phụ thuộc tần số xác định trong bước c), đối với các giá trị trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt ở bước này.

#### 4.2.9.5 Các yêu cầu đo kiểm

a) Trong tổ hợp các điều kiện đo kiểm bình thường và khắc nghiệt, công suất ra máy phát đối với các cụm thông thường và cụm truy nhập tại mỗi tần số và tại mỗi mức điều khiển công suất áp dụng cho loại công suất của MS phải tuân theo Bảng 4.2 hoặc Bảng 4.3.

b) Chênh lệch công suất ra máy phát giữa hai mức điều khiển công suất lân cận, đo tại cùng một tần số, không được nhỏ hơn 0,5 dB và không được lớn hơn 3,5 dB.

c) Quan hệ công suất/thời gian của các mẫu đo đối với các cụm thông thường phải nằm trong giới hạn mẫu công suất thời gian trong Hình 4.1 tại mỗi tần số, trong mỗi tổ hợp các điều kiện đo kiểm bình thường và khắc nghiệt tại mỗi mức điều khiển công suất được đo.

d) MS phải được đo kiểm tại tất cả các mức điều khiển công suất đối với từng kiểu và loại công suất MS do nhà sản xuất khai báo.

e) Khi máy phát được điều khiển đến mức điều khiển ngoài khả năng công suất của MS do nhà sản xuất công bố thì công suất ra máy phát phải nằm trong phạm vi dung sai đối với mức điều khiển công suất gần nhất tương ứng với kiểu và loại công suất do nhà sản xuất công bố.

f) Quan hệ thời gian/công suất của các mẫu đo đối với các cụm truy nhập phải nằm trong giới hạn mẫu thời gian công suất trong Hình 4.2 tại mỗi tần số, trong các tổ hợp các điều kiện đo kiểm bình thường và khắc nghiệt và tại mỗi mức điều khiển công suất đã được đo.

#### 4.2.10 Phổ RF đầu ra trong cấu hình đa khe GPRS

##### 4.2.10.1 Định nghĩa và áp dụng

Phổ RF đầu ra là mối quan hệ giữa độ lệch tần số với sóng mang và công suất, được đo trong thời gian và độ rộng băng xác định, phát sinh từ MS do ảnh hưởng của điều chế và đột biến công suất.

Các yêu cầu và phép đo này áp dụng cho các MS loại GSM 900, DCS 1800 và các MS đa băng có chức năng GPRS.

##### 4.2.10.2 Yêu cầu tuân thủ

1. Mức phổ RF đầu ra do điều chế phải không vượt quá các mức đã chỉ ra trong GSM 05.05, mục 4.2.1, bảng a) đối với GSM 900 và bảng b) đối với DCS 1800, với giới hạn nhỏ nhất cho phép như sau:

- -36 dBm đối với độ lệch nhỏ hơn 600 kHz so với sóng mang.
- -51 dBm đối với GSM 900 hoặc -56 dBm đối với DCS 1800 với độ lệch từ trên 600 kHz đến dưới 1800 kHz so với sóng mang.
- -46 dBm đối với GSM 900 hoặc -51 dBm đối với DCS 1800 với độ lệch trên 1800 kHz so với tần số sóng mang.

Các trường hợp ngoại lệ sau lấy giá trị tới -36 dBm:

- Trong dải từ 600 kHz – 6000 kHz cao hoặc thấp hơn tần số sóng mang và lên đến 3 băng 200 kHz có tâm ở tần số là bội số nguyên của 200 kHz.

- Với độ lệch trên 6000 kHz so với sóng mang và lên tới 12 băng 200 kHz có tâm ở tần số là bội số nguyên của 200 kHz.

1.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.2.1;

2.2 Trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.2.1.

2. Mức phổ RF đầu ra do đột biến chuyển mạch không được vượt quá mức đã cho trong GSM 05.05, 4.2.2, bảng "a) máy di động:".

2.1 Trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.2.2;

2.2 Trong điều kiện khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.2.2.

3. Khi được cấp phát kênh, công suất do MS phát trong dải tần từ 935 - 960 MHz không được vượt quá -79 dBm, trong dải tần 925 - 935 MHz không được vượt quá -67 dBm và trong dải tần từ 1805 - 1880 MHz không được vượt quá -71 dBm, trừ 5 phép đo trong mỗi dải tần từ 925 - 960 MHz và 1805 - 1880 MHz chấp nhận mức ngoại lệ lên tới -36 dBm. trong điều kiện bình thường; GSM 05.05, 4.3.3.

#### 4.2.10.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra phổ RF đầu ra do điều chế trong cấu hình đa khe GPRS không vượt quá yêu cầu tuân thủ 1.

1.1 Trong điều kiện đo kiểm bình thường ;

1.2 Trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt.

2. Để thẩm tra phổ RF ra do đột biến chuyển mạch trong cấu hình đa khe GPRS không vượt quá yêu cầu tuân thủ 2 với độ dự phòng cho phép đối với hiệu ứng phổ do điều chế.

2.1 Trong điều kiện bình thường;

2.2 Trong điều kiện khắc nghiệt.

3. Để thẩm tra mức bức xạ tạp của MS trong băng tần thu không vượt quá yêu cầu tuân thủ trong 3 trong cấu hình đa khe GPRS.

#### 4.2.10.4 Phương thức đo kiểm

##### 4.2.10.4.1 Các điều kiện ban đầu

Cuộc gọi được thiết lập theo thủ tục thiết lập cuộc gọi thông thường cho cấu hình đa khe GPRS với số khe đường lên lớn nhất.

SS điều khiển MS hoạt động trong chế độ nhảy tần. Mẫu nhảy tần chỉ có 3 kênh, kênh ARFCN thứ nhất ở dải ARFCN thấp, kênh ARFCN thứ hai trong dải ARFCN giữa và kênh ARFCN thứ ba trong dải ARFCN cao.

SS điều khiển MS đấu vòng đa khe theo kiểu G (xem GSM 04.14 mục 5.2) để thiết lập một mẫu ngẫu nhiên xác định cho máy phát.

SS gửi tín hiệu đo kiểm chuẩn C1 (phụ lục A, A.6) đến MS với mức 23 dB $\mu$ Vemf().

*Ghi chú 1:* Mặc dù phép đo được thực hiện khi MS trong chế độ nhảy tần, nhưng mỗi phép đo được thực hiện trên 1 kênh riêng biệt.

*Ghi chú 2:* Bước đo này được chỉ định trong chế độ nhảy tần như là một cách đơn giản để cho MS chuyển kênh, phép đo có thể thực hiện được trong chế độ không nhảy tần và chuyển giao MS giữa 3 kênh đo kiểm tại thời điểm thích hợp.

## 4.2.10.4.2 Thủ tục đo kiểm

*Ghi chú:* Khi phép lấy trung bình được sử dụng trong chế độ nhảy tần, giá trị trung bình chỉ gồm các cụm phát khi sóng mang nhảy tần tương ứng với sóng mang danh định của máy đo.

a) Trong các bước từ b) đến h), FT được đặt bằng ARFCN của mẫu nhảy tần ở dải ARFCN giữa.

b) Máy phân tích phổ thiết lập như sau:

- Quét tần số Zero
- Độ rộng băng phân giải: 30 kHz
- Độ rộng băng Video: 30 kHz
- Giá trị trung bình Video: có thể được sử dụng, tùy thuộc vào phép đo.

Tín hiệu video của máy phân tích phổ được “chọn” sao cho phổ tạo ra bởi tối thiểu 40 bit trong dải bit từ 87 đến 132 của cụm trên một khe thời gian hoạt động là phổ duy nhất được đo. Việc chọn có thể là số hoặc tương tự tùy vào máy phân tích phổ. Chỉ xét kết quả đo tại các cụm phát trên sóng mang danh định của máy đo. Máy phân tích phổ tính trung bình qua chu kỳ chọn trên 200 hoặc 50 cụm, sử dụng phép tính trung bình theo số và/hoặc hình ảnh.

c) Điều chỉnh tần số trung tâm của máy phân tích phổ đến các tần số đo để đo mức công suất trên 50 cụm tại các bội số của độ lệch tần 30 kHz so với FT đến dưới 1800 kHz.

d) Độ phân giải và độ rộng băng video của máy phân tích phổ được điều chỉnh đến 100 kHz và thực hiện các phép đo tại các tần số sau:

- Trên mỗi ARFCN từ độ lệch 1800 kHz so với sóng mang đến biên của băng tần phát liên quan cho mỗi phép đo trên 50 cụm.
- Tại các băng 200 kHz vượt quá 2 MHz mỗi biên của băng tần phát liên quan đối với mỗi phép đo trên 50 cụm.
- Tại các băng 200 kHz trên dải 925-960 MHz đối với mỗi phép đo trên 50 cụm.
- Tại các băng 200 kHz trên dải 1805-1880 MHz đối với mỗi phép đo trên 50 cụm.

e) MS được điều khiển đến mức công suất nhỏ nhất. Thiết lập lại máy phân tích phổ như bước b).

f) Điều chỉnh tần số trung tâm của máy phân tích phổ đến các tần số đo để đo mức công suất qua 200 cụm tại các tần số sau:

## TCN 68 - 221: 2004

FT

FT + 100 kHz

FT - 100 kHz

FT + 200 kHz

FT - 200 kHz

FT + 250 kHz

FT - 250 kHz

FT + 200 kHz \* N

FT - 200 kHz \* N

Với N = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. FT = tần số trung tâm danh định của kênh RF.

g) Lặp lại các bước a) đến f), riêng trong bước a), máy phân tích phổ được chọn sao cho đo được khe thời gian hoạt động tiếp theo.

h) Thiết lập máy phân tích phổ như sau:

- Quét tần số Zero
- Độ rộng băng phân giải: 30 kHz
- Độ rộng băng Video: 100 kHz
- Giữ đỉnh

Tắt chế độ chọn tín hiệu của máy phân tích phổ.

Điều khiển MS đến mức công suất lớn nhất trên mỗi khe thời gian phát.

i) Điều chỉnh tần số trung tâm của máy phân tích phổ đến các tần số đo để đo các mức công suất tại các tần số sau:

FT + 400 kHz

FT - 400 kHz

FT + 600 kHz

FT - 600 kHz

FT + 1,2 MHz

FT - 1,2 MHz

FT + 1,8 MHz

FT - 1,8 MHz

FT = tần số trung tâm danh định của kênh RF.

Thời gian mỗi phép đo (tại mỗi tần số) phải đủ lớn để bao trùm tối thiểu 10 cụm phát tại FT.

j) Lặp lại bước i) cho các mức công suất 7 và 11.

k) Lặp lại các bước b), f), h) và i) với FT đặt bằng ARFCN của mẫu nhảy tần ở dải ARFCN thấp, riêng trong bước h), điều khiển MS đến mức điều khiển công suất 11 thay vì để ở mức công suất lớn nhất.

l) Lặp lại các bước b), f), h) và i) với FT bằng ARFCN của mẫu nhảy tần ở dải ARFCN cao, riêng trong bước h), điều khiển MS đến mức điều khiển công suất 11 thay vì để ở mức công suất lớn nhất.

m) Lặp lại các bước a), b), f), h) và i) trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt (phụ lục A, A.2.3), riêng trong bước g) điều khiển MS đến mức công suất 11.

#### 4.2.10.5 Yêu cầu đo kiểm

Để phép đo được chính xác khi thực hiện với đầu nối ăng ten tạm thời, trong băng 880 - 915 MHz hoặc 1710 - 1785 MHz, phải đưa vào hệ số ghép nối ăng ten tạm thời cho tần số thích hợp gần nhất, xác định tuân theo 4.2.7.4.2.2 và phụ lục A, mục A.1.3.

Để phép đo được chính xác khi thực hiện với ăng ten tạm thời, trong băng tần 925 - 960 MHz, phải đưa vào hệ số ghép ăng ten tạm thời như xác định được trong phụ lục A, A.1.3 đối với MS loại GSM 900. Đối với DCS 1800, sử dụng mức 0 dB.

Để phép đo được chính xác khi thực hiện với đầu nối ăng ten tạm thời, trong băng tần 1805 - 1880 MHz, phải sử dụng hệ số ghép ăng ten tạm thời xác định trong phụ lục A, A.1.3 đối với DCS 1800. Đối với GSM 900, phải sử dụng mức 0 dB.

Các số liệu trong các bảng từ 4.5 đến 4.10, bên cạnh các tần số được liệt kê theo sóng mang (kHz), là mức công suất lớn nhất (tính bằng dB) ứng với phép đo trong độ rộng băng 30 kHz trên sóng mang (xem GSM 05.05, mục 4.2.1).

a) Đối với dải biên điều chế bên ngoài và đến độ lệch dưới 1800 kHz so với sóng mang (FT) đã đo trong bước c), f), i), k), l) và m), mức công suất tính theo dB ứng với mức công suất đo được tại FT, đối với các loại MS, không được vượt quá các giá trị trong Bảng 4.5 đối với GSM 900 hoặc Bảng 4.6 đối với DCS 1800 tùy theo công suất phát thực và độ lệch tần so với FT. Tuy nhiên, các trường hợp không đạt trong tổ hợp dải từ 600 kHz đến <1800 kHz trên và dưới tần số sóng mang có thể tính vào ngoại lệ cho phép trong các yêu cầu đo kiểm c) bên dưới.

*Ghi chú 1:* Đối với các độ lệch tần số trong khoảng 100 kHz và 600 kHz, chỉ tiêu có được bằng phép nội suy tuyến tính giữa các điểm trong bảng với tần số tuyến tính và công suất tính bằng dB.

b) Đối với các dải biên điều chế từ độ lệch 1800 kHz so với sóng mang và đến 2 MHz vượt quá biên của băng tần phát tương ứng, đo trong bước d), mức công suất tính bằng dB tương ứng so với mức công suất đo tại FT, không được lớn hơn các giá trị trong Bảng 4.7, tùy theo công suất phát thực, độ lệch tần so với FT và hệ thống được thiết kế cho MS hoạt động. Tuy nhiên các trường hợp không đạt trong tổ hợp dải từ 1800 kHz – 6 MHz trên và dưới tần số sóng mang có thể được tính vào ngoại lệ cho phép trong yêu cầu đo kiểm c) bên dưới, và các lỗi khác có thể được tính vào ngoại lệ cho phép trong yêu cầu đo kiểm d) bên dưới.

c) Các trường hợp không đạt (từ bước a) và b) ở trên) trong dải tổ hợp 600 kHz đến 6 MHz trên và dưới sóng mang phải được kiểm tra lại đối với phát xạ giả cho phép. Đối với một trong 3 ARFCN sử dụng, phát xạ giả cho phép trong trường hợp lên đến 3 băng 200 kHz có tâm là bội số nguyên của 200 kHz miễn là phát xạ giả không vượt quá -36 dBm. Các mức phát xạ giả đo trong độ rộng băng 30 kHz được mở rộng đến 2 băng 200 kHz có thể được tính với một trong hai băng 200 kHz để tối thiểu số lượng các băng 200 kHz chứa bức xạ tạp.

d) Các trường hợp không đạt (từ bước b) ở trên) vượt quá độ lệch 6 MHz so với sóng mang phải được kiểm tra lại để đảm bảo mức phát xạ giả được phép. Đối với mỗi một trong 3 ARFCN sử dụng, cho phép đến 12 phát xạ giả, miễn là mức phát xạ giả không vượt quá -36 dBm.

e) Các phát xạ giả của MS trong dải 925 - 935 MHz, 935 - 960 MHz và 1805 - 1880 MHz đo trong bước d), đối với tất cả các loại MS, không được vượt quá các giá trị trong Bảng 4.8 trừ 5 phép đo trong dải tần từ 925 - 960 MHz và 5 phép đo trong dải từ 1805 - 1880 MHz, ở đó mức cho phép lên đến -36 dBm.

f) Đối với các dải biên suy giảm công suất của các bước h), i) và k), các mức công suất không được vượt quá các giá trị trong Bảng 4.9 đối với GSM 900 hoặc Bảng 4.10 đối với DCS 1800.

*Ghi chú 2:* Các giá trị này khác với các yêu cầu trong GSM 05.05 vì tại các mức công suất cao hơn nó là phổ điều chế đo được bằng phép đo giữ đỉnh. Các hạn định này được đưa ra trong bảng.

*Ghi chú 3:* Các giá trị trong Bảng 4.9 và Bảng 4.10 với giả định dùng phép đo giữ đỉnh, cho phép mức nhỏ nhất là 8 dB trên mức điều chế qui định sử dụng kỹ thuật trung bình chọn độ rộng băng 30 kHz có độ lệch 400 kHz so với sóng mang. Tại độ lệch 600 kHz và 1200 kHz, sử dụng mức trên 6 dB và tại độ lệch 1800 kHz sử dụng mức trên 3dB. Các giá trị đối với độ lệch 1800 kHz với giả định phổ điều chế độ rộng băng 30 kHz dùng chỉ tiêu điều chế tại <1800 kHz.

#### *4.2.11 Phát xạ giả dẫn khi MS được cấp phát kênh*

##### **4.2.11.1 Định nghĩa và áp dụng**

Phát xạ giả dẫn khi MS được cấp phát kênh là các phát xạ từ đầu nối ăng ten tại các tần số khác với tần số sóng mang và các dải biên kết hợp với điều chế danh định.

Các yêu cầu và các bước đo kiểm này áp dụng cho các MS loại GSM 900 và DCS 1800 có đầu nối ăng ten cố định.



## 4.2.11.2 Yêu cầu tuân thủ

1. Công suất bức xạ truyền dẫn của MS khi được cấp phát kênh không được vượt quá các giá trị trong Bảng 4.11.

1.1 Trong điều kiện điện áp bình thường; GSM 05.05, 4.3/4.3.3.

1.2 Trong điều kiện điện áp khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.3/4.3.3.

Bảng 4.11

Dải tần	Mức công suất tính bằng dB	
	GSM 900	DCS 1800
9 kHz đến 1 GHz	-36	-36
1 GHz đến 12,75 GHz	-30	
1 GHz đến 1710 MHz		-30
1710 MHz đến 1785 MHz		-36
1785 MHz đến 12,75 GHz		-30

## 4.2.11.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra các phát xạ giả dẫn khi MS được cấp phát kênh trong dải 100 kHz - 12,75 GHz (trừ các băng tần thu của MS loại GSM 900 và DCS 1800) không vượt quá các yêu cầu tuân thủ.

1.1 Trong điều kiện điện áp bình thường.

1.2 Trong điều kiện điện áp khắc nghiệt.

*Ghi chú:* Dải 9 - 100 kHz không được đo, vì khó thực hiện.

## 4.2.11.4 Phương thức đo kiểm

## 4.2.11.4.1 Các điều kiện ban đầu

SS thiết lập cuộc gọi theo thủ tục thiết lập cuộc gọi thông thường trên một kênh ở khoảng giữa của ARFCN.

SS điều khiển MS nối vòng từ đầu ra bộ giải mã kênh đến đầu vào bộ mã hóa kênh.

SS phát tín hiệu đo kiểm chuẩn C1.

SS điều khiển MS hoạt động tại mức công suất ra lớn nhất cho phép.

## 4.2.11.4.2 Thủ tục đo kiểm

a) Các phép đo được thực hiện trong băng tần 100 kHz - 12,75 GHz. Các mức phát xạ giả đo tại đầu nối của máy thu phát là mức công suất của các tín hiệu rời rạc bất kỳ, cao hơn các mức yêu cầu trong Bảng 4.11 là -6 dB, với tải 50 Ω.

## TCN 68 - 221: 2004

Độ rộng băng đo dựa vào bộ lọc đồng chỉnh 5 cực tuân theo Bảng 4.12. Mức công suất chỉ thị là công suất đỉnh được xác định bằng hệ thống đo kiểm.

Phép đo trên mọi tần số phải được thực hiện tối thiểu trong khoảng thời gian của một khung TDMA, không kể khung rỗi.

*Ghi chú:* Trong tiêu chuẩn này, cả thời gian kích hoạt (MS phát) và thời gian tĩnh đều được đo.

b) Lặp lại bước đo trong điều kiện điện áp khắc nghiệt (phụ lục A, A.2).

*Bảng 4.12*

Dải tần	Độ lệch tần số	Độ rộng băng của bộ lọc	Độ rộng băng video gần đúng
100 kHz đến 50 MHz	-	10 kHz	30 kHz
50 đến 500 MHz	-	100 kHz	300 kHz
500 MHz đến 12,75 GHz, Loại trừ dải tần TX: P-GSM: 890 đến 915 MHz; DCS: 1710 đến 1785 MHz, loại trừ dải tần Rx: 935 đến 960 MHz; 1805 đến 1880 MHz.	0 đến 10 MHz ≥ 10 MHz ≥ 20 MHz ≥ 30 MHz (Độ lệch tần từ biên của dải tần TX liên quan)	100 kHz 300 kHz 1 MHz 3 MHz	300 kHz 1 MHz 3 MHz 3 MHz
Dải tần TX liên quan: P-GSM: 890 đến 915 MHz DCS: 1710 đến 1785 MHz	1,8 đến 6,0 MHz > 6,0 MHz (độ dịch tần so với sóng mang)	30 kHz 100 kHz	100 kHz 300 kHz

*Ghi chú 1:* Các băng tần từ 935 - 960 MHz và 1805 - 1880 MHz được loại trừ vì các băng tần này đã đo trong mục 4.2.6.

*Ghi chú 2:* Độ rộng băng bộ lọc và độ rộng băng video và các độ lệch tần chỉ đúng khi đo MS phát trên một kênh ở khoảng giữa của ARFCN.

*Ghi chú 3:* Thực tế giới hạn lớn nhất của độ rộng băng video là 3 MHz.

### 4.2.11.5 Yêu cầu đo kiểm

Công suất phát xạ giả không được lớn hơn các giá trị trong Bảng 4.13.

*Bảng 4.13*

Dải tần số	Mức công suất tính bằng dB	
	GSM 900	DCS 1800
100 kHz đến 1 GHz	-36	-36
1 GHz đến 12,75 GHz	-30	
1 GHz đến 1710 MHz		-30
1710 MHz đến 1785 MHz		-36
1785 MHz đến 12,75 GHz		-30

#### 4.2.12 Phát xạ giả dẫn khi MS trong chế độ rỗi

##### 4.2.12.1 Định nghĩa và áp dụng

Phát xạ giả dẫn là mọi phát xạ bất kỳ từ đầu nối ăng ten khi MS trong chế độ rỗi.

Các yêu cầu và bước đo kiểm này áp dụng cho các MS loại GSM 900 và DCS 1800 có đầu nối ăng ten cố định.

##### 4.2.12.2 Yêu cầu tuân thủ

1. Công suất phát xạ truyền dẫn do MS phát trong chế độ rỗi, không được vượt quá các giá trị trong Bảng 4.14

1.1 Trong điều kiện điện áp bình thường; GSM 05.05, 4.3/4.3.3.

1.2 Trong điều kiện điện áp khắc nghiệt; GSM 05.05, 4.3/4.3.3.

Bảng 4.14

Dải tần	Mức công suất tính bằng dBm
9 kHz đến 880 MHz	-57
880 MHz đến 915 MHz	-59
915 MHz đến 1000 MHz	-57
1 GHz đến 1710 MHz	-47
1710 MHz đến 1785 MHz	-53
1785 MHz đến 12,75 GHz	-47

##### 4.2.12.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra mức phát xạ giả dẫn từ MS khi trong chế độ rỗi, trong băng tần từ 100 kHz tới 12,75 GHz, không vượt quá các yêu cầu tuân thủ.

1.1 Trong điều kiện điện áp bình thường;

1.2 Trong điều kiện điện áp khắc nghiệt.

*Ghi chú:* Dải tần 9 - 100 kHz không được đo vì khó thực hiện.

##### 4.2.12.4 Phương thức đo kiểm

###### 4.2.12.4.1 Các điều kiện ban đầu

Nội dung bản tin BCCH từ cell phục vụ phải đảm bảo là tham số Periodic Location Updating không được sử dụng và chế độ tìm gọi liên tục được thiết lập là Paging Reorganization và tham số BS\_AG\_BLK\_RES được thiết lập là 0 để máy thu MS hoạt động liên tục.

CCCH\_CONF phải thiết lập là 000. Kênh vật lý cơ sở 1 sử dụng cho CCCH không được kết hợp với các SDCCH.

Việc cấp phát BCCH hoặc là trống hoặc chỉ chứa BCCH của cell phục vụ.

*Ghi chú:* Điều kiện này để cho máy thu không quét sang ARFCN khác. Việc quét sang ARFCN khác có thể dẫn đến việc dịch chuyển tần số phát xạ và do đó hoặc không đo được mức phát xạ giả hoặc đo không chính xác.

MS trong trạng thái MM “rời, cập nhật”.

#### 4.2.12.4.2 Thủ tục đo kiểm

a) Các phép đo được thực hiện trong dải tần từ 100 kHz tới 12,75 GHz. Phát xạ giả là mức công suất của tín hiệu rời rạc, lớn hơn yêu cầu tuân thủ trong Bảng 4.14 là -6 dB, với tải 50 Ω.

Độ rộng băng đo dựa vào bộ lọc đồng chỉnh 5 cực tuân theo Bảng 4.15. Mức công suất chỉ thị là công suất đỉnh được xác định bằng hệ thống đo kiểm.

Thời gian đo ở mọi tần số phải bao gồm cả khoảng thời gian MS nhận một khung TDMA chứa kênh tìm gọi.

*Bảng 4.15*

Dải tần số	Độ rộng băng của bộ lọc	Độ rộng băng Video
100 kHz đến 50 MHz	10 kHz	30 kHz
50 MHz đến 12,75 GHz	100 kHz	300 kHz

b) Lặp lại phép đo trong điều kiện điện áp khác nghiệt (phụ lục A, A.2).

#### 4.2.12.5 Yêu cầu đo kiểm

Công suất phát xạ giả bất kỳ không được vượt quá các giá trị trong Bảng 4.16.

*Bảng 4.16*

Dải tần số	Mức công suất tính bằng dB
100 kHz đến 880 MHz	-57
880 MHz đến 915 MHz	-59
915 MHz đến 1000 MHz	-57
1 GHz đến 1710 MHz	-47
1710 MHz đến 1785 MHz	-53
1785 MHz đến 12,75 GHz	-47

### 4.2.13 Phát xạ giả bức xạ khi MS được cấp phát kênh

#### 4.2.13.1 Định nghĩa và áp dụng

Phát xạ giả bức xạ khi MS được cấp phát kênh là các phát xạ bức xạ từ vỏ và kết cấu của MS, kể cả cáp nối.

Phát xạ giả bức xạ cũng được hiểu là "bức xạ vỏ máy".

Các yêu cầu được áp dụng cho các MS loại GSM 900 và DCS 1800. Các phép đo áp dụng cho các MS GSM 900 và DCS 1800, trừ phép đo tại điện áp khác nghiệt vì không thực hiện được "kết nối thích hợp" với nguồn cấp điện ngoài.

*Ghi chú:* "Kết nối thích hợp" được hiểu là có thể nối nguồn điện áp khác nghiệt vào MS mà không gây trở ngại về cấu hình MS, vì có thể làm cho phép đo mất hiệu lực.

#### 4.2.13.2 Yêu cầu tuân thủ

1. Công suất phát xạ giả bức xạ từ MS khi được cấp phát kênh không được lớn hơn các giá trị trong Bảng 4.17 trong điều kiện điện áp bình thường; GSM 05.05, 4.3/4.3.3.

2. Công suất phát xạ giả bức xạ từ MS khi cấp phát kênh không được lớn hơn các giá trị trong Bảng 4.17 trong điều kiện điện áp khác nghiệt; GSM 05.05, 4.3/4.3.3.

Bảng 4.17

Dải tần số	Mức công suất tính bằng dBm	
	GSM 900	DCS 1800
100 kHz đến 1 GHz	-36	-36
1 GHz đến 12,75 GHz	-30	
1 GHz đến 1710 MHz		-30
1710 MHz đến 1785 MHz		-36
1785 MHz đến 12,75 GHz		-30

#### 4.2.13.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra mức phát xạ giả bức xạ từ MS khi được cấp phát kênh không vượt quá yêu cầu tuân thủ trong điều kiện điện áp bình thường.

2. Để thẩm tra các mức phát xạ giả bức xạ từ MS khi được cấp phát kênh không vượt quá các yêu cầu tuân thủ trong điều kiện điện áp khác nghiệt.

#### 4.2.13.4 Phương thức đo kiểm

##### 4.2.13.4.1 Điều kiện ban đầu

SS thiết lập cuộc gọi theo thủ tục thiết lập cuộc gọi thông thường trên một kênh ở khoảng giữa của ARFCN.

*Ghi chú:* Nguồn cung cấp phải nối với MS sao cho cấu hình vật lý không ảnh hưởng đến phép đo. Cụ thể hộp pin của MS không được tháo ra khỏi máy. Trong trường hợp không thực hiện được "kết nối thích hợp" đến nguồn cấp điện, phải sử dụng nguồn pin qui định cho MS.

## TCN 68 - 221: 2004

SS điều khiển MS đầu vòng đầu ra bộ giải mã kênh với đầu vào bộ mã hóa kênh.

SS phát tín hiệu đo chuẩn C1.

SS điều khiển MS hoạt động tại mức công suất ra lớn nhất.

### 4.2.13.4.2 Thủ tục đo kiểm

a) Ban đầu ăng ten kiểm tra được gắn chặt với MS, phát xạ giả bức xạ bất kỳ từ MS được xác định bằng ăng ten đo và máy thu trong dải 30 MHz - 4 GHz.

*Ghi chú:* Đây là bước định tính để xác định tần số và sự hiện diện của phát xạ giả cần đo trong bước tiếp theo.

b) Đặt ăng ten đo tại khoảng cách đo thích hợp và tại mỗi tần số cần xác định phát xạ, Quay MS sao cho có được đáp ứng lớn nhất và công suất bức xạ hiệu dụng của phát xạ được xác định qua phép đo thay thế. Trong trường hợp buồng đo không đội, việc hiệu chuẩn trước có thể sử dụng thay cho phép đo thay thế.

c) Độ rộng băng đo dựa vào bộ lọc đồng chỉnh 5 cực thiết lập tuân theo Bảng 4.18. Công suất chỉ thị là công suất đỉnh được xác định bằng hệ thống đo kiểm.

Việc đo kiểm trên mọi tần số phải được thực hiện trong khoảng thời gian tối thiểu một chu kỳ khung TDMA, không kể khung rỗi.

*Ghi chú 1:* Theo tiêu chuẩn này, cả thời gian hoạt động (MS phát) và thời gian tĩnh đều được đo.

*Ghi chú 2:* Đối với các độ rộng băng của bộ lọc, có thể gặp một số khó khăn với tạp âm nền trên mức giới hạn đo qui định. Điều này phụ thuộc vào độ tăng ích của ăng ten đo, và việc điều chỉnh độ rộng băng của hệ thống đo. Để cho phù hợp, các tần số đo kiểm trên 900 MHz, khoảng cách ăng ten đến MS có thể được giảm tới 1 m.

d) Lặp lại phép đo với ăng ten đo trên mặt phẳng phân cực trực giao.

e) Phép đo được lặp lại trong điều kiện điện áp khắc nghiệt (phụ lục A, A.2).

*Bảng 4.18*

Dải tần	Độ lệch tần số	Độ rộng băng của bộ lọc	Độ rộng băng video gắn đúng
30 đến 50 MHz	-	10 kHz	30 kHz
50 đến 500 MHz	-	100 kHz	300 kHz
500 MHz đến 4 GHz, Loại trừ dải tần TX: P-GSM: 890 đến 915 MHz; DCS: 1710 đến 1785 MHz.	0 đến 10 MHz ≥ 10 MHz ≥ 20 MHz ≥ 30 MHz (Độ lệch tần từ biên của dải tần TX liên quan)	100 kHz 300 kHz 1 MHz 3 MHz	300 kHz 1 MHz 3 MHz 3 MHz
Dải tần TX liên quan: P-GSM: 890 đến 915 MHz DCS: 1710 đến 1785 MHz	1,8 đến 6,0 MHz > 6,0 MHz (độ dịch từ tần số sóng mang)	30 kHz 100 kHz	100 kHz 300 kHz

*Ghi chú 1:* Độ rộng băng bộ lọc, độ rộng băng video và độ lệch tần số chỉ đúng đối với các phép đo khi MS phát trên kênh ở khoảng giữa của ARFCN.

*Ghi chú 2:* Trên thực tế độ rộng băng video bị hạn chế đến tối đa là 3 MHz.

#### 4.2.13.5 Yêu cầu đo kiểm

Công suất phát xạ giả không được vượt quá các giá trị trong Bảng 4.17.

#### 4.2.14 Phát xạ giả bức xạ khi MS trong chế độ rỗi

##### 4.2.14.1 Định nghĩa và áp dụng

Phát xạ giả bức xạ khi MS trong chế độ rỗi là các phát xạ bức xạ từ vỏ máy và kết cấu của MS, kể cả cáp nối.

Phát xạ giả bức xạ cũng được hiểu là "bức xạ vỏ máy".

Các yêu cầu được áp dụng cho các MS loại GSM 900 và DCS 1800. Phép đo áp dụng cho các MS loại GSM 900 và DCS 1800, trừ phép đo tại điện áp khắc nghiệt do không thực hiện được "kết nối thích hợp" với các nguồn cấp điện bên ngoài.

*Ghi chú:* "Kết nối thích hợp" được hiểu là có thể nối nguồn điện áp khắc nghiệt vào MS mà không gây trở ngại về cấu hình của MS vì có thể làm mất hiệu lực phép đo.

##### 4.2.14.2 Yêu cầu tuân thủ

1. Công suất phát xạ giả bức xạ từ MS trong chế độ rỗi không được lớn hơn các giá trị trong Bảng 4.19 trong điều kiện điện áp bình thường; GSM 05.05, mục 4.3/4.3.3.

2. Công suất phát xạ giả bức xạ từ MS trong chế độ rỗi không được lớn hơn các giá trị trong Bảng 4.19 trong điều kiện điện áp khắc nghiệt; GSM 05.05, mục 4.3/4.3.3.

*Bảng 4.19*

Dải tần số	Mức công suất tính bằng dBm
30 kHz đến 880 MHz	-57
880 MHz đến 915 MHz	-59
915 MHz đến 1000 MHz	-57
1 GHz đến 1710 MHz	-47
1710 MHz đến 1785 MHz	-53
1785 MHz đến 12,75 GHz	-47

##### 4.2.14.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra phát xạ giả bức xạ từ MS trong chế độ rỗi không vượt quá các yêu cầu tuân thủ trong điều kiện điện áp bình thường.

2. Để thẩm tra phát xạ giả bức xạ từ MS trong chế độ rỗi không vượt quá các yêu cầu tuân thủ trong điều kiện điện áp khắc nghiệt.

#### 4.2.14.4 Phương pháp đo kiểm

##### 4.2.14.4.1 Các điều kiện ban đầu

*Ghi chú:* Nguồn cung cấp phải được nối với MS sao cho cấu hình vật lý không ảnh hưởng đến việc đo kiểm. Cụ thể hộp pin của MS không được tháo ra khỏi máy. Trong trường hợp không thực hiện được kết nối thích hợp đến nguồn cấp điện bên ngoài, sử dụng nguồn pin qui định cho MS.

Nội dung bản tin BCCH từ cell phục vụ phải đảm bảo là tham số Periodic Location Updating không được sử dụng và chế độ tìm gọi liên tục được thiết lập là Paging Reorganization và tham số BS\_AG\_BLKS\_RES được thiết lập là 0 để máy thu của MS hoạt động liên tục.

CCCH\_CONF phải thiết lập là 000. Kênh vật lý cơ sở 1 sử dụng cho CCCH không được kết hợp với các SDCCH.

Việc cấp phát BCCH phải hoặc là trống hoặc chỉ chứa BCCH của cell phục vụ.

*Ghi chú:* Điều kiện này để đảm bảo máy thu không quét các ARFCN khác. Việc quét ARFCN khác dẫn đến việc dịch chuyển tần số phát xạ giả do đó có thể hoặc không đo được phát xạ giả hoặc đo không chính xác.

MS trong trạng thái MM "rỗi, cập nhật".

##### 4.2.14.4.2 Thủ tục đo kiểm

a) Ban đầu ăng ten đo được gắn chặt với MS và mọi phát xạ giả bức xạ từ MS được xác định bằng ăng ten đo và máy thu trong dải tần từ 30 MHz đến 4 GHz.

*Ghi chú:* Đây là một bước định tính để xác định tần số và sự hiện diện của phát xạ giả được đo ở các bước tiếp theo.

b) Đặt ăng ten đo tại khoảng cách đo thích hợp và tại mỗi tần số cần xác định phát xạ, quay MS sao cho đạt được đáp ứng lớn nhất và công suất phát xạ hiệu dụng được xác định bằng phép đo thay thế. Trong trường hợp buồng đo không dẹt, việc hiệu chuẩn trước có thể được sử dụng thay cho phép đo thay thế.

c) Độ rộng băng hệ thống đo dựa vào độ rộng băng bộ lọc đồng chỉnh 5 cực thiết lập tuân theo Bảng 4.20. Công suất chỉ thị là công suất đỉnh được xác định bằng hệ thống đo kiểm.

Việc đo trên các tần số phải được thực hiện với khoảng thời gian mà MS thu một khung TDMA, không kể khung rỗi.

*Ghi chú:* Đối với các độ rộng băng của bộ lọc, có thể gặp một số khó khăn do tạp âm nền cao hơn mức giới hạn đo kiểm qui định. Điều này sẽ tùy thuộc vào độ tăng ích của ăng ten đo và việc điều chỉnh độ rộng băng của hệ thống đo. Để cho phù hợp, các tần số đo kiểm cao hơn 900 MHz có thể giảm khoảng cách từ ăng ten đo đến MS tới 1 m.



Bảng 4.20

Dải tần số	Độ rộng băng của bộ lọc	Độ rộng băng video
30 kHz đến 50 MHz	10 kHz	30 kHz
50 MHz đến 12,75 GHz	100 kHz	300 kHz

d) Các phép đo được lặp lại với ăng ten đo trong mặt phẳng phân cực trục giao.

e) Các phép đo được lặp lại trong điều kiện điện áp khắc nghiệt.

#### 4.2.14.5 Yêu cầu đo kiểm

Công suất phát xạ giả bất kỳ không được vượt quá các giá trị trong Bảng 4.19.

#### 4.2.15 Nghẽn máy thu và đáp tuyến tạp trên các kênh thoại.

##### 4.2.15.1 Định nghĩa và áp dụng

Nghẽn là khả năng của Rx thu một tín hiệu điều chế mong muốn khi có mặt tín hiệu vào không mong muốn, trên các tần số khác với tần số đáp ứng tạp hoặc các kênh lân cận mà không vượt quá độ suy giảm qui định.

Các yêu cầu và đo kiểm áp dụng cho MS có hỗ trợ chức năng thoại.

##### 4.2.15.2 Yêu cầu tuân thủ

1. Các đặc tính nghẽn của máy thu được định rõ đối với chỉ tiêu trong bảng và ngoài bảng như định nghĩa trong GSM 05.05 mục 5.1.

Phải đạt được các chỉ tiêu về độ nhạy chuẩn trong bảng 1 GSM 05.05 khi các tín hiệu sau đồng thời được đưa vào máy thu:

- Tín hiệu hữu ích tại tần số  $f_0$ , lớn hơn mức độ nhạy chuẩn 3 dB, theo GSM 05.05 mục 6.2;

- Tín hiệu sóng sin không đổi, liên tục có mức như trong bảng tại GSM 05.05 mục 5.1 và có tần số (f) là bội số nguyên của 200 kHz.

Với các trường hợp ngoại lệ sau, được gọi là các tần số đáp ứng tạp:

a) GSM 900: trong băng, tối đa sáu sự kiện (nếu được nhóm lại, không được vượt quá 3 sự kiện cạnh nhau cho mỗi nhóm);

DCS 1800: trong băng, tối đa mười hai sự kiện (nếu được nhóm lại, không được vượt quá 3 sự kiện cạnh nhau cho mỗi nhóm);

b) Ngoài băng, tối đa 24 sự kiện (nếu tần số thấp hơn  $f_0$  và được nhóm lại, không được vượt quá 3 sự kiện cạnh nhau cho mỗi nhóm).

Trong đó các chỉ tiêu trên phải thỏa mãn khi tín hiệu sóng sin liên tục (f) được thiết lập đến mức 70 dB $\mu$ V (emf) (khoảng -43 dBm). GSM 05.05, 5.1.

#### 4.2.15.3 Mục đích đo kiểm

1. Để thẩm tra chỉ tiêu nghẽn trong băng không vượt quá tổng số các đáp ứng tạp cho phép trong băng. Điều này phù hợp với ý nghĩa đo kiểm thống kê.

2. Để thẩm tra tại các tần số ngoài băng được chọn, chỉ tiêu nghẽn ngoài băng không vượt quá tổng số các đáp ứng tạp ngoài băng cho phép. Điều này phù hợp với ý nghĩa đo kiểm thống kê.

*Ghi chú:* Không phải tất cả các tần số ngoài băng đều được đo kiểm do thời gian đo kéo dài. Tuy nhiên, tổng số các đáp ứng tạp ngoài băng chỉ định trong GSM 05.05 được chấp nhận cho MS.

#### 4.2.15.4 Phương thức đo kiểm

##### 4.2.15.4.1 Điều kiện ban đầu

Cuộc gọi được thiết lập theo thủ tục thiết lập cuộc gọi thông thường, trên một TCH với ARFCN bất kỳ trong dải được MS hỗ trợ, trừ danh sách tần số BCCH phải bỏ trống. Mức điều khiển công suất được thiết lập đến mức công suất lớn nhất.

SS phát tín hiệu đo kiểm chuẩn C1 trên kênh lưu lượng.

SS điều khiển MS đấu vòng kênh lưu lượng, cùng với báo hiệu các khung bị xóa.

##### 4.2.15.4.2 Thủ tục đo kiểm

a) SS tạo ra tín hiệu cố định mong muốn và tín hiệu nhiễu cố định tại cùng một thời điểm. Biên độ của tín hiệu mong muốn được thiết lập giá trị lớn hơn mức độ nhạy chuẩn 4 dB.

b) Tín hiệu không mong muốn là tín hiệu C.W (tín hiệu đo kiểm chuẩn IO) của tần số FB. Tín hiệu này được áp dụng lần lượt trên các nhóm tần số tính ở bước c) trong toàn bộ dải từ 100 kHz - 12,75 GHz, trong đó FB là bội số nguyên của 200 kHz.

Trừ các tần số trong dải FR +/- 600 kHz.

*Ghi chú:* Cần phải xem xét đến các tín hiệu tạp phát sinh từ SS. Đặc biệt là các sóng hài nFB, với n = 2, 3, 4, 5, ...

c) Các tần số thực hiện đo kiểm (được điều chỉnh đến bội số nguyên của các kênh 200 kHz gần nhất với tần số thực của tần số tín hiệu nghẽn đã tính) là các tổ hợp tần số có từ các bước i), ii), iii) dưới đây:

i) Tổng số các dải tần được tạo bởi:

P-GSM 900: các tần số giữa Flo + (IF1 + IF2 + ... + IFn + 12,5 MHz) và Flo - (IF1 + IF2 + ... + IFn + 12,5 MHz).

DCS 1800: các tần số giữa Flo + (IF1 + IF2 + ... + IFn + 37,5 MHz) và Flo - (IF1 + IF2 + ... + IFn + 37,5 MHz).

Và các tần số +100 MHz và -100 MHz từ biên của băng thu có liên quan.

Phép đo được thực hiện tại các khoảng 200 kHz.

ii) Ba tần số IF1, IF1 + 200 kHz, IF1 - 200 kHz.

iii) Các tần số: mFlo + IF1, mFlo - IF1, mFR,

với m là các số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2 sao cho mỗi tổng hợp lệ trong dải từ 100 kHz đến 12,75 GHz.

Các tần số trong bước ii) và iii) nằm trong dải các tần số được xác định trong bước i) không cần lặp lại.

Trong đó:

Flo - Tần số dao động nội bộ trộn thứ nhất của máy thu

IF1 ... IFn - là các tần số trung tần 1 đến n

Flo, IF1, IF2 ... IFn phải do nhà sản xuất khai báo trong bản kê khai PIXIT, GSM 11.10 phụ lục 3.

Mức tín hiệu không mong muốn được thiết lập tuân theo Bảng 4.21.

*Bảng 4.21: Mức tín hiệu không mong muốn*

Tần số	GSM 900		DCS 1800
	MS loại nhỏ	Các MS khác	
	Mức tính bằng dB $\mu$ Vemf()		
FR +/- 600 kHz đến FR +/- 800 kHz	70	75	70
FR +/- 800 kHz đến FR +/- 1,6 MHz	70	80	70
FR +/- 1,6 MHz đến FR +/- 3 MHz	80	90	80
915 MHz đến FR - 3 MHz	90	90	-
FR + 3 MHz đến 980 MHz	90	90	-
1785 MHz đến FR - 3 MHz	-	-	87
FR + 3 MHz đến 1920 MHz	-	-	87
835 MHz đến <915 MHz	113	113	
>980 MHz đến 1000 MHz	113	113	
100 kHz đến <835 MHz	90	90	
>1000 MHz đến 12,75 GHz	90	90	
100 kHz đến 1705 MHz	-	-	113
>1705 MHz đến <1785 MHz	-	-	101
>1920 MHz đến 1980 MHz	-	-	101
>1980 MHz đến 12,75 GHz	-	-	90

*Ghi chú:* Các giá trị trên khác với các giá trị trong GSM 05.05 do giới hạn thực tế của bộ tạo sóng trong SS.

e) SS so sánh dữ liệu của tín hiệu đã gửi cho MS với các tín hiệu đầu vòng từ máy thu sau khi giải điều chế, giải mã và kiểm tra chỉ báo xóa khung.

SS kiểm tra RBER đối với các bit loại II, ít nhất bằng cách kiểm tra các chuỗi có số lượng tối thiểu các mẫu các bit liên tục loại II, trong đó các bit chỉ được lấy từ các khung không có chỉ báo lỗi. Số các sự kiện lỗi được ghi lại.

Nếu có lỗi, lỗi này phải được ghi lại và tính vào các tổng miễn trừ cho phép.

Trong trường hợp các lỗi đã phát hiện tại các tần số dự định trước trong các bước ii), iii) hoặc iv), phép đo được lặp lại trên các kênh lân cận, cách nhau +/-200 kHz. Nếu một trong hai tần số này bị lỗi thì đo tại kênh lớn hơn 200 kHz tiếp theo. Quá trình này được lặp lại đến khi biết được tập hợp lỗi của tất cả các kênh.

#### 4.2.15.5 Yêu cầu đo kiểm

Tỷ lệ lỗi đo được trong bước này không được vượt quá các giá trị trong Bảng 4.22.

Yêu cầu này áp dụng trong điều kiện điện áp và nhiệt độ đo kiểm bình thường và với tín hiệu nhiễu tại các tần số bất kỳ trong dải qui định.

*Bảng 4.22: Các giới hạn nghẽn*

Kênh	Kiểu đo	Tỷ lệ lỗi của giới hạn đo %	Số mẫu tối thiểu
TCH/FS Loại II	RBER	2,439	8200

Trừ các trường hợp ngoại lệ sau:

GSM 900: Tối đa 6 lỗi trong dải tần 915 MHz - 980 MHz (nếu được nhóm không được vượt quá 3 kênh 200 kHz cho mỗi nhóm).

Tối đa 24 lỗi trong dải 100 kHz - 915 MHz và 980 MHz - 12,75 GHz (nếu tần số thấp hơn FR và được nhóm, không được vượt quá 3 kênh 200 kHz cho mỗi nhóm).

DCS 1800: Tối đa 12 lỗi trong dải 1785 MHz - 1920 MHz (nếu được nhóm không vượt quá 3 kênh 200 kHz cho mỗi nhóm).

Tối đa 24 lỗi trong dải 100 kHz - 1785 MHz và 1920 MHz - 12,75 GHz (nếu tần số thấp hơn FR và được nhóm, không vượt quá 3 kênh 200 kHz cho mỗi nhóm).

Nếu số các lỗi không vượt quá các giá trị lớn nhất cho phép ở trên, bước đo trong mục 4.2.15.4.2 được lặp lại tại các tần số xuất hiện lỗi. Đặt mức tín hiệu không mong muốn là 70 dB $\mu$ Vemf() và cần thực hiện một lần nữa phép đo theo như trên.

Tỷ số lỗi đo được trong bước đo kiểm này không được vượt quá các giá trị tỷ số lỗi của giới hạn đo kiểm trong Bảng 4.22.

Không được phép lỗi tại mức tín hiệu không mong muốn thấp hơn.

## **5. Đo kiểm tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật**

### **5.1. Các điều kiện môi trường đo kiểm**

Các bước đo kiểm đưa ra trong tiêu chuẩn phải được thực hiện tại các điểm tiêu biểu trong phạm vi giới hạn các điều kiện môi trường hoạt động qui định.

Khi chỉ tiêu kỹ thuật thay đổi theo các điều kiện môi trường, các yêu cầu kỹ thuật bị ảnh hưởng phải đáp ứng được với tính đa dạng của các điều kiện môi trường (trong phạm vi điều kiện môi trường qui định).

### **5.2. Đo kiểm thiết yếu phần vô tuyến**

#### *5.2.1 Máy phát - sai số tần số và sai số pha*

Xem mục 4.2.1.

#### *5.2.2 Máy phát - sai số tần số và sai số pha trong điều kiện nhiễu và pha đình đa đường*

Xem mục 4.2.2.

#### *5.2.3 Máy phát - sai số tần số và sai số pha trong cấu hình đa khe HSCSD*

Xem mục 4.2.3.

#### *5.2.4 Máy phát - sai số tần số và sai số pha trong cấu hình đa khe GPRS*

Xem mục 4.2.4.

#### *5.2.5 Công suất ra máy phát và định thời cụm*

Xem mục 4.2.5.

#### *5.2.6 Phổ RF đầu ra máy phát*

Xem mục 4.2.6.

#### *5.2.7 Công suất ra máy phát trong cấu hình đa khe HSCSD*

Xem mục 4.2.7.

#### *5.2.8 Phổ RF đầu ra máy phát trong cấu hình đa khe HSCSD*

Xem mục 4.2.8.

#### *5.2.9 Công suất ra máy phát trong cấu hình đa khe GPRS*

Xem mục 4.2.9.

#### *5.2.10 Phổ RF đầu ra máy phát trong cấu hình đa khe GPRS*

Xem mục 4.2.10.

#### *5.2.11. Phát xạ giả dẫn khi MS được cấp phát kênh*

Xem mục 4.2.11.

## **TCN 68 - 221: 2004**

*5.2.12 Phát xạ giả dẫn khi MS trong chế độ rỗi*

Xem mục 4.2.12.

*5.2.13 Phát xạ giả bức xạ khi MS được cấp phát kênh*

Xem mục 4.2.13.

*5.2.14 Phát xạ giả bức xạ khi MS trong chế độ rỗi*

Xem mục 4.2.14.

*5.2.15 Nghẽn máy thu và đáp tuyến tạp trên các kênh thoại*

Xem mục 4.2.15.

## PHỤ LỤC A

### (Quy định)

### CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐO KIỂM CHUẨN

#### A.1. Các điều kiện chung

##### *A.1.1 Vị trí đo kiểm ngoài trời và sắp đặt phép đo sử dụng trường bức xạ*

Vị trí đo kiểm ngoài trời phải nằm trên một bề mặt có độ cao thích hợp hoặc mặt đất, tại điểm trên mặt phẳng đất có đường kính tối thiểu 5 m. Tại giữa của mặt phẳng đất này đặt một cột chống không dẫn điện và có khả năng quay 360<sup>0</sup> theo phương nằm ngang sử dụng để đỡ mẫu đo cao hơn mặt phẳng 1,5 m.

Vị trí đo kiểm phải đủ lớn để gắn được thiết bị đo và ăng ten phát ở khoảng cách nửa độ dài bước sóng hoặc tối thiểu 3 m, tùy theo giá trị nào lớn hơn. Các phản xạ từ các đối tượng khác cạnh vị trí đo và các phản xạ từ mặt đất phải được ngăn ngừa để không làm sai lệch kết quả đo.

Ăng ten đo được sử dụng để xác định phát xạ cho cả mẫu đo và ăng ten thay thế khi vị trí này được sử dụng cho phép đo phát xạ. Nếu cần thiết, ăng ten thay thế được sử dụng như một ăng ten phát trong trường hợp vị trí đo được sử dụng để đo các đặc tính máy thu. Ăng ten này được gắn trên một cột chống, cho phép ăng ten có thể sử dụng phân cực đứng hoặc ngang và độ cao từ tâm của nó so với mặt phẳng đất thay đổi được trong khoảng từ 1 đến 4 m.

Tốt nhất là sử dụng các ăng ten đo có tính định hướng cao. Kích thước của ăng ten đo kiểm dọc theo trục đo phải không lớn hơn 20% khoảng cách đo.

Đối với phép đo phát xạ, ăng ten đo được nối với máy thu đo có khả năng hiệu chỉnh đến các tần số cần đo và đo được chính xác các mức tín hiệu đầu vào có liên quan. Khi cần thiết (đối với phép đo máy thu) máy thu đo được thay thế bằng nguồn tín hiệu.

Ăng ten thay thế phải là ăng ten lưỡng cực nửa bước sóng cộng hưởng tại tần số cần đo hoặc phải là ăng ten lưỡng cực thu gọn, hoặc phải là bộ phát xạ loa (trong dải 1 đến 4 GHz). Các loại ăng ten khác với ăng ten lưỡng cực nửa bước sóng phải được hiệu chỉnh theo lưỡng cực nửa bước sóng. Tâm của ăng ten này phải trùng với

điểm chuẩn của mẫu đo kiểm mà nó thay thế. Điểm chuẩn phải là tâm của mẫu đo kiểm khi ăng ten của nó được gắn trong buồng đo, hoặc điểm mà ăng ten bên ngoài được nối với buồng đo. khoảng cách giữa điểm dưới cùng của ăng ten lưỡng cực và mặt đất tối thiểu phải là 30 cm.

Ăng ten thay thế được nối với bộ tạo tín hiệu đã hiệu chỉnh khi vị trí được sử dụng cho phép đo phát xạ và được nối với máy thu đo đã được hiệu chỉnh khi vị trí được sử dụng cho phép đo đặc tính máy thu. Bộ tạo tín hiệu và máy thu đo phải hoạt động tại tần số đo và phải được nối với ăng ten qua mạng cân bằng và bộ phối ghép.

### ***A.1.2 Buồng đo không dội***

Thay vì sử dụng vị trí đo kiểm ngoài trời như trên có thể sử dụng vị trí đo kiểm trong nhà bằng cách sử dụng buồng đo không dội mô phỏng môi trường không gian tự do. Nếu đo kiểm trong buồng đo không dội, điều này phải được ghi trong báo cáo đo.

*Ghi chú:* Buồng đo không dội là vị trí đo thích hợp cho những phép đo trong tiêu chuẩn này. Vị trí đo có thể là buồng đo không dội chống tĩnh điện có kích thước 10 m × 5 m × 5 m. Tường và trần được phủ một lớp hấp thụ sóng vô tuyến cao 1 m. Sàn phủ vật liệu hấp thụ dày 1 m có khả năng chứa thiết bị đo kiểm. Khoảng cách đo từ 3 đến 5 m dọc theo trục giữa của buồng đo có thể được sử dụng để đo các tần số trên 10 GHz.

Ăng ten đo, máy thu đo, ăng ten thay thế và bộ tạo tín hiệu có hiệu chỉnh được sử dụng giống như phương pháp đo ở vị trí đo kiểm ngoài trời, ngoại trừ độ cao ăng ten không được thay đổi và phải có độ cao cùng với mẫu đo kiểm vì các phản xạ sàn bị loại bỏ. Trong dải 30 - 100 MHz có thể phải hiệu chỉnh thêm nếu cần.

### ***A.1.3 Đầu nối ăng ten tạm thời***

Nếu MS cần đo không có đầu nối cố định 50 Ω, khi đo kiểm cần phải được sửa đổi để gắn với đầu nối ăng ten 50 Ω tạm thời.

Ăng ten tích hợp cố định phải được sử dụng để đo:

- Công suất phát xạ hiệu dụng máy phát.
- Phát xạ giả bức xạ.

Khi đo trong băng tần thu (925 - 960 MHz): Hệ số ghép nối ăng ten tạm thời được xác định bằng thủ tục trong phụ lục A, mục A.1.5.3. Khi sử dụng đầu nối ăng ten tạm thời, hệ số ghép nối ăng ten tạm thời phải được sử dụng để tính toán khi xác định mức kích thích hoặc mức đo trong băng tần thu.



Khi đo trong băng tần phát (880 - 915 MHz): Hệ số ghép nối ăng ten tạm thời được xác định bằng thủ tục trong mục 4.2.3.4.2. Khi sử dụng đầu nối ăng ten tạm thời, hệ số ghép nối ăng ten tạm thời phải được sử dụng để tính toán khi xác định mức đo hoặc mức kích thích trong băng tần phát.

Đối với các tần số ngoài băng tần GSM (880 - 915 MHz và 925 - 960 MHz), hệ số ghép nối ăng ten tạm thời được giả định là 0 dB.

*Ghi chú 1:* Độ không đảm bảo khi xác định các giá trị của hệ số ghép nối ăng ten tạm thời liên quan trực tiếp đến độ không đảm bảo đo của giá trị cường độ trường đo trong mục 4.2.3.4.2 bước n) và phụ lục A.1.5.2 (khoảng +/-3 dB). Nhà sản xuất MS và đơn vị đo kiểm thỏa thuận sử dụng giá trị hệ số ghép nối ăng ten tạm thời là 0 dB.

*Ghi chú 2:* Khi đo trong băng tần thu của MS (925 - 960 MHz) tại mục 4.2.9, giá trị độ không đảm bảo thích hợp đang được nghiên cứu thêm.

*Ghi chú 3:* Độ không đảm bảo của hệ số ghép nối ăng ten tạm thời trong băng tần phát của MS (880 - 915 MHz) có thể được điều chỉnh cho thích hợp với các mức đo kiểm.

Để đảm bảo các phép đo trường tự do được thực hiện trước khi MS được sửa đổi, phép đo phải được thực hiện theo thứ tự như sau:

- Mục 4.2.6.
- Phụ lục A, mục A.1.5.1 và mục A.1.5.2.
- Mục 4.2.3.4.2 (trong bước này MS được sửa đổi).
- Phụ lục A, mục A.1.5.3.
- Các bước đo còn lại trong mục 4 và 5.

#### ***A.1.4 Các đặc tính đầu nối ăng ten tạm thời***

Cách đấu nối thiết bị cần đo với đầu nối ăng ten tạm thời phải chắc chắn và có khả năng đấu nối lại với thiết bị cần đo.

Đầu nối ăng ten tạm thời phải đưa ra trở kháng 50  $\Omega$  danh định trên dải tần GSM phát và thu. Suy hao trong dải 100 kHz đến 12,75 GHz phải nhỏ hơn 1 dB.

Mạch kết nối phải truyền được băng thông lớn nhất và không chứa các thiết bị tích cực và phi tuyến.

Đặc tính của đầu nối phải không chịu ảnh hưởng đáng kể do nhiệt trong dải từ -25 đến +60<sup>0</sup>.

#### ***A.1.5. Hiệu chỉnh đầu nối ăng ten tạm thời***

Đối với các thiết bị gắn ăng ten thích hợp và không có cách thức đấu nối cố định với ăng ten ngoài, cần có một thủ tục hiệu chỉnh để thực hiện phép đo trên đầu nối ăng ten tạm thời.

Đầu nối ăng ten tạm thời này khi hiệu chỉnh sẽ cho phép tất cả các thủ tục đo máy thu đồng nhất với các thiết bị cố ăng ten tích hợp và với các thiết bị có đầu nối ăng ten.

Thủ tục hiệu chỉnh phải được thực hiện tại 3 tần số ARFCN trong các dải ARFCN thấp, trung và cao. Thủ tục gồm 3 bước:

- 1) Thiết lập mẫu bức xạ ăng ten của MS tại ba tần số đã chọn.
- 2) Hiệu chỉnh dải đo (hoặc buồng đo không dội) đối với các điều kiện cần thiết trong bước 1).
- 3) Xác định hệ số ghép nối đầu nối ăng ten tạm thời.

#### *A.1.5.1 Mẫu bức xạ ăng ten*

MS phải nằm trong vị trí đo kiểm ngoài trời hoặc trong buồng đo không dội, biệt lập, trên vị trí trục đứng theo hướng chỉ định bởi nhà sản xuất. vị trí này là vị trí  $0^0$ .

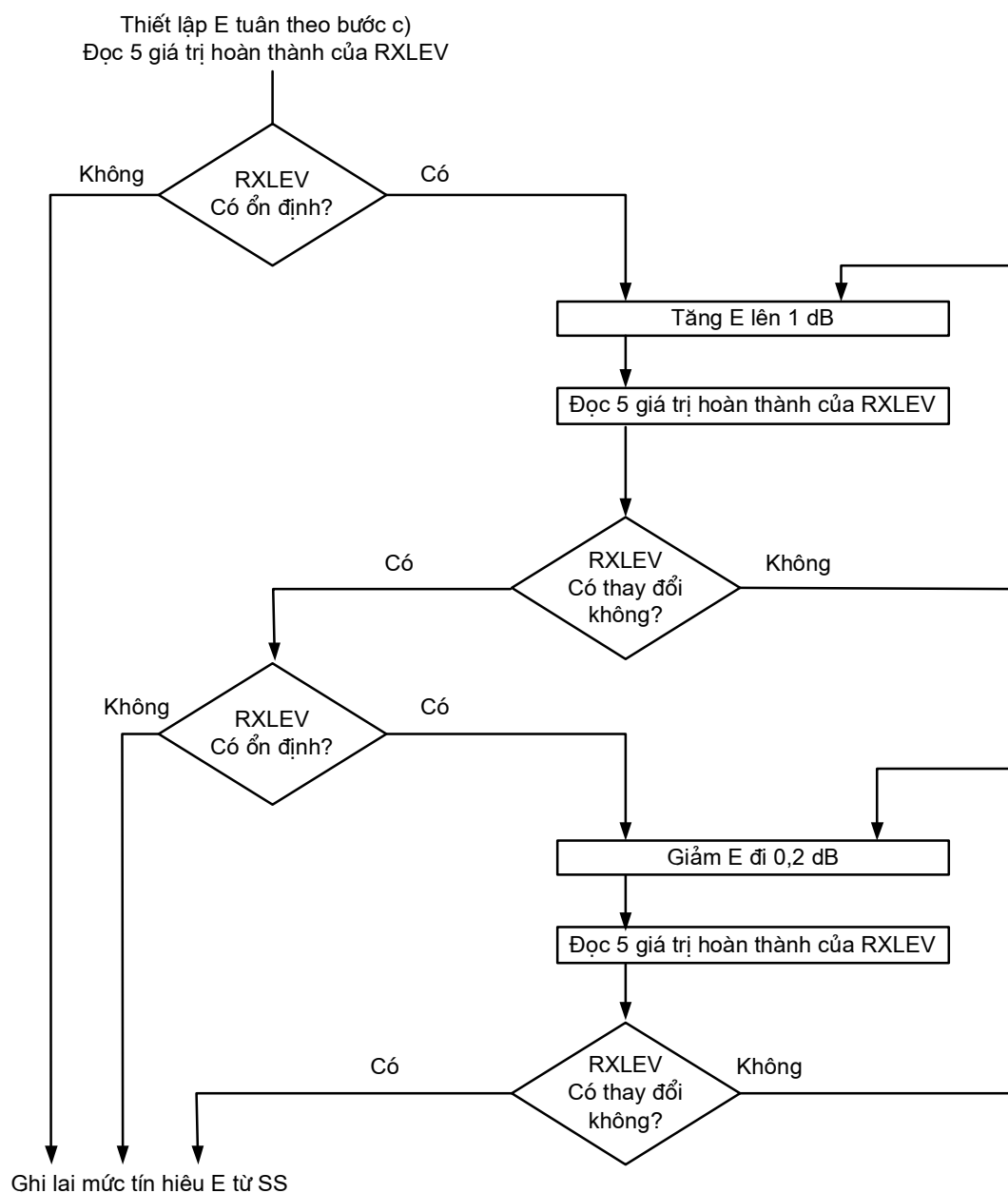
Ăng ten đo được nối với SS phải nằm trong buồng đo không dội, hoặc trên vị trí đo kiểm ngoài trời, cách MS tối thiểu 3 m.

b) Cuộc gọi được khởi nguồn từ SS đến MS trên tần số trong dải ARFCN thấp. MS trả lời cuộc gọi. SS điều khiển để MS phát với mức công suất phát lớn nhất.

c) SS sử dụng tham số ước tính cho vị trí đo kiểm ngoài trời hoặc buồng đo không dội để thiết lập mức đầu ra E để đưa đến mức vào máy thu MS khoảng  $32 \mu\text{Vemf}$ . Giá trị này tương ứng với mức cường độ trường  $55,5 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  tại vị trí của MS. Tín hiệu phải là tín hiệu đo kiểm chuẩn C1.

*Ghi chú 1:* Giá trị của mức tín hiệu thu chưa phải là giá trị khắc nghiệt, tuy nhiên nó đảm bảo rằng máy thu MS hoạt động tối thiểu không có lỗi, nó cũng là đủ nhỏ để tránh các hiệu ứng phi tuyến trong máy thu.

d) SS sẽ sử dụng bản tin RXLEV từ MS để xác định giá trị cường độ trường. Chi tiết thủ tục trong biểu đồ Hình A.1.



Hình A.1

Mức tín hiệu từ SS là kết quả trong quá trình chuyển tiếp từ  $RXLEV_a$  đến  $RXLEV_b$  phải được ghi lại như  $E_i$ .

*Ghi chú 2:* Các giá trị thực của  $RXLEV_a$  và  $RXLEV_b$  cần phải được ghi lại vì điểm chuyển tiếp này sẽ được sử dụng như một điểm chuẩn cho các bước tiếp theo trong thủ tục hiệu chỉnh.

e) Lặp lại bước d) sau khi quay MS góc  $n \cdot 45^0$  theo mặt phẳng nằm ngang. Đảm bảo là cùng một chuyển tiếp RXLEV được sử dụng, các mức tín hiệu từ SS được ghi lại như  $E_{in}$ .

f) Tính mức tín hiệu trung bình có hiệu quả từ giá trị RMS của 8 mức tín hiệu thu được trong bước d) và e) ở trên theo công thức sau:

$$E_1 = \left[ \frac{8}{\sum_{n=0}^{n=7} E_{in}} \right]^{1/2}$$

g) Lặp lại các bước b) đến f), riêng trong bước b) sử dụng ARFCN trong dải ARFCN giữa để có được mức tín hiệu trung bình  $E_2$ . Đảm bảo chuyển tiếp RXLEV được dùng là như nhau.

h) Lặp lại các bước b) đến f), riêng trong bước b) sử dụng ARFCN trong dải ARFCN cao để có được mức tín hiệu trung bình  $E_3$ .

#### *A.1.5.2 Hiệu chỉnh dải đo*

Bước này để xác định cường độ trường thực tại MS tương ứng với 3 mức tín hiệu  $E_1$ ,  $E_2$  và  $E_3$  đã thiết lập trong mục A.1.5.1. sử dụng các thủ tục sau:

a) Thay thế MS bằng ăng ten thu đã hiệu chỉnh nối với máy thu đo.

b) Với mỗi tần số sử dụng trong mục A.1.5.1, đo cường độ trường  $E_{fr}$  tương ứng với từng mức tín hiệu  $E_r$  xác định được trong bước f), g) và h) của mục A.1.5.1 ghi lại các giá trị này là  $E_{r1}$ ,  $E_{r2}$ ,  $E_{r3}$ .

#### *A.1.5.3 Hệ số ghép nối đầu nối ăng ten tạm thời*

Hệ số ghép nối đầu nối ăng ten tạm thời là quan hệ tính bằng dB giữa tín hiệu đầu ra của SS và tín hiệu đầu vào có hiệu quả của MS.

Mẫu đo MS được cải tiến cho thích hợp với đầu nối ăng ten tạm thời phù hợp với mục A.1.3. hoặc một MS thứ hai thích hợp với đầu nối ăng ten tạm thời đó.

*Ghi chú:* Nếu chỉ có một MS dùng cho đo kiểm, phép đo phát xạ giả bức xạ (máy phát và máy thu) và phép đo độ nhạy máy thu phải được thực hiện trước khi cải tiến MS cho phù hợp với đầu nối ăng ten tạm thời.

Thủ tục hiệu chỉnh như sau:

a) Đầu nối tạm thời của MS được nối với đầu ra của SS.

b) Cuộc gọi được khởi nguồn từ SS đến MS sử dụng tần số trong dải ARFCN thấp. MS trả lời cuộc gọi. Điều khiển SS để MS có mức công suất đầu ra lớn nhất, không sử dụng chế độ mã hóa nhảy tần.

c) SS sử dụng các thủ tục trong mục A.1.5.1 để điều chỉnh mức tín hiệu đầu ra của nó để xác định chuyển tiếp  $RXLEV_a$  đến  $RXLEV_b$ . Mức tín hiệu này được ghi lại là  $E_{c1}$ .

d) Lập lại các bước b) và c) đối với các tần số trong dải ARFCN giữa và cao. Ghi lại các chuyển tiếp RXLEV theo thứ tự là  $E_{c2}$  và  $E_{c3}$ .

e) Hệ số ghép nối đầu nối ăng ten tạm thời  $F$  được tính từ công thức:

$$F_n = 201g \left[ \frac{E_{cn}}{E_{fn} \times K_n} \right]$$

Trong đó  $K_n$  = hệ số chuyển đổi ăng ten đẳng hướng tính bằng  $\mu V/m$  tại tần số phù hợp với ARFCN đã sử dụng.

f) Hệ số ghép nối ăng ten trung bình  $F_m$  sử dụng cho các phép đo có yêu cầu nhảy tần phải được tính từ giá trị RMS của các tham số trong bước e) như sau:

$$E_{cm} = \left[ \frac{3}{1/E_{c1} + 1/E_{c2} + 1/E_{c3}} \right]^{1/2}$$

$$E_{fm} = \left[ \frac{3}{1/E_{f1} + 1/E_{f2} + 1/E_{f3}} \right]^{1/2}$$

$$k_m = \left[ \frac{k_1 + k_2 + k_3}{3} \right]^{1/2}$$

$$F_m = 201g \left[ \frac{E_{cm}}{E_{fm} + k_m} \right]$$

g) Trong tất cả các phép đo với MS có ăng ten tích hợp, mức tín hiệu tại đầu nối ăng ten tạm thời được xác định từ công thức:  $E_{in} = E_{req} + F$

Trong đó:  $E_{in}$  = mức tín hiệu tại thiết bị kết nối (dB $\mu$ Vemf)

$E_{req}$  = mức tín hiệu do phép đo yêu cầu (dB $\mu$ Vemf)

$F$  = hệ số ghép nối tại ARFCN tương ứng (dB)

Giá trị chỉ thị trong các thủ tục là  $E_{req}$ , dB $\mu$ Vemf(), phân ngoặc đơn rộng đọc là  $E_{in}$ .

Đối với các tần số nằm ngoài băng tần thu hoặc phát, sử dụng độ tăng ích ăng ten 0 dBi.

## A.2. Các điều kiện đo kiểm khắc nghiệt và bình thường

### A.2.1 Nguồn nuôi và nhiệt độ môi trường

Trong các phép đo chứng nhận hợp chuẩn, nguồn nuôi của thiết bị cần đo phải được thay thế bằng nguồn đo kiểm có khả năng cung cấp các điện áp đo kiểm khắc nghiệt và bình thường. Trở kháng trong của nguồn đo kiểm phải đủ nhỏ để ảnh

hường không đáng kể đến kết quả đo. Điện áp của nguồn đo kiểm phải được đo kiểm tra tại đầu vào của thiết bị cần đo. Nếu thiết bị có cáp nguồn kết nối cố định, điện áp đo kiểm phải được đo tại điểm nối giữa cáp nguồn với thiết bị cần đo. Với các thiết bị có pin tích hợp, nguồn đo kiểm phải được đưa vào vị trí đầu nối của pin càng gần càng tốt.

Trong quá trình đo đảm bảo dung sai điện áp nguồn nuôi trong phạm vi  $\pm 3\%$  so với điện áp tại thời điểm bắt đầu mỗi phép đo.

### **A.2.2 Điều kiện đo kiểm bình thường**

Điều kiện nhiệt độ và độ ẩm bình thường dùng để đo kiểm là một trong những giá trị nhiệt độ và độ ẩm trong dải sau:

Nhiệt độ:  $+15^{\circ}\text{C}$  đến  $+35^{\circ}\text{C}$

Độ ẩm tương ứng: 20% đến 75%

*Ghi chú:* Nếu không thực hiện được phép đo trong các dải điều kiện trên, nhiệt độ và độ ẩm thực phải được ghi lại trong báo cáo đo.

Điện áp đo kiểm bình thường đối với các thiết bị được nối với nguồn cung cấp là điện áp danh định của nguồn cung cấp.

Điện áp danh định phải là giá trị điện áp được công bố hoặc một trong số các giá trị điện áp được công bố theo thiết kế của thiết bị. Tần số của nguồn đo kiểm so với nguồn cung cấp phải nằm trong phạm vi 1 Hz của tần số nguồn cung cấp danh định.

Nếu thiết bị vô tuyến được dự định dùng nguồn ắc-qui axit-chì của các phương tiện vận tải, điện áp đo kiểm danh định phải bằng 1,1 lần điện áp danh định đo kiểm của ắc-qui (6 V hoặc 12 V).

Đối với thiết bị hoạt động dựa trên các nguồn nuôi hoặc các loại ắc-qui khác (sơ cấp hoặc thứ cấp) điện áp đo kiểm là điện áp do nhà sản xuất thiết bị công bố.

### **A.2.3 Các điều kiện đo kiểm khắc nghiệt**

Khi đo kiểm trong điều kiện đo kiểm khắc nghiệt, phải áp dụng 4 tổ hợp nhiệt độ và điện áp khắc nghiệt trong Bảng A.1.

*Bảng A.1*

	1	2	3	4
Nhiệt độ	Cao	Cao	Thấp	Thấp
Điện áp	Cao	Thấp	Cao	Thấp

Khi đo kiểm tại nhiệt độ khắc nghiệt, phép đo phải được thực hiện tại các nhiệt độ trong bảng A.2, theo như các thủ tục đo đưa ra trong công bố IEC 68-2-1 và 68-2-2 đối với các phép đo tại nhiệt độ thấp và cao.

Đối với phép đo tại nhiệt độ cao, sau khi đạt được cân bằng nhiệt, MS được bật nguồn trong trạng thái phát (non DTX) trong khoảng thời gian 1 phút tiếp theo là 4 phút trong chế độ rỗi (non DRX), với trạng thái này, MS phải thỏa mãn các yêu cầu định.

Khi đo tại nhiệt độ thấp, sau khi đạt được cân bằng nhiệt, MS được chuyển sang chế độ rỗi (non DRX) trong thời gian 1 phút, với trạng thái này, MS phải thỏa mãn các yêu cầu định.

Bảng A.2

	Nhiệt độ (°C)	
	Thấp	Cao
Cầm tay	-10	+55
Lắp trên xe hoặc xách tay	-20	+55

Khi đo tại điện áp khắc nghiệt, phép đo phải được thực hiện tại các điện áp khắc nghiệt thấp và cao theo như nhà sản xuất công bố. Đối với các MS hoạt động được đối với một hoặc nhiều nguồn điện áp trong danh sách dưới đây, điện áp khắc nghiệt mức thấp không được lớn hơn mức điện áp chỉ ra trong bảng A.3 và điện áp khắc nghiệt mức cao sẽ không được nhỏ hơn mức điện áp trong bảng A.3.

Bảng A.3

	Điện áp (so với giá trị danh định)		
	Điện áp khắc nghiệt thấp	Điện áp khắc nghiệt cao	Điều kiện bình thường
<b>Nguồn cung cấp:</b>			
Nguồn AC	0,9	1,1	1,0
Ắc-qui axit-chì thông thường	0,9	1,3	1,1
<b>Ắc-qui không thông thường:</b>			
Leclanché/lithium	0,85	1,0	1,0
Mercury/ nickel cadmium	0,9	1,0	1,0

#### A.2.4 Các yêu cầu đối với chế độ rung

Khi đo kiểm MS trong chế độ rung, phải sử dụng chế độ rung ngẫu nhiên, dải tần rung và mật độ phổ gia tăng (ASD) phải tuân theo Bảng A.4.

Bảng A.4

Tần số rung (Hz)	ASD ( $m^2/s^3$ )
5-20	0,96
20 -500	0,96 tại 20 Hz, sau đó là -3 dB/octave

Đo kiểm phải được thực hiện như mô tả trong tài liệu 68-2-36 của IEC.

**A.3. Các thuật ngữ đo kiểm vô tuyến**

Các điều kiện về truyền dẫn vô tuyến tham chiếu từ các mô hình truyền dẫn đa đường trong GSM 05.05. Các điều kiện này được biểu thị bởi:

- Đứng yên;
- Vùng nông thôn (RA);
- Vùng địa hình có nhiều đồi núi (HT);
- Vùng thành phố (TU); hoặc
- Đo kiểm bằng phương pháp cân bằng (EQ).

Các đặc tả di chuyển liên quan đến tốc độ di chuyển tiêu biểu của MS tính theo km/h, ví dụ như TU1,5, TU3, TU50, HT100, EQ50.

Trong tiêu chuẩn này sử dụng qui ước sau:

*Bảng A.5*

Thuật ngữ	GSM 900	DCS 1800
RA	RA250	RA130
HT	HT100	HT100
TUhigh	TU50	TU50
TUlow	TU3	TU1,5
EQ	EQ50	EQ50

Khi đo trong các dải ARFCN, áp dụng các giá trị trong Bảng A.6.

*Bảng A.6*

Thuật ngữ	P-GSM 900	DCS 1800
Dải ARFCN thấp	1 đến 5	513 đến 523
Dải ARFCN giữa	60 đến 65	690 đến 710
Dải ARFCN cao	120 đến 124	874 đến 884

**A.4. Lựa chọn tần số trong chế độ nhảy tần**

Đối với các phép đo sử dụng chế độ nhảy tần, 38 tần số được sử dụng trên

P-GSM 900: băng tần 21 MHz

DCS 1800: băng tần 75 MHz

*Bảng A.7: Các tần số nhảy tần*

	ARFCN
P-GSM 900	10, 14, 17, 18, 22, 24, 26, 30, 31, 34, 38, 42, 45, 46, 50, 52, 54, 58, 59, 62, 66, 70, 73, 74, 78, 80, 82, 86, 87, 90, 94, 98, 101, 102, 106, 108, 110, 114
DCS 1800	522, 539, 543, 556, 564, 573, 585, 590, 606, 607, 624, 627, 641, 648, 658, 669, 675, 690, 692, 709, 711, 726, 732, 743, 753, 760, 774, 777, 794, 795, 811, 816, 828, 837, 845, 858, 862, 879



*Ghi chú:* Các dải tần dùng trong các phép đo dưới điều kiện giả lập pha đỉnh bị giới hạn bởi độ rộng băng giả lập pha đỉnh.

### A.5. Các điều kiện vô tuyến "lý tưởng"

Trong tiêu chuẩn này, các điều kiện sau được coi là điều kiện vô tuyến "lý tưởng":

Không có tình trạng đa đường;

Mức điều khiển công suất của MS:

GSM 900: 7

DCS 1800: 3

Mức RF đến MS: 63 dB $\mu$ Vemf()

Mức RF đến MS: cao hơn mức độ nhạy chuẩn 20 dB()

Mức RF đến MS: 28 dB $\mu$ Vemf()

### A.6. Các tín hiệu đo kiểm chuẩn.

Các tín hiệu Cx đại diện cho các tín hiệu mong muốn và các tín hiệu Ix đại diện cho các tín hiệu không mong muốn.

Tín hiệu C0 Sóng mang liên tục không điều chế.

Tín hiệu C1 Tín hiệu GSM chuẩn điều chế có từ tín hiệu nghịch đảo dữ liệu đến đầu vào bộ mã hóa kênh, mã hóa kênh phụ thuộc vào phép đo và chế độ mật mã có thể chọn được bởi phương thức đo kiểm. Khi sử dụng các tín hiệu này trong chế độ không nhảy tần, 7 khe thời gian không sử dụng cũng phải chứa các cụm giả, với mức công suất thay đổi theo khe thời gian sử dụng.

Tín hiệu I0 Sóng mang liên tục không điều chế.

Tín hiệu I1 Sóng mang điều chế GMSK theo cấu trúc của tín hiệu GSM, nhưng với tất cả các bit được điều chế (kể cả chu kỳ khe trung tâm) lấy trực tiếp từ chuỗi dữ liệu ngẫu nhiên hoặc giả ngẫu nhiên.

Tín hiệu I2 Các tín hiệu GSM chuẩn với khe trung tâm có hiệu lực, khác với tín hiệu C1. Các bit dữ liệu (gồm cả các bit 58 và 59) được lấy từ chuỗi dữ liệu ngẫu nhiên hoặc giả ngẫu nhiên.

**A.7. Các mức điều khiển công suất**

Trong tiêu chuẩn này, loại trừ một số trường hợp đặc biệt được nói rõ, nếu MS được điều khiển đến mức điều khiển công suất nhỏ nhất của nó, SS được chấp thuận mức điều khiển công suất 19 đối với GSM 900, và 15 đối với DCS 1800.

Loại trừ một số trường hợp được nói rõ, nếu MS được điều khiển đến mức điều khiển công suất lớn nhất, và nếu tham số MS\_TXPWR\_MAX\_CCH được thiết lập đến mức công suất ra lớn nhất của MS, SS được chấp nhận mức điều khiển công suất tương ứng với công suất đầu ra cực đại đối với loại công suất của MS. Đối với MS GSM 900 có mức điều khiển công suất loại 2, SS được chấp nhận mức điều khiển công suất 2.

**PHỤ LỤC B**  
**(Quy định)**  
**BẢNG CÁC YÊU CẦU TUÂN THỦ**

*Bảng B.1: Các yêu cầu kỹ thuật áp dụng cho các máy di động GSM pha 2+*

TT	Mục	Các chỉ tiêu kỹ thuật	EN 300 607-1
1	4.2.1	Sai số tần số và sai số pha tại máy phát	13.1
2	4.2.2	Sai số tần số tại máy phát trong điều kiện xuyên nhiễu và pha đỉnh đa đường	13.2
3	4.2.3	Sai số pha và sai số tần số trong cấu hình đa khe HSCSD	13.6
4	4.2.4	Sai số pha và sai số tần số trong cấu hình đa khe GPRS	13.16.1
5	4.2.5	Công suất đầu ra máy phát và định thời cụm	13.3
6	4.2.6	Phổ RF đầu ra máy phát	13.4
7	4.2.7	Công suất ra máy phát và định thời cụm trong cấu hình đa khe HSCSD	13.7
8	4.2.8	Phổ đầu ra máy phát trong cấu hình đa khe HSCSD	13.8
9	4.2.9	Công suất ra máy phát trong cấu hình đa khe GPRS	13.16.2
10	4.2.10	Phổ đầu ra máy phát trong cấu hình đa khe GPRS	13.16.3
11	4.2.11	Phát xạ giả dẫn khi MS được cấp phát kênh	12.1.1
12	4.2.12	Phát xạ giả dẫn khi MS trong chế độ rỗi	12.1.2
13	4.2.13	Phát xạ giả bức xạ khi MS được cấp phát kênh	12.2.1
14	4.2.14	Phát xạ giả bức xạ khi MS trong chế độ rỗi	12.2.2
15	4.2.15	Nghẽn máy thu và đáp ứng tạp trên kênh thoại	14.7.1

*Bảng B.2: Các yêu cầu kỹ thuật áp dụng cho các máy di động GSM pha 2*

TT	Mục	Các chỉ tiêu kỹ thuật	EN 300 607-1
1	4.2.1	Sai số tần số và sai số pha tại máy phát	13.1
2	4.2.2	Sai số tần số tại máy phát trong điều kiện xuyên nhiễu và pha đỉnh đa đường	13.2
3	4.2.5	Công suất đầu ra máy phát và định thời cụm	13.3
4	4.2.6	Phổ RF đầu ra máy phát	13.4
5	4.2.11	Phát xạ giả dẫn khi MS được cấp phát kênh	12.1.1
6	4.2.12	Phát xạ giả dẫn khi MS trong chế độ rỗi	12.1.2
7	4.2.13	Phát xạ giả bức xạ khi MS được cấp phát kênh	12.2.1
8	4.2.14	Phát xạ giả bức xạ khi MS trong chế độ rỗi	12.2.2
9	4.2.15	Nghẽn máy thu và đáp tuyến tạp trên kênh thoại	14.7.1

## **FOREWORD**

The technical standard TCN 68 - 221: 2004 “**GSM Mobile Station (Phase 2 and 2+) - Technical Requirements**” is based on the ETSI EN 301 511 V7.0.1 (2000-12) and ETSI EN 300 607-1 V8.1.1 (2000-10) of European Telecommunications Standards Institute (ETSI).

The technical standard TCN 68 - 221: 2004 is drafted by Research Institute of Posts and Telecommunications (RIPT) at the proposal of Department of Science & Technology and issued following the decision No. 31/2004/QĐ-BBCVT dated 29/7/2004 of the Minister of Posts and Telematics.

The technical standard TCN 68 - 221: 2004 is issued in bilingual document (Vietnamese version and English version). In cases of interpretation disputes, Vietnamese version is applied.

**DEPARTMENT OF SCIENCE & TECHNOLOGY**

## GSM MOBILE STATION (PHASE 2 AND PHASE 2+)

### TECHNICAL REQUIREMENT

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

#### 1. Scope

This technical standard applies to the following radio telecommunications terminal equipment types: GSM mobile station.

This radio equipment type is for operation within the Digital cellular telecommunications system in the GSM 900 and/or DCS 1800 frequency bands as shown in Table 1.1.

*Table 1.1: Frequency bands for GSM 900 and DCS 1800 Mobile Station system*

Type	TX	RX
P-GSM 900	890 - 915 MHz	935 - 960 MHz
DCS 1800	1710 - 1785 MHz	1805 - 1880 MHz

with a channel separation of 200 kHz, utilising constant envelope modulation and carrying traffic channels according to the Time Division Multiple Access (TDMA) principle.

This technical standard is used as one of the basis to type approval and testing of GSM Mobile Station (Phase 2 and Phase 2+).

#### 2. Normative references

[1] ETSI EN 301 511 V7.0.1 (2000-12); *Harmonized standard for mobile stations in the GSM 900 and DCS 1800 bands covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE directive (1999/5/EC) (GSM 13.11 version 7.0.1 Release 1998).*

[2] ETSI EN 300 607-1 V8.1.1 (2000-10); *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Mobile Station (MS) conformance specification; Part 1: Conformance specification (GSM 11.10-1 version 8.1.1 Release 1999).*

#### 3. Definitions, symbols and abbreviations

##### 3.1. Definitions

*Environmental profile:* range of environmental conditions under which equipment within the scope of the present document is required to comply with the provisions of the present document.

### **3.2. Symbols**

There are no special symbols used in the present document.

### **3.3. Abbreviations**

ACCH	Associated Control CHannel
ACK	ACKnowledgement
ARFCN	Absolute Radio Frequency Channel Number
BA	BCCH Allocation
BCCH	Broadcast Control CHannel
BCF	Base station Control Function
BCIE	Bearer Capability Information Element
BER	Bit Error Rate
BFI	Bad Frame Indication
BS	Bearer Service
BSG	Basic Service Group
BSC	Base Station Controller
BSS	Base Station System
BTS	Base Transceiver Station
C	Conditional
CA	Cell Allocation
CB	Cell Broadcast
CBC	Cell Broadcast Centre
CCCH	Common Control CHannel
CCF	Conditional Call Forwarding
CCH	Control CHannel
CCM	Current Call Meter
CCP	Capability/Configuration Parameter
CCPE	Control Channel Protocol Entity
CIR	Carrier to Interference Ratio
C/R	Command/Response field bit
CSPDN	Circuit Switched Public Data Network

DTE	Data Terminal Equipment
EIR	Equipment Identity Register
EL	Echo Loss
EMC	Electro Magnetic Compatibility
EQ	Equalization test
ETS	European Telecommunication Standard
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
FB	Frequency correction Burst
FCCH	Frequency Correction CHannel
FEC	Forward Error Correction
FER	Frame Erasure Ratio
FH	Frequency Hopping
FR	Full Rate
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile communications
HANDOVER	HANDOver
HR	Half Rate
HSN	Hopping Sequence Number
HT	Hilly Terrain
M	Mandatory
ME	Mobile Equipment
MF	MultiFrame
MS	Mobile Station
MT	Mobile Terminated
MTM	Mobile-To-Mobile (call)
O	Optional
O&M	Operations & Maintenance
QOS	Quality Of Service
RA	Rural Area
RAB	Random Access Burst

## **TCN 68 - 221: 2004**

RBBER	Residual Bit Error Ratio
RF	Radio Frequency
RFC	Radio Frequency Channel
RMS	Root Mean Square (value)
RR	Radio Resource
RXLEV	Received Level
RXQUAL	Received Signal Quality
SAP	Service Access Point
SAPI	Service Access Point Indicator
SB	Synchronization Burst
SCH	Synchronization CHannel
TCH	Traffic CHannel
TU	Urban area

### **4. Technical requirements specifications**

#### ***4.1. Environmental profile***

The technical requirements of the present document apply under the environmental profile for operation of the equipment, which shall be declared by the supplier. The equipment shall comply with all the technical requirements of the present document at all times when operating within the boundary limits of the required operational environmental profile.

#### ***4.2. Conformance requirements***

##### ***4.2.1 Transmitter - Frequency error and phase error***

###### ***4.2.1.1 Definition and applicability***

The frequency error is the difference in frequency, after adjustment for the effect of the modulation and phase error, between the RF transmission from the MS and either:

- The RF transmission from the BS, or
- The nominal frequency for the ARFCN used.

The phase error is the difference in phase, after adjustment for the effect of the frequency error, between the RF transmission from the MS and the theoretical transmission according to the intended modulation.

The requirements and this test apply to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS.



## 4.2.1.2 Conformance requirement

1. The MS carrier frequency shall be accurate to within 0.1 ppm, or accurate to within 0.1 ppm compared to signals received from the BS.

1.1 Under normal conditions; GSM 05.10, 6.1.

1.2 Under vibration conditions; GSM 05.10, 6.1.

1.3 Under extreme conditions; GSM 05.10, 6.1.

2. The RMS phase error (difference between the phase error trajectory and its linear regression on the active part of the time slot) for each burst shall not be greater than 5 degrees.

2.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.6.

2.2 Under vibration conditions; GSM 05.05, 4.6.

2.3 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.6.

3. The maximum peak deviation during the useful part of each burst shall not be greater than 20 degrees.

3.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.6.

3.2 Under vibration conditions; GSM 05.05, 4.6.

3.3 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.6.

## 4.2.1.3 Test purpose

1. To verify that the MS carrier frequency error does not exceed 0.1 ppm:

1.1. Under normal conditions.

1.2. When the MS is being vibrated.

1.3. Under extreme conditions.

*Note:* The transmit frequency accuracy of the SS is expected to be sufficient to ensure that the difference between 0.1 ppm absolute and 0.1 ppm compared to signals received from the BS would be small enough to be considered insignificant.

2. To verify that the RMS phase error on the useful part of the bursts transmitted by the MS does not exceed conformance requirement 2:

2.1 Under normal conditions.

2.2 When the MS is being vibrated.

2.3 Under extreme conditions.

3. To verify that the maximum phase error on the useful part of the bursts transmitted by the MS does not exceed conformance requirement 3.

3.1 Under normal conditions.

3.2 When the MS is being vibrated.

3.3 Under extreme conditions.

#### 4.2.1.4 Method of test

*Note:* In order to measure the accuracy of the frequency and phase error a sampled measurement of the transmitted phase trajectory is obtained. This is compared with the theoretically expected phase trajectory. The regression line of the difference between the expected trajectory and the measured trajectory is an indication of the frequency error (assumed constant through the burst), whilst the departure of the phase differences from this trajectory is a measure of the phase error. The peak phase error is the value furthest from the regression line and the RMS phase error is the root mean square average of the phase error of all samples.

##### 4.2.1.4.1 Initial conditions

A call is set up according to the Generic call setup procedure.

The SS commands the MS to hopping mode.

*Note 1:* It is not necessary to test in hopping mode but is done here as a simple means of making the MS change channel, it would be sufficient to test in non hopping mode and to make sure bursts are taken from a few different channels.

The SS activates ciphering mode.

*Note 2:* Ciphering mode is active during this test to give a pseudo-random bit stream to the modulator.

The SS commands the MS to complete the traffic channel loop back without signalling of erased frames.

The SS generates Standard Test Signal C1 of annex A, A.6.

##### 4.2.1.4.2 Procedure

a) For one transmitted burst, the SS captures the signal as a series of phase samples over the period of the burst. These samples are evenly distributed over the duration of the burst with a minimum sampling rate of  $2/T$ , where  $T$  is the modulation symbol period. The received phase trajectory is then represented by this array of at least 294 samples.

b) The SS then calculates, from the known bit pattern and the formal definition of the modulator contained in GSM 05.04, the expected phase trajectory.

c) From a) and b) the phase trajectory error is calculated, and a linear regression line computed through this phase trajectory error. The slope of this regression line is the frequency error of the mobile transmitter relative to the simulator reference. The difference between the regression line and the individual sample points is the phase error of that point.

c.1) The sampled array of at least 294 phase measurements is represented by the vector:  $\varnothing_m = \varnothing_m(0) \dots \varnothing_m(n)$

where the number of samples in the array  $n + 1 \geq 294$ .

c.2) The calculated array, at the corresponding sampling instants, is represented by the vector:  $\varnothing_c = \varnothing_c(0) \dots \varnothing_c(n)$ .

c.3) The error array is represented by the vector:

$$\varnothing_e = \{ \varnothing_m(0) - \varnothing_c(0) \} \dots \dots \dots \{ \varnothing_m(n) - \varnothing_c(n) \} = \varnothing_e(0) \dots \varnothing_e(n)$$

c.4) The corresponding sample numbers form a vector  $t = t(0) \dots t(n)$ .

c.5) By regression theory the slope of the samples with respect to  $t$  is  $k$  where:

$$k = \frac{\sum_{j=0}^{j=n} t(j) * \varnothing_c(j)}{\sum_{j=0}^{j=n} t(j)^2}$$

c.6) The frequency error is given by  $k/(360*\gamma)$ , where  $\gamma$  is the sampling interval in s and all phase samples are measured in degrees.

c.7) The individual phase errors from the regression line are given by:

$$\varnothing_e(j) - k*t(j)$$

c.8) The RMS value  $\varnothing_e$  of the phase errors is given by:

$$\varnothing_e(\text{RMS}) = \left[ \frac{\sum_{j=0}^{j=n} \{ \varnothing_e(j) - k * t(j) \}^2}{n + 1} \right]^{1/2}$$

d) Steps a) to c) are repeated for 20 bursts, not necessarily contiguous.

e) The SS instructs the MS to its maximum power control level, all other conditions remaining constant. Steps a) to d) are repeated.

f) The SS instructs the MS to the minimum power control level, all other conditions remaining constant. Steps a) to d) are repeated.

g) The MS is hard mounted on a vibration table and vibrated at the frequency/amplitudes specified in annex A, A.2.4. During the vibration steps a) to f) are repeated.

*Note:* If the call is terminated when mounting the MS to the vibration table, it will be necessary to establish the initial conditions again before repeating steps a) to f).

h) The MS is re-positioned on the vibration table in the two orthogonal planes to the plane used in step g). For each of the orthogonal planes step g) is repeated.

i) Steps a) to f) are repeated under extreme test conditions (see annex A, A.2).

*Note:* The series of samples taken to determine the phase trajectory could also be used, with different postprocessing, to determine the transmitter burst characteristics of 4.2.3. Although described independently, it is valid to combine the tests of 4.2.1 and 4.2.3, giving both answers from single sets of captured data.

#### 4.2.1.5 Test requirements

##### 4.2.1.5.1 Frequency error

For all measured bursts, the frequency error, derived in step c.6), shall be less than 0.1 ppm.

##### 4.2.1.5.2 Phase error

For all measured bursts, the RMS phase error, derived in step c.8), shall not exceed 5 degrees.

For all measured bursts, each individual phase error, derived in step c.7), shall not exceed 20 degrees.

#### 4.2.2 Transmitter - Frequency error under multipath and interference conditions

##### 4.2.2.1 Definition and applicability

The frequency error under multipath and interference conditions is a measure of the ability of the MS to maintain frequency synchronization with the received signal under conditions of Doppler shift, multipath reception and interference.

The requirements and this test apply to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS.

##### 4.2.2.2 Conformance requirement

1. The MS carrier frequency error for each burst shall be accurate to within 0.1 ppm, or 0.1 ppm compared to signals received from the BS for signal levels down to 3 dB below the reference sensitivity level.

1.1 Under normal conditions; GSM 05.10, 6/6.1;

1.2 Under extreme conditions; GSM 05.10, 6/6.1.

2. The MS carrier frequency error for each burst shall be accurate to within 0.1 ppm, or 0.1 ppm compared to signals received from the BS for 3 dB less carrier to interference ratio than the reference interference ratios (GSM 05.10, 6/6.1).

##### 4.2.2.3 Test purpose

1. To verify that the MS carrier frequency error at reference sensitivity, under conditions of multipath and Doppler shift does not exceed 0.1 ppm + the

frequency error due to the Doppler shift of the received signal and the assessment error in the MS.

1.1 Under normal conditions;

1.2 Under extreme conditions.

*Note:* Although the conformance requirement states that frequency synchronization should be maintained for input signals 3 dB below reference sensitivity. Due to the Radio Link Failure counter this test condition cannot be established. Hence all tests in this section are conducted at reference sensitivity level.

2. To verify that the MS carrier frequency error, under interference conditions and TUlow fading profile, does not exceed 0.1 ppm + the frequency error due to the Doppler shift of the received signal and the assessment error in the MS.

*Note:* The test adds the effect of Doppler shift to the requirements as the conformance requirement refers to signals input to the MS receiver whereas the frequency reference for measurement will not take account of the Doppler shift.

#### 4.2.2.4 Method of test

This test uses the same measurement process as test 4.2.1 for the MS operating under various RF conditions.

*Note:* The BA list sent on the BCCH and the SACCH will indicate at least six surrounding cells with at least one near to each band edge. It is not necessary to generate any of these BCCH but if they are provided none will be within 5 channels of the ARFCN used for the serving BCCH or TCH.

##### 4.2.2.4.1 Initial conditions

The MS is brought into the idle updated state on a serving cell with BCCH in the mid ARFCN range.

##### 4.2.2.4.2 Procedure

a) The level of the serving cell BCCH is set to 10 dB above the reference sensitivity level() and the fading function set to RA. The SS waits 30 s for the MS to stabilize to these conditions. The SS is set up to capture the first burst transmitted by the MS during call establishment. A call is initiated by the SS on a channel in the mid ARFCN range as described for the generic call set up procedure but to a TCH at level 10 dB above the reference sensitivity level() and fading function set to RA.

b) The SS calculates the frequency accuracy of the captured burst as described in test 4.2.1.

c) The SS sets the serving cell BCCH and TCH to the reference sensitivity level() applicable to the type of MS, still with the fading function set to RA and then waits 30s for the MS to stabilize to these conditions.

## TCN 68 - 221: 2004

d) The SS shall capture subsequent bursts from the traffic channel in the manner described in test 4.2.1.

*Note:* Due to the very low signal level at the MS receiver input the MS receiver is liable to error. The "looped back" bits are therefore also liable to error, and hence the SS does not know the expected bit sequence. The SS will have to demodulate the received signal to derive (error free) the transmitter burst bit pattern. Using this bit pattern the SS can calculate the expected phase trajectory according to the definition within GSM 05.04.

e) The SS calculates the frequency accuracy of the captured burst as described in test 4.2.1.

f) Steps d) and e) are repeated for 5 traffic channel bursts spaced over a period of not less than 20 s.

g) The initial conditions are established again and steps a) to f) are repeated but with the fading function set to HT100.

h) The initial conditions are established again and steps a) to f) are repeated but with the fading function set to TU50.

i) The initial conditions are established again and steps a) and b) are repeated but with the following differences:

- The levels of the BCCH and TCH are set to 18 dB above reference sensitivity level().
- Two further independent interfering signals are sent on the same nominal carrier frequency as the BCCH and TCH and at a level 10 dB below the level of the TCH and modulated with random data, including the midamble.
- The fading function for all channels is set to TUlow.

j) The SS waits 100s for the MS to stabilize to these conditions.

k) Repeat steps d) to f), except that at step f) the measurement period must be extended to 200 s and the number of measurements increased to 20.

l) The initial conditions are established again and steps a) to k) are repeated for ARFCN in the Low ARFCN range.

m) The initial conditions are established again and steps a) to k) are repeated for ARFCN in the High ARFCN range.

n) Repeat step h) under extreme test conditions (see annex A, A.2).

### 4.2.2.5 Test requirements

The frequency error, with reference to the SS carrier frequency as measured in repeats of step e), for each measured burst shall be less than the values shown in Table 4.1.

*Table 4.1: Requirements for frequency error under multipath, Doppler shift and interference conditions*

GSM 900		DCS 1800	
Propagation condition	Permitted Frequency error	Propagation condition	Permitted Frequency error
RA250	+/- 300 Hz	RA130	+/- 400 Hz
HT100	+/- 180 Hz	HT100	+/- 350 Hz
TU50	+/- 160 Hz	TU50	+/- 260 Hz
TU3	+/- 230 Hz	TU1.5	+/- 320 Hz

#### 4.2.3 Transmitter - Frequency error and phase error in HSCSD multislot configuration

##### 4.2.3.1 Definition and applicability

The frequency error is the difference in frequency, after adjustment for the effect of the modulation and phase error, between the RF transmission from the MS and either:

- The RF transmission from the BS; or
- The nominal frequency for the ARFCN used.

The phase error is the difference in phase, after adjustment for the effect of the frequency error, between the RF transmission from the MS and the theoretical transmission according to the intended modulation.

The requirements and this test apply to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS and any multiband MS which are capable of HSCSD multislot operation.

##### 4.2.3.2 Conformance requirement

1. The MS carrier frequency shall be accurate to within 0.1 ppm, or accurate to within 0.1 ppm compared to signals received from the BS.

- 1.1 Under normal conditions; GSM 05.10, 6.1;
- 1.2 Under vibration conditions; GSM 05.10, 6.1;
- 1.3 Under extreme conditions; GSM 05.10, 6.1.

2. The RMS phase error (difference between the phase error trajectory and its linear regression on the active part of the time slot) for each burst shall not be greater than 5 degrees.

- 2.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.6;
- 2.2 Under vibration conditions; GSM 05.05, 4.6;
- 2.3 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.6.

3. The maximum peak deviation during the useful part of each burst shall not be greater than 20 degrees.

3.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.6;

3.2 Under vibration conditions; GSM 05.05, 4.6;

3.3 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.6.

#### 4.2.3.3 Test purpose

1. To verify that in a multislot configuration the MS carrier frequency error does not exceed 0.1 ppm:

1.1 Under normal conditions;

1.2 When the MS is being vibrated;

1.3 Under extreme conditions.

*Note:* The transmit frequency accuracy of the SS is expected to be sufficient to ensure that the difference between 0.1 ppm absolute and 0.1 ppm compared to signals received from the BS would be small enough to be considered insignificant.

2. To verify that the RMS phase error on the useful part of the bursts transmitted by the MS in a multislot configuration does not exceed conformance requirement 2:

2.1 Under normal conditions;

2.2 When the MS is being vibrated;

2.3 Under extreme conditions.

3. To verify that the maximum phase error on the useful part of the bursts transmitted by the MS in a multislot configuration does not exceed conformance requirement 3.

3.1 Under normal conditions;

3.2 When the MS is being vibrated;

3.3 Under extreme conditions.

#### 4.2.3.4 Method of test

*Note:* In order to measure the accuracy of the frequency and phase error a sampled measurement of the transmitted phase trajectory is obtained. This is compared with the theoretically expected phase trajectory. The regression line of the difference between the expected trajectory and the measured trajectory is an indication of the frequency error (assumed constant through the burst), whilst the departure of the phase differences from this trajectory is a measure of the phase error. The peak phase error is the value furthest from the regression line and the RMS phase error is the root mean square average of the phase error of all samples.



#### 4.2.3.4.1 Initial conditions

A call is set up according to the generic call setup procedure for multislot HSCSD.

The SS commands the MS to hopping mode.

*Note:* It is not necessary to test in hopping mode but is done here as a simple means of making the MS change channel, it would be sufficient to test in non hopping mode and to make sure bursts are taken from a few different channels.

The SS activates ciphering mode.

*Note:* Ciphering mode is active during this test to give a pseudo-random bit stream to the modulator.

The SS sets the MS to operate in a multislot configuration with maximum number of transmitted time slots.

The SS commands the MS to complete the traffic channel multislot loop back including signalling of erased frames.

The SS generates Standard Test Signal C1 (annex A, A.6).

#### 4.2.3.4.2 Procedure

a) For one transmitted burst on the last multislot subchannel, the SS captures the signal as a series of phase samples over the period of the burst. These samples are evenly distributed over the duration of the burst with a minimum sampling rate of  $2/T$ , where  $T$  is the modulation symbol period. The received phase trajectory is then represented by this array of at least 294 samples.

b) The SS then calculates, from the known bit pattern and the formal definition of the modulator contained in GSM 05.04, the expected phase trajectory.

c) From a) and b) the phase trajectory error is calculated, and a linear regression line computed through this phase trajectory error. The slope of this regression line is the frequency error of the mobile transmitter relative to the simulator reference. The difference between the regression line and the individual sample points is the phase error of that point.

c.1) The sampled array of at least 294 phase measurements is represented by the vector:  $\varnothing_m = \varnothing_m(0) \dots \varnothing_m(n)$

where the number of samples in the array  $n + 1 \geq 294$

c.2) The calculated array, at the corresponding sampling instants, is represented by the vector:  $\varnothing_c = \varnothing_c(0) \dots \varnothing_c(n)$ .

c.3) The error array is represented by the vector:

$$\varnothing_e = \{\varnothing_m(0) - \varnothing_c(0)\} \dots \dots \dots \{\varnothing_m(n) - \varnothing_c(n)\} = \varnothing_e(0) \dots \varnothing_e(n)$$

c.4) The corresponding sample numbers form a vector  $t = t(0) \dots t(n)$ .

c.5) By regression theory the slope of the samples with respect to  $t$  is  $k$  where:

$$k = \frac{\sum_{j=0}^{j=n} t(j) * \varnothing_e(j)}{\sum_{j=0}^{j=n} t(j)^2}$$

c.6) The frequency error is given by  $k/(360*\gamma)$ , where  $\gamma$  is the sampling interval in s and all phase samples are measured in degrees.

c.7) The individual phase errors from the regression line are given by:

$$\varnothing_e(j) - k*t(j)$$

c.8) The RMS value  $\varnothing_e$  of the phase errors is given by:

$$\varnothing_e \text{ (RMS)} = \left[ \frac{\sum_{j=0}^{j=n} \{\varnothing_e(j) - k * t(j)\}^2}{n + 1} \right]^{1/2}$$

d) Steps a) to c) are repeated for 20 bursts, not necessarily contiguous.

e) The SS instructs the MS to its maximum power control level on each multislot subchannel, all other conditions remaining constant. Steps a) to d) are repeated.

f) The SS instructs the MS to the minimum power control level on each multislot subchannel, all other conditions remaining constant. Steps a) to d) are repeated.

g) The MS is hard mounted on a vibration table and vibrated at the frequency/amplitudes specified in annex A, A.2.4. During the vibration steps a) to f) are repeated.

*Note:* If the call is terminated when mounting the MS to the vibration table, it will be necessary to establish the initial conditions again before repeating steps a) to f).

h) The MS is re-positioned on the vibration table in the two orthogonal planes to the plane used in step g). For each of the orthogonal planes step g) is repeated.

i) Steps a) to f) are repeated under extreme test conditions (see annex A, A.2).

*Note:* The series of samples taken to determine the phase trajectory could also be used, with different postprocessing, to determine the transmitter burst characteristics of ‘Transmitter output power and burst timing in multislot configuration’. Although described independently, it is valid to combine these two tests, giving both answers from single sets of captured data.

#### 4.2.3.5 Test requirements

##### 4.2.3.5.1 Frequency error

For all measured bursts, the frequency error, derived in step c.6), shall be less than  $10E-7$ .

##### 4.2.3.5.2 Phase error

For all measured bursts, the RMS phase error, derived in step c.8), shall not exceed 5 degrees.

For all measured bursts, each individual phase error, derived in step c.7), shall not exceed 20 degrees.

#### 4.2.4 Frequency error and phase error in GPRS multislot configuration

##### 4.2.4.1 Definition and applicability

The frequency error is the difference in frequency, after adjustment for the effect of the modulation and phase error, between the RF transmission from the MS and either:

- The RF transmission from the BS, or
- The nominal frequency for the ARFCN used.

The phase error is the difference in phase, after adjustment for the effect of the frequency error, between the RF transmission from the MS and the theoretical transmission according to the intended modulation.

The requirements and this test apply to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS which are capable of GPRS multislot operation.

##### 4.2.4.2 Conformance requirement

1. The MS carrier frequency shall be accurate to within 0.1 ppm compared to signals received from the BS.

- 1.1 Under normal conditions; GSM 05.10, 6.1;
- 1.2 Under vibration conditions; GSM 05.10, 6.1;
- 1.3 Under extreme conditions; GSM 05.10, 6.1.

2. The RMS phase error (difference between the phase error trajectory and its linear regression on the active part of the time slot) for each burst shall not be greater than 5 degrees.

## **TCN 68 - 221: 2004**

- 2.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.6;
- 2.2 Under vibration conditions; GSM 05.05, 4.6;
- 2.3 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.6.

3. The maximum peak deviation during the useful part of each burst shall not be greater than 20 degrees.

- 3.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.6;
- 3.2 Under vibration conditions; GSM 05.05, 4.6;
- 3.3 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.6.

### 4.2.4.3 Test purpose

1. To verify that in a multislot configuration the MS carrier frequency error does not exceed 0.1 ppm:

- 1.1 Under normal conditions;
- 1.2 When the MS is being vibrated;
- 1.3 Under extreme conditions.

2. To verify that the RMS phase error on the useful parts of the bursts transmitted by the MS in a multislot configuration does not exceed conformance requirement 2:

- 3.1 Under normal conditions;
- 3.2 When the MS is being vibrated;
- 3.3 Under extreme conditions.

3. To verify that the maximum phase error on the useful parts of the bursts transmitted by the MS in a multislot configuration does not exceed conformance requirement 3:

- 3.1 Under normal conditions;
- 3.2 When the MS is being vibrated;
- 3.3 Under extreme conditions.

### 4.2.4.4 Method of the test

*Note:* In order to measure the accuracy of the frequency and phase error a sampled measurement of the transmitted phase trajectory is obtained. This is compared with the theoretically expected phase trajectory. The regression line of the difference between the expected trajectory and the measured trajectory is an indication of the frequency error (assumed constant through the burst), whilst the departure of the phase differences from this trajectory is a measure of the phase error. The peak phase error is the value furthest from the regression line and the RMS phase error is the root mean square average of the phase error of all samples.

## 4.2.4.4.1 Initial conditions

A call is set up according to the generic call setup procedure for multislot GPRS. The SS commands the MS to hopping mode.

*Note:* It is not necessary to test in hopping mode but is done here as a simple means of making the MS change channel, it would be sufficient to test in non hopping mode and to make sure bursts are taken from a few different channels.

The SS activates ciphering mode.

*Note:* Ciphering mode is active during this test to give a pseudo-random bit stream to the modulator.

The SS sets the MS to operate in a multislot configuration with maximum number of transmitted time slots.

The SS commands the MS to complete the multislot PDTCH loop back, type (G), see GSM 04.14, 5.2.1

The SS generates Standard Test Signal C1 of annex A, A.6.

## 4.2.4.4.2 Procedure

a) For one transmitted burst on the last slot of the multislot configuration, the SS captures the signal as a series of phase samples over the period of the burst. These samples are evenly distributed over the duration of the burst with a minimum sampling rate of  $2/T$ , where  $T$  is the modulation symbol period. The received phase trajectory is then represented by this array of at least 294 samples.

b) The SS then calculates, from the known bit pattern and the formal definition of the modulator contained in GSM 05.04, the expected phase trajectory.

c) From a) and b) the phase trajectory error is calculated, and a linear regression line computed through this phase trajectory error. The slope of this regression line is the frequency error of the mobile transmitter relative to the simulator reference. The difference between the regression line and the individual sample points is the phase error of that point.

c.1) The sampled array of at least 294 phase measurements is represented by the vector:  $\varnothing_m = \varnothing_m(0) \dots \varnothing_m(n)$

where the number of samples in the array  $n + 1 \geq 294$

c.2) The calculated array, at the corresponding sampling instants, is represented by the vector:  $\varnothing_c = \varnothing_c(0) \dots \varnothing_c(n)$ .

c.3) The error array is represented by the vector:

$$\varnothing_e = \{\varnothing_m(0) - \varnothing_c(0)\} \dots \dots \dots \{\varnothing_m(n) - \varnothing_c(n)\} = \varnothing_e(0) \dots \varnothing_e(n)$$

c.4) The corresponding sample numbers form a vector  $t = t(0) \dots t(n)$ .

$$k = \frac{\sum_{j=0}^{j=n} t(j) * \varnothing_e(j)}{\sum_{j=0}^{j=n} t(j)^2}$$

c.5) By regression theory the slope of the samples with respect to t is k where:

c.6) The frequency error is given by  $k/(360*g)$ , where g is the sampling interval in s and all phase samples are measured in degrees.

c.7) The individual phase errors from the regression line are given by:

$$\varnothing_e(j) - k*t(j).$$

c.8) The RMS value  $\varnothing_e$  of the phase errors is given by:

$$\varnothing_e(\text{RMS}) = \left[ \frac{\sum_{j=0}^{j=n} \{\varnothing_e(j) - k * t(j)\}^2}{n + 1} \right]^{1/2}$$

d) Steps a) to c) are repeated for 20 bursts, not necessarily contiguous.

e) The SS instructs the MS to its maximum power control level by setting the power control parameter ALPHA ( $\alpha$ ) to 0 and GAMMA\_TN ( $\Gamma_{CH}$ ) for each timeslot to the desired power level in the Packet Uplink Assignment message (see 05.08. Annex B.2), all other conditions remaining constant. Steps a) to d) are repeated.

The SS instructs the MS to the minimum power control level, all other conditions remaining constant. Steps a) to d) are repeated.

The MS is hard mounted on a vibration table and vibrated at the frequency/amplitudes specified in annex A, A.2.4. During the vibration steps a) to f) are repeated.

*Note:* If the call is terminated when mounting the MS to the vibration table, it will be necessary to establish the initial conditions again before repeating steps a) to f).

h) The MS is re-positioned on the vibration table in the two orthogonal planes to the plane used in step g). For each of the orthogonal planes step g) is repeated.

i) Steps a) to f) are repeated under extreme test conditions (see annex A, A.2.3).

#### 4.2.4.4.2.1 Frequency error

For all measured bursts, the frequency error, derived in step c.6), shall be less than 10E-7.

#### 4.2.4.4.2.2 Phase error

For all measured bursts, the RMS phase error, derived in step c.8), shall not exceed 5 degrees.

For all measured bursts, each individual phase error, derived in step c.7), shall not exceed 20 degrees.

#### 4.2.5 Transmitter output power and burst timing

##### 4.2.5.1 Definition and applicability

The transmitter output power is the average value of the power delivered to an artificial antenna or radiated by the MS and its integral antenna, over the time that the useful information bits of one burst are transmitted.

The transmit burst timing is the envelope of the RF power transmitted with respect to time. The timings are referenced to the transition from bit 13 to bit 14 of the Training Sequence ("midamble") before differential decoding. The timing of the modulation is referenced to the timing of the received signal from the SS.

The requirements and this test apply to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS.

##### 4.2.5.2 Conformance requirement

1. The MS maximum output power shall be as defined in GSM 05.05, 4.1.1, first table, according to its power class, with a tolerance of +/-2 dB under normal conditions;

2. The MS maximum output power shall be as defined in GSM 05.05, 4.1.1, first table, according to its power class, with a tolerance of +/-2.5 dB under extreme conditions;

3. The power control levels shall have the nominal output power levels as defined in GSM 05.05, 4.1.1, second table (for GSM 900) or third table (for DCS 1800), from the lowest power control level up to the maximum output power corresponding to the class of the MS (for tolerance on maximum output power see conformance requirements 1), with a tolerance of +/- 3, 4 or 5 dB under normal conditions;

4. The power control levels shall have the nominal output power levels as defined in GSM 05.05, 4.1.1, second table (GSM 900) or third table (for DCS 1800), from the lowest power control level up to the maximum output power corresponding to the class of the MS (for tolerance on maximum output power see conformance requirements 2), with a tolerance of +/-4, 5 or 6 dB under extreme conditions;

5. The output power actually transmitted by the MS at consecutive power control levels shall form a monotonic sequence and the interval between power control levels shall be  $2 \pm 1.5$  dB; GSM 05.05, subclause 4.1.1.

6. The transmitted power level relative to time for a normal burst shall be within the power/time template given in GSM 05.05, annex B top figure:

6.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.5.2;

6.2 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.5.2.

7. When accessing a cell on the RACH and before receiving the first power command during a communication on a DCCH or TCH (after an IMMEDIATE ASSIGNMENT), all GSM and class and class 2 DCS 1800 MS shall use the power control level defined by the MS\_TXPWR\_MAX\_CCH parameter broadcast on the BCCH of the cell, or if MS\_TXPWR\_MAX\_CCH corresponds to a power control level not supported by the MS as defined by its power class, the MS shall act as though the closest supported power control level had been broadcast. A Class 3 DCS 1800 MS shall use the POWER\_OFFSET parameter.

8. The transmissions from the MS to the BS, measured at the MS antenna, shall be  $468.75 - TA$  bit periods behind the transmissions received from the BS, where TA is the last timing advance received from the current serving BS. The tolerance on these timings shall be  $\pm 1$  bit period:

8.1 Under normal conditions; GSM 05.10, 6.4;

8.2 Under extreme conditions; GSM 05.10, 6.4.

9. The transmitted power level relative to time for a random access burst shall be within the power/time template given in GSM 05.05, annex B bottom figure:

9.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.5.2;

9.2 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.5.2.

10. The MS shall use a TA value of 0 for the Random Access burst sent:

10.1 Under normal conditions; GSM 05.10, 6.6;

10.2 Under extreme conditions; GSM 05.10, 6.6.

#### 4.2.5.3 Test purpose

1. To verify that the maximum output power of the MS, under normal conditions, is within conformance requirement 1.

2. To verify that the maximum output power of the MS, under extreme conditions, is within conformance requirement 2.



3. To verify that all power control levels, relevant to the class of MS, are implemented in the MS and have output power levels, under normal conditions, within conformance requirement 3.

4. To verify that all power control levels have output power levels, under extreme conditions, within conformance requirement 4.

5. To verify that the step in the output power transmitted by the MS at consecutive power control levels is within conformance requirement 5 under normal conditions.

6. To verify that the output power relative to time, when sending a normal burst is within conformance requirement 6:

6.1 Under normal conditions;

6.2 Under extreme conditions.

7. To verify that the MS uses the maximum power control level according to its power class if commanded to a power control level exceeding its power class.

8. To verify that, for normal bursts, the MS transmissions to the BS are timed within conformance requirement 8:

8.1 Under normal conditions;

8.2 Under extreme conditions.

9. To verify that the output power relative to time, when sending an access burst is within conformance requirement 9:

9.1 Under normal conditions;

9.2 Under extreme conditions.

10. To verify that, for an access burst, the MS transmission to the BS is timed within conformance requirement 10:

10.1 Under normal conditions;

10.2 Under extreme conditions.

#### 4.2.5.4 Methods of test

Two methods of test are described, separately for:

1. Equipment fitted with a permanent antenna connector and for

2. Equipment fitted with an integral antenna, and which cannot be connected to an external antenna except by the fitting of a temporary test connector as a test fixture.

*Note:* The behaviour of the MS in the system is determined to a high degree by the antenna, and this is the only transmitter test in the present document using the integral antenna. Further studies are ongoing on improved testing on the integral antenna, taking practical conditions of MS use into account.

### 4.2.5.4.1 Method of test for equipment with a permanent antenna connector

#### 4.2.5.4.1.1 Initial conditions

A call is set up by the SS according to the generic call set up procedure on a channel with ARFCN in the Mid ARFCN range, power control level set to Max power. MS TXPWR\_MAX\_CCH is set to the maximum value supported by the Power Class of the Mobile under test. For DCS 1800 mobile stations the POWER\_OFFSET parameter is set to 6 dB.

#### 4.2.5.4.1.2 Procedure

##### a) Measurement of normal burst transmitter output power

The SS takes power measurement samples evenly distributed over the duration of one burst with a sampling rate of at least  $2/T$ , where  $T$  is the bit duration. The samples are identified in time with respect to the modulation on the burst. The SS identifies the centre of the useful 147 transmitted bits, i.e. the transition from bit 13 to bit 14 of the midamble, as the timing reference. The transmitter output power is calculated as the average of the samples over the 147 useful bits. This is also used as the 0 dB reference for the power/time template.

##### b) Measurement of normal burst timing delay

The burst timing delay is the difference in time between the timing reference identified in a) and the corresponding transition in the burst received by the MS immediately prior to the MS transmit burst sampled.

##### c) Measurement of normal burst power/time relationship

The array of power samples measured in a) are referenced in time to the centre of the useful transmitted bits and in power to the 0 dB reference, both identified in a).

d) Steps a) to c) are repeated with the MS commanded to operate on each of the power control levels defined, even those not supported by the MS.

e) The SS commands the MS to the maximum power control level supported by the MS and steps a) to c) are repeated for ARFCN in the Low and High ranges.

##### f) Measurement of access burst transmitter output power

The SS causes the MS to generate an Access Burst on an ARFCN in the Mid ARFCN range, this could be either by a handover procedure or a new request for radio resource. In the case of a handover procedure the Power Level indicated in

the HANOVER COMMAND message is the maximum power control level supported by the MS. In the case of an Access Burst the MS shall use the Power Level indicated in the MS\_TXPWR\_MAX\_CCH parameter. If the power class of the MS is DCS 1800 Class 3, the MS shall also use the POWER\_OFFSET parameter.

The SS takes power measurement samples evenly distributed over the duration of the access burst as described in a). However, in this case the SS identifies the centre of the useful bits of the burst by identifying the transition from the last bit of the synch sequence. The centre of the burst is then five data bits prior to this point and is used as the timing reference.

The transmitter output power is calculated as the average of the samples over the 87 useful bits of the burst. This is also used as the 0 dB reference for the power/time template.

g) Measurement of access burst timing delay

The burst timing delay is the difference in time between the timing reference identified in f) and the MS received data on the common control channel.

h) Measurement of access burst power/time relationship

The array of power samples measured in f) are referenced in time to the centre of the useful transmitted bits and in power to the 0 dB reference, both identified in f).

i) Depending on the method used in step f) to cause the MS to send an Access Burst, the SS sends either a HANOVER COMMAND with power control level set to 10 or it changes the System Information elements MS\_TXPWR\_MAX\_CCH and for DCS 1800 the POWER\_OFFSET on the serving cell BCCH in order to limit the MS transmit power on the Access Burst to power control level 10 (+23 dBm for GSM 900 or +10 dBm for DCS 1800) and then steps f) to h) are repeated.

j) Steps a) to i) are repeated under extreme test conditions (annex A) except that the repeats at step d) are only performed for power control level 10 and the minimum power control level of the MS.

#### 4.2.5.4.2 Method of test for equipment with an integral antenna

*Note:* If the MS is equipped with a permanent connector, such that the antenna can be disconnected and the SS be connected directly, then the method of clause 4.2.5.4.1 will be applied.

The tests in this clause are performed on an unmodified test sample.

##### 4.2.5.4.2.1 Initial conditions

The MS is placed in the anechoic shielded chamber (annex A, A.1.2) or on the outdoor test site, on an isolated support, in the position for normal use, at a distance of at least 3 metres from a test antenna, connected to the SS.

## TCN 68 - 221: 2004

*Note:* The test method described has been written for measurement in an anechoic shielded chamber. If an outdoor test site is used then, in addition, it is necessary to raise/lower the test antenna through the specified height range to maximize the received power levels from both the test sample and the substitution antenna.

A call is set up by the SS according to the generic call set up procedure on a channel with ARFCN in the Mid ARFCN range, power control level set to Max power. MS\_TXPWR\_MAX\_CCH is set to the maximum value supported by the Power Class of the Mobile under test. For DCS 1800 mobile stations the POWER\_OFFSET parameter is set to 6 dB.

### 4.2.5.4.2.2 Procedure

a) With the initial conditions set according to subclause 4.2.5.4.2.1 the test procedure in 4.2.5.4.1.2 is followed up to and including step i), except that in step a), when measurements are done at maximum power for ARFCN in the Low, Mid and High range, the measurement is made eight times with the MS rotated by  $n \times 45$  degrees for all values of  $n$  in the range 0 to 7.

The measurements taken are received transmitter output power measurements rather than transmitter output power measurements, the output power measurement values can be derived as follows.

b) Assessment of test site loss for scaling of received output power measurements.

The MS is replaced by a half-wave dipole, resonating at the centre frequency of the transmit band, connected to an RF generator.

The frequency of the RF signal generator is set to the frequency of the ARFCN used for the 24 measurements in step a), the output power is adjusted to reproduce the received transmitter output power averages recorded in step a).

For each indication the power, delivered by the generator (in Watts) to the half-wave dipole, is recorded. These values are recorded in the form  $P_{nc}$ , where  $n$  = MS rotation and  $c$  = channel number.

For each channel number used compute:

$$P_{ac}(\text{Watts into dipole}) = \frac{1}{8} * \sum_{n=0}^{n=7} P_{nc}$$

from which:  $P_{ac}(\text{Tx dBm}) = 10 \log_{10}(P_{ac}) + 30 + 2.15$

The difference, for each of the three channels, between the actual transmitter output power averaged over the 8 measurement orientations and the received

transmitter output power at orientation  $n = 0$  is used to scale the received measurement results to actual transmitter output powers for all measured power control levels and ARFCN, which can then be checked against the requirements.

c) Temporary antenna connector calibration factors (transmit)

A modified test sample equipped with a temporary antenna connector is placed in a climatic test chamber and is linked to the SS by means of the temporary antenna connector.

Under normal test conditions, the power measurement and calculation parts of steps a) to i) of 4.2.5.4.1.2 are repeated except that the repeats at step d) are only performed for power control level 10 and the minimum power control level of the MS.

*Note:* The values noted here are related to the output transmitter carrier power levels under normal test conditions, which are known after step b). Therefore frequency dependent calibration factors that account for the effects of the temporary antenna connector can be determined.

d) Measurements at extreme test conditions.

*Note:* Basically the procedure for extreme conditions is:

- the power/time template is tested in the "normal" way;
- the radiated power is measured by measuring the difference with respect to the radiated power under normal test conditions.

Under extreme test conditions steps a) to i) of 4.2.5.4.1.2 are repeated except that the repeats at step d) are only performed for power control level 10 and the minimum power control level of the MS.

The transmitter output power under extreme test conditions is calculated for each burst type, power control level and for every frequency used by adding the frequency dependent calibration factor, determined in c), to the values obtained at extreme conditions in this step.

#### 4.2.5.5 Test requirements

a) The transmitter output power, under every combination of normal and extreme test conditions, for normal bursts and access bursts, at each frequency and for each power control level applicable to the MS power class, shall be at the relevant level shown in Table 4.2 or Table 4.3 within the tolerances also shown in Table 4.2 or Table 4.3.

*Table 4.2: GSM 900 transmitter output power for different power classes*

Power class				Power control level	Transmitter output power	Tolerances	
2	3	4	5		dBm	normal	extreme
•				2	39	+/-2 dB	+/-2.5 dB
•	•			3	37	+/-3 dB*)	+/-4 dB*)
•	•			4	35	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•		5	33	+/-3 dB*)	+/-4 dB*)
•	•	•		6	31	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	•	7	29	+/-3 dB*)	+/-4 dB*)
•	•	•	•	8	27	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	•	9	25	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	•	10	23	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	•	11	21	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	•	12	19	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	•	13	17	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	•	14	15	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	•	15	13	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	•	16	11	+/-5 dB	+/-6 dB
•	•	•	•	17	9	+/-5 dB	+/-6 dB
•	•	•	•	18	7	+/-5 dB	+/-6 dB
•	•	•	•	19	5	+/-5 dB	+/-6 dB

\*) When the power control level corresponds to the power class of the MS, then the tolerances shall be 2.0 dB under normal test conditions and 2.5 dB under extreme test conditions.

*Table 4.3: DCS 1800 transmitter output power for different power classes*

Power class			Power control level	Transmitter Output power	Tolerances	
1	2	3		dBm	normal	extreme
			29	36	+/-2.0 dB	+/-2.5 dB
		•	30	34	+/-3.0 dB	+/-4.0 dB
		•	31	32	+/-3.0 dB	+/-4.0 dB
•		•	0	30	+/-3.0 dB*)	+/-4 dB*)
•	•		1	28	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•		2	26	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	3	24	+/-3 dB*)	+/-4 dB*)
•	•	•	4	22	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	5	20	+/-3 dB	+/-4 dB
•	•	•	6	18	+/-3 dB	+/-4 dB

• • •	7	16	+/-3 dB	+/-4 dB
• • •	8	14	+/-3 dB	+/-4 dB
• • •	9	12	+/-4 dB	+/-5 dB
• • •	10	10	+/-4 dB	+/-5 dB
• • •	11	8	+/-4 dB	+/-5 dB
• • •	12	6	+/-4 dB	+/-5 dB
• • •	13	4	+/-4 dB	+/-5 dB
• • •	14	2	+/-5 dB	+/-6 dB
• • •	15	0	+/-5 dB	+/-6 dB

\*) When the power control level corresponds to the power class of the MS, then the tolerances shall be 2.0 dB under normal test conditions and 2.5 dB under extreme test conditions.

b) The difference between the transmitter output power at two adjacent power control levels, measured at the same frequency, shall not be less than 0.5 dB and not be more than 3.5 dB.

c) The power/time relationship of the measured samples for normal bursts shall be within the limits of the power time template of Figure 4.1 at each frequency, under every combination of normal and extreme test conditions and at each power control level measured.

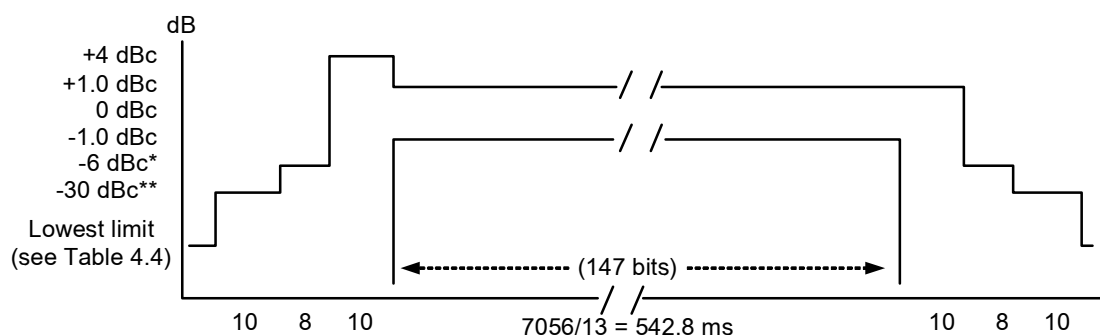


Figure 4.1: Power / time template for normal bursts

\* For GSM 400 and GSM 900 MS:

- 4 dBc for power control level 16
- 2 dBc for power control level 17
- 1 dBc for power control levels 18 and 19

For DCS 1800 MS:

- 4 dBc for power control level 11
- 2 dBc for power control level 12
- 1 dBc for power control levels 13, 14 and 15

\*\* For GSM 900 MS: -30 dBc or -17 dBm, whichever is the higher  
 For DCS 1800 MS: -30 dBc or -20 dBm, whichever is the higher

*Table 4.4: Lowest measurement limit for power/time template*

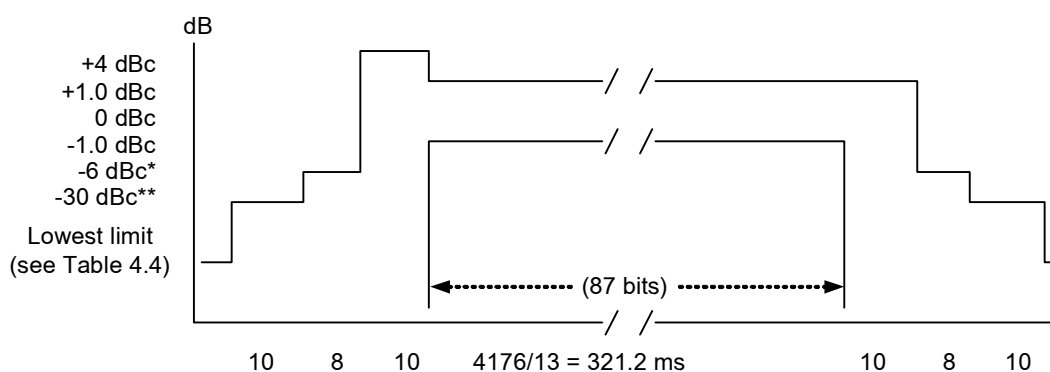
	Lowest limit
GSM 900	-59 dBc or -54 dBm whichever is the highest, except for the timeslot preceding the active slot, for which the allowed level is equal to -59 dBc or -36 dBm, whichever is the highest
DCS 1800	-48 dBc or -48 dBm whichever is the highest

d) All the power control levels, for the type and power class of the MS as stated by the manufacturer, shall be implemented in the MS.

e) When the transmitter is commanded to a power control level outside of the capability corresponding to the type and power class of the MS as stated by the manufacturer, then the transmitter output power shall be within the tolerances for the closest power control level corresponding to the type and power class as stated by the manufacturer.1

f) The centre of the transmitted normal burst as defined by the transition of bits 13/14 of the midamble shall be 3 timeslot periods (1731  $\mu$ s) +/-1 bit period (+/-3.69 $\mu$ s) after the centre of the corresponding received burst.

g) The power/time relationship of the measured samples for access bursts shall be within the limits of the power time template of Figure 4.2 at each frequency, under every combination of normal and extreme test conditions and at each power control level measured.



*Figure 4.2: Power / time template for access burst*

\* For GSM 400 and GSM 900 MS:

- 4 dBc for power control level 16
- 2 dBc for power control level 17
- 1 dBc for power control levels 18 and 19



For DCS 1800 MS:

-4 dBc for power control level 11

-2 dBc for power control level 12

-1 dBc for power control levels 13, 14 and 15

\*\* For GSM400 and GSM 900 MS: -30 dBc or -17 dBm, whichever is the higher

For DCS 1800 MS: -30 dBc or -20 dBm, whichever is the higher

h) The centre of the transmitted access burst shall be an integer number of timeslot periods less 30 bit periods relative to any CCCH midamble centre with a tolerance of +/- 1 bit period (+/- 3.69µs).

#### 4.2.6 Transmitter - Output RF spectrum

##### 4.2.6.1 Definition and applicability

The output RF spectrum is the relationship between the frequency offset from the carrier and the power, measured in a specified bandwidth and time, produced by the MS due to the effects of modulation and power ramping.

The requirements and this test apply to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS.

##### 4.2.6.2 Conformance requirement

1. The level of the output RF spectrum due to modulation shall be no more than that given in GSM 05.05, 4.2.1, table a) for GSM 900 or table b) for DCS 1800, with the following lowest measurement limits:

- -36 dBm below 600 kHz offset from the carrier,
- -51 dBm for GSM 900 or -56 dBm for DCS 1800 from 600 kHz out to less than 1800 kHz offset from the carrier,
- -46 dBm for GSM 900 or -51 dBm for DCS 1800 at and beyond 1800 kHz offset from the carrier,

but with the following exceptions at up to -36 dBm:

- up to three bands of 200 kHz width centred on a frequency which is an integer multiple of 200 kHz in the combined range 600 kHz to 6000 kHz above and below the carrier,
- up to 12 bands of 200 kHz width centred on a frequency which is an integer multiple of 200 kHz at more than 6 000 kHz offset from the carrier.

1.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.2.1;

1.2 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.2.1.

2. The level of the output RF spectrum due to switching transients shall be no more than given in GSM 05.05, 4.2.2, table a.

2.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.2.2;

2.2 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.2.2.

3. When allocated a channel, the power emitted by the MS, in the band 935 - 960 MHz shall be no more than -79 dBm, in the band 925 - 935 MHz shall be no more than -67 dBm and in the band 1805 - 1880 MHz shall be no more than -71 dBm except in five measurements in each of the bands 925 - 960 MHz and 1805 - 1880 MHz where exceptions at up to -36 dBm are permitted. Under normal conditions; GSM 05.05, 4.3.3.

#### 4.2.6.3 Test purpose

1. To verify that the output RF spectrum due to modulation does not exceed conformance requirement 1.

1.1 Under normal conditions;

1.2 Under extreme conditions.

2. To verify that the output RF spectrum due to switching transients does not exceed conformance requirement 2 when a reasonable margin is allowed for the effect of spectrum due to modulation.

2.1 Under normal conditions;

2.2 Under extreme conditions.

3. To verify that the MS spurious emissions in the MS receive band do not exceed conformance requirement 3.

#### 4.2.6.4 Method of test

##### 4.2.6.4.1 Initial conditions

A call is set up according to the generic call set up procedure.

The SS commands the MS to hopping mode. The hopping pattern includes only three channels, namely one with an ARFCN in the Low ARFCN range, a second one with an ARFCN in the Mid ARFCN range and the third one with an ARFCN in the High ARFCN range.

*Note 1:* Although the measurement is made whilst the MS is in hopping mode, each measurement is on one single channel.

*Note 2:* This test is specified in hopping mode as a simple means of making the MS change channel, it would be sufficient to test in non hopping mode and to handover the MS between the three channels tested at the appropriate time.

The SS commands the MS to complete the traffic channel loop back without signalling of erased frames. This is to set a defined random pattern for the transmitter.

The SS sends Standard Test Signal C1 to the MS at a level of 23 dB $\mu$ V<sub>emf</sub>().

#### 4.2.6.4.2 Procedure

*Note:* When averaging is in use during frequency hopping mode, the averaging only includes bursts transmitted when the hopping carrier corresponds to the nominal carrier of the measurement.

a) In steps b) to h) the FT is equal to the hop pattern ARFCN in the Mid ARFCN range.

b) The other settings of the spectrum analyser are set as follows:

- Zero frequency scan
- Resolution bandwidth: 30 kHz
- Video bandwidth: 30 kHz
- Video averaging: may be used, depending on the implementation of the test

The video signal of the spectrum analyser is "gated" such that the spectrum generated by at least 40 of the bits 87 to 132 of the burst is the only spectrum measured. This gating may be analogue or numerical, dependent upon the design of the spectrum analyser. Only measurements during transmitted bursts on the nominal carrier of the measurement are included. The spectrum analyser averages over the gated period and over 200 or 50 such bursts, using numerical and/or video averaging.

The MS is commanded to its maximum power control level.

c) By tuning the spectrum analyser centre frequency to the measurement frequencies the power level is measured over 50 bursts at all multiples of 30 kHz offset from FT to < 1800 kHz.

d) The resolution and video bandwidth on the spectrum analyser are adjusted to 100 kHz and the measurements are made at the following frequencies:

On every ARFCN from 1800 kHz offset from the carrier to the edge of the relevant transmit band for each measurement over 50 bursts.

At 200 kHz intervals over the 2 MHz either side of the relevant transmit band for each measurement over 50 bursts.

At 200 kHz intervals over the band 925 - 960 MHz for each measurement over 50 bursts.

At 200 kHz intervals over the band 1805 - 1880 MHz for each measurement over 50 bursts.

e) The MS is commanded to its minimum power control level. The spectrum analyser is set again as in b).

## TCN 68 - 221: 2004

f) By tuning the spectrum analyser centre frequency to the measurement frequencies the power level is measured over 200 bursts at the following frequencies:

FT

FT + 100 kHz

FT - 100 kHz

FT + 200 kHz

FT - 200 kHz

FT + 250 kHz

FT - 250 kHz

FT + 200 kHz \*N

FT - 200 kHz \* N

where N = 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8

and FT = RF channel nominal centre frequency.

g) The spectrum analyser settings are adjusted to:

- Zero frequency scan
- Resolution bandwidth: 30 kHz
- Video bandwidth: 100 kHz
- Peak hold

The spectrum analyser gating of the signal is switched off.

The MS is commanded to its maximum power control level.

h) By tuning the spectrum analyser centre frequency to the measurement frequencies the power level is measured at the following frequencies:

FT + 400 kHz

FT - 400 kHz

FT + 600 kHz

FT - 600 kHz

FT + 1.2 MHz

FT - 1.2 MHz

FT + 1.8 MHz

FT - 1.8 MHz

where FT = RF channel nominal centre frequency.

The duration of each measurement (at each frequency) will be such as to cover at least 10 burst transmissions at FT.

i) Step h) is repeated for power control levels 7 and 11.

j) Steps b), f), g) and h) are repeated with FT equal to the hop pattern ARFCN in the Low ARFCN range except that in step g) the MS is commanded to power control level 11 rather than maximum power.

k) Steps b), f), g) and h) are repeated with FT equal to the hop pattern ARFCN in the High ARFCN range except that in step g) the MS is commanded to power control level 11 rather than maximum power.

l) Steps a) b) f) g) and h) are repeated under extreme test conditions (annex A, A.2). except that at step g) the MS is commanded to power control level 11.

**4.2.6.5 Test requirements**

For absolute measurements, performed on a temporary antenna connector, in the frequency band 880 – 915 MHz or 1710 - 1785 MHz, the temporary antenna connector coupling factor, determined according to 0 and annex A, A.1.3 for the nearest relevant frequency, will be used.

For absolute measurements, performed on a temporary antenna connector, in the frequency band 925 to 960 MHz, the temporary antenna connector coupling factor, will be as determined according to annex A, A.1.3 for GSM 900 MS. For DCS 1800 MS, 0 dB will be assumed.

For absolute measurements, performed on a temporary antenna connector, in the frequency band 1805 - 1880 MHz, the temporary antenna connector coupling factor, will be as determined according to annex A, A.1.3 for DCS 1800 MS. For GSM 900 MS 0 dB will be assumed.

The figures in the tables below, at the listed frequencies from the carrier (kHz), are the maximum level (dB) relative to a measurement in 30 kHz bandwidth on the carrier (reference GSM 05.05 clause 4.2.1).

a) For the modulation sidebands out to less than 1800 kHz offset from the carrier frequency (FT) measured in step c), f), h), j), k) and l) the measured power level in dB relative to the power level measured at FT, for all types of MS, shall not exceed the limits derived from the values shown in Table 4.5 for GSM 900 or Table 4.6 for DCS 1800 according to the actual transmit power and frequency offset from FT. However any failures in the combined range 600 kHz to less than 1800 kHz above and below the carrier may be counted towards the exceptions allowed in test requirements c) below.

*Table 4.5: GSM 900 Spectrum due to modulation out to less than 1800 kHz offset*

Power level (dBm)	Power levels in dB relative to the measurement at FT				
	Frequency offset (kHz)				
	0-100	200	250	400	600 to <1800
39	+0.5	-30	-33	-60	-66
37	+0.5	-30	-33	-60	-64
35	+0.5	-30	-33	-60	-62
<= 33	+0.5	-30	-33	-60	-60
The values above are subject to the minimum absolute levels (dBm) below.					
	-36	-36	-36	-36	-51

*Table 4.6: DCS 1800 Spectrum due to modulation out to less than 1800 kHz offset*

	Power levels in dB relative to the measurement at FT				
Power level (dBm)	Frequency offset (kHz)				
	0-100	200	250	400	600 to <1800
<= 33	+0.5	-30	-33	-60	-60
The values above are subject to the minimum absolute levels (dBm) below.					
	-36	-36	-36	-36	-56

*Note 1:* For frequency offsets between 100 kHz and 600 kHz the requirement is derived by a linear interpolation between the points identified in the table with linear frequency and power in dB relative.

b) For the modulation sidebands from 1800 kHz offset from the carrier frequency (FT) and out to 2 MHz beyond the edge of the relevant transmit band, measured in step d), the measured power level in dB relative to the power level measured at FT, shall not exceed the values shown in Table 4.7 according to the actual transmit power, frequency offset from FT and system on which the MS is designed to operate. However any failures in the combined range 1800 kHz to 6 MHz above and below the carrier may be counted towards the exceptions allowed in test requirements c) below, and any other failures may be counted towards the exceptions allowed in test requirements d) below.

*Table 4.7: Spectrum due to modulation from 1800 kHz offset to the edge of the transmit band (wideband noise)*

Power levels in dB relative to the measurement at FT						
GSM 900				DCS 1800		
Power level (dBm)	Frequency offset kHz			Power level (dBm)	Frequency offset kHz	
	1800 to < 3000	3000 to < 6000	≥ 6000		1800 to < 6000	≥ 6000
39	-69	-71	-77	36	-71	-79
37	-67	-69	-75	34	-69	-77
35	-65	-67	-73	32	-67	-75
≤ 33	-63	-65	-71	30	-65	-73
				28	-63	-71
				26	-61	-69
				≤ 24	-59	-67
The values above are subject to the minimum absolute levels (dBm) below.						
	-46	-46	-46		-51	-51

c) Any failures (from a) and b) above) in the combined range 600 kHz to 6 MHz above and below the carrier should be re-checked for allowed spurious emissions. For each of the three ARFCN used, spurious emissions are allowed in up to three 200 kHz bands centred on an integer multiple of 200 kHz so long as no spurious emission exceeds -36 dBm. Any spurious emissions measured in a 30 kHz bandwidth which spans two 200 kHz bands can be counted towards either 200 kHz band, whichever minimizes the number of 200 kHz bands containing spurious exceptions.

d) Any failures (from b) above) beyond 6 MHz offset from the carrier should be re-checked for allowed spurious emissions. For each of the three ARFCN used, up to twelve spurious emissions are allowed so long as no spurious emission exceeds -36 dBm.

e) The MS spurious emissions in the bands 925 - 935 MHz, 935 - 960 MHz and 1805 - 1880 MHz, measured in step d), for all types of MS, shall not exceed the values shown in Table 4.8 except in up to five measurements in the band 925 - 960 MHz and five measurements in the band 1805 - 1880 MHz where a level up to -36 dBm is permitted.

*Table 4.8: Spurious emissions in the MS receive bands*

Band (MHz)	Spurious emissions level (dBm)
925 to 935	-67
935 to 960	-79
1805 to 1880	-71

f) For the power ramp sidebands of steps h) and i) the power levels must not exceed the values shown in Table 4.9 for GSM 900 or Table 4.10 for DCS 1800.

*Table 4.9: GSM Spectrum due to switching transients*

Power level	Maximum level for various offsets from carrier			
	Frequency			
	400 kHz	600 kHz	1200 kHz	1800 kHz
39 dBm	-13 dBm	-21 dBm	-21 dBm	-24 dBm
37 dBm	-15 dBm	-21 dBm	-21 dBm	-24 dBm
35 dBm	-17 dBm	-21 dBm	-21 dBm	-24 dBm
33 dBm	-19 dBm	-21 dBm	-21 dBm	-24 dBm
31 dBm	-21 dBm	-23 dBm	-23 dBm	-26 dBm
29 dBm	-23 dBm	-25 dBm	-25 dBm	-28 dBm
27 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-27 dBm	-30 dBm
25 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-29 dBm	-32 dBm
23 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-31 dBm	-34 dBm
≤ +21 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-32 dBm	-36 dBm

*Table 4.10: DCS 1800 Spectrum due to switching transients*

Power level	Maximum level for various offsets from carrier			
	Frequency			
	400 kHz	600 kHz	1200 kHz	1800 kHz
36 dBm	-16 dBm	-21 dBm	-21 dBm	-24 dBm
34 dBm	-18 dBm	-21 dBm	-21 dBm	-24 dBm
32 dBm	-20 dBm	-22 dBm	-22 dBm	-25 dBm
30 dBm	-22 dBm	-24 dBm	-24 dBm	-27 dBm
28 dBm	-23 dBm	-25 dBm	-26 dBm	-29 dBm
26 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-28 dBm	-31 dBm
24 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-30 dBm	-33 dBm
22 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-31 dBm	-35 dBm
≤ +20 dBm	-23 dBm	-26 dBm	-32 dBm	-36 dBm

*Note 2:* These figures are different from the requirements in GSM 05.05 because at higher power levels it is the modulation spectrum which is being measured using a peak hold measurement. This allowance is given in the table.

*Note 3:* The figures for Table 4.9 and Table 4.10 assume that, using the peak hold measurement, the lowest level measurable is 8 dB above the level of the modulation specification using the 30 kHz bandwidth gated average technique for 400 kHz offset from the carrier. At 600 and 1200 kHz offset the level is 6 dB above and at 1800 kHz offset the level is 3 dB above. The figures for 1800 kHz have assumed the 30 kHz bandwidth spectrum due to modulation specification at < 1800 kHz.

#### 4.2.7 Transmitter output power and burst timing in HSCSD multislot configurations

##### 4.2.7.1 Definition and applicability

The transmitter output power is the average value of the power delivered to an artificial antenna or radiated by the MS and its integral antenna, over the time that the useful information bits of one burst are transmitted.

The transmit burst timing is the envelope of the RF power transmitted with respect to time. The timings are referenced to the transition from bit 13 to bit 14 of the Training Sequence ("midamble") before differential decoding. The timing of the modulation is referenced to the timing of the received signal from the SS.

The requirements and this test apply to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS and multiband any MS which are capable of HSCSD multislot operation.

##### 4.2.7.2 Conformance requirement

1. The MS maximum output power shall be as defined in GSM 05.05, 4.1.1, first table, according to its power class, with a tolerance of +/-2 dB under normal conditions.



2. The MS maximum output power shall be as defined in GSM 05.05, 4.1.1, first table, according to its power class, with a tolerance of  $\pm 2.5$  dB under extreme conditions.

3. The power control levels shall have the nominal output power levels as defined in GSM 05.05, 4.1.1, third table (for GSM 900) or fourth table (for DCS 1800), from the lowest power control level up to the maximum output power corresponding to the class of the MS (for tolerance on maximum output power see conformance requirements 1), with a tolerance of  $\pm 3, 4$  or  $5$  dB under normal conditions.

4. The power control levels shall have the nominal output power levels as defined in GSM 05.05, 4.1.1, third table (for GSM 900) or fourth table (for DCS 1800), from the lowest power control level up to the maximum output power corresponding to the class of the MS (for tolerance on maximum output power see conformance requirements 2), with a tolerance of  $\pm 4, 5$  or  $6$  dB under extreme conditions.

5. The output power actually transmitted by the MS at consecutive power control levels shall form a monotonic sequence and the interval between power control levels shall be  $2 \pm 1.5$  dB; GSM 05.05, 4.1.1.

6. The transmitted power level relative to time for a normal burst shall be within the power/time template given in GSM 05.05, annex B. In multislot configurations where the bursts in two or more consecutive time slots are actually transmitted at the same frequency, the template of annex B, GSM 05.05 shall be respected at the beginning and the end of the series of consecutive bursts. The output power during the guard period between every two consecutive active timeslots shall not exceed the level allowed for the useful part of the first timeslot or the level allowed for the useful part of the second timeslot plus  $3$  dB, whichever is the highest:

6.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.5.2;

6.2 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.5.2.

7. In multislot configurations, bidirectional subchannels shall be individually power controlled; GSM 05.08, 4.2.

8. When accessing a cell on the RACH and before receiving the first power command during a communication on a DCCH or TCH (after an IMMEDIATE ASSIGNMENT), all GSM and class 1 and class 2 DCS 1800 MS shall use the power control level defined by the MS\_TXPWR\_MAX\_CCH parameter broadcast on the BCCH of the cell, or if MS\_TXPWR\_MAX\_CCH corresponds to a power

control level not supported by the MS as defined by its power class, the MS shall act as though the closest supported power control level had been broadcast. A Class 3 DCS 1800 MS shall use the POWER\_OFFSET parameter.

9. The transmissions from the MS to the BS, measured at the MS antenna, shall be 468.75-TA bit periods behind the transmissions received from the BS, where TA is the last timing advance received from the current serving BS. The tolerance on these timings shall be +/-1 bit period:

9.1 Under normal conditions; GSM 05.10, 6.4;

9.2 Under extreme conditions; GSM 05.10, 6.4.

10. The transmitted power level relative to time for a random access burst shall be within the power/time template given in GSM 05.05, annex B bottom figure:

10.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.5.2;

10.2 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.5.2.

11. The MS shall use a TA value of 0 for the Random Access burst sent:

11.1 Under normal conditions; GSM 05.10, 6.6;

11.2 Under extreme conditions; GSM 05.10, 6.6.

#### 4.2.7.3 Test purpose

1. To verify that the maximum output power of the MS in HSCSD multislot configuration, under normal conditions, is within conformance requirement 1.

2. To verify that the maximum output power of the MS in HSCSD multislot configuration, under extreme conditions, is within conformance requirement 2.

3. To verify that all power control levels, relevant to the class of MS, are implemented in the MS in HSCSD multislot configuration and have output power levels, under normal conditions, within conformance requirement 3.

4. To verify that all power control levels have output power levels, under extreme conditions, within conformance requirement 4.

5. To verify that the step in the output power transmitted by the MS in HSCSD multislot configuration at consecutive power control levels is within conformance requirement 5 under normal conditions.

6. To verify that the output power relative to time, when sending a normal burst is within conformance requirement 6 in HSCSD multislot configuration:

6.1 Under normal conditions;

6.2 Under extreme conditions.

7. To verify that the MS in HSCSD multislot configuration uses the maximum power control level according to its power class if commanded to a power control level exceeding its power class.

8. To verify that, for normal bursts, the MS transmissions to the BS are timed within conformance requirement 8 in HSCSD multislot configuration:

8.1 Under normal conditions;

8.2 Under extreme conditions.

9. To verify that the output power relative to time, when sending an access burst is within conformance requirement 9 in HSCSD multislot configuration:

9.1 Under normal conditions;

9.2 Under extreme conditions.

10. To verify that, for an access burst, the MS transmission to the BS is timed within conformance requirement 10 in HSCSD multislot configuration:

10.1 Under normal conditions;

10.2 Under extreme conditions.

11. To verify that, power is individually controlled on bidirectional HSCSD subchannels.

#### 4.2.7.4 Methods of test

Two methods of test are described, separately for:

1) Equipment fitted with a permanent antenna connector and for.

2) Equipment fitted with an integral antenna, and which cannot be connected to an external antenna except by the fitting of a temporary test connector as a test fixture.

*Note:* The behaviour of the MS in the system is determined to a high degree by the antenna, and this is the only transmitter test in the this technical standard using the integral antenna. Further studies are ongoing on improved testing on the integral antenna, taking practical conditions of MS use into account.

##### 4.2.7.4.1 Method of test for equipment with a permanent antenna connector

###### 4.2.7.4.1.1 Initial conditions

A call is set up by the SS according to the generic call set up procedure for HSCSD multislot configuration on a channel with ARFCN in the Mid ARFCN range, power control level set to Max power and MS to operate in its highest

number of uplink slots. MS TXPWR\_MAX\_CCH is set to the maximum value supported by the Power Class of the Mobile under test. For DCS 1800 mobile stations the POWER\_OFFSET parameter is set to 6 dB.

#### 4.2.7.4.1.2 Procedure

a) Measurement of normal burst transmitter output power

The SS takes power measurement samples evenly distributed over the duration of one burst with a sampling rate of at least  $2/T$ , where  $T$  is the bit duration. The samples are identified in time with respect to the modulation on the burst. The SS identifies the centre of the useful 147 transmitted bits, i.e. the transition from bit 13 to bit 14 of the midamble, as the timing reference.

The transmitter output power is calculated as the average of the samples over the 147 useful bits. This is also used as the 0 dB reference for the power/time template.

b) Measurement of normal burst timing delay

The burst timing delay is the difference in time between the timing reference identified in a) and the corresponding transition in the burst received by the MS immediately prior to the MS transmit burst sampled.

c) Measurement of normal burst power/time relationship

The array of power samples measured in a) are referenced in time to the centre of the useful transmitted bits and in power to the 0 dB reference, both identified in a).

d) Steps a) to c) are repeated on each multislot subchannel with the MS commanded to operate on each of the power control levels defined, even those not supported by the MS.

e) The SS commands the MS to the maximum power control level supported by the MS and steps a) to c) are repeated on each multislot subchannel for ARFCN in the Low and High ranges.

f) The SS commands the MS to the maximum power control level in the first multislot subchannel allocated and to the minimum power control level in the second multislot subchannel allocated. Any further timeslots allocated are to be set to the maximum power control level. Steps a) to c) and corresponding measurements on each subchannel are repeated.

g) Measurement of access burst transmitter output power

The SS causes the MS to generate an Access Burst on an ARFCN in the Mid ARFCN range, this could be either by a handover procedure or a new request for

radio resource. In the case of a handover procedure the Power Level indicated in the HANOVER COMMAND message is the maximum power control level supported by the MS. In the case of an Access Burst the MS shall use the Power Level indicated in the MS\_TXPWR\_MAX\_CCH parameter. If the power class of the MS is DCS 1800 Class 3, the MS shall also use the POWER\_OFFSET parameter.

The SS takes power measurement samples evenly distributed over the duration of the access burst as described in a). However, in this case the SS identifies the centre of the useful bits of the burst by identifying the transition from the last bit of the synch sequence. The centre of the burst is then five data bits prior to this point and is used as the timing reference.

The transmitter output power is calculated as the average of the samples over the 87 useful bits of the burst. This is also used as the 0 dB reference for the power/time template.

#### h) Measurement of access burst timing delay

The burst timing delay is the difference in time between the timing reference identified in g) and the MS received data on the common control channel.

#### i) Measurement of access burst power/time relationship

The array of power samples measured in g) are referenced in time to the centre of the useful transmitted bits and in power to the 0 dB reference, both identified in g).

j) Depending on the method used in step g) to cause the MS to send an Access Burst, the SS sends either a HANOVER COMMAND with power control level set to 10 or it changes the System Information elements MS\_TXPWR\_MAX\_CCH and for DCS 1800 the POWER\_OFFSET on the serving cell BCCH in order to limit the MS transmit power on the Access Burst to power control level 10 (+23 dBm for GSM 900 or +10 dBm for DCS 1800) and then steps g) to i) are repeated.

k) Steps a) to j) are repeated under extreme test conditions (annex A, A.2.3) except that the repeats at step d) are only performed for power control level 10 and the minimum power control level of the MS.

#### 4.2.7.4.2 Method of test for equipment with an integral antenna

*Note:* If the MS is equipped with a permanent connector, such that the antenna can be disconnected and the SS be connected directly, then the method of clause 4.2.7.4.1 will be applied.

The tests in this clause are performed on an unmodified test sample.

4.2.7.4.2.1 Initial conditions

The MS is placed in the anechoic shielded chamber (annex A, A.1.2) or on the outdoor test site, on an isolated support, in the position for normal use, at a distance of at least 3 metres from a test antenna, connected to the SS.

*Note:* The test method described has been written for measurement in an anechoic shielded chamber. If an outdoor test site is used then, in addition, it is necessary to raise/lower the test antenna through the specified height range to maximize the received power levels from both the test sample and the substitution antenna.

A call is set up by the SS according to the generic call set up procedure on a channel with ARFCN in the Mid ARFCN range, power control level set to Max power. MS\_TXPWR\_MAX\_CCH is set to the maximum value supported by the Power Class of the Mobile under test. For DCS 1800 mobile stations the POWER\_OFFSET parameter is set to 6 dB.

4.2.7.4.2.2 Procedure

a) With the initial conditions set according to subclause 4.2.7.4.2.1 the test procedure in 4.2.7.4.1.2 is followed up to and including step j), except that in step a), when measurements are done at maximum power for ARFCN in the Low, Mid and High range, the measurement is made eight times with the MS rotated by  $n \cdot 45$  degrees for all values of  $n$  in the range 0 to 7.

b) The measurements taken are received transmitter output power measurements rather than transmitter output power measurements, the output power measurement values can be derived as follows.

Assessment of test site loss for scaling of received output power measurements.

The MS is replaced by a half-wave dipole, resonating at the centre frequency of the transmit band, connected to an RF generator.

The frequency of the RF signal generator is set to the frequency of the ARFCN used for the 24 measurements in step a), the output power is adjusted to reproduce the received transmitter output power averages recorded in step a).

For each indication the power, delivered by the generator (in Watts) to the half-wave dipole, is recorded. These values are recorded in the form  $P_{nc}$ , where  $n$  = MS rotation and  $c$  = channel number.

For each channel number used compute:

$$P_{ac}(\text{Watts into dipole}) = \frac{1}{8} * \sum_{n=0}^{n=7} P_{nc}$$

from which:  $P_{ac} \text{ (Tx dBm)} = 10\log_{10}(P_{ac}) + 30 + 2.15$

The difference, for each of the three channels, between the actual transmitter output power averaged over the 8 measurement orientations and the received transmitter output power at orientation  $n = 0$  is used to scale the received measurement results to actual transmitter output powers for all measured power control levels and ARFCN, which can then be checked against the requirements.

c) Temporary antenna connector calibration factors (transmit)

A modified test sample equipped with a temporary antenna connector is placed in a climatic test chamber and is linked to the SS by means of the temporary antenna connector.

Under normal test conditions, the power measurement and calculation parts of steps a) to j) of 4.2.7.4.1.2 are repeated except that the repeats at step d) are only performed for power control level 10 and the minimum power control level of the MS.

*Note:* The values noted here are related to the output transmitter carrier power levels under normal test conditions, which are known after step b). Therefore frequency dependent calibration factors that account for the effects of the temporary antenna connector can be determined.

d) Measurements at extreme test conditions.

*Note:* Basically the procedure for extreme conditions is:

- The power/time template is tested in the "normal" way,
- The radiated power is measured by measuring the difference with respect to the radiated power under normal test conditions.

Under extreme test conditions steps a) to j) of 4.2.7.4.1.2 are repeated except that the repeats at step d) are only performed for power control level 10 and the minimum power control level of the MS.

The transmitter output power under extreme test conditions is calculated for each burst type, power control level and for every frequency used by adding the frequency dependent calibration factor, determined in c), to the values obtained at extreme conditions in this step.

#### 4.2.7.5 Test requirements

a) The transmitter output power on each subchannel, under every combination of normal and extreme test conditions, for normal bursts and access bursts, at each frequency and for each power control level applicable to the MS power class, shall be at the relevant level shown in Table 4.3 or Table 4.2 within the tolerances also shown in Table 4.3 or Table 4.2.

b) The difference between the transmitter output power at two adjacent power control levels, measured at the same frequency, shall not be less than 0.5 dB and not be more than 3.5 dB.

c) The power/time relationship of the measured samples for normal bursts shall be within the limits of the power time template of Figure 4.1 at each frequency, under every combination of normal and extreme test conditions and at each power control level measured.

d) All the power control levels, for the type and power class of the MS as stated by the manufacturer, shall be implemented in the MS.

e) When the transmitter is commanded to a power control level outside of the capability corresponding to the type and power class of the MS as stated by the manufacturer, then the transmitter output power shall be within the tolerances for the closest power control level corresponding to the type and power class as stated by the manufacturer.

f) The centre of the transmitted normal burst as defined by the transition of bits 13/14 of the midamble shall be 3 timeslot periods (1731  $\mu$ s)  $\pm$ 1 bit period ( $\pm$ 3.69  $\mu$ s) after the centre of the corresponding received burst.

g) The power/time relationship of the measured samples for access bursts shall be within the limits of the power time template of Figure 4.2 at each frequency, under every combination of normal and extreme test conditions and at each power control level measured.

h) The centre of the transmitted access burst shall be an integer number of timeslot periods less 30 bit periods relative to any CCCH midamble centre with a tolerance of  $\pm$ 1 bit period ( $\pm$ 3.69  $\mu$ s).

#### *4.2.8 Transmitter - Output RF spectrum in HSCSD multislot configuration*

##### *4.2.8.1 Definition and applicability*

The output RF spectrum is the relationship between the frequency offset from the carrier and the power, measured in a specified bandwidth and time, produced by the MS due to the effects of modulation and power ramping.

The requirements and this test apply to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS and any multiband MS, which are capable of HSCSD multislot operation.

##### *4.2.8.2 Conformance requirement*

1. The level of the output RF spectrum due to modulation shall be no more than that given in GSM 05.05, 4.2.1, table a) for GSM 900 or table b) for DCS 1800, with the following lowest measurement limits:



- -36 dBm below 600 kHz offset from the carrier,
- -51 dBm for GSM 900 or -56 dBm for DCS 1800 from 600 kHz out to less than 1800 kHz offset from the carrier,
- -46 dBm for GSM 900 or -51 dBm for DCS 1800 at and beyond 1800 kHz offset from the carrier,

but with the following exceptions at up to -36 dBm:

- up to three bands of 200 kHz width centred on a frequency which is an integer multiple of 200 kHz in the combined range 600 kHz to 6000 kHz above and below the carrier,
- up to 12 bands of 200 kHz width centred on a frequency which is an integer multiple of 200 kHz at more than 6000 kHz offset from the carrier.

1.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.2.1;

1.2 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.2.1.

2. The level of the output RF spectrum due to switching transients shall be no more than given in GSM 05.05, 4.2.2, table a.

2.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.2.2;

2.2 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.2.2.

3. When allocated a channel, the power emitted by the MS, in the band 935 - 960 MHz shall be no more than -79 dBm, in the band 925 - 935 MHz shall be no more than -67 dBm and in the band 1805 - 1880 MHz shall be no more than -71 dBm except in five measurements in each of the bands 925 - 960 MHz and 1805 - 1880 MHz where exceptions at up to -36 dBm are permitted. Under normal conditions; GSM 05.05, 4.3.3.

#### 4.2.8.3 Test purpose

1. To verify that the output RF spectrum due to modulation does not exceed conformance requirement 1 in the multislot configurations.

1.1 Under normal conditions;

1.2 Under extreme conditions.

2. To verify that the output RF spectrum due to switching transients does not exceed conformance requirement 2 in the multislot configurations when a reasonable margin is allowed for the effect of spectrum due to modulation.

2.1 Under normal conditions;

2.2 Under extreme conditions.

3. To verify that the MS spurious emissions in the MS receive band do not exceed conformance requirement 3 in the multislot configurations.

#### 4.2.8.4 Method of test

##### 4.2.8.4.1 Initial conditions

A call is set up according to the generic call set up procedure for multislot HSCSD.

The SS commands the MS to hopping mode. The hopping pattern includes only three channels, namely one with an ARFCN in the Low ARFCN range, a second one with an ARFCN in the Mid ARFCN range and the third one with an ARFCN in the High ARFCN range.

*Note 1:* Although the measurement is made whilst the MS is in hopping mode, each measurement is on one single channel.

*Note 2:* This test is specified in hopping mode as a simple means of making the MS change channel, it would be sufficient to test in non hopping mode and to handover the MS between the three channels tested at the appropriate time.

The SS sends Standard Test Signal C1 (annex A, A.6) to the MS at a level of 23 dB $\mu$ V<sub>emf</sub>().

The SS sets the MS to operate in a multislot configuration where is maximum number of transmitting timeslots.

Maximum power level is set in all channels.

##### 4.2.8.4.2 Procedure

*Note:* When averaging is in use during frequency hopping mode, the averaging only includes bursts transmitted when the hopping carrier corresponds to the nominal carrier of the measurement.

a) In steps b) to h) the FT is equal to the hop pattern ARFCN in the Mid ARFCN range.

b) The other settings of the spectrum analyser are set as follows:

- Zero frequency scan
- Resolution bandwidth: 30 kHz
- Video bandwidth: 30 kHz
- Video averaging: may be used, depending on the implementation of the test

The video signal of the spectrum analyser is "gated" such that the spectrum generated by at least 40 of the bits 87 to 132 of the burst in one of the active time slots is the only spectrum measured. This gating may be analogue or numerical, dependent upon the design of the spectrum analyser. Only measurements during

transmitted bursts on the nominal carrier of the measurement are included. The spectrum analyser averages over the gated period and over 200 or 50 such bursts, using numerical and/or video averaging.

c) By tuning the spectrum analyser centre frequency to the measurement frequencies the power level is measured over 50 bursts at all multiples of 30 kHz offset from FT to < 1800 kHz.

d) The resolution and video bandwidth on the spectrum analyser are adjusted to 100 kHz and the measurements are made at the following frequencies:

On every ARFCN from 1800 kHz offset from the carrier to the edge of the relevant transmit band for each measurement over 50 bursts.

At 200 kHz intervals over the 2 MHz either side of the relevant transmit band for each measurement over 50 bursts.

At 200 kHz intervals over the band 925 - 960 MHz for each measurement over 50 bursts.

At 200 kHz intervals over the band 1805 - 1880 MHz for each measurement over 50 bursts.

e) The MS is commanded to its minimum power control level. The spectrum analyser is set again as in b).

f) By tuning the spectrum analyser centre frequency to the measurement frequencies the power level is measured over 200 bursts at the following frequencies:

FT

FT + 100 kHz

FT - 100 kHz

FT + 200 kHz

FT - 200 kHz

FT + 250 kHz

FT - 250 kHz

FT + 200 kHz \* N

FT - 200 kHz \* N

where N = 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8

and FT = RF channel nominal centre frequency.

g) Steps a) to f) is repeated except that in step a) the spectrum analyzer is gated so that the burst of the next active time slot is measured.

h) The spectrum analyser settings are adjusted to:

- Zero frequency scan

- Resolution bandwidth: 30 kHz

## TCN 68 - 221: 2004

- Video bandwidth: 100 kHz
- Peak hold

The spectrum analyser gating of the signal is switched off.

The MS is commanded to its maximum power control level in every transmitted time slot.

i) By tuning the spectrum analyser centre frequency to the measurement frequencies the power level is measured at the following frequencies:

FT + 400 kHz	FT - 400 kHz
FT + 600 kHz	FT - 600 kHz
FT + 1.2 MHz	FT - 1.2 MHz
FT + 1.8 MHz	FT - 1.8 MHz

where FT = RF channel nominal centre frequency.

The duration of each measurement (at each frequency) will be such as to cover at least 10 burst transmissions at FT.

j) Step i) is repeated for power control levels 7 and 11.

k) Steps b), f), h) and i) are repeated with FT equal to the hop pattern ARFCN in the Low ARFCN range except that in step h) the MS is commanded to power control level 11 rather than maximum power.

l) Steps b), f), h) and i) are repeated with FT equal to the hop pattern ARFCN in the High ARFCN range except that in step h) the MS is commanded to power control level 11 rather than maximum power.

m) Steps a) b) f) h), and i) are repeated under extreme test conditions (annex A, A.2). except that at step h) the MS is commanded to power control level 11.

### 4.2.8.5. Test requirements

For absolute measurements, performed on a temporary antenna connector, in the frequency band 880 - 915 MHz or 1710 - 1785 MHz, the temporary antenna connector coupling factor, determined according to annex A, A.1.3, for the nearest relevant frequency, will be used.

For absolute measurements, performed on a temporary antenna connector, in the frequency band 925 - 960 MHz, the temporary antenna connector coupling factor, will be as determined according to annex A, A.1.3 for GSM 900 MS. For a DCS 1800 MS 0 dB will be assumed.

For absolute measurements, performed on a temporary antenna connector, in the frequency band 1805 - 1880 MHz, the temporary antenna connector coupling factor, will be as determined according to annex A, A.1.3 for DCS 1800 MS. For GSM 900 MS 0 dB will be assumed.

The figures in the tables below, at the listed frequencies from the carrier (kHz), are the maximum level (dB) relative to a measurement in 30 kHz bandwidth on the carrier (reference GSM 05.05 clause 4.2.1).

a) For the modulation sidebands out to less than 1800 kHz offset from the carrier frequency (FT) measured in step c), f), i), k), l) and m) the measured power level in dB relative to the power level measured at FT, for all types of MS, shall not exceed the limits derived from the values shown in Table 4.5 for GSM 900 or Table 4.6 for DCS 1800 according to the actual transmit power and frequency offset from FT. However any failures in the combined range 600 kHz to less than 1800 kHz above and below the carrier may be counted towards the exceptions allowed in test requirements c) below.

*Note 1:* For frequency offsets between 100 kHz and 600 kHz the requirement is derived by a linear interpolation between the points identified in the table with linear frequency and power in dB relative.

b) For the modulation sidebands from 1800 kHz offset from the carrier frequency (FT) and out to 2 MHz beyond the edge of the relevant transmit band, measured in step d), the measured power level in dB relative to the power level measured at FT, shall not exceed the values shown in Table 4.7 according to the actual transmit power, frequency offset from FT and system on which the MS is designed to operate. However any failures in the combined range 1800 kHz to 6 MHz above and below the carrier may be counted towards the exceptions allowed in test requirements c) below, and any other failures may be counted towards the exceptions allowed in test requirements d) below.

c) Any failures (from a) and b) above) in the combined range 600 kHz to 6 MHz above and below the carrier should be re-checked for allowed spurious emissions. For each of the three ARFCN used, spurious emissions are allowed in up to three 200 kHz bands centred on an integer multiple of 200 kHz so long as no spurious emission exceeds -36 dBm. Any spurious emissions measured in a 30 kHz bandwidth which spans two 200 kHz bands can be counted towards either 200 kHz band, whichever minimizes the number of 200 kHz bands containing spurious exceptions.

d) Any failures (from b) above) beyond 6 MHz offset from the carrier should be re-checked for allowed spurious emissions. For each of the three ARFCN used, up to twelve spurious emissions are allowed so long as no spurious emission exceeds -36 dBm.

e) The MS spurious emissions in the bands 925 - 935 MHz, 935 - 960 MHz and 1805 - 1880 MHz, measured in step d), for all types of MS, shall not exceed the values shown in Table 4.8 except in up to five measurements in the band 925 - 960 MHz and five measurements in the band 1805 - 1880 MHz where a level up to -36 dBm is permitted.

f) For the power ramp sidebands of steps h), i) and k) the power levels must not exceed the values shown in Table 4.9 for GSM 900 Table 4.10 for DCS 1800.

*Note 2:* These figures are different from the requirements in GSM 05.05 because at higher power levels it is the modulation spectrum which is being measured using a peak hold measurement. This allowance is given in the table.

*Note 3:* The figures for Table 4.9 and Table 4.10 assume that, using the peak hold measurement, the lowest level measurable is 8 dB above the level of the modulation specification using the 30 kHz bandwidth gated average technique for 400 kHz offset from the carrier. At 600 kHz and 1200 kHz offset the level is 6 dB above and at 1800 kHz offset the level is 3 dB above. The figures for 1800 kHz have assumed the 30 kHz bandwidth spectrum due to modulation specification at < 1800 kHz.

#### *4.2.9 Transmitter output power in GPRS multislot configuration*

##### *4.2.9.1 Definition and applicability*

The transmitter output power is the average value of the power delivered to an artificial antenna or radiated by the MS and its integral antenna, over the time that the useful information bits of one burst are transmitted.

The requirements and this test apply to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS and any multiband MS, which are capable of GPRS multislot operation.

##### *4.2.9.2 Conformance requirement*

1. The MS maximum output power shall be as defined in GSM 05.05, 4.1.1, first table, according to its power class, with a tolerance of +/-2 dB under normal conditions.

2. The MS maximum output power shall be as defined in GSM 05.05, 4.1.1, first table, according to its power class, with a tolerance of +/-2.5 dB under extreme conditions.

3. The power control levels shall have the nominal output power levels as defined in GSM 05.05, 4.1.1, third table (for GSM 900) or fourth table (for DCS 1800), from the lowest power control level up to the maximum output power corresponding to the class of the MS (for tolerance on maximum output power see conformance requirements 1), with a tolerance of  $\pm 3, 4$  or  $5$  dB under normal conditions.

4. The power control levels shall have the nominal output power levels as defined in GSM 05.05, 4.1.1, third table (for GSM 900) or fourth table (for DCS 1800), from the lowest power control level up to the maximum output power corresponding to the class of the MS (for tolerance on maximum output power see conformance requirements 2), with a tolerance of  $\pm 4.5$  or  $6$  dB under extreme conditions.

5. The output power actually transmitted by the MS at consecutive power control levels shall form a monotonic sequence and the interval between power control levels shall be  $2 \pm 1.5$  dB.

6. The transmitted power level relative to time for a normal burst shall be within the power/time template given in GSM 05.05, annex B top figure. In multislot configurations where the bursts in two or more consecutive time slots are actually transmitted at the same frequency the template of annex B shall be respected during the useful part of each burst and at the beginning and the end of the series of consecutive bursts. The output power during the guard period between every two consecutive active timeslots shall not exceed the level allowed for the useful part of the first timeslot or the level allowed for the useful part of the second timeslot plus  $3$  dB, whichever is the highest:

6.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.5.2;

6.2 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.5.2.

7. When accessing a cell on the PRACH or RACH and before receiving the first power control parameters during packet transfer on PDCH, all GSM and class 1 and class 2 DCS 1800 MS shall use the power control level defined by the `GPRS_MS_TXPWR_MAX_CCH` parameter broadcast on the PBCCH or `MS_TXPWR_MAX_CCH` parameter broadcast on the BCCH of the cell. When `MS_TXPWR_MAX_CCH` is received on the BCCH, a class 3 DCS 1800 MS shall add to it the value `POWER_OFFSET` broadcast on the BCCH. If `MS_TXPWR_MAX_CCH` or the sum defined by: `MS_TXPWR_MAX_CCH` plus `POWER_OFFSET` corresponds to a power control level not supported by the MS as defined by its power class, the MS shall act as though the closest supported power control level had been broadcast.

8. The transmitted power level relative to time for a Random Access burst shall be within the power/time template given in GSM 05.05, annex B bottom figure:

8.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.5.2;

8.2 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.5.2.

#### 4.2.9.3 Test purpose

1. To verify that the maximum output power of the MS in GPRS multislot configuration, under normal conditions, is within conformance requirement 1.

2. To verify that the maximum output power of the MS in GPRS multislot configuration, under extreme conditions, is within conformance requirement 2.

3. To verify that all power control levels, relevant to the class of MS, are implemented in the MS in GPRS multislot configuration and have output power levels, under normal conditions, within conformance requirement 3.

4. To verify that all power control levels have output power levels, under extreme conditions, within conformance requirement 4.

5. To verify that the step in the output power transmitted by the MS in GPRS multislot configuration at consecutive power control levels is within conformance requirement 5 under normal conditions.

6. To verify that the output power relative to time, when sending a normal burst is within conformance requirement 6 in GPRS multislot configuration;

6.1 Under normal conditions;

6.2 Under extreme conditions.

7. To verify that the MS in GPRS multislot configuration uses the maximum power control level according to its power class if commanded to a power control level exceeding its power class.

8. To verify that the output power relative to time, when sending an access burst is within conformance requirement 8 in GPRS multislot configuration:

8.1 Under normal conditions;

8.2 Under extreme conditions.

#### 4.2.9.4 Methods of test

Two methods of test are described, separately for:

1) Equipment fitted with a permanent antenna connector and for



2) Equipment fitted with an integral antenna, and which cannot be connected to an external antenna except by the fitting of a temporary test connector as a test fixture.

*Note:* The behaviour of the MS in the system is determined to a high degree by the antenna, and this is the only transmitter test in this technical standard using the integral antenna. Further studies are ongoing on improved testing on the integral antenna, taking practical conditions of MS use into account.

#### 4.2.9.4.1 Method of test for equipment with a permanent antenna connector

##### 4.2.9.4.1.1 Initial conditions

A call is set up by the SS according to the generic call set up procedure for GPRS multislot configuration on a channel with ARFCN in the Mid ARFCN range, power control level set to Max power and MS to operate in its highest number of uplink slots. The SS controls the power level by setting the concerned time slot's power control parameter ALPHA ( $\alpha$ ) to 0 and GAMMA\_TN ( $\Gamma_{CH}$ ) to the desired power level in the Packet Uplink Assignment message (Closed Loop Control, see GSM 05.08. Annex B.2) GPRS\_MS TXPWR\_MAX\_CCH/MS TXPWR\_MAX\_CCH is set to the maximum value supported by the Power Class of the Mobile under test. For DCS 1800 mobile stations the POWER\_OFFSET parameter is set to 6 dB.

##### 4.2.9.4.1.2 Procedure

###### a) Measurement of normal burst transmitter output power

The SS takes power measurement samples evenly distributed over the duration of one burst with a sampling rate of at least  $2/T$ , where  $T$  is the bit duration. The samples are identified in time with respect to the modulation on the burst. The SS identifies the centre of the useful 147 transmitted bits, i.e. the transition from bit 13 to bit 14 of the midamble, as the timing reference.

The transmitter output power is calculated as the average of the samples over the 147 useful bits. This is also used as the 0 dB reference for the power/time template.

###### b) Measurement of normal burst power/time relationship

The array of power samples measured in a) are referenced in time to the centre of the useful transmitted bits and in power to the 0 dB reference, both identified in a).

c) Steps a) to b) are repeated on each timeslot within the multislot configuration with the MS commanded to operate on each of the power control levels defined, even those not supported by the MS.

d) The SS commands the MS to the maximum power control level supported by the MS and steps a) to b) are repeated on each timeslot within the multislot configuration for ARFCN in the Low and High ranges.

e) The SS commands the MS to the maximum power control level in the first timeslot allocated within the multislot configuration and to the minimum power control level in the second timeslot allocated. Any further timeslots allocated are to be set to the maximum power control level. Steps a) to b) and corresponding measurements on each timeslot within the multislot configuration are repeated.

f) Measurement of access burst transmitter output power

The SS causes the MS to generate an Access Burst on an ARFCN in the Mid ARFCN range, this could be either by a cell re-selection or a new request for radio resource. In the case of a cell re-selection procedure the Power Level indicated in the PSI3 message is the maximum power control level supported by the MS. In the case of an Access Burst the MS shall use the Power Level indicated in the GPRS\_MS\_TXPWR\_MAX\_CCH parameter. If the power class of the MS is DCS 1800 Class 3 and the Power Level is indicated by the MS\_TXPWR\_MAX\_CCH parameter, the MS shall also use the POWER\_OFFSET parameter.

The SS takes power measurement samples evenly distributed over the duration of the access burst as described in a). However, in this case the SS identifies the centre of the useful bits of the burst by identifying the transition from the last bit of the synch sequence. The centre of the burst is then five data bits prior to this point and is used as the timing reference.

The transmitter output power is calculated as the average of the samples over the 87 useful bits of the burst. This is also used as the 0 dB reference for the power/time template.

g) Measurement of access burst power/time relationship

The array of power samples measured in f) are referenced in time to the centre of the useful transmitted bits and in power to the 0 dB reference, both identified in f).

h) Depending on the method used in step f) to cause the MS to send an Access Burst, the SS sends either a PACKET CELL CHANGE ORDER along with power control level set to 10 in PSI3 parameter GPRS\_MS\_TXPWR\_MAX\_CCH or it changes the (Packet) System Information elements (GPRS\_) MS\_TXPWR\_MAX\_CCH and for DCS 1800 the POWER\_OFFSET on the serving cell PBCCH/BCCH in order to limit the MS transmit power on the Access Burst to power control level 10 (+23 dBm for GSM 900 or +10 dBm for DCS 1800) and then steps f) to g) are repeated.

i) Steps a) to h) are repeated under extreme test conditions except that the repeats at step d) are only performed for power control level 10 and the minimum power control level of the MS.

#### 4.2.9.4.2 Method of test for equipment with an integral antenna

*Note:* If the MS is equipped with a permanent connector, such that the antenna can be disconnected and the SS be connected directly, then the method of clause 4.2.9.4.1 will be applied.

The tests in this clause are performed on an unmodified test sample.

##### 4.2.9.4.4.2.1 Initial conditions

The MS is placed in the anechoic shielded chamber (annex A, A.1.2) or on the outdoor test site, on an isolated support, in the position for normal use, at a distance of at least 3 metres from a test antenna, connected to the SS.

*Note:* The test method described has been written for measurement in an anechoic shielded chamber. If an outdoor test site is used then, in addition, it is necessary to raise/lower the test antenna through the specified height range to maximize the received power levels from both the test sample and the substitution antenna.

A call is set up by the SS according to the generic call set up procedure for GPRS multislot configuration on a channel with ARFCN in the Mid ARFCN range, power control level set to Max power and MS to operate in its highest number of uplink slots. The SS controls the power level by setting the concerned timeslot's power control parameter ALPHA ( $\alpha$ ) to 0 and GAMMA\_TN ( $\Gamma_{CH}$ ) to the desired power level in the Packet Uplink Assignment message (Closed Loop Control, see 05.08. Annex B.2) GPRS\_MS\_TXPWR\_MAX\_CCH / MS\_TXPWR\_MAX\_CCH is set to the maximum value supported by the Power Class of the Mobile under test. For DCS 1800 mobile stations the POWER\_OFFSET parameter is set to 6 dB.

##### 4.2.9.4.2.2 Procedure

a) With the initial conditions set according to subclause 0 the test procedure in 0 is followed up to and including step h), except that in step a), when measurements are done at maximum power for ARFCN in the Low, Mid and High range, the measurement is made eight times with the MS rotated by  $n \cdot 45$  degrees for all values of  $n$  in the range 0 to 7.

The measurements taken are received transmitter output power measurements rather than transmitter output power measurements, the output power measurement values can be derived as follows.

b) Assessment of test site loss for scaling of received output power measurements.

The MS is replaced by a half-wave dipole, resonating at the centre frequency of the transmit band, connected to an RF generator.

The frequency of the RF signal generator is set to the frequency of the ARFCN used for the 24 measurements in step a), the output power is adjusted to reproduce the received transmitter output power averages recorded in step a).

For each indication the power, delivered by the generator (in Watts) to the half-wave dipole, is recorded. These values are recorded in the form  $P_{nc}$ , where  $n$  = MS rotation and  $c$  = channel number.

For each channel number used compute:

$$P_{ac}(\text{Watts into dipole}) = \frac{1}{8} * \sum_{n=0}^{n=7} P_{nc}$$

from which:  $P_{ac}(\text{Tx dBm}) = 10\log_{10}(P_{ac}) + 30 + 2.15$

The difference, for each of the three channels, between the actual transmitter output power averaged over the 8 measurement orientations and the received transmitter output power at orientation  $n = 0$  is used to scale the received measurement results to actual transmitter output powers for all measured power control levels and ARFCN, which can then be checked against the requirements.

c) Temporary antenna connector calibration factors (transmit)

A modified test sample equipped with a temporary antenna connector is placed in a climatic test chamber and is linked to the SS by means of the temporary antenna connector.

Under normal test conditions, the power measurement and calculation parts of steps a) to j) of 0 are repeated except that the repeats at step d) are only performed for power control level 10 and the minimum power control level of the MS.

*Note:* The values noted here are related to the output transmitter carrier power levels under normal test conditions, which are known after step b). Therefore frequency dependent calibration factors that account for the effects of the temporary antenna connector can be determined.

d) Measurements at extreme test conditions.

*Note:* Basically the procedure for extreme conditions is:

- the power/time template is tested in the "normal" way,
- the radiated power is measured by measuring the difference with respect to the radiated power under normal test conditions.

Under extreme test conditions steps a) to h) of 0 are repeated except that the repeats at step d) are only performed for power control level 10 and the minimum power control level of the MS.

The transmitter output power under extreme test conditions is calculated for each burst type, power control level and for every frequency used by adding the

frequency dependent calibration factor, determined in c), to the values obtained at extreme conditions in this step.

#### 4.2.9.5 Test requirements

a) The transmitter output power, under every combination of normal and extreme test conditions, for normal bursts and access bursts, at each frequency and for each power control level applicable to the MS power class, shall be the relevant level shown in Table 4.2 or Table 4.3 within the tolerances also shown in Table 4.2 or Table 4.3.

b) The difference between the transmitter output power at two adjacent power control levels, measured at the same frequency, shall not be less than 0.5 dB and not be more than 3.5 dB.

c) The power/time relationship of the measured samples for normal bursts shall be within the limits of the power time template of Figure 4.1 at each frequency, under every combination of normal and extreme test conditions and at each power control level measured.

d) All the power control levels, for the type and power class of the MS as stated by the manufacturer, shall be implemented in the MS.

e) When the transmitter is commanded to a power control level outside of the capability corresponding to the type and power class of the MS as stated by the manufacturer, then the transmitter output power shall be within the tolerances for the closest power control level corresponding to the type and power class as stated by the manufacturer.

f) The power/time relationship of the measured samples for access bursts shall be within the limits of the power time template of Figure 4.2 at each frequency, under every combination of normal and extreme test conditions and at each power control level measured.

#### 4.2.10 Output RF spectrum in GPRS multislot configuration

##### 4.2.10.1 Definition and applicability

The output RF spectrum is the relationship between the frequency offset from the carrier and the power, measured in a specified bandwidth and time, produced by the MS due to the effects of modulation and power ramping.

The requirements and this test apply to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS and any multiband MS, which are capable of GPRS multislot operation.

##### 4.2.10.2 Conformance requirement

1. The level of the output RF spectrum due to modulation shall be no more than that given in GSM 05.05, 4.2.1, table a) for GSM 900 or table b) for DCS 1800, with the following lowest measurement limits:

## TCN 68 - 221: 2004

- -36 dBm below 600 kHz offset from the carrier,
- -51 dBm for GSM 900 or -56 dBm for DCS 1800 from 600 kHz out to less than 1 800 kHz offset from the carrier,
- -46 dBm for GSM 900 or -51 dBm for DCS 1800 at and beyond 1800 kHz offset from the carrier,

but with the following exceptions at up to -36 dBm:

- up to three bands of 200 kHz width centred on a frequency which is an integer multiple of 200 kHz in the combined range 600 kHz to 6000 kHz above and below the carrier,
- up to 12 bands of 200 kHz width centred on a frequency which is an integer multiple of 200 kHz at more than 6000 kHz offset from the carrier.

1.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.2.1;

1.2 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.2.1.

2. The level of the output RF spectrum due to switching transients shall be no more than given in GSM 05.05, 4.2.2, table "a) Mobile Station:".

2.1 Under normal conditions; GSM 05.05, 4.2.2;

2.2 Under extreme conditions; GSM 05.05, 4.2.2.

3. When allocated a channel, the power emitted by the MS, in the band 935 - 960 MHz shall be no more than -79 dBm, in the band 925 - 935 MHz shall be no more than -67 dBm and in the band 1805 - 1880 MHz shall be no more than -71 dBm except in five measurements in each of the bands 925 - 960 MHz and 1805 - 1880 MHz where exceptions at up to -36 dBm are permitted. Under normal conditions; GSM 05.05, 4.3.3.

### 4.2.10.3 Test purpose

1. To verify that the output RF spectrum due to modulation does not exceed conformance requirement 1 in the GPRS multislot configurations.

1.1 Under normal conditions;

1.2 Under extreme conditions.

2. To verify that the output RF spectrum due to switching transients does not exceed conformance requirement 2 in the GPRS multislot configurations when a reasonable margin is allowed for the effect of spectrum due to modulation.

2.1 Under normal conditions;

2.2 Under extreme conditions.

3. To verify that the MS spurious emissions in the MS receive band do not exceed conformance requirement 3 in the GPRS multislot configurations.

#### 4.2.10.4 Method of test

##### 4.2.10.4.1 Initial conditions

A call is set up according to the generic call set up procedure for multislot GPRS with the highest number of uplink slots.

The SS commands the MS to hopping mode. The hopping pattern includes only three channels, namely one with an ARFCN in the Low ARFCN range, a second one with an ARFCN in the Mid ARFCN range and the third one with an ARFCN in the High ARFCN range.

The SS commands the MS to complete the multislot loop back type G (see GSM 04.14, 5.2). This is to set a defined random pattern for the transmitter.

The SS sends Standard Test Signal C1 (annex A, A.6) to the MS at a level of 23 dB $\mu$ V<sub>emf</sub>().

*Note 1:* Although the measurement is made whilst the MS is in hopping mode, each measurement is on one single channel.

*Note 2:* This test is specified in hopping mode as a simple means of making the MS change channel, it would be sufficient to test in non hopping mode and to cell re-select the MS between the three channels tested at the appropriate time.

##### 4.2.10.4.2 Procedure

*Note:* When averaging is in use during frequency hopping mode, the averaging only includes bursts transmitted when the hopping carrier corresponds to the nominal carrier of the measurement.

a) In steps b) to h) the FT is equal to the hop pattern ARFCN in the Mid ARFCN range.

b) The other settings of the spectrum analyser are set as follows:

- Zero frequency scan
- Resolution bandwidth: 30 kHz
- Video bandwidth: 30 kHz
- Video averaging: may be used, depending on the implementation of the test

The video signal of the spectrum analyser is "gated" such that the spectrum generated by at least 40 of the bits 87 to 132 of the burst in one of the active time slots is the only spectrum measured. This gating may be analogue or numerical,

## TCN 68 - 221: 2004

dependent upon the design of the spectrum analyser. Only measurements during transmitted bursts on the nominal carrier of the measurement are included. The spectrum analyser averages over the gated period and over 200 or 50 such bursts, using numerical and/or video averaging.

c) By tuning the spectrum analyser centre frequency to the measurement frequencies the power level is measured over 50 bursts at all multiples of 30 kHz offset from FT to < 1800 kHz.

d) The resolution and video bandwidth on the spectrum analyser are adjusted to 100 kHz and the measurements are made at the following frequencies:

On every ARFCN from 1800 kHz offset from the carrier to the edge of the relevant transmit band for each measurement over 50 bursts.

At 200 kHz intervals over the 2 MHz either side of the relevant transmit band for each measurement over 50 bursts.

At 200 kHz intervals over the band 925 - 960 MHz for each measurement over 50 bursts.

At 200 kHz intervals over the band 1805 - 1880 MHz for each measurement over 50 bursts.

e) The MS is commanded to its minimum power control level. The spectrum analyser is set again as in b).

f) By tuning the spectrum analyser centre frequency to the measurement frequencies the power level is measured over 200 bursts at the following frequencies:

FT

FT + 100 kHz                      FT - 100 kHz

FT + 200 kHz                      FT - 200 kHz

FT + 250 kHz                      FT - 250 kHz

FT + 200 kHz \* N                  FT - 200 kHz \* N

where N = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 and FT = RF channel nominal centre frequency.

g) Steps a) to f) is repeated except that in step a) the spectrum analyzer is gated so that the burst of the next active time slot is measured.

h) The spectrum analyser settings are adjusted to:

- Zero frequency scan



- Resolution bandwidth: 30 kHz
- Video bandwidth: 100 kHz
- Peak hold

The spectrum analyser gating of the signal is switched off.

The MS is commanded to its maximum power control level in every transmitted time slot.

i) By tuning the spectrum analyser centre frequency to the measurement frequencies the power level is measured at the following frequencies:

FT + 400 kHz	FT - 400 kHz
FT + 600 kHz	FT - 600 kHz
FT + 1.2 MHz	FT - 1.2 MHz
FT + 1.8 MHz	FT - 1.8 MHz

where FT = RF channel nominal centre frequency.

The duration of each measurement (at each frequency) will be such as to cover at least 10 burst transmissions at FT.

j) Step i) is repeated for power control levels 7 and 11.

k) Steps b), f), h) and i) are repeated with FT equal to the hop pattern ARFCN in the Low ARFCN range except that in step h) the MS is commanded to power control level 11 rather than maximum power.

l) Steps b), f), h) and i) are repeated with FT equal to the hop pattern ARFCN in the High ARFCN range except that in step h) the MS is commanded to power control level 11 rather than maximum power.

m) Steps a), b), f), h), and i) are repeated under extreme test conditions (annex A, A.2.3) except that at step h) the MS is commanded to power control level 11.

#### 4.2.10.5 Test requirements

For absolute measurements, performed on a temporary antenna connector, in the frequency band 880 - 915 MHz or 1710 - 1785 MHz, the temporary antenna connector coupling factor, determined according to 4.2.7.4.2.2 and annex A, A.1.3 for the nearest relevant frequency, will be used.

For absolute measurements, performed on a temporary antenna connector, in the frequency band 925 - 960 MHz, the temporary antenna connector coupling factor, will be as determined according to annex A, A.1.3 for GSM 900 MS. For a DCS 1800 MS 0 dB will be assumed.

For absolute measurements, performed on a temporary antenna connector, in the frequency band 1805 - 1880 MHz, the temporary antenna connector coupling factor, will be as determined according to annex A, A.1.3 for DCS 1800 MS. For a GSM 900 MS 0 dB will be assumed.

The figures in the tables from 4.5 through 4.10, at the listed frequencies from the carrier (kHz), are the maximum level (dB) relative to a measurement in 30 kHz bandwidth on the carrier (reference GSM 05.05 clause 4.2.1).

a) For the modulation sidebands out to less than 1800 kHz offset from the carrier frequency (FT) measured in step c), f), i), k), l) and m) the measured power level in dB relative to the power level measured at FT, for all types of MS, shall not exceed the limits derived from the values shown in Table 4.5 for GSM 900 or Table 4.6 for DCS 1800 according to the actual transmit power and frequency offset from FT. However any failures in the combined range 600 kHz to less than 1800 kHz above and below the carrier may be counted towards the exceptions allowed in test requirements c) below.

*Note 1:* For frequency offsets between 100 kHz and 600 kHz the requirement is derived by a linear interpolation between the points identified in the table with linear frequency and power in dB relative.

b) For the modulation sidebands from 1800 kHz offset from the carrier frequency (FT) and out to 2 MHz beyond the edge of the relevant transmit band, measured in step d), the measured power level in dB relative to the power level measured at FT, shall not exceed the values shown in Table 4.7 according to the actual transmit power, frequency offset from FT and system on which the MS is designed to operate. However any failures in the combined range 1800 kHz to 6 MHz above and below the carrier may be counted towards the exceptions allowed in test requirements c) below, and any other failures may be counted towards the exceptions allowed in test requirements d) below.

c) Any failures (from a) and b) above) in the combined range 600 kHz to 6 MHz above and below the carrier should be re-checked for allowed spurious emissions. For each of the three ARFCN used, spurious emissions are allowed in up to three 200 kHz bands centred on an integer multiple of 200 kHz so long as no spurious emission exceeds -36 dBm. Any spurious emissions measured in a 30 kHz bandwidth which spans two 200 kHz bands can be counted towards either 200 kHz band, whichever minimizes the number of 200 kHz bands containing spurious exceptions.

d) Any failures (from b) above) beyond 6 MHz offset from the carrier should be re-checked for allowed spurious emissions. For each of the three ARFCN used, up to twelve spurious emissions are allowed so long as no spurious emission exceeds -36 dBm.

e) The MS spurious emissions in the bands 925 - 935 MHz, 935 - 960 MHz and 1805 - 1880 MHz, measured in step d), for all types of MS, shall not exceed the values shown in Table 4.8 except in up to five measurements in the band 925 to 960 MHz and five measurements in the band 1805 to 1880 MHz where a level up to -36 dBm is permitted.

f) For the power ramp sidebands of steps h), i) and k) the power levels must not exceed the values shown in Table 4.9 for GSM 900 or Table 4.10 for DCS 1800.

*Note 2:* These figures are different from the requirements in GSM 05.05 because at higher power levels it is the modulation spectrum which is being measured using a peak hold measurement. This allowance is given in the table.

*Note 3:* The figures for Table 4.9 and Table 4.10 assume that, using the peak hold measurement, the lowest level measurable is 8 dB above the level of the modulation specification using the 30 kHz bandwidth gated average technique for 400 kHz offset from the carrier. At 600 and 1200 kHz offset the level is 6 dB above and at 1800 kHz offset the level is 3 dB above. The figures for 1800 kHz have assumed the 30 kHz bandwidth spectrum due to modulation specification at < 1800 kHz.

#### *4.2.11 Conducted spurious emissions - MS allocated a channel*

##### *4.2.11.1 Definition and applicability*

Conducted spurious emissions, when the MS has been allocated a channel, are emissions from the antenna connector at frequencies other than those of the carrier and sidebands associated with normal modulation.

The requirements and this test apply to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS with a permanent antenna connector.

##### *4.2.11.2 Conformance requirement*

1. The conducted spurious power emitted by the MS, when allocated a channel, shall be no more than the levels in Table 4.11.

1.1 Under normal voltage conditions; GSM 05.05, 4.3/4.3.3;

1.2 Under extreme voltage conditions; GSM 05.05, 4.3/4.3.3.

*Table 4.11*

Frequency range	Power level in dBm	
	GSM 900	DCS 1800
9 kHz to 1 GHz	-36	-36
1 GHz to 12.75 GHz	-30	
1 GHz to 1710 MHz		-30
1710 MHz to 1785 MHz		-36
1785 MHz to 12.75 GHz		-30

#### 4.2.11.3 Test purpose

1. To verify that conducted spurious emissions, in the frequency band 100 kHz to 12.75 GHz excluding the GSM 900 and DCS 1800 receive bands, from the MS when allocated a channel do not exceed the conformance requirements.

1.1 Under normal voltage conditions;

1.2 Under extreme voltage conditions.

*Note:* The band 9 - 100 kHz is not tested, because of test implementation problems.

#### 4.2.11.4 Method of test

##### 4.2.11.4.1 Initial conditions

A call is set up by the SS according to the generic call set up procedure on a channel in the Mid ARFCN range.

The SS commands the MS to loop back its channel decoder output to channel encoder input.

The SS sends Standard Test Signal C1.

The SS sets the MS to operate at its maximum output power.

##### 4.2.11.4.2 Procedure

a) Measurements are made in the frequency range 100 kHz to 12.75 GHz. Spurious emissions are measured at the connector of the transceiver, as the power level of any discrete signal, higher than the requirement in Table 4.11 minus 6 dB, delivered into a 50 Ohm load.

The measurement bandwidth based on a 5 pole synchronously tuned filter is according to table Table 4.12. The power indication is the peak power detected by the measuring system.

The measurement on any frequency shall be performed for at least one TDMA frame period with the exception of the idle frame.

*Note:* The present documentsures that both the active times (MS transmitting) and the quiet times are measured.

b) The test is repeated under extreme voltage test conditions (Annex A, A.2).

*Table 4.12*

Frequency range	Frequency offset	Filter bandwidth	Approx video bandwidth
100 kHz to 50 MHz	-	10 kHz	30 kHz
50 to 500 MHz	-	100 kHz	300 kHz
500 MHz to 12.75 GHz, excl. relevant TX band: P-GSM: 890 to 915 MHz; DCS: 1710 to 1785 MHz, and the RX bands: 935 to 960 MHz; 1805 to 1880 MHz.	0 to 10 MHz ≥ 10 MHz ≥ 20 MHz ≥ 30 MHz (offset from edge of relevant TX band)	100 kHz 300 kHz 1 MHz 3 MHz	300 kHz 1 MHz 3 MHz 3 MHz
Relevant TX band: P-GSM: 890 to 915 MHz DCS: 1710 to 1785 MHz	1.8 to 6.0 MHz > 6.0 MHz (offset from carrier)	30 kHz 100 kHz	100 kHz 300 kHz

*Note 1:* The frequency ranges 935 MHz to 960 MHz and 1805 MHz to 1880 MHz are excluded as these ranges are tested in clause 4.2.6.

*Note 2:* The filter and video bandwidths, and frequency offsets are only correct for measurements on an MS transmitting on a channel in the Mid ARFCN range.

*Note 3:* Due to practical implementation, the video bandwidth is restricted to a maximum of 3 MHz.

#### 4.2.11.5 Test requirement

The power of any spurious emission shall not exceed the levels given in Table 4.13.

*Table 4.13*

Frequency range	Power level in dBm	
	GSM 900	DCS 1800
100 kHz to 1 GHz	-36	-36
1 GHz to 12.75 GHz	-30	
1 GHz to 1710 MHz		-30
1710 MHz to 1785 MHz		-36
1785 MHz to 12.75 GHz		-30

*4.2.12 Conducted spurious emissions - MS in idle mode*

4.2.12.1 Definition and applicability

Conducted spurious emissions are any emissions from the antenna connector, when the MS is in idle mode.

The requirements and this test apply to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS with a permanent antenna connector.

4.2.12.2 Conformance requirement

1. The conducted spurious power emitted by the MS, when in idle mode, shall be no more than the levels in Table 4.14.

1.1 Under normal voltage conditions; GSM 05.05, 4.3/4.3.3;

1.2 Under extreme voltage conditions; GSM 05.05, 4.3/4.3.3.

*Table 4.14*

Frequency range	Power level in dBm
9 kHz to 880 MHz	-57
880 MHz to 915 MHz	-59
915 MHz to 1000 MHz	-57
1 GHz to 1710 MHz 1710 MHz	-47
to 1785 MHz	-53
1785 MHz to 12.75 GHz	-47

4.2.12.3 Test purpose

1. To verify that conducted spurious emissions, in the frequency band 100 kHz to 12.75 GHz from the MS when in idle mode do not exceed the conformance requirements.

1.1 Under normal voltage conditions;

1.2 Under extreme voltage conditions.

*Note:* The band 9 - 100 kHz is not tested, because of test implementation problems.

#### 4.2.12.4 Method of test

##### 4.2.12.4.1 Initial conditions

The BCCH message content from the serving cell shall ensure that Periodic Location Updating is not used and that page mode is continuously set to Paging Reorganization and BS\_AG\_BLK\_RES is set to 0 so that the MS receiver will operate continually.

The CCCH\_CONF shall be set to 000. 1 basic physical channel used for CCCH not combined with SDCCHs.

The BCCH allocation shall either be empty or contain only the serving cell BCCH.

*Note:* This is to ensure that the receiver does not scan other ARFCN. Scanning other ARFCN could lead to a moving in frequency of the spurious and therefore to the possibility of either not measuring a spurious emission or measuring it more than once.

The MS is in MM state "idle, updated".

##### 4.2.12.4.2 Procedure

a) Measurements are made in the frequency range 100 kHz to 12.75 GHz. Spurious emissions are measured as the power level of any discrete signal, higher than the requirement in Table 4.14 minus 6 dB, delivered into a 50 Ohm load.

The measurement bandwidth based on a 5 pole synchronously tuned filter is set according to Table 4.15. The power indication is the peak power detected by the measuring system.

The measurement time on any frequency shall be such that it includes the time during which the MS receives a TDMA frame containing the paging channel.

*Table 4.15*

Frequency range	Filter bandwidth	Video bandwidth
100 kHz to 50 MHz	10 kHz	30 kHz
50 MHz to 12.75 GHz	100 kHz	300 kHz

b) The test is repeated under extreme voltage test conditions (AnnexA, A.2).

##### 4.2.12.5 Test requirement

The power of any spurious emission shall not exceed the levels given in Table 4.16.

*Table 4.16*

Frequency range	Power level in dBm
100 kHz to 880 MHz	-57
880 MHz to 915 MHz	-59
915 MHz to 1000 MHz	-57
1 GHz to 1710 MHz	-47
1710 MHz to 1785 MHz	-53
1785 MHz to 12.75 GHz	-47

*4.2.13 Radiated spurious emissions - MS allocated a channel*

4.2.13.1 Definition and applicability

Radiated spurious emissions, when the MS has been allocated a channel, are any emissions radiated by the cabinet and structure of the mobile station, including all interconnecting cables.

This is also known as "cabinet radiation".

The requirements apply to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS. The test applies to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS with the exception of the test at extreme voltages for an MS where a practical connection, to an external power supply, is not possible.

*Note:* A "practical connection" shall be interpreted to mean it is possible to connect extreme voltages to the MS without interfering with the configuration of the MS in a way which could invalidate the test.

4.2.13.2 Conformance requirement

1. The radiated spurious power emitted by the MS, when allocated a channel, shall be no more than the levels in Table 4.17 under normal voltage conditions; GSM 05.05, 4.3/4.3.3.

2. The radiated spurious power emitted by the MS, when allocated a channel, shall be no more than the levels in Table 4.17 under extreme voltage conditions; GSM 05.05, 4.3/4.3.3.

*Table 4.17*

Frequency range	Power level in dBm	
	GSM 900	DCS 1800
100 kHz to 1 GHz	-36	-36
1 GHz to 12.75 GHz	-30	
1 GHz to 1710 MHz		-30
1710 MHz to 1785 MHz		-36
1785 MHz to 12.75 GHz		-30

4.2.13.3 Test purpose

1. To verify that radiated spurious emissions from the MS when allocated a channel do not exceed the conformance requirements under normal voltage conditions.



2. To verify that radiated spurious emissions from the MS when allocated a channel do not exceed the conformance requirements under extreme voltage conditions.

#### 4.2.13.4 Method of test

##### 4.2.13.4.1 Initial conditions

A call is set up by the SS according to the generic call set up procedure on a channel in the Mid ARFCN range.

*Note:* The power supply shall be connected to the MS such that the physical configuration does not change in a way that could have an effect on the measurement. In particular, the battery pack of the MS should not normally be removed. In cases where no practical connection can be made to the power supply, the MS's intended battery source shall be used.

The SS commands the MS to loop back its channel decoder output to its channel encoder input.

The SS sends Standard Test Signal C1.

The SS sets the MS to operate at its maximum output power.

##### 4.2.13.4.2 Procedure

a) Initially the test antenna is closely coupled to the MS and any spurious emission radiated by the MS is detected by the test antenna and receiver in the range 30 MHz to 4 GHz.

*Note:* This is a qualitative step to identify the frequency and presence of spurious emissions which are to be measured in subsequent steps.

b) The test antenna separation is set to the appropriate measurement distance and at each frequency at which an emission has been detected, the MS shall be rotated to obtain maximum response and the effective radiated power of the emission determined by a substitution measurement. In case of an anechoic shielded chamber precalibration may be used instead of a substitution measurement.

c) The measurement bandwidth, based on a 5 pole synchronously tuned filter, is set according to Table 4.18. The power indication is the peak power detected by the measuring system.

The measurement on any frequency shall be performed for at least one TDMA frame period, with the exception of the idle frame.

*Note 1:* The present document states that both the active times (MS transmitting) and the quiet times are measured.

*Note 2:* For these filter bandwidths some difficulties may be experienced with noise floor above required measurement limit. This will depend on the gain of the test antenna, and adjustment of the measuring system bandwidth is permissible. Alternatively, for test frequencies above 900 MHz, the test antenna separation from the MS may be reduced to 1 metre.

The measurements are repeated with the test antenna in the orthogonal polarization plane.

The test is repeated under extreme voltage test conditions (see Annex A, A.2).

Table 4.18

Frequency range	Frequency offset	Filter bandwidth	Approx video bandwidth
30 to 50 MHz	-	10 kHz	30 kHz
50 to 500 MHz	-	100 kHz	300 kHz
500 MHz to 4 GHz, excl. relevant TX band: P-GSM: 890 to 915 MHz; DCS: 1710 to 1785 MHz.	0 to 10 MHz	100 kHz	300 kHz
	>= 10 MHz	300 kHz	1 MHz
	>= 20 MHz	1 MHz	3 MHz
	>= 30 MHz (offset from edge of relevant TX band)	3 MHz	3 MHz
Relevant TX band: P-GSM: 890 to 915 MHz DCS: 1710 to 1785 MHz	1.8 to 6.0 MHz	30kHz	100 kHz
	> 6.0 MHz (offset from carrier)	100 kHz	300 kHz

Note 1: The filter and video bandwidths, and frequency offsets are only correct for measurements on an MS transmitting on a channel in the Mid ARFCN range.

Note 2: Due to practical implementation of a SS, the video bandwidth is restricted to a maximum of 3 MHz.

#### 4.2.13.5 Test requirement

The power of any spurious emission shall not exceed the levels given in Table 4.17.

#### 4.2.14 Radiated spurious emissions - MS in idle mode

##### 4.2.14.1 Definition and applicability

Radiated spurious emissions, when the MS is in idle mode, are any emissions radiated by the cabinet and structure of the mobile station, including all interconnecting cables.

This is also known as "cabinet radiation".

The requirements apply to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS. The test applies to all types of GSM 900 and DCS 1800 MS with the exception of the test at extreme voltages for an MS where a practical connection, to an external power supply, is not possible.

Note: A "practical connection" shall be interpreted to mean it is possible to connect extreme voltages to the MS without interfering with the configuration of the MS in a way which could invalidate the test.

#### 4.2.14.2 Conformance requirement

1. The radiated spurious power emitted by the MS, when in idle mode, shall be no more than the levels in Table 4.19. Under normal voltage conditions; GSM 05.05, 4.3/4.3.3.

2. The radiated spurious power emitted by the MS, when in idle mode, shall be no more than the levels in Table 4.19. under extreme voltage conditions; GSM 05.05, 4.3/4.3.3.

Table 4.19

Frequency range	Power level in dBm
30 kHz to 880 MHz	-57
880 MHz to 915 MHz	-59
915 MHz to 1000 MHz	-57
1 GHz to 1710 MHz 1710 MHz	-47
to 1785 MHz	-53
1785 MHz to 12.75 GHz	-47

#### 4.2.14.3 Test purpose

1. To verify that radiated spurious emissions from the MS when in idle mode do not exceed the requirements under normal voltage conditions.

2. To verify that radiated spurious emissions from the MS when in idle mode do not exceed the requirements under extreme voltage conditions.

#### 4.2.14.4 Method of test

##### 4.2.14.4.1 Initial conditions

*Note:* The power supply shall be connected to the MS such that the physical configuration does not change in a way that could have an effect on the measurement. In particular, the battery pack of the MS should not normally be removed. In cases where no practical connection can be made to the power supply, the MS's intended battery source shall be used.

The BCCH message content from the serving cell shall ensure that Periodic Location Updating is not used and that page mode is continuously set to Paging Reorganization and BS\_AG\_BLKES\_RES is set to 0 so that the MS receiver will operate continually.

The CCCH\_CONF shall be set to 000. 1 basic physical channel used for CCCH not combined with SDCCHs.

The BCCH allocation shall either be empty or contain only the serving cell BCCH.

*Note:* This is to ensure that the receiver does not scan other ARFCN. Scanning other ARFCN could lead to a moving in frequency of the spurious and therefore to the possibility of either not measuring a spurious emission or measuring it more than once.

The MS is in MM state "idle, updated".

4.2.14.4.2 Procedure

a) Initially the test antenna is closely coupled to the MS and any spurious emission radiated by the MS are detected by the test antenna and receiver in the range 30 MHz to 4 GHz.

*Note:* This is a qualitative step to identify the frequency and presence of spurious emissions which are to be measured in subsequent steps.

b) The test antenna separation is set to the appropriate measurement distance and at each frequency at which a spurious emission has been detected the MS is rotated to obtain a maximum response. The effective radiated power of the emission is determined by a substitution measurement. In case of an anechoic shielded chamber precalibration may be used instead of a substitution measurement.

c) The measurement bandwidth based on a 5 pole synchronously tuned filter shall be according to Table 4.20. The power indication is the peak power detected by the measuring system.

The measurement time on any frequency shall be such that it includes the time during which the MS receives a TDMA frame containing the paging channel.

*Note:* For these filter bandwidths some difficulties may be experienced with noise floor above required measurement limit. This will depend on the gain of the test antenna, and adjustment of the measuring system bandwidth is permissible. Alternatively, for test frequencies above 900 MHz, the test antenna separation from the MS may be reduced to 1 metre.

*Table 4.20*

Frequency range	Filter bandwidth	Video bandwidth
30 kHz to 50 MHz	10 kHz	30 kHz
50 MHz to 12.75 GHz	100 kHz	300 kHz

d) The measurements are repeated with the test antenna in the orthogonal polarization plane.

e) The test is repeated under extreme voltage test conditions.

4.2.14.5 Test requirement

The power of any spurious emission shall not exceed the levels given in Table 4.19.

*4.2.15 Receiver Blocking and spurious response - speech channels*

4.2.15.1 Definition and applicability

Blocking is a measure of the ability of the receiver to receive a modulated wanted input signal in the presence of an unwanted input signal, on frequencies

other than those of the spurious responses or the adjacent channels, without exceeding a given degradation.

The requirements and this test apply to MS supporting speech.

#### 4.2.15.2 Conformance requirement

1. The blocking characteristics of the receiver are specified separately for in-band and out-of-band performance as identified in GSM 05.05 clause 5.1.

The reference sensitivity performance as specified in table 1 of GSM 05.05 shall be met when the following signals are simultaneously input to the receiver:

- a useful signal at frequency  $f_0$ , 3 dB above the reference sensitivity level as specified in GSM 05.05 clause 6.2;

- a continuous, static sine wave signal at a level as in the table of GSM 05.05 clause 5.1 and at a frequency ( $f$ ) which is an integer multiple of 200 kHz. with the following exceptions, called spurious response frequencies:

- a) GSM 900: in band, for a maximum of six occurrences (which if grouped shall not exceed three contiguous occurrences per group);

- DCS 1800: in band, for a maximum of twelve occurrences (which if grouped shall not exceed three contiguous occurrences per group);

- b) out of band, for a maximum of 24 occurrences (which if below  $f_0$  and grouped shall not exceed three contiguous occurrences per group).

where the above performance shall be met when the continuous sine wave signal ( $f$ ) is set to a level of 70 dB $\mu$ V (emf) (i.e. -43 dBm). GSM 05.05, 5.1.

#### 4.2.15.3 Test purpose

1. To verify that the in band blocking performance is met without exceeding the total number of allowed in band spurious responses. An allowance is made for the statistical significance of the test.

2. To verify that at selected out of band frequencies, the out of band blocking performance is met without exceeding the total number of allowed out of band spurious responses. An allowance is made for the statistical significance of the test.

*Note:* Not all of the possible out of band frequencies are tested as this results in excessive test time. However, the total number of out of band spurious responses, specified in GSM 05.05, are allowed to ensure a fair test of the MS.

## TCN 68 - 221: 2004

### 4.2.15.4 Method of test

#### 4.2.15.4.1 Initial conditions

A call is set up according to the generic call set up procedure, except the BCCH frequency list shall be empty, on a TCH with an arbitrary ARFCN in the range supported by the MS. The power control level is set to maximum power.

The SS transmits Standard Test Signal C1 on the traffic channel.

The SS commands the MS to create traffic channel loop back signalling erased frames.

#### 4.2.15.4.2 Procedure

a) The SS produces a static wanted signal and a static interfering signal at the same time. The amplitude of the wanted signal is set to 4 dB above the reference sensitivity level.

b) The unwanted signal is a C.W. signal (Standard test signal IO) of frequency FB. It is applied in turn on the subset of frequencies calculated in step c) in the overall range 100 kHz to 12.75 GHz, where FB is an integer multiple of 200 kHz.

However, frequencies in the range  $FR \pm 600$  kHz are excluded.

*Note:* Allowance must be made for possible spurious signals arising from the SS. These are particularly likely at sub harmonic frequencies  $nFB$  where  $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.

c) The frequencies at which the test is performed (adjusted to an integer multiple of 200 kHz channels most closely approximating the absolute frequency of the calculated blocking signal frequency) are the combined frequencies from i), ii) and iii) below:-

i) The total frequency range formed by:-

P-GSM 900: the frequencies between  $F_{lo} + (IF1 + IF2 + \dots + IFn + 12.5 \text{ MHz})$  and  $F_{lo} - (IF1 + IF2 + \dots + IFn + 12.5 \text{ MHz})$ .

DCS 1800: the frequencies between  $F_{lo} + (IF1 + IF2 + \dots + IFn + 37.5 \text{ MHz})$  and  $F_{lo} - (IF1 + IF2 + \dots + IFn + 37.5 \text{ MHz})$ .

and the frequencies + 100 MHz and - 100 MHz from the edge of the relevant receive band.

Measurements are made at 200 kHz intervals.

ii) The three frequencies  $IF1, IF1 + 200 \text{ kHz}, IF1 - 200 \text{ kHz}$ .

iii) The frequencies:  $mF_{lo} + IF1, mF_{lo} - IF1, mFR$ ,

where  $m$  is all positive integers greater than or equal to 2 such that either sum lies in the range 100 kHz to 12.75 GHz.

The frequencies in step ii) and iii) lying in the range of frequencies defined by step i) above need not be repeated.

Where:

Flo: local oscillator applied to first receiver mixer

IF1... IFn: are the  $n$  intermediate frequencies

Flo, IF1, IF2... IFn shall be declared by the manufacturer in the PIXIT statement GSM 11.10 annex 3.

d) The level of the unwanted signal is set according to Table 4.21.

Table 4.21: Level of unwanted signals

Frequency	GSM 900		DCS 1800
	Small MS	Other MS	
	LEVEL IN dB $\mu$ Vemf()		
FR +/- 600 kHz to FR +/- 800 kHz	70	75	70
FR +/- 800 kHz to FR +/- 1.6 MHz	70	80	70
FR +/- 1.6 MHz to FR +/- 3 MHz	80	90	80
915 MHz to FR - 3 MHz	90	90	-
FR + 3 MHz to 980 MHz	90	90	-
1785 MHz to FR - 3 MHz	-	-	87
FR + 3 MHz to 1920 MHz	-	-	87
835 MHz to <915 MHz	113	113	
>980 MHz to 1000 MHz	113	113	
100 kHz to <835 MHz	90	90	
>1000 MHz to 12.75 GHz	90	90	
100 kHz to 1705 MHz	-	-	113
>1705 MHz to <1785 MHz	-	-	101
>1920 MHz to 1980 MHz	-	-	101
>1980 MHz to 12.75 GHz	-	-	90

Note: These values differ from GSM 05.05 because of practical generator limits in the SS.

e) The SS compares the data of the signal that it sends to the MS with the signal which is looped back from the receiver after demodulation and decoding, and checks the frame erasure indication.

The SS tests the RBER compliance for the bits of class II, by examining sequences of at least the minimum number of samples of consecutive bits of class

II, where bits are taken only from those frames for which no bad frame indication was given. The number of error events is recorded.

If a failure is indicated it is noted and counted towards the allowed exemption totals.

In the case of failures discovered at the predicted frequencies at steps f ii), iii) or iv) the test is repeated on the adjacent channels +/-200 kHz away. If either of these two frequencies fail then the next channel 200 kHz beyond is also tested. This process is repeated until all channels constituting the group of failures is known.

#### 4.2.15.5 Test requirements

The error rate measured in this test shall not exceed the test limit error rate values given in Table 4.22.

This shall apply under normal test voltage and ambient temperature, and with the interfering signal at any frequency in the range specified.

*Table 4.22: Limits for blocking*

Channel	Type of measurement	Test limit error rate %	Minimum number of Samples
TCH/FS Class II	RBER	2.439	8200

The following exceptions are allowed:

GSM 900: A maximum of six failures in the frequency band 915 MHz to 980 MHz (which, if grouped, shall not exceed three 200 kHz channels per group).

A maximum of 24 failures in the combined bands 100 kHz to 915 MHz and 980 MHz to 12.75 GHz (which, if below FR and grouped, shall not exceed three 200 kHz channels per group).

DCS 1800: A maximum of twelve failures in the band 1785 MHz to 1920 MHz (which, if grouped, shall not exceed three 200 kHz channels per group).

A maximum of 24 in the combined bands 100 kHz to 1785 MHz and 1920 MHz to 12.75 GHz (which, if below FR and grouped, shall not exceed three 200 kHz channels per group).

If the number of failures do not exceed the maximum allowed figures stated above, the test of 0 is repeated at the frequencies at which the failures occurred.



The level of the unwanted signal is set to 70 dB $\mu$ Vemf() and the performance requirement is once again that that stated in the table above.

The number Error rate measured in this test shall not exceed the test limit error rate values given in Table 4.22.

No failures are allowed at this lower unwanted signal level.

## **5. Testing for compliance with technical requirements**

### **5.1. Environmental conditions for testing**

Tests defined in the present document shall be carried out at representative points within the boundary limits of the required operational environmental profile.

Where technical performance varies subject to environmental conditions a sufficient variety of environmental conditions (within the boundary limits of the required operational environmental profile) to give confidence of compliance should be inserted here for the affected technical requirements.

### **5.2. Essential radio test suites**

#### *5.2.1 Transmitter - Frequency error and phase error*

Refer to sub clause 4.2.1.

#### *5.2.2 Transmitter - Frequency error under multipath and interference conditions*

Refer to subclause 4.2.2.

#### *5.2.3 Transmitter - Frequency error and phase error in HSCSD multislot configuration*

Refer to subclause 4.2.3.

#### *5.2.4 Frequency error and phase error in GPRS multislot configuration*

Refer to subclause 4.2.4.

#### *5.2.5 Transmitter output power and burst timing*

Refer to subclause 4.2.5.

#### *5.2.6 Transmitter - Output RF spectrum*

Refer to subclause 4.2.6.

#### *5.2.7 Transmitter output power and burst timing in HSCSD multislot configurations*

Refer to subclause 4.2.7.

*5.2.8 Transmitter - Output RF spectrum in HSCSD multislot configuration*

Refer to subclause 4.2.8.

*5.2.9 Transmitter output power in GPRS multislot configuration*

Refer to subclause 4.2.9.

*5.2.10 Output RF spectrum in GPRS multislot configuration*

Refer to subclause 4.2.10.

*5.2.11 Conducted spurious emissions - MS allocated a channel*

Refer to subclause 4.2.11.

*5.2.12 Conducted spurious emissions - MS in idle mode*

Refer to subclause 4.2.12.

*5.2.13 Radiated spurious emissions - MS allocated a channel*

Refer to subclause 4.2.13.

*5.2.14 Radiated spurious emissions - MS in idle mode*

Refer to subclause 4.2.14.

*5.2.15 Receiver Blocking and spurious response - speech channels*

Refer to subclause 4.2.15.

**ANNEX A**  
**(Normative)**  
**REFERENCE TEST METHODS**

**A.1. General Conditions**

***A.1.1 Outdoor test site and general arrangements for measurements involving the use of radiated fields***

The outdoor test site shall be on a reasonably level surface or ground. At one point on the site a ground plane of at least 5 metres diameter shall be provided. In the middle of this ground plane a non-conducting support capable of rotation through 360 degrees in the horizontal plane shall be used to support the test sample at 1.5 metres above the ground plane.

The test site shall be large enough to allow the erection of a measuring or transmitting antenna at a distance of half a wavelength or at least 3 metres whichever is the greater. Sufficient precautions shall be taken to ensure that reflections from extraneous objects adjacent to the site and ground reflections do not degrade the measurement results.

The test antenna is used to detect the radiation from both the test sample and the substitution antenna, when the site is used for radiation measurements. Where necessary the substitution antenna is used as a transmitting antenna, when the site is used for the measurement of receiver characteristics. This antenna is mounted on a support such as to allow the antenna to be used in either the horizontal or vertical polarization and for the height of its centre above ground to be varied over the range 1 to 4 metres.

Preferably test antennas with pronounced directivity should be used. The size of the test antenna along the measurement axis shall not exceed 20 % of the measuring distance.

For radiation measurements the test antenna is connected to a test receiver capable of being tuned to any frequency under investigation and of measuring accurately the relative levels of signals at its input. When necessary (for receiver measurements) the test receiver is replaced by a signal source.

The substitution antenna shall be a half wave dipole, resonant at the frequency under consideration, or a shortened dipole, or (in the range 1 to 4 GHz) a horn radiator. Antennas other than a half wave dipole shall have been calibrated to the

half wave dipole. The centre of this antenna shall coincide with the reference point of the test sample it has replaced. This reference point shall be the volume centre of the sample when its antenna is mounted inside the cabinet, or the point where an external antenna is connected to the cabinet. The distance between the lower extremity of the dipole and the ground shall be at least 30 cm.

The substitution antenna shall be connected to a calibrated signal generator when the site is used for radiation measurements and to a calibrated measuring receiver when the site is used for measurements of receiver characteristics. The signal generator and the receiver shall be operating at the frequencies under investigation and shall be connected to the antenna through suitable matching and balancing network.

#### ***A.1.2 Anechoic shielded chamber***

As an alternative to the above mentioned outdoor test site an indoor test site, being a well shielded anechoic chamber simulating free space environment may be used. If such a chamber is used, this shall be recorded in the test report.

*Note:* The anechoic shielded chamber is the preferred test site for testing to this specification.

The measurement site may be an electrically shielded anechoic chamber being 10 m long, 5 m broad and 5 m high. Walls and ceiling should be coated with RF absorbers of 1 m height. The ground should be covered with absorbing material 1 m thick able to carry test equipment and operators. A measuring distance of 3 to 5 m in the long middle axis of the chamber can be used for measurements up to at least 10 GHz.

The test antenna, test receiver, substitution antenna and calibrated signal generator are used in a way similar to that of the outdoor test site method with the exception that, because the floor absorbers reject floor reflections, the antenna height need not be changed and shall be at the same height as the test sample. In the range between 30 MHz and 100 MHz some additional calibration may be necessary.

#### ***A.1.3 Temporary antenna connector***

If the MS to be tested does not normally have a permanent external 50 ohm connector then for test purposes only it may be modified to fit a temporary 50 ohm antenna connector.

The permanent integral antenna shall be used for measurement of:

- Transmitter effective radiated power.

- Radiated spurious emissions.

For tests in the MS Receive band (925 - 960 MHz):- The temporary antenna coupling factor is determined using the procedure defined in annex A.1.5.3. When using the temporary antenna connector, the temporary antenna coupling factor needs to be taken into consideration when determining a stimulus or measured level in the receive band.

For tests in the MS Transmit band (880 - 915 MHz):- The temporary antenna coupling factor is determined using the procedure defined in 4.2.3.4.2. When using the temporary antenna connector, the temporary antenna coupling factor needs to be taken into consideration when determining a stimulus or measured level in the transmit band.

For frequencies outside the GSM bands (880 - 915 MHz and 925 - 960 MHz) the temporary antenna coupling factor is assumed to be 0 dB.

*Note 1:* The uncertainty in the determined value of the temporary antenna coupling factor is directly related to the uncertainty of the field strength value measured in 4.2.3.4.2 step n) and annex A, A.1.5.2 (approximately +/-[3dB]). By mutual agreement, between the MS manufacturer and the testing authority, a value of 0 dB for the temporary antenna coupling factor could be used.

*Note 2:* The accommodation of the uncertainty in the temporary antenna coupling factor in the MS receive band (925 - 960 MHz) for the tests in section 4.2.9 is for further study.

*Note 3:* The uncertainty in the temporary antenna coupling factor in the MS transmit band (880 - 915 MHz) can be accommodated with appropriate adjustment of the measured levels by the uncertainty.

Testing must be performed in the following order to ensure that all the free field measurements are performed before the MS is modified.

- Section 4.2.6.
- Sections annex A, A.1.5.1 and A.1.5.2.
- Section 4.2.3.4.2 (during this step the MS is modified).
- Section annex A, A.1.5.3.
- All remaining tests of sections 4 and 5.

#### ***A.1.4 Temporary antenna connector characteristics***

The method of connection of the temporary connector shall allow secure and repeatable connections to be made to the device under test.

The antenna connector shall present a nominal 50 ohm impedance over the GSM receive and transmit frequency ranges. The maximum loss within the frequency range 100 kHz to 12.75 GHz shall be less than 1 dB.

## **TCN 68 - 221: 2004**

The connection circuitry shall be maximally broadband and shall contain no non-linear or active devices.

The characteristics of the connector shall not be significantly affected by temperatures in the range -25 to +60 degrees Celsius.

### ***A.1.5. Calibration of the temporary antenna connector***

For equipments fitted with an integral antenna and not provided with a permanent means for connection to an external antenna a calibration procedure is required to allow subsequent measurements to be performed on the temporary antenna connector.

Once calibrated this temporary antenna connector enables all receiver test procedures to be identical for equipments with an integral antenna and for equipments with an antenna connector.

The calibration procedure shall be carried out at three frequencies, namely an ARFCN in the low mid and high ARFCN ranges. The procedure consists of three distinct stages as follows:

- 1) Establish the MS antenna radiation pattern for the three selected frequencies.
- 2) Calibrate the test range (or anechoic shielded chamber) for the conditions needed in 1).
- 3) Determine the temporary antenna connector coupling factor.

#### ***A.1.5.1 Antenna radiation pattern***

a) The MS shall be in the anechoic shielded chamber, or on an outdoor test site, on an isolated support in a vertical position at an orientation specified by the manufacturer. This position is the 0 degree position.

A test antenna, connected to the SS shall be in the anechoic shielded chamber, or on the outdoor test site, at a distance of at least 3 metres from the MS.

b) A call shall be originated by the SS to the MS on a frequency in the low ARFCN range. The MS shall be made to answer the call. The SS shall command the MS to maximum transmit power.

c) The SS shall, using estimated parameters for the outdoor test site or anechoic shielded chamber, set its output level "E" to give an MS receiver input level of approximately 32 dB $\mu$ V<sub>emf</sub>. This corresponds to a field strength of 55.5 dB $\mu$ V/m at the MS position. The signal shall be the Standard Test Signal C1.

*Note 1:* The absolute value of the received signal level is not critical. The value suggested however will ensure that the MS receiver is operating essentially error free, yet is low enough to avoid any non linear effects in the receiver.

d) The SS shall use the RXLEV message from the MS to determine a measure of the received field strength. The procedure detailed in the flow chart of figure A.1 shall now be followed.

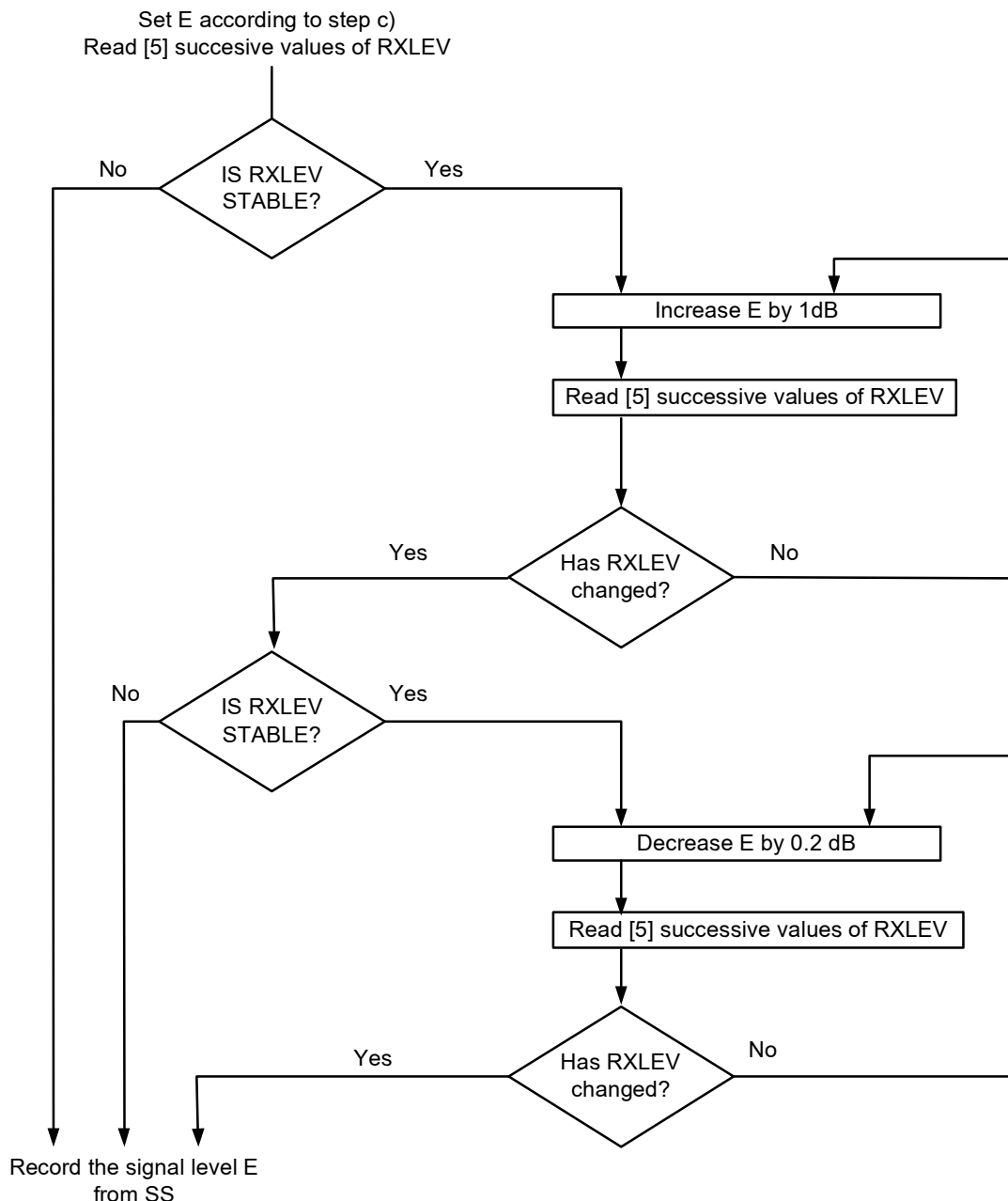


Figure A.1

The signal level from the SS that just results in the transition from  $RXLEV_a$  to  $RXLEV_b$  shall be recorded as  $E_i$ .

*Note 2:* The actual values of RXLEV<sub>a</sub> and RXLEV<sub>b</sub> will need to be recorded, because this transition will be used as the reference point for all further stages of the calibration procedure.

e) Step d) shall be repeated after the MS has been rotated by  $n \cdot 45$  degrees in the horizontal plane. Ensuring that the same RXLEV transition is used, the signal levels from the SS shall be recorded as  $E_{in}$ .

f) Calculate the effective mean signal level from the RMS value of the eight signal levels obtained in d) and e) above by using the following formula:

$$E_1 = \left[ \frac{8}{\sum_{n=0}^{n=7} \frac{1}{E_{in}}} \right]^{1/2}$$

g) Repeat steps b) to f), except in step b) use an ARFCN in the mid ARFCN range to obtain a mean signal level  $E_2$ . Ensure the same RXLEV transition is used.

h) Repeat steps b) to f), except in step b) use an ARFCN in the high ARFCN range to obtain a mean signal level  $E_3$ .

Ensure the same RXLEV transition is used.

#### *A.1.5.2 Test range calibration*

The objective of this step is to determine the actual field strength at the MS corresponding to the three signal levels  $E_1$ ,  $E_2$  and  $E_3$  established in annex A.1.5.1. The following procedure shall be used:

a) Replace the MS by a calibrated reception antenna connected to a measuring receiver.

b) For each frequency used in annex A.1.5.1 measure the field strength  $E_{fr}$  corresponding to the respective signal levels  $E_r$  determined in steps f), g) and h) of annex A.1.5.1 record these values as  $E_{f1}$ ,  $E_{f2}$ ,  $E_{f3}$ .

#### *A.1.5.3 Temporary antenna connector coupling factor*

The coupling factor of the temporary antenna connector is the relationship expressed in dB, between the output signal of the SS and the effective receiver input signal for the MS.

The test sample MS is modified to fit a temporary antenna connector in accordance with annex A.1.3. or alternatively a second MS shall be provided, fitted with such a temporary antenna connector.



*Note:* If only one MS is supplied for testing, the tests of radiated spurious emissions (transmit and receive) and receiver sensitivity shall be performed before the MS is modified to accept a temporary antenna connector.

The calibration procedure shall be as follows:

a) The MS temporary connector is connected to the output of the SS.

b) A call shall be originated by the SS to the MS using a frequency in the low ARFCN range. The MS shall be made to answer the call. The SS shall command the MS to maximum transmit power, non hopping encrypted mode.

c) The SS shall, using the procedures of annex A.1.5.1, adjust its output signal level to determine the  $RXLEV_a$  to  $RXLEV_b$  transition. This signal level shall be recorded as  $E_{c1}$ .

d) Repeat steps b) and c) for frequencies in the mid ARFCN range and the high ARFCN range. Record the  $RXLEV$  transitions as  $E_{c2}$  and  $E_{c3}$  respectively.

e) The temporary antenna connector coupling factor  $F$  is then calculated from:

$$F_n = 20 \log_{10} \left[ \frac{E_{cn}}{E_{fn} * K_n} \right]$$

where  $K_n$  = conversion factor of an isotropic antenna expressed as  $\mu V/m$  at the frequency corresponding to the ARFCN used.

f) The mean antenna coupling factor  $F_m$  to be used for measurements requiring hopping shall be calculated from the RMS value of all parameters in e) as follows:

$$E_{cm} = \left[ \frac{3}{1/E_{c1} + 1/E_{c2} + 1/E_{c3}} \right]^{1/2}$$

$$E_{fm} = \left[ \frac{3}{1/E_{f1} + 1/E_{f2} + 1/E_{f3}} \right]^{1/2}$$

$$k_m = \left[ \frac{k_1 + k_2 + k_3}{3} \right]^{1/2}$$

$$F_m = 20 \lg \left[ \frac{E_{cm}}{E_{fm} + k_m} \right]$$

g) In all tests in which a MS with integral antenna is the unit under test, the signal level at the temporary antenna connector is determined from:

$$E_{in} = E_{req} + F$$

where:  $E_{in}$  = signal level at coupling device (dB $\mu$ Vemf)

$E_{req}$  = signal level required by the test (dB $\mu$ Vemf)

F = coupling factor at the respective ARFCN (dB)

This is indicated in the test procedures as  $E_{req}$ , dB $\mu$ Vemf(), where the empty parenthesis is to be read as  $E_{in}$ .

For frequencies not in the receive band or the transmit band, 0 dBi antenna gain shall be assumed.

## **A.2. Normal and extreme Test Conditions**

### ***A.2.1 Power sources and ambient temperatures***

During type approval tests the power source of the equipment shall be replaced by a test power source, capable of producing normal and extreme test voltages. The internal impedance of the test power source shall be low enough for its effect on the test results to be negligible. For the purpose of tests, the voltage of the power source shall be measured at the input terminals of the equipment. If the equipment is provided with a permanently connected power cable, the test voltage shall be that measured at the point of connection of the power cable to the equipment. In equipment with incorporated batteries the test power source shall be applied as close to the battery terminals as practicable.

During tests the power source voltages shall be maintained within a tolerance of +/-3% relative to the voltage at the beginning of each test.

### ***A.2.2 Normal test conditions***

The normal temperature and humidity conditions for tests shall be any convenient combination of temperature and humidity within the following ranges:

Temperature: +15<sup>0</sup>C to +35<sup>0</sup>C (degrees Celsius)

Relative humidity: 20% to 75%

*Note:* When it is impracticable to carry out the tests under the conditions stated above, the actual temperature and relative humidity during the tests shall be recorded in the test report.

The normal test voltage for equipment to be connected to the mains shall be the nominal mains voltage.

For the purpose of these specifications, the nominal voltage shall be the declared voltage or any of the declared voltages for which the equipment was

designed. The frequency of the test power source corresponding to the mains shall be within 1 Hz of the nominal mains frequency.

When the radio equipment is intended for operation from the usual types of regulated lead-acid battery power source of vehicles, the normal test voltage shall be 1.1 times the nominal voltage of the battery (6 volts, 12 volts etc.).

For operation from other power sources or types of battery (primary or secondary) the normal test voltage shall be that declared by the equipment manufacturer.

***A.2.3 Extreme test conditions***

For tests under extreme test conditions the 4 combinations of extreme voltages and extreme temperatures in Table A.1 shall be applied.

*Table A.1*

	1	2	3	4
Temperature	High	High	Low	Low
Voltage	High	Low	High	Low

For tests at extreme ambient temperatures measurements shall be made at the temperatures given in Table A.2, following the testing procedures given in IEC publications 68-2-1 and 68-2-2 for the low and high temperature tests.

For tests at the high temperature, after thermal balance has been achieved, the MS is switched on in the transmit condition (non DTX) for a period of one minute followed by 4 minutes in the idle mode (non DRX) after which the MS shall meet the specified requirements.

For tests at the low temperature, after thermal balance has been achieved, the MS is switched to the idle mode (non DRX) for a period of one minute after which the MS shall meet the specified requirements.

*Table A.2*

	Temperature (degrees Celsius)	
	Low	High
Handheld	-10	+55
Vehicular or Portable	-20	+55

For tests at extreme voltages measurements shall be made at the lower and higher extreme voltages as declared by the MS manufacturer. For MS that can be

## TCN 68 - 221: 2004

operated from one or more of the power sources listed below, the lower extreme voltage shall not be higher, and the higher extreme voltage shall not be lower than that specified in Table A.3.

Table A.3

	Voltage (relative to nominal)		
	Lower extreme	Higher extreme	Normal cond
<b>Power source:</b>			
AC mains	0.9	1.1	1.0
Regulated lead acid battery	0.9	1.3	1.1
<b>Non regulated batteries:</b>			
Leclanché/lithium	0.85	1.0	1.0
mercury/ nickel cadmium	0.9	1.0	1.0

### A.2.4 Vibration requirements

When the MS is to be tested under vibration, then random vibration is used, where the acceleration spectral densities (ASD) and the frequency ranges in table A.4.

Table A.4

Frequency in Hz	ASD in $m^2 / s^3$
5 - 20	0.96
20 - 500	0.96 at 20 Hz, thereafter -3 dB / octave

The test shall be performed as described in IEC publication 68-2-36.

### A.3. Terms on radio test

The radio propagation conditions refer to multipath propagation models of GSM 05.05. They are expressed by typical profiles:

- Static;
- Rural area (RA);
- Hilly terrain (HT);
- Urban area (TU); or for
- Equalization test (EQ).

The non-static profiles are also related to typical speeds of movement of the MS expressed in km/h, e.g. TU1.5, TU3, TU50, HT100, EQ50. In this ETS the following conventions are used:

*Table A.5*

<b>Term</b>	<b>GSM 900</b>	<b>DCS 1800</b>
RA	RA250	RA130
HT	HT100	HT100
TUhigh	TU50	TU50
TUlow	TU3	TU1.5
EQ	EQ50	EQ50

For tests using ARFCN ranges the following table shall be used.

*Table A.6*

<b>Term</b>	<b>P-GSM 900</b>	<b>DCS 1800</b>
Low ARFCN range	1 to 5	513 to 523
Mid ARFCN range	60 to 65	690 to 710
High ARFCN range	120 to 124	874 to 884

#### **A.4. Choice of frequencies in the frequency hopping mode**

For the tests using frequency hopping, 38 frequencies are used over

- P-GSM 900: 21 MHz band
- DCS 1800: 75 MHz band

*Table A.7: Hopping frequencies*

	<b>ARFCN</b>
P-GSM 900	10, 14, 17, 18, 22, 24, 26, 30, 31, 34, 38, 42, 45, 46, 50, 52, 54, 58, 59, 62, 66, 70, 73, 74, 78, 80, 82, 86, 87, 90, 94, 98, 101, 102, 106, 108, 110, 114
DCS 1800	522, 539, 543, 556, 564, 573, 585, 590, 606, 607, 624, 627, 641, 648, 658, 669, 675, 690, 692, 709, 711, 726, 732, 743, 753, 760, 774, 777, 794, 795, 811, 816, 828, 837, 845, 858, 862, 879

*Note:* The range of frequencies available during tests under simulated fading conditions is restricted by the fading simulator bandwidth.

#### **A.5. "Ideal" radio conditions**

In this ETS the following conditions are referenced by the term "ideal" radio conditions:

No multipath conditions

MS power control level:

GSM 900: 7

DCS 1800: 3

## TCN 68 - 221: 2004

- RF level to MS: 63 dB $\mu$ V<sub>emf</sub>()
- RF level to MS: 20 dB above reference sensitivity level ()
- RF level to MS: 28 dB $\mu$ V<sub>emf</sub>()

### A.6. Standard test signals

The C<sub>x</sub> signals represent the wanted signals and the I<sub>x</sub> signals represent the unwanted signals.

- Signal C0 Unmodulated continuous carrier.
- Signal C1 A standard GSM signal with the modulation derived by applying a data reversals signal to the input of a channel coder. The channel coder will depend on the test and the cipher mode shall be selectable by the test method. When using this signal in the non hopping mode, the unused seven time slots shall also contain dummy bursts, with power levels variable with respect to the used timeslot.
- Signal I0 Unmodulated continuous carrier.
- Signal I1 A GMSK modulated carrier following the structure of the GSM signals, but with all modulating bits (including the midamble period) derived directly from a random or pseudo random data stream.
- Signal I2 A standard GSM signal with valid midamble, different from C1. The data bits (including bits 58 and 59) shall be derived from a random or pseudo random data stream.

### A.7. Power (control) levels

In this ETS, except where explicitly stated otherwise, if the MS is commanded to its minimum power (control) level, the SS is allowed to signal power control level 19 for GSM 900, and 15 for DCS 1800.

Furthermore, except where explicitly stated otherwise, if the MS is commanded to its maximum power (control) level, and if MS\_TXPWR\_MAX\_CCH is set to the maximum output power of the MS, the SS is allowed to signal the power control level corresponding to the maximum output power for the power class of the MS. For a GSM 900 power class 2 MS, the SS is allowed to signal power control level 2.

**ANNEX B**  
**(Normative)**  
**REQUIREMENTS TABLE**

*Table B.1: Requirements applied to GSM Mobile Stations (phase 2+)*

No.	Sub clause	EN 301 511	EN 300 607-1
1	4.2.1	Transmitter - Frequency error and phase error	13.1
2	4.2.2	Transmitter - Frequency error under multipath and interference conditions	13.2
3	4.2.3	Transmitter - Frequency error and phase error in HSCSD multislot configuration	13.6
4	4.2.4	Frequency error and phase error in GPRS multislot configuration	13.16.1
5	4.2.5	Transmitter output power and burst timing	13.3
6	4.2.6	Transmitter - Output RF spectrum	13.4
7	4.2.7	Transmitter output power and burst timing in HSCSD multislot configurations	13.7
8	4.2.8	Transmitter - Output RF spectrum in HSCSD multislot configuration	13.8
9	4.2.9	Transmitter output power in GPRS multislot Configuration	13.16.2
10	4.2.10	Output RF spectrum in GPRS multislot Configuration	13.16.3
11	4.2.11	Conducted spurious emissions – MS allocated a channel	12.1.1
12	4.2.12	Conducted spurious emissions – MS in idle mode	12.1.2
13	4.2.13	Radiated spurious emissions – MS allocated a channel	12.2.1
14	4.2.14	Radiated spurious emissions – MS in idle mode	12.2.2
15	4.2.15	Receiver Blocking and spurious response - speech channels	14.7.1

*Table B.2: Requirements applied to GSM Mobile Stations (phase 2)*

No.	Sub clause	EN 301 511	EN 300 607-1
1	4.2.1	Transmitter - Frequency error and phase error	13.1
2	4.2.2	Transmitter - Frequency error under multipath and interference conditions	13.2
3	4.2.5	Transmitter output power and burst timing	13.3
4	4.2.6	Transmitter - Output RF spectrum	13.4
5	4.2.11	Conducted spurious emissions – MS allocated a channel	12.1.1
6	4.2.12	Conducted spurious emissions – MS in idle mode	12.1.2
7	4.2.13	Radiated spurious emissions – MS allocated a channel	12.2.1
8	4.2.14	Radiated spurious emissions – MS in idle mode	12.2.2
9	4.2.15	Receiver Blocking and spurious response - speech channels	14.7.1