

전자파 적합성 기술기준 연구

연구책임자

이 대 용

연 구 원

강 선 속

김 혁

황 정 훈

제 출 문

본 보고서를 「전자파적합성 기술기준 연구」 과제의
최종보고서로 제출합니다.

2007. 12. 31.

연구책임자 : 이 대 용 (전파연구소)

연 구 원 : 강 선 숙 (전파연구소)

김 혁 (전파연구소)

황 정 훈 (전파연구소)

요 약 문

1. 과 제 명 : 전자파적합성 기술기준 연구
2. 연구 기 간 : 2007. 1. 1. ~ 2007. 12. 31.
3. 연구책임자 : 통신사무관 이대용
4. 계획 대 진도

가. 월별 추진내용

세부내용	연구자	월별 추진계획												비고
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
o 특정소출력 무선기기의 EMC 시험 방법 개정(안) 마련														
- 특정소출력 무선기기 국내외 기술동향 조사 및 검토	김 혁													
- 특정소출력 무선기기 종류별 EMI/EMS 시험방법 마련을 위한 측정	황정훈													
- 특정소출력 무선기기 EMC 시험방법(안) 마련	김 혁													
o 가정용 전기기기 및 전동기기류 내성 시험방법 개정(안) 마련														
- CISPR 내성 시험방법 자료 조사 (CISPR-14-2)	강선숙													
- 가정용 전기기기 및 전동 기기류 EMS 시험	황정훈													
- 국내 실정에 맞는 가정용 전기기기 및 전동기기류EMS 기준 및 시험방법(안) 마련	김 혁													
- 가정용 전기기기 및 전동기기류 EMS 기준 및 시험방법 고시	황정훈 강선숙													
분기별 수행진도(%)		30			50			70			100			

나. 세부 과제별 추진사항

1) 무선기기 EMC 시험방법 기술기준 개정 고시

- '07년도 상반기내에 휴대폰, 무선LAN, IMT-2000(3개품목)을 전자파적합 등록대상품목으로 정하도록 개정되면 무선기기 EMC 기술기준 개정안 고시

2) 특정소출력 무선기기의 EMC 시험방법 개정(안) 마련

- 특정소출력 무선기기 국내·외 기술동향 조사 및 검토
- 특정소출력 무선기기 종류별 EMI/EMS 기술적용을 위한 측정시험
- 특정소출력 무선기기 전자파장해 방지기준(안) 마련
- 특정소출력 무선기기 전자파보호기준(안) 마련

3) 가정용 전기기기 및 전동기기류 EMS기술기준 및 시험방법 개정(안) 마련

- CISPR 내성 시험방법 자료 조사(CISPR-14-2)
- 가정용 전기기기 및 전동기기류 EMS 시험
- 국내 실정에 맞는 가정용 전기기기 및 전동기기류 EMS 기술기준 및 시험방법(안) 마련
- 가정용 전기기기 및 전동기기류 EMS 기술기준 및 시험방법 개정 고시

5. 연구 결과

1) 특정소출력 무선기기의 EMC 기술기준 개정(안) 마련

2) 가정용 전기기기 및 전동기기류 내성시험방법 개정(안) 마련

6. 기대효과

1) 국내 EMC 기술기준 제·개정을 위한 정책 자료 활용

2) EMC 국제규격 제·개정 시 국내의견 반영

3) 국제기준 변경과 신기술, 연구경향 등을 국내에 소개

7. 기자재 사용 내역

시설·장비명	규격	수량	용도	보유현황	확보방안	비고
EMC 측정 시스템		1식	방사장해측정 전도장해측정 정전기방전내성 방사성 RF EFT/버스트 서지 전도성 RF 전원주파수 자계 전압강하 순간방전	有		

SUMMARY

As radiocommunication environment becomes gradually complicated because of combination of wired communication devices with wireless ones and convergence of IT equipments, the developed countries, EU and USA has already promoted application of EMC standards to wireless communication devices. Therefore, they try to prevent, in advance, industrial harm due to electromagnetic wave and use those standards as trade barriers.

Electromagnetic immunity requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus have already been provided and put into force by many developed countries. Hence, in order to introduce these requirements, we made electromagnetic immunity testing methods for these equipment in this study. According as many international EMC standards and related testing methods had been amended, related technical requirements of Korea were revised and are informed in this report.

In chapter 2 of this report, there are contemporary informations including the present state of EMC technical requirements of Korea, the role of IEC/CISPR and ITU-T SG5 and the study tendency and activity details of aforementioned groups in 2007. For specific low-power devices and related auxiliary equipments, the applicable EMC measurements and performance valuation and requirements are reviewed in chapter 3. The EMC testing method of wireless microphone with unique communication system among specific low-power devices is written down in chapter 4. In chapter 5, electromagnetic immunity testing method for household appliances, electric tools and similar apparatus is discussed. Finally, in chapter 6, we describe of EMC measurement procedures of household appliances, electric tools and similar apparatus.

목 차

표 목 차	87
그림목차	89
제 1 장 서 론	91
제 2 장 국제 EMI/EMC 표준화 동향분석	92
제 1 절 EMC 기술기준 현황	92
제 2 절 IEC/CISPR 위원회 및 표준화 동향	97
제 3 절 EMC분야에 대한 국내규격과 외국규의 비교분석	106
제 3 장 특정소출력무선기기의 전자파적합성 시험방법 연구	111
제 1 절 연구 범위	111
제 2 절 시험 조건	122
제 3 절 성능 평가	129
제 4 절 성능 평가 기준	132
제 5 절 적용 개요	137
제 4 장 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기 전자파적합성 시험방법 연구	143
제 1 절 연구 범위	143
제 2 절 시험 조건	146
제 3 절 성능 평가	156

제 4 절 성능 평가 기준.....	160
제 5 절 적용 개요.....	164
제 5 장 가정용 전기기기 및 전동기기류 전자파 내성 시험방법 연구.....	171
제 1 절 대상기기 및 연구 범위.....	171
제 2 절 기기의 분류.....	172
제 3 절 시험 방법.....	173
제 4 절 성능 평가 기준	180
제 5 절 적용 개요.....	182
제 6 절 시험 조건.....	183
제 7 절 적합성 평가.....	184
제 8 절 제품의 기록.....	185
제 6 장 결론 및 향후과제.....	186
참 고 문 헌.....	188

표 목 차

표 2-1 각 소위원회별 주요 담당 분야.....	93
표 2-2 EMC기술기준 관련 국내법규 체계.....	95
표 2-3 KN규격 현황.....	107
표 2-4 KN 규격 대비 EN규격 현황.....	107
표 2-5 2007년도 도입 규격	108
표 2-6 방송수신기에 대한 규격.....	109
표 2-7 유럽규격과 다른 규격을 적용하고 있는 규격.....	109
표 2-8 하모닉, 플리커에 대한 규격.....	110
표 3-1 무선조정용 특정소출력무선기기.....	112
표 3-2 데이터전송용 특정소출력무선기기.....	112
표 3-3 안전시스템용 특정소출력무선기기.....	113
표 3-4 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기.....	113
표 3-5 무선랜을 포함한 무선접속시스템용 특정소출력무선기기.....	113
표 3-6 중계용 특정소출력무선기기.....	114
표 3-7 차량 충돌방지용 레이더 특정소출력무선기기.....	114
표 3-8 무선데이터통신시스템용 특정소출력무선기기.....	115
표 3-9 이동체 식별용 특정소출력무선기기.....	115
표 3-10 대조표.....	118
표 3-11 기기의 형식.....	123
표 3-12 특정소출력무선기기의 배제 대역.....	127
표 3-13 기기 분류에 따른 수신기 성능의 위험성 평가.....	132
표 3-14 원격명령/원격제어.....	133
표 3-15 원격측정.....	133
표 3-16 경보.....	134
표 3-17 다른 적용.....	134

표 3-18 성능표	135
표 3-19 특정소출력무선기기와 관련 보조기기에 대한 전자파 방출 측정 개요 ..	137
표 3-20 EMC 방출 측정에 대한 특수 조건	138
표 3-21 무선기기와 관련 보조기기에 대한 내성 시험 개요	139
표 3-22 EMC 내성 시험의 특수 조건	142
표 4-1 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기	143
표 4-2 일반적인 성능 평가 기준	161
표 4-3 연속적 현상, 최소 성능 평가 기준	162
표 4-4 특정소출력무선기기와 관련 보조기기에 대한 전자파 방출 측정 개요 ..	164
표 4-5 EMC 방출 측정에 대한 특수 조건	165
표 4-6 무선기기와 관련 보조기기에 대한 내성 시험 개요	165
표 4-7 EMC 내성 시험에 대한 특수 조건	167
표 4-8 연속적 현상, 최소 성능 평가 기준	170
표 5-1 합체 포트	173
표 5-2 신호선 및 제어선 포트	174
표 5-3 직류 전원 입출력포트	175
표 5-4 교류 전원 입출력포트	175
표 5-5 신호선 및 제어선 포트	176
표 5-6 직류 전원 입출력포트	176
표 5-7 교류 전원 입출력포트	177
표 5-8 신호선 및 제어선 포트	177
표 5-9 직류 전원 입력 및 출력포트	177
표 5-10 교류 전원 입출력포트	178
표 5-11 합체 포트	179
표 5-12 교류 전원 입력 포트	179
표 5-13 교류 전원 입력 포트	180
표 5-14 기능 저하의 예	181

그 립 목 차

그림 2-1 EMC기술기준 관련 국내법규 체계('07년 12월 현재)	94
그림 3-1 전도성 장해시험 장면	138
그림 3-2 정전기방전 내성시험 장면	139
그림 3-3 방사성 RF 전자기장 내성시험 장면	140
그림 3-4 EFT/버스트 내성시험 장면	140
그림 3-5 서지 내성시험 장면	140
그림 3-6 전도성 RF 전자기장 내성시험 장면	141
그림 3-7 전압강하 및 순간정전 내성시험 장면	141
그림 4-1 일체형 안테나에 대한 시험 구성 ; 송신기 동작 - 전기적인 입력 신호	151
그림 4-2 일체형 안테나에 대한 시험 구성 ; 송신기 동작 - 음향 입력	151
그림 4-3 음향 커플러 실험 장치의 예	151
그림 4-4 일체형 안테나에 대한 시험 구성; 수신기 동작	152
그림 4-5 방사성 RF 전자기장 내성시험 장면	166
그림 4-6 전도성 RF 전자기장 내성시험 장면	166
그림 4-7 SINAD 측정장면 1	167
그림 4-8 SINAD 측정장면 2	168
그림 4-9 SINAD 측정장면 3	168
그림 4-10 SINAD 측정장면 4	168
그림 4-11 SINAD 측정장면 5	169
그림 4-12 SINAD 측정장면 6	169
그림 4-13 SINAD 측정장면 7	169
그림 5-1 정전기방전 내성시험 장면	174
그림 5-2 EFT/버스트 내성시험 장면	175

그림 5-3 전도성 RF 전자기장 내성시험 장면	178
그림 5-4 서지 내성시험 장면	179
그림 5-5 전압강하 및 순간정전 내성시험 장면	180

제 1 장 서 론

유무선기기의 결합과 IT기기의 컨버전스로 인하여 전파환경이 날로 복잡해지면서 유럽, 미국 등 선진 각국에서는 이미 무선기기에 대한 EMC 적용을 추진하고 있으며, 또한 가정용 전기기기 및 전동기기류 등에 대한 전자파 내성 기준도 선진각국에서는 이미 마련하여 실시함으로써 전자파로 인하여 발생할 수 있는 산업 피해를 사전에 예방하고 이를 무역장벽으로 활용하고 있는 실정이다.

이러한 국제동향에 대응하기 위하여 국내에서도 국제수준의 EMC 기술기준과 시험방법을 적기에 도입하고, EMC 분야의 표준측정 신기술 방법을 확보하여 국내 IT 산업의 대외 경쟁력을 강화해야 하며, 국제 표준화 동향을 관련 산업체에 보급할 필요가 있다.

본 연구에서는 국제흐름에 맞추어 이를 도입하고자 특정소출력무선기기, 음성 및 음향 신호 전송용 특정소출력무선기기, 가정용 전동기기 및 전동기기류 내성 시험방법에 대한 연구를 추진하여 국제표준화 활동(CISPR, IEC, EN)에 적극적으로 참여하고 국제기준을 국내 실정에 맞도록 EMC 기술기준과 시험방법을 개정하였다.

제2장에서는 우리나라의 EMC 기술기준 현황 및 IEC/CISPR와 ITU-T SG5의 역할, 주요 연구 분야 및 활동 등 EMC 분야에 대한 최신동향을 소개하였으며, 제3장에서는 특정소출력무선기기와 관련 보조기기에 대한 전자파적합성 시험과 관련하여 적용 가능한 시험조건, 성능평가 및 평가 기준 등을 연구하였다.

제4장에서는 특정소출력무선기기중 통신방식이 상이한 무선마이크의 시험방법에 대하여 기술하였고 제5장에서는 가정용 전기기기 및 전동기기류의 전자파 내성 시험방법에 대하여 기술하였으며, 아울러 제3장, 4장, 5장에 대한 각각의 대상기기에 대하여 EMC시험절차대로 시험하여 특정소출력무선기기와 무선마이크, 가정용 전기기기 및 전동기기류에 대한 EMC 시험 절차와 과정 및 결과에 대하여 기술하였다.

제 2 장 국제 EMI/EMC 표준화 동향분석

제 1 절 EMC 기술기준 현황

1. EMC¹⁾의 소개

전자파양립성, 또는 전자파적합성이라 하며 전기·전자제품에서 발생하는 불요파로 인해 주변의 통신망 및 전기·전자기기에 장애를 주거나, 전자파로 인해 특정 장비의 동작에 방해를 받아 오동작으로 발생할 수 있는 사고를 예방하기 위하여 시행하는 것으로 EMI분야와 EMS분야로 구분할 수 있다.

EMI²⁾는 전자파 장애 또는 전자파 간섭이라고 하며 전자기기로부터 부수적으로 발생되는 불필요한 전자파가 공간으로 방사되거나 전원선을 통해 전도되어 해당기기 자체나 통신망 및 다른 전기·전자기기에 전자기적 장애를 유발시키는 것이며, EMS³⁾는 전자파 보호, 전자파 내성 또는 전자파 민감성이라 하며 전자파방해가 존재하는 환경에서 기기 또는 시스템이 성능 저하 없이 동작할 수 있는 능력으로 전기·전자기기가 외부로부터 전자파 간섭을 받을 때 영향 받는 정도를 나타낸 것이다.

2. 국제무선장해특별위원회(CISPR) 역할 및 구성

EMC분야의 국제적인 기준을 제정하는 기관으로 1934년에 설립된 IEC산하의 국제무선장해특별위원회(CISPR)가 있다. CISPR⁴⁾은 방해전파로부터 방송수신 등을 보호하기 위해 필요한 측정기의 규격, 측정방법과 절차 등을 제정·심사하고 있다.

CISPR의 기술규격은 각종 전기·전자기기 등에서 발생하는 방해파로부터 전파통신 서비스의 신뢰성을 보호하기 위한 국제적인 기준이다.

현재 CISPR는 6개의 소위원회(Sub-Committee)로 구성되어 있으며, 각 소위원회별 담당분야는 표 2-1과 같다.

1) EMC : Eletromagnetic Compatibility

2) EMI : Electromagnetic Interference

3) EMS : Electromagnetic Susceptibility

4) CISPR : Special Committee on Radio Interference

(불어 : Commit International Special Des Perturbations RadioElectriques)

표 2-1 각 소위원회별 주요 담당 분야

소위원회	작업 내용	규격분류
A	EMI/EMS 측정장비 및 측정방법 규격	기본규격
B	ISM(산업·과학·의료) 기기로부터 장해에 관한 규격	제품규격
D	모터 자동차 및 내부 연소 엔진 EMI 규격	제품규격
F	가전, 모터, 조명기기 및 유사기기의 장해에 관한 규격	제품규격
H	무선서비스 보호를 위한 허용기준 및 EMI/EMS 공통규격	공통규격
I	컴퓨터 및 정보기기, TV 및 방송수신기 장해 규격	제품규격

3. EMC제도의 국내 도입 배경

가정용기기, 자동차, 의료기기 등 모든 전자파장해기기에 대한 EMC 기술기준 제정 필요성이 제기됨에 따라 정보통신부는 전파법을 개정하여 법적 근거 마련을 추진하였다.(1989.12.30 개정)

- '89.12.30 : 전파법 제29조의4(전자파장해방지기준 등) 및 전파법 제29조의5 (전자파장해검정) 추가, 전파법 제29조의5에 전기용품 등 예외조항 추가
- '96.12.30 : 전파법 제29조의5에 전기용품, 자동차, 소방기기, 의료기기 예외조항 추가
- '00.01.21 : 전파법 제29조의5에서 전파법 제57조(전자파적합등록)로 변경

4. EMC 분야 관련 국내법규

EMC 분야 관련 국내법규는 전파법 제56조 및 제57조에 근거하여 전파연구소장이 전자파장해방지기준 및 전자파장해방지시험방법과 전자파보호기준 및 전자파보호시험방법을 다음 그림 2-1와 같이 고시하고 있다.

전파법제56조(전자파장해방지기준 등)
 전파법제57조(전자파적합등록)
 전파법시행규칙제30조(전자파장해방지기준 및 전자파보호기준)

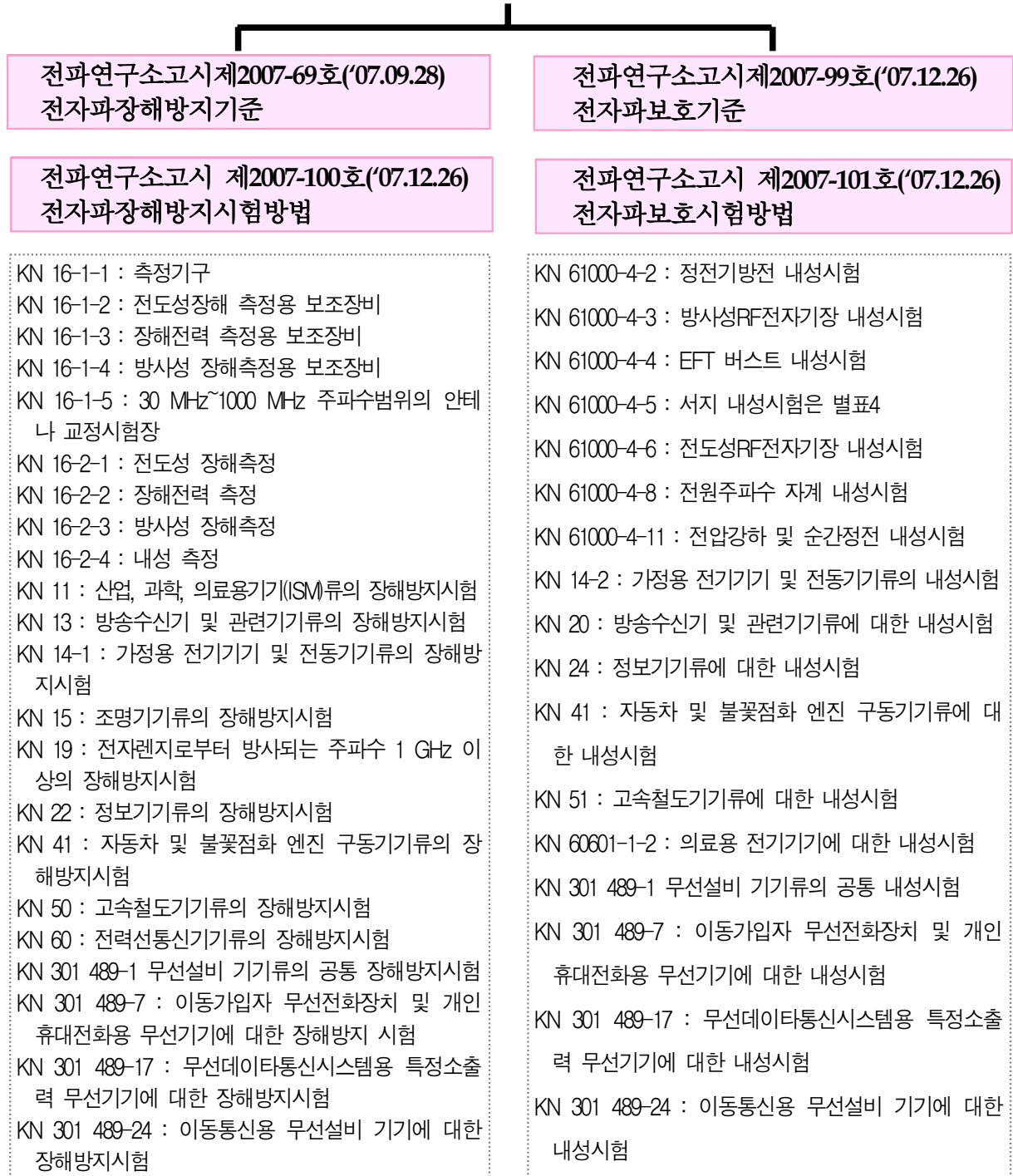


그림 2-1 EMC기술기준 관련 국내법규 체계('07년 12월 현재)

5. EMC 관련 각 정부기관의 역할

표 2-2 EMC기술기준 관련 국내법규 체계

구분		관련 부처	역할	비고
기술기준 제개정		정보통신부 (전파연구소)	o 기준제·개정(EMI/EMS) 고시 ※ 전기용품안전관리법, 자동차관리법, 의료기기법에 의해 품질 허가를 받은 기기는 인증 제외	전파법 56조, 57조 (전자파장해방지기준 등)
대 상 기 기 별	정보기기	전파연구소	o 인증업무 및 사후관리	전파법 56조, 57조 (전자파장해방지기준 등)
	방송수신기기 가정용기기 조명기기	산업자원부 (기표원)	o 한국산업표준(KS) 제·개정 o 인증업무 및 사후관리	산업표준화법 제4조 (산업표준의 제정등) 전기용품안전관리법 제5조 (안전인증 등)
	자동차	건설교통부 (자동차성능 시험연구소)	o 자기적합인증 o 사후관리	자동차관리법 제30조 (자동차의 자기인증 등)
	고속철도기기	(철도시험인증 연구센터)	o 인증업무(고속철도) 및 사후관리 ※ EMC기준은 전파연구소 고시 적용	철도안전법 제35조 (철도차량의 성능시험)
의료기기		보건복지부 (식약청)	o 인증업무 및 사후관리 ※ EMC기준은 전파연구소 고시 적용	의료기기법 제6조 (제조업의 허가 등)

6. EMC시험 주요내용 소개

가. 전자파장해방지(EMI)시험

전자파장해방지시험은 전파특성상 공간으로 방사되는 불요파를 측정하는 전자파 방사장해(RE⁵⁾)시험과 전원선 또는 통신선을 통해 전도되는 불요파를 측정하는 전자파 전도장해(CE⁶⁾)시험으로 분류할 수 있다.

① 전자파방사장해시험

주로 30 MHz 이상에서 발생하며 전자파가 공기중으로 방사되어 전달되는 전자파 잡음을 측정

5) RE : Radiated Emission

6) CE : Conducted Emission

- 측정주파수대역 : 30 MHz~1 GHz
- 측정장소 : 오픈사이트, 전자파무반사실(측정 거리 : 3m, 10m)

② 전자파전도장해시험

주로 30 MHz이하에서 발생하며 전자파가 신호선 또는 전원선 같은 매질을 통해서 전달되는 전자파 잡음을 측정

- 측정주파수대역 : 150kHz~30MHz
- 측정 장소 : 전자파차폐실

나. 전자파보호(EMS)시험

전자파 감수성 또는 민감성을 나타내며 전자파간섭으로부터 정상적으로 동작할 수 있는 능력인 Immunity(내성)과는 반대 개념이지만, 일반적으로 동일 개념으로 사용되고 있으며, 아래와 같은 7가지 시험항목이 있다.

① 정전기방전(ESD⁷⁾)내성시험

서로 다른 정전기 전위를 가진 물체가 가까워지거나 접촉했을 때, 갑작스러운 전하의 이동으로 발생한 정전기방전에 대한 내성시험

② 방사성RF전자기장(RS⁸))내성시험

80MHz~1000MHz의 주파수 대역의 전파를 전계강도 3V/m의 세기로 수검기기에 인가하여 시험

③ EFT 버스트(EFT⁹)/BURST¹⁰))내성시험

수검기기에 전자회로의 스위칭회로에서 발생하는 매우 짧고 빠른 펄스(5kHz)를 인가하여 수검기기의 내성을 시험

7) ESD : Electrostatic Discharge

8) RS : Radiated Susceptibility

9) EFT : Electrical Fast Transient

10) BURST : 제한된 개수의 각 펄스들의 연속 또는 제한된 지속시간을 갖는 진동을 말한다.

④ 서지(SURGE¹¹⁾) 내성시험

낙뢰 및 스위치 개폐등에 의하여 유기된 서지에 대한 내성시험으로 수검기기의 전원선, 신호선에 인가하여 내성을 시험

⑤ 전도성RF전자기장(CS¹²⁾) 내성시험

2002년부터 시행하고 있는 시험 항목으로 시험장비에서 불요파를 만들어 수검기기에 연결되는 케이블에 결합장치를 통해 전도시켜 내성을 시험

⑥ 전원주파수자계 내성시험

2002년부터 시행하고 있는 시험으로 60Hz전원선에서 유도전압을 발생시켜 전류를 흐르게 하여 자계를 발생시킨 후 연속적으로 변화하는 자기장 하에서 수검기기의 내성을 시험

⑦ 전압강하(VD¹³⁾) 및 순간정전 내성시험

2002년부터 시행하고 있는 시험으로 회로망 오류나 전원 부하의 급작스런 큰 변화에 의해 발생할 수 있는 저전압 및 순간적인 정전에 대한 수검기기의 내성을 시험

제 2 절 IEC/CISPR 위원회 및 표준화 동향

본 절에서는 전자파적합(EMC)제도에 국제기관인 IEC/CISPR과 ITU-T SG5의 역할 및 2007년도 최신 연구동향과 주요 활동 현황에 대하여 기술하였다.

1. CISPR SC A

가. 역할

- EMC 측정에 대한 공통규격 제정

11) SURGE : 수 μs 에서 수초간 지속되는 회로의 전압, 전류, 전력의 과도 파형을 말한다.

12) CS : Conducted Susceptibility

13) VD : Voltage Dip

- 각 제품 규격에 공통적으로 적용되는 측정기기나 시험장 특성 평가 등 기본적인 측정 시설 및 측정방법 등에 관한 사항

나. 산하 Working Group

- WG 1 : EMC 측정기기에 대한 규격
- WG 2 : EMC 측정기법, 통계적 처리 기법 및 불확도

다. 연구동향

- 기가헤르츠 이상에서의 EMI 시험용 안테나 팩터, 불확도 향상을 위한 안테나 배치, 불확도 계산, SSM 추가 요구사항, 수직 극성 교정, 용어 정의 등
- 테이블의 Type, Shape, 재질에 따라 방사측정값이 변동되고, EMI 측정용 안테나, 송신안테나 높이, 테이블의 유무에 따른 측정치 비교 등
- RSM(Reference Site Method) 시험장 평가방법 도입
- RF Preselection 비내장형 기기에 대한 사용 적합성 판단 절차
- WG 1 프로젝트
 - CISPR 16-1-4의 공통모드 흡수 디바이스 검증 및 요구규격, 복사 전자기장 강도 측정의 기준에 대한 정의, RSM의 도입, 1GHz이상에서 배치 테이블의 평가
 - CISPR 16-1-1 적합성 측정을 위한 스펙트럼 분석기 사용
- WG 2 프로젝트
 - 전도성방해 측정방법, 적합성 평가에서의 불확도 적용 처리, FAR에서 복사성 방출과 내성의 측정

2. CISPR SC B

가. 역할

- 산업, 과학, 의료용 기기 중 산업용 기기, 전원선, 고전압장비 및 전기마찰과 관련된 EMC 규격 제개정

나. 산하 Working Group

- WG 1 : EMC 측정기기에 대한 규격

- WG 2 : EMC 측정기법, 통계적 처리 기법 및 불확도

다. 연구동향

- 기가헤르츠 이상에서의 EMI 시험용 안테나 팩터, 불확도 향상을 위한 안테나 배치, 불확도 계산, SSM 추가 요구사항, 수직 극성 교정, 용어 정의 등
- 테이블의 Type, Shape, 재질에 따라 방사측정값이 변동되고, EMI 측정용 안테나, 송신안테나 높이, 테이블의 유무에 따른 측정치 비교 등
- RSM(Reference Site Method) 시험장 평가방법 도입
- RF Preselection 비내장형 기기에 대한 사용 적합성 판단 절차
- WG 1 프로젝트
 - CISPR 16-1-4의 공통모드 흡수 디바이스 검증 및 요구규격, 복사 전자기장 강도 측정의 기준에 대한 정의, RSM의 도입, 1GHz이상에서 배치 테이블의 평가
 - CISPR 16-1-1 적합성 측정을 위한 스펙트럼 분석기 사용
- WG 2 프로젝트
 - 전도성방해 측정방법, 적합성 평가에서의 불확도 적용 처리, FAR에서 복사성 방출과 내성의 측정

3. CISPR SC D

가. 역할

- 자동차 및 내연기관의 전기전자장비에 대한 전자파장해 규격 재개정

나. 산하 Working Group

- WG 1 : 도로변, 빌딩내부, 밖에서의 사용되는 수신기 보호
- WG 2 : 장착되거나 근접한 자동차 수신기 보호

다. 연구동향

- 개정된 CISPR 12(6판)과 CISPR 25(3판) 내용 확정
- 측정불확도, 안테나 팩터, 시험방법, 시험주파수 상향 조정(1GHz→2.5GHz)로 조정, 측정기기 사용조건 등

- WG 1 프로젝트
 - 측정불확도, 안테나와 자동차 사이의 거리 및 측정 배치, 측정기기 문제
- WG 2 프로젝트
 - 자동차 EMI 측정거리(1m)에 따른 기존 안테나 팩터 사용 문제, 액티브 안테나 사용 허용에 따른 배경잡음 감소 방안, 측정 불확도

4. CISPR SC F

가. 역할

- 가정용기기 및 전동공구, 유사 장치에 대한 EMC 규격 제개정

나. 산하 Working Group

- WG 1 : 전기모터와 접점부품을 내장한 가정용기기
- WG 2 : 조명기기

다. 연구동향

- 가정용기기의 EMI 규제 주파수를 확장하는 방안과 측정 방법에 대해 구체화하는 작업을 진행 중
- 로봇 청소기 제품에 대한 EMI 평가방법과 시험배치, 조건 설정에 대한 것으로 시험 동작 시 아이들 롤러를 사용하는 방법에 대한 작업이 진행 중이며, 한국위원회에서 제안한 프로젝트임.
- 방해전력(Disturbance Power) 평가 배치방법을 변경하는 작업 진행 중
- Tumbler Dryer 제품에 대한 EMI 측정시 직물이나 물 부하 조건을 변경시키는 작업을 진행 중
- WG 1 프로젝트
 - 300MHz 이상에서의 시험 방법 논의
 - 1 GHz 까지 주파수 확장에 대해 논의
 - 평가결과에 대한 불확도는 CISPR22와 유사 협조
 - 로봇 청소기에 대한 시험 조건은 CC 문건은 계속 논의하고 현재 3rd CD를 준비하도록 진행

- 시험장의 상호 인정에 대한 논의가 시작되었으며 야외시험장의 제한치를 GTEM Cell로 계산하여 제한치를 산출하였음
- 인버터 에어컨과 같은 제품이 TV 제품에 영향을 주어 9KHz부터 규제하자고 호주 NC에서 제안함
- WG 2 프로젝트
 - 조명기기 평가시 Insertion Method를 삭제하는 것을 검토 진행 중
 - 크리스마스 트리의 조명 등과 같은 제품의 rop light를 감기위한 지그와 시험 방법에 대한 토의가 논의됨

5. CISPR SC H

가. 역할

- 무선서비스 보호를 위한 제한치

나. 산하 Working Group

- WG 1 : EMC 제품 규격의 EMI 조사 방법
- WG 2 : 방사 제한치 설정에 대한 이론적 배경
- WG 4 : 설치 장소에서 일반적인 방사 규격

다. 연구동향

- 설치 장소에서 측정의 필요성과 기술적인 애로사항, 유효복사출력(ERP)의 개념을 도입하여 검토기로 함

6. CISPR SG I

가. 역할

- 정보기기에 대한 EMC 규격 제정

나. 산하 Working Group

- WG 1 : 방송수신기 및 관련 기기 EMC 규격
- WG 2 : 멀티미디어 기기 EMI 규격(CISPR 32) 제정 회의

- WG 3 : 정보기기의 EMC 규격
- WG 4 : 멀티미디어 기기 EMS 규격(CISPR 35) 제정 회의

다. 연구동향

- 멀티미디어기기 EMI와 EMS 규격 개발, 전원선 통신기기를 포함하도록 하는 CISPR 22 개정을 위한 방출규격 제정
- WG 1 프로젝트
 - CISPR 13에서 실효-평균값 검파기의 적용문제 및 측정불확도 문제, CISPR 13에서 CISPR 16으로 시험방법 이관 문제
 - CISPR 규격에서의 지적재산권 문제와 대형 TV에서의 30MHz이하 복사성 방해 문제
 - CISPR 20에 따른 안전 1등급 제품에 대한 내성문제
- WG 2 프로젝트
 - 멀티미디어 기기 EMI 규격인 CISPR 32 제정
- WG 3 프로젝트
 - CISPR 22, 24 개정
- WG 4 프로젝트
 - 멀티미디어 기기 EMI 규격인 CISPR 35 제정
- PT 프로젝트
 - 전력선 통신에 대한 CISPR 22 PLT Project

7. TC 77 SC 77A

가. 역할

- 전자파 적합성의 저주파 현상

나. 산하 Working Group

- WG 1 : 고조파와 다른 저주파 방해
- WG 2 : 전압 변동과 다른 저주파 방해
- WG 6 : 저주파 내성 시험
- WG 8 : 전기 공급 회망에 존재하는 방해와 관련된 전자파 환경의 기술

- WG 9 : 전력 품질 평가 방법

다. 연구동향

- WG 1 프로젝트 : 고조파
 - IEC61000-3-2 Ed4에서 전체 개정판이 취소되고 새로운 작업 계획에 포함
 - 77A/578/DC문건에서 언급된 Impact Factor를 고려한 3개의 제한치
- WG 2 프로젝트 : 전압 변동
 - 규격의 유지보수 작업을 현행대로 유지
 - 77A/585/CD (마감일 : 2007/11/02) - 현재 IEC61000-3-3 A2:2005 규격에서 A3&A11항의 시험조건에 대한 CDV 문건을 언급
- WG 6 프로젝트 : 저주파 내성 시험
 - 규격의 유지보수 작업을 현행대로 유지
- WG 8 : 전자파 장애 관련된 회로망 주파수
 - 저전압 회로망에서 전압변동에 대한 조사평가 방법을 IEC TC8에 요청하고 공동으로 협력 작업기로 함
 - 전력공급 시스템의 정상 동작조건에 대한 용어정의가 제각각이어서 모든 정의에 대한 검토 및 통일화 작업을 하기로 함
- WG 9 : 전력 품질 평가 방법
 - 제품 규격에 전력 품질 파라미터 측정장비를 포함하자는 TC85의 제안을 수용하고 SC 77A WG9와 광범위한 협력체계를 구축하기로 함

8. TC 77 SC 77B

가. 역할

- 전자파 적합성의 고주파 현상

나. 산하 Working Group

- WG 10 : 전도방해 내성과 방사 전자파 내성
- WG 11 : 전도방해 내성

다. 연구동향

- WG 10 프로젝트 : 전도방해 내성과 방사 전자파 내성
 - IEC61000-4-3 Ed3 A1 의 E-Field 프로브의 교정 가결->FDIS로 회람
 - IEC61000-4-3 Ed3 A2 의 측정 불확도 CDV(77B/531/CDV) 부결
 - 측정에서 가장 중요한 Field Uniformity 언급이 없으며 문건 자체가 CDV로 회람 되기에 기술적인 사항과 불확도 표현 부적절
 - 2007/11 중에 CD문건으로 재회람 예정
 - IEC61000-4-6 Ed2 A3 의 측정 불확도 CD(77B/532/CD) 문건은 2007/11 CDV 문건으로 회람될 예정
- WG 11 프로젝트 : 전도방해 내성(방사장에 의해 유기된 전도방해 제외)
 - IEC61000-4-12 (Ring Wave Immunity Test) Ed2
 - 77B/509/FDIS 문건이 가결되어 규격으로 발행될 예정
 - IEC61000-4-18 (Damped Oscillatory Wave Immunity Test) Ed1
 - 77B/517/FDIS 문건이 가결되어 규격으로 발행될 예정

9. TC 77 SC 77C

가. 역할

- 전자파 적합성의 고전력 과도현상

나. 산하 Working Group

- WG 1 : 해체됨

다. 연구동향

- 높은 수직에서 핵폭발에 의해 발생하는 전기자기장을 포함한 인간이 만들어낸 고전력 과도현상에 의한 위협으로부터 도시의 제품 및 시스템을 보호하기 위한 전기자기 적합성의 표준화
- 고전력 조건은 최고 100 V/m 를 초과하는 전기자기장 현상에서 이루어진다.
- 진행중인 문건 작업
 - PT IEC61000-4-35 High Power Electromagnetic Simulator Compendium(고

전력 전기자기장 시뮬레이터 개론)

- PT IEC61000-5-8 HEMP Protection Methods for Distributed Infrastructure
(분산된 군사시설에 대한 HEMP보호방법)
- PT IEC61000-5-9 System Level Susceptibility Assessments for HEMP AND HPEM (HEMP 및 HPEM 에 대한 시스템 레벨 적합성 평가)

10. ITU-T SG5

가. 역할

- 전기통신시스템과 연계된 전자기 등의 관련 환경으로부터 보호 문제
- 낙뢰와 전자기 영향으로부터 정보통신 네트워크, 타 설비 간섭해소, 인체보호와 EMC 연구

나. 산하 Working Group

- WP 1 : 전기통신설비의 설치·운영 과정에서 낙뢰, 서지, 전력선 혼촉 및 유도 등으로부터 발생하는 전기, 자기적 위험에 대하여 인명 및 설비자체를 보호하기 위한 권고안 제정
- WP 2 : 전기통신서비스를 제공하기 위하여 설치하는 장비의 방사 및 내성 특성과 전자기파가 인체에 미치는 영향에 대한 국제표준 개발

다. 연구동향

- WP 1 프로젝트
 - 이더넷 전력공급, 낙뢰로부터 전기통신시스템의 보호, 글로벌 환경에서 전기통신시스템의 분당 구성과 접지, 전력선과 전철 선로에 의한 전기통신 네트워크로의 간섭, 전기통신네트워크의 안전성, 낙뢰 등으로부터 부품 및 소자의 보호
- WP 2 프로젝트
 - 전기통신시스템의 EMC, 인체안전, 홈네트워크 구축에 따른 EMC 문제, 네트워크상의 정보누설 및 고전압에 의한 정보통신망 보호 등
 - ※ 전기통신시스템은 전기통신에 필요한 사업자 설비, 네트워크 설비, 이용자 설비, 사업자 무선설비 포함

제 3 절 EMC분야에 대한 국내규격과 외국규의 비교·분석

본 절에서는 전자파적합(EMC)제도에 대한 국내(KN)규격을 유럽(EN)규격과 국제규격(CISPR)으로 비교·분석하여 국내 EMC규격의 현황을 파악하고, 외국의 최신 동향을 분석하였다.

1. EMC분야 국내(KN)규격 및 유럽(EN)규격 현황 비교

1.1. 규격 현황

- 국제규격 : CISPR, IEC, ITU규격
- 유럽규격 : EN규격
- 국내규격 : KN규격(정보통신부), KS규격(산업자원부)

1.2. 국내(KN)규격

- EMC분야에 대한 국내(KN)규격은 총 29개로 기본규격, 공통규격, 제품규격으로 나뉘어져 있음
- 기본규격은 주로 EMI(전자파장해방지)에 대한 시험방법이며, 공통규격은 EMS(전자파보호)에 대한 시험방법임
 - ※ 기본규격(KN 16-1-1~4, KN 16-2-1~4 : 9개)은 CISPR 국제규격을 참조
 - ※ 공통규격(KN 61000-4-2~11 : 7개)은 IEC 국제규격을 참조
- 제품규격은 각 제품군(ISM기기, 전기기구, 자동차 등)에 대한 시험방법
 - ※ EMC시험시 제품의 주파수, 제품별 운용상의 특징 등의 이유로 시험방법을 달리해야 함에 따라 제품규격을 우선적으로 준용하도록 되어있음
 - ※ 제품규격(KN 11~KN60601-1-2 : 13개)은 제품군에 따라 각각 CISPR, IEC, EN규격을 참조

표 2-3 KN규격 현황

구분	규격수	규격명	비고
기본규격	9개	KN 16-1-1, KN 16-1-2, KN 16-1-3, KN 16-1-4, KN 16-1-5, KN 16-2-1, KN 16-2-2, KN 16-2-3, KN 16-2-4	
공통규격	7개	KN 61000-4-2, KN 61000-4-3, KN 61000-4-4, KN 61000-4-5, KN 61000-4-6, KN 61000-4-8, KN 61000-4-11	
제품규격	15개	KN 11, KN 13, KN 14-1, KN 14-2, KN 15, KN 19, KN 20, KN 22, KN 24, KN 41, KN 50, KN 51, KN 60, KN 60601-1-2, KN 301-489시리즈	
계		31개	

1.3 유럽(EN)규격

유럽에서는 규격을 적용할 시기를 권고 적용일시와 강제 적용일시로 나누어 시행하고 있다.

기본규격에 대하여는 IEC 및 CISPR 권고안을 그대로 적용 (CISPR 16-1-1~5, CISPR 16-2-1~4 : 9개 규격)하고 있으며¹⁴⁾, 제품별 규격에 대하여는 CISPR 권고안을 참조하여 EN규격으로 재정립하여 적용하고 있으며, 국내에서 아직 도입되지 않은 하모닉/플리커 시험방법 등도 도입하여 시행하고 있다.

표 2-4 KN 규격 대비 EN규격 현황

구분	규격수	규격명	비고
기본규격	11개	CISPR 16-1-1, CISPR 16-1-2, CISPR 16-1-3, CISPR 16-1-4, CISPR 16-1-5, CISPR 16-2-1, CISPR 16-2-2, CISPR 16-2-3, CISPR 16-2-4, EN 61000-3-3, EN 61000-3-4	
공통규격	7개	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-8, EN 61000-4-11	
제품규격	13개	EN 55011, EN 55012, EN 55013, EN 55014-1, EN 55014-2, EN 55015, EN 55020, EN 55022, EN 55024, , EN 55025, EN 50121-1, EN 60601-1-2, EN 301-489시리즈	
계		31개	

14) 국내의 EMC 기본규격은 CISPR 권고안을 참조하여 별도의 국내규격(KN 16-1-1~5, KN 16-2-1~4)을 제정하여 적용하고 있다.

2. EMC분야 국내(KN)규격 및 유럽(EN)규격 비교분석

국내(KN)규격의 총 31개 규격 중 97%인 30개 규격은 유럽규격과 비교하여 동일 버전이거나 유럽규격보다 앞선 국제규격의 버전을 적용하고 있다.

국내(KN)규격으로 아직 도입되지 않았던 무선기기류의 EMC 기술기준(KN 301 489 시리즈)에 대하여는 2007년도에 도입을 추진하여 2007년 9월에 무선기기에 대한 1개의 공통 시험방법과 3개의 제품별 규격을 고시하였으며 가정용 전기기기 및 전동기기에 대한 전자파 내성 시험방법은 2007년 12월에 고시하였다.

표 2-5 2007년도 도입 규격

구분	국내전자파 적합등록 대상 기기		국제규격 (최신버전)	국내 규격(KN)	유럽규격		비고
				규격명 (최종 고시일자) 참조규격(버전)	규격명(현재적용규격) 참조규격(버전)	강제 적용일자	
제품 규격	가전 기기	E M S	CISPR 14-2 ('01-11) 가정용전기기기	KN14-2('07.12.26) (참조 : CISPR 14 ('98-12))	EN 55014-2 ('01.12.01) (참조 : CISPR 14-2 (2001))	'04.12.01	
	무선기기 (EMI/EMS)		EN 301- 489-1 ('07-04) 공통규격	KN 301-489-1 ('07-09) (참조 EN 301-489-1 ('04-11))	EN 301-489-1 ('07-04)		
			EN 301- 489-7 ('05-11) GSM,PCS	KN 301-489-7 ('07-09) (참조 EN 301-489-7 ('02-08))	EN 301-489-7 ('05-11)		
			EN 301-489-17 ('07-04) 무선랜	KN 301-489-17 ('07-09) (참조 EN 301-489-17 ('02-08))	EN 301-489-17 ('07-04)		
			EN 301-489-24 ('07-05) IMT-2000	KN 301-489-24 ('07-09) (참조 EN 301-489-24 ('05-11))	EN 301-489-24 ('07-05)		

국내(KN)규격 중 3%인 1개 규격(방송수신기 EMC 규격:KN20)은 유럽규격과 비교하여 구버전을 적용하고 있으며, 2008년도에 정비할 계획이다.

표 2-6 방송수신기에 대한 규격

구 분	국내전자파 적합등록 대상 기기		국제규격 (최신버전)	국내 규격(KN)	유럽규격		비고
				규격명(최종 고시일자) 참조규격(버전)	규격명(현재적용규격) 참조규격(버전)	강제 적용일자	
		EMS	CISPR 20 (‘06-1) 방송수신기	KN20 (‘00.10.28) (참조 : CISPR 20 (‘98-08))	EN 55020 (‘02.12.01) (참조 : CISPR 20 (2002))	‘06.12.01	2008년 정비 예정
					EN 55020 (‘05.02.01) (참조 : CISPR 20 (2004))	‘08.02.01	

국내(KN)규격 중 7%인 2개 규격은 유럽규격과 다른 별도의 규격을 참조하고 있다. 2개 규격은: KN 41(자동차), KN 60(전력선통신)이며, KN 60(전력선통신)은 전력선 통신에 대한 선행연구를 통해 CISPR 22 및 국내개발 현황을 참조하여 국내 자체규격으로 제정한 규격이다.

표 2-7 유럽규격과 다른 규격을 적용하고 있는 규격

구 분	국내전자파 적합등록 대상 기기		국제 규격(최신버전)	국내 규격(KN)	유럽규격		비고
				규격명(최종 고시일자) 참조규격(버전)	규격명(현재적용규격) 참조규격(버전)	강제 적용일자	
제 품 규 격	자 동 차 (EMI /EM S)		EC directive 95/54(‘02-10) 자동차	KN41 (‘00.10.28) (참조 : EC directive 95/54(‘95-05))			별 도 규 격
			CISPR 12 (‘05-04) 자동차, 모터보트 등	준용하지 않음	EN 55012 (‘02.02.01) (참조 : CISPR 12(2001))	‘05.02.01	
			CISPR 25 (‘02-08) 자동차 수신기	준용하지 않음	EN 55012 (‘05.03.01) (참조 : CISPR 12(2005))	‘08.03.01	
제 품 규 격	전 력 선 통 신	EMI	CISPR : 규격 작업 중 ITU-T에서 K 60 으로 규격 작업 중	KN 60 (‘06.07.31) 국내 자체규격	EN 55022 (‘06.09.29) (참조 : CISPR 22(2005))	‘07.04.01	별 도 규 격

국내에 아직 미 도입된 규격으로 IEC 61000-3-2 ('05-11 : 하모닉), IEC 61000-3-3 ('05-10 : 플리커)이 있으며, 국내 전력 여건상 아직 마련되지 않았다. 전원 임피던스에 대한 선행 연구 완료 후 추후 도입되어야 해야 할 것으로 판단된다.

표 2-8 하모닉, 플리커에 대한 규격

구분	국내전자파 적합등록 대상 기기	국제 규격(최신버전)	국내 규격(KN)	유럽규격		비고
			규격명(최종 고시일자) 참조규격(버전)	규격명(현재적용규격) 참조규격(버전)	강제 적용일 차	
가정용 규격	EMI	IEC 61000-3-2 (‘05-11) : 하모닉	없음	EN 61000-3-2 (‘00.12.05) (참조 : IEC 61000-3-2 (2000))	‘04.01.0 1	KN 미제정
				EN 61000-3-2 (‘06.02.01) (참조 : IEC 61000-3-2 (2005))	‘09.02.0 1	
		IEC 61000-3-3 (‘05-10) : 플리커	없음	EN 61000-3-3 (‘94.04.08) (참조 : IEC 61000-3-3 (1994))	‘01.01.0 1	KN 미제정

제 3 장 특정소출력무선기기의 전자파적합성 시험방법 연구

제 1 절 연구 범위

본 장에서는 KN 301 489-1과 함께 전자파적합성(EMC)에 관련하여, 특정소출력무선기기와 관련 보조 장비에 관한 평가에 대하여 기술하였다. 특정소출력무선기기 및 유럽의 근거리용 무선기기 및 무선데이터용 특정소출력무선기기에 대하여는 제1절의 1 및 2에 설명하였다. 무선기기의 안테나 단자와 특정소출력무선기기의 합체 단자로부터의 전자파 방출(Emission)에 관련된 기술적 사항은 포함하지 않았으며, 이는 무선설비규칙에 따른 무선기기 각각에 대한 기술기준에서 다루고 있다.

특정소출력무선기기와 관련 보조장비에 대해 적용 가능한 시험조건, 성능 평가 및 성능 평가 기준을 기술하였으며, 무선기기 EMC 시험의 공통규격인 KN 301 489-1과 각 제품별 기술규격에 차이가 있는 경우(예, 특수 조건, 정의, 약어에 관한 차이점) 각 제품별 기술규격이 우선되어야 한다.

여기에서 사용된 환경 분류 및 방사와 내성에 대한 요구사항 등은 본 보고서에 포함된 일부의 특수 조건을 제외하고는 무선기기 EMC 공통규격(KN 301 489-1)에 명시된 것과 동일하다.

1. 국내 전파법규에서 정하고 있는 특정소출력무선기기

국내의 전파법규에서 정하고 있는 특정소출력무선기기의 정의는 다음과 같다.

특정소출력무선기기¹⁵⁾란? 당해 무선기기로부터 10미터 거리에서 측정한 전계강도, 공중선전력 또는 공중선 전력밀도의 허용치 중 하나를 만족하는 무선기기로서 특정한 조건의 용도로 사용할 수 있는 무선기기를 말한다.

정보통신부고시 제2006-24호(신고하지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국용 무선기기) 제4조(특정소출력 무선기기)에는 특정소출력무선기기를 사용용도에 따라 무선조정용 특정소출력무선기기, 데이터전송용 특정소출력무선기기, 안전시스템용 특정소출력무선기기, 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기, 무선LAN을 포함한 무선접속시스템용(WAS)

15) 정보통신부 고시 제2006-24호 제2조제2항

특정소출력무선기기, 중계용 특정소출력무선기기, 무선데이터통신시스템용 특정소출력무선기기, 이동체식별용 특정소출력무선기기, 차량 충돌방지용 레이더 특정소출력무선기기로 나누고 있다.

이에 따른 기술기준은 전파연구소고시 제2006-84호(방송·해상·항공·전기통신사업용 외의 기타업무용 무선설비의 기술기준) 제7조(특정소출력무선국용 무선설비)에 세부 기술기준이 정해져 있다.

가. 특정소출력무선기기의 예

정보통신부 고시 제2006-24호에 언급되어 있는 특정소출력무선기기의 예는 다음과 같다.

표 3-1 무선조정용 특정소출력무선기기

주파수(MHz)	용도	전계강도
26.995, ..., 27.195(5 채널, 50 kHz 간격) 40.255, ..., 40.495(13 채널, 20 kHz 간격) 75.630, ..., 75.790(9 채널, 20 kHz 간격)	지상 및 수상용	10 mV/m @10 m 이하
40.715, ..., 40.995(15 채널, 20 kHz 간격) 72.630, ..., 72.990(19 채널, 20 kHz 간격)	상공용	
13.552~13.568 26.958~27.282 40.656~40.704	완구조정기, 무선도난경보기, 원격조정장치	

표 3-2 데이터전송용 특정소출력무선기기

주파수(MHz)	공중선 전력
173.0250, ..., 173.2750(21 채널, 12.5 kHz 간격)	5 mW 이하
173.6250, ..., 173.7875(14 채널, 12.5 kHz 간격)	10 mW 이하
219.0000, ..., 219.2250(10 채널, 25 kHz 간격) 224.0000, ..., 224.1250(6 채널, 25 kHz 간격)	10 mW 이하
311.0125, ..., 311.1250(10 채널, 12.5 kHz 간격)	5 mW 이하
424.7000, ..., 424.9500(21 채널, 12.5 kHz 간격)	10 mW 이하
447.6000, ..., 447.8500(21 채널, 12.5 kHz 간격)	5 mW 이하
447.8625, ..., 447.9875(11 채널, 12.5 kHz 간격)	10 mW 이하

표 3-3 안전시스템용 특정소출력무선기기

주파수(MHz)	공중선전력	비고
235.3000, 235.3125, 235.3250, 235.3375 358.5000, 358.5125, 358.5250, 358.5375	10 mW 이하	시각장애인 유도신호장치에 한함
447.2625, ..., 447.5625(25채널, 12.5 kHz간격)	10 mW 이하	도난, 화재경보장치 등의 안전시스템용

표 3-4 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기¹⁶⁾

주파수(MHz)	공중선전력	비고
219.150, 219.175, 219.200, 219.225	10 mW 이하	무선호출 (음성에 한함)
72.610~73.910, 74.000~74.800, 75.620~75.790, 173.020~173.280, 217.250~220.110, 223.000~225.000, 740.000~752.000, 928.000~930.000, 950.000~952.000	10 mW 이하	무선마이크

표 3-5 무선랜을 포함한 무선접속시스템용 특정소출력무선기기¹⁷⁾

주파수대역(MHz)	공중선전력 밀도
5250~5350, 5470~5650, 17705~17715, 17725~17735, 19265~19275, 19285~19295	10 mW/MHz 이하
5150~5250	2.5 mW/MHz 이하

16) 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기는 KN 301 489-9를 적용

17) 무선랜을 포함한 무선접속시스템용 특정소출력무선기기는 본 보고서 및 KN 301 489-17을 적용

표 3-6 중계용 특정소출력무선기기¹⁸⁾

주파수	공중선전력밀도 또는 전계강도	비고
전기통신역무와 방송중계업무용으로 허가된 것과 동일한 주파수(주)	10 mW/MHz 이하	「전기통신기본법」 제2조제7호의 규정에 의한 전기통신역무와 「전파법 시행령」 제9조에 의한 방송업무의 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 하는 다음의 무선국 가. 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(기간통신사업자 또는 방송사업자외의 자가 설치하는 경우에는 당해 지역 내의 기간통신사업자 또는 방송사업자와 사전에 합의한 것에 한한다.) 나. 기간통신사업자 또는 방송사업자가 가목 이외의 장소에 기지국 또는 방송국과 육상이동국간에 설치하는 것으로 육상이동국 방향의 공중선 절대 이득이 6데시벨 이하인 무선기기(다만, 설치지역 내에서 기술기준에 적합한 다른 기간통신사업자 또는 방송사업자의 무선기기에 혼신을 유발하지 아니하는 것에 한한다.)
시설자가 무선국의 서비스 지역 내에서 단순 중계 목적으로 지하공간 또는 터널 등에 설치하는 무선설비	10 mW/m@10m 이하	단항방식 무선기기에 한함
위성방송국 중계용 무선설비		

표 3-7 차량 충돌방지용 레이더 특정소출력무선기기¹⁹⁾

주파수	공중선전력	비고
76~77 GHz	10 mW 이하	점유주파수대폭은 주파수 대역의 범위이내 일 것

18) 중계용 특정소출력무선기기는 해당 국제규격이 제정된 후 검토를 거쳐 적용할 때 까지 유예한다.

19) 차량 충돌방지용 레이더 특정소출력무선기기는 해당 국제규격이 제정된 후 검토를 거쳐 적용할 때 까지 유예한다.

표 3-8 무선데이터통신시스템용 특정소출력무선기기²⁰⁾

주파수대	공중선전력 또는 공중선 전력밀도
2,400~2,483.5 MHz 5,725~5,825 MHz	10 mW 이하 또는 10 mW/MHz 이하

표 3-9 이동체 식별용 특정소출력무선기기

주파수(MHz)	공중선전력
2,427~2,453 2,434~2,465 2,439~2,470	300 mW 이하

2. 유럽규격 EN 301 489-3 규격에서 정하고 있는 근거리용 무선기기

유럽에서는 우리나라의 특정소출력무선기기와 유사한 무선기기의 의미로써 근거리용 무선기기(SRD)라는 명칭으로 기술규격이 만들어져 있으며, 이에 대한 전자파적합성 시험방법으로 EN 301 489-3(9kHz와 40GHz 사이의 주파수 상에서 동작하는 근거리용 무선기기(SRD) 전자파적합성 시험방법)이 있다.

또한 근거리용 무선기기(SRD)와는 별도로 특정소출력무선기기용 무선마이크 및 무선데이터 통신시스템용 무선랜에 대하여 EN 301 489-9(무선 마이크, 무선 주파수(RF) 오디오 링크 기기, 무선 오디오 및 인이어(in-ear) 모니터링 장치에 대한 전자파적합성 시험방법), EN 301 489-17 (무선데이터 통신시스템용 특정소출력 무선기기 전자파적합성 시험방법)에 그 시험방법이 정하여져 있다.

20) 무선데이터통신시스템용 특정소출력무선기기의 시험방법은 KN 301 489-17을 적용

가. 근거리 무선기기의 분류

유럽의 근거리용 무선기기는 다음 2가지 방법으로 분류되어 있다.

① 주파수에 따른 분류

- 최대 500mW에 이르는 전파 전력 레벨을 가지며 주파수 범위 25MHz 와 1000MHz 사이에서 동작하는 근거리용 기기(SRD)
- 주파수 범위 9kHz 와 25MHz 사이에서 동작하는 근거리용 기기(SRD) 및 9kHz 와 30MHz 사이에서 동작하는 유도성 루프 시스템
- 주파수 범위 1GHz와 40GHz사이에서 동작하는 근거리용 기기(SRD)

② 성능분류에 따른 분류

- 원격명령/원격제어” 기기
- 원격측정” 기기 및 “무선 감지/측정” 기기
- 정보” 기기
- 기타 SRD 기기에 대해서는 “기타 적용”

나. 근거리 무선기기의 정의

EN 301 489-3에서 적용하고 있는 근거리용 무선기기(SRD : Short Range Device)의 정의는 다음과 같다.

근거리용 기기 (SRD : Short Range Device)란? 모든 변조 방식을 이용하는 아날로그 음성/음악이나 데이터(아날로그 또는 디지털) 또는 복합된 아날로그 음성/음악과 데이터로 동작하는 정보, 원격명령 및 원격측정용으로 사용되는 송신기와 수신기 또는 그 일부를 포함하는 기기으로써 이들 기기는 고정용, 이동용 또는 휴대용으로 사용될 수 있는 기기로 정의된다.

다. EN 301 489-3 규격에서 정하고 있는 근거리용 무선기기의 예

- 1) 최대 500 mW에 이르는 RF 전력 레벨을 가지며 주파수 범위 25 MHz~ 1000 MHz 사이에서 동작하는 근거리용 기기(SRD)

EN 301 489-3 규격은 최대 500 mW에 이르는 RF 전력 레벨을 가지며, 주파수 범위

25 MHz~1000 MHz 사이에서 동작하는 근거리용 기기(SRD) 및 관련 보조 장비에 적용하고 있다. SRD 무선기기 및 관련 보조 장비의 정의는 다음의 기능적인 무선기기의 표준에서 볼 수 있다.

- EN 300 220-1: "전자파적합성 및 전파스펙트럼문제(ERM); 근거리용 기기(SRD); 최대 500 mW에 이르는 전력 레벨을 가지며 25 MHz~1000 MHz 사이의 주파수 범위에서 사용되는 무선기기; 파트 1: 기술적 특성과 시험 방법"

2) 주파수 범위 9 kHz~25 MHz 사이에서 동작하는 근거리용 기기(SRD) 및 9 kHz~30 MHz 사이에서 동작하는 유도성 루프 시스템

EN 301 489-3 규격은 주파수 범위 9 kHz~25 MHz 사이에서 동작하는 근거리용 기기(SRD)와 주파수 범위 9 kHz~30 MHz 사이에서 동작하는 유도성 루프 시스템 및 관련 보조 장비에 적용된다. 이러한 SRD 무선기기 및 관련 보조 장비의 정의는 다음의 기능적인 무선기기의 표준에서 볼 수 있다

- EN 300 330-1: "전자파적합성 및 전파스펙트럼문제(ERM); 근거리용 기기(SRD); 주파수 범위 9 kHz~25 MHz의 무선기기와 주파수 범위 9 kHz~30 MHz 사이의 유도성 루프 시스템; 파트 1: 기술적 특성과 시험 방법"

3) 주파수 범위 1 GHz~40 GHz 사이에서 동작하는 근거리용 기기(SRD)

EN 301 489-3 규격은 주파수 범위 1 GHz~40 GHz 사이에서 동작하며 최대 4W의 RF 전력 레벨을 갖는 근거리용 기기(SRD) 및 관련 보조 장비에 적용된다. 이러한 SRD 전파 기기 및 관련 보조 장비의 정의는 다음의 기능적인 전파기기의 표준에서 볼 수 있다

- EN 300 440-1: "전자파적합성 및 전파스펙트럼문제(ERM); 근거리용 기기(SRD); 주파수 범위 1 GHz~40 GHz 사이에서 사용되는 무선기기; 파트 1: 기술적 특성과 시험 방법"

3. 유럽규격 EN 301 489-9에서 정하고 있는 무선데이터 통신시스템용 특정소출력 무선기기의 예

- 가. 확산 스펙트럼을 사용한 2.4 GHz 대역의 ISM 밴드를 사용하는 광대역 전송 시스템
- 나. 5 GHz 대역에서 운용되는 고성능 무선 통신 기기(HIPERLAN) HIPERLAN TYPE 1은 EN 300 652에 정의 됨.

4. 특정소출력무선기기에 대한 유럽규격과 국내규격의 비교

표 3-10 대조표

국내규격(KN)			유럽규격(EN)		
1. 무선조정용 특정소출력 무선기기			EN 301 489-3 : 9kHz와 40kHz 사이의 주파수에서 동작하는 근거리용 무선기기(SRD) 전자파적합성 시험방법		
주파수(MHz)	용도	전계 강도	분류	적용	
				원격명령/원격제어	
26.995, ..., 27.195 (5 채널, 50kHz 간격)	지상 및 수상용	10mV/m @10m 이하	3	차고문 개방기	
40.255, ..., 40.495 (13 채널, 20kHz 간격)			3	자동차 잠금/해제 장치	
75.630, ..., 75.790 (9 채널, 20kHz 간격)			1	원격 제어, 모델-항공기	
40.715, ..., 40.995 (15 채널, 20kHz 간격)	상공용		2	원격 제어, 모델-선박, 차량 등	
72.630, ..., 72.990 (19 채널, 20kHz 간격)			3	원격제어 일반적인 장난감	
13.552~13.568 26.958~27.282 40.656~40.704	완구조정기, 무선도난경보기, 원격조정장치		3	무선 원격 제어 텔레비전, 오디오 등	
			2	주거지 전용의 원격 제어 장치 및 조명 장치 등	
			3	전파(RF) 도어벨	
			3	베이비 모니터(Baby monitor)	
			1	원격 제어 전력 및 조명	
			1	원격 감시 스위칭	
			1	원격 제어 크레인 등	
			1	원격 제어 제초 트랙터 등	
			1	긴급 차단 제어기	
			2	레벨 지시기	
2. 데이터전송용 특정소출력무선기기			EN 301 489-3 : 9kHz와 40kHz 사이의 주파수에서 동작하는 근거리용 무선기기(SRD) 전자파적합성 시험방법		
주파수(MHz)	공중선 전력		분류	적용	
				원격명령/원격제어	
173.0250, ..., 173.2750 (21 채널, 12.5kHz 간격)	5mW 이하		3	차고문 개방기	
173.6250, ..., 173.7875 (14 채널, 12.5kHz 간격)	10mW 이하		3	자동차 잠금/해제 장치	
219.0000, ..., 219.2250 (10 채널, 25kHz 간격)	10mW 이하		1	원격 제어, 모델-항공기	
224.0000, ..., 224.1250(6 채널, 25kHz 간격)			2	원격 제어, 모델-선박, 차량 등	
311.0125, ..., 311.1250 (10 채널, 12.5kHz 간격)	5mW 이하		3	원격제어 일반적인 장난감	
424.7000, ..., 424.9500 (21채널, 12.5kHz 간격)	10mW 이하		3	무선 원격 제어 텔레비전, 오디오 등	
447.6000, ..., 447.8500 (21채널, 12.5kHz 간격)	5mW 이하		2	주거지 전용의 원격 제어 장치 및 조명 장치 등	
447.8625, ..., 447.9875 (11채널, 12.5kHz 간격)	10mW 이하		3	전파(RF) 도어벨	
			3	베이비 모니터(Baby monitor)	
			1	원격 제어 전력 및 조명	
			1	원격 감시 스위칭	
			1	원격 제어 크레인 등	
			1	원격 제어 제초 트랙터 등	
			1	긴급 차단 제어기	
			2	레벨 지시기	

국내규격(KN)			유럽규격(EN)	
			분류	적용
				원격측정
			1	사람 식별*
			2	동물 식별
			2	제품 식별
			2	화물 관리 및 저장(창고) 시스템
			2	가정 내 원격측정
			1	차량 내 원격 측정*
				무선 감지/측정
			1	기계 도구/로봇장치*
			1	화재 검출
			1	크레인 계량기
			1	프로세스 제어*
			1	위치 탐지기*
			1	계류중인 적재물*
			1	무선 데이터 통신*
3. 안전시스템용 특정소출력무선기기			EN 301 489-3 : 9kHz와 40GHz 사이의 주파수에서 동작하는 근거리용 무선기기(SRD) 전자파적합성 시험방법	
			분류	적용
				경보
			1	가정내 보안
			2	자동차 경보
			2	도난 방지
			1	경호 시스템
			1	시설 보안
			1	산사태로 인한 피해
			1	노인 보호
			1	정신치료시설 등
			2	건물 관리 시스템
			2	무선 호출 경보
			1	아이/탁아소 모니터-비가정용이 아님
			2	검출
			2	위반자 감시

주파수(MHz)	공중선 전력	비고
235.3000, 235.3125, 235.3250, 235.3375 358.5000, 358.5125, 358.5250, 358.5375	10mW 이하	시각장애인 유도신호장치에 한함
4 4 7 . 2 6 2 5 , ... , 447.5625(25채널, 12.5 kHz간격)	10mW 이하	도난, 화재경보장치 등의 안전시스템용

국내규격(KN)			유럽규격(EN)	
4. 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기			EN 301 489-9 무선 마이크에 대한 특수한 조건, 유사한 무선 주파수(RF) 오디오 링크 기기, 무선 오디오 및 인이어(in-ear) 모니터링 장치	
주파수(MHz)	공중선 전력	비고	A.1 무선 라디오 마이크 기기	
219.150, 219.175, 219.200, 219.225	10mW 이하	음성 호출에 한함	A.2 무선 오디오 기기	
72.610~73.910 74.000~74.800 75.620~75.790 173.020~173.280 217.250~220.110 23.000~225.000 740.000~752.000 928.000~930.000 950.000~952.000	10mW 이하	무선마이크에 한함	<ul style="list-style-type: none"> - 코드리스(cordless) 스피커 - 무선 헤드폰 - 인이어(in-ear) 모니터링 장치 - 개인용 무선 송신기 - 차량내 무선 시스템 - 광대역 멀티채널 적용. 	
			A.3 본 규격의 범위에 해당하는 RF 오디오 링크 기기	
5. 무선LAN을 포함한 무선접속시스템용(WAS) 특정소출력무선기기			EN 301 489-9 무선데이터 통신시스템용 특정소출력 무선기기 전자파적합성 시험방법	
주파수대역(MHz)	공중선 전력 밀도		A.1 확산 스펙트럼을 사용한 2.4 GHz 대역의 ISM 밴드를 사용하는 광대역 전송 시스템(광대역 전송시스템은 EN 300 328-1에 정의됨)	
5250~5350, 5470~5650, 17705~17715, 17725~17735, 19265~19275, 19285~19295	10mW/MHz 이하		A.2 5 GHz 대역에서 운용되는 고성능 무선 통신 기기 (HIPERLAN) Type 1(HIPERLAN TYPE 1은 EN 300 652에 정의됨)	
5150~5250	2.5mW/MHz 이하			
무선데이터통신시스템용 특정소출력무선기기			EN 301 489-3 : 9kHz와 40kHz 사이의 주파수에서 동작하는 근거리용 무선기기(SRD) 전자파적합성 시험방법	
주파수대	공중선전력 또는 공중선 전력밀도		분류	적용
				다른 적용
			2	비디오 무선 단말
			2	무선 LAN
			2	철도화차 식별
			1	식별/엑세스 제어*
			2	음성 및 영상의 가정 내 전송
			1	의학적 원격측정*
			2	청각장애자 교육 시스템
			2	표면 탐지 레이더
			2	차량 검출/감시

국내규격(KN)			유럽규격(EN)	
6. 중계용 특정소출력무선기기			EN 301 489-3 : 9kHz와 40kHz 사이의 주파수에서 동작하는 근거리용 무선기기(SRD) 전자파적합성 시험방법	
주파수	공중선전 력밀도 또는 전계강도	비고	분류	적용 원격측정
전기통신역무와 방송중계업 무용 으로 허가된 것 과 동일한 주파 수	10mW/MHz 이하	「전기통신기본법」 제2조제7호 의 규정에 의한 전기통신역무 와 「전파법 시행령」 제9조 에 의한 방송업무 중계를 목 적으로 하는 무선국으로서, 공중 선 전력밀도가 10mW/MHz 이하인 무선기기 중 지하, 터널, 가내, 선실 또는 건물 내에 설치되 는 무선기기(기간통신사업자 또는 방송사업자외의 자가 설치하는 경우에는 당해 지역 내에서 기간통신사업자 또는 방송사업자와 사전에 합의한 것 에 한한다.)	1	사람 식별*
			2	동물 식별
시설자가 무선국 의 서비스 지역 내에서 단순 중계 목적으로 지하공 간 또는 터널 등 에 설치하는 무선 설비	10mV/m@1 0m 이하	단항방식 무선기기에 한함	2	제품 식별
			2	화물 관리 및 저장(창고) 시스템
위성방송국 중계용 무선설비			2	가정 내 원격측정
			1	차량 내 원격 측정*
			무선 감지/측정	
			1	기계 도구/로봇장치*
			1	화재 검출
			1	크레인 계량기
			1	프로세스 제어*
			1	위치 탐지기*
			1	계류중인 적재물*
			1	무선 데이터 통신*
			분류	적용 다른 적용
			2	비디오 무선 단말
			2	무선 LAN
			2	철도화차 식별
			1	식별/엑세스 제어*
			2	음성 및 영상의 가정 내 전송
			1	의학적 원격측정*
			2	청각장애자 교육 시스템
			2	표면 탐지 레이더
			2	차량 검출/감시
7. 차량 충돌방지용 레이더 특정소출력무선기기			EN 301 489-3 : 9kHz와 40kHz 사이의 주파수에서 동작하는 근거리용 무선기기(SRD) 전자파적합성 시험방법	
주파수	공중선전력	비고	분류	적용 다른 적용
76~77GHz	10mW 이하	점유주파수대폭은 주 파수 대역의 범위에내일 것	2	비디오 무선 단말
			2	무선 LAN
			2	철도화차 식별
			1	식별/엑세스 제어*
			2	음성 및 영상의 가정 내 전송
			1	의학적 원격측정*
			2	청각장애자 교육 시스템
			2	표면 탐지 레이더
			2	차량 검출/감시

국내규격(KN)		유럽규격(EN)	
9. 이동체 식별용 특정소출력무선기기		EN 301 489-3 : 9kHz와 40kHz 사이의 주파수에서 동작하는 근거리용 무선기기(SRD) 전자파적합성 시험방법	
주파수(MHz)	공중선전력	분류	적용
2,427~2,453	300mW 이하		원격측정
2,434~2,465		1	사람 식별*
2,439~2,470		2	동물 식별
		2	제품 식별
		2	화물 관리 및 저장(창고) 시스템
		2	가정 내 원격측정
		1	차량 내 원격 측정*
			무선 감지/측정
		1	기계 도구/로봇장치*
		1	화재 검출
		1	크레인 계량기
		1	프로세스 제어*
		1	위치 탐지기*
		1	계류중인 적재물*
		1	무선 데이터 통신*

제 2 절 시험 조건

특정소출력 무선기기의 시험조건은 KN 301 489-1 4절의 시험조건이 적절히 적용되어야 하며. 여기에서는 특정소출력무선기기에 대한 추가적인 제품 관련 시험조건을 다루었다.

1 일반 사항

방사 및 내성 시험에 관한 일반적인 시험 변조, 시험 장치 등은 본 보고서의 제2절의 1 내지 5에 기술하였다.

피시험기기가 탈착형 안테나를 갖는 경우, 피시험기기는 달리 명시되지 않는 한, 일반적인 사용 목적의 통상적인 방식으로 장착된 안테나를 사용하여 시험이 이루어져야 한다.

특정소출력무선기기는 주요 기능의 기술적 특성을 기반으로 세 종류의 형식으로 나뉜다.

표 3-11 기기의 형식

기기 형식	주요 기능의 기술적 특성
I	메시지 전송(디지털 또는 아날로그 신호)
II	오디오 전송(음성 또는 음악)
III	기타

2. 시험 신호를 위한 설정

시험환경 외부에 위치하여 희망 신호를 위해 사용되는 측정장비와 신호원 모두에 대하여 내성 시험 신호의 영향을 배제하기 위한 적절한 조치가 취해져야 한다.

가. 송신기 입력에서 시험신호 설정

송신기가 자체의 내장 신호원에 의해 변조되지 않을 경우, 피시험 송신기에 정상 시험 변조를 위한 변조 신호를 공급하는 신호원은 시험환경 외부에 위치해야 하여 정상 시험 변조를 걸 수 있는 내부 또는 외부 신호원에 의해 송신기는 정상 시험 변조로 변조되어야 한다.

송신기는 기기의 형식에 정해진 바와 같은 일반적인 시험 변조로 변조되어야 한다(제2절 5 참조). 송신기가 변조 입력 단자를 구비하지 않을 경우, 내부 기기 변조가 사용되어야 한다.

나. 송신기 출력에서 시험신호 설정

피시험 송신기로부터의 희망 RF 출력 신호를 측정하는 측정장비는 시험환경 외부에 위치하여야 하며, 일체형 안테나²¹⁾를 갖는 송신기의 경우에, 통신 링크를 설정하기 위한 희망 RF 출력 신호는 피시험기기에서 시험환경 내에 설치된 안테나까지 전송되어야 한다. 이 안테나는 동축 케이블로 외부 측정장0비에 연결되어야 한다.

탈착형 안테나를 갖는 송신기의 경우에는 통신 링크를 설정하기 위한 희망 RF 출력 신호는 안테나 커넥터로부터 외부 측정장비까지 동축 케이블과 같은 차폐된 전송 선로에

21) 일체형 안테나(integral antenna) : 50Ω 외부 커넥터를 사용하지 않고 기기에 연결되도록 설계되고 기기의 일부분으로 간주되는 안테나

주) 일체형 안테나는 기기의 내부 또는 외부에 고정될 수 있다.

의해서 전송되어야 한다. 송신기로 들어가는 위치에서 전송 선로의 외부 도체 상에 흐르는 불요 공통모드 전류에 의한 효과를 최소화하기 위해 적절한 조치가 취해져야 한다.

특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 관련 규격에 명시되어 있지 않은 경우, 전송모드에서 희망 RF 출력 신호의 레벨은 정상 시험 변조로 변조된 피시험기기의 최대 정격 RF 전력으로 설정되어야 한다.

송신기는 기기의 형식에 정해진 바와 같이 최대 정격 RF 출력 전력으로 동작되어야 한다

제조자는 통신 링크 설치와 메시지 수신을 위해 이용될 수 있는 적합한 한 조의 수신기를 제공할 수 있다.

다. 수신기 입력에서 시험신호 설정

희망 RF 입력 신호를 피시험 수신기에 공급하는 신호원은 시험환경 외부에 설치하여야 하며, 신호원은 특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 관련 규격에 명시된 정상 시험 변조로 변조되어야 한다.

일체형 안테나를 갖는 수신기의 경우에, 통신 링크를 설정하기 위한 희망 RF 입력 신호는 시험환경 내에 설치된 안테나로부터 피시험기기에 제공되어야 한다. 이러한 안테나는 동축 케이블로 외부 RF 신호원에 연결되어야 한다.

탈착형 안테나를 갖는 수신기의 경우에, 통신 링크를 설정하기 위한 희망 RF 입력 신호는 동축 케이블과 같은 차폐된 전송 선로에 의하여 피시험기기의 안테나 커넥터에 제공되어야 한다. 전송선로는 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.

특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 관련 규격에 명시되어 있지 않은 경우, 희망 RF 입력 신호의 레벨은 해당 규격의 성능 평가 기준을 만족하는 수신기 성능을 얻기 위하여 필요한 최소 레벨보다 약 40 dB 정도 높게 설정되어야 하며, 전자기 방해를 발생시키는 전력 증폭기의 스위치를 켜고 여기시키지 않은 상태에서 측정되어야 한다. 이러한 희망 RF 입력 신호의 증가된 레벨은 정상 동작 신호 레벨이 표시된 것이며, 측정에 영향을 미치는 전자기 방해를 발생하는 전력 증폭기로부터 광대역 잡음을 피하기에 충분해야 한다.

- 수신기에 결합되는 원하는 전파 입력 신호는 기기의 형식에 정해진 바와 같이 일반적인 시험 변조로 변조되어야 한다

- 원하는 전파 입력 신호의 레벨은 임계 민감도를 상당 부분 초과하여야 하지만 수신기의 과부하 특성 이하의 레벨로 선택되어야 한다.
- 제조자는 통신 링크 설치 와/또는 메시지 송신을 위해 이용될 수 있는 적합한 한 조의 송신기를 제공할 수 있다.

라. 수신기 출력에서 시험신호 설정

피시험 수신기의 출력신호를 측정하는 측정장비는 시험환경 외부에 설치되어야 한다.

아날로그 음성 출력을 갖는 수신기의 경우, 음향 변환기의 오디오 출력은 전기적으로 부도체인 음향관을 통해 시험환경 외부의 오디오 왜곡 측정기나 다른 적절한 측정장비에 연결되어야 한다. 전기적 부도체 음향관을 사용할 수 없는 경우에는 수신기 출력 신호를 외부의 오디오 왜곡 측정기 또는 기타 측정장비에 연결할 수 있는 다른 방법이 제공되어야 하며, 이를 시험성적서에 기록해야 한다.

음성 출력이 없는 수신기의 경우 출력신호는 전기적으로 부도체인 매체(means)를 통해 시험환경 외부에 설치된 외부 측정장비(예를 들어, 표시를 볼 수 있는 카메라 등)에 연결되어야 한다. 만일 수신기가 희망 출력 신호를 제공하는 출력 커넥터 또는 포트를 갖는 경우에 이러한 포트는 정상동작에 사용되는 표준 케이블과 같은 케이블을 통해 시험환경 외부에 설치된 외부 측정장비에 연결되어야 한다.

측정장비는 제조자에 의해 공급될 수도 있다.

결합 매체에 의해 시험에 미치는 효과를 최소화 할 수 있도록 주의를 기울여야 한다.

마. 송신기와 수신기의 통합 시험(하나의 시스템으로서)을 위한 설정

송신기 및 수신기는 송수신기(송수신기)로 결합된 경우나 결합된 기기가 동시 시험이 가능한 크기일 경우에 하나의 시스템으로서 내성이 평가될 수 있다. 이러한 경우에, 송수신기 또는 송신기와 수신기는 시험환경 내부에 설치되어야 하며 내성 시험 신호에 동시에 노출되어야 한다.

송수신기 또는 송신기와 수신기가 같은 주파수로 동작하는 경우에 송신기의 희망 출력 신호는 적절한 감쇠기를 사용하여 수신기의 입력단에 희망 입력 신호로서 공급될 수 있으며, 송수신기 또는 송신기와 수신기가 듀플렉스 모드에서 다른 주파수로 동작하는 경우에는 특정 형식의 무선기기에 대한 KN 301 489의 제품 관련 규격에 시험을 위한 배열이 정의되어 있다.

송신기와 수신기는 (기기의 크기 등이 적절한 경우) 함께 시험될 수 있다. 이러한 경우에, 송신기와 수신기는 시험환경 내부에 위치되어야 하며, 동시에 EMC 현상에 노출되어야 한다. 이러한 신호는 송신기의 출력 신호를 시험환경 외부의 측정 장비에 결합하게 하는 대신, 필요할 경우 시험환경 내부에 수신기의 과부하 방지를 위해 감쇄기를 사용하여 수신기의 입력에 결합되어야 한다.

3. 배제 대역

특정소출력무선기기가 동작하게 될 주파수는 전도성과 방사성 전파 내성시험으로부터 배제되어야 하며, 특정소출력무선기기 송신기가 동작하게 될 주파수는 송신 모드에서 시험할 때 전도성 및 방사성 방사 측정으로부터 배제되어야 한다.

특정소출력무선기기 수신기 및 관련 보조 기기의 방사 측정에 적용된 어떠한 주파수 배제 대역도 없어야 한다.

방사 측정 및 내성 시험의 배제는 ‘배제 대역’으로 지칭되며, 아래와 같이정의된다.

가. 수신기의 배제 대역

채널화된 주파수 대역에서 사용될 (송수신기의 수신기 부분을 포함한) 수신기에 대한 배제 대역은 다음과 같이 결정된다.

- 하나의 단일 주파수에서만 동작할 수 있고 지정 범위를 갖지 않는 수신기의 경우, 배제 대역의 하한 주파수는 사용된 주파수 채널의 하한 주파수에서 표 3-12의 확장 값을 뺀 값이며, 배제 대역의 상한 주파수는 사용된 주파수 채널의 상한 주파수에서 표 3-12의 확장 값을 더한 값이다. 계산된 확장 값은 동작 주파수를 기초로 해야 한다.
- 하나의 단일 주파수에서만 동작할 수 있고 지정 범위를 갖는 수신기의 경우, 배제 대역의 하한 주파수는 지정 범위의 하한 주파수에서 표 2의 확장 값을 더한 것이며, 배제 대역의 상한 주파수는 지정 범위의 상한 주파수에서 표 3-12의 확장 값을 더한 값이다. 계산된 확장 값은 지정 범위의 중심 주파수를 기초로 해야 한다. 그러나 만약 지정 범위가 지정 범위의 상한 주파수의 10% 이상이라면, 계산된 값은 지정 범위의 상한 값의 10%를 기초로 해야 한다.
- 동작 대역의 중심 주파수의 20% 미만인 대역폭의 주파수 대역에서 하나 이상의 주파수에서 동작할 수 있는 수신기의 경우에는, 배제 대역의 하한 주파수는 동작 대역의 하한 주파수에서 표 3-12의 확장 값을 뺀 값이며, 배제 대역의 상한 주파수는 동작

대역의 상한 주파수에 표 3-12의 확장 값을 더한 값이다. 계산된 확장 값은 동작 대역의 중심 주파수를 기초로 해야 한다.

- 상기 대역보다 광대역의 주파수 대역에 걸쳐서 많은 주파수에서 동작할 수 있는 수신기의 경우, 내성 시험은 선택된 수의 시험 주파수에서 이루어져야 한다. 선택된 시험 주파수는 주파수 대역의 대수적인 단위(Log 스케일)로 디케이드(decade)당 세 개의 균일하게 떨어진 점에 위치하여야 한다. 각 시험 주파수에 대해, 배제 대역 중 하한 주파수는 사용된 시험 주파수 채널의 하한 주파수에서 표 3-12의 확장 값을 뺀 값이며, 배제 대역 중 상한 주파수는 사용된 시험 주파수 채널의 상한 주파수에 표 3-12의 확장 값을 더한 값이다. 계산된 확장 값은 사용된 시험 주파수를 기초로 해야 한다.

광대역 수신기, 즉 채널화 되지 않은 주파수 대역에서 동작하는 수신기의 경우, 배제 대역의 하한 주파수는 의도된 동작 주파수 대역의 하한 주파수에서 표 3-12의 확장 값을 뺀 값이며, 배제 대역의 상한 주파수는 동작 대역의 상한 주파수에 표 3-12의 확장 값을 더한 값이며, 총 배제 대역은 동작 대역의 중심 주파수에 놓여 있는 수신기 동작 주파수 대역의 두 배가 되는 값 중 더 큰 값이다.

표 3-12 특정소출력무선기기의 배제 대역

동작 수신기 주파수 f_o	특정소출력무선기기의 EMC 배제 대역		
	수신기 분류 1	수신기 분류 2	수신기 분류 3
<300 kHz	$f_o \pm 200 \text{ kHz}^{\text{주1)}$	$f_o \pm 300 \text{ kHz}^{\text{주1)}$	$f_o \pm 300 \text{ kHz}^{\text{주1)}$
300 kHz < 30 MHz	$f_o \pm 2 \text{ MHz}^{\text{주1)}$	$f_o \pm 3 \text{ MHz}^{\text{주1)}$	$f_o \pm 5 \text{ MHz}^{\text{주1)}$
30 MHz < 1 GHz	$f_o \pm 10 \text{ MHz}$, 또는 $\pm 2\% \times f_o$ (둘 중 더 큰 것이 적용됨)	$f_o \pm 15 \text{ MHz}$, 또는 $\pm 5\% \times f_o$ (둘 중 더 큰 것이 적용됨)	$f_o \pm 15 \text{ MHz}$, 또는 $10\% \times f_o$ (둘 중 더 큰 것이 적용됨)
1 GHz < 2 GHz	$f_o \pm 75 \text{ MHz}^{\text{주2)}$	$f_o \pm 100 \text{ MHz}^{\text{주2)}$	$f_o \pm 300 \text{ MHz}^{\text{주2)}$
주1) 150 kHz 이하의 주파수에서는 측정되지 않아야 한다.			
주2) 2 GHz이상의 동작 주파수는 2 GHz 이상이 요구되는 내성 시험이 없으므로 배제 대역을 필요로 하지 않는다.			

나. 송신기의 배제 대역

채널화된 주파수 대역에서 동작하거나 동작하고자 하는 송신기의 경우, 배제 대역은 동작 주파수 주위에 중심을 둔 서비스에 허용된 최대 점유 대역폭의 세 배다.

광대역 송신기, 즉 채널화 되지 않은 주파수 대역을 이용하는 송신기의 경우, 배제 대역은 의도된 동작 주파수 대역의 중심 주파수 주위에 중심을 둔 의도된 동작 주파수 대역의 두 배다.

수신기와 송신기가 하나의 시스템으로 동시에 시험되는 경우(KN 301 489-1의 4.2.5절 참조), 수신기에 정의된 배제 대역이나 송신기에 대해 정의된 배제 대역은 둘 중 더 큰 것이 사용되어야 한다.

4. 수신기의 협대역 응답

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

만일 시험 중에 내성 RF 시험 신호에 의해서 수신기가 규정된 성능 평가 기준에 대하여 부적합이 발생하면, 이러한 부적합이 협대역 응답인지 광대역 현상인지를 확인할 필요가 있다. 따라서 시험 신호의 주파수는 수신기 복조기 바로 앞의 IF 필터의 6 dB 정격 대역폭의 두배나, 또는 제조자가 제시한 장비가 동작하도록 의도된 대역폭의 두배만큼 증가된다. 시험은 같은 동일한 양만큼 감소된 시험 신호 주파수에 대해서도 반복한다.

만일 수신기가 두 주파수 오프셋(offset) 경우 중 하나 또는 모두에서 규정된 성능 평가 기준에 대하여 적합하다면, 그 응답은 협대역 응답으로 간주된다.

만일 수신기가 규정된 성능 평가 기준에 여전히 적합하지 않다면, 이것은 오프셋이 다른 협대역 응답 주파수에 상응하는 불요 신호 주파수를 만들고 있다는 사실일 수 있다. 이러한 상황에서, 위에서 언급된 대역폭의 두 배 또는 반으로 시험 신호 주파수를 증감하도록 조정하여 절차를 반복한다.

만일 수신기가 두 주파수 오프셋 경우 중 하나 또는 모두에서 규정된 성능 평가 기준에 대하여 여전히 적합하지 않다면, 그 현상은 광대역으로 간주되고 따라서 전자파적합성 문제이며 기기는 시험에 불합격이다.

내성 시험의 경우에, 협대역 응답은 무시되어야 한다.

해당 피시험기기에 대한 성능 평가 기준과 협대역 응답을 확인하기 위해 사용되는 제품 형태에 따른 공칭 주파수 오프셋에 대한 정보는 특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 제품 관련 규격에서 얻을 수 있다.

수신기의 협대역 응답이 전혀 허용되지 않는 경우에, 이것은 특정 형식의 무선기기를

다루는 KN 301 489의 제품 관련 규격 내에 명시되어야 한다.

5. 일반적 시험 변조

기기 형식 I의 경우, 전파 반송파는 사용 가능한 선택적 메시지/명령의 실제 선택을 표시하는 시험 신호로 변조되어야 한다. 동의한 시험 신호가 형성되어질 수 있고 에러 검출 및 정정을 포함할 수 있다. 송신기가 변조 입력 단자를 갖지 않는 경우, 내부 기기 변조가 사용된다.

기기 형식 II의 경우(오디오 기기)는 다음과 같이 변조되어야 한다.

- 시험 중인 수신기의 원하는 입력 신호는 최대 변조의 60%에 해당하는 변조특성으로 1000 Hz의 정현파 오디오 주파수로 변조된 수신기의 공칭 주파수로 설정되어야 한다.
- 시험 중인 송신기는 최대 변조의 60%에 해당하는 변조특성으로 1000 Hz의 정현파 오디오 주파수로 변조되어야 한다.

기기 형식 III의 경우, 제조자는 일반적인 시험 변조를 명시해야 한다.

제 3 절 성능 평가

1 일반 사항

제조자는 시험을 위해 기기를 제공할 때에 다음 정보가 시험성적서에 기록되도록 해야 한다.

- 전자파적합성 시험 중 및 시험 종료 후에 평가될 무선기기의 주요 기능
- 기기에 수반되는 문서와 일치되어야 하는 무선기기의 의도된 기능
- 정상 동작을 위해 요구되는 사용자 제어 기능 및 저장된 데이터와 이들이 전자파적합성 시험 종료 후에 소실되었는지 여부를 평가하기 위해 사용되는 방법
- 변조 타입, 시험에 사용될 전송의 특성(랜덤 비트 스트림, 메시지 포맷 등) 및 피시험 기기 평가를 가능하게 하는데 소요되는 필수 시험기기
- 시험을 위해 무선기기와 결합되는 보조기기(해당되는 경우)
- 허용되는 최대 케이블 길이와 함께 전원 포트 또는 통신/신호/제어 포트의 두 가지 중 하나로 분류된 모든 포트의 목록, 전원 포트의 경우 교류 (AC) 혹은 직류 (DC)로 분류되어야 함.

- 복조기 바로 전단에 위치한 IF 필터의 대역폭
- 통신 링크가 설정되어 유지되는 것을 검증하기 위해 사용되는 방법(해당되는 경우)
- 장비가 동작하도록 의도된 동작 주파수 대역
- 피시험기기의 연속적인 시험을 예방하는 기기의 온도 한계
- 장비가 사용되도록 의도된 환경

만일 추가적인 제품 관련 정보가 요구된다면, 특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 제품 관련 규격에서 얻을 수 있다.

제조자는 시험용 기기를 제공할 때 KN 301 489-1의 5.1의 요청된 대로 필요한 일반적인 정보를 제공해야 한다. 제조자는 추가로 다음의 제품관련 정보를 공급해야 한다.

- 표 1에 따라 적용 가능한 기기 형식
 - 표 3에 따라 제조자에 의해 선택된 장비 분류
- 성능 평가는 기기 형식에 따라 달라진다

모든 형식의 기기 성능 평가는 다음 사항에 기초한다.

- 기능의 유지
- 기능의 손실이 복구될 수 있는 방법
- 피시험기기의 비의도적인 동작

추가로:

- 기기 형식 I의 경우, 수신기 동작을 적절히 감시(관찰)함으로써 기기의 성능을 평가할 수 있어야 한다.
- 기기 형식 II의 경우, 전파 내성 시험 중 성능 저하는 최소 SINAD를 dB 값으로 표현한다.
- 기기 형식 III의 경우, 제조자는 성능 저하가 측정되거나 표현되어야 하는 방법을 명시해야 한다.

2. 연속적인 통신 링크를 제공하는 기기

일반적인 특성(non-specialized nature)을 갖는 무선기기 및 보조기기와 결합하여 시험되는 무선기기에 대하여는 정상적인 시험 변조와 시험 배열 등이 적용되어야 한다.

3. 연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 기기

연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 무선기기나 독립적으로 시험되도록 의도된 보조기기에 대하여, 제조자는 전자파적합성 시험 중 및 시험 후 허용될 수 있는 최소 성능 레벨 또는 성능의 저하를 명시하여야 한다.

제조자는 전자파적합성 시험 중이거나 시험 후에 성능의 실제 레벨 또는 성능 저하를 평가하는 시험 방법을 정의하여야 한다. 이러한 상황에서 제조자는 시험성적서에 포함시키기 위해 다음의 정보를 추가로 제공하여야 한다.

- 전자파적합성 시험 중 혹은 시험 후 적절한 형식(relevant type)의 피시험기기의 주요 기능
- 기기에 수반되는 문서와 일치하는 적절한 형식(relevant type)의 피시험기기의 의도된 기능
- 적절한 형식(relevant type)의 피시험기기에 대한 적합/부적합 판정 기준
- 피시험기기의 실제 성능 레벨 또는 실제 성능 저하를 관측하는 방법

전자파적합성 노출 중 및 노출 후에 수행되는 실제 성능 또는 성능 저하의 평가 방법은 간단해야 하지만, 동시에 기기의 주요 기능의 동작 여부에 대한 적절한 검사 방법을 제공해야 한다.

기기 형식 III의 경우, 제조자는 EMC 시험 중 및 이후의 성능 저하나 성능의 실제 수준을 평가하기 위한 시험 방법을 항상 명확히 정의해야 한다.

4. 보조장비

제조자의 판단으로 다음과 같이 보조기기가 시험되고 평가될 수 있다:

본 보고서의 조항 적용

- 보조기기를 분리하여 시험 및 평가
- 보조기기와 무선기기를 결합하여 시험 및 평가

다른 적절한 전자파적합성 규격 적용

각각의 경우에, 적합성이 확보되면 보조기기가 다른 수신기, 송신기 또는 송수신기와 함께 사용하는 것이 가능하다.

5. 기기 분류

본 규격에서 전자파적합성 성능 평가를 위하여 피시험 무선기기 및 관련 보조기기는 다음 세 가지 분류 중 하나로 분류되어야 한다.

- 고정용 기기(예, 기지국 장비)
- 차량용 기기(예, 이동용 기기)
- 휴대용 기기(예, 휴대용 기기)

이러한 분류에 따라서 전자파적합성 시험의 적절한 범위가 결정된다. 그러나 다음 지시사항은 다목적용 무선기기 및 보조기기에도 적용할 수 있다.

휴대용이지만 사용 목적상 차량의 주 배터리로부터 전원을 공급받을 수 있도록 되어있는 무선기기 및 보조기기의 조합은 추가적으로 차량용 기기로 간주한다.

휴대용 또는 차량형 이지만 사용 목적상 AC 전원 또는 DC 회로망으로부터 전원을 공급받을 수 있도록 되어있는 무선기기와 보조기기의 조합은 추가적으로 고정용 기기로 간주한다.

계속해서, 다목적용 무선기기 및 보조기기에 대하여, 표 3-1과 표 3-12에서 열거된 하나 이상의 기기 시험 요구조건이 고려되어야 한다.

또한 호트스 기기 내에 통합되는 무선기기는 본 보고서의 요구조건들을 만족해야 한다.

제 4 절 성능 평가 기준

1. 특정소출력무선기기의 분류

특정소출력무선기기의 제품군은 세 종류의 기기로 나누어지며, 각각의 최소 성능 평가 기준을 갖는다. 이러한 분류는 기기가 EMC 방해 신호 인가시 명시된 최소 성능 레벨 이상으로 동작하지 않는 경우의 사람과 제품에 대한 영향을 기초로 한다.

표 3-13 기기 분류에 따른 수신기 성능의 위험성 평가

특정소출력 무선기기 분류	수신기 성능의 위험성 평가
1	높은 신뢰도의 특정소출력무선기기 통신 매체; 예, 인체에 상해를 줄 수 있는 일상생활용 시스템
2	중간 신뢰도의 특정소출력무선기기 통신 매체; 예, 일상생활에 불편을 줄 수 있으나, 다른 수단들을 통해 간단히 복구될 수 없는 시스템
3	표준 신뢰도의 특정소출력무선기기 통신 매체; 예, 일상생활에 불편을 줄 수 있으나, 다른 수단을 통해 간단히 복구될 수 있는 시스템(예, 매뉴얼)

가. 유럽의 EN 301 489-3규격에 따른 근거리용 무선기기의 분류

EN 301 489-3규격에서는 근거리용 무선기기(SRD)의 분류에 대한 일부 목록을 다음과 같이 제시하고 있다.

규범적인 본 부록은 근거리용 무선기기(SRD)를 제6절의 1에서 명시된 바와 같이 세 가지 성능으로 분류한다.

이러한 분류는 세 개의 표에서 “원격명령/원격제어” 기기(표 3-14 참조), “원격측정” 기기 및 “무선 감지/측정” 기기(표 3-15 참조), “경보” 기기(표 3-16 참조)의 적용을 위해 제시되어 있으며, 기타 근거리용 무선기기(SRD)에 대해서는 별도의 표 “기타 적용”(표 3-17 참조)에 나와 있다.

필요한 성능 분류는 표에 명시된 바와 같이 기기의 적용에 따라 선택되거나 특정한 기기의 적용이 명시되지 않은 경우에는 가장 근접한 표의 적용 내용이 선택되어야 한다.

주) 표에서 (*)로 표기된 항목은 제조자가 선언한 바와 같이 등급 2의 장치일 수도 있다.

표 3-14 원격명령/원격제어

분류	적용
	원격명령/원격제어
3	차고문 개방기
3	자동차 잠금/해제 장치
1	원격 제어, 호텔-항공기
2	원격 제어, 호텔-선박, 차량 등
3	원격제어 일반적인 장난감
3	무선 원격 제어 텔레비전, 오디오 등
2	주거지 전용의 원격 제어 장치 및 조명 장치 등
3	전파(RF) 도어벨
3	베이비 모니터(Baby monitor)
1	원격 제어 전력 및 조명
1	원격 감시 스위칭
1	원격 제어 크레인 등
1	원격 제어 제초 트랙터 등
1	긴급 차단 제어기
2	레벨 지시기

표 3-15 원격측정

분류	적용
	원격측정
1	사람 식별*
2	동물 식별
2	제품 식별
2	화물 관리 및 저장(창고) 시스템
2	가정 내 원격측정
1	차량 내 원격 측정*
	무선 감지/측정
1	기계 도구/로봇장치*
1	화재 검출
1	크레인 계량기
1	프로세스 제어*
1	위치 탐지기*
1	계류중인 적재물*
1	무선 데이터 통신*

표 3-16 경보

분류	적용
	경보
1	가정내 보안
2	자동차 경보
2	도난 방지
1	경호 시스템
1	사설 보안
1	사태로 인한 피해
1	노인 보호
1	정신치료시설 등
2	건물 관리 시스템
2	무선 호출 경보
1	아이/탁아소 모니터-비가정용
2	검출
2	위반자 감시

표 3-17 다른 적용

분류	적용
	다른 적용
2	비디오 무선 단말
2	무선 LAN
2	철도화차 식별
1	식별/엑세스 제어*
2	음성 및 영상의 가정 내 전송
1	의학적 원격측정*
2	청각장애자 교육 시스템
2	표면 탐지 레이더
2	차량 검출/감시

2. 일반 성능 평가 기준

내성 시험 중 또는 시험 종료 후, 다른 형식(표 3-1 참조)의 기기와 결합된 특정소출력 무선기기(표 3-13 참조)에 대한 성능 평가 기준이 본 절에 명시되어 있다.

- 연속현상을 통해 내성 시험을 하기 위한 성능 평가 기준 A
- 과도현상을 통해 내성 시험을 하기 위한 성능 평가 기준 B
- 표 3-22에 명시된 일정 시간을 초과하여 전원 공급이 중단됨으로써 내성 시험을 하기 위한 성능 평가 기준

기기는 특정소출력무선기기의 적절한 분류에 대하여 다음의 절에서 명시된 바와 같은 성능 기준을 만족시켜야 할 것이다.

3. 성능 표

표 3-18 성능표

분류 1 특정소출력무선기기		
기준	시험 중	시험 후
A	정상 동작할 것 기능의 손실이 없을 것 기기 유형 II의 경우, 최소 성능은 12dB SINAD 이어야 함 비의도적인 응답 없음	정상 동작할 것 기기 형식 II의 경우, 통신 링크는 유지되어야 함 기능의 손실이 없을 것 성능 저하가 없을 것 저장된 데이터 손실 또는 사용자의 프로그램하는 기능 손실 없음
B	기능 손실 있을 수 있음 (1회 이상) 비의도적인 응답 없음	의도된 대로 동작 손실되었던 기능이 자동 복구될 것 성능 저하 없음 저장된 데이터 손실 또는 사용자의 프로그램하는 기능 손실 없음
분류 2 특정소출력무선기기		
기준	시험 중	시험 후
A	정상 동작할 것 기능 손실 없음 기기 유형 II의 경우, 최소 성능은 6dB SINAD 이어야 함 비의도적인 응답 없음	정상 동작할 것 기기 유형 II의 경우, 통신 링크는 유지되어야 함 기능의 손실이 없을 것 성능 저하가 없을 것 저장된 데이터 손실 또는 사용자의 프로그램하는 기능 손실 없음
B	기능 손실 있을 수 있음 (1회 이상) 비의도적인 응답 없음	정상 동작할 것 손실되었던 기능이 자동 복구될 것 성능 저하가 없을 것 저장된 데이터 손실 또는 사용자의 프로그램하는 기능 손실 없음
분류 3 특정소출력무선기기		
기준	시험 중	시험 후
A 및 B	기능 손실 있을 수 있음 (1회 이상) 비의도적인 응답 없음	정상 동작할 것, 기기 형식 II의 경우, 통신 링크는 손실될 수 있지만 사용자에게 의해 복구될 수 있음 성능 저하가 없을 것 손실되었던 기능이 자동 복구될 것

4. 송신기(CT)에 인가된 연속적 현상에 대한 성능 평가 기준

독립적으로 시험된 보조 장비를 포함하는 형식 I 또는 II 기기의 경우, 제2절의 3에 제시된 적용 가능한 분류 중 성능 평가 기준 A가 적용되어야 한다.

시험 중에 유지된 통신 링크를 필요로 하는 형식 II 또는 III 기기의 경우, 통신 링크가 시험 절차에서 각 개별적인 EMC 시험 중에 유지되는 것이 제조자가 공급한 적절한 방법

으로 검증되어야 한다.

피시험기기가 송신기인 경우, 비의도적인 송신이 발생하지 않도록 동작 대기 모드에서 피시험기기로 반복 시험이 이루어져야 한다.

5. 송신기(TT)에 인가된 과도현상에 대한 성능 평가 기준

독립적으로 시험되는 보조 장비를 포함하는 형식 I 또는 II 기기의 경우, 제5의 2의 나에 명시되어 있는 성능 기준 편차가 일정시간 초과하여 전력이 중단되는 경우를 제외하고는, 제4절의 3에 제시된 적용 가능한 분류의 성능 기준 B를 적용한다.

시험 중에 유지되는 통신 링크를 필요로 하는 형식 II 또는 III 기기의 경우에는, 이러한 통신 링크는 시험 과정의 각 개별적 EMC 시험 중에 유지되는 것이 제조자가 공급한 적절한 방법으로 검증되어야 한다.

피시험기기가 송신기인 경우, 비의도적인 송신이 발생하지 않도록 동작 대기 모드에서 피시험기기로 반복 시험이 이루어져야 한다.

6. 수신기(CR)에 인가된 연속적 현상에 대한 성능 평가 기준

독립적으로 시험되는 보조 장비를 포함하는 형식 I 또는 II 기기의 경우, 제4절의 3에 제공된 적용 가능한 등급의 성능 평가 기준 A가 적용되어야 한다.

시험 중에 유지되는 통신 링크를 필요로 하는 형식 II 또는 III 기기의 경우, 이러한 통신 링크가 시험 과정의 각 개별적 EMC 시험 중에 유지되는 것이 제조자가 공급한 적절한 방법으로 검증되어야 한다.

피시험기기가 송수신기인 경우, 비의도적인 송신이 발생하지 않도록 동작 대기 모드에서 피시험기기로 반복 시험이 이루어져야 한다.

7. 수신기(TR)에 인가된 과도현상에 대한 성능 평가 기준

독립적으로 시험되는 보조 장비를 포함하는 형식 I 또는 II 기기의 경우, 제5절의 2 나에 명시되어 있는 성능 기준 편차가 일정시간 초과하여 전력이 중단되는 경우를 제외하고는, 제4절의 3에 제시된 적용 가능한 분류의 성능 기준 B를 적용한다.

시험 중에 유지된 통신 링크를 필요로 하는 형식 II 또는 III 기기의 경우, 시험 과정의 각 개별적 EMC 시험 중에 유지되는 것이 제조자가 공급한 적절한 방법으로 검증되어야 한다.

피시험기기가 송수신기인 경우, 어떠한 환경에서도 송신기는 시험 중에 비의도적으로

동작하지 않아야 한다.

8. 독립적으로 시험되는 보조 장비에 대한 성능 평가 기준

만일 보조기기가 독립적으로 시험되도록 의도된 경우, 위의 절에서 설명된 성능평가 기준은 적절하지 않다. 따라서 시험성적서에 기재하기 위해서 제조자는 내성 시험 중 및 시험 후에 허용할 수 있는 성능 레벨 또는 성능의 저하에 대한 규격을 정해야 한다. 성능에 대한 규격은 제품 설명서에 포함되어야 한다. 또한 KN 301 489-1의 3.3절에서 설정된 관련 규격이 고려되어야 한다.

제조자가 명시한 성능 평가 기준은 앞의 절에서 요구된 것과 동일한 정도의 내성 보호를 나타내야 한다.

제 5 절 적용 개요

1. 방출

가. 일반 사항

무선기기와 관련 보조 장비의 해당 단자에 대한 전자파 방출 측정은 다음의 표 3-19를 적용한다.

표 3-19 특정소출력무선기기와 관련 보조기기에 대한 전자파 방출 측정 개요

시험항목	적용	시험 요구조건			
		고정용 무선기기 및 보조기기 (예 : 기지국 기기)	차량용 무선기기 및 보조기기 (예 : 차량용 기기)	휴대용 무선기기 및 보조기기 (예 : 휴대용 기기)	
방사성 장애	보조기기의 합체	단독형 기기에만 시험적용	단독형 기기에만 시험적용	단독형 기기에만 시험적용	
전도성 장애	DC 전원 입/출력 포트	적용	적용	해당사항 없음	
	AC 전원 입/출력 포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음	
고조파 전류 장애	AC 입력 포트	미적용	해당사항 없음	해당사항 없음	
전압 변동 및 플리커	AC 입력 포트	미적용	해당사항 없음	해당사항 없음	
전도성 장애	통신 포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음	



그림 3-1 전도성 장해시험 장면

나. 특수 조건

다음 표 3-20의 특수 조건은 KN 301 489-1, 8절에서 사용되는 방출 시험 방법에 관한 것이다.

표 3-20 EMC 방출 측정에 대한 특수 조건

KN 301 489-1[1]의 조항 참조	특수 제품 관련 조건, KN 301 489-1 [1], 8절에서 추가되거나 수정하고 있는 시험조건
8.3.2 및 8.4.2: 시험 방법 DC 전원 입/출력 단자 및 AC 전원 입/출력 단자	주의: 송신기에 대한 배제대역은 30MHz이하의 주파수에서 동작하는 송신기에 대해 고려되어야 한다(2.3.2절 참조)

2. 내성

가. 일반 사항

무선기기와 관련 보조 장비의 해당 단자에 대한 EMC 내성 측정은 다음의 조건을 적용한다.

표 3-21 무선기기와 관련 보조기기에 대한 내성 시험 개요

시험항목	적용	시험 요구조건		
		고정용 무선기기 및 보조기기 (예 : 기지국 기기)	차량용 무선기기 및 보조기기 (예 : 차량용 기기)	휴대용 무선기기 및 보조기기 (예 : 휴대용 기기)
방사성 무선주파수 전자기장 (80MHz~2GHz)	함체	적용	적용	적용
정전기 방전	함체	적용	적용	적용
전기적 빠른 과도현상 공통모드	신호선, 통신선, 제어선, DC 및 AC 전원포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음
RF 공통모드 (0.15MHz~80MHz)	신호선, 통신선, 제어선, DC 및 AC 전원포트	적용	적용	해당사항 없음
과도현상 및 서지	DC 전원 입력포트	해당사항 없음	적용	해당사항 없음
전압강하 및 정전	AC 전원 입력포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음
서지, 선간 및 선-접지간	AC 전원 입력포트, 통신포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음



그림 3-2 정전기방전 내성시험 장면



그림 3-3 방사성 RF 전자기장 내성시험 장면



그림 3-4 EFT/버스트 내성시험 장면



그림 3-5 서지 내성시험 장면



그림 3-6 전도성 RF 전자기장 내성시험 장면



그림 3-7 전압강하 및 순간정전 내성시험 장면

나. 특수 조건

다음의 표 22에 나와 있는 특수 조건은 KN 301 489-1, 9절에서 사용된 내성 시험 방법 및 성능 평가 기준에 관한 것이다.

표 3-22 EMC 내성 시험의 특수 조건

KN 301 489-1 [1]에 대한 참조	특수 제품 관련 조건, KN 301 489-1 [1], 9절에서 추가되거나 수정된 시험조건
9.2.2: 시험 방법; 방사성 RF 전자기장	<p>주의: 시험 주파수 증분에 대한 간격 폭은 분류에 따라 다르다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 분류 1 또는 분류 2의 특정소출력무선기기의 경우, 주파수 증분치의 간격은 사용된 순간 시험 주파수의 1%이어야 한다. - 분류 3의 특정소출력무선기기의 경우, 주파수 증분치의 간격은 사용된 순간 시험 주파수의 10%이어야 한다.
9.5.2: 시험 방법; 전도성 RF 전자기장, 공통 모드	<p>주의: 시험 주파수 증분에 대한 간격 폭은 분류에 따라 다르다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 분류 1 또는 분류 2의 특정소출력무선기기의 경우, 주파수 증분치의 간격은 주파수 범위 5MHz 와 80MHz 사이에서 사용된 순간 시험 주파수의 1%이어야 한다. - 분류 3의 특정소출력무선기기의 경우, 주파수 증분치의 간격은 주파수 범위 5MHz 와 80MHz 사이에서 사용된 순간 시험 주파수의 10%이어야 한다.
9.7.3: 성능 평가 기준; 전압 강하 및 순간 정전	<p>주의: 성능 평가 기준은 기기의 분류에 따라 다르다.</p> <p>10ms 동안 30%의 공급 주파수 감소에 해당하는 전압 강하의 경우, 6.4 또는 6.6에 명시된 성능 평가 기준 CT 나 CR이 적절히 적용되어야 한다.</p> <p>100ms 동안 60%의 공급 전압 감소에 해당하는 전압 강하의 경우, 분류에 따라 성능 평가 기준이 다음과 같이 다르게 적용되어야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 분류 1 기기에 속한 송신기는 성능 평가 기준 (CT 6.4 참조) - 분류 2 또는 3 기기에 속한 송신기는 성능 평가 기준 (TT)(6.5 참조) - 분류 1 기기에 속한 수신기는 성능 평가 기준 CR(6.6 참조) - 분류 2 또는 3 기기에 속한 수신기는 성능 평가 기준 TR(6.7 참조). <p>5000ms 동안 95%보다 큰 공급 전압의 감소에 해당하는 순간 정전의 경우, 6.5 또는 6.7에 명시된 성능 평가 기준(TT 또는 TR)이 적절히 적용되어야 한다.</p>

제 4 장 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기 전자파적합성 시험방법 연구

제 1 절 연구 범위

본 장에서는 KN 301 489-1과 함께 전자파적합성(EMC)에 관하여 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기, 음악 및 음성 전송용으로 그리고 이와 관련 있는 보조 장비용으로 소출력 대역Ⅱ 송신기²²⁾, 인이어(in-ear) 모니터링 장치를 포함하는 무선 마이크, 유사한 RF 오디오 링크 기기에 대한 평가에 관한 내용에 대하여 기술하였다.

음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기, 무선 마이크, 유사한 RF 오디오 링크 기기, 무선 오디오 및 인이어(in-ear) 모니터링 장치의 합체 단자(enclosure port)로부터의 방사와 안테나 단자에 관련된 기술적 사항은 포함하지 않았다. 이는 무선설비규칙에 따른 무선기기 각각에 대한 기술기준에서 다루고 있다.

본 보고서에서는 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기, 무선 마이크, 유사한 RF 오디오 링크 기기, 무선 오디오, 인이어(in-ear) 모니터링 장치 및 관련 보조 장비에 대한 적용할 수 있는 EMC 시험, 시험 방법, 허용 한계, 성능 평가 기준 등에 대하여 기술하였으며, 이러한 기기는 아날로그 또는 디지털 변조 기술을 사용할 수 있다.

1. 국내 전파법규에서 정하고 있는 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기

정보통신부 고시 제2006-24호에 언급되어 있는 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력의 예는 다음과 같다.

표 4-1 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기

주파수(MHz)	공중선전력	비고
219.150, 219.175, 219.200, 219.225	10mW 이하	무선호출 (음성에 한함)
72.610~73.910, 74.000~74.800, 75.620~75.790, 173.020~173.280, 217.250~220.110, 223.000~225.000, 740.000~752.000, 928.000~930.000, 950.000~952.000	10mW 이하	무선마이크

22) 소출력 대역Ⅱ 송신기(low power band II transmitters) : 아날로그 변조와 최대 200kHz의 대역을 이용하는 Band(대역Ⅱ) LPD(소출력기기)

2 유럽규격(EN 301 489-9)에서 다루고 있는 무선 마이크, 무선 오디오, 인이어(in-ear) 모니터링 및 유사한 RF 오디오 링크 기기

가. 무선 RF 마이크 기기

무선 RF 마이크 기기는 연속적인 RF 출력 신호로 동작하며, 통상적으로 오랜 시간 동안 연속해서 동작한다. 변조는 아날로그 또는 디지털일 수 있다. 송신기는 일반적으로 50 mW의 최대 RF 출력 전력으로 동작한다. 무선 RF 마이크는 극장, 쇼, 방송 등에서 전문가용으로 사용되며, 다음의 동작 특성에 따라 기타 음성 또는 대화식 통신 기기(예, PMR)와 구별될 수 있다.

- 더 넓은 오디오 대역폭
- 더 높은 오디오 신호 대 잡음비
- 더 낮은 오디오 주파수 왜곡

장애인용 보조 장치, 여행안내 시스템, 인이어(in-ear) 모니터링 및 유사 RF 장치는 무선 마이크와 비슷한 방식으로 동작하지만, 대역폭의 변화와 미약한 RF 출력 전력 및 가능한 저품질의 대화 또는 음성 신호 전송으로 동작한다.

일반 소비자용 마이크는 863 MHz ~ 865 MHz의 대역에서 가정 및 소비자용으로 사용된다. 이러한 마이크는 허가받지 않고 10 mW e.r.p에서 동작할 수 있다. EN 301 489-9 규격은 “EN 301 357-1[4]: 25 MHz와 2000 MHz 사이 대역의 무선 오디오 장치와 863 MHz와 865 MHz 사이의 CEPT 일치 대역의 소비자용 무선 마이크와 인이어(in-ear) 모니터링 시스템”에서 정의된 바 같이 일반 소비자용 마이크 및 인이어(in-ear) 모니터링 기기에 적용된다.

디지털 무선 마이크는 1785 MHz와 1800 MHz 사이 대역에서 극장, 무대, 방송 등과 같은 전문가용 장치에 사용된다. EN 301-489-9는 “EN 301 840-1: 1785 MHz ~ 1800 MHz 주파수 대역의 디지털 무선 마이크”에 규정된 바와 같이 디지털 무선 마이크에 적용된다.

나. 무선 오디오 기기

무선 오디오 기기는 전파로 통신되는 헤드폰 및 스피커를 포함한다. 송신기는 건물 내에 설치되거나 차량에 장착되거나 또는 인체에 착용될 수 있다. ‘코드리스(cordless)’라는 용어는 적외선과 기타 전파가 아닌 ‘무선’ 링크를 기술하는 데에도 사용되지만, 본 보고서에는 전파로 동작하는 시스템에만 제한한다. 스테레오로 동작하는 아날로그 또는 디지털

기기는 300 kHz의 요구되는 채널 대역폭으로 설계되지만, 서라운드 사운드 시스템과 같은 멀티채널 기기는 EN 301 357-1에 기술된 바와 같이 600 kHz 또는 1200 kHz의 더 넓은 대역폭을 필요로 할 수 있다.

이러한 종류의 동작에서, 다음의 장치를 볼 수 있을 것이다

- 무선(cordless) 스피커: 코드리스 스피커는 가정용 또는 일반 소비자용 기기에서 사용되며 오디오나 TV 시스템 그리고 유사한 장치로부터 무선 운영을 위해 사용된다.
- 무선 헤드폰: 무선 헤드폰은 오디오 및 TV 그리고 유사한 장치를 위한 무선 동작을 허용하기 위해 가정용 또는 일반 소비자 환경에서 사용된다.
- 인이어(in-ear) 모니터링 장치: 인이어(in-ear) 모니터링 기기는 무대 및 스튜디오 공연자가 연기 등에 대한 의견을 듣기 위해 개인적인 목적으로 수신하는 데 사용된다. 이것은 공연자 자신의 음성이거나 다양한 음성이나 오디오의 혼합일 수 있다. 이러한 기기는 보통 스테레오 또는 2채널 오디오이다.
- 개인용 무선 (송신기): 개인용 무선 송신기는 인체에 착용된 개인용 스테레오 기기가 무선으로 이루어질 수 있게 한다.
- 차량내 무선 (시스템): 차량내 시스템은 자동차 및 기타 교통수단(허용되는 경우) 내부에서 사적인 모니터링에 사용된다.
- 광대역 다채널 응용: 광대역 다채널 시스템은 높은 품질의 디지털 오디오 송신에 사용된다. 이들은 서라운드 사운드 시스템 또는 저/비압축 오디오일 수 있다. 이들은 1 GHz이상의 주파수 대역에서 사용되며, 일반적으로 600 kHz 또는 1200 kHz의 대역폭을 사용한다.

다. EN 301 489-9의 범위에 해당하는 RF 오디오 링크 기기

무선 오디오 링크는 전문가용이며, 실외에서 사용될 때에는 좀 더 먼 통달거리를 가지기 위해 높은 RF 전력 레벨에서 동작한다. 이들은 각국의 주파수 주관청에 의해 허가된 스펙트럼에서 사용된다(면허 발급 사항). 본 보고서는 2 MHz에서 3 GHz까지의 주파수 범위에서 동작하는 EN 300 454-1에 규정된 RF 오디오 링크 기기 및 관련 보조기기에 적용된다.

음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기, 무선 마이크, RF 오디오 링크 기기, 무선 오디오 및 인이어(in-ear) 모니터링 장치와 함께 복합적으로 이용하려는 다른 형식의 송신기나 수신기는 적절한 EMC 표준에 따라 시험되어야 한다.

50 MHz 이하의 주파수에서 동작하고, 25 kHz 미만의 대역을 차지하며, CEPT ERC/REC 70-03[6]에 의거하여 동작하는 장난감 마이크, 유아용 전화 등과 같은 저품질 음성 장치는 본 보고서에서 배제되고, EN 301 489-3에서 고려되어진다.

제 2 절 시험 조건

음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기의 전자파적합성 시험을 위하여, KN 301 489-1의 시험조건인, 4절이 적절히 적용되어야 한다. 본 보고서에는 국내의 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기와 유럽규격에서 정하고 있는 무선 마이크, 유사한 RF 오디오 링크 기기, 무선 오디오, 인이어(in-ear) 모니터링 장치 및 보조기기에 대한 추가적인 시험 조건을 기술하였다.

1. 일반사항

방출 및 내성 시험을 위해서, 시험 변조, 시험 절차 및 장치의 배치 등에 대해서는 본 보고서의 제2절의 1 내지 5에 나타나 있다.

전자파적합성 시험을 하기 위해서, 옷과 같이 착용할 수 있거나 손으로 들고 다니는 휴대용 송신기는 도체 표면에서 적어도 0.8 m 떨어진 비전도성 받침위에 장착되어야 한다. 성능 평가가 요구되는 피시험기기 및 기타 기기는 시험 전, 시험하는 동안 그리고 종료 후에 통상적인 사용 방식으로 연결되어야 한다.

피시험기기가 탈착형 안테나를 갖는 경우에는 일반 사용 목적의 통상적인 방식으로 장착된 안테나로 시험이 이루어져야 하며 내성 시험에 있어서 기기가 내성을 허용하는 분류그룹 내에 속한다면, 통신 링크는 시험 시작 시 구축되어야 하고 시험 중에 유지되어야 한다.

시험 조건은 다음과 같아야 한다.

- 송신기는 적절한 변조 신호로 변조된 일상적인 조건의 최대 RF 출력 전력에서 동작하여야 한다
- 단방향통신방식(simplex) 모드로 동작하는 송수신기의 수신기나 수신기능만 가지는 수신기의 경우, 수신기에 입력되는 시험하고자 하는 RF 입력 신호는 적절한 변조 신호로 변조되어야 한다
- 양방향통신방식의 송수신기의 경우, 수신기에 입력되는 시험하고자 하는 RF 입력 신호는 적절한 변조 신호로 변조되어야 한다. 송신기는 수신기 출력으로부터 송신기에

결합된 시험변조신호를 변조되고 보통의 최대 출력 전력에서 동작되어야 한다(중계기 모드)

- 디지털 방식으로 변조되는 시스템은 아날로그 영역과 디지털 영역 사이(또는 역으로) 변환하기 위한 정의된 인터페이스를 사용해야 한다.

2. 시험 신호 설정

시험환경 외부에 위치하여 희망 신호를 위해 사용되는 측정장비와 신호원 모두에 대하여는 내성 시험 신호의 영향을 배제하기 위한 적절한 조치가 취해져야 한다.

가. 송신기 입력에서의 시험 신호설정

송신기가 자체의 내장 신호원에 의해 변조되지 않을 경우, 피시험 송신기에 정상 시험 변조를 위한 변조 신호를 공급하는 신호원은 시험환경 외부에 위치해야 하며, KN 301 489의 관련 규격에 명시된 대로 정상 시험 변조를 걸 수 있는 내부 또는 외부 신호원에 의해 송신기는 정상 시험 변조로 변조되어야 한다.

통합 또는 전용 마이크로부터 동작하도록 설계된 송신기의 경우(그림 4-2 참조), 보통의 시험 변조 신호를 입력하기 위해 음향 결합 장치를 사용하는 것이 허용되어야 한다(그림 4.3 참조). 음향 결합 장치는 제조자에 의해 제공될 수 있다.

다양한 오디오 캡슐(capsule)을 사용할 수 있는 기기의 경우, 제조자는 시스템에 제공되어지는 캡슐의 형태가 다이내믹(dynamic), 일렉트렛(electret), 또는 컨덴서(condenser)인지를 알려야 한다. 오직 한 유형의 캡슐만이 시험되어야 한다. 기타 모든 캡슐은 호환적인 것으로 간주되어야 한다. 송신기는 시험 캡슐을 사용하여 가장 민감한 입력 상태에서 시험되어야 한다.

통합 또는 전용 마이크를 사용하도록 설계되지 않은 기기의 경우, 시험 신호는 제조자가 기기와 함께 보통 공급하는 최대 길이의 케이블을 사용하여 가장 민감한 입력 소켓에 전기적 형태로 공급되어야 한다(그림4.1 참조).

시험에 사용된 변조 신호는 100% 오디오 변조를 얻기 위해 제조자가 규정한 레벨에서 1 kHz 사인과 톤이어야 한다.

제조자는 통신 링크를 설치하기 위해 사용될 수 있는 적절한 한 조의 수신기를 제공할 수 있다. 이러한 경우에, 동반되는 한 조의 수신기 입력에 적절한 감쇠기가 필요할 수 있다.

디지털 오디오 입력/출력을 갖는 시스템의 경우, 시험 신호는 아날로그 신호를 디지털

영역으로 변환하거나 또는 역으로 변환시키는 적절한 시험 설비를 통해 제공될 수 있어야 한다. 신청자는 시험에 사용되는 인터페이스와 시험 설비에 대한 상세한 부분들을 제공해야 한다.

1) 무선 라디오 마이크 및 유사한 라디오 통신 링크 기기의 음향 시뮬레이션, 시험 설정과 구성을 위한 조건

가) 일반사항

이 절에서는 무선 제품의 일반적인 특성과 비교하여 무선 마이크의 특이성을 인식함으로써, 본 보고서에 명시된 필수적인 EMC 시험을 수행할 때 피시험기기를 시뮬레이션하는 방법을 정의한다.

무선 마이크는 민감도 및 음향 지향성 면에서 매우 다양하다.

무선 RF 마이크를 시험할 때, 다수의 제품이 압신²³⁾ 기술을 도입하고 있음을 명심해야 한다.

EMC 적합성 시험을 위해 제출된 샘플의 특성에 대해 어려움이나 불확도가 발생한 경우에는 제조자와 논의하기 바란다.

나) 오디오 생성

본 보고서에 명시된 EMC 시험 절차의 일부로서, 마이크의 변환기(transducer)에 오디오 생성(excitation) 신호를 제공하는 것이 필요하다. 이것은 다음과 같이 적어도 두 개의 방식으로 이루어질 수 있다.

- 전기-음향 공진기(교정된 장(field)의 왜곡을 피하기 위해서는 물리적인 교정 영역 외부에 위치해야 하며 비금속이어야 한다)
- 음향 튜브(단단하거나 휘어질 수 있지만, 비전도성 소재이며 음향적으로 ‘단단한’ 벽을 가져야 하며, 전체 길이에 걸쳐서 일정한 내부 직경을 가져야 한다)

구동용 변환기는 피시험기기의 변조기를 최대로 여기시키기 위해 마이크에서 충분한 음향 압력을 전달할 수 있을 만큼 커야 하며, 매우 강하게 생성되도록 하여야 한다. 그러나 과도한 구동은 피해야 한다.

23) 압신(companding) : 전송 전에 오디오 동작 범위를 압축하고 수신기에서 신호를 매칭 신장을 제공하는 오디오 처리 방법

주) 이 방법은 무선 링크의 오디오 성능을 개선하는 데 사용된다.

구동용 변환기(원래 움직이는 코일 자석 형태이기 때문에)는 변환기간 자성 결합을 피하고 그리고 전자기적인 시험장의 왜곡을 피하기 위해서 피시험기기의 마이크에서 아주 멀리 떨어져 위치해야 한다.

구동용 변환기로의 결합과 피시험기기의 마이크 변환기로의 결합은 깔때기(funnel)나 다른 적절한 수단을 통해 이루어질 수 있다. 시험 과정 동안 단단하게 고정되고 부착되어야 한다.

변환기가 음향 튜브를 통해 피시험기기에 결합될 때, 튜브 내의 구부러짐을 없애거나 최소화해야 한다. 튜브 내의 구부러짐은 튜브의 내부 직경에 대해 항상 큰 반경을 갖는다. 튜브 내의 정재파는 튜브의 길이를 따라 150 mm 간격으로 배치된 가볍게 싸여진 원면(cotton wool) 감쇄 패드를 통해 극복할 수 있다. 구동용 변환기가 시험 챔버 내부에 위치하여, 이를 통해 튜브의 길이를 최소화하는 것이 권고된다.²⁴⁾

나. 송신기의 출력에서의 시험 신호 설정

피시험 송신기로부터의 희망 RF 출력 신호를 측정하는 측정장비는 시험환경 외부에 위치하여야 한다.

일체형 안테나를 갖는 송신기의 경우에, 통신 링크를 설정하기 위한 희망 RF 출력 신호는 피시험기기에서 시험환경 내에 설치된 안테나까지 전송되어야 한다. 이 안테나는 동축 케이블로 외부 측정장비에 연결되어야 한다.

탈착형 안테나를 갖는 송신기의 경우에, 통신 링크를 설정하기 위한 희망 RF 출력 신호는 안테나 커넥터로부터 외부 측정장비까지 동축 케이블과 같은 차폐된 전송 선로에 의해서 전송되어야 한다. 송신기로 들어가는 위치에서 전송 선로의 외부 도체 상에 흐르는 불요 공통모드 전류에 의한 효과를 최소화하기 위해 적절한 조치가 취해져야 한다.

특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 관련 규격에 명시되어 있지 않은 경우, 전송모드에서 희망 RF 출력 신호의 레벨은 정상 시험 변조로 변조된 피시험기기의 최대 정격 RF 전력으로 설정되어야 한다.

24) 본 시험 방법을 시도할 때, 1 m의 튜브 길이가 성공적으로 사용되었다. 튜브는 12.5 mm 구경 플라스틱 강화 수도(water)관이었다. 구동용 변환기는 10 mm 침두치를 초과하여 원뿔 이동(cone movement)할 수 있는 큰 페라이트 자석을 구비한 75 mm 자동차 라디오 스피커이었다. 이 구동기는 가정용 플라스틱 깔때기에 의해 파이프 속으로 입력되었다.

다. 수신기의 입력에서의 시험 신호 설정

희망 RF 입력 신호를 피시험 수신기에 공급하는 신호원은 시험환경 외부에 설치하여야 한다.

신호원은 특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 관련 규격에 명시된 정상 시험 변조로 변조되어야 한다.

일체형 안테나를 갖는 수신기의 경우에, 통신 링크를 설정하기 위한 희망 RF 입력 신호는 시험환경 내에 설치된 안테나로부터 피시험기기에 제공되어야 한다. 이러한 안테나는 동축 케이블로 외부 RF 신호원에 연결되어야 한다.

탈착형 안테나를 갖는 수신기의 경우에, 통신 링크를 설정하기 위한 희망 RF 입력 신호는 동축 케이블과 같은 차폐된 전송 선로에 의하여 피시험기기의 안테나 커넥터에 제공되어야 한다. 전송선로는 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.

특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 관련 규격에 명시되어 있지 않은 경우, 희망 RF 입력 신호의 레벨은 해당 규격의 성능 평가 기준을 만족하는 수신기 성능을 얻기 위하여 필요한 최소 레벨보다 약 40 dB 정도 높게 설정되어야 하며, 전자기 방해를 발생시키는 전력 증폭기의 스위치를 켜고 여기시키지 않은 상태에서 측정되어야 한다. 이러한 희망 RF 입력 신호의 증가된 레벨은 정상 동작 신호 레벨이 표시된 것이며, 측정에 영향을 미치는 전자기 방해를 발생시키는 전력 증폭기로부터 광대역 잡음을 피하기에 충분해야 한다.

수신기에 입력되는 시험하고자 하는 RF 신호는 100%의 오디오 변조(최대 채널 로딩)에 해당되는 적절한 신호로 변조되어야 한다. 변조된 RF 신호를 수신기에 제공하는 것이 적절하지 않다면, 시험은 변조되지 않은 RF 입력 신호를 사용하여 수행될 수 있다.

시험하고자 하는 전파 입력 신호의 레벨 및 구조는 제조자에 의해 공고되어야 한다. 선택된 레벨은 수신기의 임계 감도를 60dB 초과하는 값으로 설정되어야 한다. 아날로그 무선 마이크 이외의 기타 시스템은 신청에 따라 더 높은 레벨을 규정할 수 있다. 사용된 레벨은 시험 성적서에 기록되어야 한다.

제조자는 통신 링크 설치를 위해 사용될 수 있는 적절한 한 조의 송신기를 제공할 수 있다. 이 경우 피시험기기 입력 내의 적절한 감쇠기가 필요할 수도 있다.

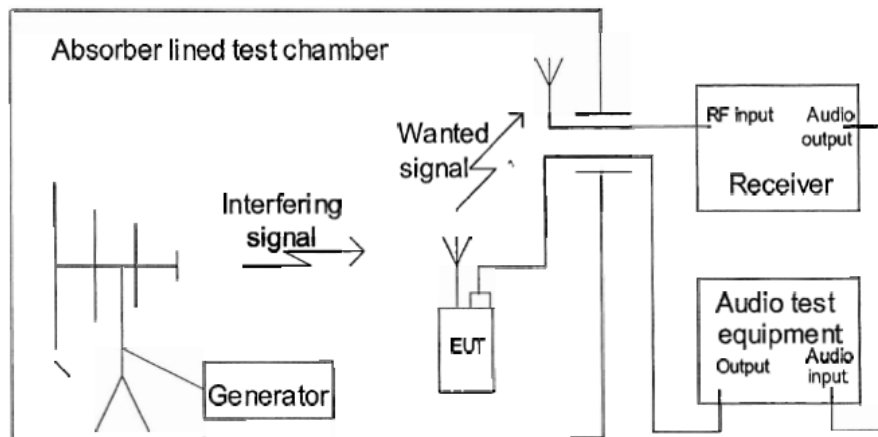


그림 4-1 일체형 안테나에 대한 시험 구성 ; 송신기 동작 - 전기적인 입력 신호

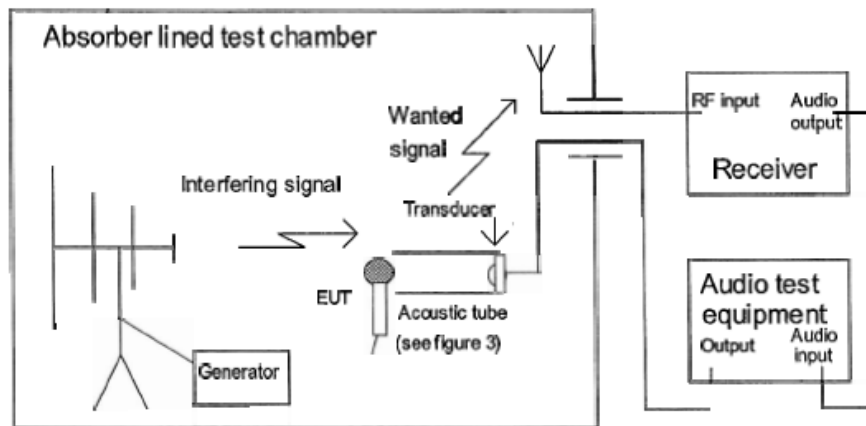


그림 4-2 일체형 안테나에 대한 시험 구성 ; 송신기 동작 - 음향 입력

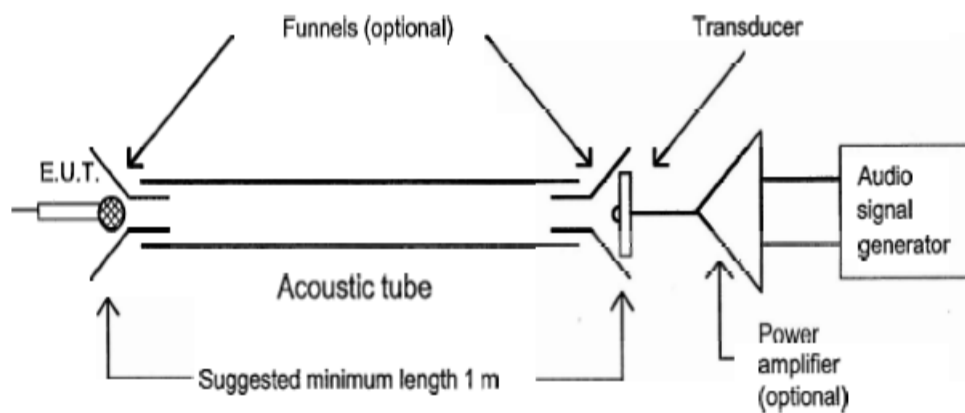
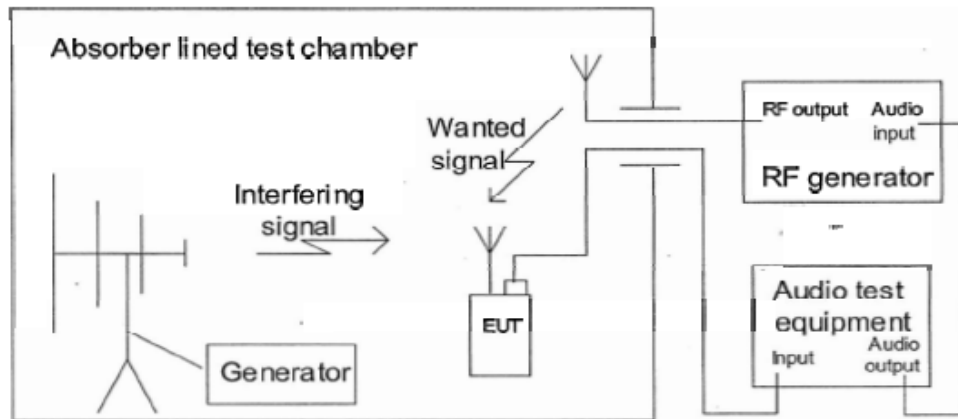


그림 4-3 음향 커플러 실험 장치의 예



주) 전파 신호발생기는 필요한 경우 시험 챔버 내부에 위치한 한 조의 송신기일 수 있다.

그림 4-4 일체형 안테나에 대한 시험 구성; 수신기 동작

라. 수신기 출력에서의 시험 신호에 대한 설정

피시험 수신기의 출력신호를 측정하는 측정장비는 시험환경 외부에 설치되어야 한다.

아날로그 음성 출력을 갖는 수신기의 경우, 음향 변환기의 오디오 출력은 전기적으로 부도체인 음향관을 통해 시험환경 외부의 오디오 왜곡 측정기나 다른 적절한 측정장비에 연결되어야 한다. 전기적 부도체 음향관을 사용할 수 없는 경우에는 수신기 출력 신호를 외부의 오디오 왜곡 측정기 또는 기타 측정장비에 연결할 수 있는 다른 방법이 제공되어야 하며, 이를 시험성적서에 기록해야 한다.

음성 출력이 없는 수신기의 경우 출력신호는 전기적으로 부도체인 매체(means)를 통해 시험환경 외부에 설치된 외부 측정장비(예를 들어, 표시를 볼 수 있는 카메라 등)에 연결되어야 한다. 만일 수신기가 희망 출력 신호를 제공하는 출력 커넥터 또는 포트를 갖는 경우에 이러한 포트는 정상동작에 사용되는 표준 케이블과 같은 케이블을 통해 시험환경 외부에 설치된 외부 측정장비에 연결되어야 한다.

측정장비는 제조자에 의해 공급될 수도 있다.

결합 매체에 의해 시험에 미치는 효과를 최소화 할 수 있도록 주의를 기울여야 한다.

기기의 오디오 주파수 출력은 시험환경 외부의 SINAD 측정 시스템에 적절히 결합되어야 한다. SINAD 측정 시스템의 특성은 그 측정기의 검출부의 상한 -3dB 주파수가 16 kHz를 초과하고, 40 Hz와 16 kHz 사이의 전기적 측정 평탄도 에러(flatness error)가 ± 2 dB를 초과하지 않도록 설정되어야 한다. 실제 사용된 결합 방법은 시험보고서에 기록되어야 한다.

디지털 오디오 출력을 제공하는 시스템의 경우, 디지털 신호에서 아날로그 신호로 변환시키는 적절한 시험 설비가 신청자에 의해 정의되어야 한다. 신청자는 시험에 사용된 인터페이스 및 시험 설비에 대한 상세한 내용을 제공해야 한다. 인터페이스는 상기 규격을 충족할 수 있어야 한다.

마. 송신기와 수신기의 통합 시험(하나의 시스템으로)을 위한 설정

송신기 및 수신기는 송수신기(송수신기)로 결합된 경우나 결합된 기기가 동시 시험이 가능한 크기일 경우에 하나의 시스템으로서 내성이 평가될 수 있다. 이러한 경우에, 송수신기 또는 송신기와 수신기는 시험환경 내부에 설치되어야 하며 내성 시험 신호에 동시에 노출되어야 한다.

송수신기 또는 송신기와 수신기가 같은 주파수로 동작하는 경우에 송신기의 희망 출력 신호는 적절한 감쇠기를 사용하여 수신기의 입력단에 희망 입력 신호로서 공급될 수 있다.

송수신기 또는 송신기와 수신기가 듀플렉스 모드에서 다른 주파수로 동작하는 경우에는 특정 형식의 무선기기에 대한 KN 301 489의 제품 관련 규격에 시험을 위한 배열이 정의되어 있다.

디지털 방식으로 변조된 시스템의 경우, 신청자는 아날로그에서 디지털 영역으로 변환하거나 또는 역으로 변환하기 위한 적절한 시험 설비를 규정해야 한다. 이러한 규정은 시험 보고서에 포함되어야 한다.

3. 배제 대역

RF 배제 대역(exclusion band)은 2 GHz까지의 동작 주파수를 갖는 무선기기 또는 2 GHz 이상에서 동작하지만 RF 대역폭이 2 GHz 이하의 주파수로 확장되는 기기에 적용한다.

2 GHz 이상의 주파수에서 동작하고 RF 대역폭이 2 GHz 이하로 확장되지 않는 기기의 경우에는 배제 대역이 없다. 배제 대역은 항상 제품에 따라 다르며 특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 제품 관련 규격에 정의되어 있다.

가. 수신기 및 송수신기의 수신기의 배제 대역

수신기 및 송수신기의 수신기에 대한 배제 대역은 제조자에 의해 공고된 바와 같이 스위칭 범위에 따라 결정된 주파수 범위이며, 다음과 같이 확장된다.

1) 분류 1 및 2 기기(6절의 정의 참조)

- 배제 대역의 하한 주파수는 스위칭 범위²⁵⁾의 하한 주파수이고, 스위칭 범위의 중심 주파수의 -5%이다.
- 배제 대역의 상한 주파수는 스위칭 범위의 상한 주파수이고, 스위칭 범위의 중심 주파수의 +5%이다.

2) 분류 3 기기(6절의 정의 참조)

- 배제 대역의 하한 주파수는 스위칭 범위의 하한 주파수이고, 스위칭 범위의 중심 주파수의 -5%이거나, -10 MHz인데, 이들 중 최저 주파수이어야 한다.
- 배제 대역의 상한 주파수는 스위칭 범위의 상한 주파수이고, 스위칭 범위의 중심 주파수의 +5%이거나, +10 MHz인데, 이들 중 최고 주파수이어야 한다.

제조자는 제품에 수반되는 서류상에 기기의 분류 분야를 명시해야 하며, 제품을 시험한 시험소의 분류도 공고하여야 한다.

나. 송신기 배제 대역

배제 대역의 하한 주파수는 스위칭 범위의 하한 주파수이고, 스위칭 범위의 중심 주파수의 -5%이다.

배제 대역의 상한 주파수는 스위칭 범위의 상한 주파수이고, 스위칭 범위의 중심 주파수의 +5%이다.

4. 수신기의 협대역 응답

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

만일 시험 중에 내성 RF 시험 신호에 의해서 수신기가 규정된 성능 평가 기준에 대하여 부적합이 발생하면, 이러한 부적합이 협대역 응답인지 광대역 현상인지를 확인할 필요가 있다. 따라서 시험 신호의 주파수는 수신기 복조기 바로 앞의 IF 필터의 6 dB 정격 대역폭의 두배나, 또는 제조자가 제시한 장비가 동작하도록 의도된 대역폭의 두배만큼 증가된다.

25) 스위칭 범위(switching range) : 수신기나 송신기가 재프로그램 또는 재정렬 없이 동작할 수 있는 최대 주파수 범위

시험은 같은 동일한 양만큼 감소된 시험 신호 주파수에 대해서도 반복한다.

만일 수신기가 두 주파수 오프셋(offset) 경우 중 하나 또는 모두에서 규정된 성능 평가 기준에 대하여 적합하다면, 그 응답은 협대역 응답으로 간주된다.

만일 수신기가 규정된 성능 평가 기준에 여전히 적합하지 않다면, 이것은 오프셋이 다른 협대역 응답 주파수에 상응하는 불요 신호 주파수를 만들고 있다는 사실일 수 있다. 이러한 상황에서, 위에서 언급된 대역폭의 두 배 또는 반으로 시험 신호 주파수를 증감하도록 조정하여 절차를 반복한다.

만일 수신기가 두 주파수 오프셋 경우 중 하나 또는 모두에서 규정된 성능 평가 기준에 대하여 여전히 적합하지 않다면, 그 현상은 광대역으로 간주되고 따라서 전자파적합성 문제이며 기기는 시험에 불합격이다.

내성 시험의 경우에, 협대역 응답은 무시되어야 한다.

해당 피시험기기에 대한 성능 평가 기준과 협대역 응답을 확인하기 위해 사용되는 제품 형태에 따른 공칭 주파수 오프셋에 대한 정보는 특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 제품 관련 규격에서 얻을 수 있다.

수신기의 협대역 응답이 전혀 허용되지 않는 경우에, 이것은 특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 제품 관련 규격 내에 명시되어야 한다.

5. 정상 시험 변조

전자파적합성 시험을 위하여, 피시험 송신기는 특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 제품 관련 규격 내에 명시된 정상 시험 변조에 따라서 변조되어야 한다.

전자파적합성 시험을 위하여, 피시험 수신기는 특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 제품 관련 규격 내에 명시된 정상 시험 변조에 따라서 변조된 희망 RF 입력 신호를 공급받아야 한다.

피시험기기의 협대역 응답에 대한 식별 기준은 표 2에 명시된 관련 분류 한계 기준 미만의 오디오 출력의 관측된 SINAD 레벨의 감소치이다.(4.2 참조)

협대역 응답의 식별에 사용된 공칭 주파수 오프셋은 식별절차의 첫번째 부분에 대해 제조자가 공고한 바와 같이 복조기 직전 단의 수신기 IF 필터의 대역폭의 두 배가 되어야 하며, 두 번째 부분에 대해서는 수신기 대역폭의 2.5배가 되어야 한다.

디지털 시스템의 경우, 협대역 응답은 시스템의 공고된 대역폭의 3배 이하로 제한되어야 한다. (EN 300 422-1[2], EN 300 454-1[3], EN 301 357-1[4] 및 EN 301

840-1[5] 참조)

6. 일반적 시험 변조

가. 송신기

송신기는 적절한 음향 결합 방법 또는 차폐된 전송선(예, 동축 케이블)에 의해 제공된 1000 Hz의 정현파 오디오 주파수 신호로 변조되어야 한다. 이 오디오 신호 레벨은 원하는 전파 반송파의 100% 오디오 변조(최대 채널 로딩)에 해당되도록 조정되어야 한다.

디지털 방식으로 변조된 시스템의 경우, 신청자는 변조 방법 및 변조에 따른 변수(파라미터)를 명시해야 하며, 100% 오디오 변조 레벨에 유사하게 시험하도록 하기 위해 적절한 시험 설비를 제공해야 한다.

나. 수신기

수신기에 입력되는 시험하고자 하는 RF 입력 신호는 지정된 동작 주파수 대역 내에서 수신기의 동작 주파수로 설정되어야 하며, 시험 환경(일체형 안테나 수신기) 내에 위치한 시험 안테나 또는 동축 케이블(비일체형 안테나 수신기)과 같이 차폐된 전송선에 의해 제공되는 1000 Hz의 정현파 오디오 주파수로 변조되어야 한다. 변조 신호 레벨은 수신기에 입력되는 시험하고자 하는 RF 입력 신호의 100% 오디오 변조(최대 채널 로딩)를 얻도록 조정되어야 한다.

디지털 방식으로 변조된 시스템의 경우, 신청자는 변조 방법과 변조에 따른 변수(파라미터)를 명시해야 하며, 100% 오디오 변조 레벨과 유사하게 시험되도록 하기 위해 적절한 시험 설비를 제공해야 한다.

제 3 절 성능 평가

1. 일반사항

제조자는 시험을 위해 기기를 제공할 때에 다음 정보가 시험성적서에 기록되도록 해야 한다.

- 전자파적합성 시험 중 및 시험 종료 후에 평가될 무선기기의 주요 기능
- 기기에 수반되는 문서와 일치되어야 하는 무선기기의 의도된 기능

- 정상 동작을 위해 요구되는 사용자 제어 기능 및 저장된 데이터와 이들이 전자파적합성 시험 종료 후에 소실되었는지 여부를 평가하기 위해 사용되는 방법
- 변조 타입, 시험에 사용될 전송의 특성(랜덤 비트 스트림, 메시지 포맷 등) 및 피시험기기 평가를 가능하게 하는데 소요되는 필수 시험기기
- 시험을 위해 무선기기와 결합되는 보조기기(해당되는 경우)
- 허용되는 최대 케이블 길이와 함께 전원 포트 또는 통신/신호/제어 포트의 두 가지 중 하나로 분류된 모든 포트의 목록, 전원 포트의 경우 교류 (AC) 혹은 직류 (DC)로 분류되어야 함.
- 복조기 바로 전단에 위치한 IF 필터의 대역폭
- 통신 링크가 설정되어 유지되는 것을 검증하기 위해 사용되는 방법(해당되는 경우)
- 장비가 동작하도록 의도된 동작 주파수 대역
- 피시험기기의 연속적인 시험을 예방하는 기기의 온도 한계
- 장비가 사용되도록 의도된 환경

만일 추가적인 제품 관련 정보가 요구된다면, 특정 형식의 무선기기를 다루는 KN 301 489의 제품 관련 규격에서 얻을 수 있다.

또한, 제조자는 시험 의뢰를 위해 시험용 기기를 제출할 때, 시험 보고서에 기록될 다음의 정보를 제공해야 한다.

- 6절에 따라 적용할 기기 분류(분류 1, 2 또는 3)
- 변조 신호의 피시험기기로의 인가와 피시험기기의 출력을 모니터링할 때 사용될 결합 방법
- 통신 링크의 구축을 위한 RF 시험 신호의 레벨과 구성
- 시험 설비의 설명(예: 아날로그에서 디지털 영역으로 또는 역으로 변환하기 위한)

2. 연속적인 통신 링크를 제공하는 기기

일반적인 특성(non-specialized nature)을 갖는 무선기기 및 보조기기와 결합하여 시험되는 무선기기에 대하여는 정상적인 시험 변조와 시험 배열 등이 적용되어야 한다.

3. 연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 기기

연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 무선기구나 독립적으로 시험되도록 의도된 보조기에 대하여, 제조자는 전자파적합성 시험 중 및 시험 후 허용될 수 있는 최소 성능 레벨

또는 성능의 저하를 명시하여야 한다.

제조자는 전자파적합성 시험 중이거나 시험 후에 성능의 실제 레벨 또는 성능 저하를 평가하는 시험 방법을 정의하여야 한다. 이러한 상황에서 제조자는 시험성적서에 포함시키기 위해 다음의 정보를 추가로 제공하여야 한다.

- 전자파적합성 시험 중 혹은 시험 후 적절한 형식(relevant type)의 피시험기기의 주요 기능
- 기기에 수반되는 문서와 일치하는 적절한 형식(relevant type)의 피시험기기의 의도된 기능
- 적절한 형식(relevant type)의 피시험기기에 대한 적합/부적합 판정 기준
- 피시험기기의 실제 성능 레벨 또는 실제 성능 저하를 관측하는 방법

전자파적합성 노출 중 및 노출 후에 수행되는 실제 성능 또는 성능 저하의 평가 방법은 간단해야 하지만, 동시에 기기의 주요 기능의 동작 여부에 대한 적절한 검사 방법을 제공해야 한다.

4. 보조기기

제조자의 판단으로 다음과 같이 보조기기가 시험되고 평가될 수 있다:

- 본 보고서에 적용
 - 보조기기를 분리하여 시험 및 평가
 - 보조기기와 무선기기를 결합하여 시험 및 평가
- 다른 적절한 전자파적합성 규격 적용

각각의 경우에, 적합성이 확보되면 보조기기가 다른 수신기, 송신기 또는 송수신기와 함께 사용하는 것이 가능하다. 본 보고서에서 전자파적합성 성능 평가를 위하여 피시험 무선기기 및 관련 보조기기는 3.1절의 정의를 고려하여 다음 세 가지 분류 중 하나로 분류되어야 한다.

- 고정용 기기(예, 기지국 장비)
- 차량용 기기(예, 이동용 기기)
- 휴대용 기기(예, 휴대용 기기)

이러한 분류에 따라서 전자파적합성 시험의 적절한 범위가 결정된다. 그러나 다음 지시사항은 다목적용 무선기기 및 보조기기에도 적용할 수 있다.

- 휴대용이지만 사용 목적상 차량의 주 배터리로부터 전원을 공급받을 수 있도록 되어

있는 무선기기 및 보조기기의 조합은 추가적으로 차량용 기기로 간주

- 휴대용 또는 차량형 이지만 사용 목적상 AC 전원 또는 DC 회로망으로부터 전원을 공급받을 수 있도록 되어있는 무선기기와 보조기기의 조합은 추가적으로 고정용 기기로 간주

계속해서, 다목적용 무선기기 및 보조기기에 대하여, 표 1과 표 2에서 열거된 하나 이상의 기기 시험 요구조건이 고려되어야 한다.

또한 호트스 기기 내에 통합되는 무선기기는 본 보고서의 요구조건들을 만족해야 한다.

본 보고서에서 전자파적합성 성능 평가를 위하여 피시험 무선기기 및 관련 보조기기, 또는 호트스 기기 내에 통합되는 무선기기는 요구조건들을 만족해야 한다.

5. 장비 분류

본 보고서에서 전자파적합성 성능 평가를 위하여 피시험 무선기기 및 관련 보조기기는 3.1절의 정의를 고려하여 다음 세 가지 분류 중 하나로 분류되어야 한다.

- 고정용 기기(예, 기지국 장비)
- 차량용 기기(예, 이동용 기기)
- 휴대용 기기(예, 휴대용 기기)

이러한 분류에 따라서 전자파적합성 시험의 적절한 범위가 결정된다. 그러나 다음 지시사항은 다목적용 무선기기 및 보조기기에도 적용할 수 있다.

- 휴대용이지만 사용 목적상 차량의 주 배터리로부터 전원을 공급받을 수 있도록 되어있는 무선기기 및 보조기기의 조합은 추가적으로 차량용 기기로 간주
- 휴대용 또는 차량형 이지만 사용 목적상 AC 전원 또는 DC 회로망으로부터 전원을 공급받을 수 있도록 되어있는 무선기기와 보조기기의 조합은 추가적으로 고정용 기기로 간주

계속해서, 다목적용 무선기기 및 보조기기에 대하여, 표 1과 표 2에서 열거된 하나 이상의 기기 시험 요구조건이 고려되어야 한다. 또한 호트스 기기 내에 통합되는 무선기기는 본 보고서의 요구조건들을 만족해야 한다.

제 4 절 성능 평가 기준

음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기, 무선 마이크, 유사한 RF 오디오 링크 기기, 관련 보조기기의 제품군은 각각 자체의 성능 평가 기준을 갖는 3종의 기기로 분류된다.

- 분류 1 기기는 전문가용 장치에 사용될 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기, 무선 마이크, 유사한 RF 오디오 링크 기기 및 관련 보조기기로 구성된다.
- 분류 2 기기는 가정 내 오락용 장치에 사용될 일반 소비자용 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기, 무선 마이크, 무선 오디오 장치, 인이어(in-ear) 모니터링 장치 및 관련 보조기기로 구성된다.
- 분류 3 기기는 일반 가정용으로 사용될 일반 소비자용 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기, 무선 마이크, 무선 오디오, 무선 헤드폰 및 관련 보조기기로 구성된다.
- “전문가용 장치”(분류 1), “가정 내 오락용 장치”(분류 2), 또는 “일반 가정용”(분류 3)으로 공고된, 제품의 용도에 따라 사용할 수 있기 위해 필요한 정보는 수반된 사용자 제품 설명서에 포함되어야 한다.

시험 시작 시 통신 링크의 구축, 동작유지 상태, 출력된 신호(예, 오디오 출력)의 평가는 시험 중 그리고 시험 종료 후의 기기의 필수 기능 평가를 위한 성능 평가 기준으로 사용된다.

표 1에 명시된 성능 평가 기준 A, B 및 C는 다음의 방식으로 사용되어야 한다.

- 연속현상에 대한 내성 시험을 위한 성능 평가 기준 A
- 과도현상에 대한 내성 시험을 위한 성능 평가 기준 B
- 일정 시간을 초과하는 전압의 급강하 및 전원 중단에 대한 내성 시험을 위한 성능 기준 C

1. 일반적인 성능 평가 기준

기기는 4.2, 4.3 또는 4.4절의 특수 성능 평가 기준에서 자세히 설명된 바와 같이, 표 1의 성능 평가 기준을 충족해야 한다.

표 4-2 일반적인 성능 평가 기준

시험 중	시험 종료후	기준
정상 동작할 것 주1에 기술된 성능저하 ^{주1)} 기능의 손실이 없을 것	정상 동작할 것 성능 저하가 없을 것 ^{주2)} 기능의 손실이 없을 것	A
기능의 손실이 있을 수 있음 (1회 이상)	정상 동작할 것 성능의 저하가 없을 것 ^{주2)} 손실되었던 기능이 자동 복구될 것	B
기능의 손실이 있을 수 있음 (1회 이상)	정상 동작할 것 성능의 저하가 없을 것 ^{주2)} 운영자에 의해 기능 회복 가능	C

주1) 시험 중 성능의 저하는 제조자가 규정한 최소 성능 레벨이하로 저하되는 것을 의미하지 않는다. 일부의 경우, 제조자가 규정한 최소 성능 레벨은 허용 가능한 성능의 저하로 대체될 수 있다. 허용 가능한 성능 저하가 제조자에 의해 규정되지 않았다면, 이것은 제품 설명서(전단지 및 광고물 포함)나 기타 문서 및 사용자가 의도한 대로 사용될 경우 수용 가능한 기대수준으로부터 유도 할 수 있다.

주2) 시험 종료 후 성능의 저하가 없다는 것은 제조자가 규정한 최소 성능 레벨 이하로 저하되지 않음을 의미 한다. 일부의 경우, 제조자가 규정한 최소 성능 레벨은 허용 가능한 성능의 저하로 대체될 수 있다. 시험 종료 후 실제 동작 데이터나 사용자 검색 가능 데이터의 정정은 허용되지 않는다. 최소 성능 또는 허용 가능한 성능의 저하 레벨이 제조자에 의해 규정되지 않았다면, 이것은 제품 설명서(전단지 및 광고물 포함)나 기타 문서 및 사용자가 의도한 대로 사용될 경우 합리적으로 예측 할 수 있는 레벨로부터 유도할 수 있다.

2. 연속적인 통신 링크를 제공하는 기기에 대한 성능 평가 기준

시험 시작 시 통신 링크 구축, 통신 링크의 동작유지, 출력된 신호 정보(예, 오디오 신호)의 평가는 송신기 및 수신기의 핵심 기능이 시험 중 및 그 종료 후에 평가되도록 하는 성능 평가 기준으로 사용되어야 한다.

기기는 6.2.1 및 6.2.2의 적절한 기기 분류에 대해 명시된 바와 같은 최소 성능 평가 기준을 충족해야 한다.

가. 송신기(CT) 및 수신기(CR)에 인가된 연속적 현상에 대한 성능 평가 기준

연속적 현상에 대한 다음의 성능 평가 기준은 송신기(CT)와 수신기 또는 연속적인 통신 링크의 구축을 허용하는 단방향 또는 양방향 송수신기의 수신기(CR) 부분에 적용된다.

- 시험을 수행하기 전, 피시험기기가 시험기기에 연결되고 EMC 방해신호의 영향을 받지 않는 경우, 표 2에 명시된 분류 한계 기준을 적어도 3dB 초과하는 SINAD 지수를 생성할 수 있는지 검증되어야 한다

- 전자기장에 노출하고 있는 시험 진행 중, 제조자가 공급한 적절한 수단에 의해 통신 링크가 유지되는지가 검증되어야 한다
- 시험 종료 시점에서, 피시험기기는 제조자에 의해 공고된 대로 사용자 제어 기능이나 저장된 데이터의 손실 없이 의도된 대로 동작해야 하며, 통신 링크는 시험이 진행되는 동안에 유지되어야 한다.

시험 진행 중 및 시험 종료 후, 오디오 출력은 모니터링되고 평가되어야 한다. 시험 진행 중에 오디오 출력의 SINAD 레벨은 표 2에 명시된 관련 기기 분류에 따른 한계 레벨 미만 이 되지 않아야 한다. 시험 종료 후, SINAD는 시험 이전의 기록된 레벨이나, 적어도 표 2에 명시된 관련 한계 레벨로 복구되어야 한다.

표 4-3 연속적 현상, 최소 성능 평가 기준

기기 분류	최소 성능 평가 기준	사용 목적
분류 1	30dB SINAD	전문가용
분류 2	20dB SINAD	가정 오락용
분류 3	6dB SINAD	일반 소비자용

피시험기기가 송신기뿐이고 동작대기 모드가 제공되는 경우, 의도하지 않은 송신이 발생 하지 않도록 동작대기 모드에서 피시험기기로 반복 시험하여야 한다.

피시험기기가 송수신기인 경우에는 송신기는 어떠한 환경에서도 시험 중에는 비정상적으로 동작하지 않아야 한다.

나. 송신기(TT) 및 수신기(TR)에 인가된 과도현상에 대한 성능 평가 기준

과도현상에 대한 다음의 성능 평가 기준은 송신기(TT) 및 수신기 또는 연속적 통신 링크의 구축을 허용하는 단방향 또는 양방향 송수신기의 수신기(TR) 부분에 적용된다.

- 시험 전에, 피시험기기가 시험기기에 연결되고 EMC 방해신호의 영향을 받지 않는 경우, 표 2에 명시된 기기 분류에 따른 한계 기준을 최소한 3dB 초과하는 SINAD 지수를 생성할 수 있는지가 검증되어야 한다
- 시험 진행 중 및 전자기 노출 종료 시, 피시험기기의 통신링크는 사용자가 감지할 만한 두드러진 손실 없이 동작해야 한다

- 각각의 전자기 노출을 포함하는 전체 시험의 종료시점에서, 피시험기기는 제조자가 공고한 대로 사용자 제어 기능이나 저장된 데이터의 어떠한 손실 없이 의도된 대로 동작해야 하며, 통신 링크는 시험 중에 유지되어야 한다.

시험 종료 후에는 오디오 출력이 모니터링되고 평가되어야 하고, SINAD는 시험 이전에 기록된 레벨 또는 최소한 표 2에 명시된 관련 분류 한계 레벨 이상으로 복구되어야 한다.

피시험기기가 송신기뿐이고 동작대기 모드가 제공되는 경우, 비의도적인 송신이 발생하지 않도록 대기 동작 모드에서 피시험기기에 대한 시험이 반복되어야 한다.

피시험기기가 송수신기인 경우에는 송신기는 어떠한 환경에서도 시험 중에는 비정상적으로 동작하지 않아야 한다.

3. 연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 기기에 대한 성능 평가 기준

연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 무선기기의 경우에, 위의 절에서 설명된 성능 평가 기준은 적절하지 않다. 따라서 시험성적서에 기재하기 위해서 제조자는 내성 시험 중 및 시험 후에 허용할 수 있는 성능 레벨 또는 성능의 저하를 확인하는 규격을 정해야 한다. 성능에 대한 규격은 제품 설명서에 포함되어야 한다. 또한 5.3절에서 설정된 관련 규격이 고려되어야 한다.

제조자가 명시한 성능 평가 기준은 앞의 절에서 요구된 것과 동일한 정도의 내성 보호를 나타내야 한다.

연속적 현상에 따른 내성 시험에서 기기 자체가 독립적으로 동작하고, 연속적인 통신 링크 구축을 허용하지 않는 기기 및 보조기기는 다음의 성능 평가 기준을 충족해야 한다.

표 1에 명시된 바와 같이,

- 분류 1의 기기에 대한 성능 평가 기준 A
- 분류 2 및 3의 기기에 대한 성능 평가 기준 C

과도현상에 따른 내성 시험에서, 기기 자체가 독립적으로 동작하고 연속적인 통신 링크 구축을 허용하지 않는 기기 및 보조기기는 표 1에 제공된 성능 평가 기준 B를 충족해야 한다. 그러나 표 1의 성능 평가 기준 C가 적용되는 경우에는 통신 링크가 유지될 필요가 없다는 것이 명백히 명시된 경우에 한하여 전압 강하 및 순간 정전(KN 301 489-1[1]의 9.7 참조)에 따른 내성 시험은 예외로 한다.

4. 독립적으로 시험되는 보조기기에 대한 성능 평가 기준

만일 보조기기가 독립적으로 시험되도록 의도된 경우, 위의 절에서 설명된 성능평가 기준은 적절하지 않다. 따라서 시험성적서에 기재하기 위해서 제조자는 내성 시험 중 및 시험 후에 허용할 수 있는 성능 레벨 또는 성능의 저하에 대한 규격을 정해야 한다. 성능에 대한 규격은 제품 설명서에 포함되어야 한다. 또한 5.3절에서 설정된 관련 규격이 고려되어야 한다.

제조자가 명시한 성능 평가 기준은 앞의 절에서 요구된 것과 동일한 정도의 내성 보호를 나타내야 한다.

제 5 절 적용 개요

1. 방출

가. 일반사항

무선 기기 및 관련 보조기기의 해당 포트에 대한 적용 가능한 EMC 방출 측정은 KN 301 489-1[1], 표 2를 적용한다.

표 4-4 특정소출력무선기기와 관련 보조기기에 대한 전자파 방출 측정 개요

시험항목	적용	시험 요구조건			비고
		고정용 무선기기 및 보조기기 (예 : 기지국 기기)	차량용 무선기기 및 보조기기 (예 : 차량용 기기)	휴대용 무선기기 및 보조기기 (예 : 휴대용 기기)	
방사성 장애	보조기기의 합체	단독형 기기에만 시험적용	단독형 기기에만 시험적용	단독형 기기에만 시험적용	
전도성 장애	DC 전원 입/출력 포트	적용	적용	해당사항 없음	
	AC 전원 입/출력 포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음	
고조파 전류 장애	AC 입력 포트	미적용	해당사항 없음	해당사항 없음	
전압 변동 및 플리커	AC 입력 포트	미적용	해당사항 없음	해당사항 없음	
전도성 장애	통신 포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음	

나. 특수 조건

다음 표 3의 특수 조건은 KN 301 489-1, 8절에서 사용되는 방출 시험 방법에 관한 것이다.

표 4-5 EMC 방출 측정에 대한 특수 조건

KN 301 489-1[1]의 해당되는 절에 대한 참조	특수 제품 관련 조건, KN 301 489-1[1] 8절에 추가되거나 수정되고 있는 시험조건
8.1 시험 구성; EMC 방출에 대한 한계 기준 및 측정 방법	무선 기기는 제조자가 선언한 스위칭 범위의 중간치에 가까운 채널 주파수로 동작해야 한다. 송신 동작 모드에서 송신기는 최대 정격 전파 전력을 얻도록 동작해야 한다.

2. 내성

가. 일반사항

무선기기 및 관련 보조기기의 해당 포트에 대한 EMC 내성 측정은 KN 301 489-1[1], 표 3을 적용한다.

표 4-6 무선기기와 관련 보조기기에 대한 내성 시험 개요

시험항목	적용	시험 요구조건		
		고정용 무선기기 및 보조기기 (예 : 기지국 기기)	차량용 무선기기 및 보조기기 (예 : 차량용 기기)	휴대용 무선기기 및 보조기기 (예 : 휴대용 기기)
방사성 무선주파수 전자기장 (80MHz~2GHz)	함체	적용	적용	적용
정전기 방전	함체	적용	적용	적용
전기적 빠른 과도현상 공통모드	신호선, 통신선, 제어선, DC 및 AC 전원포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음
RF 공통모드 (0.15MHz~80MHz)	신호선, 통신선, 제어선, DC 및 AC 전원포트	적용	적용	해당사항 없음
과도현상 및 서지	DC 전원 입력포트	해당사항 없음	적용	해당사항 없음
전압강하 및 정전	AC 전원 입력포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음
서지, 선간 및 선-접지간	AC 전원 입력포트, 통신포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음

나. 내성시험 장면

1) 방사성 RF 전자기장 내성시험

RS의 경우 경우 셋업된 시험구성 중 무선마이크와 무선 마이크 리서버에 연결된 입출력 신호를 RS 시험장 밖으로 내어 오디오 분석기를 연결하고 SINAD 값을 모니터링하는 상태에서 시험한다.



그림 4-5 방사성 RF 전자기장 내성시험 장면

2) 전도성 RF 전자기장 내성시험(공통모드 : 0.15MHz~80MHz)

CS의 경우 셋업된 시험구성을 적절한 시험테이블위에 배치하고 연결된 오디오 분석기의 SINAD 값을 모니터링하는 상태에서 시험한다.

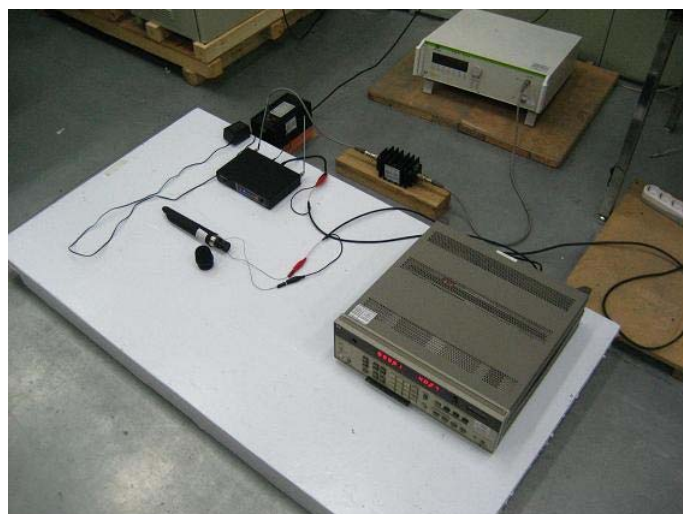


그림 4-6 전도성 RF 전자기장 내성시험 장면

나. 특수 조건

다음 표 4의 특수 조건은 KN 301 489-1, 9절에서 사용된 내성 시험 방법 및 성능 평가 기준에 관한 것이다.

표 4-7 EMC 내성 시험에 대한 특수 조건

KN 301 489-1[1]의 해당되는 절의 참조	특수 제품 관련 조건, KN 301 489-1[1] 9절에 추가되거나 수정되고 있는 시험조건
9.1 시험 구성; 내성 시험에 대한 시험 방법 및 레벨	송신기의 내성 시험의 경우, 송신기는 최대 정격 전파 출력 전력으로 동작해야 한다. 내성 시험은 피시험기기에 이용 가능한 모든 동작 모드로 연속해서 설정된 피시험기기로 수행되어야 한다.

다.일반적인 SINAD 측정 방법

- 1) 송신기의 음성입력부분인 마이크에서 직접적으로 1kHz 입력할 수 있도록 마이크 부분을 사진과 같이 연결시킨다.

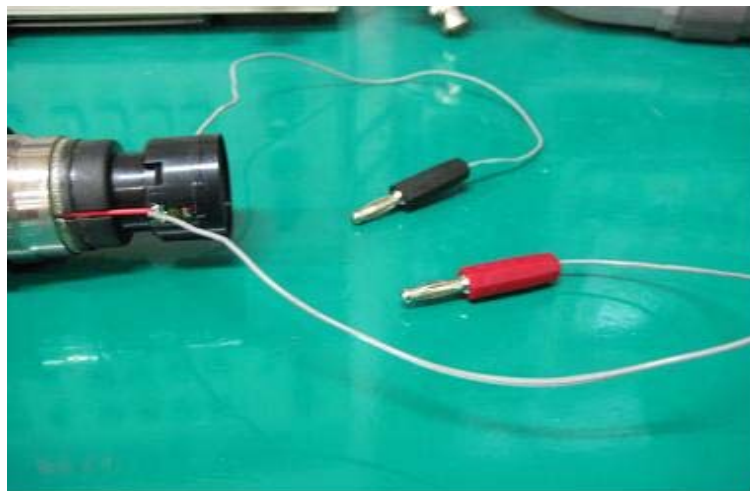


그림 4-7 SINAD 측정장면 1

2) 1kHz, 70mV 입력을 오디오 분석기의 출력을 마이크에 연결한다.



그림 4-8 SINAD 측정장면 2

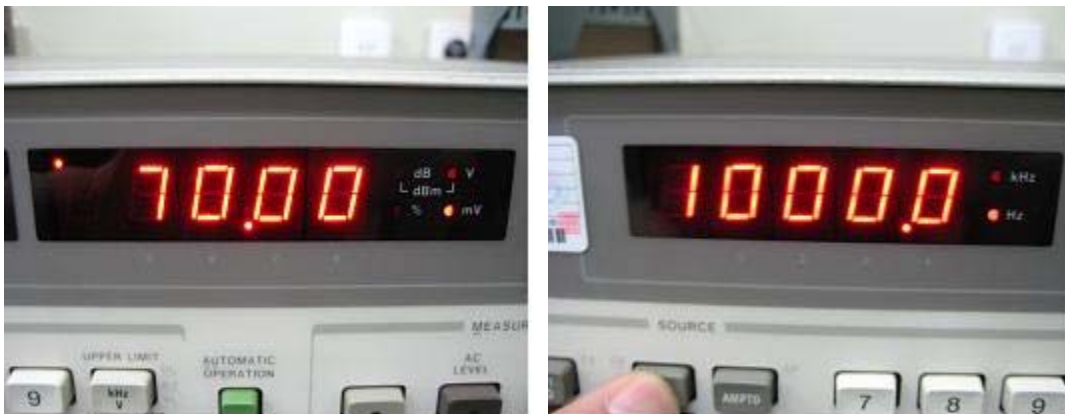


그림 4-9 SINAD 측정장면 3

3) 수신기의 출력(audio out단자)의 잭을 아래와 같이 연결한다.



그림 4-10 SINAD 측정장면 4

4) 연결한 출력단을 오디오 분석기의 입력단자에 연결한다.



그림 4-11 SINAD 측정장면 5

5) 아래와 같이 셋업 후 오디오 분석기의 MODE를 SINAD MODE로 선택한다.



그림 4-12 SINAD 측정장면 6

6) 무선 마이크를 통해 수신기로 출력 되는 오디오 신호의 SINAD가 39.45dB정도가 되도록 조정하여 기준REF를 잡고 각각의 시험을 통해 SINAD 값의 변동치를 기록하며 아래 성능평가기준에 적합한지 판정한다. (카테고리 1의 기기인 경우 SINAD 값이 30dB 이하로 떨어지면 부적합)



그림 4-13 SINAD 측정장면 7

표 4-8 연속적 현상, 최소 성능 평가 기준

기기 카테고리	최소 성능 평가 기준	사용 목적
카테고리 1	30dB SINAD	전문가용
카테고리 2	20dB SINAD	가정 오락용
카테고리 3	6dB SINAD	일반 가전용

제 5 장 가정용 전기기기 및 전동기기류 전자파 내성 시험방법 연구

제 1 절 대상기기 및 연구 범위

본 장에서는 전기를 사용하는 가정용 및 유사목적의 기기, 전기장난감 및 전동공구로서 정격 전압이 단상의 경우에 상간이 250 V 미만인 기기 및 기타 기기에 대해서는 480 V인 기기의 전자파 내성에 대하여 기술하였다.

이들 기기는 전동기, 가열 소자를 내장하거나 이런 것을 조합하여 내장하고 있거나 전기 또는 전자회로를 포함하고 있으며 또한 전원선, 변압기, 전지 또는 기타 전력원에 의해 전력을 공급받을 수 있다.

1. 대상기기

가정용이 아니더라도 내성 레벨을 요구하는 기기, 예를 들면 상가, 경공업 산업체 또는 농장에서 비전문가가 사용하는 목적의 기기등과 다음의 경우를 포함한다.

가. 가정용 및 상업용 전자렌지

나. 고주파 에너지에 의해 가열되는 조리대, 조리용 오븐(단일형 및 복수형 오븐) 및 유도 조리기기

다. 가시광선을 포함하여 자외선(UV)부터 적외선(IR)까지의 방사기가 장치된 개인용 치료기기

다음의 기기는 대상기기에 포함하지 않는다.

가. 조명용 기기

나. 중공업 목적전용으로 설계된 기기

다. 건물의 전기 설비 중 고정 설치된 전기기기(예를 들면, 퓨즈, 차단기, 케이블 및 스위치)라. 강한 전자기장이 존재(예를 들면, 방송국 송신소 근처)하는 것과 같은 특별한 전자기장 조건이 우세하던가 또는 전력 배선망(예를 들면, 발전소)에서 높은 펄스가 발생하는 장소에서 사용되도록 의도된 기기

마. 라디오 및 TV수신기, 오디오 및 비디오 기기 및 장난감 제외한 전자오락기기

- 바. 의료용 전기기기
- 사. 개인용 컴퓨터 및 장난감을 제외한 유사기기
- 아. 무선 송신기
- 자. 차량용으로 설계된 기기
- 차. 유아 감시 시스템

0 Hz ~ 400 GHz의 주파수 범위에서의 내성 요구사항에 대해 적용하며, 장치의 안전성에 관련된 전자기장의 인체에 대한 영향은 본 연구에서 제외되고, 예를 들어, IEC 60335와 같은 다른 기준에 의해 적용을 받는다.

장치의 비정상적인 동작(예를 들면, 시험 목적을 위한 전기 회로의 의도적인 고장)은 고려되지 않았다.²⁶⁾

본 보고서의 목적은 정전기를 포함한 전도성 방해, 방사성 방해와 연속성, 과도성 전자파 내성 요구사항을 연구하는데 있으며 이들 요구조건은 필수적인 전자파 적합성 내성 요구조건을 의미한다.²⁷⁾

제 2 절 기기의 분류

KN 14-2에 적용받는 기기는 제품군 별로 세분화된다. 각 제품군에 따라 특정 요구사항이 규정되어 있다.

1. 제품군 1

전자 제어 회로가 없는 기기(예: 모터 구동 기기, 발광 완구, 전자적 조절 장치가 없는 트랙 세트, 공구, 가열 기기, 자외선 및 적외선 방사기 그리고 전자기계적 스위치나 서모스탯을 포함하는 장치)

수동소자(예를 들면 무선방해 억제 캐패시터 또는 인덕터, 전원 변압기, 전원 주파수 정류기)로 구성된 전기 회로는 전자제어 회로로 보지 않는다.

26) 선박 또는 항공기에서 사용되도록 의도된 기기에 대해서는 추가의 요구조건이 필요할 수도 있다는 것에 주의하여야 한다.

27) 특별한 경우의 상황에서 방해 레벨은 본 규격에서 정한 시험값을 초과 할 수 있다. 이런 경우에는 특별히 완화되는 측정도 채택될 수 있다.

2. 제품군 2

15 Mhz 이상의 내부 클럭 주파수 또는 발진 주파수를 갖지 않는 전자 제어회로를 내장하고, 전원선에 접속되어 동작되는 모터 구동기기, 공구, 가열기 및 유사 전기기기(예, 자외선, 적외선 방사기와 전자레인지), 변압기 장난감, 이중 공급 장난감²⁸⁾

3. 제품군 3

15 Mhz 이상의 내부 클럭 주파수 또는 발진 주파수를 갖지 않는 전자 회로를 내장하고 통상 사용할 때 전원선에 접속되지 않는 전지(내장 전지 또는 외부 전지)를 전원선으로 하는 장치

이 제품군은 기기를 전원선에 접속하여 충전할 수 있는 재충전 전지를 갖는 기기가 포함된다. 그러나 이 기기가 전원선에 접속되는 경우에는 제품군 2의 기기로도 시험이 실시되어야 한다.²⁹⁾

4. 제품군 4 : 본 보고서의 적용범위에 적용을 받는 다른 모든 기기류

제 3 절 시험 방법

1. 정전기방전(Electrostatic discharge) 내성시험

정전기방전 내성시험은 공통 규격인 KN 61000-4-2에 따라 표1 에 주어진 시험 신호와 조건으로 실시한다.

표 5-1 합체 포트

환경 현상	시험 사양	시험 배치
정전기 방전	8 kV 기중방전 4 kV 접촉방전	KN 61000-4-2
(비고) 4 kV 접촉방전은 접촉 가능한 전도성 부위에 적용하여야 한다. 건전지 설치함 또는 소켓 등의 금속 접촉부는 제외한다.		

28) 주파수 15 Mhz는 일시적인 값이며, 경험적인 기간 후 변경하게 될 것이다.

장난감의 경우, 예를 들면 전자 제어 장치가 있는 교육용 컴퓨터, 오르간, 트랙세트

29) 장난감의 경우, 예를 들면 음악 소프트 장난감, 코드 제어 장난감이나 모터 구동 전자 장난감

접촉 방전이 우선적인 시험방법이다. 20회의 방전(10회는 양극성, 10회는 음극성)이 합체포트의 각 접촉 가능한 금속부분에 인가되어야 한다. 비도전성 밀폐함의 경우, 방전은 KN 61000-4-2의 기준과 같이 수평 또는 수직 결합면상에 인가되어야 한다. 기중 방전은 접촉 방전이 인가되지 않는 경우에 사용해야 한다. 표 4-1의 전압외의 전압(보다 낮은)에 대한 시험은 요구되지 않는다.



그림 5-1 정전기방전 내성시험 장면

2. EFT/버스트 내성시험

EFT/버스트 내성시험은 KN 61000-4-4에 의해 표2, 3, 4에 따라 양극성으로 2분간, 음극성으로 2분간 실시한다.

표 5-2 신호선 및 제어선 포트

환경 현상	시험 사양	시험 배치
공통 모드의 EFT/버스트	0.5 kV(침두치) 5/50ns Tr/Td 5 kHz의 반복 주파수	KN 61000-4-4
(비고) 제조자의 기능 사양에 따라 총 길이가 3 m를 초과하는 케이블에 상호 접속되는 포트에만 적용이 가능하다.		

표 5-3 직류 전원 입출력포트

환경 현상	시험 사양	시험 배치
공통 모드의 EFT/버스트	0.5 kV (침두치) 5/50 ns Tr/Td 5 kHz의 반복 주파수	KN 61000-4-4
(비고) 사용중 전원에 접속되지 않고 전지로 동작하는 기구에는 적용하지 않는다.		

결합 / 감결합 회로망은 시험하는 직류 전원단에 적용되어야 한다.

표 5-4 교류 전원 입출력포트

환경 현상	시험 사양	시험 배치
공통 모드의 EFT/버스트	1 kV (침두치) 5/50 ns Tr/Td 5 kHz의 반복 주파수	KN 61000-4-4
(비고) 초-저 전압 교류전원 포트의 경우, 이 시험은 제조자의 기능적 특성에 따라 전체 길이가 3 m 를 초과하는 케이블과 상호 접속되는 포트에만 실시한다.		

결합 / 감결합 회로망은 시험하는 교류 전원단에 적용되어야 한다.



그림 5-2 EFT/버스트 내성시험 장면

3. 0.15 MHz ~ 230 MHz 주파수 대역에서 전도성 RF 전자기장 내성시험

전도성 RF 전자기장 내성시험은 KN 61000-4-6에 의해서 다음의 표 4-5, 4.6, 4.7에 따라 수행된다. 특히 80 MHz ~ 230 MHz 주파수 대역의 측정에 대한 시험조건 및 시험배치는 시험 성적서에 분명하게 기록되어야 한다.³⁰⁾

시험 신호의 무변조 반송파를 규정된 시험치로 조정하며, 시험 수행 시, 반송파는 규정된 대로 추가 변조된다.

표 5-5 신호선 및 제어선 포트

환경 현상	시험 사양	시험 배치
공통 모드의 전도성 RF 전자기장 1 kHz, 80 % AM	0.15 MHz ~ 230 MHz 1 V (실효치) (무변조) 150 Ω 신호원 임피던스	KN 61000-4-6
(비고) 제조자의 기능 사양에 따라 총 길이가 3 m를 초과하는 케이블에 상호 접속되는 포트에만 적용이 가능하다.		

표 5-6 직류 전원 압출력포트

환경 현상	시험 사양	시험 배치
공통 모드의 전도성 RF 전자기장 1 kHz, 80 % AM	0.15 MHz ~ 230 MHz 1 V (실효치) (무변조) 150 Ω 신호원 임피던스	KN 61000-4-6
(비고) 1) 사용 중에 전원에 접속되지 않고 배터리로 동작되는 장치는 적용되지 않는다. 2) 사용 중에 전원에 접속되면서 배터리로 동작되거나 제조자의 기능 사양에 따라 직류 케이블의 길이가 3 m를 초과하여 사용되는 기기에 적용한다.		

결합 / 감결합 회로망은 시험하는 직류 전원단에 적용되어야 한다.

30) 230 MHz 까지의 전도성 RF 전자기장 주입은 피시험기기의 크기와 관계없이 적용되어야 한다.

표 5-7 교류 전원 입·출력포트

환경 현상	시험 사양	시험 배치
공통 모드의 전도성 RF 전자기장 1 kHz, 80 % AM	0.15 MHz ~ 230 MHz 3 V (실효치) (무변조) 150 Ω 신호원 임피던스	KN 61000-4-6
(비고) 초저전압 교류전원 포트의 경우, 이 시험은 제조자의 기능적 특성에 따라 전체 길이가 3 m 를 초과하는 케이블과 상호 접속되는 포트에만 실시한다.		

결합 / 감결합 회로망은 시험하는 교류 전원단에 적용되어야 한다.

4. 0.15 MHz ~ 80 MHz 주파수 대역에서 전도성 RF 전자기장 내성시험

전도성 RF 전자기장 내성시험은 K 61000-4-6과 다음의 표4.8, 4.9, 4.10에 따라 수행된다.

시험 신호의 무변조 반송파를 규정된 시험치로 조정한다. 시험 수행 시, 반송파는 규정된 대로 추가 변조된다.

표 5-8 신호선 및 제어선 포트

환경 현상	시험 사양	시험 배치
공통 모드의 전도성 RF 전자기장 1 kHz, 80 % AM	0.15 MHz ~ 80 MHz 1 V (실효치) (무변조) 150 Ω 신호원 임피던스	KN 61000-4-6
(비고) 제조자의 기능 사양에 따라 총 길이가 3 m를 초과하는 케이블에 상호 접속되는 포트에만 적용이 가능하다.		

표 5-9 직류 전원 입력 및 출력포트

환경 현상	시험 사양	시험 배치
공통 모드의 전도성 RF 전자기장 1 kHz, 80 % AM	0.15 MHz ~ 80 MHz 1 V (실효치) (무변조) 150 Ω 신호원 임피던스	KN 61000-4-6
(비고) 사용 중에 전원에 접속되지 않고 배터리로 동작되는 기기에는 적용되지 않는다.		

결합 / 감결합 회로망은 시험하는 직류 전원단에 적용되어야 한다.

표 5-10 교류 전원 입출력포트

환경 현상	시험 사양	시험 배치
공통 모드의 전도성 RF 전자기장 1 kHz, 80 % AM	0.15 MHz ~ 80 MHz 3 V (실효치) (무변조) 150 Ω 신호원 임피던스	KN 61000-4-6
(비고) 초-저전압 교류전원 포트의 경우, 이 시험은 제조자의 기능적 특성에 따라 전체 길이가 3 m 를 초과하는 케이블과 상호 접속되는 포트에만 실시한다.		

결합 / 감결합 회로망은 시험하는 교류 전원단에 적용되어야 한다.



그림 5-3 전도성 RF 전자기장 내성시험 장면

5. 80 MHz ~ 1 000 MHz 주파수 대역에서 방사성 RF 전자기장 내성시험

방사성 RF 전자기장 내성시험은 KN 61000-4-3과 표 4-11에 따라 수행되어야 한다.

시험 신호의 무변조 반송파를 규정된 시험치로 조정한다. 시험 수행 시, 반송파는 규정된 대로 추가 변조된다.

표 5-11 함체 포트

환경 현상	시험 사양	시험 배치
방사성 RF 전자기장 1 kHz, 80 % AM	80 MHz ~ 1 000 MHz 3 V/m (실효치) (무변조)	KN 61000-4-3

6. 서지 내성시험

서지내성 시험은 KN 61000-4-5 와 표 4-12에 따라 수행되어야 한다.

표 5-12 교류 전원 입력 포트

환경 현상	시험 사양	시험 배치
서지	1.2/50 (8/20) T_r/T_d μs 2 kV 1 kV	KN 61000-4-5

5회의 양극성 펄스와 5회의 음극성 펄스가 가능한 연속적으로 인가되어야 한다.

- 상(phase)과 상(phase)간 : 1 kV ;
- 상(phase)과 중성선(neutral)간 : 1 kV ;
- 상(phase)과 보호 접지(protective earth)간 : 2 kV ;
- 중성선(neutral)과 보호 접지(protective earth)간 : 2 kV ;

표 12에 주어진 다른 전압의 시험은 요구되지 않는다.



그림 5-4 서지 내성시험 장면

7. 전압 강하와 순간 정전 내성시험

전압 강하와 순간 정전에 관련된 내성시험은 KN 61000-4-11과 다음의 표 4-13에 따라 수행되어야 한다.

표 5-13 교류 전원 입력 포트

환경 현상	% U_T 에서 시험 레벨	지속 시간 (정격주파수의 주기에서)	시험 배치
순간 정전	0	0.5	KN 61000-4-11 전압변동은 0-교차점에서 발생한다
전압 강하 60	40	10	
% U_T 30	70	50	
U_T 는 제품에 대한 정격 전압이다			



그림 5-5 전압강하 및 순간정전 내성시험 장면

제 4 절 성능 평가 기준

EMC 시험 중 또는 그 시험 결과로서 기능적 설명 및 성능 판단기준의 정의는 다음의 기준에 근거하여 제조자에 의해 제공되어야 하고, 시험 성적서에 기록하여야 한다.

성능 판단기준 A : 기기가 시험하는 동안에도 의도된 대로 동작을 계속해야 한다. 기기가 의도된 대로 사용되었을 때 제조자에 의해 규정된 성능 레벨(또는 허용되는 성능손실)이하가 되는 성능의 저하 또는 성능 손실은 허용되지 않는다. 만약 최저의 성능레벨 또는 허용된 성능 손실이 제조자에 의해 규정되지 않았다면 제품의 설명이나 기록으로부터 유도할 수 있고, 사용자가 제품이 의도된 대로 사용되었을 경우로부터 합당하게 기대할 수 있다.

성능 판단기준 B : 기기가 시험 후에는 의도된 동작을 계속해야 한다. 기기가 의도된 대로 사용되었을 때 제조자에 의해 규정된 성능 레벨(또는 허용되는 성능손실)이하가 되는 성능의 저감 또는 성능 손실은 허용되지 않는다. 단 시험 중의 성능 저하는 허용된다. 실제의 동작상태 또는 축적 데이터의 변화도 허용되지 않는다. 만약 최저의 성능레벨 또는 허용된 성능 손실이 제조자에 의해 규정되지 않았다면 제품의 설명이나 기록으로부터 유도할 수 있고, 사용자가 제품이 의도된 대로 사용되었을 경우로부터 합당하게 기대할 수 있다.

성능 판단기준 C : 기능이 자기 회복이 가능하거나 제어기의 조작 또는 사용 설명서에서 규정한 임의의 조작에 의해 복구될 때, 기능의 일시적인 손실은 허용된다.

다음의 표 14 는 피시험기기인 전자기 억압에 의해 일어나는 기능 저하의 허용범위를 공식화하는 안내로서 활용된다. 기기의 모든 기능을 시험할 필요는 없다. 선택, 기능의 사양 및 허용할 수 있는 기능저하는 제조자의 책임에 따른다.

표 5-14 기능 저하의 예

기 능	판 단 기 준			
	A	B ^{주2)}	C1 ^{주3)}	C2 ^{주3)}
모터 속도	10 %	—	+	—
토크	10 %	—	+	—
동작성	10 %	—	+	—
전력(소비, 입력)	10 %	—	—	—
스위칭(상태의 변화)	—	—	+	—
가열	10 %	—	+	—
타이밍(프로그램, 지연, 듀티 싸이클)	10 %	—	주4)	—
대기	—	—	—	—
데이터 저장	—	—	주5)	주5)
센서 기능(신호전송)	주6)	—	주7)	—
지시계(시각 또는 청각)	주6)	—	주7)	—
음성 기능	주6)	—	주7)	—
조명	주6)	—	주7)	—
- 변화가 허용되지 않는다. + 변화가 허용된다. 주1) 이 값은 측정의 정확도를 제외한다. 주2) 기준 B를 적용하기 위해, 발생된 현상에 대해서 기준 B적용 전후에 피시험기기의 안정적인 동작 중 측정 또는 확인되어야 한다. 주3) 기준 C에 대한 구별은 C1:리셋 이전, C2:리셋 이후 주4) 스위칭의 OFF는 허용된다, 스위칭의 ON은 허용되지 않는다. 주5) 데이터의 손실 또는 변화는 허용된다. 주6) 제조자에 의해 규정된 성능저하는 허용되나 정확한 기능의 손실은 허용되지 않는다. 주7) 보정 기능의 손실이 허용된다.				

제 5 절 적용 개요

1. 일반 사항

KN 14-2 규격에 적용을 받는 기기에 대한 내성시험은 각 포트를 토대로 3절에 주어졌다. 시험은 각각의 관련된 포트에 대해 규정되어 있다.

시험은 표 4-1에서 표4.13에 따라 기기에 관련된 포트에 대해 적용된다.

시험은 기기의 정상적인 동작 중에 접촉 가능한 포트에 대해 실시한다.

시험은 하나의 시험으로 차례로 실시한다. 시험의 순서는 임의로 한다.

시험의 설명, 시험 발생기, 시험방법 및 시험 배치에 대한 내용은 표에 인용된 공통 규격에 주어졌다. 이 기본 기준의 내용은 여기에서 반복하지 않으나 시험에서 실제적 적용에 필요한 수정 또는 추가의 정보는 본 연구보고서에서 주어진다.

특정의 기기에 대해서는 전기적 특성과 사용방법을 고려하여 시험의 일부가 부적절하거나 불필요하다고 결정할 수 있다. 이 경우, 시험하지 않은 결정에 대해 시험성적서에 기록해야 한다.

이 제품군의 어떠한 것에도 관계되지 않고 실험적 또는 제작 키트로서 교육과 운동을 목적으로 하는 것은 내성 요구사항을 만족한다고 간주하여 시험하지 않는다.

2. 기기의 여러 가지 제품군을 위한 시험 적용

가. 제품군 1

제품군 1 기기는 시험없이 관련된 내성 요구조건을 만족한 것으로 간주한다.

나. 제품군 2

제품군 2 기기는 다음의 요구조건을 만족해야 한다.

- 정전기방전 내성시험 성능 판단기준 B
- EFT/버스트 내성시험 성능 판단기준 B
- 230 MHz까지의 전도성 RF 전자기장 내성시험 성능 판단기준 A
- 서지내성 시험 성능 판단기준 B
- 전압 강하와 순간 정전 내성시험 성능 판단기준 C

다. 제품군 3

제품군 3 기기는 다음의 요구조건을 만족해야 한다.

- 정전기방전 내성시험 성능 판단기준 B

성능 판단기준 C 수행은 사용자에게 의해 입력된 점수 또는 데이터 사용이 없는 장난감에 적용된다. 예를 들어 음악 소프트웨어 장난감, 소리 나는 장난감 등

- 방사성 RF 전자기장 내성시험 성능 판단기준 A

이 시험은 전자 장치를 가지고 동작하는 장난감에서 타는 것에만 적용 한다.

라. 제품군 4

제품군 4 기기는 다음의 요구조건을 만족해야 한다.

- 정전기방전 내성시험 성능 판단기준 B
- EFT/버스트 내성시험 성능 판단기준 B
- 80 MHz까지의 전도성 RF 전자기장 내성시험 성능 판단기준 A
- 방사성 RF 전자기장 내성시험 성능 판단기준 A
- 서지내성 시험 성능 판단기준 B
- 전압 강하와 순간 정전 내성시험 성능 판단기준 C

제 6 절 시험 조건

시험은 기기를 제조자가 기술한 것처럼 통상의 동작 상태에서 가장 감수성이 예민한 모드로 의도된 대로 동작하고, 규정된 주파수 대역에서 실시해야 한다.

적용 가능한 경우에 시험은 KN 14시리즈에서 규정한 조건대로 실시되어야 한다. 시험은 그 기기의 규정된 또는 대표적인 환경 범위 내에서 그 정격 전원 전압과 주파수에서 실시해야 한다. 만약 기기가 다른 레벨(예를 들면, 속도, 온도)에 설정된다면, 최고치보다 낮은, 적절한 것은 약 50 % 레벨을 이용한다.

전자레인지, 조리용 오븐, hob(호브) 및 유도 조리기기는 1 ℓ ± 0.5 ℓ의 수돗물을 부하로 하여 시험한다. 시험이 장시간 연속되는 경우에는 이 부하의 보충을 위해 시험을 중단해도 좋다.

시험하는 동안, 장난감은 정상적인 동작 상태로 한다. 변압기 장난감은 장난감에 공급된

변압기와 함께 시험한다. 변압기 없이 전원 공급되는 장난감의 경우, 적절한 변압기를 갖춘 상태에서 시험한다.

타 장비에 독자적으로 판매되어지는 결합장비(예, 비디오 장난감 카트리지)의 경우, 이 결합장비는 적어도 하나의 적당한 대표 호스트 기기와 함께 시험되어야 하고, 동작하도록 의도되어진 모든 기기를 위한 결합장비의 적합성을 검사하기 위하여 결합장비 제조자에 의해 선택 되어져야 한다. 호스트 기기는 일련의 생산된 기기의 대표이면서 전형적이어야 한다.

그러나, 시험의 구성, 조건 및 성능은 제조자의 사양서가 우선한다.

적용이 가능하다면 EUT의 구성은 최대 감응성을 달성하도록 변화시켜야 한다. 만약 기기가 보조 기기에 접속이 가능하다면, 기기는 존재하는 모든 포트를 가동시키는데 필요한 보조 기기의 최소 구성으로 시험되어야 한다.

정전기방전, EFT/버스트, 서지 및 순간 정전에 관한 시험은 시험에 선택된 피시험기기의 각 동작 모드(또는 동작 모드의 일부인 상(Phase))에서 실시한다.

방사성 RF 전자기장 및 전도성 RF 전자기장에 관한 시험은, 무작위로 선택된 피시험기 모드들을 동작시키고 소인하는 시간 동안에 수행한다. 추가 시험은 5개의 선택된 특정한 주파수에서 각 3분간 선택된 동작 모드에서 실시한다.

동작 모드의 수동 선택에 대해서 시험은 중단할 수 있고, 또는 시험자가 시험의 결과에 영향을 주지 않도록 주의해야 한다.

자동 사이클 프로그램을 갖는 피시험기기의 경우 소인 시간은 무작위로 진행되어야 한다. 단일 사이클이 소인 시간보다 길게 지속되는 경우 시험은 그 사이클이 종료할 때까지 반복하여야 한다.

사용자가 접촉이 가능한 서비스 프로그램은 시험되어야 한다.

시험중의 배치와 동작 모드는 정확하게 시험 성적서에 기록되어야 한다.³¹⁾

제 7 절 적합성 평가

1. 단일 제품의 평가

군(群) 생산으로 제조된 장치는 대표적인 1개 모델 또는 1개의 군 생산된 기기에 대해 시험을 실시해야 한다.

31) 공급 전원과 같은 환경 변화가 시험 결과에 영향을 주지 않도록 주의해야 한다.

제조사 또는 공급자의 품질 시스템은 시험되는 모델 또는 관련된 제품이 군 생산 제품의 대표가 된다는 것을 보증해야 한다.

연속으로 생산되지 않는 기기의 경우, 시험 절차는 각 개별 기기가 규정된 방법으로 시험 되었을 때 요구조건을 만족한다는 것을 보증해야 한다. 사용위치에 설치하여 시험된 기기로부터 얻어진 결과는 그 설치된 장소만에 대한 것이고 이 때 시험 결과는 임의의 다른 장소에 대한 대표적인 것으로는 볼 수 없다.

2. 통계적 평가

기기의 규격에 대한 적합성 요구 조건의 의미는 적어도 연속으로 생산된 기기의 80 %가 최소의 80 %의 신뢰도로 요구 조건에 적합하다는 통계적 기초에서 성립되어야 한다.

시험이 단일의 기기에서 실시될 경우에 80 % / 80 %에 기준한 요구 조건의 적합성은 보증되지 않는다.

적합성은 요구 조건을 만족하지 않는 기기의 수가 n 인 샘플에서 c 를 초과하지 않는 조건으로 판단한다.

n	7	14	20	26	32
c	0	1	2	3	4

만약 샘플의 시험 결과가 요구 조건에 부적합한 것으로 종료되었다면, 다시 2번째의 샘플을 시험할 수 있고, 그 결과를 1번째의 결과와 조합한다. 이 경우의 적합성은 조합시킨 샘플에 대해 확인된다.³²⁾

3. 논쟁이 있는 경우

논쟁이 있을 경우, 적합성에 대한 평가는 심사의 통계적 방법을 기준으로 한다.

제 8 절 제품의 기록

시험 중, 시험 종료 후의 EMC 성능의 허용 레벨 또는 EMC 성능의 저하 레벨을 위해 제조자에 의해 작성된 사양서는 요구 시 활용 가능하도록 해야 한다.

32) 일반 정보에 대해서는 KN 16의 전자파 장애 한계값 결정에 있어서의 통계적 고찰을 참조.

제 6 장 결론 및 향후과제

지금까지 무선기기 중 특정소출력무선기기에 대한 전자파적합성 기술기준 및 세부 시험 방법과 가정용 전기기기 및 전동기기류에 대한 내성 시험방법에 대하여 살펴보았으며, IEC/CISPR의 역할과 각 소위원회의 최근 동향과 2007년도에 이슈가 되고 있는 EMC 최신 연구동향 등에 대하여 살펴보았다.

국내에서 형식등록인증을 받아야 하는 특정소출력무선기기는 유럽의 근거리용 무선기기 (SRD)와 그 사용 용도 및 주파수 제원, 통신방법 등이 유사하다. 특정소출력무선기기는 EMC기준전문위원회의 검토를 거쳐 유럽의 EN 301 489-3, EN 301 489-9, EN 301 489-17을 참조하여 국내의 특정소출력무선기기 전자파적합성 시험방법으로 수정 도입하였으며, 정보통신기기 인증규칙에서 무선기기가 전자파적합성 시험 대상기기로 포함됨과 동시에 국내 EMC 기술규격으로 고시 할 예정이다.

가정용 전기기기 및 전동기기는 전자파 보호 기준은 마련되어 있으나, 그 세부적인 국내 시험방법이 마련되지 않아 가정용 전기기기 및 전동기기류의 국제규격인 CISPR 14-2규격을 참조하여 국내의 가정용 전기기기 및 전동기기류의 내성 시험방법을 도입하였다.

전자파적합성에 대한 기술기준 강화 및 시험방법에 대한 연구는 전가전자, 유무선 통신, 정보기기 등을 생산하는 기업들에게 전자기기에 대한 기준강화로 인하여 제품 생산 시 개발 생산비가 증가될 수 있지만, 연구과정에서 불요파 저감 대책과 내성 강화 대책들도 함께 연구되어, 전자기기간 전자파 장애로 인한 오동작을 크게 줄일 수 있으므로 장기적으로 볼 때 오히려 제품 생산 기업들에게 도움이 되고, 제품 사용자들 역시 전자기기에 대한 신뢰도가 높아져 제품의 경쟁력 향상에 도움을 줄 수 있다.

국내시장 뿐만 아니라, 국제시장에서도 각종 기기의 제품 경쟁력을 확보하기 위해서는 생산되는 제품의 전자파 장애를 최소화하고, 외부전자파 환경에 대해 내성을 갖추어야 하며, 이를 위해서는 제품 설계단계에서부터 철저한 EMC 대책 기술을 적용해야 할 것이다.

이러한 EMC 대책 기술을 확보한다는 것은, 통신 서비스의 측면에서 볼 때, 무선기기에서 방출되는 불요 전자파를 규제함으로써 양질의 통신 서비스 품질을 확보할 수 있으며, 제품 사용자에게는 전자파 장애로 인한 오동작의 피해를 최소화 시킬 수 있게 될 것이다.

국제사회의 무한 경쟁체제의 진입과, IT 및 유무선통신 산업의 발전을 위해서는 EMC 시험 및 대책기술의 고급화가 반드시 필요하며 EMC 기술의 고급화를 위하여는 EMC 분야의

연구활동 강화, 국제 EMC기술에 대처할 수 있는 각계 각층 전문위원으로 구성된 EMC기준 전문위원회 활동 강화, IEC, CISPR, ITU 등 국제회의 등 국제적인 활동에 적극 참여함으로써 선진국과 어깨를 나란히 할 수 있는 EMC 기술을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] KN 301 489-1: 무선설비의 기기 공통 전자파적합성 시험방법
- [2] 무선기기 와 전기통신 단말기기 및 이들의 적합성에 대한 상호 인식에 관한 1999년 3월 9일자의 유럽 의회 및 위원회의 명령 1999/5/EC(R&TTE 명령)
- [3] 전자파적합성에 관련된 회원국들의 법적 합의에 관한 1989년 5월 3일자의 위원회 명령 89/336/EEC(EMC 명령)
- [4] 기술 표준 및 규정 분야의 정보 조항에 대한 절차를 정한 1998년 6월 22일자의 위원회 및 유럽 의회의 명령 98/34/EC
- [5] 무선기기 및 원격 단말기기와 적합성의 상호 인식에 관한 1999년 3월 9일의 위원회와 유럽 의회의 명령 1999/5/EC
- [6] 전자파적합성에 관련된 회원국들의(member states) 법(EMC 명령)의 합의에 관한 1989년 5월 3일의 위원회 명령 89/336/EEC
- [7] 기술 표준 및 규정 분야의 정보 제공에 대한 절차를 정한 1998년 6월 22일의 위원회 및 유럽 의회의 명령 98/34/EC
- [8] ETSI EN 300 422-1: "전자파적합성 및 전파스펙트럼문제(ERM); 25 MHz ~ 3 GHz 주파수 범위의 무선 마이크; 기술 특징 및 시험 방법"
- [9] ETSI EN 300 454-1: "전자파적합성 및 전파스펙트럼문제(ERM); 광대역 오디오 링크; 기술 특징 및 시험 방법"
- [10] ETSI EN 301 357-1: "전자파적합성 및 전파스펙트럼문제(ERM); 25 MHz ~ 2000 MHz 범위의 무선 오디오 장치; CEPT 합의된 863 MHz와 865 MHz 사이에서 동작하는 가전 무선 마이크 및 인이어(in-ear) 모니터링 시스템; 기술 특징 및 시험 방법"
- [11] ETSI EN 301 840-1: "전자파적합성 및 전파스펙트럼문제(ERM); CEPT 조화된 1785 MHz ~ 1800 MHz 대역에서 동작하는 디지털 무선 마이크; 기술적 특징 및 측정 방법"
- [12] CEPT ERC/REC 70-03: "근거리 장치(SRD) 사용에 관한 문제"
- [13] KN 301 489-3: 특정소출력무선기기에 대한 전자파적합성 시험방법
- [14] IEC 60050(161) : 1990, 국제 전기기술 용어집(IEV) - 161장, 전자파적합성(EMC)

- [15] KN 61000-4-2 : 정전기방전 내성시험방법
- [16] KN 61000-4-3 : 방사성 RF 전자기장 내성시험방법
- [17] KN 61000-4-4 : EFT/버스트 내성시험방법
- [18] KN 61000-4-5 : 서지내성 시험방법
- [19] KN 61000-4-6 : 전도성 RF 전자기장 내성시험방법
- [20] KN 61000-4-11 : 전압 강하, 순간 정전 내성시험방법
- [21] KN 11 : 산업·과학·의료용 기기(ISM)류 장애방지시험방법
- [22] KN 14-1 : 가정용 전기기기 및 전동기기류 장애방지시험방법
- [23] KN 16-1-1~5 : 전자파 장애 및 내성 측정기구
- [24] KN 16-2-1~4 : 전자파 장애 및 내성 측정방법
- [25] IEC 61558-2-7 : 파워 트랜스포머, 전원 공급기 유닛 및 유사제품의 안전성-
Part 2-7: 장난감에서 변압기에 대한 특별 요구사항
- [26] KN 16-2-1~4 : 전자파 장애 및 내성 측정방법
- [27] ETSI EN 300 220-1: "전자파적합성 및 전파스펙트럼문제(ERM); 근거리용 기기
(SRD); 최대 500 mW에 이르는 전력 레벨을 가지며 25 MHz 와 1000 MHz 주
파수 범위에서 사용되는 전파기기; 파트 1: 기술적 특성과 시험 방법"
- [28] EN 300 330-1: "전자파적합성 및 전파스펙트럼문제(ERM); 근거리용 기기
(SRD); 주파수 범위 9 kHz 와 25 MHz의 전파 기기 및 주파수 범위 9 kHz 와
30 MHz 사이의 유도성 루프 시스템; 파트 1: 기술적 특성과 시험 방법"
- [29] EN 300 440-1: "전자파적합성 및 전파스펙트럼문제(ERM); 근거리용 기기
(SRD); 1 GHz 와 40 GHz 주파수 범위에서 사용될 전파 기기; 파트 1: 기술적
특성과 시험 방법"