|  |  |
| --- | --- |
| KSKSKSKS**KSKSKSK****KSKSKS****KSKSK****KSKS****KSK****KS** | KS X 3271 |
|  | **5G NR(New Radio) 이동통신 무선설비** **복사 시험방법**KS X 3271:2022  |
| **방 송 통 신 표 준 심 의 회** **2022년 xx월 xx일 개정** |
|  |

**심 의 : 전파통신 기술심의회**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 성명 |  | 근 무 처 |  | 직위 |  |
| (회 장) |  | 윤영중 |  | 연세대학교 |  | 교수 |  |
| (위 원) |  | 김기형 |  | 아주대학교 |  | 교수 |  |
|  |  | 김창주 |  | 한동대학교 |  | 교수 |  |
|  |  | 김동일 |  | 동의대학교 |  | 교수 |  |
|  |  | 박준구 |  | 경북대학교 |  | 교수 |  |
|  |  | 송평중 |  | 한국전자통신연구원 |  | 전문위원 |  |
|  |  | 이현우 |  | 단국대학교 |  | 교수 |  |
|  |  | 최상호 |  | 사이클롭스㈜ |  | 전문위원 |  |
|  |  | 최조천 |  | 목포해양대학교 |  | 교수 |  |
| (간 사) |  | 김영문 |  | 과학기술정보통신부 국립전파연구원 |  | 과장 |  |

**원안작성협력 : 이동통신 시험방법 연구반**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 성명 |  | 근 무 처 |  | 직위 |  |
| (연구책임자)  |  | 임재우 |  | 국립전파연구원 기술기준과 |  | 공업연구관 |  |
| (참여 연구원) |  | 서용석 |  | 국립전파연구원 기술기준과 |  | 공업연구사 |  |
|  |  | 이 용 현  |  | 에이치시티 |  | 부장 |  |
|  |  | 성호섭 |  | 디티앤씨 |  | 부사장 |  |
|   |  | 김현균 |  | 엘지전자 |  | 책임 |  |
|   |  | 함두열 |  | 한국에스지에스 |  | 부장 |  |
|   |  | 김 홍 올 |  | 삼성전자 |  | 책임 |  |
|  |  | 정재균 |  | 한국키사이트 |  | 과 장 |  |
|  |  | 곽 필 근 |  | 한국산업기술시험원 |  | 책 임 |  |

표준열람 : 국립전파연구원(http://www.rra.go.kr)

━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━

제 정 자：방송통신표준심의회 위원장 담당부처：과학기술정보통신부 국립전파연구원

제 정：2019년 3월 21일 개 정 : 202x년 xx월 xx일

심 의：방송통신표준심의회 전파통신 기술심의회

원안작성협력：이동통신 시험방법 연구반

━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 국립전파연구원 웹사이트를 이용하여 주십시오.

이 표준은 방송통신표준화지침 제18조의 규정에 따라 매 5년마다 방송통신표준심의회에서 심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| (간 사) |  | 서 용 석  |  | 국립전파연구원 기술기준과 |  | 공업연구사 |  |

목 차

[머 리 말 iii](#_Toc46754496)

[개 요 iv](#_Toc46754497)

[1 적용범위 1](#_Toc46754498)

[2 인용표준 1](#_Toc46754499)

[3 용어 정의 및 약어 1](#_Toc46754500)

[4 일반적 사항 2](#_Toc46754503)

[4.1 변조 신호원 2](#_Toc46754504)

[4.2 측정 거리 3](#_Toc46754505)

[4.3 감쇠기 3](#_Toc46754506)

[4.4 측정기의 조건 3](#_Toc46754507)

[4.5 비단독 모드(NSA) 이동국 3](#_Toc46754508)

[4.6 시험 환경 및 방법 3](#_Toc46754509)

[5 주파수 허용 편차 측정 방법 3](#_Toc46754510)

[5.1 시험 목적 3](#_Toc46754511)

[5.2 시험 구성 3](#_Toc46754512)

[5.3 시험 절차 4](#_Toc46754513)

[6 점유 주파수 대역폭 측정 방법 5](#_Toc46754514)

[6.1 시험 목적 5](#_Toc46754515)

[6.2 시험 구성 5](#_Toc46754516)

[6.3 시험 절차 6](#_Toc46754517)

[7 총 복사 전력 또는 등가 등방 복사 전력 측정 방법 7](#_Toc46754518)

[7.1 시험 목적 7](#_Toc46754519)

[7.2 시험 구성 7](#_Toc46754520)

[7.3 시험 절차 8](#_Toc46754521)

[8 인접 채널 누설 전력 측정 방법 9](#_Toc46754522)

[8.1 시험 목적 9](#_Toc46754523)

[8.2 시험 구성 10](#_Toc46754524)

[8.3 시험 절차 10](#_Toc46754525)

[9 대역 외 영역 불요 발사 측정 방법 12](#_Toc46754526)

[9.1 시험 목적 12](#_Toc46754527)

[9.2 시험 구성 12](#_Toc46754528)

[9.3 시험 절차 13](#_Toc46754529)

[10 스퓨리어스 영역 불요 발사 강도 측정 방법 15](#_Toc46754530)

[10.1 시험 목적 15](#_Toc46754531)

[10.2 시험 구성 15](#_Toc46754532)

[10.3 시험 절차 16](#_Toc46754533)

[11 부차적으로 발사되는 전파의 세기 측정 방법 17](#_Toc46754534)

[11.1 시험 목적 17](#_Toc46754535)

[11.2 시험 구성 18](#_Toc46754536)

[11.3 측정기의 조건 19](#_Toc46754537)

[11.4 시험 절차 19](#_Toc46754538)

[12 기타 사항 19](#_Toc46754539)

[12.1 환경 시험 19](#_Toc46754540)

[12.2 기타 적용 19](#_Toc46754541)

[부속서 A (규정) 등가 등방 복사 전력(EIRP) 측정 방법 20](#_Toc46754542)

[부속서 B (규정) 총 복사 전력(TRP) 측정 방법 22](#_Toc46754547)

[부속서 C (규정) 복사 측정 방법을 적용한 상대적 환경 조건 시험 방법 24](#_Toc46754552)

[참고문헌 25](#_Toc46754555)

[KS X 3271:2020 해 설 26](#_Toc46754556)

머 리 말

이 표준은 방송통신발전기본법에 따라 방송통신표준심의회의 심의를 거쳐 개정한 방송통신표준이다.이에 따라 KS X 3271:2019는 개정되어 이 표준으로 바뀌었다.

이 표준은 저작권법의 보호 대상이 되는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 관계 중앙행정기관의 장과 방송통신표준심의회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

개 요

이번 개정은 5G NR 이동통신 무선설비 복사 시험방법을 국제민간사실표준(3GPP)과 부합화 하는데 주 목적을 두었다. 동 시험방법은 3GPP 규격을 참조하고 연구반 의견수렴을 통한 산업계의 의견을 반영하여 제정하였으나, 개정을 통해 각 시험항목 별 시험채널, 변조방식, RB할당 등을 3GPP 규격과 부합화하기 위함이다.

**방송통신****표준**

**KS X 3271:2020**

|  |
| --- |
| **5G NR(New Radio) 이동통신 무선설비** **복사 시험방법** |

|  |
| --- |
| Radiation test methods for 5G NR(New Radio) equipment |

# 적용범위

이 표준은 5G NR(New Radio) 이동통신 무선설비의 출력, 대역폭 등 RF 기술적 특성을 측정하기 위한 시험 방법을 제공하여 무선 기기의 적합성을 확보할 수 있도록 하기 위한 것이다.

이 표준은 5G NR 이동통신 무선설비 관련 기술기준 및 국제규격(ITU 및 3GPP 등)에서 규정하는 RF 기술적 특성 파라미터를 항목별로 측정하기 위한 시험 방법을 제공한다.

# 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표시된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행 연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

3GPP 38.104 V17.7.0 (2022-09): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Base Station (BS) radio transmission and reception (Release 15)

3GPP TS 38.101-1 V17.7.0 (2022-10): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone (Release 15)

3GPP TS 38.101-2 V17.7.0 (2022-09): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 2: Range 2 Standalone (Release 15)

3GPP TS 38.101-3 V17.7.0 (2022-09): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 3: Range 1 and Range 2 Interworking operation with other radios (Release 15)

3GPP TS 38.141-2 V17.7.0 (2022-09): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group RAN; NR; Base Station (BS) conformance testing Part 1: Radiated conformance testing (Release 15)

3GPP TS 38.521-2 V17.0.1 (2022-10): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone (Release 17)

# 용어 정의 및 약어

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어 정의 및 약어를 적용한다.

## 용어 정의

### 총 복사 전력(TRP, Total Radiated Power)

안테나로부터 방사되는 전체 전력

### 스윕(sweep)

전기 현상을 시간적으로 어느 정해진 관계에 따라서 변화시키는 것

**비고** 주기적인 반복을 하는 반복 스윕, 1 회만 하는 단일 스윕, 입력 신호가 들어왔을 때만 하는 트리거 스윕 등의 종류가 있으며, 오실로스코프 등에서는 스윕하는 데에는 톱니파가 쓰인다.

### 어드밴스트 안테나 시스템(AAS, advanced antenna system)

적응형 빔포밍, 다중 안테나(MIMO, multiple input multiple output), 공간 분할 다중 접속(SDMA, spatial code division multiple access) 등의 기술을 이용하여 주파수 효율과 성능을 향상시킨 안테나로 정의

### TX Beam Peak 방향

시험 대상 기기의 3 차원 방향 전체에서 최대 등가 등방 복사 전력(EIRP, equivalent isotropically radiated power)이 측정되는 방향

### 기지국 송신장치와 이동국 송신장치를 중계하는 기기

고유 Cell ID 부여 기능이나 호처리 능력이 없으며, 기지국으로부터의 무선 신호 또는 별도의 중계기용 부가 장치를 통해 받은 신호를 단순 증폭하여 서비스하는 기기

**등가 등방 복사 전력** (EIRP, Equivalent Isotropically Radiated Power)

안테나에 공급되는 전력과 등방성 안테나에 대한 임의의 방향에서의 안테나 이득(절대이득 또는 등방이득)의 곱

## 약어

AAS Advanced Antenna System

ACLR Adjacent Channel Leakage Ratio

EIRP Equivalent Isotropically Radiated Power

NSA Non Stand Alone

OTA Over The Air

SDMA Spatial Code Division Multiple Access

TRP Total Radiated Power

# 일반적 사항

## 변조 신호원

변조 신호원은 시험 대상 기기의 전파 형식에 따라 신호 발생기, 시험 대상 기기 내장의 변조 신호원 중에서 사용할 수 있다.

## 측정 거리

원거리장(far field)에서 시험해야 한다. 다만, 원거리장 조건과 동일한 조건의 측정 거리를 시험 대상 기기 제조사 등이 안테나 크기 및 위치에 근거하여 선언한 경우 또는 그 외 타당한 근거가 제시된 측정 거리도 인정할 수 있다.

## 감쇠기

모든 성능 시험에 있어 기기 보호를 위하여 필요 시 감쇠기를 이용할 수 있다.

## 측정기의 조건

a) 모든 측정기와 측정 시스템은 측정 전에 신호 발생기를 이용하여 보정 계수를 구하여 측정값을 보정하여야 한다.

b) 주파수 허용 편차 등 정밀한 측정이 요구되는 항목에 대해서는 시험 대상 기기와 측정기 간 시간 동기를 맞추어 측정한다.

c) 측정기를 이용할 경우에는 주파수 설정 정도 및 주파수 분해가 해당 시험 대상 기기의 기술기준보다 한 자리 이상 높은 값을 가진 것을 이용한다. 또한 모든 측정 장비는 시험 대상 기기보다 정확도가 높아야 하고, 시험 대상 기기의 출력과 주파수를 측정하는 데 충분한 동작 범위를 가지고 있어야 한다.

## 비단독 모드(NSA) 이동국

비단독 모드 이동국을 시험할 경우는 측정 결과에서 LTE의 기본파(인접 채널, 대역 외 발사 구간 포함)를 배제한다.

## 시험 환경 및 방법

부속서 A에 따라 등가등방복사전력을 만족하는 기술기준 요구 조건은 부속서B의 총복사전력을 대체할 수 있다.

# 주파수 허용 편차 측정 방법

## 시험 목적

시험 대상 기기에서 발사되는 전파의 주파수가 허용 편차 내에 있는지 측정하기 위한 것이다.

## 시험 구성

### 기지국을 측정하는 경우

스펙트럼 분석기

시험 대상 기기

(기지국)

그림 1 ― 기지국 시험 구성도

### 기지국 송신장치와 이동국 송신장치를 중계하는 기기를 측정하는 경우

스펙트럼 분석기

벡터 신호
발생기

(무변조 또는

5G NR 변조 지원)

시험 대상
기기
(중계 장치)

그림 2 ― 중계 장치 시험 구성도

### 이동국을 측정하는 경우

기지국 시뮬레이터 a

시험 대상 기기

(이동국)

분배기 등

스펙트럼 분석기

또는

기지국 시뮬레이터 a

시험 대상 기기

(이동국)

스펙트럼 분석기

a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

그림 3 ― 이동국 시험 구성도

## 시험 절차

주파수 허용 편차 시험은 시험 대상 기기가 지원하는 최대 점유 주파수 대역폭으로 설정하여 시험 채널(중,)별로 무변조 또는 위상 편이 변조(PSK, phase shift keying)로 설정하여 1 회만 시험한다. 단, 출력 가변형 시험 대상 기기의 경우는 최대 정격 출력에서만 위의 조건을 적용하며 이동국의 경우 시험 채널 대역폭의 최소 서브 캐리어 간격(SCS, subcarrier spacing)으로 설정하여 측정한다.

또한 중계 장치의 경우에는 시험 대상 기기의 이득을 최대로 설정하고, 무변조 또는 표준에 규정된 표준 신호를 시험 대상 기기에 입력하여 시험 대상 기기를 최대 출력으로 동작시킨 후 사업자 및 가입자 방향 각각에 대해서 시험 채널(중)로 1 회만 시험한다.

세부 시험 절차는 **부속서** A 또는 B를 적용하고, 시험 대상 기기의 빔폭 등은 측정이 가능한 임의의 조건으로 설정하여 시험한다.

### 스펙트럼 분석기(무변조 반송파 출력인 경우)

스펙트럼 분석기의 주파수 카운터 기능을 이용하여 주파수를 측정한다.

### 기지국 시뮬레이터 또는 파형 분석기(변조 반송파 출력인 경우)

시험 대상 기기가 무변조 송신이 불가능한 경우, 정상 변조(PSK, QAM 등) 신호를 복조하여 측정한다.

# 점유 주파수 대역폭 측정 방법

##

## 시험 목적

시험 대상 기기에서 발사되는 전파의 점유 주파수 대역폭이 허용된 범위 내에 있는지 측정하기 위한 것이다.

## 시험 구성

### 기지국을 측정하는 경우

스펙트럼 분석기

시험 대상 기기

(기지국)

그림 4 ― 기지국 시험 구성도

### 기지국 송신장치와과 이동국 송신장치를 중계하는 기기를 측정하는 경우

스펙트럼 분석기

벡터 신호
발생기

(5G NR 변조 지원)

시험 대상
기기
(중계 장치)

그림 5 ― 중계 장치 시험 구성도

### 이동국을 측정하는 경우

기지국 시뮬레이터 a

시험 대상 기기

(이동국)

분배기 등

스펙트럼 분석기

**6.2.3** 이동국을 측정하는 경우(계속)

또는

기지국 시뮬레이터 a

시험 대상 기기

(이동국)

스펙트럼 분석기

a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

그림 6 ― 이동국 시험 구성도

## 시험 절차

점유 주파수 대역폭 시험은 PSK의 최대 변조도로 설정하여 신청인이 신청한 모든 점유 주파수 대역폭, 시험 채널(저, 중, 고)별로 시험한다. 단, 출력 가변형 시험 대상 기기의 경우는 최대 정격 출력 조건에서만 위의 조건을 적용하여 측정한다.

세부 시험 절차는 **부속서** A 또는 B를 적용하고, 시험 대상 기기의 빔폭 등은 측정이 가능한 임의의 조건으로 설정하여 시험한다.

### 기지국을 측정하는 경우

1. 스펙트럼 분석기를 **표** 1과 같이 설정한다.

표 1 ― 스펙트럼 분석기 설정

| **항목** | **설정 조건** |
| --- | --- |
| 중심 주파수 | 반송 주파수 |
| 스윕 주파수 폭 | 점유 주파수 대역폭의 2 배 ∼ 3 배 |
| 분해 대역폭 | 30 kHz a |
| 비디오 대역폭 | 분해 대역폭과 같거나 10 배 이내 |
| 검출 모드 | 평균 검출(RMS detect)  |
| 표시 모드 | 평균치(average)  |
| 스윕 횟수 | 10회 이상 |
| 동기 모드 | 버스트 트리거 또는 게이트 트리거 설정버스트 파형 시작점에 동기를 설정하고, 게이트 시간은 각 버스트 파형의 최소 전송 시간보다 짧게 설정하여 TX 오프 타임이 포함되지 않도록 설정 |
| a 필요 시 측정시간 단축을 위해 더 큰 분해 대역폭을 사용할 수 있다. |

1. 시험 대상 기기를 동작시켜 스펙트럼 분석기의 점유 주파수 대역폭 측정 기능을 이용하여 측정한다.
2. 스펙트럼 분석기에 점유 주파수 대역폭 측정 기능이 내장되어 있지 않은 경우에는 다음 단계의 절차를 수행하여야 한다(일반적으로 컴퓨터 인터페이스를 통한 프로그램에 의함).
	1. 각 샘플링 점(bin point) 전력을 측정하여 이것을 스윕 횟수(10회 이상)로 평균한다.
	2. 각 샘플링 점 전력의 합(이하 ‘총 전력’이라 한다)을 구한다.
	3. 상한의 샘플링 점에서 순차로 전력을 가산하여 이 총합이 총 전력의 0.5 %가 되는 샘플링 점의 주파수(이하 ‘상한 주파수’라 한다.)를 구한다.
	4. 하한의 샘플링 점에서 순차로 전력을 가산하여 이 총합이 총 전력의 0.5 %가 되는 샘플링 점의 주파수(이하 ‘하한 주파수’라 한다.)를 구한다.
	5. 상한 주파수와 하한 주파수의 차를 구한다.

### 기지국 송신장치와 이동국 송신장치를 중계하는 기기를 측정하는 경우

1. 중계 장치의 경우에는 시험 대상 기기의 이득을 최대로 설정하고, 표준에 규정된 표준 신호를 시험 대상 기기에 입력하여 시험 대상 기기를 최대 출력으로 동작시킨 후 사업자 및 가입자 방향 각각에대해서 시험한다.
2. 이하 **6.3.1**의 a) ∼ c)의 절차를 준용한다.

### 이동국을 측정하는 경우

1. 시험 채널 대역폭의 최소 서브 캐리어 간격(SCS)으로 설정하여 측정한다
2. 스펙트럼 분석기로 측정하는 경우는 **6.3.1**의 a) ∼ c)의 절차를 준용한다.
3. 기지국 시뮬레이터로 측정하는 경우는 점유 주파수 대역폭 측정 기능을 이용하여 측정한다.

# 총 복사 전력 또는 등가 등방 복사 전력 측정 방법

## 시험 목적

시험 대상 기기의 전력이 규정에 적합한지 측정하기 위한 것이다.

## 시험 구성

### 기지국을 측정하는 경우

스펙트럼 분석기

시험 대상 기기

(기지국)

그림 7 ― 기지국 시험 구성도

### 기지국 송신장치와 이동국 송신장치를 중계하는 기기를 측정하는 경우

스펙트럼 분석기

벡터 신호
발생기

(5G NR 변조 지원)

시험 대상
기기
(중계 장치)

그림 8 ― 중계 장치 시험 구성도

### 이동국을 측정하는 경우

기지국 시뮬레이터 a

시험 대상 기기

(이동국)

분배기 등

스펙트럼 분석기

또는

기지국 시뮬레이터 a

시험 대상 기기

(이동국)

스펙트럼 분석기

a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

그림 9 ― 이동국 시험 구성도

## 시험 절차

시험 대상 기기는 정격 출력으로 설정하여 시험하고자 하는 주파수로 송신시킨다.

### 기지국을 측정하는 경우

최대 정격 출력으로 시험하고, 출력 가변형의 기지국은 최소 정격 출력으로 시험을 반복한다. 단, 신청자는 기지국의 정격 출력을 선언해야 하고 측정된 총 출력의 허용 편차는 ‘참고문헌‘ [1] 무선설비 규칙 **별표** 6을 따른다.

1. 상온 정격 전압 임의의 한 채널에서 QPSK 변조로 출력을 측정한다.
2. 스펙트럼 분석기를 **표** 2, 3와 같이 설정한다.

표 2 ― 스펙트럼 분석기 설정

|  |  |
| --- | --- |
| **항목** | **설정 조건** |
| 중심 주파수 | 반송 주파수 |
| 스윕 주파수 폭 | 점유 주파수 대역폭의 2 배 ∼ 3 배 |
| 분해 대역폭 | 점유 주파수 대역폭의 2 % 내외 a |
| 비디오 대역폭 | 분해 대역폭과 같거나 10 배 이내 |
| 검출 모드 | 평균 검출(RMS detect) |
| 표시 모드 | 평균치(average) |
| 스윕 횟수 | 10회 이상 |
| 전력 합산 대역폭 | 인용표준 국립전파연구원고시 ‘전기통신사업용 무선설비의 기술기준’에서 규정한 대역폭 |

표 3 ― 스펙트럼 분석기 설정(계속)

|  |  |
| --- | --- |
| **항목** | **설정 조건** |
| 동기 모드 | 버스트 트리거 또는 게이트 트리거 설정버스트 파형 시작점에 동기를 설정하고, 게이트 시간은 각 버스트 파형의 최소 전송 시간보다 짧게 설정하여 TX 오프 타임이 포함되지 않도록 설정단, duty cycle이 일정한 경우는 동기모드를 free run으로 설정하여 측정하고 측정값에 10log(1/duty cycle)의 값을 더하여 계산 된 값을 최종 측정값으로 사용할 수 있다. |
| a 더 정밀한 측정을 위해 가능한 낮은 분해 대역폭을 사용할 수 있다. |

1. 스펙트럼 분석기의 채널 전력 측정 기능을 이용하여 안테나 공급 전력을 측정한다.
2. 세부 시험 절차는 **부속서** A 또는 B를 적용한다.

### 기지국 송신장치와 이동국 송신장치를 중계하는 기기를 측정하는 경우

1. 중계 장치의 경우에는 시험 대상 기기의 이득을 최대로 설정하고, 표준에 규정된 표준 신호를 시험 대상 기기에 입력하여 시험 대상 기기를 최대 출력으로 동작시킨 후 사업자 및 가입자 방향 각각에 대해서 시험한다. 출력 가변형의 중계 장치는 최소 정격 출력으로 시험을 반복한다. 단, 신청자는 중계 장치의 정격 출력을 선언해야 하고 측정된 출력의 허용 편차는 ‘참고문헌‘ [1] 무선설비 규칙 **별표** 6을 따른다.
2. 이하 **7.3.1**의 a) ∼ d)의 절차를 준용한다.

### 이동국을 측정하는 경우

1. 신청자는 3GPP에서 정의한 이동국의 출력 등급(power class)을 선언해야 한다.
2. 스펙트럼 분석기로 측정하는 경우는 **7.3.1**의 b) ∼ d)의 절차를 준용한다.
3. 기지국 시뮬레이터로 측정하는 경우는 파워 측정 기능을 이용하여 측정한다.
4. 그 외 시험 조건은 **표** 3을 따르고, 세부 시험 절차는 **부속서** A 또는 B를 적용하여 최대 등가 등방 복사 전력을 측정한다.

표 4 ― 시험 조건

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **시험 채널** | **점유 주파수****대역폭** | **서브 캐리어 간격(SCS)** | **변조 방식** | **RB 할당** |
| 저, 중, 고 | 최소, 100MHz,최대 | 120 kHz | DFT-s-OFDM QPSKCP-OFDM QPSK a | Inner Full |
| a CP-OFDM만 지원하는 경우 시험 |

# 인접 채널 누설 전력 측정 방법

## 시험 목적

시험 대상 기기에서 발사되는 전파의 전력이 누설되어 인접 채널에 영향을 주는 정도를 측정하기 위한 것이다.

## 시험 구성

### 기지국을 측정하는 경우

스펙트럼 분석기

시험 대상 기기

(기지국)

그림 10 ― 기지국 시험 구성도

### 기지국 송신장치와 이동국 송신장치를 중계하는 기기를 측정하는 경우

스펙트럼 분석기

벡터 신호
발생기

(5G NR 변조 지원)

시험 대상
기기
(중계 장치)

그림 11 ― 중계 장치 시험 구성도

### 이동국을 측정하는 경우

기지국 시뮬레이터 a

시험 대상 기기

(이동국)

분배기 등

스펙트럼 분석기

또는

기지국 시뮬레이터 a

시험 대상 기기

(이동국)

스펙트럼 분석기

a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

그림 12 ― 이동국 시험 구성도

## 시험 절차

시험 대상 기기는 최대 출력으로 설정하여 시험하고자 하는 주파수로 송신시킨다.

### 기지국을 측정하는 경우

최대 정격 출력으로 시험하고, 출력 가변형의 기지국은 최소 정격 출력으로 시험을 반복한다.

1. QPSK 변조로 설정하여 시험 대상 기기를 동작시킨다.
2. 상대값으로 측정하는 경우는 스펙트럼 분석기의 ACLR 측정 기능을 이용하여 **표** 5와 같이 설정한 후 인접 채널 누설 전력을 측정한다. 또는 **7.3.1 b)**의 절차를 준용하여 인접 채널 누설 전력을 각각 측정 후 채널 전력과 비교한다.

표 5 ― 스펙트럼 분석기 설정

| **항목** | **설정 조건** |
| --- | --- |
| 중심 주파수 | 반송 주파수 |
| 스윕 주파수 폭 | 점유 주파수 대역폭의 3 배 ∼ 4 배 |
| 분해 대역폭 | 점유 주파수 대역폭의 2 % 내외 a |
| 비디오 대역폭 | 분해 대역폭과 같거나 10배 이내 |
| 검출 모드 | 평균 검출(RMS detect)  |
| 표시 모드 | 평균치(average) |
| 스윕 횟수/시간 | 10회 이상 |
| 전력 합산 대역폭(kHz) | 해당 대역폭의 최대 RB 수 x 해당 대역폭의 최소 서브 캐리어 간격 x 12 |
| 동기 모드 | 버스트 트리거 또는 게이트 트리거 설정버스트 파형 시작점에 동기를 설정하고, 게이트 시간은 각 버스트 파형의 최소 전송 시간보다 짧게 설정하여 TX 오프 타임이 포함되지 않도록 설정단, duty cycle이 일정한 경우는 동기모드를 free run으로 설정하여 측정하고 측정값에 10log(1/duty cycle)의 값을 더하여 계산 된 값을 최종 측정값으로 사용할 수 있다. |
| a 더 정밀한 측정을 위해 가능한 낮은 분해 대역폭을 사용할 수 있다. |

1. 절대값으로 측정하는 경우는 스펙트럼 분석기를 **표** 6와 같이 설정한 후 인접 채널 누설 전력을 측정한다.

표 6 ― 스펙트럼 분석기 설정

|  |  |
| --- | --- |
| **항목** | **설정 조건** |
| 중심 주파수 | 반송 주파수 |
| 스윕 주파수 폭 | 점유 주파수 대역폭 바깥쪽 끝부터 규정된 이격 주파수까지. 다만 측정 주파수 양끝에서 분해 대역폭의 1/2 구간은 제외한다. |
| 분해 대역폭 | 1 MHz a |
| 비디오 대역폭 | 분해 대역폭과 같거나 10 배 이내 |
| 검출 모드 | 평균 검출(RMS detect) |
| 표시 모드 | 평균치(average) |
| 스윕 횟수 | 10회 이상 |
| 전력 합산 대역폭(kHz) | 해당 대역폭의 최대 RB 수 x 해당 대역폭의 최소 서브 캐리어 간격 x 12 |
| 동기 모드 | 버스트 트리거 또는 게이트 트리거 설정버스트 파형 시작점에 동기를 설정하고, 게이트 시간은 각 버스트 파형의 최소 전송 시간보다 짧게 설정하여 TX 오프 타임이 포함되지 않도록 설정단, duty cycle이 일정한 경우는 동기모드를 free run으로 설정하여 측정하고 측정값에 10log(1/duty cycle)의 값을 더하여 계산 된 값을 최종 측정값으로 사용할 수 있다. |
| a 더 작은 분해 대역폭을 사용하여 측정 후 1 MHz 대역폭으로 환산하거나 1 MHz 대역폭의 채널 전력으로 측정할 수 있다. |

1. 세부 시험 절차는 **부속서** A 또는 B를 적용한다.

### 기지국 송신장치와 이동국 송신장치를 중계하는 기기를 측정하는 경우

1. 시험 대상 기기의 이득을 최대로 설정하고, 표준에 규정된 표준 신호를 시험 대상 기기에 입력하여 시험 대상 기기를 최대 정격 출력으로 동작시킨 후 사업자 방향에 대해서 시험한다. 출력 가변형의 중계 장치는 최소 정격 출력으로 시험을 반복한다.
2. 이하 **8.3.1**의 a) ~ d)의 절차를 준용한다.

### 이동국을 측정하는 경우

1. 스펙트럼 분석기로 측정하는 경우는 **8.3.1**의 b) 절차를 준용한다.
2. 기지국 시뮬레이터로 측정하는 경우는 ACLR 측정 기능을 이용하여 측정한다.
3. 점유 주파수 대역폭 및 서브 캐리어 간격은 저, 고에서 측정한다.
4. **표** 7의 조건으로 시험을 반복한다.

표 7 ― 시험 조건

|  | **시험 채널** | **변조 방식** | **RB 할당** | **중계하는기기 제외** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 저 | DFT-s-OFDM PI/2 BPSK | Outer\_1RB\_Left | O |
| 2 | 고 | DFT-s-OFDM PI/2 BPSK | Outer\_1RB\_Right | O |
| 3 | 중 | DFT-s-OFDM PI/2 BPSK | Outer\_Full |  |
| 4 | 저 | DFT-s-OFDM QPSK | Outer\_1RB\_Left | O |
| 5 | 고 | DFT-s-OFDM QPSK | Outer\_1RB\_Right | O |
| 6 | 중 | DFT-s-OFDM QPSK | Outer\_Full | O |
| 7 | 저 | DFT-s-OFDM 16 QAM | Outer\_1RB\_Left | O |
| 8 | 고 | DFT-s-OFDM 16 QAM | Outer\_1RB\_Right | O |
| 9 | 중 | DFT-s-OFDM 16 QAM | Outer\_Full |  |
| 10 | 저 | DFT-s-OFDM 64 QAM | Outer\_1RB\_Left | O |
| 11 | 고 | DFT-s-OFDM 64 QAM | Outer\_1RB\_Right | O |
| 12 | 중 | DFT-s-OFDM 64 QAM | Outer\_Full |  |
| 13 | 저 | CP-OFDM QPSK | Outer\_1RB\_Left | O |
| 14 | 고 | CP-OFDM QPSK | Outer\_1RB\_Right | O |
| 15 | 중 | CP-OFDM QPSK | Outer\_Full |  |

1. 세부 시험 절차는 **부속서** A 또는 B를 적용한다.

# 대역 외 영역 불요 발사 측정 방법

## 시험 목적

시험 대상 기기가 전파를 발사할 때 대역 외 영역에서 발사되는 불요 발사가 허용치 내에 있는지 측정하기 위한 것이다.

## 시험 구성

### 기지국을 측정하는 경우

스펙트럼 분석기

시험 대상 기기

(기지국)

그림 13 ― 기지국 시험 구성도

### 기지국 송신장치와 이동국 송신장치를 중계하는 기기를 측정하는 경우

스펙트럼 분석기

벡터 신호
발생기

(5G NR 변조 지원)

시험 대상
기기
(중계 장치)

그림 14 ― 중계 장치 시험 구성도

### 이동국을 측정하는 경우

기지국 시뮬레이터 a

시험 대상 기기

(이동국)

분배기 등

스펙트럼 분석기

또는

기지국 시뮬레이터 a

시험 대상 기기

(이동국)

스펙트럼 분석기

a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

그림 15 ― 이동국 시험 구성도

## 시험 절차

시험 대상 기기는 최대 정격 출력으로 설정하여 시험하고자 하는 주파수로 송신시킨다.

### 기지국을 측정하는 경우

최대 정격 출력으로 시험하고, 출력 가변형의 기지국은 최소 정격 출력으로 시험을 반복한다.

1. QPSK 변조로 설정하여 시험 대상 기기를 동작시킨다.
2. 스펙트럼 분석기를 **표** 8과 같이 설정한다.

표 8 ― 스펙트럼 분석기 설정

| **항목** | **설정 조건** |
| --- | --- |
| 중심 주파수 | 반송 주파수 |
| 스윕 주파수 폭 | 점유 주파수 대역폭의 4 배 |
| 분해 대역폭 | 국립전파연구원고시 ‘전기통신사업용 무선설비의 기술기준’에서 규정한 대역폭 |
| 비디오 대역폭 | 분해 대역폭과 같거나 10 배 이내 |
| 검출 모드 | 평균 검출(RMS detect) |
| 표시 모드 | 평균치(average) |
| 스윕 횟수 | 10회 이상 |
| 동기 모드 | 버스트 트리거 또는 게이트 트리거 설정버스트 파형 시작점에 동기를 설정하고, 게이트 시간은 각 버스트 파형의 최소 전송 시간보다 짧게 설정하여 TX 오프 타임이 포함되지 않도록 설정단, duty cycle이 일정한 경우는 동기모드를 free run으로 설정하여 측정하고 측정값에 10log(1/duty cycle)의 값을 더하여 계산 된 값을 최종 측정값으로 사용할 수 있다. |

1. 지정 주파수로부터 규정된 이격 주파수까지의 각 주파수마다 전력이 허용치 내에 있는지 확인한다.
2. 필요한 경우, 스펙트럼 분석기의 중심 주파수를 대역 외 구간의 불요 발사 최대값 주파수로 **표** 9과 같이 설정하고, 분해 대역폭을 줄여서 정밀 측정하여 지정 주파수로부터 규정된 이격 주파수까지의 각 주파수마다 합산 전력이 허용치 내에 있는지 확인한다.

표 9 ― 스펙트럼 분석기 설정

|  |  |
| --- | --- |
| **항목** | **설정 조건** |
| 중심 주파수 | 불요 발사의 중심 주파수 |
| 분해 대역폭 | 국립전파연구원고시 ‘전기통신사업용 무선설비의 기술기준’에서 규정한 대역폭의 10분의 1 |
| 비디오 대역폭 | 분해 대역폭과 같거나 10 배 이내 |
| 검출 모드 | 평균 검출(RMS detect) |
| 표시 모드 | 평균치(average) |
| 스윕 횟수 | 10회 이상 |
| 전력 합산 대역폭 | 국립전파연구원고시 ‘전기통신사업용 무선설비의 기술기준’에서 규정한 대역폭 |

1. 세부 시험 절차는 **부속서** A 또는 B를 적용한다.

### 기지국 송신장치와 이동국 송신장치를 중계하는 기기를 측정하는 경우

1. 중계 장치의 경우에는 시험 대상 기기의 이득을 최대로 설정하고, 표준에 규정된 표준 신호를 시험 대상 기기에 입력하여 시험 대상 기기를 최대 정격 출력으로 동작시킨 후 사업자 및 가입자 방향각각에 대해서 시험한다. 출력 가변형의 중계 장치는 최소 정격 출력으로 시험을 반복한다.
2. 이하 **9.3.1**의 a) ∼ e)의 절차를 준용한다.

### 이동국을 측정하는 경우

1. 스펙트럼 분석기로 측정하는 경우는 **9.3.1**의 b) ∼ d) 절차를 준용한다. 다만 이동국의 경우 측정 주파수 양끝에서 분해 대역폭의 1/2 구간은 제외한다.
2. 기지국 시뮬레이터로 측정하는 경우는 spectrum emission mask 측정 기능을 이용하여 측정한다.
3. 점유 주파수 대역폭은 저, 고에서 측정하고 서브 캐리어 간격은 최대에서 측정한다.
4. **표** 10의 조건으로 시험을 반복한다.

표 10 ― 시험 조건

|  | **시험 채널** | **변조 방식** | **RB 할당** | **중계하는 기기 제외** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 중 | DFT-s-OFDM PI/2 BPSK | Outer\_Full |  |
| 2 | 중  | DFT-s-OFDM QPSK | Outer\_Full | O |
| 3 | 중  | DFT-s-OFDM 16 QAM | Outer\_Full |  |
| 4 | 중 | DFT-s-OFDM 64 QAM | Outer\_Full |  |
| 5 | 중 | CP-OFDM QPSK | Outer\_Full |  |

1. 세부 시험 절차는 **부속서** A 또는 B를 적용한다.

# 스퓨리어스 영역 불요 발사 강도 측정 방법

## 시험 목적

시험 대상 기기의 송신 시 발생되는 스퓨리어스가 다른 무선 기기에 혼신 등의 영향을 미치지 않도록 규정된 허용치 내에 있는지 측정하기 위한 것이다.

## 시험 구성

### 기지국을 측정하는 경우

스펙트럼 분석기

시험 대상 기기

(기지국)

그림 16 ― 기지국 시험 구성도

### 기지국 송신장치와 이동국송신장치를 중계하는 기기를 측정하는 경우

스펙트럼 분석기

벡터 신호
발생기

(5G NR 변조 지원)

시험 대상
기기
(중계 장치)

그림 17 ― 중계 장치 시험 구성도

### 이동국을 측정하는 경우

기지국 시뮬레이터 a

시험 대상 기기

(이동국)

분배기 등

스펙트럼 분석기

또는

기지국 시뮬레이터 a

시험 대상 기기

(이동국)

스펙트럼 분석기

a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

그림 18 ― 이동국 시험 구성도

##  시험 절차

시험 대상 기기는 최대 정격 출력으로 설정하여 시험하고자 하는 주파수를 송신시킨다. 필요한 경우 대역 저지 여파기 등을 이용하여 기본파 성분을 충분히 감쇠시킨다.

###  기지국을 측정하는 경우

최대 정격 출력으로 시험한다.

1. QPSK 변조로 설정하여 시험 대상 기기를 동작시킨다.
2. 스펙트럼 분석기를 **표** 11, 12와 같이 설정한다.

표 11 ― 스펙트럼 분석기 설정

| **항목** | **설정 조건** |
| --- | --- |
| 측정 주파수 대역 | 30 MHz ~ 2차 고조파 GHz |
| 스윕 주파수 폭 | 정밀한 측정이 가능한 주파수 폭 |
| 분해 대역폭 | 100 kHz (1 GHz 미만) / 1 MHz (1 GHz 이상) |

표 12 ― 스펙트럼 분석기 설정(계속)

|  |  |
| --- | --- |
| **항목** | **설정 조건** |
| 비디오 대역폭 | 분해 대역폭과 같거나 10 배 이내 |
| 검출 모드 | 평균 검출(RMS detect) a |
| 표시 모드 | 평균치(average) |
| 스윕 횟수 | 10회 이상 |
| 동작 모드 | 비연속 신호의 경우 Tx on 구간의 평균 전력으로 측정 |
| a 첨두 검출로 측정하여 만족할 경우 평균 검출 측정이 필요 없음 |

1. 스펙트럼 분석기로 스퓨리어스 영역 불요 발사 전력을 측정한다.
2. 필요한 경우, 스펙트럼 분석기의 중심 주파수를 스퓨리어스 구간의 불요 발사가 검출되는 주파수로 설정하고 스윕 주파수 폭을 줄여서 정밀 측정할 수 있다.
3. 세부 시험 절차는 **부속서** A 또는 B를 적용한다.

###  기지국 송신장치와 이동국 송신장치를 중계하는 기기를 측정하는 경우

시험 대상 기기는 최대 정격 출력으로 설정하여 시험하고자 하는 주파수를 송신시킨다. 필요한 경우 대역 저지 여파기 등을 이용하여 기본파 성분을 충분히 감쇠시킨다.

1. 시험 대상 기기의 이득을 최대로 설정하고, 표준에 규정된 표준 신호를 시험 대상 기기에 입력하여 시험 대상 기기를 최대 정격 출력으로 동작시킨 후 사업자 및 가입자 방향 각각에 대해서 시험한다.
2. 이하 **10.3.1**의 a) ∼ e)의 절차를 준용한다.

###  이동국을 측정하는 경우

1. 스펙트럼 분석기로 측정하는 경우는 **10.3.1**의 b) ∼ e) 절차를 준용한다. 다만 이동국의 경우 측정 주파수 양끝에서 분해 대역폭의 1/2 구간은 제외한다.
2. 점유 주파수 대역폭은 저에서 측정하고 서브 캐리어 간격은 120kHz에서 측정한다.
3. **표** 13의 조건으로 시험을 반복한다.

표 13 ― 시험 조건

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **시험 채널** | **변조 방식** | **RB 할당** |
| 저, 고 | DFT-s-OFDM QPSKCP-OFDM QPSK a  | Inner\_Full |
| a CP-OFDM만 지원하는 경우 시험 |

# 부차적으로 발사되는 전파의 세기 측정 방법

원거리장 조건에서 잡음레벨 3 dB 이내인 주파수까지 측정하며 그 이상의 주파수에서는 원거리장 거리의 1/10 지점에서 불요파가 미검출 되어야 한다.

##  시험 목적

시험 대상 기기가 수신 조건에서 발생시키는 부차적인 전파 세기가 허용치 내에 있는지 측정하기 위한 것이다.

##  시험 구성

### 기지국을 측정하는 경우

스펙트럼 분석기

시험 대상 기기

(기지국)

그림 19 ― 기지국 시험 구성도

### 기지국 송신장치와 이동국 송신장치를 중계하는 기기를 측정하는 경우

스펙트럼 분석기

벡터 신호
발생기

(5G NR 변조 지원)

시험 대상
기기
(중계 장치)

그림 20 ― 중계 장치 시험 구성도

### 이동국을 측정하는 경우

기지국 시뮬레이터 a

시험 대상 기기

(이동국)

분배기 등

스펙트럼 분석기

또는

기지국 시뮬레이터 a

시험 대상 기기

(이동국)

스펙트럼 분석기

a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

그림 21 ― 이동국 시험 구성도

##  측정기의 조건

별도의 규정이 없는 경우, 스펙트럼 분석기는 스퓨리어스 영역 불요 발사 측정 방법의 측정기 조건과 동일하게 설정한다.

##  시험 절차

시험 대상 기기를 0 RB 또는 Tx off 구간을 동기화해서 시험 채널(저, 중, 고) 별로 시험한다. 단, 변조 방식, 채널 대역폭, 서브 캐리어 간격(SCS) 등에 상관없이 1회만 측정한다.

세부 시험 절차는 **부속서** A 또는 B를 적용한다.

#  기타 사항

## 환경 시험

무선설비의 적합성평가 처리방법을 준용한다.

##  기타 적용

위의 항목에서 권고하는 시험 방법이 없거나 적용할 수 없는 경우 시험 기관은 3GPP 등 국제적으로 유효성이 검증된 시험 절차 또는 국립전파연구원의 지침을 채택하거나, 스스로 유효성을 입증할 수 있는 시험 방법을 개발하여 적용할 수 있으며 이 경우 적용된 시험 절차를 시험 성적서에 명시하여야 한다.

1. (규정)

등가 등방 복사 전력(EIRP) 측정 방법
	1. 시험 구성도

시험 대상 기기

 및 기준 안테나

d

측정용 안테나

H

회전대

또는 포지셔너

1. 상기 시험 구성도와 다른 경우, 국제적으로 유효성이 검증된 시험 구성도를 따른다.

그림 A.1 ― 시험 구성도

* 1. 시험장 조건
1. 시험은 완전 무반사실 또는 반무반사실에서 반사파의 영향을 받지 않는 환경에서 실시할 수 있으며, 시험성적서에는 시험장 조건을 제시해야 한다.
2. 측정 거리는 원거리장(far field) 조건에서 시험한다. 다만, 원거리장 조건과 동일한 조건의 측정 거리를 시험 대상 기기 제조사 등이 안테나 크기 및 위치에 근거하여 선언한 경우 또는 그 외 타당한 근거가 제시된 측정 거리도 인정할 수 있다.
3. 시험 대상 기기는 회전대 또는 포지셔너 위에 올려 측정에 영향을 주지 않는 위치에 설치한다.
	1. 경로 손실 측정 절차
4. 기준 안테나는 정확한 이득 값을 알고 있는 교정 유효 기간 이내의 것을 사용하여야 한다.
5. 기준 안테나 중심 위치가 회전대 또는 포지셔너의 회전축과 일치하도록 한다.
6. 기준 안테나 및 측정용 안테나는 **A.2**의 **c)**와 동일한 위치에 설치한다.
7. 신호 발생기와 기준 안테나를 연결하여 경로 손실을 측정한다.
8. 경로 손실 측정은 경로 이득(측정 안테나 이득, 증폭기 이득)과 손실(스위치, 결합기, 케이블, 공간 손실 등)을 모두 포함한다.
	1. 복사 전력 시험 절차
9. **A.2**의 **c)**에 따라 회전대 또는 포지셔너에 시험 대상 기기를 설치한다.
10. 측정용 안테나는 **A.2**의 **b)**에 따라 측정 거리를 적용하여 설치한다.
11. 시험 대상 기기의 TX beam peak 방향으로 TX beam을 형성하고 고정한다.
12. 시험 대상 기기의 TX beam peak 방향이 측정용 안테나에서 최대 신호가 측정될 수 있도록 설정되어야 한다.
13. 측정 값에 **A.3**에서 측정된 전체 경로 손실을 더하여 등가등방복사전력을 계산한다. 이 때, 시험 대상 기기가 이중 편파를 사용하는 경우는 두 개의 편파에 대한 등가등방복사전력을 더하여 최종측정값으로 사용한다.
14. (규정)

총 복사 전력(TRP) 측정 방법
	1. 시험 구성도

시험 대상 기기

 및 기준 안테나

d

측정용 안테나

회전대

또는 포지셔너

H

1. 상기 시험 구성도와 다른 경우, 국제적으로 유효성이 검증된 시험 구성도를 따른다.

그림 B.1 ― 시험 구성도

* 1. 시험장 조건
1. 시험은 완전 무반사실, 바닥면에 흡수체를 갖는 반무반사실에서 실시할 수 있으며, 시험성적서에는 시험장 조건을 제시해야 한다.
2. 측정 거리는 원거리장(far field) 조건에서 시험한다. 다만, 원거리장 조건과 동일한 조건의 측정거리를 시험 대상 기기 제조사 등이 안테나 크기 및 위치에 근거하여 선언한 경우 또는 그 외 타당한 근거가 제시된 측정 거리도 인정할 수 있다.
3. 시험 대상 기기는 회전대 또는 포지셔너 위에 올려 측정에 영향을 주지 않는 위치에 설치한다.
	1. 경로 손실 측정 절차
4. 기준 안테나는 정확한 이득 값을 알고 있는 교정 유효 기간 이내의 것을 사용하여야 한다.
5. 기준 안테나 중심 위치(또는 반사판) 회전대 또는 포지셔너의 회전축과 일치하도록 한다.
6. 기준 안테나 및 측정용 안테나는 **B.2**의 **c)**와 동일한 위치에 설치한다.
7. 신호 발생기와 기준 안테나를 연결하여 경로 손실을 측정한다.
8. 경로 손실 측정은 경로 이득(측정 안테나 이득, 증폭기 이득)과 손실(스위치, 결합기, 케이블, 공간손실 등)을 모두 포함한다.
	1. 복사 전력 시험 절차
9. 측정용 안테나는 시험 대상 기기와 마주하는 위치에 설치한다.
10. 시험 대상 기기의 TX beam peak 방향으로 TX beam을 형성하고 고정한다.
11. 시험 대상 기기를 변조 상태로 작동시키고 포지셔너를 시험 대상 기기의 X, Y, Z축으로 측정하고그 값을 기록한다.
12. 측정 값에 B.3에서 측정된 경로 손실을 더하여 다음 방법 중 하나를 선택하여 총 복사 전력을 계산한다.
	1. 일정한 측정 그리드에서의 총 복사 전력은 다음과 같다.

$총 복사 전력= \frac{π}{2NM}\sum\_{i=1}^{N-1}\sum\_{j=0}^{M-1}\left[P\_{θ}\left(θ\_{i},φ\_{j}\right)+P\_{φ}\left(θ\_{i},φ\_{j}\right)\right]\sin(\left(θ\_{i}\right))$ (1)

여기에서

N: θ 에서 0 ~ π 구간의 θ 영역 측정 지점 수 주1)

M: φ 에서 0 ~ 2π 구간의 Φ 영역 측정 지점 수 주1)

* 1. 일정한 밀도의 그리드에서의 총 복사 전력은 다음과 같다.

$총 복사 전력= \frac{1}{N}\sum\_{i=0}^{N-1}\left[P\_{θ}\left(θ\_{i},φ\_{i}\right)+P\_{φ}\left(θ\_{i},φ\_{i}\right)\right]$ (2)

여기에서

N: 측정 지점 수 주1)

* 1. 직교 절단 그리드에서의 총 복사 전력은 다음과 같다.

$총 복사 전력= \frac{1}{2}(\overbar{EIRP\_{CUT1}}+ \overbar{EIRP\_{CUT2}})$ (3)

여기에서

$\overbar{EIRP\_{CUT}}$: 각 절단의 각도별 등가 등방 복사 전력의 평균값

2개의 절단은 주 beam의 최대방향을 수직, 수평으로 지나가는 절단이다.

각도별 등가등방복사전력은 두 개의 편파에 대한 등가등방복사전력을 더하여 최종 측정값으로

사용한다.

주1) 국제적으로 유효성이 검증된 측정지점 수 이상 측정하여 시험성적서에 제시할 것

.

1. (규정)

복사 측정 방법을 적용한 상대적 환경 조건 시험 방법

출력, 주파수 허용 편차, 점유주파수대역폭, 인접 채널 누설 전력, 대역 외 발사, 스퓨리어스, 수신 장치의 부차적 전파 발사는 **부속서** A 또는 B를 적용하여 상온 상습에서만 측정한다. 환경 조건은 본 시험 방법을 적용하여 주파수 허용 편차, 점유주파수대역폭에 한하여 측정한다.

외부의 전원 설비로만 전원을 공급받는 기기의 경우, 상온 상습에서의 시험 전압은 정격 전압에서만 시험하고 환경 조건에서는 정격 및 규정 전압을 인가하여 반복 시험한다.

시험 대상 기기가 축전지나 충전지를 사용할 경우, 상온 상습 및 환경 조건에서의 시험 전압은 완전 충전 상태이어야 하고 건전지를 이용할 경우에는 새 건전지로 교체 하여 측정한다.

무선 송수신 부품 중 정전압 회로를 가지고 있는 기기 또는 정전압을 공급받는 기기의 경우, 상온상습 및 환경 조건에서의 시험 전압은 정격 전압에서만 측정한다.

* 1. 시험 구성도

온도 챔버 또는 항온 항습기

측정용
수신기,

기지국 시뮬레이터 등

측정용 안테나 등

(필요 시 하모닉 믹서, 증폭 기기 연결 등)

투명문, 창 또는 스티로폼 마개

시험 대상 기기

전원
공급기

그림 C.1― 시험 구성도

* 1. 시험 방법
1. 시험 대상 기기를 시험 구성도와 같이 온도 챔버(또는 항온 항습기)에 넣고 안테나의 주빔이 수신안테나의 빔폭 내에 들어가도록 위치와 각도를 조절한다(측정값이 충분한 동적 범위(dynamic range)를 가지도록 위치 및 각도를 조정한다).
2. 이 상태로 측정용 안테나를 통해 측정한 값이 a)에서 측정한 값과 동일한 값이 되도록 보상하여 정규화한다.
3. 시험 중 시험 대상 기기의 위치, 각도 및 측정 안테나와의 거리 등의 조건이 변화하지 않도록 한다.
4. 주파수 허용 편차, 점유주파수대역폭을 규격에서 요구하는 온도, 습도, 전압을 변화시키며 측정을 반복한다. 이때 측정된 값은 b) 단계에서 정규화 단계를 거쳤기 때문에 최종 값으로 사용할 수 있다.
5. 투명문, 창 또는 스티로폼 마개에 결로 등의 시험 외적인 변수로 측정 값이 영향을 받지 않도록 주의해야 하며 필요 시 측정용 안테나 또는 측정 지그를 항온 항습기 내부에 설치하여 그 영향을 줄여서 측정을 할 수도 있다.

참고문헌

다음 문서들은 이 표준의 이해를 돕기 위한 문서로서 특정 문서(발행일 및 판 번호 또는 개정 번호를 명시한 것)와 일반 문서로 구별된다.

— 특정 문서인 경우, 해당 판본 이후의 개정판은 적용되지 않는다.

— 일반 문서인 경우, 최신 판본이 적용된다.

[1] 과학기술정보통신부령, 무선설비 규칙

[2] 국립전파연구원고시, 전기통신사업용 무선설비의 기술기준

[3] KS X 3123, 무선설비 적합성평가 시험방법

[4] KS X 3142, LTE 이동통신 무선설비 특성 시험방법

KS X 3271:2020
해 설

이 해설은 본체 및 부속서(규정)에 규정한 사항, 부속서(참고)에 기재한 사항 및 이들과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

# 2019년 제정의 취지

5G NR(New Radio) 이동통신 무선설비 기술기준이 신설되어 전기통신사업용 무선설비 기술기준 고시가 개정됨에 따라 5G NR 기지국/이동국/중계장치 무선설비의 기술기준 적합 여부를 시험하기 위한 복사 시험 방법을 규정하기 위해 제정하게 되었다.

# 1차 개정(2020년)

## 개정의 취지

전기통신사업용 무선설비의 5G 이동통신용 무선설비의 복사시험방법 간소화와 국제표준과 부합화를 위해 개정

## 주요 개정 내용

— 스펙트럼 분석기의 설정에서 시험시간 단축을 위해 측정 정확도를 유지하면서 스윕 횟수 감소

— 부속서 B의 복사전력(TRP) 측정 방법에 직교 절단 그리드 측정 방법을 추가하여 시험 복잡도 간소화 및 측정 포인트 수 감소

— 이동 단말의 시험 조건에서 RB 할당 등 국제규격(3GPP)과 부합화

# 2차 개정(2022년)

## 개정의 취지

전기통신사업용 무선설비의 5G 이동통신용 무선설비의 복사시험방법 간소화와 국제표준과 부합화를 위해 개정

## 주요 개정 내용

— 이동 단말의 시험 조건에서 RB 할당 등 국제규격(3GPP)과 부합화

**KS** **X** **3271**:**2020**

|  |
| --- |
| **KSKSKS****KSKSK****KSKS****KSK****KS****KSK****KSKS****KSKSK****KSKSKS** |

|  |
| --- |
| **Radiation test methods for** |
| **5G NR(New Radio) equipment** |
| **ICS 19.020**  |