

DỰ THẢO 1



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 111:2023/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ TRẠM LẬP THÔNG TIN DI ĐỘNG E-UTRA FDD
PHẦN TRUY NHẬP VÔ TUYẾN**

*National technical regulation on
Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA FDD) Repeater*

Hà Nội - 2023

MỤC LỤC

1	QUY ĐỊNH CHUNG	5
1.1	Phạm vi điều chỉnh	5
1.2	Đối tượng áp dụng	5
1.3	Tài liệu viện dẫn	5
1.4	Giải thích từ ngữ	6
1.5	Ký hiệu	7
1.6	Chữ viết tắt.....	8
2	QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	10
2.1	Điều kiện môi trường.....	10
2.2	Yêu cầu kỹ thuật.....	10
2.2.1	Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo tương ứng	10
2.2.2	Phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động.....	10
2.2.3	Phát xạ giả	13
2.2.4	Công suất đầu ra cực đại.....	15
2.2.5	Xuyên điều chế đầu vào.....	16
2.2.6	Tăng ích ngoài băng	19
2.2.7	Hệ số nén kênh lân cận	19
2.2.8	Xuyên điều chế đầu ra	20
2.2.9	Phát xạ bức xạ.....	21
3	PHƯƠNG PHÁP ĐO	23
3.1	Điều kiện đo kiểm.....	23
3.2	Giải thích các kết quả đo	23
3.3	Đo kiểm các tham số thiết yếu cho phân vô tuyến	25
3.3.1	Phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động.....	25
3.3.2	Phát xạ giả	26
3.3.3	Công suất đầu ra cực đại.....	27
3.3.4	Xuyên điều chế đầu vào.....	27
3.3.5	Tăng ích ngoài băng	28
3.3.6	Hệ số nén kênh lân cận	29
3.3.7	Xuyên điều chế đầu ra	29
3.3.8	Phát xạ bức xạ.....	30
4	QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ.....	32
5	TRÁCH NHIỆM CỦA CÁC TỔ CHỨC, CÁ NHÂN	32
6	TỔ CHỨC THỰC HIỆN.....	32
	Phụ lục A (Quy định) CÁC CẤU HÌNH THIẾT BỊ LẬP	33

Phụ lục B (Tham khảo) YÊU CẦU ĐỐI VỚI ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG	34
Phụ lục C (Tham khảo) SƠ ĐỒ HỆ ĐO THIẾT BỊ LẬP	36
Phụ lục D (Tham khảo) TÍNH HIỆU ĐẦU VÀO THAM CHIẾU THIẾT BỊ LẬP	39
Phụ lục E (Quy định) QUY ĐỊNH VỀ MÃ HS CỦA THIẾT BỊ TRẠM LẬP THÔNG TIN DI ĐỘNG E-UTRA FDD	40
THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	41

Lời nói đầu

QCVN 111:2023/BTTTT thay thế QCVN 111:2017/BTTTT.

QCVN 111:2023/BTTTT do Viện Khoa học kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số /2023/TT-BTTTT ngày xx tháng yy năm 2023.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT
VỀ THIẾT BỊ TRẠM LẶP THÔNG TIN DI ĐỘNG E-UTRA FDD
PHẦN TRUY NHẬP VÔ TUYẾN
National technical regulation on
Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA FDD) Repeater

1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị lặp (trạm lặp) thông tin di động E-UTRA FDD có thể hoạt động trong toàn bộ băng tần hoặc một phần băng tần được quy định tại Bảng 1.

Bảng 1 – Các băng tần của thiết bị lặp thông tin di động E-UTRA FDD

Băng tần E-UTRA FDD	Hướng truyền	Băng tần thiết bị lặp E-UTRA FDD
1	Phát	2 110 MHz đến 2 170 MHz
	Thu	1 920 MHz đến 1 980 MHz
3	Phát	1805 MHz đến 1880 MHz
	Thu	1710 MHz đến 1785 MHz
5	Phát	869 MHz đến 880 MHz
	Thu	824 MHz đến 835 MHz
8	Phát	925 MHz đến 960 MHz
	Thu	880 MHz đến 915 MHz
28	Phát	758 MHz đến 803 MHz
	Thu	703 MHz đến 748 MHz

Mã số HS của thiết bị lặp thông tin di động E-UTRA FDD áp dụng theo Phụ lục E.

1.2 Đối tượng áp dụng

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

1.3 Tài liệu viện dẫn

ETSI TS 136 143 (V15.0.0) (09-2018): "LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); FDD repeater conformance testing (3GPP TS 36.143 version 15.0.0 Release 15)".

ETSI TS 136 141 (V15.3.0) (07-2018): "LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Base Station (BS) conformance testing (3GPP TS 36.141 version 15.3.0 Release 15)".

QCVN 111:2023/BTTTT

ETSI TS 125 141 (V15.3.0) (07-2018): "Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Base Station (BS) conformance testing (FDD) (3GPP TS 25.141 version 15.3.0 Release 15)".

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

ITU-R SM.1539-1 (11-2002): "Variation of the boundary between the out-of-band and spurious domains required for the application of Recommendations ITU-R SM.1541 and ITU-R SM.329".

TCVN 7699-2-1 (IEC 60068-2-1): "Thử nghiệm môi trường - Phần 2-1: Các thử nghiệm - Thử nghiệm A: Lạnh".

TCVN 7699-2-2 (IEC 60068-2-2): "Thử nghiệm môi trường - Phần 2-2: Các thử nghiệm - Thử nghiệm B: Nóng khô".

TCVN 7699-2-6 (IEC 60068-2-6): "Thử nghiệm môi trường - Phần 2-6: Các thử nghiệm - Thử nghiệm Fc: Rung (Hình Sin)".

TCVN 7921-3-3 (IEC 60721-3-3): "Phân loại điều kiện môi trường - Phần 3-3: Phân loại theo nhóm các tham số môi trường và độ khắc nghiệt - Sử dụng tính tại ở vị trí được bảo vệ khỏi thời tiết".

TCVN 7921-3-4 (IEC 60721-3-4): "Phân loại điều kiện môi trường - Phần 3-4: Phân loại theo nhóm các tham số môi trường và độ khắc nghiệt - Sử dụng tính tại ở vị trí không được bảo vệ khỏi thời tiết".

1.4 Giải thích từ ngữ

1.4.1 Sóng mang (carrier)

Dạng sóng điều chế truyền tải trên các kênh vật lý E-UTRA hoặc UTRA (WCDMA).

1.4.2 Băng thông kênh (channel bandwidth)

Băng thông RF hỗ trợ một sóng mang đơn RF E-UTRA với băng thông phát được cấu hình đường lên hoặc đường xuống của một tế bào (cell).

CHÚ THÍCH: Đơn vị đo của băng thông kênh là MHz, và được coi như một tham chiếu cho các yêu cầu RF của máy phát và máy thu.

1.4.3 Biên kênh (channel edge)

Tần số thấp nhất hoặc cao nhất của sóng mang E-UTRA.

CHÚ THÍCH: Băng thông kênh phân tách các biên kênh.

1.4.4 Tổn hao ghép nối donor (donor coupling loss)

Tổn hao ghép nối giữa thiết bị lắp và trạm gốc donor (trạm gốc phát).

1.4.5 Đường xuống (downlink)

Đường truyền tín hiệu vô tuyến từ trạm gốc tới máy di động.

1.4.6 Băng tần hoạt động đường xuống (downlink operating band)

Phần của băng tần hoạt động được thiết kế cho đường xuống.

1.4.7 Biên dải thông danh định (nominal passband edge)

Tần số thấp nhất và cao nhất của dải thông thiết bị lắp

1.4.8 Băng tần hoạt động (operating band)

Dải tần số (ghép cặp hoặc không ghép cặp) được quy định bằng bộ các yêu cầu kỹ thuật xác định, trong đó E-UTRA hoạt động.

CHÚ THÍCH: Các băng tần hoạt động của thiết bị lặp E-UTRA do nhà sản xuất khai báo theo các quy định tại Bảng 1. Trong đó băng tần hoạt động thiết bị lặp UTRA được đánh số bằng số La mã và băng tần hoạt động thiết bị lặp E-UTRA được đánh số bằng số Ả rập.

1.4.9 Công suất đầu ra (output power, P_{out})

Công suất trung bình của một sóng mang tại tăng ích tối đa của thiết bị lặp khi tải có trở kháng bằng trở kháng tải danh định của máy phát.

1.4.10 Dải thông (pass band)

Dải tần số, thiết bị lặp hoạt động theo cấu hình thiết lập.

CHÚ THÍCH: Dải tần số này có thể tương ứng với một hoặc một số kênh danh định liên tục. Thiết bị lặp có thể có một hoặc nhiều dải thông.

1.4.11 Công suất đầu ra danh định (rated output power)

Công suất đầu ra danh định của thiết bị lặp là mức công suất trung bình mỗi sóng mang do nhà sản xuất khai báo là khả dụng tại đầu nối ăng ten.

1.4.12 Thiết bị lặp (repeater)

Thiết bị tiếp nhận, khuếch đại và truyền các sóng mang RF bức xạ hoặc dẫn theo cả hai hướng đường xuống (từ trạm gốc đến các khu vực thiết bị điện thoại di động) và đường lên (từ thiết bị di động đến trạm gốc).

CHÚ THÍCH: Trong các băng tần hoạt động được chỉ định, chỉ có đường lên hoặc đường xuống xác định tương ứng với băng tần hoạt động được lặp.

1.4.13 Băng thông phát (transmission bandwidth)

Băng thông phát tức thời từ một người sử dụng hoặc trạm gốc, đơn vị đo là khối tài nguyên (RB-Resource Block)

1.4.14 Cấu hình băng thông phát (transmission bandwidth configuration)

Băng thông phát cao nhất được cấp phép cho đường lên hoặc đường xuống trong một băng thông kênh quy định, đơn vị đo là khối tài nguyên.

1.4.15 Đường lên (uplink)

Đường truyền tín hiệu vô tuyến từ máy di động đến trạm gốc.

1.4.16 Băng tần hoạt động đường lên (uplink operating band)

Một phần của băng tần hoạt động được thiết kế cho đường lên.

1.5 Ký hiệu

Δf	Khoảng cách giữa tần số biên kênh và điểm -3 dB danh định của bộ lọc đo gần nhất đến tần số sóng mang.
Δf_{max}	Giá trị lớn nhất của Δf dùng để xác định yêu cầu
$BW_{Channel}$	Băng thông kênh
BW_{Config}	Cấu hình băng thông phát, đơn vị là MHz, trong đó $BW_{config} = N_{RB} \times 180 \text{ kHz}$ trong đường lên và $BW_{config} = 15 \text{ kHz} + N_{RB} \times 180 \text{ kHz}$ trong đường xuống
BW_{Meas}	Băng thông đo kiểm
$BW_{Pass \text{ band}}$	Băng thông của dải thông thiết bị lặp

QCVN 111:2023/BTTTT

$f_{\text{offset}_{\text{max}}}$	Giá trị lớn nhất của f_{offset} dùng để xác định yêu cầu
$F_{\text{DL}_{\text{low}}}$	Tần số thấp nhất của băng tần hoạt động đường xuống
$F_{\text{DL}_{\text{high}}}$	Tần số cao nhất của băng tần hoạt động đường xuống
F_{filter}	Tần số trung tâm bộ lọc
$F_{\text{UL}_{\text{low}}}$	Tần số thấp nhất của băng tần hoạt động đường lên
$F_{\text{UL}_{\text{high}}}$	Tần số cao nhất của băng tần hoạt động đường lên
N_{DL}	EARFCN đường xuống
$N_{\text{Offs-DL}}$	Độ lệch để tính toán EARFCN đường xuống
$N_{\text{Offs-UL}}$	Độ lệch để tính toán EARFCN đường lên
N_{RB}	Cấu hình băng thông truyền dẫn, biểu diễn bằng đơn vị khối tài nguyên
N_{UL}	EARFCN đường lên
$P_{\text{EM},N}$	Mức phát xạ khai báo cho kênh N
$P_{\text{EM},B32,\text{ind}}$	Mức phát xạ khai báo trong Băng tần 32, ind = a,b,c,d,e
P_{max}	Công suất đầu ra cực đại
P_{out}	Công suất đầu ra

1.6 Chữ viết tắt

ACLR	Tỷ số công suất rò kênh lân cận	Adjacent Channel Leakage Ratio
ACRR	Hệ số nén kênh lân cận	Adjacent Channel Rejection Ratio
BS	Trạm gốc	Base Station
BW	Băng thông	Bandwidth
CA	Cộng gộp sóng mang	Carrier Aggregation
CW	Sóng liên tục (tín hiệu không điều chế)	Continuous Wave
DTT	Truyền hình kỹ thuật số mặt đất	Digital Terrestrial Television
DUT/EUT	Thiết bị cần đo kiểm	Device Under Test/Equipment Under Test
EARFCN	Số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối E-UTRA	E-UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
EFTA	Hiệp hội mậu dịch tự do Châu Âu	European Free Trade Association
ERM	Tương thích điện từ trường và phổ tần số	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters
E-TM	Mô hình thử nghiệm E-UTRA	E-UTRA Test Model

E-UTRA	Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu tiến hóa	Evolved Universal Terrestrial Radio Access
FDD	Ghép song công phân chia theo tần số	Frequency Division Duplex
GSM	Hệ thống thông tin di động toàn cầu	Global System for Mobile communications
IMT	Viễn thông di động quốc tế	International Mobile Telecommunications
ITU-R	Liên minh viễn thông quốc tế - Thông tin vô tuyến	International Telecommunication Union - Radiocommunication
LTE	Công nghệ thông tin di động sau 3G	Long Term Evolution, also known as E-UTRA
MS	Máy di động	Mobile Station
MSG	Nhóm tiêu chuẩn Di động	Mobile Standards Group
PCCPCH	Kênh vật lý điều khiển chung sơ cấp	Primary Common Control Physical Channel
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
RMS	Hiệu dụng (Căn toàn phương trung bình)	Root Mean Square (value)
RRC	Cosin nâng	Root Raised Cosine
RSS	Căn tổng bình phương	Root Sum Square
SCCPCH	Kênh vật lý điều khiển chung thứ cấp	Secondary Common Control Physical Channel
TDD	Ghép song công phân chia theo thời gian	Time Division Duplex
TFES	Nhóm tiêu chuẩn Châu Âu cho IMT	Task Force for European Standards for IMT
UARFCN	Số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối UTRA	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UMB	Siêu băng rộng di động	Ultra Mobile Broadband
UTRA	Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu	Universal Terrestrial Radio Access
WCDMA	Đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng	Wideband Code Division Multiple Access

2 QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1 Điều kiện môi trường

Các yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này áp dụng trong điều kiện môi trường hoạt động của thiết bị do nhà cung cấp khai báo. Thiết bị phải hoàn toàn tuân thủ tất cả các yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này khi hoạt động trong các giới hạn biên của điều kiện môi trường hoạt động đã khai báo.

Phụ lục B hướng dẫn nhà cung cấp cách khai báo điều kiện môi trường.

2.2 Yêu cầu kỹ thuật

2.2.1 Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo tương ứng

Quy chuẩn này quy định 8 yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo tương ứng đối với thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh của quy chuẩn này.

Bảng 2 – Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị lập E-UTRA

Các yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp đo tương ứng
2.2.2. Phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động	3.3.1
2.2.3. Phát xạ giả	3.3.2
2.2.4. Công suất ra cực đại	3.3.3
2.2.5. Xuyên điều chế đầu vào	3.3.4
2.2.6. Độ tăng ích ngoài băng	3.3.5
2.2.7. Hệ số nén kênh lân cận	3.3.6
2.2.8. Xuyên điều chế đầu ra	3.3.7
2.2.9. Phát xạ bức xạ	3.3.8

2.2.2 Phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động

2.2.2.1. Định nghĩa

Phát xạ không mong muốn bao gồm phát xạ ngoài băng và phát xạ giả. Phát xạ ngoài băng là phát xạ ở ngoài độ rộng băng của kênh, do quá trình điều chế và do tính phi tuyến trong máy phát gây ra, không bao gồm các phát xạ giả. Các phát xạ giả là các phát xạ sinh ra bởi các hiệu ứng không mong muốn của máy phát như phát xạ hài, phát xạ kí sinh, các thành phần xuyên điều chế và các thành phần biến đổi tần, nhưng không bao gồm các phát xạ ngoài băng.

Yêu cầu phát xạ ngoài băng của thiết bị lập được quy định cả phát xạ không mong muốn ngoài băng và sự bảo vệ cho máy thu trạm gốc trong băng tần hoạt động đường lên. Phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động xác định tất cả các phát xạ không mong muốn trong băng tần hoạt động của thiết bị lập cộng thêm dải tần 10 MHz bên dưới và bên trên. Các phát xạ không mong muốn nằm ngoài dải tần này được giới hạn trong yêu cầu phát xạ giả.

2.2.2.2. Giới hạn

2.2.2.2.1 Tổng quát

Phát xạ không vượt quá giới hạn được quy định tại các bảng dưới đây, trong đó:

- Δf là khoảng cách từ tần số biên dải thông danh định và điểm -3 dB danh định của bộ lọc đo gần nhất đến tần số sóng mang.
- Biên dải thông danh định là tần số thấp nhất và cao nhất của dải thông thiết bị lặp.
- BW_{Meas} là băng thông đo kiểm.
- $BW_{Pass\ band}$ là băng thông của dải thông thiết bị lặp.
- f_{offset} là độ lệch từ tần số biên dải thông danh định đến trung tâm của bộ lọc đo.
- $f_{offset_{max}}$ là độ lệch tần số f_{offset} của tần số nằm ngoài 10 MHz so với băng tần hoạt động của thiết bị lặp.
- Δf_{max} bằng $f_{offset_{max}}$ trừ đi một nửa băng thông của bộ lọc đo.

Tất cả các yêu cầu được đo bằng công suất trung bình (RMS).

Yêu cầu được áp dụng cho đường lên và đường xuống, với độ tăng ích tối đa và tín hiệu đầu vào như sau:

- Không có tín hiệu đầu vào E-UTRA;
- Tín hiệu đầu vào E-UTRA trong dải thông của thiết bị lặp tại mức tạo ra công suất đầu ra danh định cực đại cho mỗi kênh;
- Tăng 10 dB tín hiệu đầu vào E-UTRA trong tất cả các kênh trong dải thông so với mức tín hiệu đầu vào tạo ra công suất đầu ra danh định cực đại.

2.2.2.2.2 Phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động

Với thiết bị lặp E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 1, 3, 5 và 8 phát xạ không vượt quá giới hạn quy định tại Bảng 3. Đo kiểm được áp dụng cho cả đường lên và đường xuống của thiết bị lặp.

Bảng 3 – Giới hạn chung của phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động cho dải thông thiết bị lặp ≥ 5 MHz cho E-UTRA băng 1, 3, 5 và 8

Độ lệch tần tại điểm -3 dB của bộ lọc đo, Δf	Độ lệch tần tại tần số trung tâm của bộ lọc đo, f_{offset}	Giới hạn	Băng thông đo
$0\text{ MHz} \leq \Delta f < 0,2\text{ MHz}$	$0,015\text{ MHz} \leq f_{offset} < 0,215\text{ MHz}$	-12,5 dBm	30 kHz
$0,2\text{ MHz} \leq \Delta f < 1\text{ MHz}$	$0,215\text{ MHz} \leq f_{offset} < 1,015\text{ MHz}$	$-12,5\text{dBm} - 15 \times \left(\frac{f_{offset}}{\text{MHz}} - 0,215 \right)$ dB	30 kHz
	$1,015\text{ MHz} \leq f_{offset} < 1,5\text{ MHz}$	-24,5 dBm	30 kHz
$1\text{ MHz} \leq \Delta f < 10$	$1,5\text{ MHz} \leq f_{offset} < 10,5\text{ MHz}$	-11,5 dBm	1 MHz
$10 \leq \Delta f < \Delta f_{max}$	$10,5\text{ MHz} \leq f_{offset} < f_{offset_{max}}$	-15 dBm	1 MHz

Độ lệch tần tại điểm -3 dB của bộ lọc đo, Δf	Độ lệch tần tại tần số trung tâm của bộ lọc đo, f_{offset}	Giới hạn	Băng thông đo
CHÚ THÍCH: Đơn vị đo của tần số và băng thông là MHz.			

Bảng 4 – Giới hạn có điều kiện của phát xạ không mong muốn băng hoạt động cho E-UTRA băng 1, 3, 5 và 8

Độ lệch tần tại điểm -3 dB của bộ lọc đo, Δf	Độ lệch tần tại tần số trung tâm của bộ lọc đo, f_{offset}	Giới hạn	Băng thông đo
$0 \text{ MHz} \leq \Delta f < 0,05 \text{ MHz}$	$0,015 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 0,065 \text{ MHz}$	$6,5\text{dBm} - 60 \times \left(\frac{f_{offset}}{\text{MHz}} - 0,015 \right) \text{ dB}$	30 kHz
$0,05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 0,15 \text{ MHz}$	$0,065 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 0,165 \text{ MHz}$	$3,5\text{dBm} - 160 \times \left(\frac{f_{offset}}{\text{MHz}} - 0,015 \right) \text{ dB}$	30 kHz
$0,15 \text{ MHz} \leq \Delta f < 0,2 \text{ MHz}$	$0,165 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 0,215 \text{ MHz}$	-12,5 dBm	30 kHz
CHÚ THÍCH: Đơn vị đo của tần số và băng thông là MHz.			

Với thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 28, phát xạ không vượt quá giới hạn quy định tại Bảng 5. Đo kiểm được áp dụng cho cả đường lên và đường xuống của thiết bị lập.

Bảng 5 – Giới hạn chung của phát xạ không mong muốn băng hoạt động cho dải thông thiết bị lập $\geq 5 \text{ MHz}$ cho E-UTRA băng 28

Độ lệch tần tại điểm -3 dB của bộ lọc đo, Δf	Độ lệch tần tại tần số trung tâm của bộ lọc đo, f_{offset}	Giới hạn	Băng thông đo
$0 \text{ MHz} \leq \Delta f < 5 \text{ MHz}$	$0,05 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 5,05 \text{ MHz}$	$-5,5 \text{ dBm} - \frac{7}{5} \times \left(\frac{f_{offset}}{\text{MHz}} - 0,05 \right) \text{ dB}$	100 kHz
$5 \text{ MHz} \leq \Delta f < 10 \text{ MHz}$	$5,05 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 10,05 \text{ MHz}$	-12,5 dBm	100 kHz
$10 \text{ MHz} \leq \Delta f < \Delta f_{max}$	$10,05 \text{ MHz} \leq f_{offset} < f_{offset_{max}}$	-16 dBm	100 kHz
CHÚ THÍCH: Đơn vị đo của tần số và băng thông là MHz.			

2.2.2.2.3 Sự bảo vệ cho các máy thu trạm gốc trong băng tần hoạt động

Yêu cầu được áp dụng để bảo vệ máy thu trạm gốc E-UTRA FDD được triển khai cùng khu vực địa lý với thiết bị lập E-UTRA FDD.

Yêu cầu được áp dụng tại các tần số nằm trong dải tần trên dưới 10 MHz dải thông của thiết bị lập.

Yêu cầu được áp dụng cho đường lên của thiết bị lập, với độ tăng ích tối đa.

Công suất của bất kỳ phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động không được vượt quá giới hạn quy định tại Bảng 6.

Bảng 6 – Giới hạn phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động đường lên thiết bị lặp để bảo vệ máy thu trạm gốc

Giới hạn	Băng thông đo	Chú ý
-53 dBm	100 kHz	
<p>CHÚ THÍCH 1: Các yêu cầu trong Bảng 6 cho hướng đường lên của thiết bị lặp phản ánh những gì có thể đạt được với tình trạng hiện tại của công nghệ kỹ thuật và dựa trên một tổn hao ghép nối 73 dB giữa thiết bị lặp và máy thu trạm gốc E-UTRA FDD.</p> <p>CHÚ THÍCH 2: Các yêu cầu sẽ được xem xét lại khi trạng thái công nghệ kỹ thuật được phát triển.</p>		

2.2.2.3. Phương pháp đo kiểm

Sử dụng các phép đo kiểm như quy định tại 3.3.1.

2.2.3 Phát xạ giả

2.2.3.1. Định nghĩa

Các phát xạ giả là các phát xạ sinh ra bởi các hiệu ứng không mong muốn của máy phát như phát xạ hài, phát xạ kí sinh, các thành phần xuyên điều chế và các thành phần biến đổi tần, nhưng không bao gồm các phát xạ ngoài băng. Phát xạ giả được đo tại cổng ra của thiết bị lặp.

Giới hạn phát xạ giả áp dụng cho dải tần số từ 9 kHz đến 12,75 GHz, không bao gồm dải tần số từ tần số thấp hơn 10 MHz so với tần số thấp nhất của băng tần hoạt động thiết bị lặp đến tần số cao hơn 10 MHz so với tần số cao nhất của băng tần hoạt động thiết bị lặp.

Các yêu cầu của 2.2.3.2 phải áp dụng cho mọi loại thiết bị lặp được xem xét (một hoặc nhiều băng tần hoạt động). Yêu cầu này áp dụng cho tất cả các cấu hình được dự đoán phù hợp với chỉ tiêu kỹ thuật do nhà sản xuất khai báo. Đo kiểm phải được thực hiện trên cả đường lên và đường xuống của thiết bị lặp.

Mọi yêu cầu được đo kiểm dưới dạng công suất hiệu dụng (RMS), trừ khi có quy định khác.

2.2.3.2. Giới hạn

2.2.3.2.1 Tổng quát

Yêu cầu được áp dụng cho đường lên và đường xuống của thiết bị lặp, với độ tăng ích tối đa và tín hiệu đầu vào như sau:

- Không có tín hiệu đầu vào E-UTRA;
- Tín hiệu đầu vào E-UTRA trong dải thông của thiết bị lặp tại mức tạo ra công suất đầu ra danh định cực đại cho mỗi kênh;
- Tăng 10 dB tín hiệu đầu vào E-UTRA trong tất cả các kênh trong dải thông so với mức tín hiệu đầu vào tạo ra công suất đầu ra danh định cực đại.

2.2.3.2.2 Các phát xạ giả

Công suất phát xạ giả không vượt quá giới hạn được quy định tại Bảng 7.

Bảng 7 – Các giới hạn chung của phát xạ giả

Dải tần số	Giới hạn	Băng thông đo	Chú ý
9 kHz ↔ 150 kHz	-36 dBm	1 kHz	Độ rộng băng quy định tại 4.1 của Khuyến nghị ITU-R SM.329-12.
150 kHz ↔ 30 MHz	-36 dBm	10 kHz	Độ rộng băng quy định tại 4.1 của Khuyến nghị ITU-R SM.329-12.
30 MHz ↔ 1 GHz	-36 dBm	100 kHz	Độ rộng băng quy định tại 4.1 của Khuyến nghị ITU-R SM.329-12.
1 GHz ↔ 12,75 GHz	-30 dBm	1 MHz	Độ rộng băng quy định tại 4.1 của Khuyến nghị ITU-R SM.329-12. Tần số cao hơn quy định tại Bảng 1 tại 2.5 của Khuyến nghị ITU-R SM.329-12.

2.2.3.2.3 Hoạt động chung với các hệ thống khác trong cùng một khu vực địa lý

Yêu cầu này áp dụng để bảo vệ cho các máy thu UE/MS và BS/BTS của các hệ thống khác.

Công suất của phát xạ giả của thiết bị lặp E-UTRA không vượt quá giới hạn được quy định tại Bảng 8 khi hoạt động chung với các hệ thống khác trong cột thứ nhất.

Bảng 8 – Các giới hạn phát xạ giả cho thiết bị lặp E-UTRA FDD trong khu vực vùng phủ địa lý của các hệ thống hoạt động trong các băng tần khác

Hệ thống được bảo vệ	Dải tần cho yêu cầu cùng hoạt động	Giới hạn	Băng thông đo	Chú ý
GSM 900	921 MHz đến 960 MHz	-57 dBm	100 kHz	Yêu cầu này không áp dụng cho thiết bị lặp E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 8.
	876 MHz đến 915 MHz	-61 dBm	100 kHz	Yêu cầu này không áp dụng cho đường lên của thiết bị lặp E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 8.
GSM 1800	1805 MHz đến 1880 MHz	-47 dBm	100 kHz	Yêu cầu này không áp dụng cho thiết bị lặp E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 3.
	1710 MHz đến 1785 MHz	-61 dBm	100 kHz	Yêu cầu này không áp dụng cho đường lên của thiết bị lặp E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 3.
WCDMA FDD băng I, E-UTRA băng 1	2110 MHz đến 2170 MHz	-52 dBm	1 MHz	Yêu cầu này không áp dụng cho thiết bị lặp E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 1.
	1920 MHz đến 1980 MHz	-49 dBm	1 MHz	Yêu cầu này không áp dụng cho đường lên của thiết bị

Hệ thống được bảo vệ	Dải tần cho yêu cầu cùng hoạt động	Giới hạn	Băng thông đo	Chú ý
				lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 1.
E-UTRA băng 3	1805 MHz đến 1880 MHz	-52 dBm	1 MHz	Yêu cầu này không áp dụng cho thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 3.
	1710 MHz đến 1785 MHz	-49 dBm	1 MHz	Yêu cầu này không áp dụng cho đường lên của thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 3.
E-UTRA băng 5	869 MHz đến 894 MHz	-52 dBm	1 MHz	Yêu cầu này không áp dụng cho thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 5.
	824 MHz đến 849 MHz	-49 dBm	1 MHz	Yêu cầu này không áp dụng cho đường lên của thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 5.
WCDMA FDD băng VIII, E-UTRA băng 8	925 MHz đến 960 MHz	-52 dBm	1 MHz	Yêu cầu này không áp dụng cho thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 8.
	880 MHz đến 915 MHz	-49 dBm	1 MHz	Yêu cầu này không áp dụng cho đường lên của thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 8.
E-UTRA băng 28	758 MHz đến 803 MHz	-52 dBm	1 MHz	Yêu cầu này không áp dụng cho thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 28.
	703 MHz đến 748 MHz	-49 dBm	1 MHz	Yêu cầu này không áp dụng cho đường lên của thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng tần 28.
<p>CHÚ THÍCH: Yêu cầu -53 dBm/100 kHz trong bảng này cho hướng đường lên của thiết bị lập phản ánh những gì có thể đạt được với tình trạng kỹ thuật công nghệ hiện tại dựa trên tổn hao ghép nối giữa thiết bị lập và máy thu trạm gốc UTRA TDD.</p>				

2.2.3.3. Phương pháp đo kiểm

Sử dụng các phép đo kiểm như quy định tại 3.3.2.

2.2.4 Công suất đầu ra cực đại

2.2.4.1. Định nghĩa

Công suất đầu ra, Pout, của thiết bị lập là mức công suất trung bình của một sóng mang tại tầng ích tối đa của thiết bị lập khi có tải có trở kháng bằng trở kháng tải danh định của máy phát.

QCVN 111:2023/BTTTT

Công suất ra cực đại, P_{max} , của thiết bị lặp là mức công suất trung bình trên mỗi sóng mang được đo tại đầu nối ăng ten trong điều kiện tham chiếu xác định.

Yêu cầu được áp dụng cho đường lên và đường xuống của thiết bị lặp, tại tầng ích tối đa.

2.2.4.2. Giới hạn

Các yêu cầu áp dụng tại tầng ích tối đa, với các tín hiệu E-UTRA trong dải thông thiết bị lặp tại mức tạo ra công suất đầu ra danh định cực đại cho mỗi kênh.

Khi công suất của tất cả các tín hiệu tăng thêm 10 dB, so sánh với mức công suất tín hiệu tạo ra công suất đầu ra danh định cực đại.

Trong điều kiện bình thường, công suất đầu ra cực đại của thiết bị lặp nằm trong giới hạn quy định tại Bảng 9 đối với công suất đầu ra danh định do nhà sản xuất khai báo.

Bảng 9 – Công suất đầu ra của thiết bị lặp trong điều kiện bình thường

Công suất đầu ra danh định	Tần số sóng mang	Giới hạn
$P \geq 31$ dBm	$f \leq 3,0$ GHz	$\pm 2,7$ dB
$P < 31$ dBm	$f \leq 3,0$ GHz	$\pm 3,7$ dB

Trong điều kiện tới hạn, công suất đầu ra cực đại của thiết bị lặp nằm trong giới hạn quy định tại Bảng 10 đối với công suất đầu ra danh định do nhà sản xuất khai báo.

Bảng 10 – Công suất đầu ra của thiết bị lặp trong điều kiện tới hạn

Công suất đầu ra danh định	Tần số sóng mang	Giới hạn
$P \geq 31$ dBm	$f \leq 3,0$ GHz	$\pm 3,2$ dB
$P < 31$ dBm	$f \leq 3,0$ GHz	$\pm 4,7$ dB

2.2.4.3. Phương pháp đo kiểm

Sử dụng các phép đo kiểm như quy định tại 3.3.3.

2.2.5 Xuyên điều chế đầu vào

2.2.5.1. Định nghĩa

Xuyên điều chế đầu vào là chỉ tiêu đánh giá khả năng của thiết bị lặp ngăn chặn sự phát sinh nhiễu trong băng tần hoạt động, khi có mặt các tín hiệu gây nhiễu trên các tần số khác với băng hoạt động.

Việc trộn hài bậc ba và bậc cao hơn của hai tín hiệu RF gây nhiễu có thể tạo ra tín hiệu gây nhiễu trong băng tần của kênh yêu cầu. Triệt đáp ứng xuyên điều chế là chỉ tiêu đánh giá khả năng của thiết bị lặp duy trì được tần số mong muốn tránh được nhiễu nội tại.

Yêu cầu này áp dụng cho đường lên và đường xuống của thiết bị lặp, tại tầng ích cực đại.

2.2.5.2. Giới hạn

2.2.5.2.1 Yêu cầu chung với xuyên điều chế đầu vào

Yêu cầu xuyên điều chế phải được đáp ứng khi các tín hiệu sau đây áp dụng cho thiết bị lặp.

- f_1 offset là độ lệch từ tần số biên kênh của kênh đầu tiên hoặc kênh cuối cùng trong dải thông của sóng mang gần hơn.

Bảng 11 – Yêu cầu chung với xuyên điều chế đầu vào

f_1 offset	Mức tín hiệu gây nhiễu	Loại tín hiệu	Băng thông đo
1,0 MHz	-40 dBm	2 sóng mang CW	1 MHz

Đối với các tham số được quy định tại Bảng 11, công suất trong băng tần hoạt động không được vượt quá giới hạn trong Bảng 12 tại đầu ra của các thiết bị lập khi được đo tại tâm của dải thông, so với mức thu được khi không có các tín hiệu gây nhiễu tác dụng.

Bảng 12 – Giới hạn chung với xuyên điều chế đầu vào

Giới hạn đối với sự tăng công suất trong băng tần hoạt động
+ 11,2 dB

2.2.5.2.2 Hoạt động chung với các hệ thống khác

Yêu cầu xuyên điều chế phải được đáp ứng khi các tín hiệu sau đây tác dụng vào thiết bị lập.

Bảng 13 – Yêu cầu xuyên điều chế đầu vào cho tín hiệu gây nhiễu trong các hệ thống cùng tồn tại

Cùng tồn tại với các hệ thống khác	Tần số của các tín hiệu gây nhiễu	Mức tín hiệu gây nhiễu	Loại tín hiệu	Băng thông đo	Chú ý
GSM 900	876 MHz đến 915 MHz	-15 dBm	2 sóng mang CW	1 MHz	Yêu cầu không áp dụng cho thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng 8 vì đã bao gồm trong các yêu cầu tại 2.2.5.2.1
GSM 1800	1710 MHz đến 1785 MHz	-15 dBm	2 sóng mang CW	1 MHz	Yêu cầu không áp dụng cho thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng 3 vì đã bao gồm trong các yêu cầu tại 2.2.5.2.1
WCDMA FDD băng I, E-UTRA băng 1	1920 MHz đến 1980 MHz	-15 dBm	2 sóng mang CW	1 MHz	Yêu cầu không áp dụng cho thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng 1 vì đã bao gồm trong các yêu cầu tại 2.2.5.2.1

Cùng tồn tại với các hệ thống khác	Tần số của các tín hiệu gây nhiễu	Mức tín hiệu gây nhiễu	Loại tín hiệu	Băng thông đo	Chú ý
E-UTRA băng 3	1710 MHz đến 1785 MHz	-15 dBm	2 sóng mang CW	1 MHz	Yêu cầu không áp dụng cho thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng 3 vì đã bao gồm trong các yêu cầu tại 2.2.5.2.1
E-UTRA băng 5	824 MHz đến 849 MHz	-15 dBm	2 sóng mang CW	1 MHz	Yêu cầu không áp dụng cho thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng 5 vì đã bao gồm trong các yêu cầu tại 2.2.5.2.1
WCDMA FDD băng VIII, E-UTRA băng 8	880 MHz đến 915 MHz	-15 dBm	2 sóng mang CW	1 MHz	Yêu cầu không áp dụng cho thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng 8 vì đã bao gồm trong các yêu cầu tại 2.2.5.2.1
E-UTRA băng 28	703 MHz đến 748 MHz	-15 dBm	2 sóng mang CW	1 MHz	Yêu cầu không áp dụng cho thiết bị lập E-UTRA FDD hoạt động trong băng 28 vì đã bao gồm trong các yêu cầu tại 2.2.5.2.1

CHÚ THÍCH: Yêu cầu cùng tồn tại trong bảng này không áp dụng khi dải tần số dải thông thiết bị lập lân cận với dải tần số của các yêu cầu cùng tồn tại trong bảng này. Đối với công nghệ kỹ thuật hiện tại không cho phép một giải pháp chung nhất cho vấn đề cùng tồn tại với các hệ thống khác.

Đối với các tham số được quy định tại Bảng 13, công suất trong băng tần hoạt động không vượt quá giới hạn quy định tại Bảng 14 tại đầu ra của thiết bị lập khi được đo tại tâm của băng tần hoạt động, so với mức thu được khi không có các tín hiệu gây nhiễu tác dụng.

Bảng 14 – Giới hạn chung với xuyên điều chế đầu vào

Giới hạn đối với sự tăng công suất trong băng tần hoạt động
+ 11,2 dB

2.2.5.3. Phương pháp đo kiểm

Sử dụng các phép đo kiểm như quy định tại 3.3.4.

2.2.6 Tăng ích ngoài băng

2.2.6.1. Định nghĩa

Tăng ích ngoài băng liên quan đến tăng ích của thiết bị lắp ở ngay bên ngoài băng tần hoạt động. Các phép đo phải được áp dụng cho đường lên và đường xuống của thiết bị lắp.

2.2.6.2. Giới hạn

Việc sử dụng thiết bị lắp trong một hệ thống nhằm mục đích khuếch đại các tín hiệu trong băng và không khuếch đại phát xạ ngoài băng của trạm gốc donor.

Với mục đích đó, trong ứng dụng thiết bị lắp, tăng ích ngoài băng nhỏ hơn tổn hao ghép donor. Tổn hao này là suy hao tối thiểu giữa BS donor và thiết bị lắp đối với hoạt động phù hợp của thiết bị lắp, do nhà sản xuất khai báo.

Tăng ích bên ngoài băng tần hoạt động không vượt quá giới hạn được quy định tại Bảng 15, trong đó:

- f_offset_CW khoảng cách giữa tần số biên kênh ngoài của kênh ngoài trong dải thông và một tín hiệu CW.

Bảng 15 – Giới hạn 1 của tăng ích ngoài băng

Độ lệch tần số, f_offset_CW	Tăng ích cực đại
$0,2 \leq f_offset_CW < 1,0$ MHz	60,5 dB
$1,0 \leq f_offset_CW < 5,0$ MHz	45,5 dB
$5,0 \leq f_offset_CW < 10,0$ MHz	45,5 dB
$10,0$ MHz $\leq f_offset_CW$	35,5 dB

Đối với $10,0$ MHz $\leq f_offset$, tăng ích ngoài băng không vượt quá giới hạn được quy định tại Bảng 16.

Bảng 16 – Giới hạn 2 của tăng ích ngoài băng

Độ lệch tần số, f_offset_CW	Tần số sóng mang	Tăng ích cực đại
$10,0$ MHz $\leq f_offset_CW$	$f \leq 3,0$ GHz	Tăng ích ngoài băng \leq Tổn hao tối thiểu do ghép nối donor + 0,5 dB

2.2.6.3. Phương pháp đo kiểm

Sử dụng các phép đo kiểm như quy định tại 3.3.5.

2.2.7 Hệ số nén kênh lân cận

2.2.7.1. Định nghĩa

Hệ số nén kênh lân cận (ACRR) là tỷ số của tăng ích có tải RRC cho mỗi sóng mang của thiết bị lắp trong dải thông trên tăng ích có tải RRC của thiết bị lắp trên kênh lân cận ngoài dải thông thiết bị lắp. Sóng mang trong dải thông và trong kênh lân cận của cùng loại (sóng mang tham chiếu).

Yêu cầu này phải áp dụng cho đường lên và đường xuống của thiết bị lắp, tại tăng ích cực đại, tại đó liên kết donor được duy trì qua các ăng ten (của thiết bị lắp).

2.2.7.2. Giới hạn

2.2.7.2.1 ACRR

Không quy định yêu cầu tối thiểu cho các tín hiệu E-UTRA.

2.2.7.2.2 Hoạt động chung với UTRA

Yêu cầu được áp dụng để bảo vệ các tín hiệu UTRA trong khu vực địa lý cùng triển khai thiết bị lặp E-UTRA FDD và trạm gốc UTRA. Sóng mang tham chiếu là sóng mang UTRA FDD.

Trong điều kiện bình thường, ACRR không vượt quá giới hạn được quy định tại Bảng 17.

Bảng 17 – ACRR của thiết bị lặp

Cùng tồn tại với hệ thống khác	Công suất đầu ra cực đại thiết bị lặp	Độ lệch kênh từ tần số trung tâm của kênh 5 MHz đầu tiên hoặc cuối cùng trong dải thông	Giới hạn ACRR
UTRA	$P \geq 31$ dBm	5 MHz	32,3 dB
	$P \geq 31$ dBm	10 MHz	32,3 dB
	$P < 31$ dBm	5 MHz	19,3 dB
	$P < 31$ dBm	10 MHz	19,3 dB

CHÚ THÍCH: Công suất đầu ra cực đại thiết bị lặp được định nghĩa tại ETSI EN 301 908-11.

2.2.7.3. Phương pháp đo kiểm

Sử dụng các phép đo kiểm như quy định tại 3.3.6.

2.2.8 Xuyên điều chế đầu ra

2.2.8.1. Định nghĩa

Yêu cầu của xuyên điều chế đầu ra là chỉ tiêu đánh giá khả năng của thiết bị lặp có thể ngăn chặn sự phát sinh các tín hiệu tạo bởi các sản phẩm xuyên điều chế do tín hiệu gây nhiễu đã tới thiết bị lặp qua cổng ra.

Mức xuyên điều chế đầu ra là công suất của các sản phẩm xuyên điều chế khi tín hiệu gây nhiễu E-UTRA của kênh 5 MHz được đưa tới cổng ra tại mức thấp hơn mức tín hiệu mong muốn 30 dB. Băng thông kênh tín hiệu mong muốn BW_{Channel} phải là băng thông tối đa được hỗ trợ bởi thiết bị lặp. Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu gây nhiễu từ tần số trung tâm sóng mang tín hiệu mong muốn phải tuân thủ quy định tại Bảng 18.

Yêu cầu có thể áp dụng được cho các tín hiệu đường xuống, tại tầng ích tối đa.

Bảng 18 – Các tín hiệu gây nhiễu và mong muốn cho yêu cầu xuyên điều chế đầu ra

Tham số	Giá trị
Tín hiệu mong muốn	Tín hiệu E-UTRA của băng thông kênh cực đại BW_{Channel}

Tham số	Giá trị
Loại tín hiệu gây nhiễu	Tín hiệu E-UTRA của băng thông kênh 5 MHz
Mức tín hiệu gây nhiễu	Mức công suất trung bình thấp hơn 30 dB so với công suất trung bình tín hiệu mong muốn
Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu gây nhiễu từ tần số trung tâm sóng mang tín hiệu mong muốn	- $BW_{\text{Channel}}/2 - 12,5 \text{ MHz}$ - $BW_{\text{Channel}}/2 - 7,5 \text{ MHz}$ - $BW_{\text{Channel}}/2 - 2,5 \text{ MHz}$ $BW_{\text{Channel}}/2 + 2,5 \text{ MHz}$ $BW_{\text{Channel}}/2 + 7,5 \text{ MHz}$ $BW_{\text{Channel}}/2 + 12,5 \text{ MHz}$

Vị trí tín hiệu gây nhiễu nằm trong một phần hoặc toàn bộ bên ngoài của băng tần hoạt động đường xuống của thiết bị lập được loại trừ khỏi các yêu cầu trong bảng trên.

2.2.8.2. Giới hạn

Mức xuyên điều chế đầu ra không vượt quá các yêu cầu phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động của 2.2.2.2 hoặc các yêu cầu phát xạ giả đường xuống của 2.2.3.2.1

2.2.8.3. Phương pháp đo kiểm

Sử dụng các phép đo kiểm như quy định tại 3.3.7.

2.2.9 Phát xạ bức xạ

2.2.9.1. Định nghĩa

Chỉ tiêu này đánh giá khả năng hạn chế các phát xạ không mong muốn từ cổng vô của thiết bị lập E-UTRA FDD.

Chỉ tiêu này áp dụng cho thiết bị lập E-UTRA FDD.

Phép đo chỉ tiêu này phải được thực hiện trên cấu hình tiêu biểu của thiết bị cần đo kiểm.

2.2.9.2. Giới hạn

Biên tần số và các băng thông tham chiếu đối với những chuyển tiếp chi tiết của các giới hạn giữa các yêu cầu đối với các phát xạ ngoài băng và các yêu cầu đối với các phát xạ giả được dựa trên các khuyến nghị ITU-R SM.329-12 và SM.1539-1.

Các yêu cầu tại Bảng 19 chỉ áp dụng đối với các tần số trong miền phát xạ.

Bảng 19 – Các yêu cầu đối với phát xạ giả bức xạ

Tần số	Yêu cầu tối thiểu (E.R.P)/ Độ rộng băng tham chiếu	Tính khả dụng
$30 \text{ MHz} \leq f < 1000 \text{ MHz}$	-36 dBm/100 kHz	Tất cả

QCVN 111:2023/BTTTT

Tần số	Yêu cầu tối thiểu (E.R.P)/ Độ rộng băng tham chiếu	Tính khả dụng
1 GHz ≤ f < 12,75 GHz	-30 dBm/1 MHz	Tất cả

2.2.9.3. Phương pháp đo kiểm

Sử dụng các phép đo kiểm như quy định tại 3.3.8.

3 PHƯƠNG PHÁP ĐO

3.1 Điều kiện đo kiểm

Các phép đo kiểm được xác định trong quy chuẩn này phải được thực hiện tại các điểm tiêu biểu nằm trong các giới hạn biên của điều kiện môi trường hoạt động đã khai báo.

Tại những điểm mà chỉ tiêu kỹ thuật thay đổi tùy thuộc vào các điều kiện môi trường, các phép đo kiểm phải được thực hiện trong đủ loại điều kiện môi trường (trong các giới hạn biên của điều kiện môi trường hoạt động đã khai báo) để kiểm tra tính tuân thủ đối với các yêu cầu kỹ thuật bị ảnh hưởng.

Thông thường mọi phép đo kiểm chỉ cần thực hiện trong các điều kiện đo kiểm bình thường nếu không có các quy định khác.

Sơ đồ hệ đo quy định cho mỗi phép đo kiểm được mô tả trong Phụ lục C.

3.2 Giải thích các kết quả đo

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

- Giá trị đo được liên quan với giới hạn tương ứng sẽ được sử dụng để quyết định xem thiết bị có đáp ứng các yêu cầu của quy chuẩn hay không;
- Giá trị độ không đảm bảo đo đối với phép đo mỗi tham số phải được đưa vào báo cáo đo kiểm;
- Đối với mỗi phép đo, giá trị ghi được của độ không đảm bảo đo phải bằng hoặc nhỏ hơn các giá trị quy định tại các Bảng 20.

Theo quy chuẩn này, đối với các phương pháp đo kiểm, các giá trị của độ không đảm bảo đo phải được tính toán theo TR 100 028 và phải tương ứng với hệ số mở rộng (hệ số phủ) $k = 1,96$ (hệ số này quy định mức độ tin cậy là 95 % trong trường hợp những phân bố đặc trưng độ không đảm bảo đo thực tế là chuẩn Gauss).

Bảng 20 – Độ không đảm bảo đo tối đa của hệ thống đo kiểm

Tham số	Các điều kiện	Độ không đảm bảo đo
Phát xạ không mong muốn muốn băng tần hoạt động (trừ sự bảo vệ cho máy thu trạm gốc trong băng tần hoạt động)	$f \leq 3,0$ GHz Nhiều từ ACLR của bộ phát tín hiệu phải thấp hơn tối thiểu 10 dB so với nhiều từ ACLR của trạm gốc theo tiêu chuẩn ETSI TS 136 141	$\pm 1,5$ dB
Sự bảo vệ cho máy thu trạm gốc trong băng tần hoạt động	Với kết quả > -60 dBm Với kết quả < -60 dBm	$\pm 2,0$ dB $\pm 3,0$ dB
Phát xạ giả	Trong E-UTRA và các băng thu cùng tồn tại: Với kết quả > -60 dBm	$\pm 2,0$ dB

QCVN 111:2023/BTTTT

Tham số	Các điều kiện	Độ không đảm bảo đo
	<p>Với kết quả < -60 dBm</p> <p>Bên ngoài dải: Công suất phát xạ $9 \text{ kHz} < f \leq 4 \text{ GHz}$</p> <p>Nhiều từ ACLR của bộ phát tín hiệu phải thấp hơn tối thiểu 10dB so với nhiều từ ACLR của trạm gốc theo tiêu chuẩn ETSI TS 136 141</p>	<p>±3,0 dB</p> <p>±2,0 dB</p>
Công suất đầu ra	$f \leq 3,0 \text{ GHz}$	±0,7 dB
Đặc tính xuyên điều chế đầu vào	<p>Công thức:</p> $\sqrt{(CW1_level_error)^2 + 2 \times (CW2_level_error)^2 + (measurement_error)^2}$ <p>RSS: sai số mức CW1, 2 x sai số mức CW2, và sai số đo (sử dụng tất cả các sai số = ±0,5 dB)</p>	±1,2 dB
Tăng ích ngoài băng	<p>$f \leq 3,0 \text{ GHz}$</p> <p>Sự lấy chuẩn trong việc bố trí đo kiểm phải được thực hiện mà không có thiết bị cần đo kiểm để đạt được sự chính xác.</p>	±0,5 dB
Xuyên điều chế đầu ra	<p>Phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động:</p> <p>Nhiều từ ACLR của bộ phát tín hiệu phải thấp hơn tối thiểu 10dB so với nhiều từ ACLR của trạm gốc theo tiêu chuẩn ETSI TS 136 141</p> <p>Phát xạ giả:</p> <p>Trong UTRA và các băng thu cùng tồn tại:</p> <p>Với kết quả > -60 dBm</p> <p>Với kết quả < -60 dBm</p> <p>Bên ngoài dải: Công suất phát xạ $9 \text{ kHz} < f \leq 4 \text{ GHz}$</p> <p>Tín hiệu nhiễu phải có mức phát xạ giả thấp hơn tối thiểu 10 dB so với mức giả yêu cầu trong mục 2.2.3.2</p>	<p>±2,1 dB</p> <p>±2,0 dB</p> <p>±3,0 dB</p> <p>±2,0 dB</p>
Hệ số nén kênh lân cận		±0,7 dB
<p>CHÚ THÍCH 1: Đối với các đo kiểm RF, phải chú ý rằng độ không đảm bảo trong bảng này áp dụng cho Hệ đo kiểm hoạt động với tải danh định 50 Ω và không bao gồm các hiệu ứng của hệ vì sự không thích ứng giữa EUT và Hệ đo kiểm.</p> <p>CHÚ THÍCH 2: Nếu Hệ đo kiểm đối với phép đo kiểm có độ không đảm bảo đo lớn hơn mức đã chỉ định trong bảng này, thì thiết bị này có thể vẫn được sử dụng, với điều kiện phải thực hiện điều chỉnh như sau: Bất cứ độ không đảm bảo sinh ra thêm trong Hệ đo kiểm vượt quá độ không đảm bảo đã chỉ</p>		

Tham số	Các điều kiện	Độ không đảm bảo đo
định trong bảng này đều phải được sử dụng để siết chặt các Giới hạn - làm cho phép đo kiểm khó được thông qua hơn (với một số đo kiểm, ví dụ các phép đo kiểm ở máy thu, điều này có thể yêu cầu thay đổi các tín hiệu đầu vào tham chiếu).		

3.3 Đo kiểm các tham số thiết yếu cho phần vô tuyến

3.3.1 Phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động

3.3.1.1. Điều kiện ban đầu

Môi trường đo kiểm: bình thường, xem B.1 của Phụ lục B.

Bố trí thiết bị theo Phụ lục C.

- 1) Đầu nối bộ tạo tín hiệu với cổng vào của thiết bị lặp.
- 2) Chế độ tách sóng: RMS thực.

3.3.1.2. Thủ tục đo kiểm

- 1) Thiết lập thiết bị lặp đến tăng ích cực đại.
- 2) Thiết lập (các) bộ phát tín hiệu để tạo (các) tín hiệu theo Bảng 21.

Bảng 21 – Tín hiệu đầu vào tham chiếu cho thử nghiệm phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động

Hướng truyền và băng thông dải thông	Tín hiệu đầu vào tham chiếu	Ghi chú
Đường xuống, $BW_{Pass\ band} < 2,8\ MHz$	Tín hiệu đầu vào tham chiếu thiết bị lặp 4	Tín hiệu được định nghĩa tại C.4 của Phụ lục C
Đường lên, $BW_{Pass\ band} < 2,8\ MHz$	Tín hiệu đầu vào tham chiếu thiết bị lặp 3	Tín hiệu được định nghĩa tại C.3 của Phụ lục C
Đường xuống, $BW_{Pass\ band} \geq 2,8\ MHz$	Tín hiệu đầu vào tham chiếu thiết bị lặp 2	Tín hiệu được định nghĩa tại C.2 của Phụ lục C
Đường lên, $BW_{Pass\ band} \geq 2,8\ MHz$	Tín hiệu đầu vào tham chiếu thiết bị lặp 1	Tín hiệu được định nghĩa tại C.1 của Phụ lục C

- 3) Thiết bị đo phải được cấu hình với băng thông đo như trong bảng yêu cầu kiểm tra.
- 4) Đo phát xạ tại các tần số xác định với băng thông đo xác định và chú ý rằng giá trị đo không được vượt quá giá trị quy định. Để chọn băng và giới hạn, sử dụng dải thông thiết bị lặp và tín hiệu đầu vào tham chiếu nếu cần thiết.
- 5) Tăng công suất đầu vào 10 dB so với mức đã đạt được trong bước 2).
- 6) Đo phát xạ tại các tần số xác định với băng thông đo xác định và chú ý rằng giá trị đo không được vượt quá giá trị quy định. Để chọn băng và giới hạn, sử dụng dải thông thiết bị lặp và tín hiệu đầu vào tham chiếu nếu cần thiết.
- 7) Nếu dải thông thiết bị lặp rộng hơn 2,8 MHz, lặp lại bước 1) đến bước 6) với một tín hiệu đầu vào tham chiếu mới cùng loại nhưng sử dụng các tần số trung tâm khác sao cho tất cả tín hiệu phù hợp dải thông thiết bị lặp.
- 8) Tắt tín hiệu đầu vào cho thiết bị lặp.

QCVN 111:2023/BTTTT

- Đo phát xạ tại các tần số xác định với băng thông đo xác định và chú ý rằng giá trị đo không được vượt quá giá trị quy định. Để chọn băng và giới hạn, sử dụng dải thông thiết bị lắp.

CHÚ THÍCH: Theo quy luật chung, băng thông phân giải của thiết bị đo phải bằng băng thông đo. Tuy nhiên để tăng độ chính xác đo kiểm, độ nhạy và hiệu quả, băng thông phân giải có thể nhỏ hơn băng thông đo. Khi đó, kết quả sẽ phải được tích hợp trên băng thông đo để có được băng thông tiếng ồn tương đương của băng thông đo.

3.3.2 Phát xạ giả

3.3.2.1. Điều kiện ban đầu

Môi trường đo kiểm: bình thường, xem B.1 của Phụ lục B.

Bố trí thiết bị theo Phụ lục C.

- Đầu nối bộ tạo tín hiệu với cổng vào của thiết bị lắp.
- Chế độ tách sóng: RMS thực

3.3.2.2. Thủ tục đo kiểm

- Thiết lập thiết bị lắp đến tăng ích cực đại.
- Thiết lập (các) bộ phát tín hiệu để tạo (các) tín hiệu theo Bảng 22.

Bảng 22 – Tín hiệu đầu vào tham chiếu cho thử nghiệm phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động

Hướng truyền và băng thông dải thông	Tín hiệu đầu vào tham chiếu	Ghi chú
Đường xuống, $BW_{Pass\ band} < 2,8\ MHz$	Tín hiệu đầu vào tham chiếu thiết bị lắp 4	Tín hiệu được định nghĩa tại C.4 của Phụ lục C
Đường lên, $BW_{Pass\ band} < 2,8\ MHz$	Tín hiệu đầu vào tham chiếu thiết bị lắp 3	Tín hiệu được định nghĩa tại C.3 của Phụ lục C
Đường xuống, $BW_{Pass\ band} \geq 2,8\ MHz$	Tín hiệu đầu vào tham chiếu thiết bị lắp 2	Tín hiệu được định nghĩa tại C.2 của Phụ lục C
Đường lên, $BW_{Pass\ band} \geq 2,8\ MHz$	Tín hiệu đầu vào tham chiếu thiết bị lắp 1	Tín hiệu được định nghĩa tại C.1 của Phụ lục C

Tại các tần số trung tâm sao cho toàn bộ tín hiệu nằm trong dải thông và tại (các) mức tạo ra công suất đầu ra cực đại do nhà sản xuất khai báo với độ tăng ích cực đại.

- Thiết bị đo phải được cấu hình với băng thông đo như trong bảng yêu cầu kiểm tra.
- Đo phát xạ tại các tần số xác định với băng thông đo xác định và chú ý rằng giá trị đo không được vượt quá giá trị quy định. Để chọn băng và giới hạn, sử dụng dải thông thiết bị lắp và tín hiệu đầu vào tham chiếu nếu cần thiết.
- Tăng công suất đầu vào 10 dB so với mức đã đạt được trong bước 2).
- Đo phát xạ tại các tần số xác định với băng thông đo xác định và chú ý rằng giá trị đo không được vượt quá giá trị quy định. Để chọn băng và giới hạn, sử dụng dải thông thiết bị lắp và tín hiệu đầu vào tham chiếu nếu cần thiết.

QCVN 111:2022/BTTTT

- 7) Nếu dải thông thiết bị lắp rộng hơn 2,8 MHz, lặp lại bước 1) đến bước 6) với một tín hiệu đầu vào tham chiếu mới cùng loại nhưng sử dụng các tần số trung tâm khác sao cho tất cả tín hiệu phù hợp dải thông thiết bị lắp.
- 8) Tắt tín hiệu đầu vào cho thiết bị lắp.
- 9) Đo phát xạ tại các tần số xác định với băng thông đo xác định và chú ý rằng giá trị đo không vượt quá giá trị được quy định.

3.3.3 Công suất đầu ra cực đại

3.3.3.1. Điều kiện ban đầu

Môi trường đo kiểm: bình thường, xem B.1 của Phụ lục B.

Bố trí thiết bị theo Phụ lục C.

Ngoài ra, trên một UARFCN duy nhất, đo kiểm phải được thực hiện trong các điều kiện nguồn điện tới hạn như đã quy định tại A.1.

CHÚ THÍCH: Các phép đo kiểm thực hiện với nguồn điện tới hạn và nhiệt độ tới hạn.

- 1) Đầu nối thiết bị của bộ tạo tín hiệu với cổng vào thiết bị lắp.
- 2) Đầu nối thiết bị đo công suất với cổng ra thiết bị lắp.

3.3.3.2. Thủ tục đo kiểm

- 1) Thiết lập bộ tạo tín hiệu để có tín hiệu phát như trong Bảng 23.

Bảng 23 – Tín hiệu đầu vào tham chiếu cho thử nghiệm công suất đầu ra

Hướng thiết bị lắp cần đo kiểm và băng thông dải thông	Tín hiệu đầu vào tham chiếu	Ghi chú
Đường xuống	Một E-TM1.1 của băng thông rộng nhất phù hợp với dải thông thiết bị lắp	Tín hiệu được định nghĩa trong ETSI TS 136 141
Đường lên $BW_{Pass\ band} < 2,8\ MHz$	Tín hiệu đầu vào tham chiếu thiết bị lắp 3	Tín hiệu được định nghĩa trong C.3 của Phụ lục C
Đường lên $BW_{Pass\ band} \geq 2,8\ MHz$	Tín hiệu đầu vào tham chiếu thiết bị lắp 1	Tín hiệu được định nghĩa trong C.1 của Phụ lục C

Tại các tần số trung tâm sao cho toàn bộ tín hiệu nằm trong dải thông và tại (các) mức tạo ra công suất đầu ra cực đại do nhà sản xuất khai báo với độ tăng ích cực đại.

- 2) Điều chỉnh công suất đầu vào thiết bị lắp để tạo ra công suất đầu ra danh định cực đại của thiết bị lắp với độ tăng ích cực đại.
- 3) Đo công suất trung bình tại cổng ra RF trên khe nào đó.
- 4) Tăng công suất 10 dB so với mức công suất đạt được trong bước 2).
- 5) Đo công suất trung bình tại cổng ra RF trên khe nào đó.

3.3.4 Xuyên điều chế đầu vào

3.3.4.1. Điều kiện ban đầu

Môi trường đo kiểm: bình thường: xem B.1 của Phụ lục B.

QCVN 111:2023/BTTTT

Bố trí thiết bị theo Phụ lục C.

- 1) Thiết lập thiết bị lặp đến tăng ích cực đại.
- 2) Đấu nối hai bộ tạo tín hiệu với mạch phối hợp hoặc một bộ tạo tín hiệu có khả năng tạo nhiều sóng mang CW với đầu vào.
- 3) Đấu nối máy phân tích phổ với đầu ra của thiết bị lặp. Thiết lập độ rộng băng tần phân giải đến 1 MHz ở tâm của băng hoạt động. Thiết lập việc lấy trung bình đến 1 s.

3.3.4.2. Thủ tục đo kiểm

- 1) Điều chỉnh tần số của các tín hiệu vào, hoặc ở dưới hoặc ở trên dải thông, sao cho một sóng mang, f_1 , là 1 MHz nằm ngoài tần số biên kênh của kênh đầu tiên hoặc cuối cùng trong dải thông và sản phẩm xuyên điều chế bậc thấp nhất từ hai sóng mang được định vị tại tâm của dải thông, theo 2.2.5.2.
- 2) Thực hiện phép đo độ tăng lên của tín hiệu ra.
- 3) Lặp lại phép đo đối với đường lên của thiết bị lặp.

3.3.5 Tăng ích ngoài băng

3.3.5.1. Điều kiện ban đầu

Môi trường đo kiểm: bình thường; xem B.1, Phụ lục B.

Bố trí thiết bị theo Phụ lục C.

- 1) $f_{\text{offset_CW}}$ là độ lệch giữa tần số biên kênh ngoài của kênh ngoài trong dải thông và một tín hiệu CW.
- 2) Đo kiểm phải được thực hiện với một $f_{\text{offset_CW}}$ của 0,2 MHz, 0,5 MHz, 1 MHz, 5 MHz, 7,5 MHz, 10 MHz, 12,5 MHz, 15 MHz and 20 MHz, không bao gồm các dải thông khác. Ngoài ra đo kiểm cũng phải được thực hiện đối với tất cả các tần số hài của dải thông các thiết bị lặp lên tới 12,75 GHz, với tần số sóng mang $f \leq 3,0$ GHz.

3.3.5.2. Thủ tục đo kiểm

- 1) Thiết lập thiết bị lặp tới tăng ích cực đại.
- 2) Thiết lập bộ phát tín hiệu để tạo tín hiệu CW, đưa tới cổng vào thiết bị lặp. Mức công suất của tín hiệu vào RF ít nhất phải thấp hơn 5 dB so với mức công suất khi tác dụng trong phạm vi dải thông, sẽ tạo ra công suất đầu ra danh định cực đại do nhà sản xuất khai báo. Mức này đảm bảo rằng thiết bị đang hoạt động trong vùng ra tuyến tính.
- 3) Công suất đầu ra trung bình trong mỗi trường hợp phải được đo bằng cách sử dụng máy phân tích phổ đấu nối với cổng ra thiết bị lặp và tăng ích thực phải được ghi lại và được so sánh với giá trị thấp hơn trong các Bảng 15 hoặc 16.
- 4) Với cùng một công suất vào như trong bước 1), thiết lập tăng ích của thiết bị lặp tới giá trị tối thiểu do nhà sản xuất khai báo.
- 5) Công suất ra trung bình trong mỗi trường hợp phải được đo bằng cách sử dụng máy phân tích phổ đấu nối với cổng ra thiết bị lặp và tăng ích thực phải được ghi lại và được so sánh với giá trị thấp hơn trong các Bảng 15 hoặc Bảng 16.

3.3.6 Hệ số nén kênh lân cận

3.3.6.1. Điều kiện ban đầu

Môi trường đo kiểm: bình thường; xem B.1 của Phụ lục B.

Bố trí thiết bị theo Phụ lục C.

- 1) Đầu nối bộ tạo tín hiệu với cổng vào thiết bị lặp.
- 2) Đầu nối thiết bị đo công suất với cổng ra thiết bị lặp.
- 3) Các đặc tính của thiết bị đo phải là:
 - Độ rộng băng bộ lọc đo: được xác định trong 2.2.7.1.
 - Chế độ tách sóng: điện áp RMS thực hoặc công suất trung bình thực.

3.3.6.2. Thủ tục đo kiểm

- 1) Thiết lập bộ tạo tín hiệu để phát tín hiệu điều chế với sự phối hợp các kênh PCCPCH, SCCPCH và kênh vật lý riêng (DPCH) được chỉ định như mô hình đo kiểm trong Phụ lục C tại kênh 5 MHz đầu tiên hoặc cuối cùng trong dải thông.
- 2) Điều chỉnh công suất vào thiết bị lặp để tạo ra công suất ra danh định cực đại của thiết bị lặp với tăng ích cực đại.
- 3) Đo công suất trung bình đã lọc RRC tại cổng ra RF trên khe nào đó.
- 4) Thiết lập bộ tạo tín hiệu để phát cùng một tín hiệu và cùng một công suất vào tại một trong số các độ lệch kênh theo Bảng 17.
- 5) Đo công suất trung bình đã lọc RRC tại cổng ra RF trên khe nào đó.
- 6) Tính tỷ số của công suất đo được trong băng thông trên công suất đo được tại độ lệch kênh.
- 7) Lặp lại từ bước 4) đến 6) cho đến khi toàn bộ độ lệch kênh trong Bảng 17 đều được đo.

3.3.7 Xuyên điều chế đầu ra

3.3.7.1. Điều kiện ban đầu

Môi trường đo kiểm: Bình thường; xem B.1 của Phụ lục B.

Bố trí thiết bị theo Phụ lục C.

- 1) Đầu nối bộ tạo tín hiệu với cổng vào của thiết bị lặp (tín hiệu mong muốn). Đầu nối bộ tạo tín hiệu với circulator ở cổng ra (tín hiệu gây nhiễu) và đảm bảo rằng công suất của bộ tạo tín hiệu được gửi đến cổng ra của thiết bị lặp.
- 2) Chế độ tách sóng: RMS thực.

3.3.7.2. Thủ tục đo kiểm

- 1) Thiết lập thiết bị lặp đến tăng ích cực đại.
- 2) Thiết lập bộ tạo tín hiệu tại cổng vào thiết bị lặp (tín hiệu mong muốn) để tạo tín hiệu theo đúng mô hình đo kiểm E-TM1.1 (TS 36.141) với băng thông như quy định tại Bảng 22, tại mức tạo ra công suất ra cực đại với tăng ích cực đại do nhà sản xuất khai báo.

QCVN 111:2023/BTTTT

- 3) Thiết lập bộ tạo tín hiệu tại cổng ra thiết bị lập (tín hiệu gây nhiễu) để tạo tín hiệu theo đúng mô hình đo kiểm E-TM1.1 (TS 36.141), với băng thông, mức và độ lệch tần số như quy định tại Bảng 22.
- 4) Đo phát xạ tại các tần số xác định với độ rộng băng tần đo xác định và chú ý rằng giá trị đo không được vượt quá giá trị quy định. Các phép đo trong băng của tín hiệu gây nhiễu phải được loại trừ. Các phép đo có thể được giới hạn đến công suất của tất cả các sản phẩm xuyên điều chế bậc ba và bậc năm.
- 5) Lặp lại từ bước 3) cho đến khi các độ lệch tần số của các tín hiệu nhiễu trong Bảng 18 được đo kiểm. Chú ý rằng các tín hiệu gây nhiễu bên ngoài băng tần phân bổ E-UTRA FDD, theo quy định tại 1.1 không cần phải đo kiểm.

CHÚ THÍCH: Theo nguyên tắc chung, băng thông phân giải của thiết bị đo kiểm phải bằng với băng thông đo. Tuy nhiên để tăng độ chính xác, độ nhạy và hiệu quả của phép đo, băng thông phân giải có thể nhỏ hơn băng thông đo.

3.3.8 Phát xạ bức xạ

3.3.8.1. Phương pháp đo kiểm

- 1) Phải sử dụng vị trí đo kiểm đáp ứng được các yêu cầu của Khuyến nghị SM.329-10 của ITU-R. EUT phải được đặt trên giá đỡ không dẫn điện và phải được vận hành từ nguồn điện qua bộ lọc RF để tránh sự bức xạ từ các dây dẫn điện.

Công suất trung bình của mọi thành phần tạp phải được tách sóng bởi ăng ten đo kiểm và máy thu đo (ví dụ máy phân tích phổ). Tại mỗi tần số mà thành phần được tách sóng, EUT phải được quay và độ cao của ăng ten đo kiểm được điều chỉnh để thu được đáp tuyến cực đại và Công suất bức xạ hiệu dụng (E.R.P) của thành phần đó được xác định bằng phép đo thay thế. Phép đo phải được lặp lại với ăng ten đo kiểm trong mặt phẳng phân cực trực giao.

CHÚ THÍCH: Công suất bức xạ hiệu dụng (E.R.P) có liên quan với bức xạ của ngẫu cực điều hướng nửa bước sóng thay cho ăng ten đẳng hướng. Độ chênh lệch không đổi là 2,15 dB giữa e.i.r.p và E.R.P.

$E.R.P \text{ (dBm)} = e.i.r.p. \text{ (dBm)} - 2,15$ (Khuyến nghị ITU-R SM.329, Phụ lục 1).

- 2) BS phải phát với công suất cực đại do nhà sản xuất khai báo với tất cả máy phát hoạt động.

Thiết lập trạm gốc để phát tín hiệu theo phần áp dụng được để đo các phát xạ giả.

Trong trường hợp có thiết bị lập, tăng ích và công suất ra phải được điều chỉnh đến giá trị cực đại do nhà sản xuất khai báo. Sử dụng tín hiệu vào theo phần áp dụng được để đo các phát xạ giả.

- 3) Độ rộng băng tần video phải xấp xỉ bằng ba lần độ rộng băng tần phân giải. Nếu độ rộng băng tần video này không khả dụng ở máy thu đo, nó phải có giá trị cực đại và ít nhất bằng 1 MHz.

3.3.8.2. Cấu hình đo kiểm

Mục này xác định các cấu hình cho các phép đo phát xạ như sau:

- Thiết bị phải được đo kiểm trong các điều kiện đo kiểm b.nh thường như đã quy định tại các tiêu chuẩn chức năng;
- Cấu hình đo kiểm phải càng gần với sự sử dụng thông thường càng tốt;

QCVN 111:2022/BTTTT

- Nếu thiết bị là một phần của hệ thống, hoặc có thể được kết nối với thiết bị phụ, thì có thể được chấp nhận để đo kiểm thiết bị khi được kết nối với cấu hình tối thiểu của thiết bị phụ cần thiết để sử dụng các cổng;
- Nếu thiết bị có nhiều cổng, thì phải lựa chọn đủ số cổng để mô phỏng các điều kiện hoạt động thực tế và đảm bảo cho mọi loại thiết bị đầu cuối khác đều được đo kiểm;
- Các điều kiện đo kiểm, các cấu hình đo kiểm và chế độ hoạt động phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm;
- Các cổng được kết nối trong điều kiện hoạt động bình thường, phải được kết nối với thiết bị phụ hoặc đoạn cáp đại diện được kết cuối đúng cách thức để mô phỏng các đặc tính vào/ra của thiết bị phụ. Các cổng vào/ra Tần số vô tuyến (RF) phải được kết cuối đúng cách thức;
- Các cổng không được kết nối với các cáp trong điều kiện hoạt động bình thường, ví dụ các đầu nối dịch vụ, các đầu nối lập trình, các đầu nối tạm thời... không được kết nối với bất cứ cáp nào dùng cho mục đích đo kiểm này. Tại nơi các cáp phải được kết nối với các cổng này, hoặc các cáp liên kết phải được kéo dài thêm để sử dụng EUT, phải đề phòng sao cho việc đánh giá EUT không bị ảnh hưởng bởi việc bổ sung hoặc việc kéo dài các cáp này.

Đối với EUT chứa nhiều BS, chỉ cần thực hiện các đo kiểm liên quan đến các đầu nối của mỗi loại đại diện của bộ phận tạo thành BS của EUT.

Đối với EUT chứa nhiều thiết bị lập, chỉ cần thực hiện các đo kiểm liên quan đến các đầu nối của mỗi loại đại diện của bộ phận tạo thành thiết bị lập của EUT.

Theo khuyến nghị do nhà sản xuất khai báo, đo kiểm có thể được thực hiện riêng biệt trên thiết bị phụ hoặc trên cấu hình đại diện của tổ hợp thiết bị vô tuyến và thiết bị phụ. Trong mỗi trường hợp, EUT được đo kiểm dựa vào tất cả các mục áp dụng được về phát xạ của quy chuẩn này và trong mỗi trường hợp, sự tuân thủ cho phép thiết bị phụ được sử dụng với thiết bị vô tuyến khác.

4 QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

- 4.1.** Thiết bị lặp thông tin di động E-UTRA FDD thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong quy chuẩn này.
- 4.2.** Tần số hoạt động của thiết bị: Tuân thủ quy định về quản lý, sử dụng tần số vô tuyến điện tại Việt Nam.
- 4.3.** Phương tiện, thiết bị đo: Tuân thủ các quy định pháp luật về đo lường.

5 TRÁCH NHIỆM CỦA CÁC TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

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

6 TỔ CHỨC THỰC HIỆN

- 6.1.** Cục Viễn thông, Cục Tần số vô tuyến điện và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức triển khai hướng dẫn và quản lý các thiết bị vô tuyến theo quy chuẩn này.
- 6.2.** Quy chuẩn được áp dụng thay thế cho Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 111:2017/BTTTT “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị trạm lặp thông tin di động E-UTRA FDD – Phần truy nhập vô tuyến”.
- 6.3.** Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.
- 6.4.** Trong quá trình triển khai thực hiện quy chuẩn này, nếu có vấn đề phát sinh, vướng mắc, các tổ chức và cá nhân có liên quan phản ánh bằng văn bản về Bộ Thông tin và Truyền thông (Vụ Khoa học và Công nghệ) để được hướng dẫn, giải quyết./.

PHỤ LỤC A
(Quy định)
CÁC CẤU HÌNH THIẾT BỊ LẬP

A.1. Nguồn điện

Khi các điều kiện về nguồn điện tới hạn đã được chỉ định cho đo kiểm, đo kiểm phải thực hiện tại các giới hạn tham chiếu trên và tham chiếu dưới của điện áp hoạt động được xác định do nhà sản xuất khai báo cho thiết bị cần đo kiểm.

Giới hạn điện áp trên:

Phải cung cấp cho thiết bị một điện áp bằng giới hạn trên do nhà sản xuất khai báo (khi đo tại các đầu vào thiết bị). Các đo kiểm phải thực hiện tại các giới hạn nhiệt độ tối thiểu và tối đa ở trạng thái ổn định do nhà sản xuất khai báo cho thiết bị, với các phương pháp được mô tả trong TCVN 7699-2-1 và TCVN 7699-2-2.

Giới hạn điện áp dưới:

Phải cung cấp cho thiết bị một điện áp bằng giới hạn dưới do nhà sản xuất khai báo (khi đo tại các đầu vào thiết bị). Các đo kiểm phải thực hiện tại các giới hạn nhiệt độ tối thiểu và tối đa ở trạng thái ổn định do nhà sản xuất khai báo cho thiết bị, với các phương pháp mô tả trong TCVN 7699-2-1 và TCVN 7699-2-2.

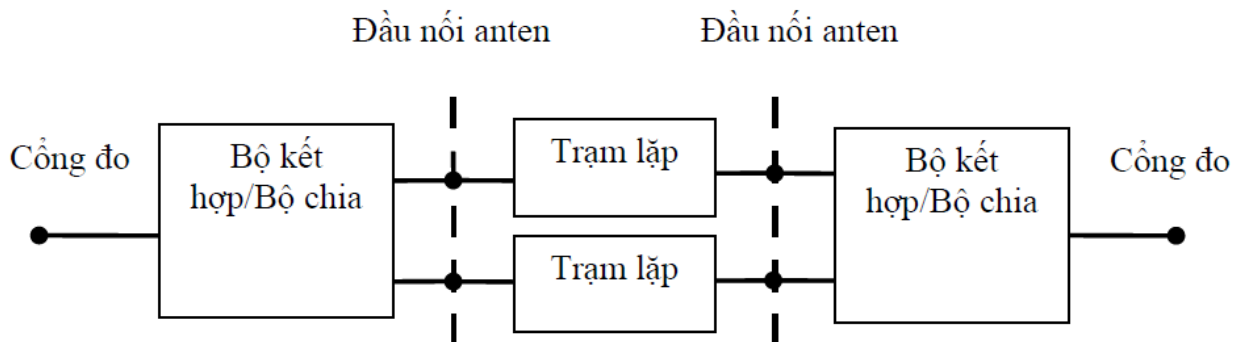
A.2. Các phương án chọn nguồn điện

Nếu thiết bị lập được cung cấp bằng một số cấu hình nguồn điện khác nhau, thì có thể không cần thiết đo kiểm các tham số RF đối với mỗi phương án chọn nguồn điện, với điều kiện có thể chứng minh được rằng dải điều kiện trên đó thiết bị được đo kiểm ít nhất phải lớn bằng dải điều kiện do bất cứ cấu hình nào của nguồn điện.

A.3. Phối hợp các thiết bị lập

Nếu thiết bị lập được dự kiến phối hợp với thiết bị bổ sung được đấu nối với cổng thiết bị lập và sự phối hợp này được cung cấp như một hệ thống, thì sự phối hợp của thiết bị lập với thiết bị bổ sung cũng phải đáp ứng các yêu cầu của thiết bị lập. Ví dụ, nếu thiết bị lập được dự kiến để phối hợp sao cho nhiều thiết bị lập khuếch đại các tín hiệu như nhau vào trong các cổng như nhau, thì sự phối hợp này cũng phải đáp ứng các yêu cầu của thiết bị lập.

Ví dụ về cấu hình phối hợp các thiết bị lập được mô tả trong Hình A.1.



Hình A. 1 - Ví dụ về cấu hình thiết bị lập

PHỤ LỤC B

(Tham khảo)

YÊU CẦU ĐỐI VỚI ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG

Các điều kiện môi trường sau đây do nhà cung cấp khai báo:

- Áp lực của không khí: thấp nhất và cao nhất;
- Nhiệt độ: thấp nhất và cao nhất;
- Độ ẩm tương đối: thấp nhất và cao nhất;
- Nguồn điện: giới hạn trên và dưới của điện áp.

B.1. Môi trường đo kiểm bình thường

Khi môi trường đo kiểm bình thường được chỉ định, đo kiểm phải thực hiện trong các giới hạn thấp nhất và cao nhất của các điều kiện được chỉ ra trong Bảng B.1.

Bảng B. 1 – Giới hạn của các điều kiện cho môi trường đo kiểm bình thường

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

Các dải áp suất khí quyển, nhiệt độ và độ ẩm trên đây tương ứng với sự biến thiên tối đa được mong đợi trong môi trường không bị kiểm soát của một phòng thử nghiệm. Nếu không thể duy trì các tham số này trong phạm vi các giới hạn đã chỉ định, các giá trị thực tế phải được ghi lại trong báo cáo đo kiểm.

CHÚ THÍCH: Ví dụ, các phép đo phát xạ bức xạ trong một điểm đo kiểm trường mở rộng.

B.2. Môi trường đo kiểm tới hạn

Nhà sản xuất phải khai báo một trong những điều kiện sau:

- 1) Loại thiết bị đại diện cho thiết bị cần được đo kiểm, như được định nghĩa trong TCVN 7921-3-3.
- 2) Loại thiết bị đại diện cho thiết bị cần được đo kiểm, như được định nghĩa trong TCVN 7921-3-4.
- 3) Đối với thiết bị không tuân theo các loại đã được đề cập đến, các loại có liên quan trong bộ TCVN 7921 về nhiệt độ, độ ẩm và độ rung, phải được khai báo.

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

B.2.1. Nhiệt độ tới hạn

Khi một môi trường đo kiểm nhiệt độ tới hạn được chỉ định cho một đo kiểm, đo kiểm phải được thực hiện với các nhiệt độ hoạt động thấp nhất và cao nhất chuẩn do nhà sản xuất khai báo cho thiết bị cần được đo kiểm.

Nhiệt độ thấp nhất:

QCVN 111:2022/BTTTT

Đo kiểm phải được thực hiện với thiết bị và các phương pháp đo kiểm môi trường gồm cả các hiện tượng môi trường yêu cầu tác động vào thiết bị, tuân theo thủ tục đo kiểm của TCVN 7699-2-1.

Nhiệt độ cao nhất:

Đo kiểm phải được thực hiện với thiết bị và các phương pháp đo kiểm môi trường gồm cả các hiện tượng môi trường yêu cầu tác động vào thiết bị, tuân theo thủ tục đo kiểm của TCVN 7699-2-2.

CHÚ THÍCH: Khuyến nghị rằng thiết bị được vận hành đầy đủ chức năng trước khi được đưa tới nhiệt độ hoạt động cần dưới của nó.

B.3. Độ rung

Khi các điều kiện về độ rung được chỉ định cho một đo kiểm, đo kiểm phải được thực hiện khi thiết bị được rung theo một trình tự được xác định theo khai báo của nhà sản xuất cho thiết bị đo kiểm. Đo kiểm phải sử dụng thiết bị và các phương pháp đo kiểm môi trường gồm cả các hiện tượng môi trường yêu cầu tác động vào thiết bị, tuân theo thủ tục đo kiểm của TCVN 7699-2-6. Các điều kiện môi trường khác phải nằm trong phạm vi được chỉ rõ tại B.1.

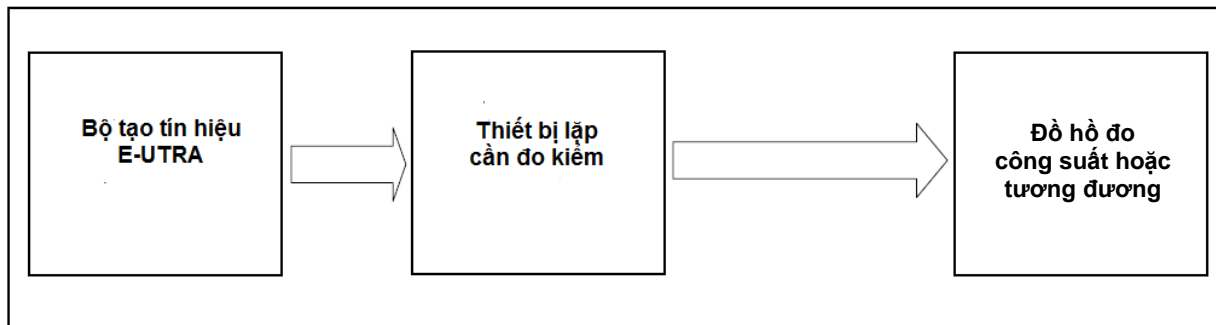
CHÚ THÍCH: Các mức rung cao hơn có thể gây ra ứng suất vật lý quá mức bên trong thiết bị sau một đợt đo kiểm kéo dài. Nhóm đo kiểm chỉ nên làm rung thiết bị trong quá trình đo RF.

PHỤ LỤC C

(Tham khảo)

SƠ ĐỒ HỆ ĐO THIẾT BỊ LẬP

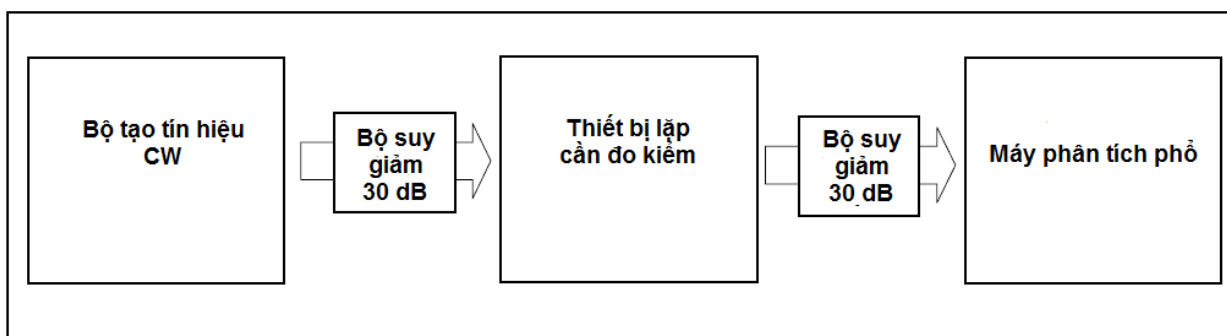
C.1. Công suất ra cực đại



Hình C. 1 – Sơ đồ hệ đo công suất cực đại

Chú ý rằng thiết bị lập là thiết bị hai chiều. Bộ tạo tín hiệu có thể cần bảo vệ.

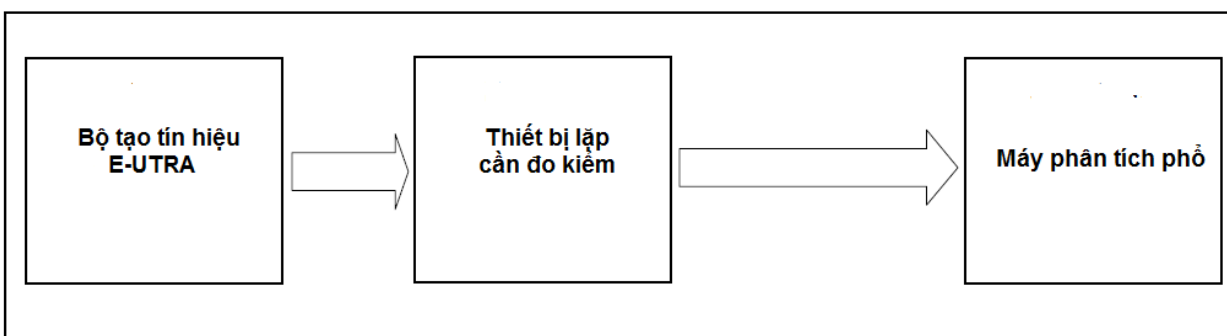
C.2. Độ tăng ích ngoài băng



Hình C. 2 – Sơ đồ hệ đo tăng ích ngoài băng

Chú ý rằng thiết bị lập là thiết bị hai chiều. Bộ tạo tín hiệu có thể cần bảo vệ.

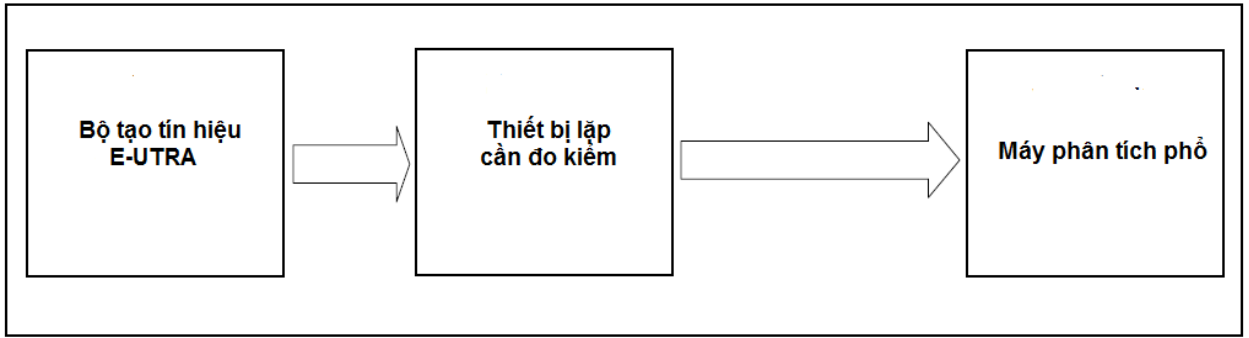
C.2. Phát xạ không mong muốn: Phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động



Hình C. 3 – Sơ đồ hệ đo phát xạ không mong muốn: Phát xạ không mong muốn băng tần hoạt động

Chú ý rằng thiết bị lập là thiết bị hai chiều. Bộ tạo tín hiệu có thể cần bảo vệ.

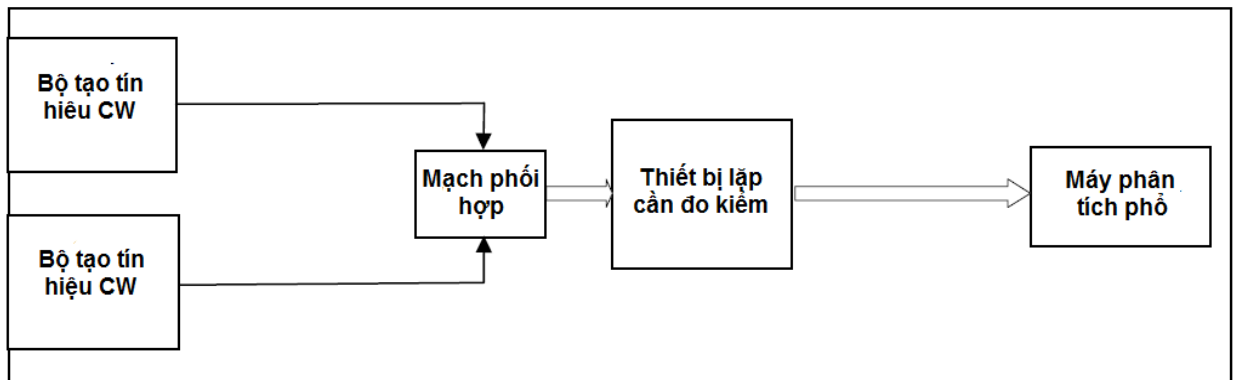
C.4. Phát xạ không mong muốn: Phát xạ giả



Hình C. 4 – Sơ đồ hệ đo phát xạ không mong muốn: Phát xạ giả

Chú ý rằng thiết bị lập là thiết bị hai chiều. Bộ tạo tín hiệu có thể cần bảo vệ.

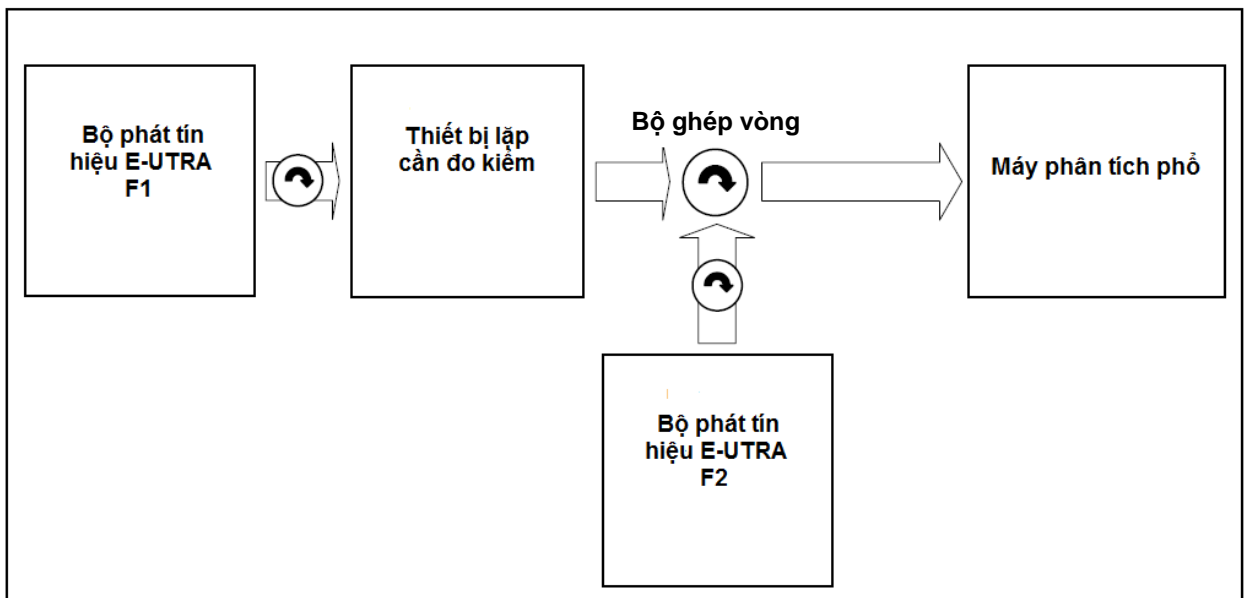
C.5. Xuyên điều chế đầu vào



Hình C. 5 – Sơ đồ hệ đo xuyên điều chế đầu vào

Chú ý rằng thiết bị lập là thiết bị hai chiều. Bộ tạo tín hiệu có thể cần bảo vệ.

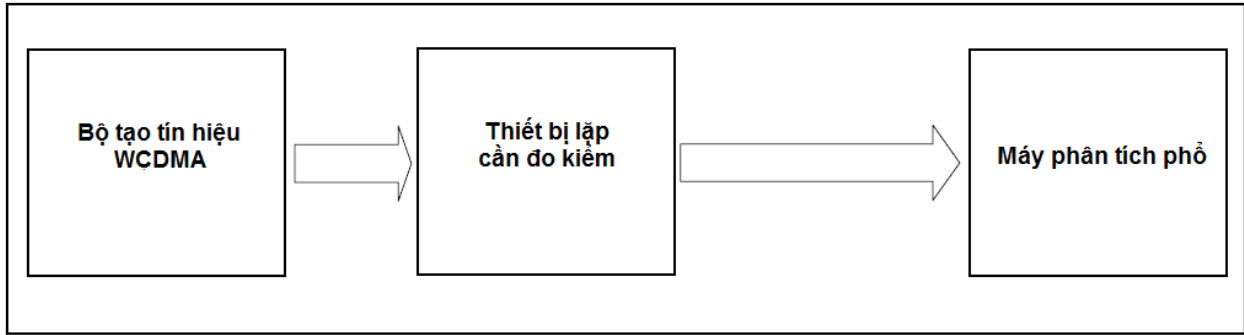
C.6. Xuyên điều chế đầu ra



Hình C. 6 – Sơ đồ hệ đo xuyên điều chế đầu ra

Chú ý rằng thiết bị lập là thiết bị hai chiều. Bộ tạo tín hiệu có thể cần bảo vệ.

C.7. Hệ số nén kênh lân cận



Hình C. 7 – Sơ đồ hệ đo hệ số nén kênh lân cận

Chú ý rằng thiết bị lập là thiết bị hai chiều. Bộ tạo tín hiệu có thể cần bảo vệ.

PHỤ LỤC D

(Tham khảo)

TÍN HIỆU ĐẦU VÀO THAM CHIẾU THIẾT BỊ LẬP

Các kênh tham chiếu hoặc mô hình thử nghiệm tạo ra tín hiệu đầu vào tham chiếu thiết bị lập phải đáp ứng các yêu cầu độ thuần khiết phổ quy định tại Bảng D.1. Trong đó:

- Mật độ phổ tham chiếu được lấy từ tần số trung tâm sóng mang 200 kHz với một băng thông tích hợp 30 kHz.
- Δf là độ lệch từ tần số biên dải thông danh định và điểm -3 dB danh định của bộ lọc đo gần nhất đến tần số sóng mang.
- f_{offset} là độ lệch từ tần số biên dải thông danh định đến trung tâm của bộ lọc đo.
- $f_{\text{offset}_{\text{max}}}$ là độ lệch tần số của tần số nằm ngoài 10 MHz băng tần hoạt động của thiết bị lập.
- Δf_{max} bằng $f_{\text{offset}_{\text{max}}}$ trừ đi một nửa băng thông của bộ lọc đo.
- Sự khử mật độ phổ tối thiểu liên quan với mật độ phổ tham chiếu.

Bảng D. 1 – Các yêu cầu độ thuần khiết phổ tín hiệu đầu vào tham chiếu thiết bị lập

Độ lệch tần số của điểm -3 dB bộ lọc đo, Δf	Độ lệch tần số của tần số trung tâm bộ lọc đo, f_{offset}	Yêu cầu tối thiểu	Băng thông đo
$0 \text{ MHz} \leq \Delta f < 0,15 \text{ MHz}$	$0,015 \text{ MHz} \leq f_{\text{offset}} < 0,165 \text{ MHz}$	$-40 + 20 \times (f_{\text{offset}} - 0,015) \text{ dBc}$	30 kHz
$0,15 \text{ MHz} \leq \Delta f < 0,2 \text{ MHz}$	$0,165 \text{ MHz} \leq f_{\text{offset}} < 0,215 \text{ MHz}$	-37 dBc	30 kHz
$0,2 \text{ MHz} \leq \Delta f < 1 \text{ MHz}$	$0,215 \text{ MHz} \leq f_{\text{offset}} < 1,015 \text{ MHz}$	$-94 \text{ dBm} - 15 \times (f_{\text{offset}} - 0,215) \text{ dB}$	30 kHz
	$1,015 \text{ MHz} \leq f_{\text{offset}} < 1,5 \text{ MHz}$	-106 dBm	30 kHz
$1 \text{ MHz} \leq \Delta f < 2,8 \text{ MHz}$	$1,5 \text{ MHz} \leq f_{\text{offset}} < 2,85 \text{ MHz}$	-78 dBm	1 MHz
$2,8 \text{ MHz} \leq \Delta f < \Delta f_{\text{max}}$	$2,85 \text{ MHz} \leq f_{\text{offset}} < f_{\text{offset}_{\text{max}}}$	-80 dBm	1 MHz

CHÚ THÍCH: Đơn vị đo của tần số và độ rộng băng thông phải là MHz.

PHỤ LỤC E

(Quy định)

QUY ĐỊNH VỀ MÃ HS CỦA THIẾT BỊ TRẠM LẬP THÔNG TIN DI ĐỘNG E-UTRA FDD

TT	Tên sản phẩm, hàng hóa theo QCVN	Mã số HS	Mô tả sản phẩm, hàng hóa
01	Thiết bị lập FDD thông tin di động E-UTRA	8517.62.59	Thiết bị có chức năng thu và phát lại tín hiệu của mạng thông tin di động sử dụng công nghệ E-UTRA FDD có hoặc không tích hợp một hoặc nhiều các chức năng sau: <ul style="list-style-type: none">- Lập thông tin di động GSM;- Lập thông tin di động W-CDMA FDD;- Lập thông tin di động thế hệ thứ năm (5G).

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] ETSI EN 301 908-1 V15.1.1 (2021-09): "IMT cellular networks; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of the Directive 2014/53/EU; Part 1: Introduction and common requirements".

[2] 301 908-15 V15.1.1 (2020-01): "IMT cellular networks; Harmonised EN covering the essential requirements of article 3.2 of the Directive 2014/53/EU; Part 15: Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA FDD) Repeaters.
