# VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

## BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

**Thông tư số 05/2021/TT-BTTTT ngày 16 tháng 8 năm 2021 ban hành "Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị trạm gốc thông tin di động 5G - Phần truy nhập vô tuyến"**

(Tiếp theo Công báo số 731 + 732)

## QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ TRẠM GỐC THÔNG TIN DI ĐỘNG 5G - PHẦN TRUY NHẬP VÔ TUYẾN

***National technical regulation on 5G Base Station - Radio Access***

### 2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

**2.3.10. Chặn trong băng OTA**

**2.3.10.1. Định nghĩa**

Chặn trong băng OTA là thước đo khả năng của máy thu thu được tín hiệu mong muốn OTA tại kênh tần số ấn định khi xuất hiện nhiễu.

**2.3.10.2. Yêu cầu**

**a) Đối với trạm gốc 1-O**

Thông lượng phải ≥ 95% thông lượng tối đa của kênh băng đo tham chiếu với tín hiệu nhiễu, tín hiệu mong muốn như trong Bảng 70, Bảng 71 và Bảng 72.

Các yêu cầu chặn trong băng OTA áp dụng bên ngoài băng thông vô tuyến của trạm gốc. Khoảng lệch tín hiệu nhiễu được xác định qua các biên băng thông trạm gốc.

**QCVN 128:2021/BTTTT**

Yêu cầu chặn trong băng OTA sẽ được áp dụng trong dải tần từ $F_{UL,low}$ - $\Delta f_{OOB}$ tới $F_{UL,high}$ + $\Delta f_{OOB,}$ ngoại trừ phần băng tần hoạt động. Giá trị $\Delta_{fOOB}$ cho trạm gốc 1-O được quy định tại Bảng 69.

Biên giao diện phát xạ phổ không liền kề trong băng tần hoạt động bất kỳ, nếu khối bảo vệ thành phần tối thiểu bằng hai lần độ lệch tối thiểu tín hiệu nhiễu tại Bảng 70, các yêu cầu chặn trong băng OTA phải bổ sung bên trong bất kỳ khoảng bảo vệ khối thành phần.

Đối với giao diện biên phát xạ đa băng tần, các yêu cầu chặn trong băng OTA áp dụng cho các dải tần chặn trong băng đối với từng băng tần hoạt động được hỗ trợ. Nếu khoảng bảo vệ liên băng thông tối thiểu bằng hai lần độ lệch tối thiểu của tín hiệu nhiễu tại Bảng 70 và Bảng 72 thì bổ sung yêu cầu chặn trong băng OTA đối với bên trong khoảng bảo vệ liên băng thông.

Với giao diện biên phát xạ phổ không liền kề trong bất kỳ băng tần hoạt động, khi khoảng bảo vệ khối thành phần tối thiểu bằng hai lần độ lệch tối thiểu tín hiệu nhiễu tại Bảng 72, bổ sung các yêu cầu chặn băng hẹp OTA đối với bên trong khoảng bảo vệ khối thành phần bất kỳ.

Đối với biên giao diện phát xạ đa băng tần, các yêu cầu chặn băng hẹp OTA áp dụng trong các dải tần chặn băng hẹp của từng băng tần hoạt động, khi khoảng bảo vệ liên băng lớn hơn hai khoảng lệch tối thiểu của tín hiệu nhiễu tại Bảng 72, bổ sung các yêu cầu chặn băng hẹp OTA đối với bên trong khoảng bảo vệ liên băng thông.

**Bảng 69 - $\Delta f_{OOB}$ cho NR băng tần hoạt động FR1**

| Kiểu trạm gốc | Đặc tính băng tần hoạt động | $\Delta f_{OOB}$ (MHz) |
|---|---|---|
| Trạm gốc 1-O | $F_{UL,high}$ - $F_{UL,low}$ < 100 MHz | 20 |
| | 100 MHz ≤ $F_{UL,high}$ - $F_{UL,low}$ ≤ 900 MHz | 60 |

**Bảng 70 - Yêu cầu chung chặn OTA cho trạm gốc 1-O**

| Băng thông kênh của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz) | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu nhiễu từ biên dưới/trên băng thông RF trạm gốc hoặc biên khối thành phần bên trong một khoảng bảo vệ khối thành phần (MHz) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|---|---|
| 5, 10, 15, 20 | $EIS_{REFSENS}$ + 6 dB | Trạm gốc vùng phủ rộng: -43 - $\Delta_{OTAREFSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ trung bình: -38 - $\Delta_{OTAREFSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ hẹp: -35 - $\Delta_{OTAREFSENS}$ | ±7,5 | 5 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 15 kHz SCS, 25 RB |
| | $EIS_{minSENS}$ + 6 dB | Trạm gốc vùng phủ rộng: -43 - $\Delta_{OTAREFSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ trung bình: -38 - $\Delta_{OTAREFSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ hẹp: -35 - $\Delta_{OTAREFSENS}$ | ±7,5 | |
| 25 ,30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 | $EIS_{REFSENS}$ + 6 dB | Trạm gốc vùng phủ rộng: -43 - $\Delta_{OTAREFSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ trung bình: -38 - $\Delta_{OTAREFSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ hẹp: -35 - $\Delta_{OTAREFSENS}$ | ±30 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 15 kHz SCS, 100 RB |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

| Băng thông kênh của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz) | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu nhiễu từ biên dưới/trên băng thông RF trạm gốc hoặc biên khối thành phần bên trong một khoảng bảo vệ khối thành phần (MHz) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|---|---|
| | $EIS_{minSENS}$ + 6 dB | Trạm gốc vùng phủ rộng: -43 - $\Delta_{OTAREFSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ trung bình: -38 - $\Delta_{OTAREFSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ hẹp: -35 - $\Delta_{OTAREFSENS}$ | ±30 | |

**Bảng 71 - Yêu cầu chặn băng hẹp OTA trạm gốc 1-O**

| Băng thông kênh của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz) | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu nhiễu (dBm) |
|---|---|---|
| 5, 10, 15, 20 | $EIS_{REFSENS}$ + 6 dB | Trạm gốc vùng phủ rộng: -49 - $\Delta_{minSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ trung bình: -44 - $\Delta_{minSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ hẹp: -41 - $\Delta_{minSENS}$ |
| | $EIS_{minSENS}$ + 6 dB | Trạm gốc vùng phủ rộng: -49 - $\Delta_{minSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ trung bình: -44 - $\Delta_{minSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ hẹp: -41 - $\Delta_{minSENS}$ |

| **Băng thông kênh của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz)** | **Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm)** | **Công suất trung bình tín hiệu nhiễu (dBm)** |
|---|---|---|
| 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 | $EIS_{REFSENS}$ + 6 dB | Trạm gốc vùng phủ rộng: -49 - $\Delta_{OTAREFSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ trung bình: -44 - $\Delta_{OTAREFSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ hẹp: -41 - $\Delta_{OTAREFSENS}$ |
| | $EIS_{minSENS}$ + 6 dB | Trạm gốc vùng phủ rộng: -49 - $\Delta_{minSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ trung bình: -44 - $\Delta_{minSENS}$<br>Trạm gốc vùng phủ hẹp: -41 - $\Delta_{minSENS}$ |
| CHÚ THÍCH 1: SCS là khoảng cách sóng mang con | | |

**Bảng 72 - Yêu cầu khoảng lệch tín hiệu nhiễu chặn băng hẹp OTA trạm gốc 1-O**

| **Băng thông kênh trạm gốc của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz)** | **Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu nhiễu so với biên dưới/trên băng thông RF trạm gốc hoặc biên khối thành phần bên trong một khoảng bảo vệ khối thành phần (kHz)** | **Tín hiệu nhiễu** |
|---|---|---|
| 5 | ±(350 + m*180),<br>m = 0,1,2,3,4,9,14,19,24 | 5 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 15 kHz SCS, 1 RB |
| 10 | ±(355 + m*180),<br>m = 0,1,2,3,4,9,14,19,24 | |
| 15 | ±(360 + m*180),<br>m = 0,1,2,3,4,9,14,19,24 | |
| 20 | ±(350 + m*180),<br>m = 0,1,2,3,4,9,14,19,24 | |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

| Băng thông kênh trạm gốc của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz) | Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu nhiễu so với biên dưới/trên băng thông RF trạm gốc hoặc biên khối thành phần bên trong một khoảng bảo vệ khối thành phần (kHz) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|
| 25 | ±(565 + m*180),<br>m = 0,1,2,3,4,9,14,19,24 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 15 kHz SCS, 1 RB |
| 30 | ±(570 + m*180),<br>m = 0,1,2,3,4,9,14,19,24 | |
| 40 | ±(565 + m*180),<br>m = 0,1,2,3,4,9,14,19,24 | |
| 50 | ±(560 + m*180),<br>m = 0, 1, 2, 3, 4, 29, 54, 79, 99 | |
| 60 | ±(570 + m*180),<br>M = 0, 1, 2, 3, 4, 29, 54, 79, 99 | |
| 70 | ±(565 + m*180),<br>m = 0, 1, 2, 3, 4, 29, 54, 79, 99 | |
| 80 | ±(560 + m*180),<br>m = 0, 1, 2, 3, 4, 29, 54, 79, 99 | |
| 90 | ±(570 + m*180),<br>m = 0, 1, 2, 3, 4, 29, 54, 79, 99 | |
| 100 | ±(565 + m*180),<br>m = 0, 1, 2, 3, 4, 29, 54, 79, 99 | |

**b) Đối với trạm gốc 2-O:**

Các yêu cầu chặn trong băng OTA áp dụng bên ngoài băng thông vô tuyến của trạm gốc. Khoảng lệch tín hiệu nhiễu được xác định qua các biên băng thông trạm gốc.

Yêu cầu chặn trong băng OTA sẽ được áp dụng trong dải tần từ $_{FUL,low}$ - $\Delta f_{OOB}$ tới $F_{UL,high}$ + $\Delta f_{OOB,}$ ngoại trừ phần băng tần hoạt động. Giá trị $\Delta f_{OOB}$ cho trạm gốc 2-O được quy định tại Bảng 73.

Với biên giao diện phát xạ phổ không liền kề trong băng tần hoạt động bất kỳ, nếu khoảng bảo vệ khối thành phần tối thiểu bằng hai lần độ lệch tối thiểu tín hiệu nhiễu như trong Bảng 74, bổ sung các yêu cầu chặn OTA đối với bên trong bất kỳ khoảng bảo vệ khối thành phần.

**Bảng 73 - $\Delta f_{OOB}$ đối với NR băng tần hoạt động FR2**

| Kiểu trạm gốc | Đặc tính băng tần hoạt động | $\Delta f_{OOB}$ (MHz) |
|---|---|---|
| Trạm gốc 2-O | $F_{UL_high}$ - $F_{UL_low}$ ≤ 3250 MHz | 1 500 |

**Bảng 74 - Yêu cầu chặn OTA trạm gốc 2-O**

| Băng thông kênh của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz) | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn OTA (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu nhiễu OTA (dBm) | Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu nhiễu từ biên dưới/trên băng thông RF trạm gốc hoặc biên khối thành phần bên trong một khoảng bảo vệ khối thành phần (MHz) | Tín hiệu nhiễu OTA |
|---|---|---|---|---|
| 50, 100, 200, 400 | $EIS_{REFSENS}$ + 6 dB | $EIS_{REFSENS_50M}$ + 33 + $\Delta_{FR2_REFSENS}$ | ±75 | 50 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 60 kHz SCS, 64 RB |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

**3.3.11. Chặn ngoài băng OTA**

**2.3.11.1. Định nghĩa**

Chặn ngoài băng OTA là thước đo khả năng của máy thu thu tín hiệu mong muốn tại biên giao diện phát xạ OTA tại kênh tần số ấn định khi xuất hiện tín hiệu không mong muốn.

**2.3.11.2. Yêu cầu**

**a) Đối với trạm gốc 1-O**

Yêu cầu chung: Đối với biên giao diện phát xạ đa băng tần, các yêu cầu chặn ngoài băng OTA áp dụng cho từng băng tần hoạt động được hỗ trợ, loại trừ các dải tần chặn trong băng tuân thủ tại 2.2.11.

Các yêu cầu chặn ngoài băng áp dụng trong dải tần từ 30 MHz tới $F_{UL,low}$ - $\Delta f_{OOB}$ và từ $F_{UL,high}$ + $\Delta f_{OOB}$ tới 12 750 MHz, bao gồm cả dải tần hướng xuống của băng tần hoạt động FDD đối với trạm gốc hỗ trợ FDD. Giá trị $\Delta f_{OOB}$ đối với trạm gốc loại 1-O được quy định trong Bảng 59. Các tín hiệu nhiễu, tín hiệu mong muốn tại biên giao diện phát xạ được quy định trong Bảng 75.

**Bảng 75 - Yêu cầu thực hiện chặn ngoài băng OTA**

| Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Tín hiệu nhiễu RMS (V/m) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|
| $EIS_{minSENS}$ + 6 dB | 0,36 | CW |

Yêu cầu chặn ngoài băng cho các trạm gốc cùng vị trí: Yêu cầu này để bảo vệ các máy thu NR BS khi các hệ thống GSM, UTRA, E-UTRA hoặc NR BS hoạt động ở một dải tần khác được đặt cùng với NR BS. Các tín hiệu nhiễu, tín hiệu mong muốn tại biên giao diện phát xạ được quy định trong Bảng 76. Yêu cầu chặn ngoài băng cho các trạm gốc cùng vị trí phải được áp dụng đối với tất cả các băng tần hoạt động của trạm gốc được bảo vệ.

**Bảng 76 - Yêu cầu chặn ngoài băng OTA với trạm gốc đặt cùng vị trí**

| Tần số tín hiệu nhiễu | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn cho WA BS (dBm) | Công suất trung bình của tín hiệu nhiễu cho WA BS (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu nhiễu cho MR BS (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu nhiễu cho LA BS (dBm) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|---|---|---|
| Băng tần đường xuống hoạt động | $EIS_{minSENS}$+ 6 dB | +46 | +38 | +24 | Sóng mang CW |

**b) Đối với trạm gốc 2-O**

Thông lượng phải ≥ 95% thông lượng tối đa của kênh băng đo tham chiếu, các yêu cầu chặn ngoài băng thực hiện trong dải 30 MHz tới $F_{UL,low}$ - 1 500 MHz và từ $F_{UL,high}$ + 1 500 MHz. Các tín hiệu nhiễu và mong muốn OTA tại biên giao diện bức xạ sử dụng các tham số trong Bảng 77.

**Bảng 77 - Yêu cầu thực hiện chặn ngoài băng OTA trạm gốc 2-O**

| Dải tần số tín hiệu nhiễu (MHz) | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Tín hiệu nhiễu RMS (V/m) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|---|
| 30 tới 12 750 | $EIS_{REFSENS}$ + 6 dB | 0,36 | CW |
| 12750 tới $F_{UL,low}$ - 1 500 | $EIS_{REFSENS}$ + 6 dB | 0,1 | CW |
| $F_{UL,high}$ + 1 500 tới hài bậc 2 của biên tần số trên băng tần hoạt động | $EIS_{REFSENS}$ + 6 dB | 0,1 | CW |

**2.3.12. Phát xạ giả máy thu OTA**

**2.3.12.1. Định nghĩa**

Công suất phát xạ giả máy thu OTA là công suất phát xạ bức xạ từ ăng ten mảng tới máy thu. Tham số sử dụng để thu phát xạ giả máy thu OTA cho trạm gốc 1-O, 2-O là tổng công suất phát xạ được xác định tại biên giao diện phát xạ.

**2.3.12.2. Yêu cầu**

**a) Đối với trạm gốc 1-O**

Trạm gốc hoạt động trong chế độ FDD, do không phân biệt phát xạ giả máy thu, máy phát trong miền OTA nên không quy định các yêu cầu phát xạ giả máy thu OTA mà chỉ áp dụng các yêu cầu phát xạ giả máy phát OTA.

Đối với trạm gốc hoạt động trong TDD, các yêu cầu phát xạ giả máy thu áp dụng trong suốt chu kỳ OFF của máy phát.

Đối với biên giao diện phát xạ đa băng tần, các yêu cầu phát xạ giả máy thu áp dụng loại trừ các vùng trong từng băng tần hoạt động được hỗ trợ.

Các yêu cầu phát xạ giả máy thu trạm gốc 1-O được quy định trong Bảng 78, tổng công suất của các phát xạ tại biên giao diện phát xạ không được vượt quá giá trị tại Bảng 78 cộng thêm 9 dB trừ khi có quy định khác.

**Bảng 78 - Phát xạ giả máy thu trạm gốc 1-O**

| Băng tần | Giới hạn | Băng thông kênh | Chú thích |
|---|---|---|---|
| 30 MHz - 1 GHz | -36 dBm | 100 kHz | 2 |
| 1 GHz - 12,75 GHz | -30 dBm | 1 MHz | 1,2 |
| 12,75 GHz - hài bậc 5 của biên tần cao hơn trong băng tần hướng xuống | | 1 MHz | 1,2,3 |
| CHÚ THÍCH 1: Băng thông đo kiểm được quy định tại ITU-R SM.329.<br>CHÚ THÍCH 2: Tần số đỉnh tại ITU-R SM.329.<br>CHÚ THÍCH 3: Dải tần 12,75 GHz - hài bậc 5 của biên tần cao hơn trong băng tần hướng xuống. | | | |

**b) Đối với trạm gốc 2-O**

Các yêu cầu phát xạ giả máy thu OTA áp dụng trong suốt chu kỳ OFF máy phát. Đối với trạm gốc 2-O, công suất của phát xạ giả máy thu bất kỳ không vượt quá giá trị quy định tại Bảng 79.

**Bảng 79 - Phát xạ giả máy thu trạm gốc 2-O**

| Băng tần | Giới hạn | Băng thông đo | Chú thích |
|---|---|---|---|
| 30 MHz ↔ 1 GHz | -36 dBm | 100 kHz | 1 |
| 1 GHz ↔ 18 GHz | -30 dBm | 1 MHz | 1 |
| 18 GHz ↔ $F_{step,1}$ | -20 dBm | 10 MHz | 2 |
| $F_{step,1}$ ↔ $F_{step,2}$ | -15 dBm | 10 MHz | 2 |
| $F_{step,2}$ ↔ $F_{step,3}$ | -10 dBm | 10 MHz | 2 |
| $F_{step,4}$ ↔ $F_{step,5}$ | -10 dBm | 10 MHz | 2 |
| $F_{step,5}$ ↔ $F_{step,6}$ | -15 dBm | 10 MHz | 2 |
| $F_{step,6}$ ↔ hài bậc 2 của biên tần cao hơn trong dải tần hướng lên | -20 dBm | 10 MHz | 2,3 |
| CHÚ THÍCH 1: Băng thông được quy định tại ITU-R SM.329<br>CHÚ THÍCH 2: Mức giới hạn và băng thông theo ITU 74-01, phụ lục 2.<br>CHÚ THÍCH 3: Tần số đỉnh theo ITU-R SM.329.<br>CHÚ THÍCH 4: $F_{step,X}$ được định nghĩa trong Bảng 80. | | | |

**Bảng 80 - Bước nhảy các tần số xác định phát xạ giả máy thu trạm gốc 2-O**

| Băng tần hoạt động | $F_{step,1}$ (GHz) | $F_{step,2}$ (GHz) | $F_{step,3}$ (GHz) | $F_{step,4}$ (GHz) | $F_{step,5}$ (GHz) | $F_{step,6}$ (GHz) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| n258 | 18 | 21 | 22,75 | 29 | 30,75 | 40,5 |

### 2.3.13. Xuyên điều chế máy thu OTA

#### 2.3.13.1. Định nghĩa

Việc trộn hài bậc ba và bậc cao hơn của hai tín hiệu nhiễu RF có thể tạo ra tín hiệu nhiễu trong băng tần của kênh mong muốn. Loại bỏ đáp ứng xuyên điều chế là

thước đo khả năng của máy thu thu được một tín hiệu mong muốn trên tần số kênh phân định của kênh đó khi xuất hiện hai tín hiệu nhiễu có mối liên quan tần số đặc thù với tín hiệu mong muốn.

**2.3.13.2. Giới hạn**

**a) Đối với trạm gốc 1-O**

Yêu cầu được áp dụng tại biên giao diện phát xạ. Thông lượng phải ≥ 95% thông lượng tối đa của kênh đo tham chiếu, với một tín hiệu mong muốn tại kênh tần số được gán và hai tín hiệu nhiễu tại biên giao diện phát xạ với điều kiện được quy định tại Bảng 81, Bảng 82 đối với chất lượng xuyên điều chế và trong Bảng 83, Bảng 84 đối với chất lượng xuyên điều chế băng hẹp.

Kênh đo tham chiếu cho tín hiệu mong muốn tuân thủ Bảng 81, Bảng 82 và Bảng 83 cho băng thông kênh trạm gốc.

Khoảng cách sóng mang con của tín hiệu nhiễu được điều chế tương tự khoảng cách sóng mang con của tín hiệu mong muốn, ngoại trừ trường hợp khoảng cách sóng mang tín hiệu mong muốn là 60 kHz và băng thông kênh trạm gốc ≤ 20 MHz, trong đó khoảng cách sóng mang con tín hiệu nhiễu là 30 kHz.

Yêu cầu xuyên điều chế thu áp dụng bên ngoài băng tần thông trạm gốc hay các biên băng thông vô tuyến. Khoảng lệch tín hiệu nhiễu được xác định qua các biên băng thông trạm gốc.

Các biên giao diện phát xạ phổ không liền kề trong bất kỳ băng tần hoạt động, khi khoảng bảo vệ khối thành phần tối thiểu rộng bằng băng thông kênh trạm gốc của tín hiệu nhiễu NR trong Bảng 82 và Bảng 84, yêu cầu xuyên điều chế băng hẹp áp dụng đối với bên trong khoảng bảo vệ khối thành phần. Khoảng lệch tín hiệu nhiễu xác định qua các biên khối thành phần bên trong khoảng bảo vệ khối thành phần.

Biên giao diện phát xạ đa băng tần, khi khoảng bảo vệ tối thiểu bằng hai lần độ lệch tối thiểu tần số trung tâm tín hiệu nhiễu NR từ biên băng thông trạm gốc, bổ sung yêu cầu xuyên điều chế áp dụng bên trong bất kỳ khoảng bảo vệ liên băng thông.

Các biên giao diện phát xạ đa băng tần, khi khoảng bảo vệ tối thiểu rộng bằng tín hiệu nhiễu NR trong Bảng 82 và Bảng 84, bổ sung yêu cầu xuyên điều chế băng hẹp áp dụng bên trong bất kỳ khoảng bảo vệ liên băng thông.

**Bảng 81 - Yêu cầu chung về xuyên điều chế**

| Trạm gốc | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu nhiễu (dBm) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|---|
| Trạm gốc vùng phủ rộng | $EIS_{REFSENS}$+ 6 dB | -52 - $\Delta_{OTAREFSENS}$ | Bảng 82 |
| | $EIS_{minSENS}$+ 6 dB | -52 - $\Delta_{minSENS}$ | |
| Trạm gốc vùng phủ trung bình | $EIS_{REFSENS}$+ 6 dB | -47 - $\Delta_{OTAREFSENS}$ | |
| | $EIS_{minSENS}$+ 6 dB | -47 - $\Delta_{minSENS}$ | |
| Trạm gốc vùng phủ hẹp | $EIS_{REFSENS}$+ 6 dB | -44 - $\Delta_{OTAREFSENS}$ | |
| | $EIS_{minSENS}$+ 6 dB | -44 - $\Delta_{minSENS}$ | |

**Bảng 82 - Tín hiệu nhiễu đối với yêu cầu xuyên điều chế**

| Băng thông kênh của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz) | Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu nhiễu từ biên dưới/trên băng thông RF trạm gốc hoặc biên khối thành phần bên trong khoảng bảo vệ khối thành phần (MHz) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|
| 5 | ±7,5 | CW |
| | ±17,5 | 5 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 1) |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

| Băng thông kênh của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz) | Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu nhiễu từ biên dưới/trên băng thông RF trạm gốc hoặc biên khối thành phần bên trong khoảng bảo vệ khối thành phần (MHz) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|
| 10 | ±7,465 | CW |
| | ±17,5 | 5 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 1) |
| 15 | ±7,43 | CW |
| | ±17,5 | 5 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 1) |
| 20 | ±7,395 | CW |
| | ±17,5 | 5 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 1) |
| 25 | ±7,465 | CW |
| | ±25 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 2) |
| 30 | ±7,43 | CW |
| | ±25 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 2) |
| 40 | ±7,45 | CW |
| | ±25 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 2) |
| 50 | ±7,35 | CW |
| | ±25 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 2) |

| **Băng thông kênh của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz)** | **Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu nhiễu từ biên dưới/trên băng thông RF trạm gốc hoặc biên khối thành phần bên trong khoảng bảo vệ khối thành phần (MHz)** | **Tín hiệu nhiễu** |
|---|---|---|
| 60 | ±7,49 | CW |
| | ±25 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 2) |
| 70 | ±7,42 | CW |
| | ±25 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 2) |
| 80 | ±7,44 | CW |
| | ±25 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 2) |
| 90 | ±7,46 | CW |
| | ±25 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 2) |
| 100 | ±7,48 | CW |
| | ±25 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 2) |

CHÚ THÍCH 1: RB là 25 với khoảng cách sóng mang con là 15 kHz, và là 10 với khoảng cách sóng mang con là 30 kHz.

CHÚ THÍCH 2: Số RB là 100 với khoảng cách sóng mang con là 15 kHz, và là 50 với khoảng cách sóng mang con là 30 kHz.

**QCVN 128:2021/BTTTT**

**Bảng 83 - Xuyên điều chế băng hẹp trong FR1**

| Trạm gốc | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu nhiễu (dBm) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|---|
| Trạm gốc vùng phủ rộng | $EIS_{REFSENS}$ + 6 dB (Xem chú thích1) | -52 - $\Delta_{OTAREFSENS}$ | **Bảng 84** |
| | $EIS_{minSENS}$ + 6 dB (Xem chú thích1) | -52 - $\Delta_{minSENS}$ | |
| Trạm gốc vùng phủ trung bình | $EIS_{REFSENS}$ + 6 dB (Xem chú thích1) | -47 - $\Delta_{OTAREFSENS}$ | |
| | $EIS_{minSENS}$ + 6 dB (Xem chú thích1) | -47 - $\Delta_{minSENS}$ | |
| Trạm gốc vùng phủ hẹp | $EIS_{REFSENS}$ + 6 dB (Xem chú thích1) | -44 - $\Delta_{OTAREFSENS}$ | |
| | $EIS_{minSENS}$ + 6 dB (Xem chú thích1) | -44 - $\Delta_{minSENS}$ | |
| CHÚ THÍCH 1: $EIS_{REFSENS}$, $EIS_{minSENS}$ phụ thuộc vào băng thông kênh trạm gốc. | | | |

**Bảng 84 - Tín hiệu nhiễu cho yêu cầu xuyên điều chế băng hẹp FR1**

| Băng thông kênh BS của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz) | Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu nhiễu so với biên dưới/ trên băng thông RF trạm gốc hoặc biên khối thành phần bên trong một khoảng bảo vệ khối thành phần (kHz) (xem chú thích 3) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|
| 5 | ±360 | CW |
| | ±1 420 | 5 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 1 RB (Chú thích 1) |

| **Băng thông kênh BS của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz)** | **Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu nhiễu so với biên dưới/ trên băng thông RF trạm gốc hoặc biên khối thành phần bên trong một khoảng bảo vệ khối thành phần (kHz) (xem chú thích 3)** | **Tín hiệu nhiễu** |
|---|---|---|
| 10 | ±370 | CW |
| | ±1 960 | 5 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 1 RB (Chú thích 1) |
| 15 (Chú thích 2) | ±380 | CW |
| | ±1 960 | 5 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 1 RB (Chú thích 1) |
| 20 (Chú thích 2) | ±390 | CW |
| | ±2 320 | 5 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 1 RB (Chú thích 1) |
| 25 (Chú thích 2) | ±325 | CW |
| | ±2 350 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 1 RB (Chú thích 1) |
| 30 (Chú thích 2) | ±335 | CW |
| | ±2 350 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 1 RB (Chú thích 1) |
| 40 (Chú thích 2) | ±355 | CW |
| | ±2 710 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 1 RB (Chú thích 1) |
| 50 (Chú thích 2) | ±375 | CW |
| | ±2 710 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 1 RB (Chú thích 1) |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

| **Băng thông kênh BS của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz)** | **Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu nhiễu so với biên dưới/ trên băng thông RF trạm gốc hoặc biên khối thành phần bên trong một khoảng bảo vệ khối thành phần (kHz) (xem chú thích 3)** | **Tín hiệu nhiễu** |
|---|---|---|
| 60 (Chú thích 2) | ±395 | CW |
| | ±2 710 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 1 RB (Chú thích 1) |
| 70 (Chú thích 2) | ±415 | CW |
| | ±2 710 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 1 RB (Chú thích 1) |
| 80 (Chú thích 2) | ±435 | CW |
| | ±2 710 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR signal, 1 RB (X Chú thích 1) |
| 90 (Chú thích 2) | ±365 | CW |
| | ±2 530 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR signal, 1 RB (Chú thích 1) |
| 100 (Chú thích 2) | ±385 | CW |
| | ±2 530 | 20 MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR signal, 1 RB (Chú thích 1) |

CHÚ THÍCH 1: Tín hiệu gây nhiễu bao gồm một khối tài nguyên được đặt tại vị trí lệch đã nêu, băng thông kênh trạm gốc của tín hiệu gây nhiễu được đặt liền kề biên trên/dưới biên băng thông trạm gốc hay biên khối thành phần bên trong một khoảng bảo vệ khối thành phần

CHÚ THÍCH 2: Yêu cầu này chỉ được áp dụng cho một G-FRC được ánh xạ tới dải tần số tại biên kênh lân cận các tín hiệu gây nhiễu

CHÚ THÍCH 3: Tần số trung tâm của nhiễu khối tài nguyên là tần số giữa hai sóng mang con.

**Đối với trạm gốc 2-O**

Thông lượng phải ≥ 95% thông lượng tối đa của kênh đo chuẩn, với một tín hiệu mong muốn OTA tại kênh tần số được gán và hai tín hiệu nhiễu OTA tại biên giao diện phát xạ với điều kiện được quy định tại Bảng 85 và Bảng 86.

Khoảng cách sóng mang con cho tín hiệu nhiễu trùng với khoảng cách sóng mang con cho tín hiệu mong muốn.

Yêu cầu xuyên điều chế máy thu áp dụng bên ngoài băng thông RF trạm gốc. Độ lệch tín hiệu nhiễu được xác định qua các biên băng thông trạm gốc RF.

**Bảng 85 - Mức yêu cầu xuyên điều chế**

| Băng thông kênh của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz) | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu nhiễu (dBm) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|---|
| 50, 100, 200, 400 | $EIS_{REFSENS}$ + 6 | $EIS_{REFSENS_50M}$ + 25 + $\Delta_{FR2_REFSENS}$ | Bảng 85, Bảng 82 |
| CHÚ THÍCH: Mức $EIS_{REFSENS}$ và $EIS_{REFSENS_50M}$ | | | |

**Bảng 86 - Các tín hiệu nhiễu cho xuyên điều chế**

| Băng thông kênh của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz) | Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu nhiễu từ biên dưới/trên băng thông RF trạm gốc (MHz) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|
| 50 | ±7,5 | CW |
| | ±40 | 50MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 1) |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

| Băng thông kênh của sóng mang thấp nhất/cao nhất thu được (MHz) | Độ lệch tần số trung tâm tín hiệu nhiễu từ biên dưới/trên băng thông RF trạm gốc (MHz) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|
| 100 | ±6,88 | CW |
| | ±40 | 50MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 1) |
| 200 | ±5,64 | CW |
| | ±40 | 50MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 1) |
| 400 | ±6,02 | CW |
| | ±45 | 50MHz DFT-s-OFDM tín hiệu NR (Xem chú thích 1) |
| CHÚ THÍCH 1: Số lượng RB là 64 đối với khoảng cách sóng mang con là 60 kHz, RB là 32 đối với khoảng cách sóng mang con 120 kHz. | | |

### 2.3.14. Chọn lọc kênh OTA

#### 2.3.14.1. Định nghĩa

Chọn lọc kênh OTA là thước đo khả năng của máy thu thu được tín hiệu mong muốn tại khối tài nguyên được ấn định khi xuất hiện tín hiệu nhiễu với mật độ phổ công suất rộng hơn.

#### 2.3.14.2. Yêu cầu

**a) Đối với trạm gốc 1-O**

Thông lượng phải ≥ 95% thông lượng tối đa của kênh đo chuẩn.

**Bảng 87 - Chọn lọc trong kênh đối với trạm gốc vùng phủ rộng**

| Băng thông kênh (MHz) | Khoảng cách sóng mang (kHz) | Kênh đo tham chiếu | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu nhiễu (dBm) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 15 | G-FR1-A1-7 | -100,6-$\Delta_{minSENS}$ | -81,4 -$\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR , 15 kHz SCS, 10 RB |
| 10, 15, 20, 25, 30 | 15 | G-FR1-A1-1 | -98,7-$\Delta_{minSENS}$ | -77,4 -$\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR , 15 kHz SCS, 25 RB |
| 40, 50 | 15 | G-FR1-A1-4 | -92,3-$\Delta_{minSENS}$ | -71,4 -$\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR , 15 kHz SCS, 100 RB |
| 5 | 30 | G-FR1-A1-8 | -101,3-$\Delta_{minSENS}$ | -81,4 -$\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR , 30 kHz SCS, 5 RB |
| 10, 15, 20, 25, 30 | 30 | G-FR1-A1-2 | -98,8-$\Delta_{minSENS}$ | -78,4 -$\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR , 30 kHz SCS, 10 RB |
| 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 | 30 | G-FR1-A1-5 | -92,6-$\Delta_{minSENS}$ | -71,4 -$\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR , 30 kHz SCS, 50 RB |

| Băng thông kênh (MHz) | Khoảng cách sóng mang (kHz) | Kênh đo tham chiếu | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu nhiễu (dBm) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|---|---|---|
| 10, 15, 20, 25, 30 | 60 | G-FR1-A1-9 | -98,2-$\Delta_{minSENS}$ | -78,4 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR , 60 kHz SCS, 5 RB |
| 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 | 60 | G-FR1-A1-6 | -92,7-$\Delta_{minSENS}$ | -71,6 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR , 60 kHz SCS, 24 RB |

**Bảng 88 - Chọn lọc trong kênh với trạm gốc vùng phủ trung bình**

| Băng thông kênh (MHz) | Khoảng cách sóng mang (kHz) | Kênh đo tham chiếu | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu nhiễu (dBm) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 15 | G-FR1-A1-7 | -95,6-$\Delta_{minSENS}$ | -76,4 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 15 kHz SCS, 10 RB |
| 10, 15, 20, 25, 30 | 15 | G-FR1-A1-1 | -93,7-$\Delta_{minSENS}$ | -72,4 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 15 kHz SCS, 25 RB |

| **Băng thông kênh (MHz)** | **Khoảng cách sóng mang (kHz)** | **Kênh đo tham chiếu** | **Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm)** | **Công suất trung bình tín hiệu nhiễu (dBm)** | **Tín hiệu nhiễu** |
|---|---|---|---|---|---|
| 40, 50 | 15 | G-FR1-A1-4 | -87,3-$\Delta_{minSENS}$ | -66,4 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 15 kHz SCS, 100 RB |
| 5 | 30 | G-FR1-A1-8 | -96,3-$\Delta_{minSENS}$ | -76,4 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 30 kHz SCS, 5 RB |
| 10,15, 20, 25, 30 | 30 | G-FR1-A1-2 | -93,8-$\Delta_{minSENS}$ | -73,4 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 30 kHz SCS, 10 RB |
| 40, 50, 60, 70, 80, 90,100 | 30 | G-FR1-A1-5 | -87,6-$\Delta_{minSENS}$ | -66,4 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 30 kHz SCS, 50 RB |
| 10, 15, 20, 25, 30 | 60 | G-FR1-A1-9 | -93,2-$\Delta_{minSENS}$ | -73,4 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 60 kHz SCS, 5 RB |
| 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 | 60 | G-FR1-A1-6 | -87,7-$\Delta_{minSENS}$ | -66,6 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 60 kHz SCS, 24 RB |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

**Bảng 89 - Chọn lọc trong kênh trạm gốc vùng phủ hẹp**

| Băng thông kênh (MHz) | Khoảng cách sóng mang (kHz) | Kênh đo tham chiếu | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu nhiễu (dBm) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 15 | G-FR1-A1-7 | -92,6-$\Delta_{minSENS}$ | -73,4 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 15 kHz SCS, 10 RB |
| 10, 15, 20, 25, 30 | 15 | G-FR1-A1-1 | -90,7-$\Delta_{minSENS}$ | -69,4 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 15 kHz SCS, 25 RB |
| 40, 50 | 15 | G-FR1-A1-4 | -84,3-$\Delta_{minSENS}$ | -63,4 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 15 kHz SCS, 100 RB |
| 5 | 30 | G-FR1-A1-8 | -93,3-$\Delta_{minSENS}$ | -73,4 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM NR, 30 kHz SCS, 5 RB |
| 10, 15, 20, 25, 30 | 30 | G-FR1-A1-2 | -90,8-$\Delta_{minSENS}$ | -70,4 - $\Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 30 kHz SCS, 10 RB |

| Băng thông kênh (MHz) | Khoảng cách sóng mang (kHz) | Kênh đo tham chiếu | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu nhiễu (dBm) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|---|---|---|
| 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 | 30 | G-FR1-A1-5 | $-84,6-\Delta_{minSENS}$ | $-63,4 - \Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 30 kHz SCS, 50 RB |
| 10, 15, 20, 25, 30 | 60 | G-FR1-A1-9 | $-90,2-\Delta_{minSENS}$ | $-70,4 - \Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 60 kHz SCS, 5 RB |
| 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 | 60 | G-FR1-A1-6 | $-84,7-\Delta_{minSENS}$ | $-63,6 - \Delta_{minSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 60 kHz SCS, 24 RB |

**b) Đối với trạm gốc 2-O**

**Bảng 90 - Chọn lọc trong kênh OTA với trạm gốc 2-O**

| Băng thông kênh (MHz) | Khoảng cách sóng mang (kHz) | Kênh đo tham chiếu | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu nhiễu (dBm) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 60 | G-FR2-A1-4 | $EIS_{REFSENS_50M} + \Delta_{FR2_REFSENS}$ | $EIS_{REFSENS_50M} + 10 + \Delta_{FR2_REFSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 60 kHz SCS, 32 RB |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

| Băng thông kênh (MHz) | Khoảng cách sóng mang (kHz) | Kênh đo tham chiếu | Công suất trung bình tín hiệu mong muốn (dBm) | Công suất trung bình tín hiệu nhiễu (dBm) | Tín hiệu nhiễu |
|---|---|---|---|---|---|
| 100, 200 | 60 | G-FR2-A1-1 | $EIS_{REFSENS_50M}$ + 3 + $\Delta_{FR2_REFSENS}$ | $EIS_{REFSENS_50M}$ + 13+ $\Delta_{FR2_REFSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 60 kHz SCS, 64 RB |
| 50 | 120 | G-FR2-A1-5 | $EIS_{REFSENS_50M}$+ $\Delta_{FR2_REFSENS}$ | $EIS_{REFSENS_50M}$ + 10 + $\Delta_{FR2_REFSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 120 kHz SCS, 16 RB |
| 100,200,400 | 120 | G-FR2-A1-2 | $EIS_{REFSENS_50M}$+ 3+ $\Delta_{FR2_REFSENS}$ | $EIS_{REFSENS_50M}$ + 13+ $\Delta_{FR2_REFSENS}$ | DFT-s-OFDM tín hiệu NR, 120 kHz SCS, 32 RB |

**2.4. Yêu cầu hiệu năng trạm gốc 5G**

**2.4.1. Hiệu suất phổ cực đại**

**2.3.1.1. Định nghĩa**

Hiệu suất phổ cực đại là tốc độ truyền tải lớn nhất trong điều kiện lý tưởng và được tính bằng bit/s/Hz.

**2.3.1.2. Yêu cầu**

Trạm gốc có 8 luồng hướng xuống, 4 luồng hướng lên:

- Hướng xuống: 30 bit/s/Hz.

- Hướng lên: 15 bit/s/Hz.

Trạm gốc có 4 luồng hướng xuống, 2 luồng hướng lên:

- Hướng xuống: 15 bit/s/Hz.

- Hướng lên: 7,5 bit/s/Hz.

**2.4.2. Băng thông kết hợp**

**2.4.2.1. Định nghĩa**

Băng thông kết hợp là băng thông được kết hợp tối đa của hệ thống.

**2.4.2.2. Yêu cầu**

Băng thông kết hợp ≥ 100 MHz.

**2.4.3. Các kiểu điều chế**

Trạm gốc hỗ trợ tối thiểu các kiểu điều chế: 16 QAM, 64 QAM, 256 QAM cho hướng lên và hướng xuống.

**2.4.4. Nhiệt độ, độ ẩm**

Trạm gốc có khả năng làm việc trong môi trường như sau:

- Nhiệt độ: -10 đến +55°C.
- Độ ẩm: 5% đến 95%.

## 3. PHƯƠNG PHÁP ĐO

**3.1. Độ không đảm bảo đo**

Các kết quả được ghi trong báo cáo đo kiểm của các phép đo được quy định trong Quy chuẩn này phải được giải thích như sau:

- Giá trị đo được liên quan đến giới hạn tương ứng dùng để quyết định việc thiết bị có thỏa mãn các yêu cầu của quy chuẩn hay không;

- Giá trị độ không bảo đảm đo đối với phép đo của từng tham số phải được đưa vào báo cáo đo kiểm;

- Đối với từng phép đo, giá trị ghi được của độ không bảo đảm đo phải nhỏ hơn hoặc bằng giá trị cho trong Bảng 91 đến Bảng 96.

**QCVN 128:2021/BTTTT**

**3.2.1.1. Đối với trạm gốc 1-C, 1-H**

**Bảng 91 - Độ không đảm bảo tối đa của hệ thống đo kiểm máy phát**

| Tham số | Các điều kiện | Độ không đảm bảo |
|---|---|---|
| Công suất ngõ ra trạm gốc | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 6 GHz (Chú thích) | ±0,7 dB<br>±1,0 dB |
| Tỷ số công suất rò kênh lân cận (ACLR) | **ACLR**<br>BW ≤ 20 MHz<br>BW > 20 MHz<br>Giá trị tuyệt đối:<br>f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 6 GHz (Chú thích)<br>**CACLR**<br>BW ≤ 20MHz<br>BW > 20MHz<br>Giá trị tuyệt đối:<br>f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 6 GHz (Chú thích) | <br>±0,8 dB<br>±1,2 dB<br><br>±2,0 dB<br>±2,5 dB<br><br>±0,8 dB<br>±1,2 dB<br><br>±2,0 dB<br>±2,5 dB |
| Phát xạ không mong muốn trong băng tần hoạt động | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 6 GHz (Chú thích) | ±1,5 dB<br>±1,8 dB |
| Phát xạ giả máy phát (yêu cầu bắt buộc) | 9 kHz < f ≤ 4 GHz<br>4 GHz < f ≤ 19 GHz<br>19 GHz < f ≤ 26 GHz | ±2,0 dB<br>±4,0 dB<br>±4,5 dB |
| Phát xạ giả máy phát (bảo vệ máy thu BS) | **> -60 dBm:**<br>f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | <br>±2,0 dB<br>±2,5 dB<br>±3,0 dB |

| Tham số | Các điều kiện | Độ không đảm bảo |
|---|---|---|
| | **≤ -60 dBm:**<br>f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | <br><br>±3,0 dB<br>±3,5 dB<br>±4,0 dB |
| Phát xạ giả máy phát (bổ sung thêm các yêu cầu phát xạ giả) | | ±3,0 dB |
| Phát xạ giả máy phát (đồng vị trí) | | ±3,0 dB |
| Xuyên điều chế máy phát | | ±1,0 dB |
| CHÚ THÍCH: Đối với 4,2 GHz <f ≤ 6 GHz, các giá trị độ không đảm bảo đo của hệ thống chỉ áp dụng cho BS hoạt động trong phổ được cấp phép. | | |

**Bảng 92 - Độ không đảm bảo tối đa của hệ thống đo kiểm máy thu**

| Tham số | Các điều kiện | Độ không đảm bảo |
|---|---|---|
| Độ nhạy thu | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±0,7 dB<br>±1,0 dB<br>±1,2 dB |
| Chọn lọc kênh lân cận ACS | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz (Chú thích) | ±1,4 dB<br>±1,8 dB<br>±2,1 dB<br>**Đối với f ≤ 3 GHz**<br>Mức tín hiệu mong muốn: ±0,7 dB<br>Mức tín hiệu nhiễu: ±0,7 dB |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

| Tham số | Các điều kiện | Độ không đảm bảo |
|---|---|---|
| | | **Đối với 3 GHz < f ≤ 4,2 GHz**<br>Mức tín hiệu mong muốn: ±1,0 dB<br>Mức tín hiệu nhiễu: ±1,0 dB<br>**Đối với 4,2 GHz < f ≤ 6 GHz**<br>Mức tín hiệu mong muốn: ±1,22 dB<br>Mức tín hiệu nhiễu: ±1,22 dB |
| Chặn trong băng (tổng quan) | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz (Chú thích) | ±1,6 dB<br>±2,0 dB<br>±2,2 dB |
| Chặn trong băng (chặn băng hẹp) | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz (Chú thích) | ±1,4 dB<br>±1,8 dB<br>±2,1 dB |
| Chặn ngoài băng (Các yêu cầu chung) | **$f_{wanted}$ ≤ 3 GHz**<br>1 MHz < $f_{interferer}$ ≤ 3 GHz<br>3,0 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 12,75 GHz<br>**3 GHz < $f_{wanted}$ ≤ 4,2 GHz:**<br>1 MHz < $f_{interferer}$ ≤ 3 GHz<br>3,0 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 12,75 GHz | <br>±1,3 dB<br>±1,5 dB<br>±3,2 dB<br><br>±1,5 dB<br>±1,7dB<br>±3,3 dB |

| Tham số | Các điều kiện | Độ không đảm bảo |
|---|---|---|
| | **4,2 GHz < $f_{wanted}$ ≤ 6,0 GHz:**<br>1 MHz < $f_{interferer}$ ≤ 3 GHz<br>3,0 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 12,75 GHz | <br>±1,7 dB<br>±1,8 dB<br>±3,3 dB |
| Chặn ngoài băng (các yêu cầu BS đồng vị trí) | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±2,5 dB<br>±2,6 dB<br>±2,7 dB<br>**Sử dụng nhiễu CW**<br>f ≤ 3 GHz:<br>Mức tín hiệu mong muốn: ±0,7 dB<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>Mức tín hiệu mong muốn: ±1,0 dB<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz<br>Mức tín hiệu mong muốn: ±1,22 dB<br>Mức tín hiệu nhiễu: ±2,0 dB |
| Phát xạ giả máy thu | 30 MHz ≤ f ≤ 4 GHz<br>4 GHz < f ≤ 19 GHz<br>19 GHz < f ≤ 26 GHz | ±2,0 dB<br>±4,0 dB<br>±4,5 dB |
| Xuyên điều chế máy thu | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz (Chú thích) | ±1,8 dB<br>±2,4 dB<br>±3,0 dB |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

| Tham số | Các điều kiện | Độ không đảm bảo |
|---|---|---|
| | | **Đối với f ≤ 3 GHz:**<br>Mức tín hiệu mong muốn: ±0,7 dB<br>Mức tín hiệu nhiễu: ±0,5 dB<br>Mức nhiễu Mod: ±0,7 dB<br>**Đối với 3 GHz < f ≤ 4,2 GHz**<br>Mức tín hiệu mong muốn: ±1,0 dB<br>Mức tín hiệu nhiễu: ±0,7 dB<br>Mức nhiễu Mod: ±1,0 dB<br>**Đối với 4,2 GHz < f ≤ 6 GHz**<br>Mức tín hiệu mong muốn: ±1,22 dB<br>Mức tín hiệu nhiễu: ±0,98 dB<br>Mức nhiễu Mod: ±1,22 dB |
| Chọn lọc kênh | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz (Chú thích) | ±1,4 dB<br>±1,8 dB<br>±2,1 dB |
| CHÚ THÍCH: Đối với 4,2 GHz <f ≤ 6 GHz, các giá trị độ không đảm bảo đo của hệ thống chỉ áp dụng cho BS hoạt động trong phổ được cấp phép, | | |

**3.2.1.2. Đối với trạm gốc 1-O, 2-O**

**Bảng 93 - Độ không đảm bảo tối đa của hệ thống đo kiểm máy phát FR1 OTA**

| Tham số | Các điều kiện | Độ không đảm bảo |
|---|---|---|
| Công suất phát xạ bức xạ | **Điều kiện bình thường:** | |
| | f ≤ 3 GHz | ±1,1 dB |
| | 3 GHz < f ≤ 6,0 GHz | ±1,3 dB |
| | **Điều kiện khắc nghiệt:** | |
| | f ≤ 3 GHz | ±2,5 dB |
| | 3 GHz < f ≤ 6,0 GHz | ±2,6 dB |
| Công suất ngõ ra trạm gốc OTA | f ≤ 3 GHz | ±1,4 dB |
| | 3 GHz < f ≤ 4,2 GHz | ±1,5 dB |
| | 4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±1,5 dB |
| OTA/ACLR/CACLR | **f ≤ 3,0 GHz:** | |
| | BW ≤ 20 MHz | ±1,0 dB |
| | BW > 20 MHz | ±1,0 dB |
| | **3 GHz < f ≤ 6,0 GHz:** | |
| | BW ≤ 20 MHz | ±1,2 dB |
| | BW > 20 MHz | ±1,2 dB |
| | **Mức công suất tuyệt đối:** | |
| | f ≤ 3 GHz | ±2,2 dB |
| | 3 GHz < f ≤ 4,2 GHz | ±2,7 dB |
| | 4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±2,7 dB |
| Phát xạ không mong muốn trong băng tần hoạt động OTA | **Mức công suất tuyệt đối:** | |
| | f ≤ 3 GHz | ±2,2 dB |
| | 3 GHz < f ≤ 4,2 GHz | ±2,7 dB |
| | 4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±2,7 dB |
| Phát xạ giả máy phát OTA (yêu cầu bắt buộc) | 30 MHz < f ≤ 6 GHz | ±2,3 dB |
| | 6 GHz < f ≤ 26 GHz | ±4,2 dB |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

| Tham số | Các điều kiện | Độ không đảm bảo |
|---|---|---|
| Phát xạ giả máy phát OTA (bảo vệ máy thu BS) | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±3,1 dB<br>±3,3 dB<br>±3,4 dB |
| Phát xạ giả máy phát OTA (bổ sung thêm các yêu cầu phát xạ giả) | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±2,6 dB<br>±3,0 dB<br>±3,5 dB |
| Phát xạ giả máy phát (đồng vị trí) | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±3,1 dB<br>±3,3 dB<br>±3,4 dB |
| Xuyên điều chế máy phát OTA | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±3,2 dB<br>±3,4 dB<br>±3,5 dB |

**Bảng 94 - Độ không đảm bảo tối đa của hệ thống đo kiểm máy phát FR2 OTA**

| Tham số | Các điều kiện | Độ không đảm bảo |
|---|---|---|
| Công suất phát xạ bức xạ | **Điều kiện bình thường:**<br>(24,25-29,25) GHz<br>(37-40) GHz<br>**Điều kiện khắc nghiệt:**<br>(24,25-29,25) GHz<br>(37-40) GHz | <br>±1,7 dB<br>±2,0 dB<br><br>±3,1 dB<br>±3,3 dB |
| Công suất ngõ ra trạm gốc OTA | (24,25-29,25) GHz<br>(37-40) GHz | ±2,1 dB<br>±2,4 dB |
| OTA ACLR | **Mức ACLR tương đối:**<br>(24,25-29,25) GHz<br>(37-40) GHz | <br>±2,3 dB<br>±2,6 dB |

| Tham số | Các điều kiện | Độ không đảm bảo |
|---|---|---|
| | **Mức ACLR tuyệt đối:**<br>(24,25-29,25) GHz<br>(37-40) GHz | <br>±2,7 dB<br>±2,7 dB |
| Phát xạ không mong muốn trong băng tần hoạt động OTA | (24,25-29,25) GHz<br>(37-40) GHz | ±2,7 dB<br>±2,7 dB |
| Phát xạ giả máy phát (yêu cầu bắt buộc) | 30 MHz ≤ f ≤ 6 GHz<br>6 GHz < f ≤ 40 GHz<br>40 GHz < f ≤ 60 GHz | ±2,3 dB<br>±2,7 dB<br>±5,0 dB |
| Phát xạ giả máy phát (bổ sung thêm yêu cầu phát xạ giả) | 30 MHz ≤ f ≤ 6 GHz<br>6 GHz < f ≤ 40 GHz<br>40 GHz < f ≤ 60 GHz | ±2,3 dB<br>±2,7 dB<br>±5,0 dB |

**Bảng 95 - Độ không đảm bảo tối đa của hệ thống đo kiểm máy thu FR1 OTA**

| Tham số | Các điều kiện | Độ không đảm bảo |
|---|---|---|
| Độ nhạy thu OTA | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±1,3 dB<br>±1,4 dB<br>±1,6 dB |
| Chọn lọc kênh lân cận OTA | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±1,7 dB<br>±2,1 dB<br>±2,4 dB |
| Chặn trong băng (tổng quan) | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±1,9 dB<br>±2,2 dB<br>±2,5 dB |
| Chặn trong băng (chặn băng hẹp) | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±1,7 dB<br>±2,1 dB<br>±2,4 dB |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

| Tham số | Các điều kiện | Độ không đảm bảo |
|---|---|---|
| Chặn ngoài băng<br>(Các yêu cầu chung) | **$f_{wanted}$ ≤ 3GHz** | |
| | 1MHz < $f_{interferer}$ ≤ 3 GHz | ±2,0 dB |
| | 3,0 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 4,2 GHz | ±2,1 dB |
| | 4,2 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 12,75 GHz | ±3,5 dB |
| | **3GHz < $f_{wanted}$ ≤ 4,2 GHz:** | |
| | 1MHz < $f_{interferer}$ ≤ 3 GHz | ±2,0 dB |
| | 3,0 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 4,2 GHz | ±2,1 dB |
| | 4,2 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 12,75 GHz | ±3,6 dB |
| | **4,2 GHz < fwanted ≤ 6,0 GHz:** | |
| | 1MHz < $f_{interferer}$ ≤ 3 GHz | ±2,2 dB |
| | 3,0 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 4,2 GHz | ±2,3 dB |
| | 4,2 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 12,75 GHz | ±2,6 dB |
| Chặn ngoài băng (các yêu cầu BS đồng vị trí) | **$f_{wanted}$ ≤ 3GHz** | |
| | $f_{interferer}$ ≤ 3 GHz | ±3,4 dB |
| | 3,0 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 4,2 GHz | ±3,5 dB |
| | 4,2 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 12,75 GHz | ±3,7 dB |
| | **3GHz < $f_{wanted}$ ≤ 4,2GHz:** | |
| | $f_{interferer}$ ≤ 3 GHz | ±3,5 dB |
| | 3,0 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 4,2 GHz | ±3,6 dB |
| | 4,2 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 12,75 GHz | ±3,7 dB |
| | **4,2 GHz < $f_{wanted}$ ≤ 6,0 GHz:** | |
| | $f_{interferer}$ ≤ 3 GHz | ±3,6 dB |
| | 3,0 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 4,2 GHz | ±3,7 dB |
| | 4,2 GHz < $f_{interferer}$ ≤ 12,75 GHz | ±3,8 dB |
| Phát xạ giả máy thu | 30 MHz ≤ f ≤ 6 GHz | ±2,5 dB |
| | 6 GHz < f ≤ 26 GHz | ±4,2 dB |

| Tham số | Các điều kiện | Độ không đảm bảo |
|---|---|---|
| Xuyên điều chế máy thu | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±2,0 dB<br>±2,6 dB<br>±3,2 dB |
| Chọn lọc kênh | f ≤ 3 GHz<br>3 GHz < f ≤ 4,2 GHz<br>4,2 GHz < f ≤ 6 GHz | ±1,7 dB<br>±2,1 dB<br>±2,4 dB |

**Bảng 96 - Độ không đảm bảo tối đa của hệ thống đo kiểm máy thu FR2 OTA**

| Tham số | Các điều kiện | Độ không đảm bảo |
|---|---|---|
| Độ nhạy thu OTA | 24,25 GHz < f ≤ 29,5 GHz<br>37 GHz < f ≤ 40 GHz | ±2,4 dB<br>±2,4 dB |
| Lựa chọn kênh lân cận OTA | 24,25 GHz < f ≤ 29,5 GHz<br>37 GHz < f ≤ 40 GHz | ±3,4 dB<br>±3,4 dB |
| Chặn trong băng (yêu cầu chung) | 24,25 GHz < f ≤ 29,5 GHz<br>37 GHz < f ≤ 40 GHz | ±3,4 dB<br>±3,4 dB |
| Chặn ngoài băng | | ±4,1 dB |
| Phát xạ giả máy thu OTA | 30 MHz ≤ f ≤ 6 GHz<br>6 GHz < f ≤ 40 GHz<br>40 GHz < f ≤ 60 GHz | ±2,5 dB<br>±2,7 dB<br>±5,0 dB |
| Xuyên điều chế máy thu OTA | 24,25 GHz < f ≤ 29,5 GHz<br>37 GHz < f ≤ 40 GHz | ±3,9 dB<br>±3,9 dB |
| Chọn lọc kênh OTA | 24,25 GHz < f ≤ 29,5 GHz<br>37 GHz < f ≤ 40 GHz | ±3,4 dB<br>±3,4 dB |

### 3.2. Phương pháp đo kiểm trạm gốc 1-C, 1-H

#### 3.2.1. Công suất ngõ ra trạm gốc

##### 3.2.1.1. Điều kiện ban đầu

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: B, M và T, chi tiết xem 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

**QCVN 128:2021/BTTTT**

Các vị trí băng thông RF trạm gốc cần được đo kiểm:

- $B_{RFBW}$, $M_{RFBW}$ và $T_{RFBW}$: đơn băng tần, chi tiết xem 4.9.1 ETSI TS 138 141-1;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ and $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết xem 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

**3.2.1.2. Thủ tục đo**

Đối với trạm gốc 1-H khi có nhiều kết nối TAB, tại một thời điểm có thể thực hiện đo kiểm một hoặc đo đồng thời nhiều cổng kết nối. Bất kỳ phương pháp đo nào được sử dụng, quá trình đo kiểm phải được thực hiện với tất cả các cổng kết nối TAB.

1) Kết nối thiết bị đo công suất tới cổng kết nối ra ăng ten, tất cả các cổng kết nối khác được kết cuối.

2) Thực hiện đo công suất sóng mang cực đại $P_{max,c,AC}$, $P_{max,\ c,\ TABC}$ cho mỗi sóng mang tại từng cổng kết nối.

Ngoài ra, bước sau áp dụng cho một BS có khả năng hoạt động đa băng tần:

3) Với đo kiểm đơn băng tần và BS đa sóng mang, lặp lại các bước ở trên cho từng băng tần liên quan, trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.2.2. Công suất OFF máy phát**

**3.2.2.1. Thủ tục đo**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: B, chi tiết xem 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa sóng mang hoặc CA:

- $M_{RFBW}$: sóng mang đơn, chi tiết xem 4.9.1 ETSI TS 138 141-1;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ và $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết xem 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

**3.3.3.2. Thủ tục đo**

1) Kết nối ăng ten trạm gốc tới máy đo. Tất cả các cổng ăng ten không được đo kiểm cần được kết cuối.

2) Đối với sóng mang đơn, thiết lập ngõ ra ăng ten hay ngõ ra cổng ngõ TAB cần đo kiểm phát theo cầu hình trong 4.8 sử dụng các mô hình đo kiểm hay thiết lập các kênh vật lý trong 4.9.2 với mức công suất danh định tại từng cổng kết nối ăng ten hay cổng kết nối TAB theo khai báo của nhà sản xuất. Đối với cổng kết nối có khả năng phát đa băng hay cộng gộp sóng mang, thiết lập cổng kết nối cần đo kiểm

phát trên tất cả các sóng mang được cấu hình sử dụng cấu hình đo kiểm và công suất tương ứng trong 4.7, 4.8 với mô hình đo kiểm hay các kênh vật lý tương ứng xem tại 4.9.2 ETSI TS 138 141-1.

3) Đo kiểm mật đổ phổ công suất trung bình trong 70/N µs được lọc với bộ lọc vuông của băng thông bằng băng thông RF của cổng kết nối ăng ten hay cổng kết nối TAB có tâm trên tần số trung tâm của băng thông RF. Cửa sổ 70/N µs được tính từ 35/N µs sau chu kỳ ON máy phát + 10 µs tới 35/N µs trước bắt đầu một chu kỳ ON tiếp theo - 10 µs. N = SCS/15, trong đo SCS là khoảng cách sóng mang con, tính bằng kHz.

4) Đối với cổng kết nối ăng ten hay cổng kết nối TAB hỗ trợ CA liền kề, đo kiểm mật độ phổ công suất trung bình trên 70/N µs được lọc với bộ lọc xung vuông của băng thông bằng băng thông kênh trạm gốc cộng gộp có tâm tại ($F_{edge,low}$ + $F_{edge,high}$)/2. Cửa sổ 70/N µs được tính từ 35/N µs sau chu kỳ ON máy phát + 10 µs tới 35/N µs trước bắt đầu một chu kỳ ON tiếp theo - 10 µs. N = SCS/15, trong đo SCS là khoảng cách sóng mang con nhỏ nhất trong băng thông kênh trạm gốc cộng gộp, tính bằng kHz.

**3.2.3. Tỷ số công suất rò kênh lân cận ACLR**

**3.2.3.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: B, M và T, chi tiết xem 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

Các vị trí băng thông RF trạm gốc cần được đo kiểm:

- $B_{RFBW}$, $M_{RFBW}$ và $T_{RFBW}$: đơn băng tần, chi tiết xem 4.9.1 ETSI TS 138 141-1;
- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ and $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết xem 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

**3.2.3.2. Thủ tục đo**

1) Đấu nối thiết bị đo tới đầu nối ăng ten trạm gốc.

Các đặc tính của thiết bị đo phải là:

- Độ rộng băng thông của bộ lọc đo: được quy định trong 2.2.5;
- Chế độ tách sóng: điện áp thực RMS hoặc công suất trung bình thực.

2) Với một BS chỉ có khả năng hoạt động sóng mang đơn, thiết lập trạm gốc phát công suất ra danh định $P_{rated,c,AC}$ đối với trạm gốc 1-C và $P_{rated,c,TAB}$ đối với trạm gốc 1-H. Kênh thiết lập theo NR-FR1-TM1.1 của ETSI TS 138 141-1.

Với BS có khả năng hoạt động đa sóng mang hoặc ghép sóng mang CA, thiết lập trạm gốc phát trên tất cả sóng mang sử dụng mô hình đo và thiết lập công suất tương ứng theo quy định trong 4.7 và 4.8 của ETSI TS 138 141-1 hoặc thiết lập kênh vật lý theo 4.9.2 của ETSI TS 138 141-1.

3) Đo tỷ số công suất rò kênh lân cận cho các độ lệch tần số trên cả hai sườn của tần số kênh theo quy định trong Bảng 9. Trong trường hợp nhiều sóng mang, chỉ thực hiện đo những tần số lệch bên dưới tần số sóng mang thấp nhất và bên trên tần số sóng mang cao nhất được phát.

4) Đối với yêu cầu ACLR áp dụng bên trong khoảng bảo vệ khối thành phần cho hoạt động phổ không liền kề hoặc bên trong khoảng bảo vệ liên băng thông RF cho hoạt động đa băng tần:

a) Đo ACLR bên trong khoảng bảo vệ khối thành phần hoặc khoảng bảo vệ liên băng thông RF theo quy định trong 2.2.5, nếu khả thi.

b) Đo CACLR bên trong khoảng bảo vệ khối thành phần hoặc khoảng bảo vệ liên băng thông RF theo quy định trong 2.2.5, nếu khả thi.

5) Lặp lại đo kiểm với thiết lập kênh theo NR-FR1-TM1.2 mục 4.9.2 của ETSI TS 138 141-1.

Ngoài ra, bước sau áp dụng cho một BS có khả năng hoạt động đa băng tần:

6) Với các đo kiểm đơn băng tần và BS đa sóng mang, lặp lại các bước ở trên cho từng băng tần, trong đó thiết lập đo kiểm đơn băng tần và mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.2.4. Phát xạ không mong muốn trong băng tần hoạt động**

**3.2.4.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: B, M và T, chi tiết tại 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

Các vị trí băng thông RF trạm gốc cần được đo kiểm:

- $B_{RFBW}$, $M_{RFBW}$ và $T_{RFBW}$: đơn băng tần, chi tiết tại 4.9.1 ETSI TS 138 141-1;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ and $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết tại 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

Thiết lập đo kiểm:

1) Đấu nối thiết bị đo tới đầu nối ăng ten trạm gốc. Tất cả các đầu nối không thực hiện đo kiểm phải được kết cuối.

Theo quy tắc chung, băng thông phân giải của thiết bị đo phải bằng băng thông đo. Tuy vậy, để tăng độ chính xác, độ nhạy, hiệu suất của phép đo, tránh sự rò sóng mang, băng thông phân giải có thể nhỏ hơn băng thông đo. Khi băng thông phân giải nhỏ hơn băng thông đo, kết quả phải được tích hợp trên băng thông đo để thu được băng thông nhiễu tương đương của băng thông đo. Các đặc tính của thiết bị đo phải có:

- Chế độ tách sóng: điện áp thực RMS.

**3.2.4.2. Thủ tục đo**

1) Với một BS chỉ có khả năng hoạt động sóng mang đơn, thiết lập trạm gốc phát công suất ra danh định $P_{rated,c,AC}$ đối với trạm gốc 1-C và $P_{rated,c,TAB}$ đối với trạm gốc 1-H. Kênh thiết lập theo NR-FR1-TM1.1 của ETSI TS 138 141-1.

Với BS có khả năng hoạt động đa sóng mang hoặc ghép sóng mang CA, thiết lập trạm gốc phát trên tất cả sóng mang sử dụng mô hình đo và thiết lập công suất tương ứng theo quy định trong 4.7 và 4.8 của ETSI TS 138 141-1 hoặc thiết lập kênh vật lý theo 4.9.2 của ETSI TS 138 141-1.

2) Chuyển tần số trung tâm của bộ lọc đo theo các bước kề nhau và đo phát xạ trong các dải tần số chỉ định với băng thông đo chỉ định. Với BS hoạt động trong nhiều băng tần hoặc phổ không liền kề, phát xạ trong liên băng thông RF hoặc khoảng bảo vệ khối thành phần phải được đo bằng cách sử dụng băng thông đo chỉ định từ biên băng thông RF trạm gốc hoặc biên khối thành phần gần nhất.

3) Lặp lại đo với thiết lập kênh theo NR-FR1- TM1.2 của ETSI TS 138 141-1.

Ngoài ra, bước sau áp dụng cho một BS có khả năng hoạt động đa băng tần:

4) Với các đo kiểm đơn băng tần và BS đa sóng mang, lặp lại các bước ở trên cho từng băng tần liên quan trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.2.5. Phát xạ giả máy phát**

**3.2.5.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang:

– B khi đo kiểm phát xạ giả phía dưới $F_{DL, Low} - \Delta f_{OBUE}$;

– T khi đo kiểm phát xạ giả phía trên $F_{DL, high} + \Delta f_{OBUE}$.

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa băng hoặc CA:

$B_{RFBW}$ khi đo kiểm phát xạ giả phía dưới $F_{DL, Low}$-$\Delta f_{OBUE}$ , $T_{RFBW}$ khi đo kiểm phát xạ giả phía trên $F_{DL, high}$+$\Delta f_{OBUE}$.

$B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ khi đo kiểm phát xạ giả phía dưới $F_{DL, Low}$-$\Delta f_{OBUE}$ của băng tần thấp nhất và $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$ khi đo kiểm phát xạ giả phía trên $F_{DL, high}$+$\Delta f_{OBUE}$ của băng tần cao nhất.

**3.2.5.2. Thủ tục đo**

1) Đấu nối đầu nối ăng ten của BS với máy thu đo, tất cả các cổng kết nối khác không được đo kiểm phải được kết cuối.

2) Các phép đo phải sử dụng băng thông đo theo 2.1. Đặc tính của thiết bị đo phải có:

- Chế độ tách sóng: điện áp thực RMS.

3) Với một BS chỉ có khả năng hoạt động sóng mang đơn, thiết lập trạm gốc phát công suất ra danh định $P_{rated,c,AC}$ đối với trạm gốc 1-C và $P_{rated,c,TAB}$ đối với trạm gốc 1-H. Kênh thiết lập theo NR-FR1-TM1.1 của ETSI TS 138 141-1.

Với BS có khả năng hoạt động đa sóng mang hoặc ghép sóng mang CA, thiết lập trạm gốc phát trên tất cả sóng mang sử dụng mô hình đo và thiết lập công suất tương ứng theo quy định trong 4.7 và 4.8 của ETSI TS 138 141-1 hoặc thiết lập kênh vật lý theo 4.9.2 của ETSI TS 138 141-1.

4) Đo phát xạ tại các tần số chỉ định với băng thông đo chỉ định và giá trị đo không được vượt quá giá trị quy định.

Ngoài ra, bước sau áp dụng cho một BS có khả năng hoạt động đa băng tần:

5) Với các đo kiểm đơn băng tần và BS có khả năng hoạt động đa băng tần, lặp lại các bước trên cho từng băng tần trong đó các điều kiện đo đơn băng tần và các mô hình đo áp dụng với sóng mang không hoạt động trên băng tần khác.

**3.2.6. Xuyên điều chế phát**

**3.2.6.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: M.

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa băng hoặc CA:

- $B_{RFBW}$: Sóng mang đơn;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ and $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết xem 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

**3.2.6.2. Thủ tục đo**

1) Đấu nối bộ phân tích tín hiệu tới đầu nối ăng ten của trạm gốc, các cổng kết nối khác không thực hiện đo kiểm phải được kết cuối.

2) Đặc tính thiết bị đo:

- Chế độ tách sóng: điện áp thực RMS.

3) Với một BS chỉ có khả năng hoạt động sóng mang đơn, thiết lập trạm gốc phát công suất ra danh định $P_{rated,c,AC}$ đối với trạm gốc 1-C và $P_{rated,c,TAB}$ đối với trạm gốc 1-H. Kênh thiết lập theo NR-FR1-TM1.1 trong ETSI TS 138 141-1.

Với BS có khả năng hoạt động đa sóng mang hoặc ghép sóng mang CA, thiết lập trạm gốc phát trên tất cả sóng mang sử dụng mô hình đo và thiết lập công suất tương ứng theo quy định trong 4.7 và 4.8 của ETSI TS 138 141-1 hoặc thiết lập kênh vật lý theo 4.9.2 của ETSI TS 138 141-1.

4) Tạo tín hiệu can nhiễu theo NR-FR1-TM1.1 trong ETSI TS 138 141-1, với băng thông kênh tối thiểu 15 kHz SCS và tần số lệch tần số trung tâm so với biên trên/biên dưới của tín hiệu mong muốn hoặc biên của khối thành phần $f_{offset}$ = $\pm BW_{channel}$ (n-1/2) với n=1,2 và 3 nhưng loại trừ các tần số can nhiễu nằm ngoài băng tần hoạt động đường xuống được ấn định, hoặc các tần số can nhiễu không nằm hoàn toàn trong khoảng bảo vệ khối thành phần hoặc trong khoảng bảo vệ liên băng thông RF.

5) Điều chỉnh ATT sao cho mức tín hiệu can nhiễu như quy định.

6) Thực hiện các đo kiểm phát xạ ngoài băng cho tất cả các thành phần xuyên điều chế bậc ba và bậc năm xuất hiện trong các dải tần số. Độ rộng của các thành phần xuyên điều chế phải được tính đến.

7) Thực hiện các đo kiểm phát xạ giả máy phát cho tất cả các thành phần xuyên điều chế bậc ba và bậc năm xuất hiện trong các dải tần số. Độ rộng của các thành phần xuyên điều chế phải được tính đến.

8) Kiểm tra mức phát xạ không được vượt quá mức yêu cầu, trừ các tần số tín hiệu can nhiễu.

9) Lặp lại đo kiểm đối với các độ lệch tần số trung tâm tín hiệu can nhiễu còn lại.

Ngoài ra, các bước sau áp dụng cho một BS có khả năng hoạt động đa băng tần:

10) Với đo kiểm đơn băng tần và BS hoạt động đa băng tần, lặp lại các bước trên cho từng băng tần trong đó thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

CHÚ THÍCH: Các thành phần xuyên điều chế bậc ba là (2F1 ± F2) và (F1 ± 2F2), các thành phần xuyên điều chế bậc năm là (3F1 ± 2F2), (2F1 ± 3F2), (4F1 ± F2), và (F1 ± 4F2), trong đó F1 tương ứng với tần số trung tâm tín hiệu mong muốn hoặc

tần số trung tâm của từng khối thành phần và F2 tương ứng với tần số trung tâm tín hiệu can nhiễu.

Độ rộng của các thành phần xuyên điều chế là:

$(n \times BW_{F1} + m \times BW_{F2})$ cho các thành phần nF1 ± mF2;

$(n \times BW_{F2} + m \times BW_{F1})$ cho các thành phần mF1 ± nF2;

Trong đó, $BW_{F1}$ tương ứng băng thông RF tín hiệu mong muốn, hoặc băng thông kênh trong trường hợp sóng mang đơn, hoặc băng thông khối thành phần.

**3.2.7. Độ nhạy thu**

**3.2.7.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: M.

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa băng hoặc CA:

- $M_{RFBW}$: Sóng mang đơn;
- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ and $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết tại 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

**3.2.7.2 Thủ tục đo**

1) Kết nối thiết bị đo tới cổng kết nối ra ăng ten, tất cả các cổng kết nối khác được kết cuối.

2) Thiết lập cấu hình để trạm gốc phát tín hiệu mức công suất cực đại $P_{max,c,AC}$ (trạm gốc 1-C), $P_{max,\ c,\ TABC}$ (trạm gốc 1-H).

3) Tạo tín hiệu để phát trên kênh chuẩn được cố định.

4) Điều chỉnh công suất của tín hiệu mong muốn.

5) Đo thông lượng của trạm gốc theo quy định trong phụ lục A.1 của ETSI TS 138 141-1.

Ngoài ra, bước sau áp dụng cho một BS có khả năng hoạt động đa băng tần:

6) Với các đo kiểm đơn băng tần và BS đa sóng mang, lặp lại các bước ở trên cho từng băng tần, trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.2.8. Độ chọn lọc kênh lân cận**

**3.2.8.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: M.

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa băng hoặc CA:

- $M_{RFBW}$: Sóng mang đơn;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ and $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết tại 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

**3.2.8.2. Thủ tục đo**

1) Kết nối máy đo tới cổng kết nối ra ăng ten.

2) Thiết lập trạm gốc để phát:

- Trạm gốc đơn băng tần phát công suất ra danh định theo công bố nhà sản xuất;

- Đối với trạm gốc đa băng hoặc ghép sóng mang CA, thiết lập trạm gốc phát trên tất cả sóng mang sử dụng mô hình đo và thiết lập công suất tương ứng theo quy định trong 4.7 và 4.8 của ETSI TS 138 141-1 hoặc thiết lập kênh vật lý theo 4.9.2 của ETSI TS 138 141-1.

3) Thiết lập tín hiệu mong muốn để phát theo như 2.2.15.

4) Thiết lập tín hiệu can nhiễu tại tần số kênh lân cận và điều chỉnh mức tín hiệu can nhiễu tại đầu vào BS đến mức được quy định trong 2.2.15.

5) Đo thông lượng theo quy định trong phụ lục A.1 của ETSI TS 138 141-1.

Ngoài ra, các bước sau áp dụng cho BS có khả năng hoạt động đa sóng mang với các đầu nối ăng ten riêng biệt:

6) Với đo kiểm đa băng, lặp lại các bước trên cho từng băng tần liên quan trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần áp dụng cho sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.2.9. Chặn trong băng**

**3.2.9.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: M.

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa băng tần hoặc CA:

- $M_{RFBW}$: Sóng mang đơn;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ and $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết tại 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

**3.2.9.2. Thủ tục đo**

1) Kết nối thiết bị đo tới cổng kết nối ra ăng ten, tất cả các cổng kết nối khác được kết cuối.

2) Thiết lập trạm gốc để phát:

- Trạm gốc đơn băng tần phát công suất ra danh định theo công bố nhà sản xuất;

- Trạm gốc đa băng hoặc ghép sóng mang CA, thiết lập trạm gốc phát trên tất cả sóng mang sử dụng mô hình đo và thiết lập công suất tương ứng theo quy định trong tại 4.7 và 4.8 của ETSI TS 138 141-1 hoặc thiết lập kênh vật lý theo 4.9.2 của ETSI TS 138 141-1.

3) Thiết lập tín hiệu mong muốn để phát theo như 2.2.11.

4) Thiết lập tín hiệu nhiễu để phát tần số như 2.3. Tín hiệu nhiễu sẽ được quét với bước nhảy 1 MHz bắt đầu từ khoảnh lệch so nhỏ nhất so với biên kênh của tín hiệu mong muốn được quy định trong 2.2.11.

5) Đo thông lượng theo quy định trong phụ lục A.1 của ETSI TS 138 141-1.

Ngoài ra, các bước sau áp dụng cho BS có khả năng hoạt động đa sóng mang với các đầu nối ăng ten riêng biệt:

6) Với đo kiểm đa băng, lặp lại các bước trên cho từng băng tần liên quan trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần áp dụng cho sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.2.10. Chặn ngoài băng**

**3.2.10.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: M.

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa sóng mang:

- $M_{RFBW}$: Sóng mang đơn;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ and $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết tại 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

Ngoài ra, đối với trạm gốc đa băng tần:

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$: Đo kiểm chặn ngoài băng trên băng tần cao nhất;

- $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: Đo kiểm chặn ngoài băng bên dưới băng tần thấp nhất.

**3.2.10.2. Thủ tục đo**

1) Kết nối máy đo tới cổng kết nối ra ăng ten.

2) Thiết lập để:

- Trạm gốc để phát tín hiệu tuân thủ 4.9.2 của ETSI TS 138 141-1;

- Thiết lập trạm gốc phát trên tất cả sóng mang sử dụng mô hình đo và thiết lập công suất tương ứng theo quy định trong 4.7 và 4.8 của ETSI TS 138 141-1 hoặc thiết lập kênh vật lý theo 4.9.2 của ETSI TS 138 141-1.

Máy phát có thể OFF để đo chặn ngoài băng khi tần số của bộ chặn chẳng hạn như xuyên điều chế bậc 2, bậc 3 không nằm trong băng thông tín hiệu mong muốn.

3) Thiết lập tín hiệu mong muốn để phát theo như 2.2.12.

4) Thiết lập tín hiệu nhiễu để phát tần số như 2.3. Tín hiệu nhiễu sẽ được quét với bước nhảy 1 MHz trên dải tần từ 1 MHz tới ($F_{UL_low}$ - $\Delta f_{OOB}$) MHz và ($F_{UL_high}$ + $\Delta f_{OOB}$) tới 12 750 MHz.

5) Đo thông lượng theo quy định trong phụ lục A.1 của ETSI TS 138 141-1.

Ngoài ra, các bước sau áp dụng cho BS có khả năng hoạt động đa sóng mang với các đầu nối ăng ten riêng biệt:

6) Với đo kiểm đa băng, lặp lại các bước trên cho từng băng tần liên quan trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần áp dụng cho sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.2.11. Phát xạ giả máy thu**

**3.2.11.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường, xem phụ lục A.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: M, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa sóng mang:

- $M_{RFBW}$: sóng mang đơn, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-1;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ và $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

**3.2.11.2. Thủ tục đo**

1) Kết nối máy đo tới cổng kết nối ra ăng ten.

2) Thiết lập trạm gốc phát công suất ra danh định $P_{rated,c,AC}$ đối với trạm gốc 1-C và $P_{rated,c,TAB}$ đối với trạm gốc 1-H. Kênh thiết lập theo NR-FR1-TM1.1 của ETSI TS 138 141-1.

Với BS có khả năng hoạt động đa sóng mang hoặc ghép sóng mang CA, thiết lập trạm gốc phát trên tất cả sóng mang sử dụng mô hình đo và thiết lập công suất tương ứng theo quy định trong 4.7 và 4.8 của ETSI TS 138 141-1 hoặc thiết lập kênh vật lý theo 4.9.2 của ETSI TS 138 141-1.

3) Thiết lập các tham số đo kiểm được quy định tại Bảng 38.

4) Đo kiểm phát xạ giả máy thu trên mỗi băng tần được quy định tại Bảng 38.

5) Đối với kết nối đa băng tần, lặp lại các bước phía trên đến khi các băng được đo kiểm toàn bộ.

**3.2.12. Xuyên điều chế máy thu**

**3.2.12.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường, xem phụ lục A.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: M, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa sóng mang hoặc CA:

- $M_{RFBW}$: sóng mang đơn, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-1;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ và $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-1.

**3.2.12.2. Thủ tục đo**

1) Kết nối máy đo tới cổng kết nối ra ăng ten.

2) Thiết lập trạm gốc phát:

- Với một BS chỉ có khả năng hoạt động sóng mang đơn, thiết lập trạm gốc phát công suất ra danh định $P_{rated,c,AC}$ đối với trạm gốc 1-C và $P_{rated,c,TAB}$ đối với trạm gốc 1-H.

- Với BS có khả năng hoạt động đa sóng mang hoặc ghép sóng mang CA, thiết lập trạm gốc phát trên tất cả sóng mang sử dụng mô hình đo và thiết lập công suất tương ứng theo quy định trong 4.7 và 4.8 của ETSI TS 138 141-1 hoặc thiết lập kênh vật lý theo 4.9.2 của ETSI TS 138 141-1.

3) Thiết lập tạo và phát tín hiệu mong muốn theo quy định tại Bảng 39 và Bảng 41.

4) Tạo và phát tín hiệu nhiễu theo quy định tại Bảng 39 và Bảng 41.

5) Đo thông lượng theo phụ lục A.1.

6) Với các đo kiểm đơn băng tần và BS có khả năng hoạt động đa băng tần, lặp lại các bước trên cho từng băng tần trong đó các điều kiện đo đơn băng tần và các mô hình đo áp dụng với sóng mang không hoạt động trên băng tần khác.

**3.2.13. Chọn lọc kênh**

**3.2.13.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: M.

**3.2.13.2. Thủ tục đo**

1) Tạo và phát tín hiệu mong muốn theo quy định tại Bảng 43 tới Bảng 45.

2) Tạo và phát các tín hiệu nhiễu theo quy định tại Bảng 43 tới Bảng 45.

3) Đo thông lượng theo phụ lục A.1.

4) Với các đo kiểm đơn băng tần và BS có khả năng hoạt động đa băng tần, lặp lại các bước trên cho từng băng tần trong đó các điều kiện đo đơn băng tần và các mô hình đo áp dụng với sóng mang không hoạt động trên băng tần khác.

**3.2.14. Phát xạ bức xạ**

Thực hiện theo 3.3.8, QCVN 111:2017/BTTTT.

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.

2) BS phải phát với công suất cực đại được nhà sản xuất khai báo với tất cả máy phát hoạt động. Thiết lập trạm gốc để phát tín hiệu như đã chỉ ra trong phần áp dụng được để đo các phát xạ giả. Trong trường hợp có thiết bị trạm lặp, tăng ích và công suất ra phải được điều chỉnh đến giá trị cực đại như nhà sản xuất đã khai báo. Sử dụng tín hiệu vào như đã chỉ ra trong phần áp dụng được để đo các phát xạ giả.

3) Công suất thu được phải được đo trên dải tần từ 30 MHz tới $F_{DL,low}$ - $\Delta f_{OBUE}$ và từ $F_{DL,high}$ + $\Delta f_{OBUE}$ tới 12 750 MHz. 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. Phương pháp đo kiểm trạm gốc 1-O, 2-O**

**3.3.1. Công suất ngõ ra trạm gốc OTA**

**3.3.1.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: B, M và T, chi tiết tại 4.9.1 ETSI TS 138 141-2.

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa sóng mang hoặc CA:

- $B_{RFBW}$, $M_{RFBW}$ và $T_{RFBW}$: sóng mang đơn, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-2;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ và $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-2.

**3.3.1.2. Thủ tục đo**

1) Thiết lập trạm gốc theo các yêu cầu trên.

2) Điều chỉnh trạm gốc phát tới hệ thống đo kiểm.

3) Cấu hình trạm gốc với các hướng đỉnh búp sóng trong khi thực hiện đo kiểm tại bước 6 phù hợp với đo kiểm TRP.

4) Thiết lập trạm gốc phát theo cấu hình đo kiểm tại 4.8 sử dụng cấu hình đo tương ứng 4.9.2 ETSI TS 138 141-2.

Với BS có khả năng hoạt động đa sóng mang hoặc ghép sóng mang CA, thiết lập trạm gốc phát trên tất cả sóng mang theo quy định tại 4.7.2 và 4.8 của ETSI TS 138 141-2 hoặc thiết lập trên kênh vật lý theo 4.9.2 của ETSI TS 138 141-2.

5) Thiết lập trạm gốc và ăng ten đo kiểm cùng hướng để các phép đo TRP có thể thực hiện được, chi tiết tại phụ lục I của ETSI TS 138 141-2.

6) Thực hiện đo công suất phát xạ với bất kỳ hai phân cực trực giao (ký hiệu p1 và p2), và tính tổng công suất truyền cho một cặp hướng chùm theo EIRP, với EIRP = EIRPp1 + EIRPp2.

7) Lặp lại bước 6 -7 cho tất cả các hướng chùm sóng cần đo theo chi tiết phụ lục I của ETSI TS 138 141-2.

8) Sử dụng kết quả EIRP để tính toán TRP.

Với các đo kiểm đơn băng tần và đa băng RIBs, lặp lại các bước trên cho từng băng tần liên quan, trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.3.2. Công suất OFF máy phát OTA**

**3.3.2.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: B, M và T, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-2.

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa sóng mang hoặc CA:

- $B_{RFBW}$ và $T_{RFBW}$: sóng mang đơn, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-2;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ và $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-2.

**3.3.3.2. Thủ tục đo**

1) Thiết lập trạm gốc theo các yêu cầu trên.

2) Điều chỉnh hướng phát trạm gốc tới hệ thống đo kiểm.

3) Thiết lập trạm gốc với búp sóng cần đo theo hướng của búp sóng đỉnh của cặp hướng chùm tia.

4) Đặt ăng ten đo kiểm cùng vị trí như 4.12 ETSI TS 138 141-2.

5) Cấu hình búp sóng đỉnh của trạm gốc theo cấu hình nhà sản xuất khai báo.

6) Thiết lập trạm gốc phát theo cấu hình đo tại 4.8 sử dụng các mô hình đo kiểm hoặc thiết lập kênh vật lý như 4.9.2 ETSI TS 138 141-2.

7) Đối với trạm gốc được khai báo có khả năng phát đa băng hoặc/và cộng gộp sóng mang, sử dụng cầu hình đo và thiết lập công suất tương ứng theo 4.7.2 và 4.8 có sử dụng các mô hình đo kiểm hoặc thiết lập các kênh vật lý tại 4.9.2 ETSI TS 1138 141-2 trên tất cả các sóng mang.

8) Đo kiểm mật độ phổ công suất trung bình tại tất cả các ngõ ra của các ăng ten cùng vị trí là tổng công suất trên hai phân cực trực giao trên 70/N µs được lọc với lọc xung vuông của băng thông bằng với băng thông RF của trạm gốc tâm tại tần số trung tâm của băng thông RF. Tâm cửa sổ 70/N µs được lấy từ 35/N µs sau chu kỳ ON máy phát 10 µs đến 35/N µs trước chu kỳ ON máy phát tiếp theo -10 µs. N = SCC/15 với SCS là khoảng cách sóng mang con (kHz).

9) Đối với trạm gốc hỗ trợ cộng gộp sóng mang liền kề, đo kiểm mật độ phổ công suất tại các ngõ ra của ăn ten đo kiểm cùng vị trí là tổng công suất trên hai phân cực trực giao trên 70/N µs được lọc với lọc xung vuông của băng thông bằng với băng thông kênh trạm gốc cộng gộp BWChannel_CA tâm (Fedge_high+Fedge_low)/2. Tâm cửa sổ 70/N µs được lấy từ 35/N µs sau chu kỳ ON máy phát 10 µs đến 35/N µs trước chu kỳ ON máy phát tiếp theo -10 µs. N = SCC/15 với SCS là khoảng cách sóng mang con nhỏ nhất mà trạm gốc hỗ trợ trong băng thông kênh trạm gốc được cộng gộp (kHz).

10) Đối với đa băng RIB, bổ sung bước sau:

Đối với đo kiểm đơn băng và đa băng RIB, lặp lại các bước ở trên đối với băng tần liên quan trong đó các cấu hình đo đơn băng tần và mô hình đo kiểm sẽ được áp dụng mà không có sóng mang nào được kích hoạt trong băng tần khác.

**3.3.3. Tỷ số công suất rò kênh lân cận ACLR**

**3.3.3.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: B, M và T, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-2.

**QCVN 128:2021/BTTTT**

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa sóng mang hoặc CA:

- $B_{RFBW}$ và $T_{RFBW}$: sóng mang đơn, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-2;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ và $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-2.

**3.3.3.2. Thủ tục đo**

1) Thiết lập trạm gốc theo các yêu cầu trên.

2) Điều chỉnh hướng phát trạm gốc tới hệ thống đo kiểm.

3) Các đặc tính của thiết bị đo phải là:

- Độ rộng băng thông của bộ lọc đo: Được quy định tại 6.7.3.5 của ETSI TS 138 141-2;

- Chế độ tách sóng: Điện áp thực hoặc công suất trung bình thực.

4) Thiết lập trạm gốc phát theo cấu hình các bài đo được chi tiết 4.8, 4.9.2 ETSI TS 138 141-2.

Với BS có khả năng hoạt động đa sóng mang hoặc ghép sóng mang CA, thiết lập trạm gốc phát trên tất cả sóng mang sử dụng mô hình đo và thiết lập công suất tương ứng theo quy định trong 4.7.2 và 4.8 của ETSI TS 138 141-2 hoặc thiết lập kênh vật lý theo 4.9.2 của ETSI TS 138 141-2.

5) Thiết lập trạm gốc và ăng ten đo kiểm cùng hướng để phép đo TRP có thể thực hiện được, chi tiết tại phụ lục I của ETSI TS 138 141-2.

6) Thực hiện đo giá trị công suất tuyệt đối của mỗi tần số kênh được ấn định và kênh tần số liền kề.

7) Lặp lại các bước 5 và 6 đối với tất cả các hướng cần đo.

8) Tính toán $TRP_{Estimate}$ cho tổng công suất phát xạ tuyệt đối của kênh mong muốn và kênh lân cận được thực hiện tại bước 7.

9) Tính toán ACLR:

- ACLR được tính toán bởi mức tuyệt đối TRP của tần số kênh được ấn định và kênh liền kề.

- Trong chế độ FR1, độ không đảm bảo đo cho ACLR cao hơn so với trong quy định tại 4.1.2 của ETSI TS 138 141-2.

10) Đo tỷ số công suất rò kênh lân cận cho độ lệch tần số trên cả 2 sườn của tần số kênh theo quy định trong Bảng 9 đối với BS loại 1-O và Bảng 49 đối với BS loại 2-O. Trong trường hợp nhiều sóng mang, chỉ thực hiện đo những

tần số lệch bên dưới tần số sóng mang thấp nhất và bên trên tần số sóng mang cao nhất được phát.

11) Đối với yêu cầu OTA ACLR áp dụng bên trong khoảng bảo vệ khối thành phần cho hoạt động phổ không liền kề hoặc bên trong khoảng bảo vệ liên băng thông RF cho hoạt động đa băng tần:

a) Đo OTA ACLR bên trong khoảng bảo vệ khối thành phần hoặc khoảng bảo vệ liên băng thông RF, nếu khả thi:

b) Đo OTA ACLR bên trong khoảng bảo vệ khối thành phần hoặc khoảng bảo vệ liên băng thông RF, nếu khả thi:

12) Lặp lại đo kiểm với thiết lập kênh theo NR-FR1-TM1.2 được quy định tại 4.9.2 của TS 38.141-1 đối với BS loại 1-O.

Ngoài ra, bước sau áp dụng cho một trạm gốc có khả năng hoạt động đa băng tần RIB:

13) Đối với trạm gốc 1-O, với các đo kiểm đơn băng tần và đa băng RIB, lặp lại các bước trên cho từng băng tần, trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.3.4. Phát xạ không mong muốn OTA trong băng tần hoạt động**

**3.3.4.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: B, M và T, chi tiết theo 4.9.1 ETSI TS 138 141-2.

Vị trí băng thông trạm gốc cần được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa sóng mang hoặc CA:

- $B_{RFBW}$, $M_{RFBW}$ và $T_{RFBW}$: sóng mang đơn, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-2;
- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ và $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết 4.9.1 ETSI TS 138 141-2.

**3.3.4.2. Thủ tục đo**

1) Thiết lập trạm gốc theo các yêu cầu trên.

2) Điều chỉnh hướng phát trạm gốc tới hệ thống đo kiểm.

3) Các đặc tính của thiết bị đo kiểm:

- Băng thông bộ lọc đo kiểm: Được quy định tại 6.7.3.5 của ETSI TS 138 141-2;
- Chế độ tách sóng: Điện áp thực hoặc công suất trung bình thực.

4) Đối với BS hoạt động sóng mang đơn, thiết lập trạm gốc phát công suất ra danh định $P_{rated,c,}$TRP theo chi tiết 4.8, 4.9.2 của ETSI TS 138 141-2.

Đối với BS có khả năng hoạt động đa sóng mang hoặc ghép sóng mang CA, thiết lập trạm gốc phát trên tất cả các sóng mang sử dụng mô hình đo và thiết lập công suất tương ứng theo 4.7.2, 4.8 của ETSI TS 138 141-2.

5) Thiết lập trạm gốc và ăng ten đo kiểm cùng hướng, sao cho các phép đo TRP có thể thực hiện được, chi tiết tại phụ lục I của ETSI TS 138 141-2

6) Chuyển tần số trung tâm của bộ lọc đo theo các bước kề nhau và đo phát xạ trong băng tần số chỉ định với băng thông đo chỉ định.

7) Lặp lại đo bước 5 và 6 đối với tất cả các hướng cần đo chi tiết theo phụ lục I của ETSI TS 138 141-2.

8) Tính toán giá trị $TRP_{Estimat}$ sử dụng kết quả đo tại bước 6.

9) Đối với trạm gốc 1-O, với các đo kiểm đơn băng tần và đa băng RIB, lặp lại các bước trên cho từng băng tần, trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.3.5. Phát xạ giả máy phát OTA**

**3.3.5.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường, Phụ lục A.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang:

Đối với phạm vi tần số FR1:

- B: khi đo kiểm phát xạ giả từ 30 MHz tới ($F_{DLlow}$ - $\Delta f_{OBUE}$);

- T: khi đo kiểm phát xạ giả từ ($F_{DL_high}$ + $\Delta f_{OBUE}$) tới 12,75 GHz (hoặc hài bậc 5).

Đối với phạm vi tần số FR2:

- B: khi đo kiểm phát xạ giả từ 30 MHz tới ($F_{DLlow}$ - $\Delta f_{OBUE}$);

- T: khi đo đo kiểm phát xạ giả từ ($F_{DL_high}$ + $\Delta f_{OBUE}$) tới hài bậc 2 (hoặc 60 GHz).

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đơn băng đa sóng mang:

Đối với phạm vi tần số FR1:

- $B_{RFBW}$: khi đo kiểm phát xạ giả từ 30 MHz tới ($F_{DLlow}$ - $\Delta f_{OBUE}$)

- $T_{RFBW}$: Khi đo kiểm phát xạ giả từ ($F_{DL_high}$ + $\Delta f_{OBUE}$) tới 12,75 GHz (hoặc hài bậc 5)

Đối với phạm vi tần số FR2:

- $B_{RFBW}$: khi đo kiểm phát xạ giả từ 30 MHz tới ($F_{DLlow}$ - $\Delta f_{OBUE}$);

- $T_{RFBW}$: khi đo kiểm phát xạ giả từ ($F_{DL_high}$ + $\Delta f_{OBUE}$) tới hài bậc 2 (hoặc 60 GHz).

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa băng đa sóng mang:

Đối với phạm vi tần số FR1:

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$: khi thực hiện đo kiểm phát xạ giả từ 30 MHz tới ($F_{DL_Blow_low}$ - $\Delta f_{OBUE}$);

- $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: khi thực hiện đo kiểm phát xạ giả từ ($F_{DL_high}$ + $\Delta f_{OBUE}$) tới 12,75 GHz (hoặc hài bậc 5);

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ và $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$ khi thực hiện đo kiểm phát xạ giả từ ($F_{DL_Blow_High}$ + $\Delta f_{OBUE}$) tới ($F_{DL_Bhigh_Low}$ - $\Delta f_{OBUE}$).

**3.3.5.2. Thủ tục đo**

1) Thiết lập trạm gốc theo các yêu cầu trên.

2) Điều chỉnh hướng phát trạm gốc tới hệ thống đo kiểm.

3) Băng thông đo kiểm sử dụng được quy định tại Bảng 59.

4) Đặc tính của thiết bị đo phải có:

- Chế độ tách sóng: Điện áp thực hoặc công suất trung bình thực.

5) Thiết lập trạm gốc phát:

Đối với RIB hoạt động đơn sóng mang, thiết lập RIB để phát theo cấu hình các bài đo theo quy định tại 4.8, 4.9.2 của ETSI TS 138 141-2, NR-FR1-TM1.1 cho BS loại 1-O và NR-FR2-TM1.1 cho BS loại 2-O

Đối với RIB hoạt động đa sóng mang hoặc ghép sóng mang CA, thiết lập RIB để phát theo quy định tại 4.9.2 của ETSI TS 138 141-2 trên tất cả các sóng mang được cấu hình.

6) Thiết lập trạm gốc và ăng ten đo kiểm cùng hướng, sao cho các phép đo TRP có thể thực hiện được, chi tiết tại phụ lục I của ETSI TS 138 141-2.

7) Tiến hành đo phát xạ giả tại các tần số được quy định với băng thông đo được chỉ định.

8) Lặp lại các bước 6 và 7 đối với tất cả các hướng cần đo chi tiết theo phụ lục I của ETSI TS 138 141-2.

9) Tính toán TRP tại mỗi tần số xác định bằng các phép đo định hướng ở trên.

Ngoài ra, bước sau áp dụng đối với đa băng RIB:

10) Đối với trạm gốc 1-O, với các đo kiểm đơn băng tần và đa băng tần RIB, lặp lại các bước trên cho từng băng tần, trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.3.6. Xuyên điều chế máy phát OTA**

**3.3.6.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường, xem phụ lục A.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: M, chi tiết theo 4.9.1 ETSI TS 138 141-2.

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với đa sóng mang:

- $M_{RFBN}$: sóng mang đơn RIB;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ và $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần RIB.

Đối với đa băng tần RIB:

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$: khi thực hiện đo kiểm phát xạ giả phía trên băng tần hoạt động;

- $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: khi thực hiện đo kiểm phát xạ giả phía dưới băng tần hoạt động.

**3.3.6.2. Thủ tục đo**

1) Lựa chọn một ăng ten đồng vị trí (CLTA) theo mô tả tại 4.12 và các tham số trong bảng 4.12.2.2-1 ETSI TS 138 141-2.

2) Đặt CLTA theo mô tả tại 4.12 với các tham số trong bảng 4.12.2.3-1 ETSI TS 138 141-2.

3) Các ăng ten đo kiểm phải được phân cực đơn hoặc kép cùng băng tần số với tần số phát xạ NR BS.

4) Ăng ten đo kiểm và CLTA cùng băng tần số phát xạ.

5) Kết nối ăng ten cần đo kiểm và CLTA đến thiết bị đo kiểm theo phụ lục E.15 ETSI TS 138 141-2.

6) Trong các phép đo phát xạ OTA tại đầu ra của ăng ten, cả NR BS và CLTA đều xoay quanh cùng trục.

7) Phương pháp đo phát xạ OTA được thực hiện là TRP, theo quy trình được mô tả trong phụ lục I của ETSI TS 138 141-2.

8) Đặc tính thiết bị đo

- Chế độ tách sóng: điện áp thực RMS.

9) Đối với trạm gốc 1-O:

- Thiết lập NR BS để phát công suất lớn nhất theo cấu hình bài đo được quy định tại 4.8 hoặc các kênh vật lý 4.9.2 của ETSI TS 138 141-2.

- Đối với NR BS có khả năng hoạt động đa sóng mang hoặc ghép sóng mang CA, thiết lập trạm gốc phát trên tất cả sóng mang sử dụng mô hình đo

và thiết lập công suất tương ứng theo quy định trong 4.7.2 và 4.8 của ETSI TS 138 141-2 hoặc thiết lập kênh vật lý theo 4.9.2 của ETSI TS 138 141-2.

10) Tạo tín hiệu nhiễu thông qua CLTA, mức công suất của CLTA tương đương với $P_{rated,t,TRP}$

- Các bài đo được quy định tại 4.9.2 của ETSI TS 138 141-2, với lệch tần số trung tâm theo quy định tại bảng 9.8.2-1 của TS. 38.104.

11) Điều chỉnh mức gây nhiễu của CLTA theo bảng 9.8.2-1 của TS 38.104.

12) Nếu tín hiệu nhiễu được áp dụng tại 4.7, thì các bài đo phát xạ không mong muốn phải tuân thủ theo 6.7.3 (OTA ACLR) và 6.7.4 (OTA OBUE) của ETSI TS 138 141-2 cho tất cả các sản phẩm xuyên điều chế.

13) Nếu tín hiệu nhiễu được áp dụng tại 4.7, thì các bài đo phát xạ giả máy phát tuân thủ theo 6.7.5 ETSI TS 138 141-2 (phát xạ giả OTA), ngoại trừ phát xạ giả đồng vị trí OTA.

14) Mức phát xạ không được vượt quá các mức yêu cầu quy định tại 6.8.5 ETSI TS 138 141-2, ngoài trừ các tần số tín hiệu gây nhiễu.

15) Lặp lại các bài đo kiểm ở trên với các tần số trung tâm tín hiệu gây nhiễu còn lại theo các điều kiện tại bảng 9.8.2-1 TS 38.104.

16) Lặp lại các bài đo kiểm theo các bước trên với các tín hiệu nhiễu được quy định tại 4.7 cho các yêu cầu OTA ACLR và OTA OBUE và 6.7.5 (phát xạ giả OTA), ngoại trừ các phát xạ giả đồng vị trí OTA.

Ngoài ra, bước sau sẽ được thực hiện đối với đa băng RIB.

17) Đối với các bài đo đa băng RIB và đơn băng, lặp lại các bước trên đối với từng băng tần cụ thể.

- CHÚ THÍCH: Các thành phần xuyên điều chế bậc ba là (2F1 ± F2) và (2F2 ± F1), các thành phần xuyên điều chế bậc năm là (3F1 ± 2F2), (3F2 ± 2F1), (4F1 ± F2), và (4F2 ± F1), trong đó F1 tương ứng với tần số trung tâm tín hiệu mong muốn hoặc tần số trung tâm của từng khối thành phần và F2 tương ứng với tần số trung tâm tín hiệu can nhiễu.

- Độ rộng của các sản phẩm xuyên điều chế được tính như sau:

(n*BWF1 + m* BWF2) đối với F1 ± mF2

(n* BWF2 + m* BWF1) đối với nF2 ± mF1

BWF1: Băng thông tín hiệu mong muốn, BWF2: Băng thông tín hiệu nhiễu.

**3.3.7. Độ nhạy thu OTA**

**3.3.7.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường, chi tiết phụ lục A.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho sóng mang đơn: M.

Các hướng được đo kiểm:

- Hướng tham chiếu thu (D.31);
- Hướng đo kiểm sự phù hợp (D.33).

**3.3.7.2. Thủ tục đo**

1) Thiết lập vị trí đặt BS theo quy định tại phụ lục E.2.1.

2) Căn chỉnh hướng BS cần đo kiểm cùng hướng với máy đo.

3) Thiết lập khai báo hướng ăng ten được đo kiểm.

4) Đảm bảo độ phân cực ăng ten được tính toán sao cho toàn bộ công suất từ ăng ten được BS thu lại kiểm tra.

5) Cấu hình hướng chùm tia cho máy phát theo hướng chùm tia tham chiếu đã khai báo.

6) Thiết lập trạm gốc phát chùm tia cùng dải hoạt động với OSDD đang được đo kiểm theo 4.7 và 4.8 của ETSI TS 138 141-2.

7) Tạo tín hiệu mong muốn để phát theo 7.2.5 của ETSI TS 138 141-2.

8) Thiết lập phát công suất của tín hiệu đo kiểm.

9) Đo thông lượng theo phụ lục A.1.

10) Lặp lại các bước 3 đến 9 đối với tất cả OSDD được khai báo cho BS, và các phân cực được hỗ trợ.

Đối với BS đơn băng và đa băng tần, lặp lại các bước trên cho từng băng tần liên quan, trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.3.8. Chọn lọc kênh lân cận ACS OTA**

**3.3.8.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường, chi tiết phụ lục A.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang:

- M: Chi tiết theo 4.9.1 ETSI TS 138 141-2.

Vị trí biên băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với đa sóng mang:

- $M_{RFBW}$: sóng mang đơn, chi tiết theo 4.9.1 ETSI TS 138 141-2;
- $B_{RFBW}_T'_{RFBW}$ và $B'_{RFBW}_T_{RFBW}$: đa băng tần, chi tiết theo 4.9.1 ETSI TS 138 141-2.

Hướng đo kiểm:

- Đối với BS loại 1-O: Hướng tham chiếu thu (D.31);

- Đối với BS loại 2-O: Hướng tham chiếu thu OTA REFSENS (D.54).

**3.3.8.2. Thủ tục đo**

1) Thiết lập vị trí đặt BS theo quy định tại phụ lục E.2.3.

2) Căn chính hướng trạm gốc cần đo kiểm trùng với hướng máy đo.

3) Căn chỉnh BS với ăng ten đo kiểm theo hướng đã khai báo.

4) Căn chỉnh trạm gốc sao cho tín hiệu mong muốn và tín hiệu nhiễu được phân cực phù hợp với ăng ten đo kiểm.

5) Cấu hình hướng đỉnh búp sóng máy phát theo cặp hướng búp sóng chuẩn đã được khai báo cho bộ phát hiện búp sóng.

6) Thiết lập trạm gốc phát trùng một dải hoạt động với OSDD hoặc OTA REFSENS RoAoA đang được đo kiểm theo 4.7 và 4.8 của ETSI TS 138 141-2.

7) Thiết lập công suất trung bình của tín hiệu đo kiểm như sau:

a) Thiết lập bộ tạo tín hiệu để phát tín hiệu mong muốn theo quy định tại Bảng 65 đối với trạm gốc 1-O và Bảng 67 đối với trạm gốc 2-O.

b) Thiết lập bộ tạo tín hiệu để phát tín hiệu gây nhiễu tại tần số kênh lân cận của tín hiệu mong muốn tại Bảng **66** đối với trạm gốc 1-O và Bảng 68 đối với trạm gốc 2-O.

8) Đo kiểm thông lượng theo quy định tại phụ lục A.1.

Đối với đo kiểm đơn băng tần và đa băng RIB, lặp lại các bước trên cho từng băng tần, trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.3.9. Chặn trong băng OTA**

**3.3.9.1. Điều kiện ban đầu**

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: M.

Vị trí biên băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với đa sóng mang:

- $M_{RFBW}$: sóng mang đơn;

- $B_{RFBW}_T'_{RFBW}$ và $B'_{RFBW}_T_{RFBW}$: đa băng tần.

Các hướng thực hiện đo kiểm:

- Đối với BS loại 1-O: hướng tham chiếu thu (D.31) và đo kiểm sự phù hợp OTA REFSENS (D.55);

- Đối với BS loại 2-O: hướng thu tham chiếu OTA REFSENS (D.54) và đo kiểm sự phù hợp OTA REFSENS (D.55).

**3.3.9.2. Thủ tục đo**

1) Đặt BS tại vị trí điểm theo chiếu theo khuyến nghị sản xuất, phụ lục E.2.3.

2) Căn chính hướng trạm gốc cần đo kiểm trùng với hướng máy đo.

3) Căn chỉnh BS với ăng ten đo kiểm theo hướng đã khai báo.

4) Căn chỉnh trạm gốc sao cho tín hiệu mong muốn và tín hiệu nhiễu được phân cực hóa với ăng ten đo kiểm.

5) Cấu hình hướng chùm tia máy phát theo hướng chùm tham chiếu khai báo.

6) Thiết lập trạm gốc phát trùng dải hoạt động với OSDD hoặc OTA REFSENS RoAoA đang được đo kiểm theo 4.7 và 4.8 của ETSI TS 138 141-2.

7) Thiết lập công suất trung bình của tín hiệu đo kiểm như sau:

Đối với chặn OTA:

a) Thiết lập tạo tín hiệu mong muốn để phát theo quy định tại bảng 72 đối với trạm gốc 1-O và bảng 76 đối với trạm gốc 2-O.

b) Thiết lập tạo tín hiệu nhiễu với lệch tần số theo quy định tại bảng 72 đối với trạm gốc 1-O và bảng 76 đối với trạm gốc 2-O. Tín hiệu nhiễu sẽ được quét với bước nhảy 1 MHz bắt đầu từ khoảng lệch nhỏ nhất so với biên kênh của các tín hiệu mong muốn.

Đối với chặn băng hẹp OTA:

a) Thiết lập tạo tín hiệu mong muốn theo quy định tại Bảng 70 đối với trạm gốc 1-O, Bảng 74 đối với trạm gốc 2-O.

b) Thiết lập tạo tín hiệu nhiễu với lệch tấn số quy định tại Bảng 73 và Bảng 74 cho trạm gốc 1-O và trạm gốc 2-O. Thiết lập và quét tần số trung tâm nhiễu RB từ biên kênh của tín hiệu mong muốn theo Bảng 74.

8) Đo kiểm thông lượng theo phụ lục A.1 ETSI TS 138 141-2 đối với mỗi phân cực được hỗ trợ.

9) Lặp lại từ bước 3 đến bước 8 cho tất cả các hướng đo kiểm được chỉ định.

Đối với đo kiểm đơn băng tần và đa băng RIB, lặp lại các bước trên cho từng băng tần, trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.3.10. Chặn ngoài băng OTA**

**3.3.10.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: bình thường, xem tại phụ lục A.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang: M.

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với đa sóng mang:

- $M_{RFBW}$: thực hiện đối với sóng mang đơn RIB;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ và $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: thực hiện đối với đa băng RIB.

$B_{RFBW}$_$T'_{RFBW:}$ Đo kiểm chặn ngoài băng trên băng tần cao nhất, và $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: Đo kiểm chặn ngoài băng bên dưới băng tần thấp nhất.

Các hướng được đo kiểm:

- Đối với trạm gốc 1-O: hướng tham chiếu thu (D.31);

- Đối với trạm gốc 2-O: hướng tham chiếu thu OTA REFSENS (D.54).

**3.3.10.2. Thủ tục đo**

**Đối với trạm gốc 1-O**

1) Thiết lập vị trí trạm gốc và ăng ten đo kiểm theo phụ lục E.2.4.1.

2) Hiệu chỉnh trạm gốc và ăng ten đo kiểm theo hướng kiểm tra.

3) Kết nối ăng ten đo kiểm với thiết bị đo kiểm theo phụ lục E.2.4.1.

4) Ăng ten đo kiểm được phân cực đơn hoặc lưỡng cực cùng phạm vi tần số với trạm gốc và các tần số chặn.

5) Thiết lập đặc tính giao thoa chặn OTA trong ăng ten đo kiểm.

6) Thiết lập tín hiệu mong muốn để phát theo 4.8 của ETSI TS 138 141-2, sử dụng kênh đo lường tham chiếu cho RIB, theo phụ lục A.1.

7) Thiết lập hướng chùm tia cho các khối máy phát có liên quan đến RIB, theo quy định tại 4.8 của ETSI TS 138 141-2. Máy phát có thể OFF để đo chặn ngoài băng khi tần số của bộ chặn chẳng hạn như xuyên điều chế bậc 2, bậc 3 không nằm trong băng thông tín hiệu mong muốn.

8) Thiết lập tạo tín hiệu nhiễu, chi tiết được quy định tại bảng 78.

9) Tín hiệu nhiễu sẽ được quét với bước nhảy 1MHz như theo quy định tại bảng 7.6.5.1.1 của ETSI TS 138 141-2.

10) Đo thông lượng theo quy định tại 7.6.5 của ETSI TS 138 141-2.

11) Lặp lại các bước từ 1 đến 10 đối với tất cả các phân cực ăng ten được hỗ trợ.

12) Đối với đo kiểm đơn băng tần và đa băng RIB, lặp lại các bước trên cho từng băng tần, trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**Thủ tục đối với trạm gốc 1-O cho chặn đồng vị trí**

1) Thiết lập NR BS và CLTA theo quy định tại 4.12.12.3 của ETSI TS 138 141-2.

2) Ăng ten CLTA cùng băng tần số chặn đồng vị trí.

3) Hiệu chỉnh NR BS và ăng ten đo kiểm theo hướng kiểm tra.

4) Kết nối ăng ten đo kiểm và CLTA với máy đo, như theo quy định tại phụ lục E.2.4.2.

5) Thiết lập NR BS thu được tín hiệu mong muốn trong tất cả các phân cực được hỗ trợ.

6) Thiết lập công suất CLTA trên mỗi phân cực được hỗ trợ.

7) Thiết lập tín hiệu mong muốn phát theo 4.8 của ETSI TS 138 141-2, sử dụng kênh đo lường tham chiếu cho RIB, theo phụ lục A.1.

8) Thiết lập hướng chùm tia cho các khối máy phát có liên quan đến RIB, theo quy định tại 4.8 của ETSI TS 138 141-2. Máy phát có thể OFF để đo chặn ngoài băng khi tần số của bộ chặn chẳng hạn như xuyên điều chế bậc 2, bậc 3 không nằm trong băng thông tín hiệu mong muốn.

9) Thiết lập tạo tín hiệu nhiễu, chi tiết được quy định tại Bảng 75.

10) Tín hiệu nhiễu CW sẽ được quét với bước nhảy 1MHz như theo quy định tại bảng 7.6.5.1.1 của ETSI TS 138 141-2.

11) Đo thông lượng.

12) Lặp lại các bước từ 1 đến 11 đối với tất cả các phân cực ăng ten được hỗ trợ.

13) Đối với đo kiểm đơn băng tần và đa băng RIB, lặp lại các bước trên cho từng băng tần, trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**Đối với trạm gốc 2-O**

1) Thiết lập vị trí trạm gốc và ăng ten đo kiểm theo phụ lục E.2.4.1 của ETSI TS 138 141-2.

2) Hiệu chỉnh trạm gốc và ăng ten đo kiểm theo hướng kiểm tra.

3) Kết nối ăng ten đo kiểm với thiết bị đo kiểm theo phụ lục E.2.4.1 của ETSI TS 138 141-2.

4) Ăng ten đo kiểm được phân cực đơn hoặc lưỡng cực, trùng với phạm vi tần số của trạm gốc và các tần số chặn.

5) Thiết lập đặc tính chặn OTA đưa vào ăng ten đo kiểm.

6) Thiết lập tín hiệu mong muốn phát theo 4.8 của ETSI TS 138 141-2, sử dụng kênh đo lường tham chiếu cho RIB, theo phụ lục A.1.

7) Thiết lập hướng chùm tia cho các khối máy phát có liên quan đến RIB, theo quy định tại 4.8 của ETSI TS 138 141-2. Máy phát có thể OFF để đo chặn ngoài băng khi tần số của bộ chặn như xuyên điều chế bậc 2, bậc 3 không nằm trong băng thông tín hiệu mong muốn.

8) Thiết lập tạo tín hiệu nhiễu theo quy định tại Bảng 75.

9) Tín hiệu nhiễu phải được quét như Bảng 76 với bước nhảy (MHz) theo Bảng 97.

10) Đo thông lượng.

**Bảng 97 – Bước nhảy tín hiệu nhiễu**

| Phạm vi tần số MHz | Băng thông kênh trạm gốc nhỏ nhất được hỗ trợ (MHz) | Bước nhảy (MHz) |
|---|---|---|
| 30 – 6000 | 50, 100, 200, 400 | 1 |
| 6 000 – 60 000 | 50 | 15 |
| | 100 | 30 |
| | 200 | 60 |
| | 400 | 60 |

11) Lặp lại các bước từ 1 đến 10 đối với tất cả các phân cực ăng ten được hỗ trợ.

**3.3.11. Phát xạ giả máy thu OTA**

**3.3.11.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF cần được đo kiểm cho đơn sóng mang:

Đối với phạm vi tần số FR1:

- B: khi đo kiểm phát xạ giả từ 30 MHz tới ($F_{DLlow}$ - $\Delta f_{OBUE}$);

- T: khi đo kiểm phát xạ giả từ ($F_{DL_high}$ + $\Delta f_{OBUE}$) tới 12,75 GHz (hoặc hài bậc 5).

**QCVN 128:2021/BTTTT**

Đối với phạm vi tần số FR2:

- B: khi đo kiểm phát xạ giả từ 30 MHz tới ($F_{DLlow}$ - $\Delta f_{OBUE}$);

- T: khi đo kiểm phát xạ giả từ ($F_{DL_high}$ + $\Delta f_{OBUE}$) tới hài bậc 2 (hoặc 60 GHz).

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đơn băng:

Đối với phạm vi tần số FR1:

- $B_{RFBW}$: khi đo kiểm phát xạ giả từ 30 MHz tới ($F_{DLlow}$ - $\Delta f_{OBUE}$);

- $T_{RFBW}$: khi đo kiểm phát xạ giả từ ($F_{DL_high}$ + $\Delta f_{OBUE}$) tới 12,75 GHz (hoặc hài bậc 5).

Đối với phạm vi tần số FR2:

- $B_{RFBW}$: khi đo kiểm phát xạ giả từ 30 MHz tới ($F_{DLlow}$ - $\Delta f_{OBUE}$);

- $T_{RFBW}$: khi đo kiểm phát xạ giả từ ($F_{DL_high}$ + $\Delta f_{OBUE}$) tới hài bậc 2 (hoặc 60 GHz).

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa sóng mang:

Đối với phạm vi tần số FR1:

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$: khi đo kiểm phát xạ giả từ 30 MHz tới ($F_{DL_Blow_low}$ - $\Delta f_{OBUE}$);

- $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: khi đo kiểm phát xạ giả từ ($F_{DL_high}$ + $\Delta f_{OBUE}$) tới 12,75 GHz (hoặc hài bậc 5);

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ và $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: khi đo kiểm phát xạ giả từ ($F_{DL_Blow_High}$ + $\Delta f_{OBUE}$) tới ($F_{DL_Bhigh_Low}$ - $\Delta f_{OBUE}$).

**3.3.11.2. Thủ tục đo**

1) Thiết lập trạm gốc theo các yêu cầu trên.

2) Khai báo tạo độ trạm gốc với hệ thống đo kiểm.

3) Băng thông đo kiểm sử dụng trong các bài đo theo quy định tại 7.7.5 của ETSI TS 138 141-2.

4) Đặc tính thiết bị đo:

- Chế độ tách sóng: Điện áp thực hoặc công suất trung bình thực.

5) Thiết lập trạm gốc TDD BS chỉ trong chế độ thu.

6) Thiết lập trạm gốc cùng hướng với ăng ten đo kiểm.

7) Đo phát xạ tại các tần số xác định với băng thông đo được chỉ định.

8) Lặp lại các bước 6 đến bước 9 cho tất cả các hướng đo, tính toán qua TRP.

9) Tính toán giá trị TRP tại mỗi tần số xác định bằng các phép đo định hướng.

10) Đối với trạm gốc 1-O đo kiểm đơn băng tần và đa băng RIB, lặp lại các bước trên cho từng băng tần, trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.3.12. Xuyên điều chế máy thu OTA**

**3.3.12.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF đo kiểm cho đơn sóng mang: M.

Vị trí băng thông trạm gốc được đo kiểm đối với trạm gốc hoạt động đa sóng mang hoặc CA:

- $M_{RFBW}$: đơn băng tần;

- $B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$ và $B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: đa băng tần;

$B_{RFBW}$_$T'_{RFBW}$: khi thực hiện đo kiểm phát xạ giả phía trên băng tần hoạt động;

$B'_{RFBW}$_$T_{RFBW}$: khi thực hiện đo kiểm phát xạ giả phía dưới băng tần hoạt động.

Các hướng được đo kiểm:

- OTA REFSENS: Hướng thu tham chiếu (D.54);

- Ngoài ra, đối với trạm gốc 1-O, hướng thu tham chiếu theo quy định (D.31).

**3.3.12.2. Thủ tục đo**

1) Thiết lập vị trí trạm gốc theo phụ lục E.2.6.

2) Điều chỉnh hướng phát trạm gốc tới hệ thống đo kiểm.

3) Hiệu chỉnh trạm gốc và ăng ten đo kiểm theo hướng kiểm tra.

4) Hiệu chỉnh trạm gốc để tín hiệu mong muốn và tín hiệu nhiễu được phân cực hóa với ăng ten đo kiểm.

5) Thiết lập cấu hình hướng chùm tia trạm gốc theo hướng chùm tham chiếu đã khai báo.

6) Thiết lập trạm gốc để phát các chùm tia của cùng một dải băng hoạt động OTA REFSENS RoAoA or OSDD

7) Thiết lập công suất của tín hiệu đo kiểm:

a) Tạo và phát tín hiệu mong muốn theo quy định tại Bảng 81 hoặc Bảng 83 (đối với xuyên điều chế băng hẹp) cho trạm gốc 1-O, hoặc Bảng 85 cho trạm gốc 2-O.

b) Tạo và phát tín hiệu nhiễu tại cùng tần số với tín hiệu mong muốn để phát, theo quy định tại Bảng 81 hoặc Bảng 82 (đối với xuyên điều chế băng hẹp) cho trạm gốc 1-O hoặc Bảng 85 cho trạm gốc 2-O.

8) Thiết lập tín hiệu nhiễu phát tại tần số theo Bảng 82 hoặc Bảng 84 đối với BS loại 1-O hoặc Bảng 86 đối với BS loại 2-O.

9) Đo thông lượng theo phụ lục A.1 cho mỗi phân cực ăng ten được hỗ trợ đa kênh hoặc C/A.

10) Lặp lại các bước trên đối với tất cả các hướng đo kiểm được chỉ định.

11) Đối với đo kiểm đơn băng tần và đa băng RIB, lặp lại các bước trên cho từng băng tần, trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.3.13. Chọn lọc kênh OTA**

**3.3.13.1. Điều kiện ban đầu**

Môi trường đo kiểm: Bình thường.

Các kênh RF đo kiểm cho đơn sóng mang: M.

Các hướng được đo kiểm:

- Đối với trạm gốc 1-O: Hướng thu tham chiếu (D.31);
- Đối với trạm gốc 2-O: Hướng thu tham chiếu OTA REFSENS (D.54).

**3.3.13.2. Thủ tục đo**

1) Thiết lập vị trí trạm gốc theo phụ lục E.2.7.

2) Điều chỉnh hướng phát trạm gốc tới hệ thống đo kiểm.

3) Thiết lập trạm gốc với ăng ten đo kiểm theo hướng kiểm tra.

4) Hiệu chỉnh BS để tín hiệu mong muốn và tín hiệu can nhiễu được phân cực hóa với ăng ten đo kiểm.

5) Cấu hình hướng chùm tia phát theo cặp hướng chùm tham chiếu khai báo.

6) Thiết lập trạm gốc phát các chùm của cùng một dải băng hoạt động OTA REFSENS RoAoA hoặc OSDD đối với mỗi kênh NR được hỗ trợ.

7) Thiết lập phát công suất của tín hiệu đo kiểm theo:

a) Thiết lập tạo và phát tín hiệu mong muốn để phát theo quy định:

- Đối với trạm gốc 1-O sẽ tuân thủ theo quy định các Bảng 87 đến Bảng 89, ứng với các loại BS vùng phủ rộng, vùng phủ trung bình, và cục bộ;
- Đối với BS loại 2-O sẽ theo quy định tại Bảng 90.

b) Thiết lập tạo và phát tín hiệu nhiễu để phát theo quy định:

- Đối với trạm gốc 1-O sẽ tuân thủ theo các Bảng 87 đến Bảng 89, ứng với các loại BS vùng phủ rộng, vùng phủ trung bình và cục bộ;

- Đối với BS loại 2-O sẽ theo quy định tại Bảng 90.

8) Đo thông lượng trên mỗi phân cực ăng ten.

9) Lặp lại bài đo với tín hiệu mong muốn với tín hiệu mong muốn và tín hiệu nhiễu đối xứng với Fc.

10) Lặp lại cho tất cả các hướng đo được chỉ định và phân cực được hỗ trợ.

Ngoài ra, đối với đa băng RIBs, bước sau sẽ được thực hiện.

11) Đối với đo kiểm đơn băng tần và đa băng RIB, lặp lại các bước trên cho từng băng tần, trong đó các thiết lập đo kiểm đơn băng tần và các mô hình đo kiểm áp dụng với sóng mang không hoạt động trong băng tần khác.

**3.4. Phương pháp đo kiểm các chỉ tiêu về hiệu năng**

**3.4.1. Hiệu suất phổ cực đại**

1) Thiết lập cấu hình ăng ten trạm gốc và đầu cuối với từng điều kiện môi trường đo kiểm theo các bảng 101 đến bảng 103. Tài nguyên vô tuyến sẽ phải được sử dụng hết cho hướng lên hoặc hướng xuống khi tiến hành đo kiểm hiệu suất phổ cực đại hướng lên hoặc hướng xuống tương ứng.

**Bảng 101 - Các cấu hình tính toán với môi trường trạm gốc trong nhà**

| **Tham số** | **Trạm gốc trong nhà eMBB** | | |
|---|---|---|---|
| | **Hiệu suất phổ cực đại** | | |
| | **Cấu hình A** | **Cấu hình B** | **Cấu hình C** |
| **Cấu hình tham số** | | | |
| Tần số sóng mang | 4 GHz | 30 GHz | 70 GHz |
| Độ cao Ăng ten BS | 3 m | 3 m | 3 m |
| Tổng công suất phát trên TRxP | 24 dBm đối với băng thông 20 MHz<br>21 dBm đối với băng thông 10 MHz | 23 dBm đối với băng thông 80 MHz<br>20 dBm đối với băng thông 40 MHz | 21 dBm đối với băng thông 80 MHz<br>18 dBm đối với băng thông 40 MHz |
| Công suất UE | 23 dBm | 23 dBm | 21 dBm |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

| Tham số | Trạm gốc trong nhà eMBB | | |
|---|---|---|---|
| | Hiệu suất phổ cực đại | | |
| | Cấu hình A | Cấu hình B | Cấu hình C |
| **Các tham số khác** | | | |
| Số lượng của các phần tử Ăng ten | Tối đa 256 Tx/Rx | Tối đa 256 Tx/Rx | Tối đa 1024 Tx/Rx |
| Số lượng của các phần tử Ăng ten UE | Tối đa 8 Tx/Rx | Tối đa 32 Tx/Rx | Tối đa 64 Tx/Rx |
| Nhiễu BS | 5 dB | 7 dB | 7 dB |
| Nhiễu UE | 7 dB | 10 dB | 10 dB |
| Tăng ích phần tử Ăng ten trạm gốc | 5 dB | 5 dB | 5 dB |
| Tăng ích phần tử Ăng ten UE | 0 dBi | 5 dBi | 5 dBi |
| Tạp âm nhiệt | -174 dBm | -174 dBm | -174 dBm |
| Băng thông | 20 MHz đối với TDD, 10 MHz+10 MHz đối với FDD | 80 MHz đối với TDD, 40 MHz+40 MHz đối với FDD | 80 MHz đối với TDD, 40 MHz+40 MHz đối với FDD |

**Bảng 102 - Các cấu hình tính toán với môi trường trạm gốc khu vực thành thị**

| Tham số | Trạm gốc khu vực thành thị - eMBB | |
|---|---|---|
| | Hiệu suất phổ | |
| | Cấu hình A | Cấu hình B |
| **Cấu hình tham số** | | |
| Tần số sóng mang | Một lớp Marco với 4 GHz | Một lớp Marco với 30 GHz |
| Tổng công suất phát trên TRxP | 44 dBm đối với băng thông 20 MHz<br>41 dBm đối với băng thông 10 MHz | 40 dBm đối với băng thông 80 MHz<br>37 dBm đối với băng thông 40 MHz |

| Tham số | Trạm gốc khu vực thành thị - eMBB | |
|---|---|---|
| | Hiệu suất phổ | |
| | Cấu hình A | Cấu hình B |
| Công suất UE | 23 dBm | 23 dBm |
| Số lượng của các phần tử Ăng ten | Tối đa 256 Tx/Rx | Tối đa 256 Tx/Rx |
| Số lượng của các phần tử Ăng ten UE | Tối đa 8 Tx/Rx | Tối đa 32 Tx/Rx |
| Nhiễu giữa các trạm | Được mô hình hóa | Được mô hình hóa |
| Tạp âm nhiệt | -174 dBm | -174 dBm |
| Nhiễu BS | 5 dB | 7 dB |
| Nhiễu UE | 7 dB | 10 dB[4] |
| Tăng ích phần tử Ăng ten trạm gốc | 8 dB | 8 dB |
| Tăng ích phần tử Ăng ten UE | 0 dBi | 5 dBi |
| Băng thông | 20 MHz đối với TDD,<br>10 MHz+10 MHz đối với FDD | 80 MHz đối với TDD,<br>40 MHz+40 MHz đối với FDD |
| Số lượng UE | 10 UEs trên TRxP | 10 UEs trên TRxP |

**Bảng 103 - Các cấu hình tính toán với môi trường trạm gốc khu vực nông thôn**

| Tham số | Trạm gốc khu vực thành thị - eMBB | |
|---|---|---|
| | Hiệu suất phổ | |
| | Cấu hình A | Cấu hình B |
| Cấu hình tham số | | |
| Tần số sóng mang | 700 MHz | 4 GHz |
| Tổng công suất phát trên TRxP | 49 dBm đối với băng thông 20 MHz<br>46 dBm đối với băng thông 10 MHz | 49 dBm đối với băng thông 20 MHz<br>46 dBm đối với băng thông 10 MHz |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

| Tham số | Trạm gốc khu vực thành thị - eMBB | |
|---|---|---|
| | Hiệu suất phổ | |
| | Cấu hình A | Cấu hình B |
| Công suất UE | 23 dBm | 23 dBm |
| Số lượng của các phần tử Ăng ten | Tối đa 64 Tx/Rx | Tối đa 256 Tx/Rx |
| Số lượng của các phần tử Ăng ten UE | Tối đa 4 Tx/Rx | Tối đa 8 Tx/Rx |
| Nhiễu BS | 5 dB | 5 dB |
| Nhiễu UE | 7 dB | 7 dB |
| Tăng ích phần tử Ăng ten trạm gốc | 8 dBi | 8 dBi |
| Tăng ích phần tử Ăng ten UE | 0 dBi | 0 dBi |
| Tạp âm nhiệt | –174 dBm | –174 dBm |
| Băng thông | 20 MHz đối với TDD, 10 MHz+10 MHz đối với FDD | 20 MHz đối với TDD, 10 MHz+ 10 MHz đối với FDD |
| Số lượng UE | 10 Ues trên TRxP | 10 Ues trên TRxP |

CHÚ THÍCH: Tần số sóng mang 700 MHZ ứng với băng tần 450 MHz – 960 MHz; 4 GHz ứng với băng tần 3 GHz – 6 GHz; 30 GHz ứng với băng tần 24,25 GHz – 52,6 GHz; 70 GHz ứng với băng tần 66 GHz – 86 GHz.

2) Thiết lập UE để nhận các gói tin truyền từ máy chủ.

3) Tính toán hiệu suất phổ cực đại.

**3.4.2. Băng thông kết hợp**

Băng thông kết hợp là băng thông được kết hợp tối đa của hệ thống. Tham chiếu theo 4.13 của ITU-R M2410.

**3.4.3. Các kiểu điều chế**

Theo tài liệu công bố của các hãng sản xuất thiết bị.

**3.4.4. Nhiệt độ, độ ẩm**

Theo tài liệu công bố của các hãng sản xuất thiết bị.

**4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ**

Thiết bị trạm gốc thông tin di động 5G thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

**5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN**

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện các quy định về chứng nhận và công bố hợp quy thiết bị trạm gốc thông tin di động 5G 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, các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn triển khai quản lý các thiết bị vô tuyến theo Quy chuẩn này.

**6.2.** 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.

**6.3.** 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
## (Tham khảo)
## Điều kiện môi trường

Điều này xác định các điều kiện môi trường cho từng phép đo kiểm BS. Các điều kiện môi trường sau đây có thể được nhà khai báo:

- Áp suất khí quyển: 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 điện áp trên và dưới.

Khi hoạt động bên ngoài các giới hạn biên của điều kiện môi trường hoạt động đã khai báo, thiết bị này không được ảnh hưởng đến việc sử dụng hiệu quả phổ tần và gây ra nhiễu có hại.

### A.1. Môi trường đo kiểm bình thường

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

**Bảng A.1 - Giới hạn các điều kiện cho môi trường đo kiểm**

| Điều kiện | Thấp nhất | Cao nhất |
|---|---|---|
| Áp suất khí quyển | 86 kPa | 106 kPa |
| Nhiệt độ | 15°C | 30°C |
| Độ ẩm tương đối | 20% | 85% |
| Nguồn điện | Danh định, như khai báo của nhà sản xuất | |
| 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.

**A.2. Môi trường đo kiểm tới hạn**

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

1) Loại thiết bị đại diện cho thiết bị đang được đo kiểm, như được định nghĩa trong IEC 60721-3-3.

2) Loại thiết bị đại diện cho thiết bị đang được đo kiểm, như được định nghĩa trong IEC 60721-3-4.

3) Đối với thiết bị không tuân theo các loại đã được đề cập đến, các loại có liên quan trong tài liệu của IEC 60721 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.

**A.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 được xác định theo khai báo của nhà sản xuất cho thiết bị đang được đo kiểm.

**Nhiệt độ thấp 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 IEC 60 068-2-1.

**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 IEC 60 068-2-2.

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

**A.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 IEC 60 068-2-6.

**A.4. Nguồn cung cấp**

Khi các điều kiện về nguồn cấp tới hạn được chỉ định cho một đo kiểm, đo kiểm phải thực hiện với các giới hạn chuẩn trên và dưới của điện áp hoạt động được xác định theo khai báo của nhà sản xuất cho thiết bị đang đo kiểm.

**Giới hạn điện áp trên:**

Thiết bị phải được cấp một điện áp bằng giới hạn trên theo khai báo của nhà sản xuất thiết bị (khi được đo tại các đầu vào của thiết bị). Các đo kiểm phải thực hiện với các giới hạn nhiệt độ thấp nhất và cao nhất ở trạng thái ổn định theo khai báo của nhà sản xuất cho thiết bị, với các phương pháp quy định trong IEC 60 0682-1: Đo kiểm Ab/Ad và IEC 60 068-2-2: Đo kiểm Bb/Bd: Nung khô

**Giới hạn điện áp dưới:**

Thiết bị phải được cấp một điện áp bằng giới hạn dưới theo khai báo của nhà sản xuất thiết bị (khi được đo tại các đầu vào của thiết bị). Các đo kiểm phải thực hiện với các giới hạn nhiệt độ thấp nhất và cao nhất ở trạng thái ổn định theo khai báo của nhà sản xuất cho thiết bị, với các phương pháp quy định trong IEC 60 0682-1: Đo kiểm Ab/Ad và IEC 60 068-2-2: Đo kiểm Bb/Bd: Nung khô.

**A.5. Phép đo cho các môi trường đo kiểm**

- Áp suất: ±5 kPa.
- Nhiệt độ: ±2 độ.
- Độ ẩm tương đối: ±5%.
- Điện áp một chiều: ±1,0%.
- Điện áp xoay chiều: ±1,5%.
- Độ rung: ±10%.
- Tần số rung: 0,1 Hz

Các giá trị trên phải được áp dụng, trừ khi môi trường đo kiểm được kiểm soát và các yêu cầu kỹ thuật để kiểm soát môi trường đo kiểm có chỉ định độ không bảo đảm cho các tham số.

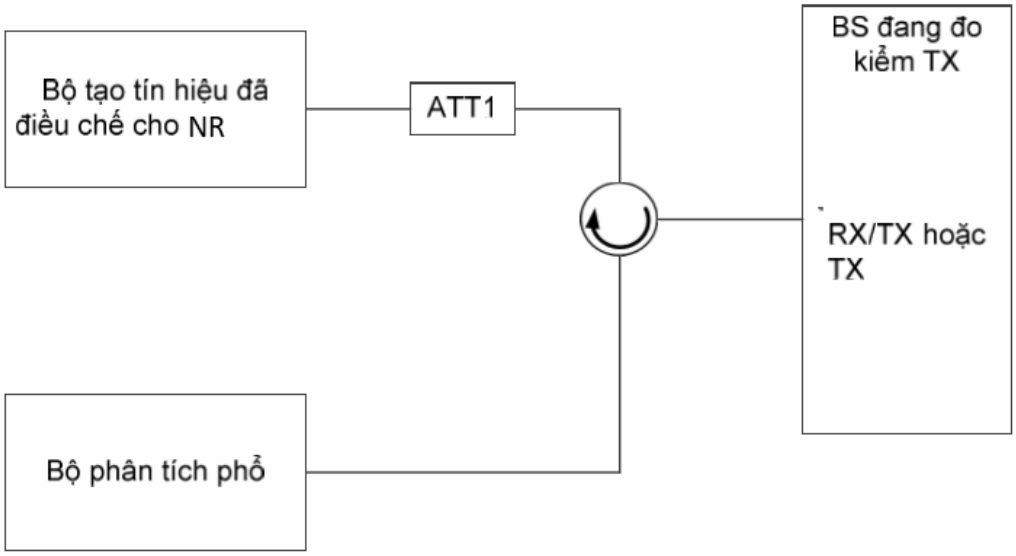
# Phụ lục B
# (Tham khảo)
# Sơ đồ đo

## B.1. Trạm gốc 1-C - Hướng phát

### B.1.1. Công suất ngõ ra trạm gốc, các phát xạ không mong muốn

**Hình B.1 - Thiết lập hệ thống đo công suất ra trạm gốc, các phát xạ không mong muốn**

### B.1.2. Xuyên điều chế máy phát

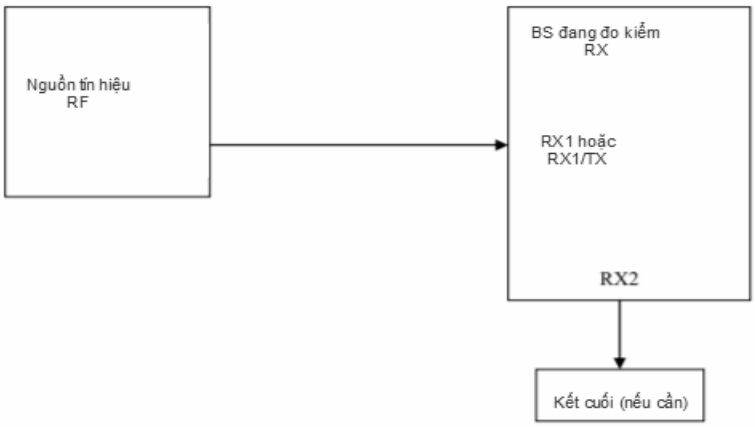



**Hình B.2 - Thiết lập hệ thống đo xuyên điều chế máy phát**

**QCVN 128:2021/BTTTT**

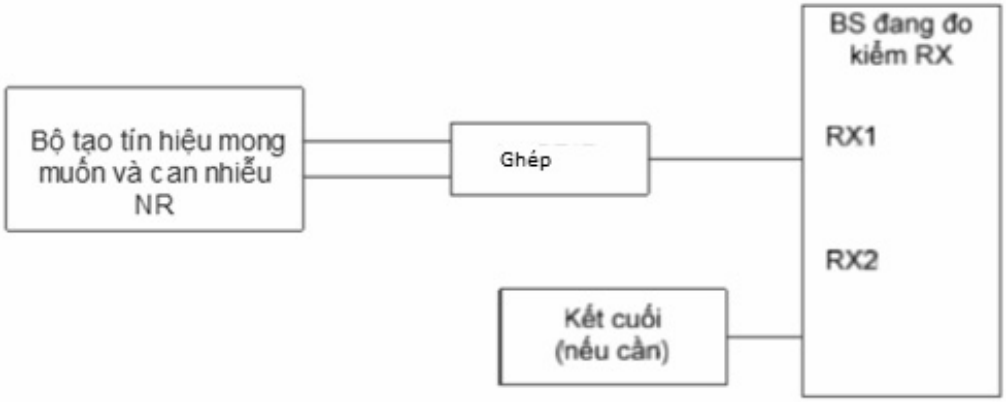
### B.2. Trạm gốc 1-C- Hướng thu

### B.2.1. Độ nhạy thu



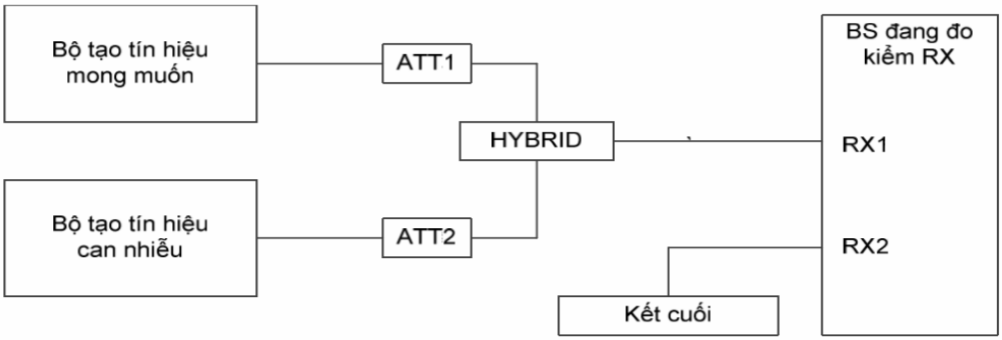

**Hình B.3 - Thiết lập hệ thống đo độ nhạy thu**

### B.2.2. Chọn lọc kênh



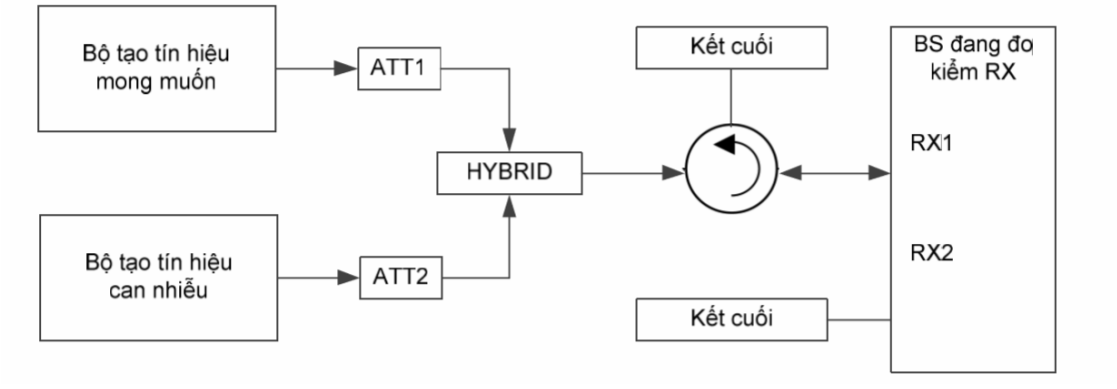

**Hình B.4 - Thiết lập hệ thống đo chọn lọc kênh**

### B.2.3. Chọn lọc kênh lân cận



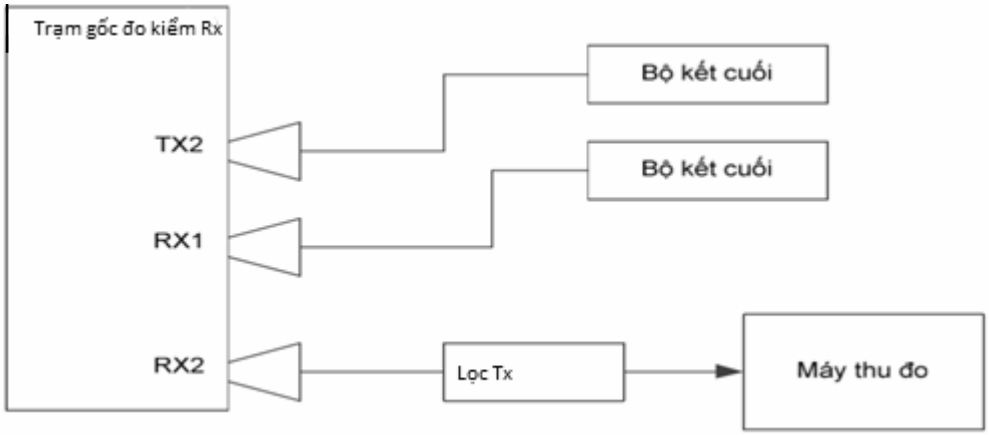

**Hình B.5 - Thiết lập hệ thống đo độ chọn lọc kênh lân cận**

### B.2.4. Các đặc tính chặn



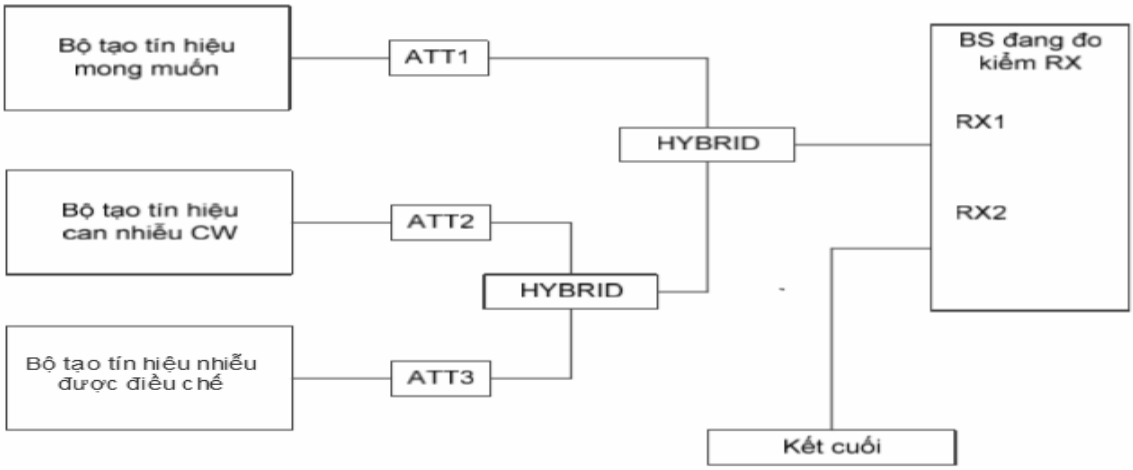

**Hình B.6 - Thiết lập hệ thống đo các đặc tính chặn**

### B.2.5. Phát xạ giả máy thu




**Hình B.7 - Thiết lập hệ thống đo phát xạ giả máy thu**

### B.2.6. Các đặc tính xuyên điều chế

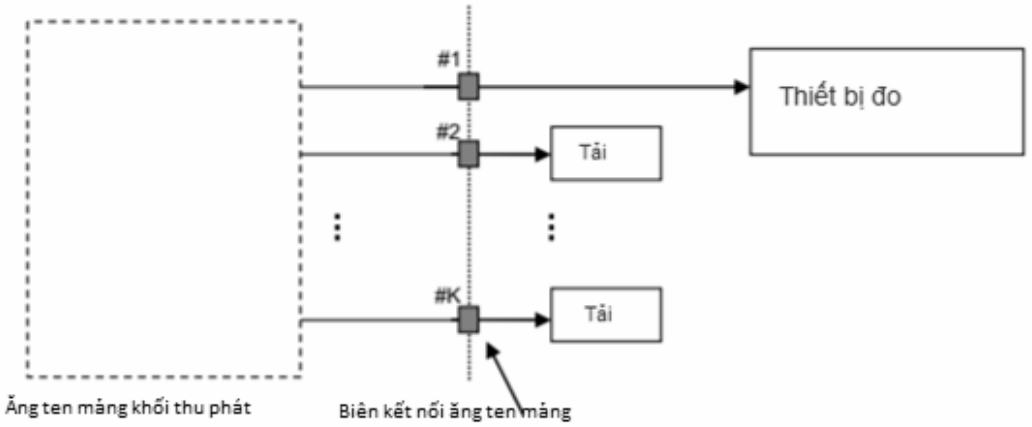



**Hình B.8 - Thiết lập hệ thống đo các đặc tính xuyên điều chế**

**QCVN 128:2021/BTTTT**

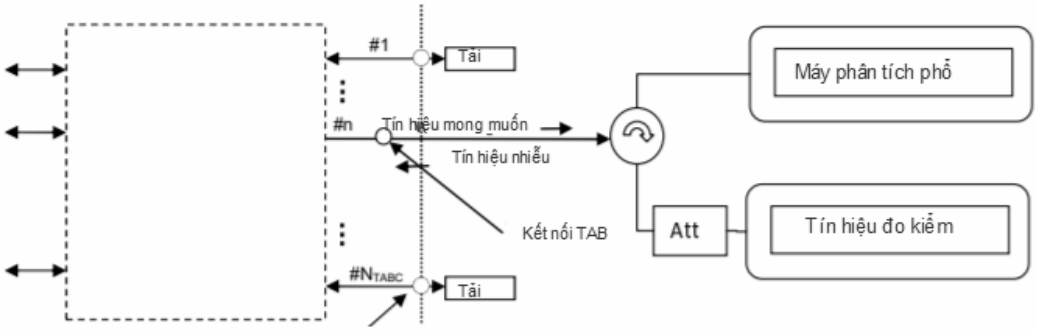
**B.3. Trạm gốc 1-H: Hướng phát**

**B.3.1. Công suất ngõ ra trạm gốc, các phát xạ không mong muốn**



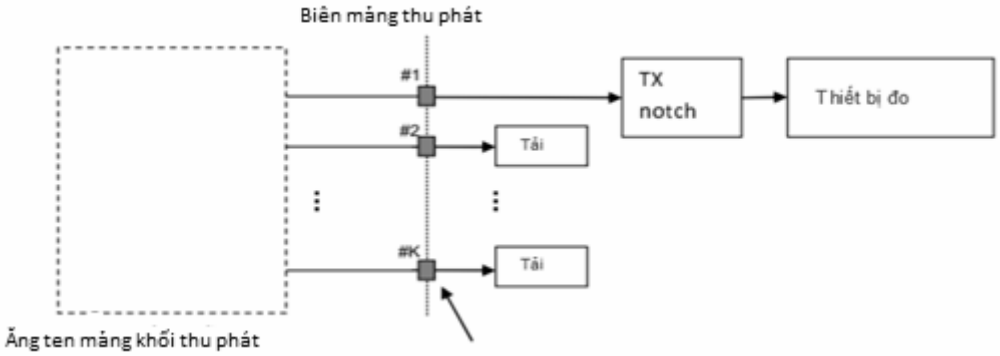

**Hình B.9 - Hệ thống đo công suất ngõ ra trạm gốc, phát xạ không mong muốn**

**B.3.2. Xuyên điều chế máy phát**

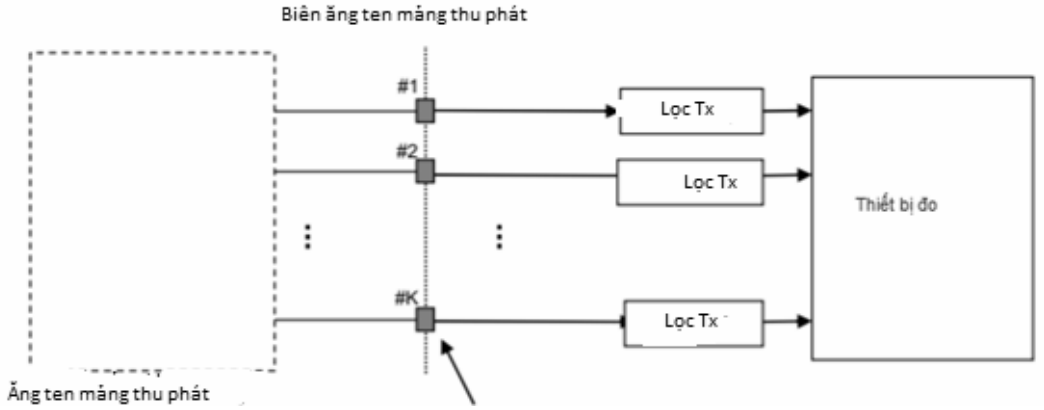



**Hình B.10 - Thiết lập hệ thống đo xuyên điều chế máy phát**

**B.3.2. Phát xạ giả máy phát**



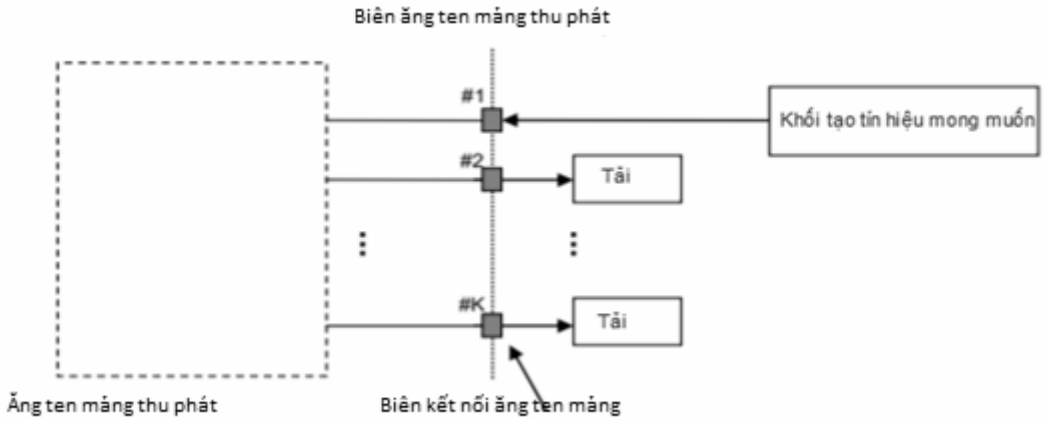

**Hình B.11 - Thiết lập hệ thống đo phát xạ giả máy phát trường hợp đơn kết nối TAB**




**Hình B.11 - Thiết lập hệ thống đo phát xạ giả máy phát trường hợp đa kết nối TAB**

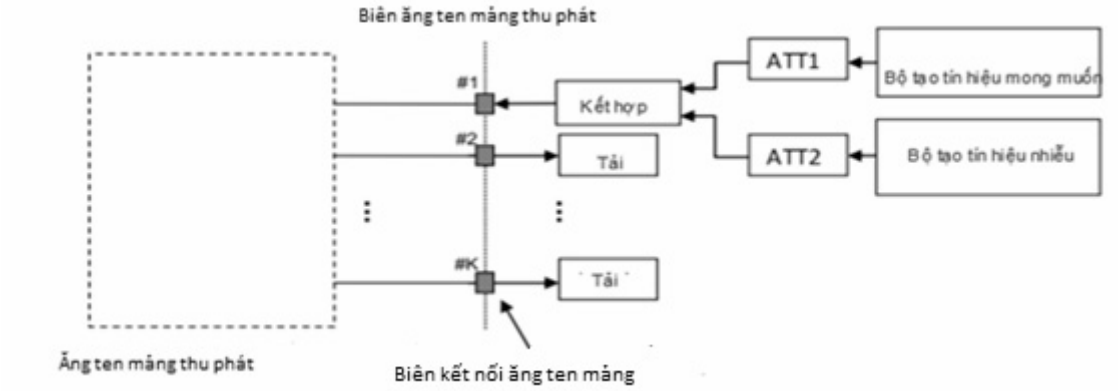
## B.4. Trạm gốc 1-C: Hướng thu

### B.4.1. Độ nhạy thu




**Hình B.12 - Thiết lập hệ thống đo độ nhạy thu**

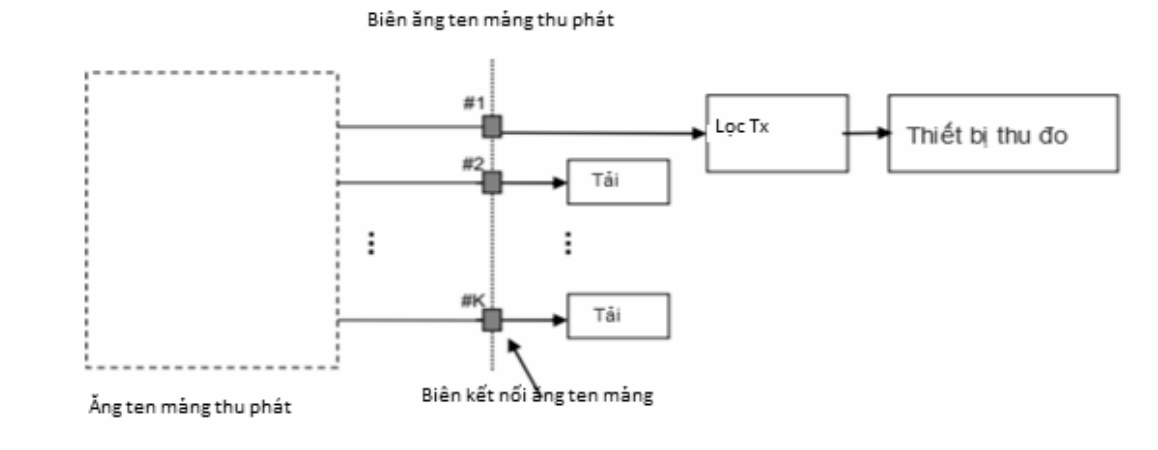
### B.4.2. Chọn lọc kênh lân cận ACS



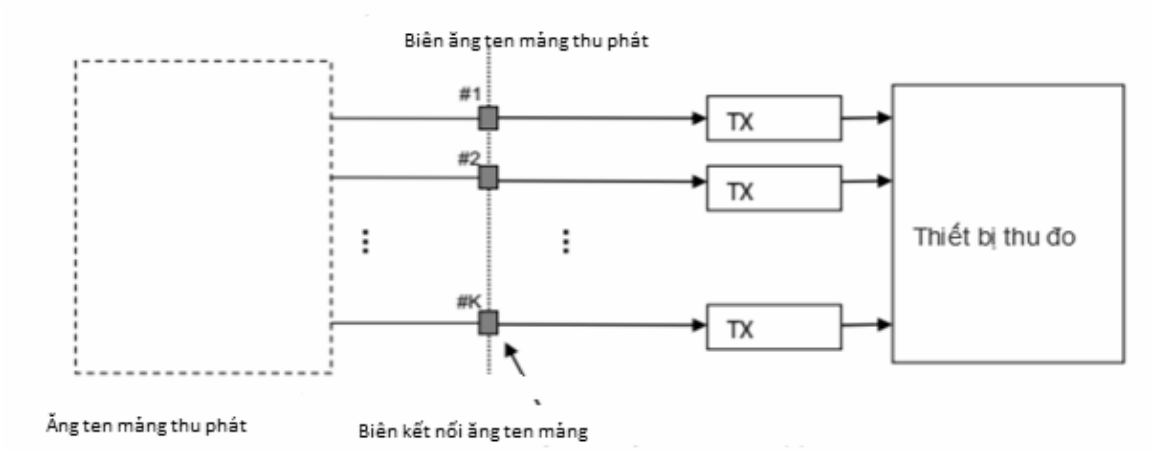

**Hình B.13 - Thiết lập hệ thống đo chọn lọc kênh lân cận và chặn băng hẹp**

**QCVN 128:2021/BTTTT**

### B.4.3. Phát xạ giả máy thu

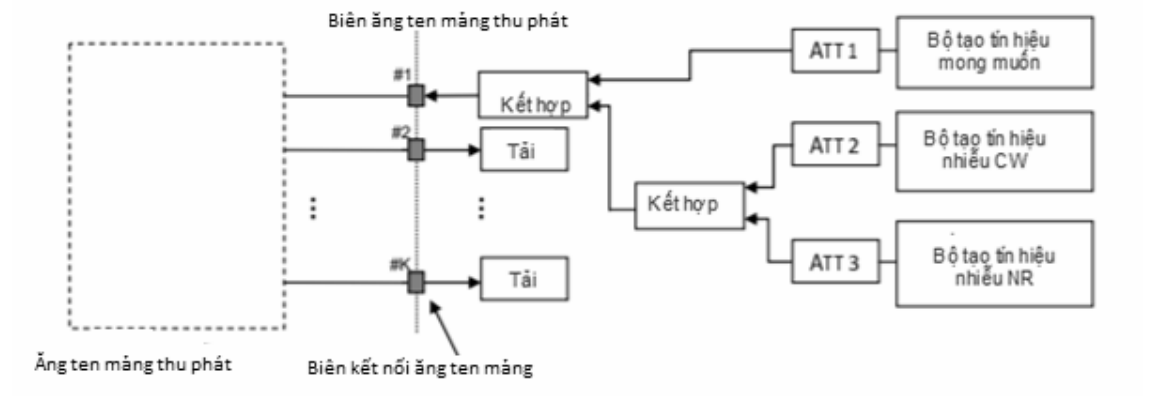



**Hình B.14 - Thiết lập hệ thống đo phát xạ giả máy thu trong trường hợp đơn kết nối TAB**




**Hình B.15 - Thiết lập hệ thống đo phát xạ giả máy thu trong trường hợp đa kết nối TAB**

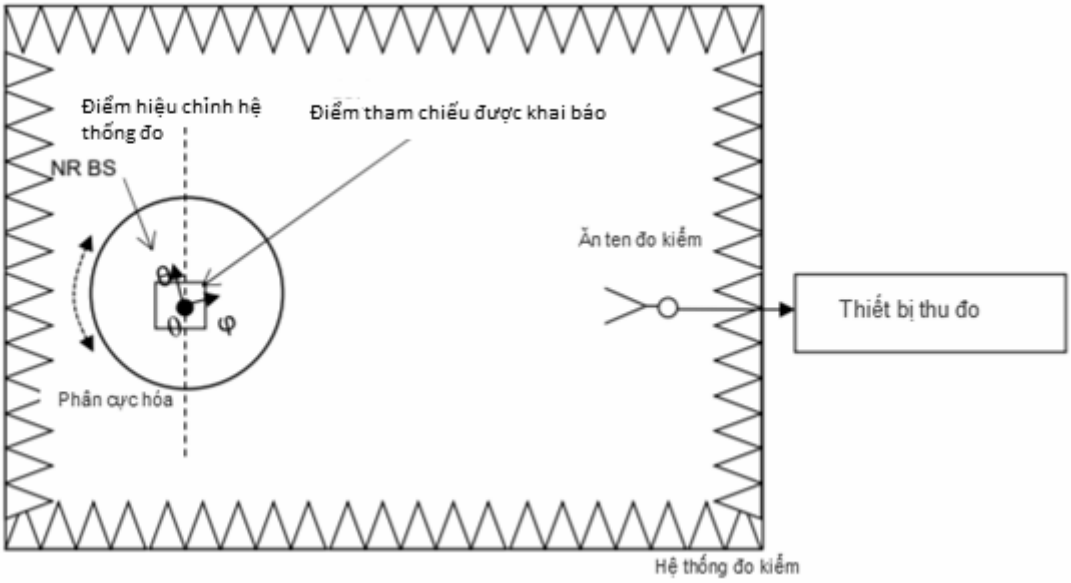
### B.4.4. Xuyên điều chế máy thu




**Hình B.16 - Thiết lập hệ thống đo xuyên điều chế máy thu**

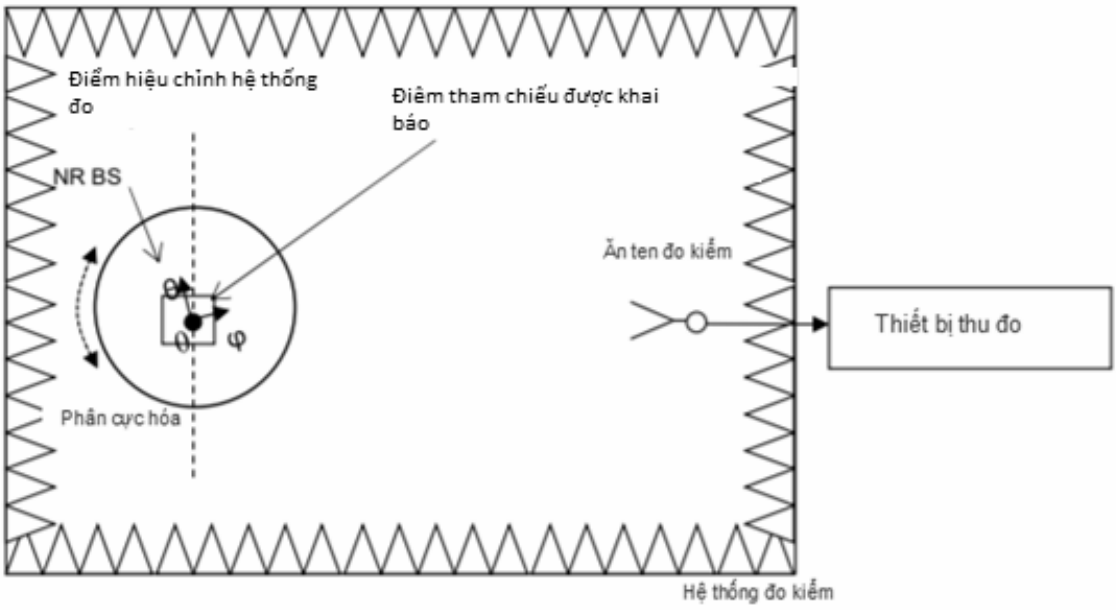
**B.5. Trạm gốc 1-O, 2-O: Hướng phát**

**B.5.1. Công suất ngõ ra trạm gốc OTA, OTA ACLR, các phát xạ không mong muốn trong băng tần hoạt động OTA**




**Hình B.17- Thiết lập hệ thống đo công suất ngõ ra trạm gốc OTA, OTA ACLR, các phát xạ không mong muốn trong băng tần hoạt động OTA**

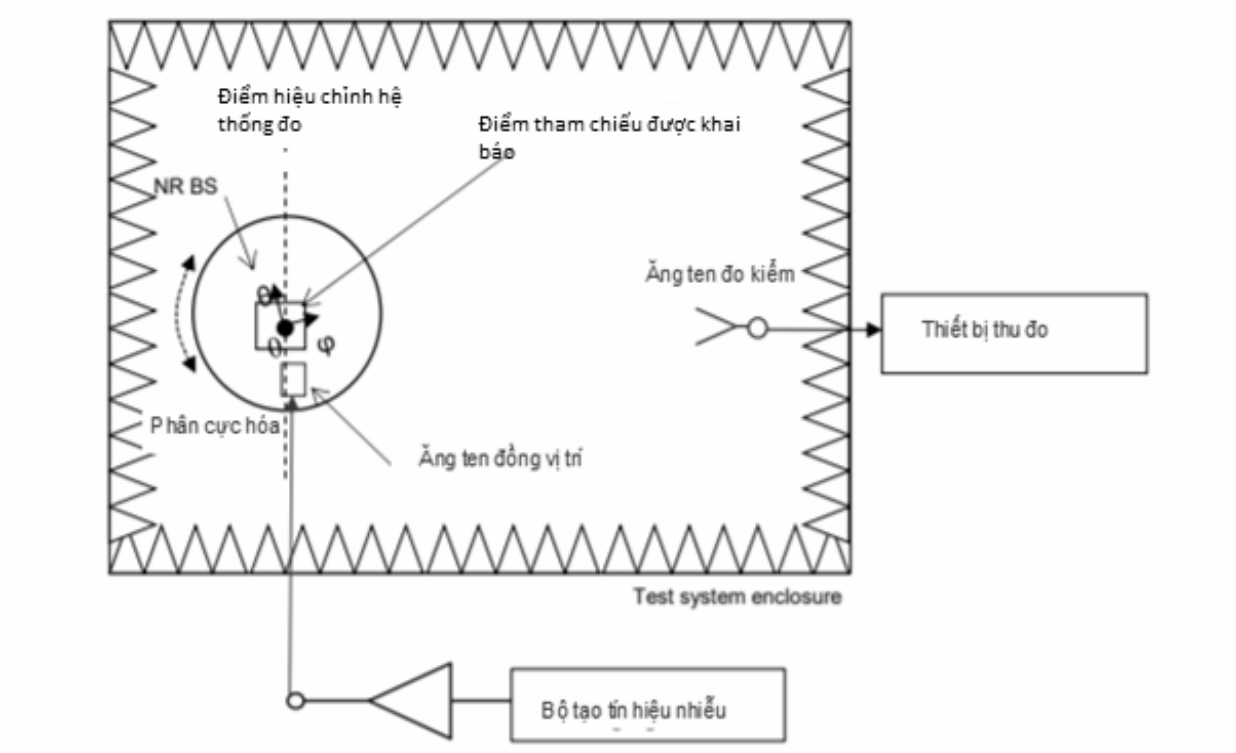
**B.5.2. Phát xạ giả máy phát OTA**




**Hình B.18 - Thiết lập hệ thống đo phát xạ giả máy phát OTA**

**QCVN 128:2021/BTTTT**

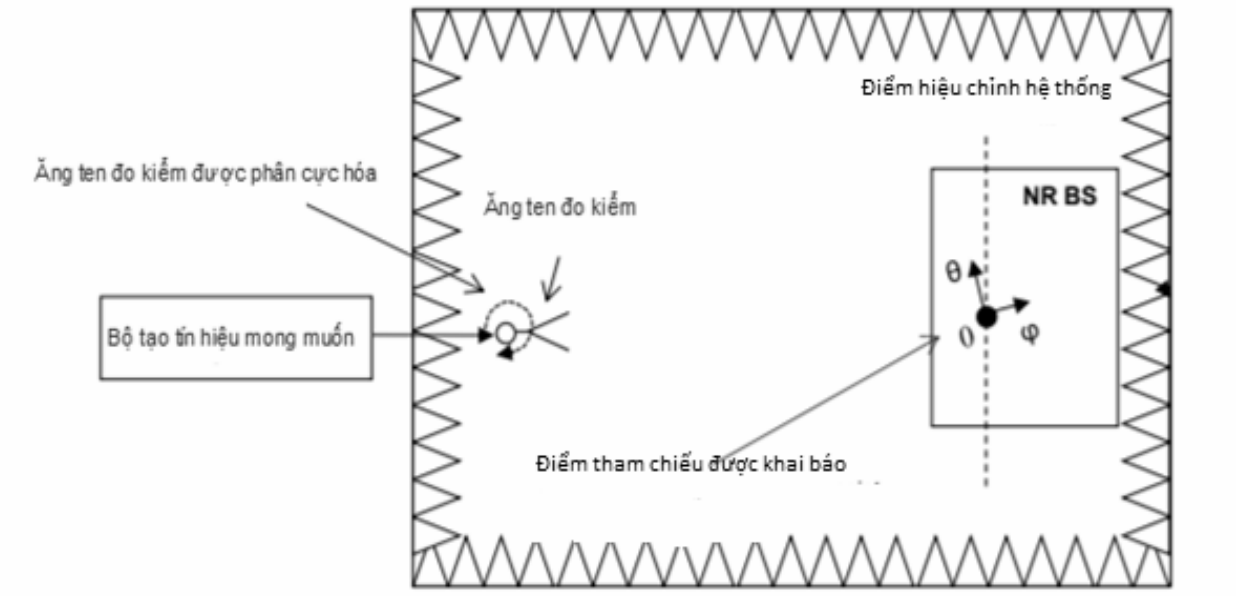
### B.5.3. Xuyên điều chế máy phát OTA




**Hình B.19 - Thiết lập hệ thống đo xuyên điều chế máy phát OTA**

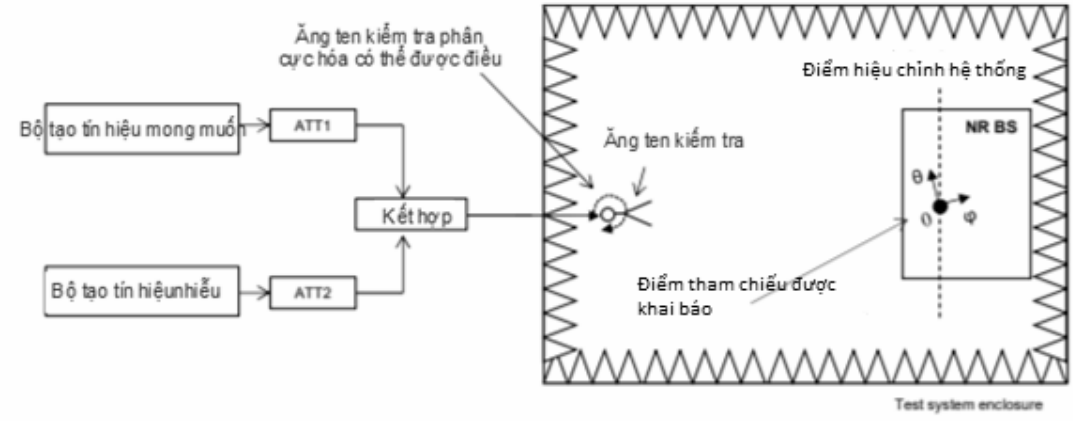
### B.6. Trạm gốc 1-O, 2-O: Hướng thu

### B.6.1. Độ nhạy thu OTA



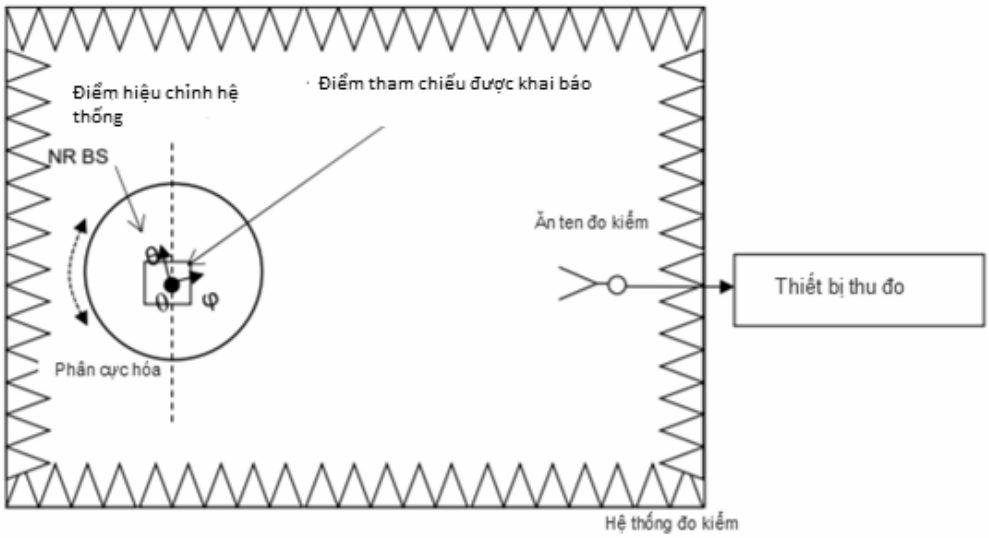

**Hình B.20 - Thiết lập hệ thống đo độ nhạy thu OTA**

**B.6.2. Chọn lọc kênh lân cận OTA**



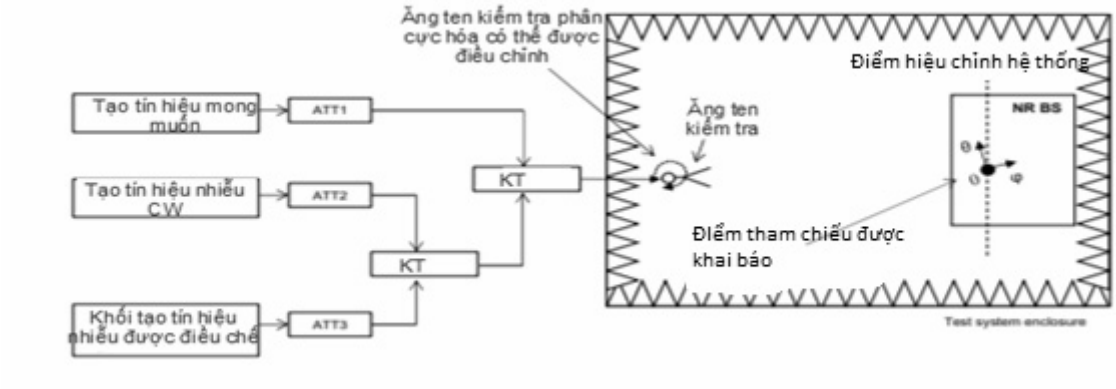

**Hình B.21 - Thiết lập hệ thống đo chọn lọc kênh lân cận OTA**

**B.6.2. Phát xạ giả máy thu OTA**




**Hình B.22 - Thiết lập hệ thống đo phát xạ giả máy thu OTA**

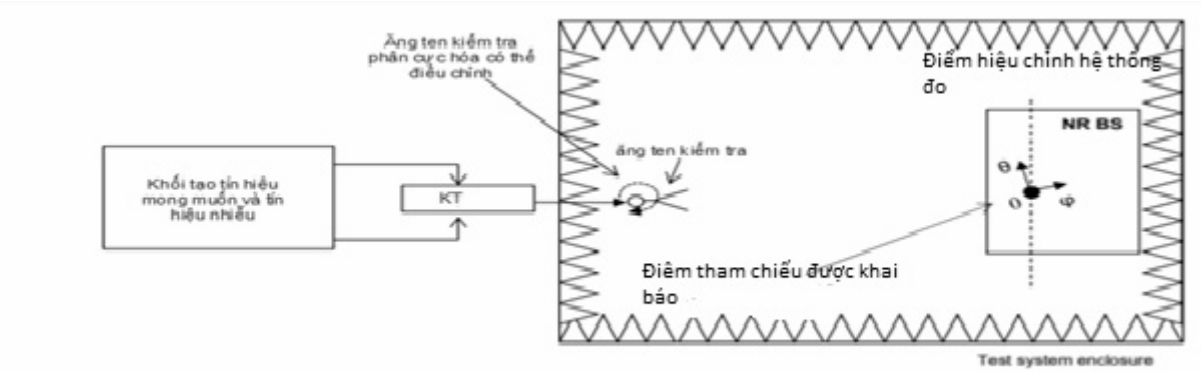
**B.6.3. Xuyên điều chế máy thu OTA**




**Hình B.23 - Thiết lập hệ thống đo xuyên điều chế máy thu OTA**

**QCVN 128:2021/BTTTT**

### B.6.4. Chọn lọc kênh OTA




**Hình B.24 - Thiết lập hệ thống đo chọn lọc kênh OTA**

## Phụ lục C
## (Quy định)
## Mã HS của thiết bị trạm gốc thông tin di động mặt đất 5G

| TT | Tên sản phẩm, hàng hóa theo QCVN | Mã số HS | Mô tả sản phẩm, hàng hóa |
|---|---|---|---|
| 01 | Thiết bị trạm gốc thông tin di động thế hệ thứ năm (5G) | 8517.61.00 | Thiết bị trạm gốc (trạm BTS) của mạng thông tin di động thế hệ thứ năm (5G) có hoặc không tích hợp một hoặc nhiều các chức năng sau:<br>- Thiết bị trạm gốc thông tin di động GSM;<br>- Thiết bị trạm gốc thông tin di động W-CDMA FDD;<br>- Thiết bị trạm gốc thông tin di động E-UTRA FDD. |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

## Phụ lục D
## (Tham khảo)
## Yêu cầu kỹ thuật đối với trạm gốc 5G hoạt động băng tần 3 400 MHz - 4 200 MHz

Ngoài các yêu cầu quy định tại điều 2 của quy chuẩn này, trạm gốc 5G hoạt động băng tần 3400 MHz - 4200 MHz gồm các yêu cầu sau:

### D.1. Tỷ số công suất dò kênh lân cận

**Bảng D1 - Giá trị tuyệt đối ACLR của trạm gốc**

| Kiểu trạm gốc | ACLR |
|---|---|
| Vùng phủ rộng | -15 dBm/MHz |

### D.2. Phát xạ không mong muốn trong băng tần hoạt động

**Bảng D.2 - Phát xạ không mong muốn trong băng tần số 3400 MHz - 4200 MHz**

| Độ lệch tần số của điểm -3 dB của bộ lọc đo, Δf | Độ lệch tần số của tần số trung tâm của bộ lọc đo, f_o ffset | Giới hạn (Chú thích 1, 2) | Băng thông đo kiểm |
|---|---|---|---|
| 0 MHz ≤ Δf < 5 MHz | 0,05 MHz ≤ f_offset < 5,05 MHz | $-7dBm - \frac{7}{5}\cdot\left(\frac{f_offset}{MHz} - 0.05\right)dB$ | 100 kHz |
| 5 MHz ≤ Δf < min(10 MHz, $\Delta f_{max}$) | 5,05 MHz ≤ f_offset < min(10,05 MHz, $f_offset_{max}$) | -14 dBm | 100 kHz |
| 10 MHz ≤ Δf ≤ $\Delta f_{max}$ | 10,5 MHz ≤ f_offset < $f_offset_{max}$ | -15 dBm (Chú thích 3) | 1MHz |

CHÚ THÍCH 1: Đối với trạm gốc hỗ trợ hoạt động phổ không liền kề trong băng tần bất kỳ, yêu cầu đo kiểm trong các khoảng bảo vệ khối thành phần được tính bằng tổng lũy kế của các phần từ các khối thành phần lân cận trong mỗi sườn của khoảng bảo vệ khối thành phần, tại đó các phần từ khối thành phần đầu xa được chia tỷ lệ theo băng thông đo của khối thành phần đầu gần. Trừ trường hợp, nếu Δf ≥ 10 MHz từ cả hai khối thành phần lân cận trên mỗi sườn của khoảng bảo vệ khối thành phần, tại đó yêu cầu đo kiểm bên trong các khoảng bảo vệ khối thành phần là -13 dBm/100 kHz.

CHÚ THÍCH 2: Đối với cổng kết nối đa băng có khoảng bảo vệ liên băng thông < 2*$\Delta f_{max}$, các phát xạ giới hạn trong khoảng bảo vệ liên băng thông được tính toán tổng lũy kế các thành phần từ các khối thành phần liền kề hoặc băng thông RF tại mỗi phía khoảng bảo vệ liên băng thông.

CHÚ THÍCH 3: Yêu cầu không áp dụng khi $\Delta f_{max}$< 10 MHz.

**D.3. Phát xạ giải máy phát**

Bảng D.3 giới hạn về phát xạ giả máy phát trong băng tần 3 400 MHz - 4 200 MHz.

**Bảng D.3 - Giới hạn phát xạ giả máy phát trong băng tần 3400 MHz - 4200 MHz**

| Băng tần phát xạ | Giới hạn | Băng thông đo kiểm | Lưu ý |
|---|---|---|---|
| 9 kHz - 150 kHz | -36 dBm | 1 kHz | Xem chú thích 1 |
| 150 kHz - 30 MHz | | 10 kHz | Chú thích 2 |
| 30 MHz - 1 GHz | | 100 kHz | Chú thích 1 |
| 1 GHz - 12,75 GHz | -30 dBm | 1 MHz | Chú thích 1,2 |
| 12,75 GHz - hài bậc 5 của biên tần cao hơn trong băng tần hướng xuống | | 1 MHz | Chú thích 1,2,3 |
| CHÚ THÍCH 1: Băng thông đo kiểm tuân thủ ITU-R SM.329<br>CHÚ THÍCH 2: Tần số đỉnh tuân thủ ITU-R SM.329<br>CHÚ THÍCH 3: Băng tần số này được áp dụng cho BS kiểu 1-C và BS kiểu 1-H | | | |

**D.4. Bảo vệ Đài thu trái đất**

Bảng D.4 giới hạn phát xạ giả trạm gốc hoạt hoạt động trong băng tần số 3400 MHz - 4200 MHz để bảo vệ máy thu của đài trái đất:

**Bảng D.4 - Giới hạn phát xạ giả bảo vệ máy thu của đài trái đất**

| Hệ thống được bảo vệ | Băng tần số | Giá trị cực đại | Độ rộng băng đo | Chú thích |
|---|---|---|---|---|
| Đài trái đất | 3,4-3,56 GHz | -52 dBm | 1 MHz | |
| | 4,0-4,2 GHz | | | |

**QCVN 128:2021/BTTTT**

## Thư mục tài liệu tham khảo

[1] Quyết định số 1529/QĐ-BTTTT ngày 08/9/2020 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

[2] ETSI TS 138 104 (V15.12.0) (01-2021)": "5G; NR; Base Station (BS) radio transmission and reception (3GPP TS 38.104 version 15.12.0 Release 15)"

[3] ETSI TS 138 141-1 (V16.6.0) (01-2021): "5G; NR; Base Station (BS) conformance testing Part 1: Conducted conformance testing (3GPP TS 38.141-1 version 16.6.0 Release 16)".

[4] ETSI TS 138 141-2 (V16.6.0) (01-2021): "5G; NR; Base Station (BS) conformance testing Part 2: Radiated conformance testing (3GPP TS 38.141-2 version 16.6.0 Release 16)".

[5] ETSI TS 138 113 V15.3.0 (10-2018): "5G, NR; Base Station (BS) ElectroMagnetic Compatibility (EMC).

[6] ITU-R M.2410-0 (11-2017): "Minimum requirements related to technical performance for IMT-2020 radio interface(s)".

[7] ITU-R M.2412-0 (11-2017): "Guidelines for evaluation of radio interface technologies for IMT-2020".