

KS
KS
KS
KS
KS
KS
KS

KS X 3135

KS

이동통신 기지국, 중계기, 보조기기의
전자파적합성 시험방법

KS X 3135:2020

(MOD EN 301 489-50:2016)

방 송 통 신 표 준 심 의 회

2020년 12월 30일 개정

심 의 : 전파통신 기술심의회

	성명	근무처	직위
(회장)	윤영중	연세대학교	교수
(위원)	김기형	아주대학교	교수
	김창주	한동대학교	교수
	김동일	동의대학교	교수
	박준구	경북대학교	교수
	송평중	한국전자통신연구원	교수
	이현우	단국대학교	교수
	최상호	사이클롭스(주)	전문위원
	최조천	목포해양대학교	교수
(간사)	김영문	국립전파연구원 전파자원기획과	과장

원안작성협력 : 전자파적합성 시험방법 연구반

	성명	근무처	직위
(작성 책임자)	금홍식	한국전파진흥협회	책임
(참여 연구원)	박요한	피앤이	이사
	조희곤	대우전자	수석
	홍장희	씨티케이	전문
	박재현	케이씨티엘	책임
(간사)	명봉식	국립전파연구원 전파환경안전과	연구사

표준열람 : 국립전파연구원(<http://www.rra.go.kr>)

제정자 : 방송통신표준심의회 위원장 담당부처 : 과학기술정보통신부 국립전파연구원
 제정 : 2013년 12월 31일 개정 : 2020년 12월 30일
 심의 : 방송통신표준심의회 전파통신 기술심의회
 원안작성협력 : 전자파적합성 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.

머 리 말	ii
개 요	iii
1 적용범위	1
2 인용표준	2
3 용어 정의 및 약어	3
4 시험 조건	5
4.1 일반사항	5
4.2 시험 신호를 위한 설정	6
4.3 배제 대역	9
4.4 수신기 또는 송수신기의 수신기 부분 협대역 응답	9
4.5 정상 시험 번조	10
5 성능 평가	11
5.1 일반사항	11
5.2 연속적인 통신 링크를 제공할 수 있는 기기	12
5.3 연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 기기	13
5.4 보조기기	13
5.5 기기 분류	13
6 성능 기준	13
6.1 기지국 및 중계기에 적용되는 연속적 현상을 위한 성능 평가 기준	13
6.2 송신기 및 수신기에 인가된 과도현상을 위한 성능 평가 기준	16
6.3 독립적으로 시험된 보조기기에 대한 성능 평가 기준	16
7 적용 개요	17
7.1 전자파 장애	17
7.2 전자파 내성	17
부속서 A(참고) 5G 이동통신 기지국 시험설정 예	20
참고문헌	22
KS X 3135:2020 해 설	23

머 리 말

이 표준은 방송통신발전기본법 관련 규정에 따라 방송통신표준심의회의 심의를 거쳐 개정한 방송통신 표준이다. 이에 따라 KS X 3135:2015는 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 산업표준심의회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

개 요

이 표준은 2016년 제2.1.0판으로 발행된 ETSI EN 301 489-50, Electromagnetic compatibility(EMC) standard for radio equipment and services — Part 50: Specific conditions for Cellular Communication Base Station(BS), repeater and ancillary equipment를 기초로 기술적 내용 및 대응국제표준의 구성을 변경하여 작성한 방송통신표준이다.

이 표준은 이동통신 기지국, 중계기 및 보조기기의 전자파적합성 평가를 위한 시험 조건과 전자파 장애 측정 방법 및 허용 기준, 그리고 전자파 내성 시험을 위한 성능 평가 방법과 성능 판정 기준에 대하여 기술한다.

이동통신 기지국, 중계기, 보조기기의 전자파적합성 시험방법

EMC test methods for cellular communication base station,
repeater and ancillary equipment

1 적용범위

이 표준은 전기통신사업용 무선설비의 기술기준 제4조 제1항(코드분할 다중접속방식을 사용하는 이동통신용 무선설비, CDMA), 제2항(코드분할 다중접속방식을 사용하는 개인휴대전화용 무선설비, PCS), 제3항(직접 확산방식이며 주파수분할 복신방식을 사용하는 이동통신용 무선설비, WCDMA), 제4항(주파수분할 복신방식을 사용하는 이동통신용 무선설비, LTE-FDD), 제5항(시분할 복신방식을 사용하는 이동통신용 무선설비, LTE-TDD), 제6항(주파수분할 복신방식을 사용하는 이동통신용 협대역 사물인터넷 무선설비, NB-IoT), 제7항(시분할 복신방식을 사용하는 28 GHz 대역 이동통신용 무선설비, 5G), 제8항(시분할 복신방식을 사용하는 3.5 GHz 대역 이동통신용 무선설비, 5G)에 대한 기지국, 중계기, 보조기기(이하 “기지국 등”이라 한다.) 등의 운용 상태에서 전자파적합성을 평가하기 위하여 규정함.

이 표준에서는 기지국 함체 포트의 전파발사 및 안테나 포트 출력에 관한 기술적인 사항은 규정하지 않는다. 이러한 기술적인 사항에 대해서는 무선 주파수를 효율적으로 관리하기 위한 전파 법령 및 관련 무선설비 기술기준, 표준에서 규정하고 있다.

이 표준에서는 기지국 등에 적용할 수 있는 시험조건, 성능평가 기준, 성능평가 방법 등을 규정한다.

이 표준이 무선기기의 공통 전자파 적합성 시험 방법과 차이가 있는 경우(특별조건, 정의, 약어, 내용 등) 이 시험방법을 우선하여 적용한다. 이 표준에서 별도로 규정한 설치환경 분류와 방사성 방해, 내성 요구조건, 시험방법 등을 제외하고 무선기기의 공통 전자파 적합성 시험 방법을 따른다.

전자파적합성 요구조건은 위에서 언급된 환경에서 사용될 기기의 적절한 적합성 레벨을 보장할 수 있도록 되어있다. 그러나 이러한 적합성 레벨은 가능성은 낮지만 발생할 수도 있는 극한의 경우는 포함하지 않는다.

적용 가능한 환경은 제조자에 의해 선언되어야 하며, 기기의 문서와 일치되어야 한다.

이 표준은 개별적으로 반복되는 과도현상이나 연속적인 현상을 만들어내는 잠재적 장애원이 지속적으로 존재하는 경우, 즉 근처에 레이더 또는 방송국이 있는 경우는 포함하지 않는다. 이러한 경우에는 장애원이나 장애를 받는 부분, 또는 양쪽 모두에 적용할 수 있는 특별한 보호 대책이 필요할 수도 있다.

2 인용표준

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

KN 301 489-50, 이동통신 기지국, 중계기, 보조기기에 대한 전자파적합성 시험방법

KS X 3124, 무선기기의 공통 전자파적합성 시험 방법

KS C 9832, 멀티미디어 기기 전자파 장애 시험방법

KS C 9835, 멀티미디어 기기 전자파 내성 시험방법

KS C 9610-6-1, 전자파적합성(EMC) — 제6-1부: 일반기준 — 주거용, 상업용 및 경공업 환경에서 사용하는 기기의 전자파 내성 표준

KS C 9610-6-3, 전자파적합성(EMC) — 제6-3부: 일반표준 — 주거용, 상업용 및 경공업 환경에서 사용하는 기기의 전자파 방해 표준

TTAT.3G-25.141(R12-12.9.0) 3GPP - Base Station (BS) conformance testing (FDD)(Release12)

TTAT.3G-25.142(R12-12.2.0) 3GPP - Base Station (BS) conformance testing (TDD)(Release12)

TTAT.3G-25.143(R12-12.1.0) Technical Specification Group Radio Access Network; UTRA repeater conformance testing

TTAT.3G-36.104(R12-12.12.0) 3GPP - Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Base Station (BS) radio transmission and reception (Release12)

TTAT.3G-36.141(R12-12.13.0) 3GPP - Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Base Station (BS) conformance testing (Release12)

TTAT.3G-37.141(R12-12.13.0) 3GPP - E-UTRA, UTRA and GSM/EDGE; Multi-Standard Radio (MSR) Base Station (BS) conformance testing (Release12)

TIA-97(2014): "cdma2000 확산 스펙트럼에 권장되는 최소 성능 기지국 표준"

TIA-2000 시리즈, Revision F: "CDMA2000 확산 스펙트럼 시스템 소개(TIA-2000.1(2013), TIA-2000.2 (2014), TIA-2000.3 (2014), TIA-2000.4 (2014) 및 TIA-2000.5 (2014))"

TTAT.3G-25.101(R12-12.6.0) Technical Specification Group Radio Access Network; User Equipment (UE) radio transmission and reception (FDD)

TTAT.3G-25.102(R12-12.0.0) 3GPP - User Equipment (UE) radio transmission and reception (TDD) (Release12)

TTAT.3G-36.101(R12-12.17.0) 3GPP - Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio transmission and reception (Release12)

TTAT.3G-36.143(R12-12.0.0) Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); FDD repeater conformance testing

TTAT.3G-37.113(R12-12.4.0) 3GPP - Technical Specification Group Radio Access Network; E-UTRA, UTRA and GSM/EDGE; Multi-Standard Radio (MSR) Base Station (BS) Electromagnetic Compatibility (EMC) (Release 12)

EN 301 908-1 (V11.1.1) (07-2016): "IMT 셀룰러 네트워크; 지침 2014 / 53 / EU 제3.2조의 필수 요구사항을 다루는 표준, 제1부: 서론 및 공통 요구사항"

TTAT.3G-38.104(R15-15.2.0): "NR; Base Station (BS) radio transmission and reception"

TTAT.3G-38.141(R15-15.0.0): "NR; Base Station (BS) conformance testing Part 1: Conducted conformance testing"

TTAT.3G-37.113(R15-15.3.0): “E-UTRA, UTRA and GSM/EDGE; Multi-Standard Radio (MSR) Base Station (BS) Electromagnetic Compatibility (EMC)”

TTAT.3G-37.114(R15-15.2.0): “Active Antenna System (AAS) Base Station (BS) Electromagnetic Compatibility (EMC)”

TTAT.3G-38.113(R15-15.2.0): “NR; Base Station (BS) ElectroMagnetic Compatibility (EMC)”

TTAT.3G-38.124(R15-15.1.0): “NR; Electromagnetic compatibility (EMC) requirements for mobile terminals and ancillary equipment”

3 용어 정의 및 약어

3.1 용어 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어 정의 및 약어를 적용한다.

3.1.1

Abis 인터페이스(abis interface)

기지국 트랜시버(Base transceiver station)와 기지국 제어기(Base station controller) 간 인터페이스

3.1.2

베어러(bearer)

돌입 신호 형식으로 무선 전화기 또는 유사한 무선 통신 기기와 디지털 변조 형식의 통신 링크를 형성하고 이를 유지하기 위해 전달하는 요구 RF 신호

3.1.3

채널 대역폭(channel bandwidth)

셀의 상향 링크 또는 하향 링크에 구성된 전송 대역폭을 가진 단일 무선 반송파를 지원하는 무선주파수 대역폭

비고 채널 대역폭은 MHz 단위로 측정되며 송신기 및 수신기 RF 요구 사항에 대한 참조로 사용된다.

3.1.4

순방향 CDMA 채널(forward CDMA channel)

기지국에서 이동국으로의 CDMA 채널

3.1.5

무선 구성(radio configuration)

전송 속도, 변조 특성 및 확산 속도와 같은 물리 계층 매개 변수로 특징 지어 지는 순방향 트래픽 채널 및 역방향 트래픽 채널 전송 형식 집합

3.1.6

무선 디지털 기기(radio digital unit)

기지 대역과 무선 장치를 제어하는 기능을 포함한 기기

비고 그림 1 및 그림 2를 참조.

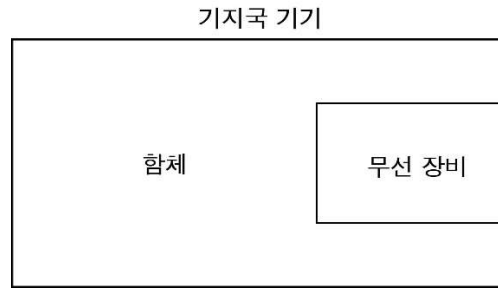


그림 1 — 단일 합체로 구성된 기지국

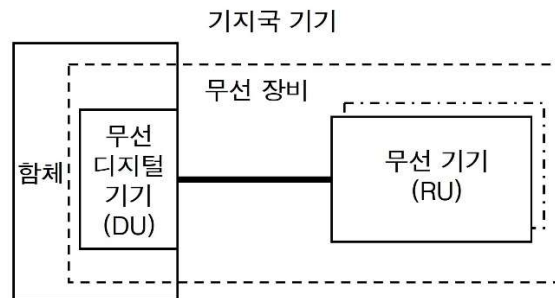


그림 2 — 다중 합체로 구성된 기지국

3.1.7

무선 장비(radio equipment)

무선 디지털 기기와 무선기기를 포함하는 장비

비고 그림 1 및 그림 2를 참조.

3.1.8

무선기기(radio unit)

송신기와 수신기를 포함하는 기기

비고 그림 1 및 그림 2를 참조.

3.1.9

중계기(repeater)

통신 시스템의 중간에서 약해진 신호를 받아 증폭, 재송신하거나, 찌그러진 신호의 파형을 정형하고 타이밍을 조정, 또는 재구성하여 송신하는 장치

3.1.10

처리량(throughput)

지정된 기준 조건에서 기준 측정 채널에 대해 초당 성공적으로 수신한 페이로드 비트 수

3.1.11

최대 처리량(maximum throughput)

기준 측정 채널의 최대 달성 가능한 처리량

3.2 약어

ARFCN	Absolute Radio Frequency Channel Number (기준 무선 주파수 채널 번호)
BER	Bit Error Ratio (비트 오류율)
BLER	Block Error Ratio (블럭 오류율)
BS	Base Station (기지국)
BSC	Base Station Controller (기지국 제어기)
BSS	Base Station System (기지국 시스템)
BTS	Base Transceiver Station (기지국 트랜시버)
BW _{Channel}	Channel Bandwidth (채널 대역폭)
CDMA	Code Division Multiple Access (코드 분할 다중 접속)
CRC	Cyclic Redundancy Check (순환 중복 검사)
EUT	Equipment Under Test (파시험기기)
EVM	Error Vector Magnitude (오류 벡터 크기)
FDD	Frequency Division Duplex (주파수 분할 다중화)
FER	Frame Error Rate (프레임 오류율)
FRC	Fixed Reference Channel (고정 기준 채널)
Iub	Interface between RNC and BS (무선망 제어기와 기지국 사이의 인터페이스)
LTE	Long Term Evolution (엘티이)
LTE-FDD	Long Term Evolution Frequency Division Duplex (엘티이 에프디디)
LTE-TDD	Long Term Evolution Time Division Duplex (엘티이 티디디)
NB-IoT	Narrow Band-Internet of Things (협대역 사물인터넷)
NR	New Radio (5세대(5G) 이동 통신에서 단말과 기지국 사이의 무선 접속 기술)
OFDMA	Orthogonal Frequency-Division Multiple Access (직교 주파수분할 다중 접속)
PAMR	Public Access Mobile Radio (공중 이동 무선)
PCS	Personal Communication Service (디지털 셀룰러 시스템)
RAT	Radio Access Technology (무선 접속 기술)
RC	Radio Configuration (무선 구성)
RF	Radio Frequency (무선 주파수)
RRH	Remote Radio Head(원격 무선단)
RNC	Radio Network Controller (무선망 제어기)
TCH/FS	Full rate Speech Traffic Channel (트래픽 채널)
TCx	Test Configurations (시험 구성)
TDD	Time Division Duplex (시분할 다중화)
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access (광대역 코드 분할 다중 접속)
5G	5th Generation (5세대 이동통신)

4 시험 조건

4.1 일반사항

KS X 3124, 4절의 시험 조건을 기본적으로 적용한다. 그리고 이 표준에서는 기지국 기기 및 중계기 또는 보조기기나 부속품에 관한 추가적인 시험 조건을 상세히 규정한다.

기지국 등은 국제표준 또는 국내표준에서 정하고 있는 정상 시험 환경에서 시험하여야 한다. 이 시험

조건은 시험 성적서에 기록하여야 한다.

예) 적용 가능한 표준

- WCDMA 기지국 TTAT.3G-25.141(R12-12.9.0)
- LTE-FDD 기지국 TTAT.3G-36.141(R12-12.13.0)
- CDMA, PCS 다중 - 캐리어 기지국 TIA-97
- WCDMA 중계기 적합성 시험 규격 TTAT.3G-25.143(R12-12.1.0)
- 5G 기지국 및 중계기 TTAT.3G-38.104(R15-15.2.0), TTAT.3G-38.141(R15-15.0.0)

기지국 등은 다음에 명시된 적절한 적합성 시험방법에 정의된 정상 시험환경에서 시험하여야 한다.

전자파 장애 및 내성 시험은 이 표준에 규정된 시험 배치를 적용한다. 이 표준에서 규정된 시험배치와 다르게 적용하고자 하는 경우는 제조자와 시험기관이 협의하여 이 시험방법 취지에 맞게 피시험기기가 정상적으로 동작하도록 하여 평가할 수 있다. 이 경우 관련 시험 배치 사항과 사유를 명확히 시험 성적서에 기록하여야 한다.

기지국이 둘 이상 포함되어 있는 피시험기기의 경우에는 피시험기기를 구성하는 각 대표적인 유형의 기지국을 접속하여 시험하는 것만으로도 충분할 수 있다.

하나 이상의 무선 접속 기술(RAT)을 지원하는 다른 기지국의 경우 안테나 포트와 관련된 시험은 지원되는 각 RAT에 대해 시험되어야 한다.

피시험기기 또는 종단의 안테나 커넥터에 연결한 케이블이 시험결과에 영향을 미치지 않도록 사전 조치를 취하여야 한다.

4.2 시험 신호를 위한 설정

KS X 3124의 4.2 내용 중 다음 사항을 변경하여 적용한다.

희망 RF 신호의 공칭 주파수는 다음의 채널 번호를 설정하여 시험한다.

- LTE: 반송파에 대한 기준 무선 채널 번호
- WCDMA: 반송파에 대한 기준 무선 주파수 채널 번호
- CDMA, PCS: 적절한 CDMA, PCS 채널 번호를 설정
- 5G: 반송파에 대한 기준 무선 주파수 채널 번호

통신 링크는 무선 인터페이스와 통신 포트(예: S1/Iub/Abis/NR 인터페이스)에서 규정된 성능 평가 기준을 사용하여 피시험기기를 평가할 수 있도록 적절한 시험 시스템으로 설정되어야 한다.

시험 시스템은 시험 환경 외부에 위치하여야 한다. 시험 시스템이 시험장 외부에 위치하기 어려운 경우에는 시험 시스템이 기지국 등의 전자파적합성 시험에 영향을 주지 않도록 적절한 보호조치를 취해야 한다.

피시험기기가 송수신 상태를 유지해야 하는 경우는 다음의 조건을 만족해야 한다.

- 피시험기기는 최대 정격 송신 전력에서 운용되도록 설정해야 한다.

- 불요 신호가 측정기기에 영향을 미치지 않도록 적절한 조치를 취해야 한다.
- 희망 RF 입력 신호 레벨은 수신기 임계 성능 레벨보다 크고 또는 강한 신호 영향에 의해 제한되지 않는 레벨로 설정되어야 한다.

- LTE의 경우 희망 신호는 TTAT.3G-36.141(R12-12.13.0), 7.2에 정의된 기준 감도 레벨보다 15 dB 높게 설정하여 안정적인 통신 링크를 제공.
- WCDMA의 경우 희망 신호는 TTAT.3G-25.141(R12-12.9.0), 7.2에 정의된 기준 감도 레벨보다 15 dB 높게 설정하여 안정적인 통신 링크를 제공.
- CDMA, PCS의 경우 통신 링크는 기지국에 의해 지원되는 무선 구성(RC)에 따라 적절한 이동국 시뮬레이터("시험 시스템"이라 부른다)로 설정되어야 한다(TIA-97의 1.3 참조).
- 5G 이동통신의 경우 입력 신호 레벨은 1×10^{-5} 의 비트 오류율, 95 % 정도 처리량에 대한 수신기 입력 레벨보다 15 dB 높은 레벨로 설정하거나 국제/지역/국가/단체표준에서 규정하는 조건으로 설정하여야 하며, 피시험기기의 빔성형은 제조자가 선언한 최대 이득의 빔 성형조건으로 설정하여야 한다.

다중 합체로 구성된 기지국의 경우 무선 디지털 장치와 무선 장치는 별도로 시험할 수 있다. 통신 링크는 단일 기지국 합체에 있는 것과 동일한 방법으로 설정해야 한다. 무선 디지털 장치와 무선 장치는 통신 링크의 설정을 가능하게 하는 인터페이스를 통해 통신해야 한다.

이동국 시뮬레이터가 없는 경우 제조자와 시험기관은 협의를 통해 간소화된 이동통신망을 구축하거나 피시험기와 보조기기를 직접 제어하는 방식으로 무선통신 시스템을 유사하게 구축하여 시험할 수 있다. 이 경우 시험을 위한 배치, 사유, 시험 구성의 적정성 등에 대해 시험 성적서에 기록하여야 한다.

4.2.1 송신기의 입력

KS X 3124의 4.2.1을 준용한다.

4.2.2 송신기의 출력

KS X 3124의 4.2.2를 준용하고, 5G 이동통신에 대해서는 다음을 적용할 수 있다.

<5G 이동통신에 대한 적용>

피시험기 송신기로부터의 희망 RF 출력 신호를 측정하는 측정 장비는 시험환경 내부에 위치할 수 있다. 송신기 출력 신호를 측정하는 안테나와 측정 장비를 연결하는 RF 동축케이블의 감쇠(주파수가 높아짐에 따라)가 많아 측정환경 외부에 측정 장비를 위치하기 어려운 경우는 측정환경 내부에 측정 장비를 설치할 수 있다.

일체형 안테나를 갖는 송신기의 경우에, 통신 링크를 설정하기 위한 희망 RF 출력 신호는 피시험기에서 시험환경 내에 설치된 안테나까지 전송될 수 있다. 이 안테나는 동축케이블 등으로 내부 측정 장비에 연결될 수 있다.

탈착형 안테나를 갖는 송신기의 경우에, 통신 링크를 설정하기 위한 희망 RF 출력 신호는 안테나 커넥터로부터 외부 또는 내부 측정 장비까지 동축케이블과 같은 차폐된 전송 선로에 의해서 전송될 수 있다. 송신기로 들어가는 위치에서 전송 선로의 외부 도체 상에 흐르는 불요 공통모드 전류에 의한 효과를 최소화하기 위해 적절한 조치가 취해져야 한다.

전송모드에서 희망 RF 신호의 레벨은 정상 시험 변조로 변조된 피시험기기의 최대 정격 RF 전력으로

설정되어야 한다.

4.2.3 수신기의 입력

KS X 3124, 4.2.3의 내용 중 다음 사항을 변경하여 적용한다.

희망 입력 신호 레벨은 수신기 잡음 레벨 또는 강한 신호 영향으로 인한 성능이 저하되지 않는 레벨로 설정해야 한다. 안정된 통신 링크를 제공하기 위한 희망 입력 신호 레벨은 다음과 같이 정의된 기준 감도 레벨보다 15 dB 정도 높은 레벨로 설정해야 한다.

- WCDMA: TTAT.3G-25.141(R12-12.9.0) 7.2

- LTE: TTAT.3G-36.141(R12-12.13.0) 7.2

- CDMA, PCS: 내성 시험을 위한 피시험기기 입력단의 희망 RF신호 레벨은 TIA-97의 3.4.1에 정의된 기준 감도 레벨보다 40 dB 이상으로 설정해서는 안된다.

- 5G 이동통신 기기: 1×10^{-5} 비트 오류율 또는 95 % 정도 처리량

- 비트 오류율 또는 처리량으로 수신임계 레벨을 측정하거나 제조자와 시험기관간 협의를 통해 제조자가 측정 또는 시뮬레이션 방법으로 제시한 값으로 설정

<5G 이동통신에 대한 적용>

피시험기기의 수신기에 희망 RF 입력 신호를 공급하는 시험장비는 시험환경 내부에 위치할 수 있다. 수신기 입력 신호를 생성하는 안테나와 시험 장비를 연결하는 RF 동축케이블의 감쇠(주파수가 높아짐에 따라)가 많아 측정환경 외부에 시험 장비를 위치하기 어려운 경우는 측정환경 내부에 시험 장비를 설치할 수 있다.

일체형 안테나를 갖는 수신기의 경우에, 통신 링크를 설정하기 위한 희망 RF 입력 신호는 시험 환경 내에 설치된 안테나로부터 피시험기기에 전송될 수 있다. 이 안테나는 동축케이블 등으로 내부 시험 장비에 연결될 수 있다.

탈착형 안테나를 갖는 수신기의 경우에, 통신 링크를 설정하기 위한 희망 RF 입력 신호는 동축케이블과 같은 차폐된 전송 선로에 의하여 피시험기기의 안테나 커넥터에 연결하여 운용할 수 있다. 전송선로는 내부 또는 외부 RF 신호원에 연결되어야 한다. 수신기로 들어가는 신호 인입점에서 전송 선로의 외부 도체 상에 흐르는 불요 공통모드 전류에 의한 효과를 최소화하기 위해 적절한 조치가 취해져야 한다.

4.2.4 수신기의 출력

KS X 3124의 4.2.4를 준용한다.

4.2.5 송신기 및 수신기 일체(시스템)

KS X 3124, 4.2.5를 준용한다.

4.2.6 중계기 시험을 위한 설정

중계기 내성 시험에서 희망 RF 입력 신호는 제조자가 선언한 채널당 최대 정격 RF 출력을 발생시키는 레벨에서 하나의 안테나 포트와 결합하여야 한다. 이 시험은 다른 안테나 포트에 결합된 희망 신호로 반복 수행하거나 또는 지정된 입력 신호를 양쪽 안테나 포트에 동시 결합시킨 상태에서 각각의 포트를

나누어서 시험을 수행해야 한다.

4.3 배제 대역

4.3.1 송수신기의 배제 대역

방사성 RF 전자기장 측정을 위한 송신기 배제대역은 없다.

4.3.2 수신기 배제 대역

<CDMA, PCS, WCDMA, LTE 등>

기지국 시스템의 배제대역은 수신기의 방사성 RF 전자기장 시험을 수행하지 않는 주파수 대역이다.

기지국 수신기의 배제대역: 할당된 수신기대역의 저역 주파수 - 20 MHz ~ 할당된 수신기 대역의 고역 주파수 + 20 MHz

비고 위 20 MHz의 값은 KS X 3124의 4.3.3 공식을 사용하여 유도되며 여기서 n의 값은 1이다.

<5G 이동통신기기의 배제대역>

- 할당된 수신기 대역의 하한 주파수 $-(n \times \text{최대 점유주파수 대역폭}) \sim \text{할당된 수신기 대역의 상한 주파수} + (n \times \text{최대 점유주파수 대역폭})$

여기서, n은 1이고 최대 점유주파수 대역폭은 전기통신사업용 무선설비의 기술기준에서 규정하는 주파수에 대한 최대 점유주파수 대역폭 중 피시험기기가 지원하는 최대 점유주파수 대역폭이다.

4.3.3 중계기와 보조 RF 증폭기의 배제 대역

중계기와 보조 RF 증폭기의 배제 대역은 피시험기기의 내성 시험을 실시하지 않는 주파수 대역으로 다음 조건 중 적어도 하나를 충족하는 주파수 범위이다.

- 이득(두 RF 포트 사이의 어느 한쪽 방향으로 측정하였을 때)이 25 dB를 초과
- 이득(두 RF 포트 사이의 어느 한쪽 방향으로 측정하였을 때)이 제조자가 선언한 운용 대역의 중심에서 측정한 이득보다 25 dB 미만

주파수 범위는 이 대역의 중심에서 측정된 이득이 0 dB를 초과하는 경우에만 운용 대역으로 간주한다.

4.4 수신기 또는 송수신기의 수신기 부분 협대역 응답

개별 주파수에 대해 내성 시험이 실시되는 동안에 발생하는 수신기 또는 (듀플렉스) 송수신기의 수신기 부분의 응답이 협대역 응답(스플리어스 응답)인지 여부는 다음과 같은 방법으로 확인한다.

- 내성 시험 중에 모니터링 되는 양이 지정된 허용 오차(이 표준의 6절)를 벗어나는 경우, 편차가 협대역 응답 또는 광대역 (EMC) 현상으로 인한 것인지 여부를 확인한다. 따라서 불필요한 신호 주파수를 먼저 증가시킨 다음 오프셋 f_{offset} 만큼 감소시켜 시험을 반복해야 한다.

- WCDMA의 경우, $f_{\text{offset}} = 10 \text{ MHz}$.
- LTE의 경우, $f_{\text{offset}} = 2 \times BW_{\text{Channel}}$, 여기서 BW_{Channel} 은 TTAT.3G-36.104(R12-12.12.0) 5.6에 정의된 채널 대역폭이다.
- CDMA의 경우, $f_{\text{offset}} = 10 \text{ MHz}$, $f_{\text{offset}} = 12.5 \text{ MHz}$.
- 5G 이동통신의 경우 $f_{\text{offset}} = 2 \times BW_{\text{Channel}}$, 여기서 BW_{Channel} 은 무선설비 기술기준에서 규정된 대역폭 중 피시험기기가 지원하는 최대 점유주파수 대역폭이다.

- 위의 오프셋 경우 중 하나 또는 둘 다에서 성능평가 기준에 적합하면(편차가 사라지면) 응답은 협대역 응답으로 간주한다.
- 성능평가 기준에 적합하지 않으면(편차가 사라지지 않으면), 이는 오프셋이 원하지 않는 신호의 주파수를 다른 협대역 응답의 주파수와 일치 시켰기 때문일 수 있다. 이러한 상황에서, 불필요한 신호의 주파수를 $1.25 \times f_{\text{offset}}$ 으로 증가 및 감소시키면서 절차를 반복한다.
- 주파수를 증가하거나 감소하여 성능평가 기준에 적합하지 않으면(편차가 사라지지 않으면) 이 현상은 광대역 EMC 문제로 간주하며 기기는 시험에 부적합된다.

협대역 응답은 측정에서 제외된다.

하나 이상의 무선접속기술(RAT)을 지원하는 다른 기지국의 경우, 위의 방법이 지원되는 각 무선접속 기술에 적용되어야 한다. 다중대역 동작이 가능한 기지국의 경우, 지원되는 모든 동작 대역은 협대역 응답을 고려해야 한다.

4.5 정상 시험 변조

통신 링크는 적절한 기지국 시스템 시험장비, 기지국 장비 또는 이동국 기기로 설정되어야 한다.

<WCDMA>

정상적인 시험 변조는 표 1에 나타난 데이터 전송률의 특성을 갖는 베어리어이어야 한다. 시험이 이러한 베어러 중 하나를 사용하여 수행되지 않으면 (예를 들어 BS가 지원하지 않는 경우), 사용된 베어러의 특성은 제조자가 선언하고 시험 성적서에 기록하여야 한다.

표 1 — 베어러(bearer) 속도

베어러(bearer) 속도
12.2 kbit/s
64 kbit/s
144 kbit/s
384 kbit/s

<LTE>

정상적인 시험 변조는 표 2에 나타난 데이터 전송률의 특성을 가진 베어리어이어야 한다. 시험이 이러한 베어러 중 하나를 사용하여 수행되지 않으면 (예를 들어 BS가 지원하지 않는 경우), 사용된 베어러의 특성은 제조자가 선언하고 시험 성적서에 기록하여야 한다.

표 2 — 베어러 정보 데이터 속도

채널 대역폭 MHz	베어러 정보 데이터 속도
1.4	TTAT.3G-36.104의 A.1절에 있는 FRC A1-1
3	TTAT.3G-36.104의 A.1절에 있는 FRC A1-2
5	TTAT.3G-36.104의 A.1절에 있는 FRC A1-3
10	TTAT.3G-36.104의 A.1절에 있는 FRC A1-3(비고 참조)
15	TTAT.3G-36.104의 A.1절에 있는 FRC A1-3(비고 참조)
20	TTAT.3G-36.104의 A.1절에 있는 FRC A1-3(비고 참조)
비고 이것은 25 개의 자원 블록에 매핑된 베어러의 단일 인스턴스의 정보 데이터 속도입니다. 성능 기준은 분리된 주파수 범위에 매핑된 베어러의 단일 인스턴스가 연속적으로 적용될 때마다 각각 25개의 자원 블록 너비가 충족되어야 한다.	

<CDMA, PCS>

통신 링크는 적절한 기지국 시스템 시험 장비로 설정되어야 한다. 정상적인 시험 변조는 전체 데이터 속도만을 사용하는 시험중인 기지국에 의해 지원되는 무선 구성(RC)에 따라 설정되어야 한다. (TIA-97의 1.3 참조).

<5G 이동통신>

시험 대상 기지국이 지원하는 전체 데이터 속도를 사용하는 대표 무선 구성에 의한 변조 RF 신호로 설정한다.

5 성능 평가**5.1 일반사항**

KS X 3124 5.1의 내용 중 다음사항을 변경하여 적용한다.

- 기지국 운용을 위한 RF 구성요소와 다른 하드웨어 블록에 대한 정보는 시험 성적서에 기록 또는 첨부되어야 한다.
- 둘 이상의 RAT에서 사용되는 일반적인 통신 링크는 모든 RAT에서 평가되어야 한다.
- 둘 이상의 RAT 또는 하나 이상의 운용 대역에 의해 사용되는 통신 링크는 모든 RAT와 운용 대역에서 평가되어야 한다. RAT 및 동작 대역에 대한 통신 링크 또는 무선 성능 파라미터는 시험 환경 성능에 따라, 각각의 RAT 및 대역에 대해 동시에 또는 개별적으로 평가될 수 있다.
- KS X 3124, 5.1에 명시된 복조기 바로 앞에 있는 IF 증폭기의 대역폭에 대한 정보는 이 표준의 범위에 있는 무선장비에는 적용하지 아니한다.

5.2 연속적인 통신 링크를 제공할 수 있는 기기

5.2.1 하향(다운) 링크에서의 비트 오류율(BER/BLER/FER) / 처리량의 평가

5.2.1.1 일반 사항

장비에 공급되는 신호의 레벨은 비트 오류율(BER/BLER/FER)/처리량의 평가가 손상되지 않는 범위 내에 있어야 한다. 내성 시험 중에는 전력 제어가 꺼져 있어야 한다.

<WCDMA (BLER)>

내성 시험 동안 사용된 베어러의 BLER을 평가하기 위해 송신기의 출력은 FDD의 경우 TTAT.3G-25.101의 BLER 평가 요구 사항을 충족하는 장비에 연결되어야 한다.

<LTE (처리량)>

송신기의 출력은 내성 시험에 사용된 베어러에 대한 TTAT.3G-36.101의 처리량 평가 요구 사항을 만족하는 장비에 연결되어야 한다.

<CDMA, PCS (FER)>

내성 시험을 위해 송신기의 출력은 TIA-2000.2의 2.2 및 TIA-97의 6절에 따라 FER 평가에 대한 요구사항을 충족하는 시험장비에 연결되어야 한다. 시험 장비에 공급되는 신호는 FER 평가가 손상되지 않는 범위 내에서 감쇠되어야 한다.

<5G 이동통신>

송신기의 출력은 비트 오류율(BER/BLER/FER)/처리량 중 하나 이상을 평가하기 위한 요구 사항을 충족하는 장비에 연결되어야 한다. 다만, 위의 방법으로 평가하기 어려운 경우 이에 상응하는 EVM으로 평가할 수 있다.

EVM과 처리량 등의 변환방법은 제조자가 제시하며, 시험에 필요한 장비는 제조자나 신청자가 제공할 수 있다.

5.2.2 상향(업) 링크에서의 비트 오류율(BER/BLER/FER) / 처리량의 평가

5.2.2.1 일반 사항

<WCDMA (BLER)>

BS에 의해 보고된 수신기의 출력에서의 BLER 값은 적절한 시험 장비를 사용하여 lub 인터페이스에서 관측되어야 한다.

<LTE (처리량)>

수신기의 출력에서 처리량의 값은 적합한 시험 장비를 사용하여 S1 인터페이스에서 관측되어야 한다.

<CDMA, PCS (FER)>

BS에 의해 보고된 수신기의 출력에서 FER의 값은 적절한 시험 시스템을 사용하여 관측되어야 한다.

<5G 이동통신>

수신기의 출력(베어러 등)에서 비트 오류율(BER/BLER/FER) / 처리량 중 하나 이상을 평가하기 위한 요구 사항을 충족하는 장비에 연결되어야 한다. 또는 내부 모니터링을 통해 확인할 수도 있다.

비고 이 장비는 상기 평가요소의 관측을 위한 적절한 설정을 갖춘 기지국 기기가 될 수 있다. 시험에 필요한 장비는 제조자나 신청자가 제공할 수 있다.

5.2.2.2 보고된 BER 이용시 평가 방법

BER로 성능을 평가하는 경우에는 다음과 같은 방법으로 실시한다.

수신기의 출력에서 클래스 2 비트의 BER은 적절한 시험 장비를 사용하여 평가되어야 한다. 피시험 기기가 TCH/FS를 지원하지 않는다면, 제조자는 성능을 평가할 논리 채널과 해당 성능 기준을 선언해야 한다.

비고 이것은 수신기에 의해 복호된 데이터를 BTS의 송신기를 사용하여 비트 시퀀스를 생성한 시험 장비로 되돌려 보내는 "루프 백 시험"에 의해 수행될 수 있다. 신호 포트의 내성 시험에서 "루프 백 시험"은 신호 포트 사이의 외부 연결을 포함한다.

5.2.3 중계기의 RF 이득 편차 평가

중계기의 성능 평가에 사용되는 매개 변수는 운용 주파수 대역 내의 RF 이득이다. 이에 따라 중계기의 성능평가는 중계기의 RF 이득의 편차를 평가한다.

5.3 연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 기기

KS X 3124의 5.3을 준용한다.

5.4 보조기기

KS X 3124의 5.4를 준용한다.

5.5 기기 분류

KS X 3124의 5.5를 준용한다.

6 성능 기준**6.1 기지국 및 중계기에 적용되는 연속적 현상을 위한 성능 평가 기준****6.1.1 기지국****6.1.1.1 기지국 제어기 및 시뮬레이터를 이용하는 경우**

<WCDMA>

BLER 계산은 각 전송 블록에서 CRC를 평가하는 것을 기반으로 한다.

기지국 상향 링크 및 하향 링크 경로의 내성 시험 동안 관찰된 BLER은 1×10^{-2} 보다 작아야 하며 의도한대로 동작해야 한다. 상향 링크 및 하향 링크 경로가 하나의 루프로 평가되면 기준은 2×10^{-2} 미만이다.

각 시험을 실시한 후에 BS는 사용자 제어 기능이나 저장된 데이터의 손실 없이 의도된 대로 동작해야 하며, 통신 링크는 유지되어야 한다.

<LTE>

시험은 가능한 경우 표 3에 정의된 데이터 전송률 및 처리량의 특성을 가진 베어러를 사용하여 시험을 수행해야 한다. 이러한 베어러 중 하나를 사용하여 시험하지 않은 경우(예: BS가 지원하지 않는 경우), 사용된 베어러의 특성이 시험 성적서에 기록되어야 한다.

표 3의 처리량은 FRC의 최대 처리량과 연계하여 설명된다. FRC의 최대 처리량은 페이로드 크기 x 초당 상향 링크 서브 프레임 수와 같다. BS 상향 링크 및 하향 링크 경로는 시험 중 표 4에 정의된 성능 기준을 각각 만족해야 한다. 상향 링크 및 하향 링크 경로가 하나의 루프로 평가되는 경우 기준은 표 3에 표시된 처리량 감소의 2 배이다.

각 시험 케이스가 끝난 후 BS는 사용자 제어 기능의 손실 없이 의도된 대로 작동해야 하며 저장된 데이터 및 통신 링크는 유지되어야 한다.

표 3 — BS에 대한 연속 현상에 대한 BS 성능 기준

채널 대역폭 MHz	베어러 정보 데이터 전송률	성능 기준 (비고 1 및 2 참조)
1,4	TTAT.3G-36.104의 A.1에 있는 FRC A1-1	처리량 95 % 초과 서비스 손실 없음
3	TTAT.3G-36.104의 A.1에 있는 FRC A1-2	처리량 95 % 초과 서비스 손실 없음
5	TTAT.3G-36.104의 A.1에 있는 FRC A1-3	처리량 95 % 초과 서비스 손실 없음
10	TTAT.3G-36.104의 A.1의 FRC A1-3(비고 3 참조)	처리량 95 % 초과 서비스 손실 없음
15	TTAT.3G-36.104의 A.1의 FRC A1-3(비고 3 참조)	처리량 95 % 초과 서비스 손실 없음
20	TTAT.3G-36.104의 A.1의 FRC A1-3(비고 3 참조)	처리량 95 % 초과 서비스 손실 없음

표 3 — BS에 대한 연속 현상에 대한 BS 성능 기준(계속)

비고 1	처리량 95 % 초과, 서비스 손실 없음의 성능 기준은 다른 특성의 베어러가 시험에 사용되는 경우에도 적용한다.
비고 2	역방향 링크 및 순방향 링크 경로가 하나의 루프로 평가되는 경우 처리량 90 % 초과, 서비스 손실 없음의 성능 기준이 대신 적용된다.
비고 3	이것은 25개 자원 블록에 매핑된 단일 베어러 인스턴스의 정보 데이터 전송율이다. 성능 기준은 각각 25개의 자원 블록 폭을 가진 분리된 주파수 범위에 매핑된 단일 베어러 인스턴스가 연속적으로 적용될 때에도 충족되어야 한다.

각 시험을 실시한 후에 BS는 사용자 제어 기능이나 저장된 데이터의 손실없이 의도된 대로 동작 해야 하며, 통신 링크는 유지되어야 한다.

<CDMA, PCS>

내성 시험 동안 BS 하향 링크와 상향 링크의 관찰된 프레임 오류율(FER)은 95 % 신뢰도로 1.0 %를 초과해서는 안되며(TIA-97의 6.8 참조), BS는 의도한 대로 동작해야 한다. 그러나 PAMR 기지국의 경우 BS 하향 링크와 상향 링크의 관찰된 프레임 오류율(FER)은 95 % 신뢰도로 2.0 %를 초과해서는 안 된다. (TIA-97의 6.8 참조). BS는 의도한 대로 동작해야 한다.

각 시험 케이스 후에 BS는 사용자 제어 기능이나 저장된 데이터의 손실 없이 의도된 대로 동작해야 하며 통신 링크는 유지되어야 한다.

<5G 이동통신>

- BLER을 평가하는 경우: 내성 시험하는 동안 BLER은 1×10^{-2} 미만이어야 한다. 하향 링크와 상향 링크를 하나의 루프로 평가하는 경우 2×10^{-2} 미만이다.
- FER를 평가하는 경우: 내성 시험 동안, BS 하향 링크와 상향 링크의 관찰된 프레임 오류율(FER)은 95 % 신뢰도로 1.0 %를 초과하지 않아야 한다.
- 처리량을 평가하는 경우: 내성 시험 동안 처리량은 95 % 초과이어야 한다. 하향 링크와 역방향 링크를 하나의 루프로 평가하는 경우 90 % 초과이어야 한다.

BS는 의도한 대로 동작하여야 한다.

6.1.1.2 기지국 제어기 및 시뮬레이터가 없는 경우

- 기지국이 원격 무선단(RRH : Remote Radio Head)과 디지털 부분이 일체형으로 되어 있는 경우 기지국 상위 망과의 통신은 루프시험 등의 기능을 이용하여 통신링크를 구성할 수 있으며 내성 시험하는 동안 BLER은 1×10^{-2} 미만이어야 한다.
- 기지국이 RRH와 디지털 부분이 분리되어 있는 경우, 디지털 부분 내성 시험을 위한 기지국 상위 망과 하위 망과의 통신은 루프 시험 기능 등을 이용하여 링크를 구성할 수 있으며 내성 시험하는 동안 BLER은 1×10^{-2} 미만이어야 한다.
- 기지국이 RRH와 디지털 부분이 분리되어 있는 경우, RRH 내성 시험을 위한 기지국 상위 망과의

통신을 루프시험 기능 등을 이용하여 링크를 구성할 수 있으며 내성 시험하는 동안 BLER은 1×10^{-2} 미만이어야 한다.

- 기지국의 제어모드에서 BLER이 1×10^{-2} 미만 또는 FER이 95 % 신뢰도에서 1.0 %를 초과하지 않는지 여부를 평가한다.
- 처리량을 평가하는 경우: 내성 시험 동안 처리량은 95 % 초과이어야 한다. 하향 링크와 역방향 링크를 하나의 루프로 평가하는 경우 90 % 초과하여야 한다.

6.1.2 중계기

피시험기기의 RF 이득은 전자파 내성에 노출된 기간 동안 측정되어야 한다. 시험동안 측정된 RF 이득은 시험 전에 측정한 이득에서 ± 1 dB이상 변하지 않아야 한다.

시험종료 후 피시험기기는 사용자 제어 기능이나 저장된 데이터의 손실 없이 의도한 대로 동작하여야 한다.

6.2 송신기 및 수신기에 인가된 과도현상을 위한 성능 평가 기준

6.2.1 기지국

전자파 내성에 대한 노출 시험이 끝난 후 통신 링크가 정상적으로 유지되어야 한다. 일련의 개별 노출을 포함하는 전체 시험이 끝나면 피시험기기는 제조자가 선언한 대로 사용자 제어 기능이나 저장된 데이터의 손실 없이 의도한 대로 작동해야 하며 통신 링크는 유지되어야 한다.

6.2.2 중계기

시험 전과 노출 후에 피시험기기의 RF 이득을 측정한다. 각 노출이 끝난 후 피시험기기의 이득은 ± 1 dB 이상 변하지 않아야 한다. 일련의 개별 노출로 이루어진 전체 시험이 끝나면 피시험기기는 제조자가 선언한 대로 사용자 제어 기능이나 저장된 데이터의 손실 없이 의도한 대로 동작해야 하며, 피시험기기의 이득은 ± 1 dB이상 변하지 않아야 한다.

6.3 독립적으로 시험된 보조기기에 대한 성능 평가 기준

KS X 3124, 6.4 조항이 적용된다. 또한 이 문서의 6.3.1 및 6.3.2이 적용된다.

6.3.1 보조기기의 연속 현상에 대한 성능 평가 기준

피시험기기는 시험 중 및 시험 후에 의도한 대로 계속 동작해야 한다. 기기가 의도한 대로 사용될 때 제조자가 지정한 성능 수준 이하로 성능 저하 또는 기능 손실이 허용되지 않는다. 성능 수준은 허용 가능한 성능 손실로 대체될 수 있다. 최소 성능 수준 또는 허용 가능한 성능 손실이 제조자에 의해 지정되지 않은 경우, 제품 설명과 문서 및 사용자가 의도한 대로 사용할 경우 기기에서 합리적으로 기대할 수 있는 범위에서 유도될 수 있다.

6.3.2 보조기기의 과도 현상에 대한 성능 평가 기준

피시험기기는 시험 후에도 의도된 대로 동작해야 한다. 기기가 의도한 대로 사용될 때 제조자가 지정한 성능 수준 이하로 성능 저하 또는 기능 손실이 허용되지 않는다. 성능 수준은 허용 가능한 성능 손실로 대체될 수 있다. 그러나 시험 중에는 성능 저하가 허용된다. 최소 성능 수준 또는 허용 가능한 성능 손실이 제조자에 의해 지정되지 않은 경우, 제품 설명 및 문서와 사용자가 의도한 대로 사용하면 기기에서

합리적으로 기대할 수 있는 범위를 고려하여 적용한다.

7 적용 개요

7.1 전자파 장애

7.1.1 일반사항

피시험기기 및 이와 관련된 보조기기의 관련 포트에 전자파 장애 시험을 적용할 수 있는지 여부는 KS X 3124의 표 4에 명시되어 있다.

7.2 전자파 내성

7.2.1 일반사항

피시험기기 및 이와 관련된 보조기기의 관련 포트에 내성 시험을 적용할 수 있는지 여부는 KS X 3124의 표 5에 규정되어 있다.

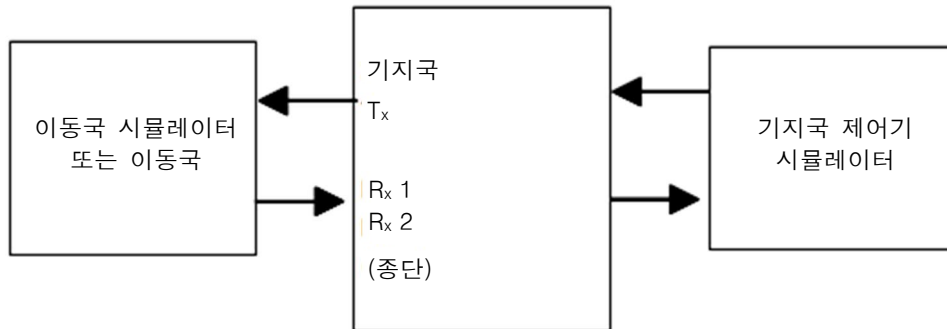
7.2.2 특수 조건

KS X 3124의 내성 시험방법과 허용 기준에 표 3의 특수 조건을 따른다.

표 4 — 이동 통신용 무선 설비 내성 시험에 대한 특수 조건

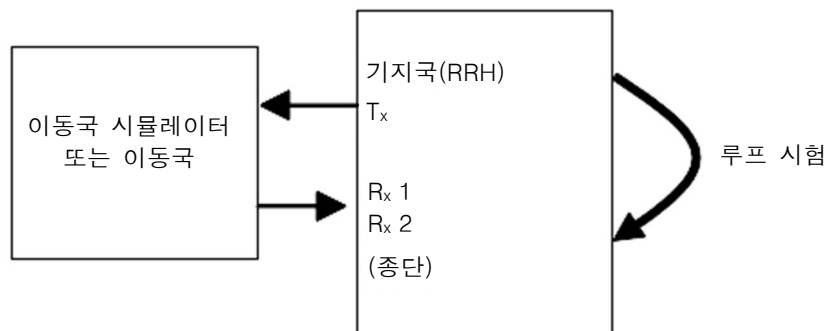
KS X 3124	KS X 3124의 9절 시험 조건에 추가하거나 이를 수정한 제품 관련 특수 조건
9.1 시험 조건	<p>전체 기지국에 관한 내성 시험은 무선 인터페이스(예: 모바일 시뮬레이터 또는 간이 이동통신 네트워크) 및 S1/Iub/Abis 인터페이스(예: EPC/RNC/BSC 시뮬레이터)를 사용하여 통신 링크를 설정하고 처리량/BLER/BER /FER을 평가하여야 한다. 그림 3, 그림 4, 그림 5, 그림 6를 참조한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 내성 시험은 상향 및 하향 경로 모두에서 수행되어야 한다. 시험은 무선 인터페이스와 S1/Iub/Abis 인터페이스를 모두 포함해야 한다. 적절한 경우 인터페이스에서 처리량/BLER/BER/FER 평가를 수행할 수 있으며 상향 링크 및 하향 링크 경로에 대한 측정은 무선 인터페이스 또는 S1/Iub/Abis 인터페이스에서 단일 경로로 실행될 수 있다. 루핑이 사용되는 경우 루프 처리로 인해 처리량/BLER/BER/FER 정보가 변경되지 않도록 주의해야 한다.
9.2 방사성 RF 전자기장 (80 MHz ~ 6 GHz)	<p>방사성 RF 전자기장 내성 기준은 KS X 3124, 9.2에 따른다. 다만, 제조사 또는 시험 의뢰자가 다음과 같은 방사성 RF 전자기장 내성 시험 레벨로 시험하고자 하는 경우는 이를 적용할 수 있다.</p> <p>— 시험시험 레벨</p> <ul style="list-style-type: none"> 80 MHz ~ 690 MHz의 주파수 범위에서 시험 레벨은 3 V/m 690 MHz ~ 6 GHz의 주파수 범위에서 시험 레벨은 10 V/m

	위의 방사성 RF 전자기장 내성 시험 레벨로 인가하여 성능평가 기준을 만족하는 경우에는 KS X 3124, 9.2를 만족하는 것으로 본다.
9.2.2 방사성 RF 전자기장 시험방법	대형 기지국 등 피시험기기의 크기가 커서 모든 면에 대한 시험이 곤란한 경우에는 시험 기관 및 제조자가 협의하여 방사성 RF 전자기장의 영향을 최대한으로 받도록 시료를 배치하여 일부 면에 대하여 시험할 수 있다.
9.7 전압 강하 및 순간 정전	일반 상용 전원이 아닌 특수 전원을 사용하는 기기의 전압 강하 시험은 제조자의 책임으로 하고 시험을 생략할 수 있다. 다만, 제조자는 전압 강하로 인한 기기의 문제가 발생하는 경우에는 즉시 이를 해결하여야 한다.



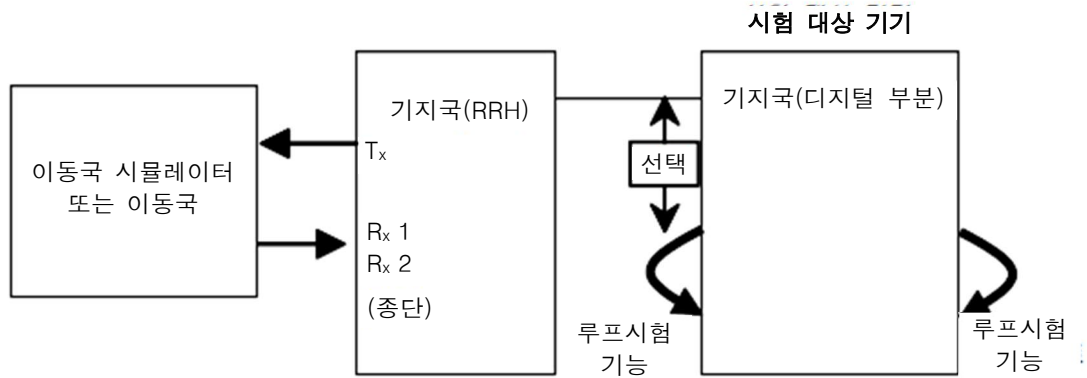
(출처: ETSI EN 301 489-26)

그림 3 — 기지국 통신 링크의 구성(기지국 제어기/시뮬레이터 이용)



(출처: ETSI EN 301 489-26)

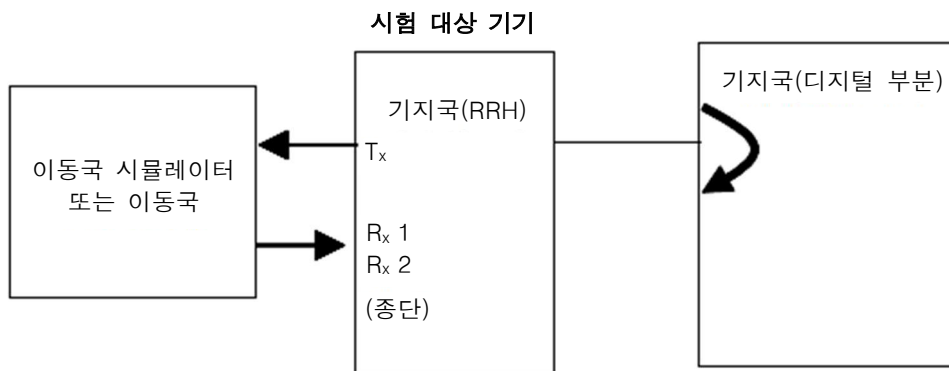
그림 4 — 기지국 일체형 통신 링크의 구성



(기지국 제어기/시뮬레이터가 없는 경우)

(출처: ETSI EN 301 489-26)

그림 5 — 기지국 분리형일 경우 디지털 부분 시험을 위한 통신 링크의 구성



(기지국 제어기/시뮬레이터가 없는 경우)

(출처: ETSI EN 301 489-26)

그림 6 — 기지국 분리형일 경우 RRH 시험을 위한 통신 링크의 구성

부속서 A (참고)

5G 이동통신 기지국 시험설정 예

A.1 송신 시험 구성 및 절차

피시험기기의 송신 시험을 위하여 **그림 A.1**과 같이 구성한다.

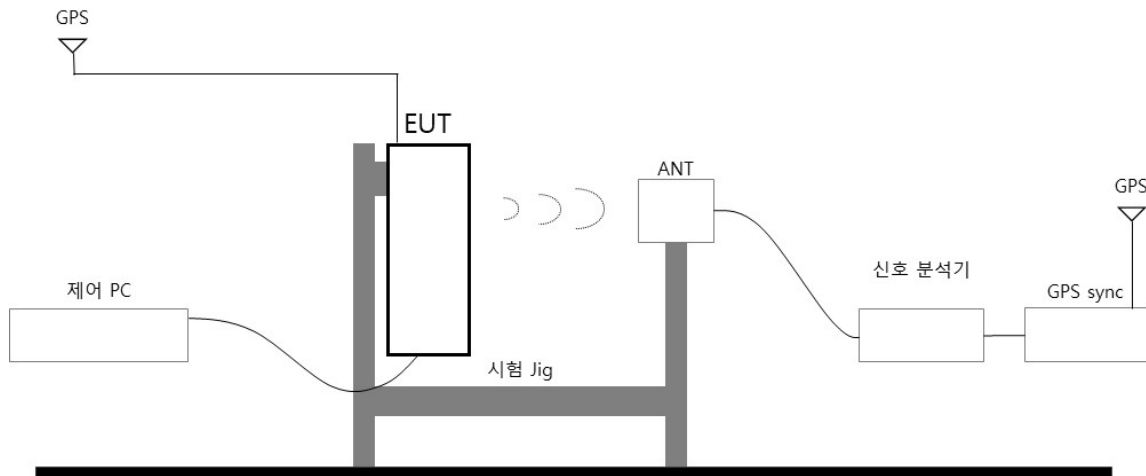


그림 A.1 — 송신 시험 구성도

송신 시험 절차는 다음과 같다.

- 1) 최대 빔성형 조건으로 피시험기기를 설정한다. (최대 빔성형 조건은 제조자가 선언하여야 한다.)
- 2) 수신 전력의 최대가 되도록 송수신 안테나의 편파를 고려하여 **Bore-sight** 방향을 조절한다.
- 3) 피시험기기를 제조자가 선언한 동작 상태로 설정한다.
- 4) 시험 시스템을 이용하여 처리량 또는 처리량에 상응하는 **EVM**으로 전송 성능을 평가한다.

※ 수신 신호를 스펙트럼 분석기를 이용하여 측정하는 경우의 스펙트럼분석기 설정 예시

- RBW = 1 % ~ 5 % of the expected OBW
- VBW $\geq 3 \times$ RBW
- Span = 2 \times to 3 \times the OBW
- No. of sweep points $\geq 2 \times$ span/RBW
- 검출기 = RMS
- Trigger: DL 구간을 gating해서 측정
- Trace mode = trace averaging (RMS) over 100 sweeps

A.2 수신 시험 구성 및 절차

피시험기기의 수신 시험을 위하여 그림 A.2와 같이 구성한다.

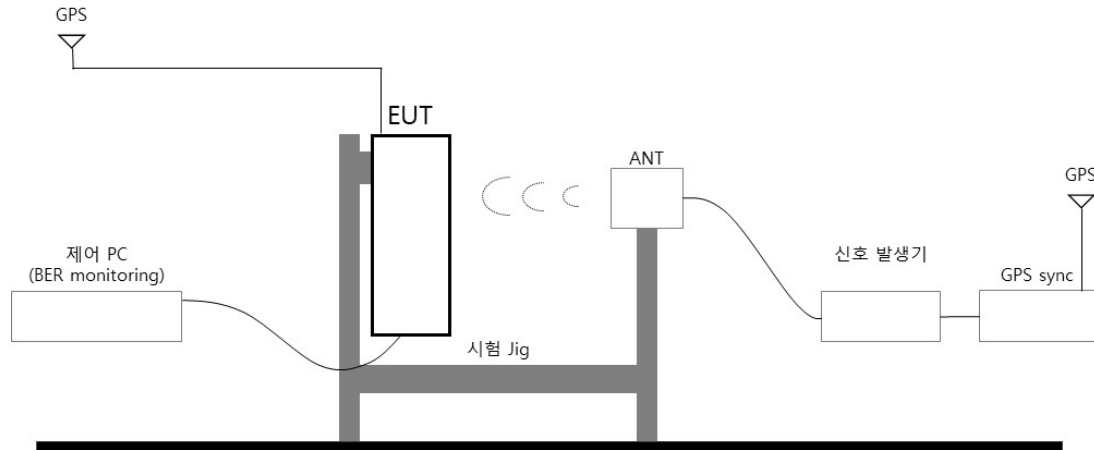


그림 A.2 — 수신 시험 구성도

수신 시험 절차는 다음과 같다.

- 1) 최대 빔성형 조건으로 피시험기기를 설정한다. (최대 빔성형 조건은 제조자가 선언하여야 한다.)
- 2) 수신 전력의 최대가 되도록 송수신 안테나의 편파를 고려하여 **Bore-sight** 방향을 조절한다.
- 3) 시험 시스템을 이용하여 피시험기기를 평가하기 위한 시험신호를 생성한다. 시험신호는 제조자가 선언하여야 한다. 시험신호는 **RF**안테나 또는 전도적으로 전달할 수 있다.
- 4) 피시험기기를 모뎀에 접속하여 데이터 등 송수신 성능을 관측한다. 모뎀 접속 및 시스템 성능 관측을 위한 접속 프로그램은 제조자가 제공하여야 한다.

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] 법률, '전파법'
- [2] 대통령령, '전파법 시행령'
- [3] 과학기술정보통신부령, '무선 설비 규칙'
- [4] 국립전파연구원고시, '전자파적합성 기준'
- [5] 국립전파연구원고시, '전기통신사업용 무선설비의 기술기준'
- [6] 국립전파연구원공고, '전자파적합성 시험방법'

KS X 3135:2020

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.

1 2020년 개정 주요 내용

1.1 개정의 취지

새롭게 개발된 이동통신 기지국 및 중계기, 보조기기의 전자파 이용 환경에 적용할 수 있도록 전자파적합성 시험방법을 개정함

ETSI EN 301 489-50, Electromagnetic compatibility(EMC) standard for radio equipment and services — Part 50: Specific conditions for Cellular Communication Base Station(BS), repeater and ancillary equipment를 기초로 작성하였으며, 기존 이동통신 기지국, 5G 관련 보조기기 시험을 위한 배치 방법, 동작 조건, 배제대역 등 우리나라 현실을 반영하여 시험 조건을 변경하였다.

1.2 주요 개정 내용

- 제목 변경
- 적용 범위 수정
- 인용표준 번호 및 용어 정의 추가
- 이동통신 기지국(5G, LTE, CDMA 등)을 시험하기 위한 시험 조건, 시험 신호, 배제대역 등 추가
- 전자파 장애 및 전자파 내성 성능평가 기준 추가
- 부속서 A (정보) 5G 이동통신 기지국 시험설정 예 추가 등

KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS
KSK
KSKS
KSKSK
KSKSKS

ICS 19.020

ICS 19.020