

KSKSKSKS
KSKSKSK
KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS

KS X 3129

KS

이동통신 단말기 및 보조기기의
전자파적합성 시험방법

KS X 3129:2020

(MOD EN 301 489-52:2016)

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	책임
	이현우	단국대학교	단장
	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 : 2012년 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.

목 차

머 리 말	ii
개 요	iii
1 적용범위	1
2 인용표준	1
3 용어 정의 및 약어	2
4 시험 조건	4
4.1 일반사항	4
4.2 시험 신호를 위한 설정	4
4.3 배제 대역	7
4.4 수신기와 다중 송수신기의 수신기 협대역 응답	8
4.5 정상 시험 변조	10
5 성능 평가	10
5.1 일반 사항	10
5.2 연속적인 통신 링크를 제공할 수 있는 기기	11
5.3 연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 기기	11
5.4 보조기기	11
5.5 장치 분류	11
6 성능 기준	12
6.1 CDMA	12
6.2 WCDMA 및 LTE	13
6.3 5G	15
7 적용 개요	16
7.1 CDMA	16
7.2 WCDMA 및 LTE	17
부속서 A(규정) 음성 통화 성능 평가 – 음압 시험	19
부속서 B(규정) 데이터 전송 통화의 성능 평가 – 오류율	21
부속서 C(규정) 5G 단말기 시험 배치 예	24
참고문헌	26
KS X 3129:2020 해 설	27

머 리 말

이 표준은 방송통신발전기본법 관련 규정에 따라 방송통신표준심의회 심의를 거쳐 개정된 방송통신 표준이다. 이에 따라 **KS X 3129:2015**는 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 제1.1.0판으로 발행된 ETSI EN 301 489-52, Electromagnetic compatibility(EMC) standard for radio equipment and services — Part 52: Specific conditions for Cellular Communication Mobile and portable(UE) radio and ancillary equipment를 기초로 기술적 내용 및 대응국제표준의 구성을 변경하여 작성한 방송통신표준이다.

이 표준은 이동통신 단말기 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 단말기 및 보조기기의 전자파적합성 시험방법

EMC Test Methods for Cellular Communication Mobile and Ancillary Equipment

1 적용범위

이 표준은 전기통신사업용 무선설비의 기술기준 제4조제1항(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 이동통신 단말기와 관련 보조기기(이하 “단말기 등”이라 한다) 등의 운용 상태에서 전자파적합성을 평가하기 위하여 규정한다.

이 표준에서는 단말기의 의도적 전파발사 및 안테나 포트 출력에 관한 기술적인 사항은 규정하지 않는다. 이러한 기술적인 사항에 대해서는 무선 주파수를 효율적으로 관리하기 위한 전파법령 및 관련 무선 기술기준, 표준에서 규정하고 있다.

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

이 표준이 KS X 3124와 차이가 있는 경우(특별조건, 정의, 약어, 내용 등) 이 표준을 우선하여 적용한다.

이 표준에서 별도로 규정한 방사성 방해, 내성 요구조건, 시험방법 등을 제외하고 KS X 3124를 따른다.

이 표준은 기지국 기기는 포함하지 않으며, 교류 전원에 연결되어 고정된 위치에서 동작하는 이동용 및 휴대용 기기는 포함한다.

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 301 489-52, 이동통신 단말기, 보조기기에 대한 전자파적합성 시험방법

KS X 3124, 무선기기의 공통 전자파적합성 시험방법

KS C 9832, 멀티미디어 기기 전자파 장애 시험방법

KS C 9835, 멀티미디어 기기 전자파 내성 시험방법

TTAT.3G-34.108(R6-6.6.0) IMT-2000 3GPP - Common Test Environments for User Equipment (UE) Conformance Testing (R6)

TTAT.3G-25.101(R7F-7.15.0) IMT-2000 3GPP - UE 무선 송신 및 수신(FDD) (R7)

TTAT.3G-34.109(R6-6.4.0) IMT-2000 3GPP - 논리적 테스트 접속규격(TDD and FDD) (R6)

TTAT.3G-36.101(R8-8.5.1) Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio transmission and reception

TTAT.3G-36.508(R8-8.1.0) Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Packet Core (EPC); Common test environments for User Equipment (UE) conformance testing (Release 8)

TTAT.3G-36.509(R8-8.1.0) Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Packet Core (EPC); Special conformance testing functions for User Equipment (UE) (Release 8)

ITU-T 권고 사항 P.64, 지역 전화 시스템의 수신감도/주파수 특성의 결정

ITU-T 권고 사항 P.76, 소리크기의 비율 결정; 기본 원리

TIA-98-E, Recommended Minimum Performance Standards for CDMA 2000 Spread Spectrum Mobile Stations

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 용어와 정의 및 약어를 적용한다.

3.1.1

베어러(bearer)

사용자 데이터 또는 사전 정의된 시험 데이터 전송을 위한 정의된 특성의 정보 전송 경로를 말한다.

3.1.2

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.

3.1.3

사용자 데이터(end-user data)

데이터 전송 시험을 위하여 제조자가 정의한 데이터 패턴

비고 피시험기에서 일반적으로 사용되는 사진, 비디오, 문자 파일, 메시지 등을 의미한다.

3.1.4**처리량(throughput)**

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

3.1.5**최대 처리량(maximum throughput)**

기준 측정 채널의 최대 달성 가능한 처리량

3.1.6**통화 모드(traffic mode)**

사용자기기(UE)에 전원이 인가되고 무선자원제어(RRC)의 연결이 이루어진 상태

3.1.7**사용자 기기(user equipment)**

하나 이상의 무선 인터페이스를 통해 이동통신 서비스에 접속할 수 있는 기기

비고 이 기기는 이동통신 서비스에 접속하는 동안 이동통신 서비스 지역 내에 고정되어 있거나 이동중일 수 있으며, 동시에 한 명 이상의 사용자에게 서비스를 제공할 수 있다.

3.1.8**보조기기(ancillary equipment)**

수신기 또는 송신기와 연결하여 사용되는 기기

비고 다음의 경우에 보조기기로 간주한다.

- 무선 기기에 추가적인 동작이나 제어 기능을 제공하기 위해 수신기 또는 송신기에 연결하여 사용되는 기기 (예, 다른 위치 또는 장소로 제어를 확장하기 위한 것)
- 수신기나 송신기와는 별도로 사용자 기능을 제공하기 위해 독자적으로 사용될 수 없는 기기
- 보조기기 없이 송수신 기능과 같은 의도된 동작을 제공할 수 있는 송신기 또는 수신기 (무선 기기의 기본 기능에 필수적으로 필요하지만 주 기기에 부속되지는 않음)

3.2 약어

5G	5th Generation (5세대 이동통신)
ARFCN	Absolute Radio Frequency Channel Number(절대 무선 주파수 채널 번호)
BS	Base Station(기지국)
BSS	Base Station System(기지국 시스템)
BTS	Base Transceiver Station(기본 송신국)
BER	Bit Error Ratio (비트 오류율)
BLER	Block Error Ratio (블록 오류율)
BSC	Base Station Controller (기지국 제어기)
BW	BandWidth(대역폭)
CDMA	Code Division Multiple Access(코드 분할 다중 접속)
CR	Continuous phenomena applied to Receivers (수신기에 적용되는 연속현상)
CT	Continuous phenomena applied to Transmitters (송신기에 적용되는 연속현상)
CRC	Cyclic Redundancy Check (순환 중복 검사)
DL	Down Link (기지국에서 단말기로의 하향 링크)

FER	Frame Error Rate(프레임 에러율)
FDD	Frequency Division Duplex (주파수 분할 다중화)
LTE	Long Term Evolution (엘티이)
LTE-FDD	Long Term Evolution Frequency Division Duplex (엘티이 주파수 분할 다중화)
LTE-TDD	Long Term Evolution Time Division Duplex (엘티이 시분할 다중화)
MRP	Mouth Reference Point(입 기준점)
MS	Mobile Station(이동국)
NB-IoT	Narrow Band-Internet of Things (협대역 사물인터넷)
PCS	Personal Communication Service (디지털 셀룰러 시스템)
RF	Radio Frequency(무선 주파수)
RC	Radio Configuration(전파 환경)
RRC	Radio Resource Control (무선 자원 제어)
SPL	Sound Pressure Level(음압 레벨)
TDD	Time Division Duplex (시분할 다중화)
TR	Transient phenomena applied to Receivers (수신기에 적용되는 과도현상)
TT	Transient phenomena applied to Transmitters (송신기에 적용되는 과도현상)
UE	User Equipment(사용자 기기)
UL	Up Link (사용자기기에서 기지국으로의 상향 링크)
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access (광대역 부호 분할 다중 접속)

4 시험 조건

이 표준은 KS X 3124 4절의 기본적으로 적용한다. 이 표준에서는 전기통신사업용 무선설비 기술기준의 단말기에 대한 추가적인 시험조건을 상세히 규정한다.

4.1 일반사항

피시험기기가 탈착형 안테나를 가지는 경우, 특별히 명시하지 않은 피시험기기는 일반 사용 목적의 전형적인 방식으로 장착된 안테나를 사용하여 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 표준 취지에 맞게 피시험기기가 정상적으로 동작하도록 하여 평가할 수 있다. 이 경우 관련 시험 배치 사항과 사유를 명확히 시험 성적서에 기록하여야 한다.

4.2 시험 신호를 위한 설정

4.2.1 통신 링크 설정을 위한 설정

KS X 3124의 4.2 조항과 다음의 수정 사항이 함께 적용되어야 한다.

희망하는 RF 입력 신호 공칭 주파수는 다음의 채널로 선택되어야 한다.

- CDMA, PCS : 적절한 CDMA, PCS 채널 번호
- WCDMA : 반송파에 대한 기준 무선 주파수 채널 번호
- LTE : 반송파에 대한 기준 무선 채널 번호

- 5G : 반송파에 대한 기준 무선 주파수 채널 번호

통신 링크는 적절한 기지국 시뮬레이터(이하 '시험 시스템'이라 함)로 구성되어야 한다. 이 시험 시스템이 시험장 외부에 위치하기 어려운 경우, 내부에 설치하여 시험할 수 있으며, 시험 시스템이 단말기 등의 전자파적합성 시험에 영향을 주지 않도록 적절한 보호조치를 취해야 한다.

시험 시스템이 없는 경우 제조자와 시험기관은 협의를 통해 간소화된 이동 통신망을 구축하여 피시험기기를 직접 제어하는 방식으로 시험할 수 있다. 이 경우 시험의 구성 및 조건, 사유 등에 대해 시험 성적서에 기술하여야 한다.

시험 시간을 줄이기 위하여 피시험기기의 송수신 부분의 시험이 가능한 장소에서 동시에 실행될 수 있다.

내성 시험은 통신 링크가 설정된 통화 상태에서 실시한다. 통화는 일반적인 통화 설정 절차에 따라 이루어지고 다음의 조건이 부합되어야 한다.

a) CDMA의 경우

통화는 휴대폰이 지원하는 RC와 일치하는 루프 백 서비스 옵션(Loop back Service Option)으로 설정되고, 다음의 조건을 만족시켜야 한다.

- 피시험기기는 최대 출력으로 동작해야 한다.
- 휴대폰은 최대 데이터 전송률로 설정되어야 한다.

b) WCDMA 및 LTE의 경우

일반 호 설정절차와 BER, BLER 시험 루프 시나리오에 대한 자세한 내용은 TTAT.3G-34.108 및 TTAT.3G-34.109 논리적 시험 인터페이스를 참조한다. LTE의 경우 일반 호 설정 절차 및 처리량 시험 루프 시나리오에 대한 자세한 내용은 TTAT.3G-36.508 및 TTAT.3G-36.509를 참조한다.

- 사용자 기기에 연속적으로 전력 상승 제어 명령을 설정하고 보낸다.
- 비연속 송신 기능이 정지되어야 한다.
- 내부 루프 또는 상향링크 전력 제어를 동작시켜야 한다.
- WCDMA의 경우 기준 시험 채널에 대한 송신 및 수신(UL/DL) 비트율은 12.2 kbit/s로 해야 한다.
- LTE의 경우 기준 시험 채널에 대한 송신 및 수신(UL/DL) 비트율은 TTAT.3G-36.101의 부속서 C에 명시된 기준 측정 채널에서 TTAT.3G-36.101 표 7.1-1 및 7.3.1-2에 규정된 인자로 해야 한다.

c) 5G 이동통신의 경우

- 기준 시험 채널에 대한 송신 및 수신 비트율은 제조자가 선언한 피시험기기가 지원하는 최대 속도로 설정해야 한다.
- 피시험기기의 빔성형은 제조자가 선언한 최대 이득의 빔성형 조건으로 설정하여야 한다.

측정 장비는 내성 시험을 위한 RF 신호에 영향을 받지 않도록 적절한 조치가 취해져야 한다.

4.2.2 송신기 입력

KS X 3124의 4.2.1 조항들이 다음 수정 사항과 함께 적용되어야 한다.

4.2.3 송신기 출력

KS X 3124의 **4.2.2** 조항들이 다음 수정 사항과 함께 적용되어야 한다.

피시험기기가 동축 케이블을 통해 통상적으로 연결되는 외부 50 Ω RF 안테나 커넥터가 있는 경우 통신 링크를 확립하기 위한 희망 신호는 커넥터로부터 동축 케이블을 통해 전달되어야 한다.

기기에 외부 50 Ω RF 안테나 커넥터가 있지만 이 포트가 통상적으로 동축케이블을 통해 연결 되지 않는 경우와 기기에 외부 50 Ω RF 커넥터가 없는 경우(안테나 일체형 기기)에는, 통신 링크 구성을 위한 희망 신호는 시험 환경 내에 위치한 안테나로 전달되어야 한다.

4.2.4 수신기 입력

4.2.4.1 일반 사항

KS X 3124의 **4.2.3** 조항들이 다음 수정 사항과 함께 적용되어야 한다.

기기가 동축 케이블을 통해 통상적으로 연결되는 외부 50 Ω RF 안테나 커넥터가 있는 경우, 통신 링크를 확립하기 위한 희망 신호는 커넥터로 동축 케이블을 통해 전달되어야 한다.

기기에 외부 50 Ω RF 안테나 커넥터가 있지만 이 포트가 통상적으로 동축케이블을 통해 연결 되지 않는 경우와 기기에 외부 50 Ω RF 커넥터가 없는 경우(안테나 일체형 기기)에는, 통신 링크 구성을 위한 희망 신호는 시험 환경 내에 위치한 안테나로 전달되어야 한다.

4.2.4.2 CDMA 수신기의 입력

희망 RF 입력 신호 레벨은 안정적인 통신 링크를 제공하기 위해 TIA-98-E에 정의된 기준 감도 레벨보다 40 dB 높게 설정되어야 한다.

4.2.4.3 WCDMA 및 LTE 수신기의 입력

내성 시험의 경우 피시험기기의 입력단에서 희망 RF 신호 레벨은 안정적인 통신 링크를 제공하기 위해 기준 감도 레벨보다 적어도 40 dB 이상 높아야 한다. 기준 감도 레벨은 TTAT.3G-25.101 또는 TTAT.3G-36.101에 정의된다.

방출 시험의 경우 측정수신기 입력단에서의 희망 RF 신호레벨은 측정 장비가 동적 영역(dynamic range) 안에서 동작하는 것을 보장하기 위하여 기준 감도 레벨보다 15 dB를 초과하지 않아야 한다.

4.2.4.4 5G 수신기 입력

내성 시험의 경우 피시험기기의 입력단에서 희망 RF 신호 레벨은 안정적인 통신 링크를 제공하기 위해 기준 감도 레벨보다 적어도 40 dB 이상 높아야 한다.

방출 시험의 경우 측정수신기 입력단에서의 희망 RF 신호레벨은 측정 장비가 동적 영역(dynamic range) 안에서 동작하는 것을 보장하기 위하여 기준 감도 레벨보다 15 dB를 초과하지 않아야 한다.

4.2.5 수신기 출력

4.2.5.1 CDMA 수신기의 출력

KS X 3124의 4.2.4 조항들이 적용되어야 한다.

수신기 출력단에서 시험 신호의 구체적 설정은 부속서 A에 규정되어 있다.

4.2.5.2 WCDMA 및 LTE 수신기의 출력

KS X 3124의 4.2.4 조항들이 다음 변경사항과 함께 적용되어야 한다.

수신기 출력단에서 시험 신호의 구체적 설정은 부속서 A와 C에 규정되어 있다.

4.2.5.3 5G 수신기 출력

KS X 3124의 4.2.4 조항들이 다음 변경사항과 함께 적용되어야 한다.

수신기 출력단에서 시험 신호의 구체적 설정은 부속서 A와 B에 규정되어 있다.

4.3 배제 대역

4.3.1 CDMA 수신기와 이중 송수신기의 수신부

단말기의 수신기 배제 대역은 할당된 수신기 대역에서 5 % 뺀 최저 주파수부터 할당된 수신기 대역에 5 %를 더한 최고 주파수까지 확장된다.

4.3.2 CDMA 송신기

대역내, 대역외 방사를 포함한 송신기 주파수 대역은 해당 기술기준에 있는 RF 스펙트럼 마스크 규격으로 대체된다.

전자파적합성에 대한 송신 배제 대역은 반송파의 중심주파수 $\pm(2.5 \times \text{필요 대역폭})$ 이다.

4.3.3 WCDMA와 LTE 송신기

4.3.3.1 WCDMA

대역내 및 대역외 방사를 포함하는 주파수 대역은 해당 기술기준에 있는 RF 스펙트럼 마스크 기준으로 대체된다.

송신기 배제 대역은 KS X 3124의 4.3.2.2 조항들에 정의된 것과 같아야 한다.

4.3.3.2 LTE

송신기 배제 대역은 KS X 3124의 4.3.2.2 조항들에 정의된 송신기 배제 대역을 적용한다.

4.3.4 WCDMA와 LTE 수신기

송신기 배제 대역은 KS X 3124의 4.3.3에 정의된 바와 같이 n 은 1로 하고 채널 대역폭은 다음과 같다.

— WCDMA 채널 대역폭: 5 MHz

— LTE 채널 대역폭: 20 MHz (비고 참조)

비고 다중 채널 대역폭을 지원하는 경우, 사용된 채널 대역폭은 피시험기기가 지원하는 가장 넓은 것이어야 한다.

4.3.5 5G 송신기

송신기 배제 대역은 KS X 3124의 4.3.2.2에 정의된 것과 같아야 한다.

4.3.6 5G 수신기

5G 기기 수신기 배제 대역은 다음 공식을 적용한다.

— 할당된 수신기 대역의 하한 주파수 - $n \times$ 최대 점유주파수 대역폭 ~ 할당된 수신기 대역의 상한 주파수 + $n \times$ 최대 점유주파수 대역폭

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

4.4 수신기와 다중 송수신기의 수신기 협대역 응답

4.4.1 CDMA 수신기

시험 중 불연속 주파수에서 발생하는 수신기 또는 다중 송수신기에 대한 응답은 협대역 응답(스푸리어스 응답)이며 다음 방법으로 식별된다.

- 만약 내성 시험 동안에 규정된 성능평가 기준에 대하여 부적합이 발생하면, MS 수신기나 시험용 시스템에서 원하지 않는 결과(협대역 응답)인지 또는 광대역 현상에 기인한 것인지를 확실하게 할 필요가 있다. 따라서 시험은 CDMA 채널 주파수가 첫번째 인접 채널로 증가하거나 감소된 상태에서 반복해야 한다.
- 만약 부적합 레벨이 사라지면, 그 현상은 협대역 응답으로 간주한다.
- 만약 부적합 레벨이 사라지지 않으면, 이 과정은 두 번째 인접 채널로 증가하거나 감소된 상태에서 시험을 반복해야 한다.
- 만약 부적합 레벨이 CDMA 채널 주파수의 증가 또는 감소로 사라지지 않으면, 그 현상은 광대역으로 간주되고 따라서 EMC 문제이며 기기는 시험에 불합격된다.

협대역 응답은 무시된다.

4.4.2 WCDMA와 LTE 수신기

4.4.2.1 WCDMA

불연속 주파수에서의 내성 시험 동안 발생하는 수신기 또는 다중 송수신기에 대한 응답은 협대역 응답 (스푸리어스 응답)이며 다음 방법으로 식별된다.

- 내성 시험 동안 관측되는 양이 규정된 허용 오차를 벗어나는 경우, 편차가 사용자 기기의 수신기

또는 시험 시스템의 원하지 않는 영향으로(협대역 응답) 인한 것인지 또는 광대역 현상에 의한 것인지 결정이 필요하다. 따라서 기준 채널을 다음과 같이 증가 또는 감소시키면서 시험을 반복해야 한다.

- FDD 대역 I, III, VII, VIII 및 TDD 옵션: 3.84 Mcps, 25 (DL/UL)
- TDD 옵션: 1.28 Mcps, 8 (DL/UL)
- TDD 옵션: 7.68 Mcps, 50 (DL/UL)

— 편차가 사라지지 않으면 기준 채널을 원래 값에서 다음과 같이 증가 또는 감소시키면서 시험을 반복한다.

- FDD 대역 I, III, VII, VIII 및 TDD 옵션: 3.84 Mcps, 50 (DL/UL)
- TDD 옵션: 1.28 Mcps, 16 (DL/UL)
- TDD 옵션: 7.68 Mcps, 100 (DL/UL)

— 기준 채널의 증가 또는 감소에 따라 편차가 사라지지 않으면 그 현상은 광대역으로 간주되고 따라서 EMC 문제이며 기기는 시험에 불합격된다.

협대역 응답은 무시된다.

4.4.2.2 LTE

불연속 주파수에서의 시험 동안 발생하는 수신기 또는 다중 송수신기에 대한 응답은 협대역 응답(스플리어스 응답)이며 다음과 같은 방법으로 식별된다.

- 내성 시험 중에 관측되는 양이 규정된 허용 오차를 벗어나는 경우, 편차가 사용자 기기의 수신기 또는 시험 시스템의 원하지 않는 영향으로(협대역 응답) 인한 것인지 또는 광대역 현상에 의한 것인지 결정이 필요하다. 따라서 불요 신호 주파수를 BW_{Channel} MHz 만큼 증가 또는 감소시키면서 시험을 반복해야 한다. 여기서 BW_{Channel} MHz은 전기통신사업용 무선설비의 기술기준에서 규정된 대역폭 중 피시험기기가 지원하는 최대 점유주파수 대역폭이다.
- 편차가 사라지지 않으며, 불요 신호 주파수를 $2 \times BW_{\text{Channel}}$ MHz 만큼 증가 또는 감소시키면서 시험을 반복한다.
- 주파수의 증가 또는 감소에 따라 편차가 사라지지 않으면 그 현상은 광대역으로 간주되고 따라서 EMC 문제이며 기기는 시험에 불합격된다.

협대역 응답은 무시된다.

4.4.3 5G

불연속 주파수에서의 시험 동안 발생하는 수신기 또는 다중 송수신기에 대한 응답은 협대역 응답(스플리어스 응답)이며 다음과 같은 방법으로 식별된다.

- 내성 시험 중에 관측되는 양이 규정된 허용 오차를 벗어나는 경우, 편차가 사용자 기기의 수신기 또는 시험 시스템의 원하지 않는 영향으로(협대역 응답) 인한 것인지 또는 광대역 현상에 의한 것인지 결정이 필요하다. 따라서 불요 신호 주파수를 BW_{Channel} MHz 만큼 증가 또는 감소시키면서 시험을 반복해야 한다. 여기서 BW_{Channel} 은 무선설비의 기술기준에서 규정된 대역폭 중 피시험기기가 지원하는 최대 점유주파수 대역폭이다.

- 편차가 사라지지 않으며, 불요 신호 주파수를 $2 \times BW_{\text{Channel}}$ MHz 만큼 증가 또는 감소시키면서 시험을 반복한다.
- 주파수의 증가 또는 감소에 따라 편차가 사라지지 않으면 그 현상은 광대역으로 간주되고 따라서 EMC 문제이며 기기는 시험에 불합격된다.

협대역 응답은 무시된다.

4.5 정상 시험 변조

4.5.1 CDMA

음성 통화 상태에서의 내성 시험은 외부 변조 입력 신호의 적용 없이 수행하여야 한다.

음성 통화 상태에서 내성 시험의 경우, 무선 기기의 전반적인 오디오 상향 링크 및 하향 링크 성능은 시험 시작 전에 교정되어야 한다. 교정 절차는 4.2.1.3에 설명되어 있다.

데이터 상태에서의 내성 시험은 데이터 통화의 성능을 관측할 수 있는 적절한 외부 변조 입력 신호를 적용하여 수행하여야 한다.

4.5.2 WCDMA 및 LTE

아날로그 음성 또는 오디오 신호(음성 전화 상태)의 전송에 대한 내성 시험은 어떠한 외부 변조 입력 신호의 적용 없이 수행하여야 한다.

무선기기의 전반적인 오디오 상향 링크 및 하향 링크 성능은 시험 시작 전에 교정되어야 한다. 교정 절차는 A.1에 설명되어 있다.

데이터 전송 상태에서의 내성 시험은 데이터 전송 성능을 관측할 수 있는 적절한 외부 변조 입력 신호를 적용하여 수행하여야 한다. 데이터 전송상태의 평가를 위해서 **부속서 B**를 참조한다.

4.5.3 5G

아날로그 음성 또는 오디오 신호(음성 전화 상태)의 전송에 대한 내성 시험은 어떠한 외부 변조 입력 신호의 적용 없이 수행하여야 한다.

무선 기기의 전반적인 오디오 상향 링크 및 하향 링크 성능은 시험 시작 전에 교정되어야 한다. 교정 절차는 A.1에 설명되어 있다.

데이터 전송 상태에서의 내성 시험은 데이터 전송 성능을 관측할 수 있는 적절한 외부 변조 입력 신호를 적용하여 수행하여야 한다. 데이터 전송상태의 평가를 위해서 **부속서 B**를 참조한다.

5 성능 평가

5.1 일반 사항

KS X 3124의 5.1 조항들이 다음의 수정 사항과 함께 적용되어야 한다.

KS X 3124의 **5.1**에 나와 있는 복조기의 바로 전단에 위치한 IF 필터의 대역폭에 대한 정보는 이 표준의 범위 내에서 무선 기기에 적용될 수 없다.

5.2 연속적인 통신 링크를 제공할 수 있는 기기

5.2.1 아날로그 음성 회로가 있는 CDMA

KS X 3124의 **5.2** 조항들이 적용되어야 한다.

음성 및 데이터 통화를 지원하는 기기의 성능은 음성 통화를 기반으로 평가해야 한다.

5.2.2 아날로그 음성 회로가 없는 CDMA

KS X 3124의 **5.2** 조항들이 적용되어야 한다.

기기 성능 평가는 제조자가 지정해야 한다.

5.3 연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 기기

KS X 3124의 **5.3** 조항들이 적용되어야 한다.

5.4 보조기기

KS X 3124의 **5.4** 조항들이 다음의 수정 사항과 함께 적용되어야 한다.

관련 보조기기와 함께 수행되는 송신기의 방출 측정의 경우, 송신기로부터 방사된 방출은(스푸리어스 및 회파 성분) 무시되어야 한다.

5.4.1 WCDMA 및 LTE

KS X 3124의 **5.4** 조항들이 다음의 수정 사항과 함께 적용되어야 한다.

보조기기는 이 표준의 규정에 부합하는 것으로 증명된 사용자 기기에 연결된 상태에서 시험되어야 한다.

5.4.2 5G

KS X 3124의 **5.4** 조항들이 다음의 수정 사항과 함께 적용되어야 한다.

보조기기는 이 표준의 규정에 부합하는 것으로 증명된 사용자 기기에 연결된 상태에서 시험되어야 한다.

5.5 장치 분류

KS X 3124의 **5.5** 조항들이 다음의 수정 사항과 함께 적용되어야 한다.

휴대용 및 이동용 기기 또는 기기의 조합은 교류 전원으로 충전하는 충전기와 함께 사용될 때 고정용 무선 기기 및 보조기기의 요건을 추가로 충족시켜야 한다(KS X 3124의 **7.1**과 **7.2**의 '표 1'과

‘표 2’를 참조). 다만 KC 인증(방송통신기자재 등의 적합성 평가와 전기용품 및 생활용품 안전관리법령에 의한 적합성 평가)을 받은 충전기를 사용하는 경우에는 휴대용 기기로 분류한다.

6 성능 기준

6.1 CDMA

6.1.1 일반 사항

기기는 이 절 및 6.1.1에서 6.1.6에 명시된 성능 평가기준을 적절하게 충족해야 한다.

차량의 주 배터리에 의해 급전되어 사용하도록 의도된 휴대용 기기는 KS X 3124 7.1 및 7.2의 이동용 기기에 대한 요구 사항을 추가로 충족해야 한다.

교류 전원에 의해 급전되는 휴대용 또는 이동용 기기는 KS X 3124, 7.1 및 7.2의 고정 사용을 위한 무선 및 보조기기에 대한 요구 사항을 추가로 충족해야 한다. 다만 KC 인증(방송통신기자재 등의 적합성 평가와 전기용품 및 생활용품 안전관리법령에 의한 적합성 평가)을 받은 충전기를 사용하는 경우에는 휴대용 기기로 분류한다.

통신 링크의 수립 및 유지, 비트 오류율 등의 평가, 음성 출력 신호 레벨 관측을 통한 오디오 음압 평가는 송신기 및 수신기의 주요 기능이 내성 시험 동안 평가되었음을 확인하는 성능 평가 기준으로 사용된다.

피시험기기는 내성 시험 동안 및 시험 종료 후 통신기능 이외의 비의도적 동작이 발생하지 않는지를 확인하여야 한다.

통신 링크의 유지는 시험 시스템 또는 피시험기에서 확인하여야 한다.

만약 기기가 특별한 특성이 있고, 다음 절에서 설명된 성능 평가 기준이 적절하지 않다면, 제조자는 이 표준에서 요구되는 바와 같이 내성 시험 동안이나 시험 종료 후의 허용 성능 레벨 또는 성능 저하에 대한 제조자의 기준을 명시해야 한다.

제조자에 의하여 명시된 성능 평가 기준은 다음 절에서 요구하는 것과 같은 정도의 내성 보호를 제공해야 한다.

6.1.2 송신기에 인가된 연속 현상(CT)에 대한 성능 평가 기준

통신 링크는 시험을 시작하면서 설정되고 시험 중에 유지되어야 한다(4.2.3 ~ 4.2.4 참조).

시험 중에 업 링크 음성 출력 레벨은 1 kHz(음성 돌과 점검)를 중심에 두고 오디오 대역 통과 필터의 폭인 200 Hz를 통해 측정될 때 이전에 기록된 기준 레벨보다 적어도 35 dB 낮아야 한다.

참고 높은 레벨의 배경 잡음이 있을 때 그 필터 대역폭은 최소 40 Hz까지 줄일 수 있다.

시험의 종료 시에 피시험기기는 사용자 제어 기능이나 저장된 데이터의 손실 없이 의도된 대로 작동하고 통신 링크는 유지되어야 한다. 또한 피시험기기는 내성 시험 동안 및 시험 종료 후 통신기능 이외의 비의도적 동작이 발생하지 않는지를 확인하여야 한다.

6.1.3 송신기에 인가된 과도 현상(TT)에 대한 성능 평가 기준

통신 링크는 시험이 시작하면서 설정되어야 한다(4.2.1 ~ 4.2.6 참조).

송신기에 인가된 각 과도 현상 종료 시에 피시험기기는 통신 링크에서 현저한 손실 없이 작동하여야 한다.

일련의 독특한 과도 현상 노출이 포함된 전체 시험의 종료 시에 피시험기기는 제조사에서 명시한 대로 사용자 제어 기능 및 저장된 데이터의 손실 없이 의도된 대로 작동하고 그 통신 링크는 정상적으로 유지되어야 한다. 또한 피시험기기는 내성 시험 종료 후 통신기능 이외의 비의도적 동작이 발생하지 않는지를 확인하여야 한다.

6.1.4 수신기에 인가된 연속 현상(CR)에 대한 성능 평가 기준

통신 링크는 시험을 시작할 때 설정되어야 한다(4.2.1 ~ 4.2.6 참조).

시험 중에 다운 링크 음성 출력 레벨은 1 kHz(음성 점검)를 중심에 두고 오디오 대역 통과 필터의 폭인 200 Hz를 통해 측정될 때 이전에 기록된 기준 레벨보다 적어도 35 dB 낮아야 한다.

참고 높은 레벨의 배경 잡음이 있을 때 그 필터 대역폭은 최소 40 Hz까지 줄일 수 있다.

시험의 종료 시에 피시험기기는 사용자 제어 기능이나 저장된 데이터의 손실 없이 의도된 대로 작동하고 통신 링크는 유지되어야 한다.

피시험기기는 내성 시험 동안 및 시험 종료 후 통신기능 이외의 비의도적 동작이 발생하지 않는지를 확인하여야 한다.

6.1.5 수신기에 인가된 과도 현상(TR)에 대한 성능 평가 기준

통신 링크는 시험을 시작할 때 설정되어야 한다(4.2.1 ~ 4.2.6 참조).

수신기에 인가된 각 과도 현상 종료 시에 피시험기기는 통신 링크에서 현저한 손실 없이 작동하여야 한다.

일련의 독특한 과도 현상 노출이 포함된 전체 시험의 종료 시에 피시험기기는 제조사에서 명시한 대로 사용자 제어 기능 및 저장된 데이터의 손실 없이 의도된 대로 작동하고, 통신 링크는 정상적으로 유지되어야 한다.

피시험기기는 내성 시험 종료 후 통신기능 이외의 비의도적 동작이 발생하지 않는지를 확인하여야 한다.

6.1.6 단독적 기준으로 시험된 보조기기에 대한 성능 평가 기준

KS X 3124의 6.4 조항이 적용되어야 한다.

6.2 WCDMA 및 LTE

6.2.1 일반 사항

기기는 이 절과 6.2.2 및 6.2.3에 명시된 성능 평가 기준을 적절하게 충족해야 한다.

통신 링크의 유지는 시험 시스템 또는 피시험기에서 확인하여야 한다.

만약 기기가 특별한 특성이 있고, 다음 절에서 설명된 성능 평가 기준이 적합하지 않다면, 제조자는 이 표준에서 요구되는 바와 같이 내성 시험 동안이나 시험 종료 후의 허용 성능 레벨 또는 성능 저하에 대한 제조자의 기준을 명시해야 한다.

제조자에 의하여 명시된 성능 평가 기준은 다음 절에서 요구하는 것과 같은 정도의 전자파 내성을 제공해야 한다.

피시험기기는 내성 시험 동안 및 시험 종료 후 통신기능 이외의 비의도적 동작이 발생하지 않는지를 확인하여야 한다.

요구 규격은 모든 형태의 WCDMA 및 LTE 단말기에 대해 적용한다.

6.2.2 연속적인 현상

6.2.2.1 일반 사항

통신 링크는 시험을 시작하면서 설정되고 시험 동안 유지되어야 한다. 4.1과 4.2를 참조한다.

음성 상태에서, 성능 평가기준은 상향링크 및 하향링크 음성 출력 레벨이 1 kHz를 중심으로, 200 Hz폭의 오디오 대역 통과 필터를 통하여 측정될 때(오디오 음압 점검) 이전에 기록된 기준 레벨보다 적어도 35 dB 작아야 한다. (부속서 A 참조)

비고 높은 레벨의 배경 잡음이 있을 경우, 필터 대역폭은 최저 40 Hz까지 줄일 수 있다.

시험 종료 시에 피시험기기는 사용자 제어 기능 및 저장된 데이터의 손실 없이 의도된 대로 작동하고, 통신 링크는 유지되어야 한다.

피시험기기는 내성 시험 동안 및 시험 종료 후 통신기능 이외의 비의도적 동작이 발생하지 않는지를 확인하여야 한다.

6.2.2.2 WCDMA

데이터 전송상태에서의 성능 평가기준은 다음 중의 하나일 수 있다.

- BER이 사용되면, 시험 진행 동안에 0.001을 초과하지 않아야 한다.
- BLER이 사용되면, 시험 진행 동안에 0.01을 초과하지 않아야 한다.
- BLER 계산은 각각의 전송 블록에서 CRC를 평가하는 것에 기초해야 한다.

6.2.2.3 LTE

데이터 전송 상태에서 처리량 성능 평가 기준은 시험 진행 동안에 최대 처리량의 95 % 이상이어야 한다.

6.2.3 과도현상

통신 링크는 시험을 시작하면서 설정되어야 한다. 4.1과 4.2를 참조한다.

각 노출 종료 시에 피시험기기는 통신 링크에서 식별이 가능한 손실 없이 작동되어야 한다.

일련의 개별 노출로 이루어진 전체 시험의 종료 시에 피시험기기는 제조자가 선언한 대로, 사용자 제어 기능이나 저장된 데이터의 손실 없이 의도된 대로 작동하고, 통신 링크는 유지되어야 한다.

피시험기기는 내성 시험 종료 후 통신기능 이외의 비의도적 동작이 발생하지 않는지를 확인하여야 한다.

6.3 5G

6.3.1 일반 사항

기기는 이 절과 6.3.2 및 6.3.3에 명시된 성능 평가 기준을 적절하게 충족해야 한다.

통신 링크의 유지는 시험 시스템 또는 피시험기기에서 확인하여야 한다.

만약 기기가 특별한 특성이 있고, 다음 절에서 설명된 성능 평가 기준이 적합하지 않다면, 제조자는 이 시험방법에서 요구되는 바와 같이 내성 시험 동안이나 시험 종료 후의 허용 성능 레벨 또는 성능 저하에 대한 제조자의 기준을 명시해야 한다.

제조자에 의하여 명시된 성능 평가 기준은 다음 절에서 요구하는 것과 같은 정도의 내성 보호를 제공해야 한다.

피시험기기는 내성 시험 동안 및 시험 종료 후 통신기능 이외의 비의도적 동작이 발생하지 않는지를 확인하여야 한다.

요구 규격은 모든 형태의 5G 단말기에 대해 적용한다.

6.3.2 연속적인 현상

통신 링크는 시험을 시작하면서 설정되고 시험 동안 유지되어야 한다. 4.1과 4.2을 참조한다.

음성 상태에서, 성능 평가기준은 상향링크 및 하향링크 음성 출력 레벨이 1 kHz를 중심으로, 200 Hz 폭의 오디오 대역 통과 필터를 통하여 측정될 때(오디오 음압 점검) 이전에 기록된 기준 레벨보다 적어도 35 dB 작아야 한다. (부속서 A 참조)

비고 높은 레벨의 배경 잡음이 있을 경우, 필터 대역폭은 최저 40 Hz까지 줄일 수 있다.

시험 종료 시에 피시험기기는 사용자 제어 기능 및 저장된 데이터의 손실 없이 의도된 대로 작동하고, 통신 링크는 유지되어야 한다.

피시험기기는 내성 시험 동안 및 시험 종료 후 통신기능 이외의 비의도적 동작이 발생하지 않는지를 확인하여야 한다.

데이터 전송상태에서의 성능 평가기준은 다음 중의 하나일 수 있다.

— BER이 사용되면, 시험 진행 동안에 0.001을 초과하지 않아야 한다.

- 하향 링크와 상향 링크를 하나의 루프로 평가하는 경우 0.002를 초과하지 않아야 한다.

— BLER이 사용되면, 시험 진행 동안에 0.01을 초과하지 않아야 한다.

- 하향 링크와 상향 링크를 하나의 루프로 평가하는 경우 0.02를 초과하지 않아야 한다.

— 처리량이 사용되면, 기준 측정 채널에서 규정된 최대 처리량의 95 % 이상이어야 한다.

- 하향 링크와 상향 링크를 하나의 루프로 평가하는 경우 90 % 이상이어야 한다.

6.3.3 과도현상

통신 링크는 시험을 시작하면서 설정되어야 한다. 4.1와 4.2를 참조한다.

각 노출 종료 시에 피시험기기는 통신 링크에서 식별이 가능한 손실 없이 작동되어야 한다.

일련의 개별 노출로 이루어진 전체 시험의 종료 시에 피시험기기는 제조자가 선언한 대로, 사용자 제어 기능이나 저장된 데이터의 손실 없이 의도된 대로 작동하고, 통신 링크는 유지되어야 한다.

피시험기기는 내성 시험 종료 후 통신기능 이외의 비의도적 동작이 발생하지 않는지를 확인하여야 한다.

7 적용 개요

단말기가 KC 인증(방송통신 기자재 등의 적합성 평가와 전기용품 및 생활용품 안전관리법령에 의한 적합성 평가)을 받은 충전기를 사용하는 경우에는 휴대용 기기로 분류한다.

7.1 CDMA

7.1.1 전자파 장애

7.1.1.1 일반

KS X 3124의 표 1은 무선 기기와 보조기기의 전자파 장애 측정을 위한 일반적 조건이다.

7.1.1.2 특수 조건

표 1에 나와 있는 다음의 특수 조건은 KS X 3124의 8절에서 사용된 장애 시험방법에 관한 것이다.

표 1 — 장애 시험의 특수 조건

KS X 3124	특수 제품 관련 조건, KS X 3124의 8절의 시험 조건 추가 및 수정
8.2 독립적으로 측정되는 보조기기 합체	제조사의 재량으로, 보조기기는 시험 대상 무선 기기와 결합하여 측정될 수 있다. 보조기기가 무선 기기와 결합하여 측정될 때, 송/수신기에서 방사된 장애는 무시되지만 시험 성적서에 기록되어야 한다.

7.1.2 전자파 내성

7.1.2.1 일반

KS X 3124의 표 2는 무선 기기와 보조기기의 내성 측정을 위한 일반적 조건이다.

7.1.2.2 특수 조건

표 2에 나와 있는 다음의 특수 조건은 KS X 3124의 9절에서 사용된 내성 시험방법에 관한 것이다.

표 2 — 내성 시험의 특수 조건

KS X 3124	특수 제품 관련 조건, KS X 3124 의 9 절 시험 조건 추가 및 수정
9.2 방사성 RF 전자기장 9.2.2 시험방법	각 시험 주파수 단계에서 맥스-홀드 기법을 사용할 때 처음에 무변조 시험 신호를 적용한다. 그 후 시험 변조가 적용되어야 한다. 피시험기기는 내성 시험 동안 및 시험 종료 후 통신기능 이외의 비의도적 동작이 발생하지 않는지를 확인하여야 한다.
9.5 전도성 RF 전자기장	각 시험 주파수 단계에서 맥스-홀드 기법을 사용할 때, 처음에 무변조 시험 신호를 적용한다. 그 후 시험 변조가 적용되어야 한다.
9.5.2 시험방법	각 주파수 증가 단계는 150 kHz 에서 5 MHz 의 주파수 범위에서 매 순간 주파수에 50 kHz 씩 증가시킬 수 있다. 맥스-홀드 기법을 사용할 때 초기에 각 시험 주파수 단계에서, 무변조 내성 시험 신호가 적용되어야 한다. 그 다음 내성 RF 시험 신호의 변조(1 kHz 톤)가 KS X 3124 에 명시된 대로 적용되어야 한다.
9.6.3 성능 기준	펄스 3a 와 3b 의 시험 중에는, 그 성능 기준 TT 가 적용되어야 한다(6.2 참조).
9.7.3 성능 기준; 전압 강하 및 순간 정전	10 ms 동안 30 %의 공급 전압 감소에 해당하는 전압 강하의 경우, 6.2 또는 6.3 에 명시된 성능 기준 TT 또는 CR 이 적절하게 적용되어야 한다.

7.2 WCDMA 및 LTE

7.2.1 전자파 장해

7.2.1.1 일반 사항

KS X 3124의 표 1은 무선 기기 및 관련된 보조기기의 해당 포트에 대해 적용 가능한 전자파 장해 측정항목을 나타낸다.

7.2.1.2 특수 조건

이 표준의 범위에서는 어떤 특별 조항들도 사용자기기에 적용되지 않는다.

7.2.2 전자파 내성

7.2.2.1 일반 사항

KS X 3124의 표 2는 무선기기 및 관련된 보조기기의 해당 포트에 대해 적용 가능한 내성 시험 항목을 나타낸다.

7.2.2.2 특수 조건

표 3에 명시된 특수 조건은 KS X 3124, 9절에서 사용된 내성 시험 방법에 관한 것이다.

표 3 — 내성 시험의 특수 조건

KS X 3124	특수 제품 관련 조건, KS X 3124 의 9 절 시험 조건 추가 및 수정
9.2 방사성 RF 전자기장 9.2.2 시험방법	각 시험 주파수 단계에서 맥스-홀드 기법을 사용할 때 처음에 무변조 시험 신호를 적용한다. 그 후 시험 변조가 적용되어야 한다.
9.5 전도성 RF 전자기장 9.5.2 시험방법	이 시험방법의 범위에 있는 기기에 대한 배제 대역은 없다. 각 시험 주파수 단계에서 맥스-홀드 기법을 사용할 때, 처음에 무변조 시험 신호를 적용한다. 그 후 시험 변조가 적용되어야 한다. 협대역 응답을 식별하기 위해 사용된 절차는 150 kHz 에서 80 MHz 까지 주파수 범위에서의 전도 내성 시험에는 적용하지 않는다(4.4 참조).
9.6.3 성능 기준	펄스 3a 와 3b 의 시험 중에는, 그 성능 기준 TT 가 적용되어야 한다(6.2 참조).

부속서 A (규정)

음성 통화 성능 평가 - 음압 시험

A.1 음성 레벨 교정

휴대용 기기에 대한 음성 교정은 다음과 같이 수행한다.

제조자가 지정한 경우, 피시험기기의 음량(volume)을 공칭 음성 레벨이 되도록 설정한다. 명시되지 않은 경우 중간 음량을 사용해야 한다. 음량 설정은 시험 성적서에 기록되어야 한다.

시험 진행에 앞서, 상향 및 하향 링크에서의 음성 출력 신호의 기준 레벨은 **그림 A.1**과 같이 시험 성적서에 기록되어야 한다. 기준 레벨은 하향 링크의 경우 음향 결합기(**그림 A.1**의 음파관)의 입력단에서 1 kHz에서 0 dBPa의 음압 레벨(SPL) 이 되도록, 그리고 상향 링크의 경우 ITU-T 권고사항 P.64에 정의된 입기준점(MRP)에서 1 kHz에서 -5 dBPa가 되도록 조정한다.

비고 1 MRP는 ITU-T 권고사항 P.76에서 정의한 모의 인체 두부모형에 대해 정의된다. 송·수화기(핸드셋)는 수화기 부분이 인공 귀의 가운데에 오도록 모의 인체 두부 모형에 장착하여야 한다.

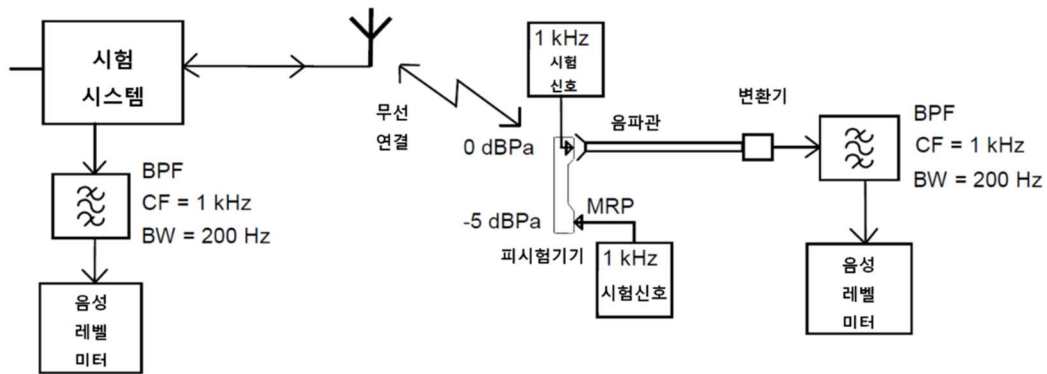
비고 2 기기가 음향 변환기(예: 마이크 또는 스피커)를 포함하지 않은 경우, 제조자는 동등의 전기적인 기준 레벨을 지정해야 한다.

음성 프로세서는 필요하다면 1 kHz 교정신호처럼 정상 상태 음성신호를 제거하거나 감소시키고자 하는 잡음 및 반향 제거 알고리즘이 적용할 수 있다. 이 알고리즘은 교정을 진행하는 동안에 작동 되지 않게 비활성화할 수 있다. 특정 시험용 소프트웨어가 필요할 수 있다. 알고리즘을 비활성화할 수 없으면, 기준 레벨은 잡음 및 반향 제거 알고리즘이 실행되기 전에 레벨을 결정하기 위해 음성 레벨 미터의 최대 유지(max-hold) 기능을 사용하여 측정해야 한다.

핸드 프리를 사용하는 경우에는 외부 스피커가 사용된다. 일반적으로 외부 스피커의 음압 레벨은 높은 주변 잡음 레벨을 극복하기 위해 휴대전화 수화기의 음압 레벨보다 높다. 필요한 SPL을 달성하기 위해 두 가지 방법을 사용할 수 있다.

하향 링크 기준레벨은 차이를 보상하기 위하여 증가시켜야 한다. 다른 방법으로, 스피커와 측정 마이크 사이의 거리는 필요한 SPL이 되도록 측정이 진행 동안에 조정되어야 한다. 시험 장비의 동적 범위를 초과하지 않는 것이 중요하다.

일반적으로 상향 링크 기준 레벨은 보정하지 않는다. 경우에 따라 상기 교정을 수행할 수 없는 경우 (예: 헤드셋이 있는 PC카드), 제조자는 MRP와 마이크 사이의 거리를 지정해야 한다.



비고 피시험기기는 상향 링크를 교정하는 동안, 송화기가 의도된 방식대로 MRP에 장착되어야 하고, 하향 링크를 교정하는 동안은 1 kHz 시험 음성신호로 대체되어야 한다.

그림 A.1 — 휴대기기에 대한 음압 측정 및 교정 셋업

A.2 음성 레벨 측정

시험하는 동안 음성 레벨을 측정할 때, 피시험기기 소프트웨어는 음성용으로 설정해야 한다. 잡음 및 반향 제거 알고리즘을 비활성화 할 수 없다면, 그 레벨은 잡음 및 반향 제거 알고리즘이 실행되기 전에 레벨을 결정하기 위해 음성 레벨 미터에서 최대 유지 기능을 사용하여 측정되어야 한다.

이동전화 또는 휴대기기의 수화기에서 피시험기기의 하향링크 음성 채널로부터의 출력 신호 레벨은 **그림 A.2**와 같이 음압 레벨을 측정하여 평가해야 한다. 외부 스피커가 사용되는 경우, 음향 결합기는 교정하는 동안 사용된 위치에서 외부 스피커에 고정되어야 한다. 피시험기기의 상향링크 음성 채널로부터 복호된 출력 신호의 레벨은 시험 시스템의 아날로그 출력단에서 측정해야 한다.

피시험기기의 마이크에 의한 외부 주변 잡음의 영향은 (피시험기기의 음성 입력포트를 밀봉하여) 최소화 해야 한다.

비고 만일 기기가 외부 변환기를 사용하도록 설계되었다면, 그 변환기는 시험 구성에 포함되어야 한다. 만일 기기가 음향 변환기를 포함하지 않는다면, 지정된 종단 임피던스에서 형성된 선로전압이 측정될 수 있다.

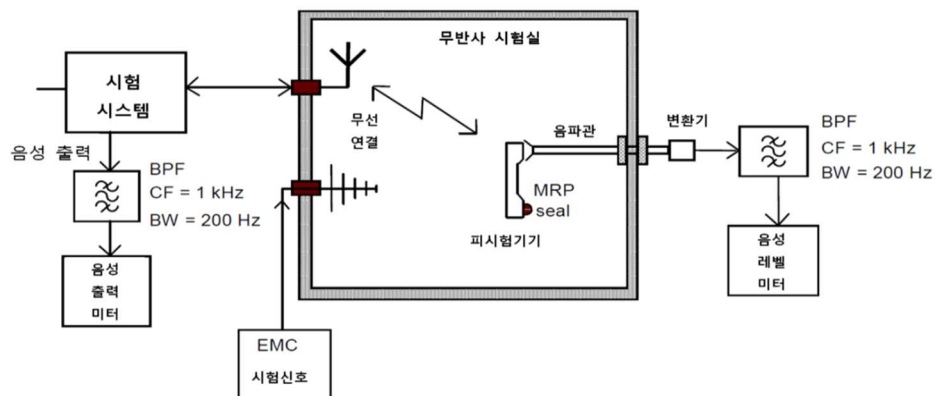


그림 A.2 — 휴대용 기기에 대한 음압 측정 및 시험 셋업

부속서 B (규정)

데이터 전송 통화의 성능 평가 - 오류율

B.1 데이터 전송 교정

B.1.1 WCDMA

피시험기기에 대한 데이터 전송 교정은 내성 시험신호(KS X 3124, 9.2와 9.5에서 정의)를 적용하기 전의 비트 오류율(BER), 블록 오류율(BLER) 또는 최종 사용자 데이터 오류율을 판정하는 것으로 수행할 수 있다.

B.1.2 LTE

피시험기기에 대한 데이터 전송의 교정은 RF 내성 시험 신호(KS X 3124, 9.2와 9.5에서 정의)를 적용하기 전에 처리량 비율을 평가하여 수행할 수 있다.

B.1.3 5G

피시험기기에 대한 데이터 전송 교정은 내성 시험신호(KS X 3124, 9.2와 9.5에서 정의)를 적용하기 전의 비트 오류율(BER), 블록 오류율(BLER), 최종 사용자 데이터 오류율, 처리량을 판정하는 것으로 수행할 수 있다.

B.2 데이터 전송 평가

B.2.1 오류율 산출

제조자는 오류율을 산출하기 위한 방법을 제공해야 한다. 알려진 데이터 형태가 종단에서 종단으로 양방향으로 전송된다(상향과 하향 링크 모두에서 실행된다). 각각의 주파수 단계에서 성능이 평가될 것이다. 전송된 알려진 데이터와 수신 데이터 사이의 비교는 오류율로 나타낸다.

사용된 데이터 형태는 유효한 결과를 주기에 충분한 길이이어야 하고, 사용된 채널 비트비율에 상응해야 한다.

오류율을 판정하기 위한 가능한 데이터 형태는 BER, BLER 그리고 유저 데이터이다. BER과 BLER의 상세한 설명은 TTAT.3G-34.109에서 확인할 수 있다.

BER과 BLER 측정이 적합하지 않을 경우에는 제조자의 결정으로 최종 사용자 데이터는 사용될 수 있다. (비고 참조)

비고 예를 들면, 피시험기기가 있고 데이터 응용 보조기기가 있는 사용자 기기로 구성되어 있고, 데이터 응용 보조 장비 그 자체가 TTAT.3G-34.109에 명시된 것처럼 BER 또는 BLER의 평가를 위해 적용될 수 있는 루프 백 기능을 지원하지 않는 경우, 이는 데이터 적용 보조기기가 작동하지 않는 사항으로 볼 수 있고 데이터 전송 루프가 종단에서 종단이 아니다.

시험을 위하여 사용된 최종 사용자의 데이터 특성(형태, 사이즈, 전형적인 데이터 처리량 비율, 추가적인 오류 정정 등) 과 필요한 시험 장비는 피시험기기의 평가를 가능하게 하기 위하여 제공되어야 한다.

다음 공식은 최종 사용자 데이터에 적용될 수도 있다.

$$\text{오류율} = \left(\frac{\text{오류율(비트, 바이트, 심볼)수}}{\text{전체(비트, 바이트, 심볼)수}} \times 100 \right) \%$$

(높은 오류율이 존재하는 경우, 오류가 EMC 스트레스의 결과인지를 확실히 한다)

B.2.2 처리량 백분을 산출

알려진 데이터 패턴은 중단간에 양방향으로 전송되어야 한다(상향과 하향 링크 모두에서 실행된다). 각각의 주파수 단계에서 성능이 평가되어야 한다. 최대 처리량과 달성된 처리량의 비교는 처리량 비율로 나타내야 한다.

사용된 데이터 패턴은 유효한 결과를 제공하기에 충분한 길이어야 하며 사용된 채널 비트 전송률과 동일해야 한다.

B.3 데이터 응용 보조기기가 없는 피시험기기

여기서는 데이터 감시 장치가 시험 시스템의 일부분으로 고려된다. 필요한 경우 전자기장에 영향을 주지 않은 방법(예: 초음파 또는 광학)으로 데이터 관측 장치에 연결하기 위한 방법이 제조자에 의하여 만들어져야 한다.

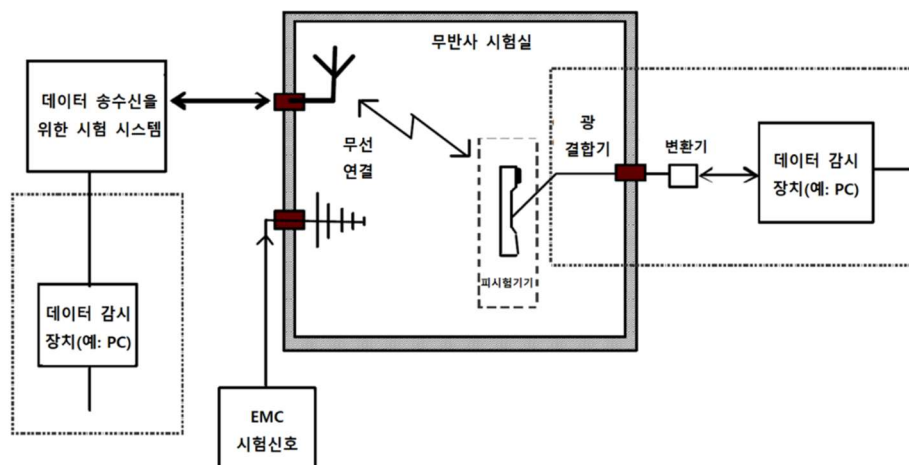


그림 B.1 — 데이터 응용 보조기기가 없는 시험 대상기기에 대한 오류율 판정 시험셋업

B.4 데이터 응용 보조기기가 있는 피시험기기

여기서 데이터 관측 장치는 시험 시스템의 일부분으로 고려된다. 데이터 응용 보조기기는 데이터 전송(상향과 하향 링크) 루프의 일부이고 피시험기기 구성에 포함된다.

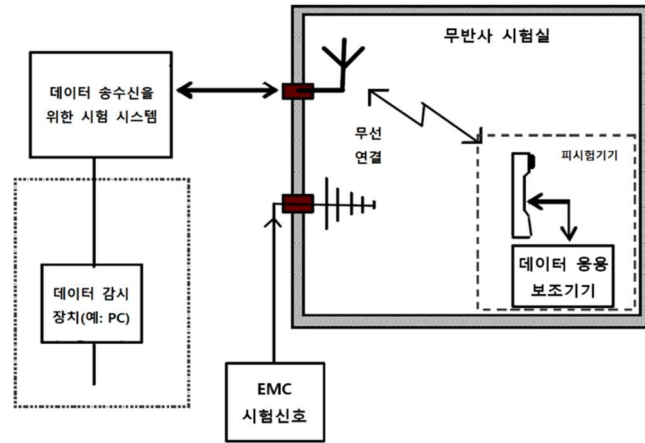


그림 B.2 — 데이터 응용 보조기기가 있는 피시험기기에 대한 오류를 판정 시험셋업

부속서 C (규정)

5G 단말기 시험 배치 예

C.1 시험 구성

시험 구성은 다음과 같다.

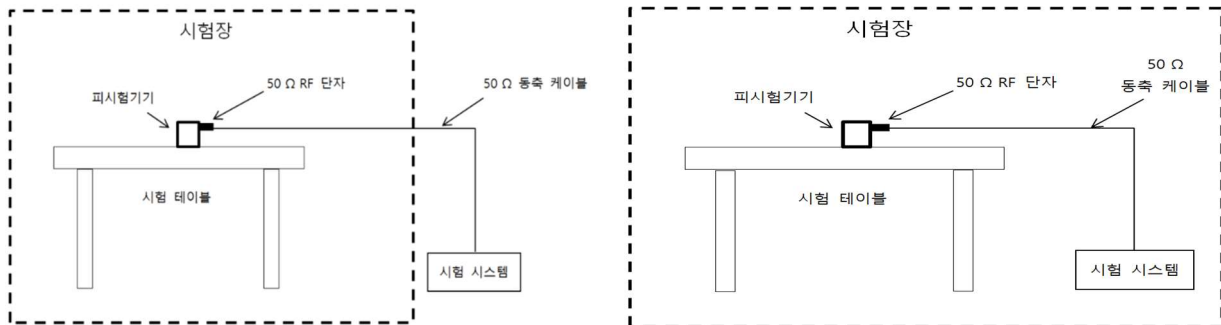


그림 C.1.1 — 시험 시스템이 시험장 외부에 있는 경우 그림 C.1.2 — 시험 시스템이 시험장 내부에 있는 경우

그림 C.1 — 단말기에 외부 50 ohm RF 안테나 커넥터가 있는 경우

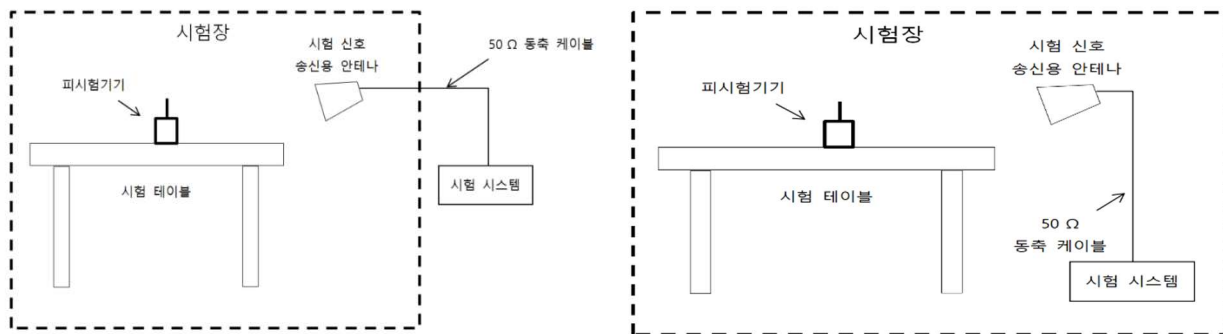


그림 C.2.1 — 시험 시스템이 시험장 외부에 있는 경우 그림 C.2.2 — 시험 시스템이 시험장 내부에 있는 경우

그림 C.2 — 단말기에 외부 안테나 커넥터가 없는 경우

C.2 시험 절차

- 1) 최대 이득의 빔성형 조건으로 피시험기기를 설정(최대 이득의 빔성형 조건은 제조자가 선언하여야 한다.)
- 2) 피시험기기의 안테나의 편파를 고려하여 Bore-sight(최대 이득축) 방향을 조절
- 3) 시험 시스템을 이용하여 피시험기기를 동작하기 위한 신호를 생성한다. 시험신호는 제조자가 선언하여야 한다.
- 4) 단말기가 동축케이블을 통해 통상적으로 연결되는 외부 50 ohm RF 안테나 커넥터가 있는 경우, 통신

링크를 위하여 요구되는 신호는 커넥터로부터 동축케이블을 통해 전달되어야 한다.

- 5) 단말기가 외부 50 Ω RF 안테나 커넥터가 있으면서 통상적으로 동축케이블을 통해 연결할 수 없는 경우와 단말기가 외부 50 Ω RF 커넥터가 없는 경우(일체형 안테나 기기)에는, 통신 링크를 위하여 요구되는 신호는 단말기로부터 시험 환경 내 위치한 안테나로 전달되어야 한다.
- 6) 피시험기기의 시험 신호를 생성하는 안테나와 시험 장비를 연결하는 RF 동축케이블의 감쇠(주파수가 높아짐에 따라)가 많아 시험장 외부에 시험 장비를 위치하기 어려운 경우는 시험장 내부에 시험 장비를 설치할 수 있다.
- 7) 피시험기기에 접속하여 데이터 등 송수신 성능을 관측할 수 있다. 단말기 성능 관측을 위한 프로그램은 제조자가 제공할 수 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] 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 3129:2020

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 단말기 및 보조기기의 전자파 이용 환경에 적용할 수 있도록 전자파적합성 시험 방법을 개정함

ETSI EN 301 489-52, Electromagnetic compatibility(EMC) standard for radio equipment and services — Part 52: Specific conditions for Cellular Communication Mobile and portable(UE) radio and ancillary equipment를 기초로 작성하였으며, 기존 이동통신 단말기 및 보조기기와 5G를 시험하기 위한 배치 방법, 동작 조건, 배제대역 등 우리나라 현실을 반영하여 시험 조건을 변경하였다.

1.2 주요 개정 내용

- 제목 변경
- 적용 범위 개정
- 용어 추가 및 일부 내용 수정
- 송·수신기 별(CDMA, WCDMA 및 LTE, 5G 등) 시험방법 및 성능평가 기준 일부 내용 수정 및 추가
- 부속서 A 내용 전면 개정
- 부속서 B, C (규정) 신설 등

KS X 3129:2020

**KS KSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS
KSK
KSKS
KSKSK
KSKSKS**

**EMC test methods for cellular
communication mobile and ancillary
equipment**

ICS 19.020