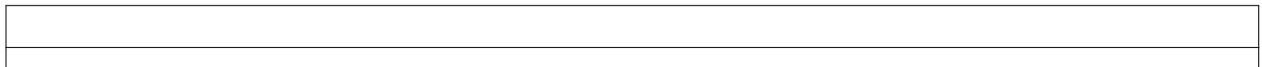


제정	기술표준원고시 제2000-	60호(2000. 2. 19)
개정	기술표준원고시 제2003-	1060호(2003. 9. 01)
개정	기술표준원고시 제2005-	825호(2005. 12.01)
개정	기술표준원고시 제2008-	0034호(2008. 1. 22.)
개정	기술표준원고시 제2010-	0698호(2010. 12.24.)
개정	기술표준원고시 제2011 -	44호 (2011. 2. 28)

# 전기용품안전기준

## K 00011

[CISPR 11 Ed.5.0/2009. 5, Amd.1/2010. 3]



산업과학의료(ISM)용 기기의 전기자기장해  
측정방법 및 측정의 한계값

# 목 차

1. 적용범위 .....	4
2. 인용규격 .....	4
3. 용어 정의 .....	6
4. ISM용 지정 주파수 .....	7
5. ISM기기의 분류 .....	8
5.1 사용자를 위한 정보 .....	8
5.2 그룹으로 분류 .....	9
5.3 등급으로 분류 .....	9
6. 전자파 방해의 한계값 .....	9
6.1 일반사항 .....	9
6.2 시험장에서의 그룹1 기기 측정 .....	10
6.2.1 전원단자 방해전압의 한계값 .....	10
6.2.2 전자파 방사성 방해의 한계값 .....	12
6.3 시험장에서의 그룹2 기기 측정 .....	14
6.3.1 시험장에서의 그룹 2 기기 측정 .....	14
6.3.2 전자파 방사성   해의 한계값 .....	17
6.4 설치장소에서 측정하는 그룹1, 그룹2의 A급 기기 .....	24
6.4.1 전원단자 방해전압의 한계값 .....	24
6.4.2 전자파 방사성 방해의 한계값 .....	24
7. 측정 요구사항 .....	27
7.1 일반사항 .....	27
7.2 주변잡음 .....	27
7.3 측정설비 .....	27
7.3.1 측정기기 .....	27
7.3.2 의사전원 회로망 .....	28
7.3.3 전압 프로브 .....	28
7.3.4 안테나 .....	29
7.3.5 의사손 .....	29
7.4 주파수 측정 .....	29
7.5 시험품 배치 .....	30
7.6 시험품의 부하조건 .....	32
7.6.1 일반사항 .....	32
7.6.2 의료용 기기 .....	32
7.6.3 산업용 기기 .....	34
7.6.4 과학용, 실험 및 측정기기 .....	34

7.6.5	마이크로웨이브 조리기구 .....	34
7.6.6	1 GHz - 18 GHz 주파수대역에서의 다른기기 .....	35
7.6.7	단일 및 다중 - 구역 유도조리기구 .....	35
7.6.8	아크 용접기기 .....	36
7.7	시험장 측정결과의 기록 .....	36
7.7.1	일반사항 .....	36
7.7.2	전원단자 방해전압 .....	37
7.7.3	방사성 방해 .....	37
8.	시험장 측정을 위한 특별규정(9 kHz - 1 GHz) .....	37
8.1	접지면 .....	37
8.2	전원단자 방해전압 측정 .....	37
8.2.1	일반사항 .....	37
8.2.2	접지 접속이 없이 통상적으로 동작하는 휴대용 기기 .....	38
8.3	주파수범위 9 kHz - 1 GHz에 대한 방사 시험장 .....	39
8.3.1	일반사항 .....	39
8.3.2	방사 시험장 검증(9 kHz - 1 GHz) .....	39
8.3.3	시험품의 배치(9 kHz - 1 GHz) .....	39
8.3.4	방사 측정(9 kHz - 1 GHz) .....	39
8.4	주파수 범위 30 MHz - 1 GHz에 대한 대체 방사 시험장 .....	40
9.	방사 측정 : 1 GHz - 18 GHz .....	40
9.1	시험 배치 .....	40
9.2	수신 안테나 .....	40
9.3	시험장의 확인과 교정 .....	40
9.4	측정 절차 .....	40
10.	설치 장소에서의 측정 .....	41
11.	안전 예방 조치 .....	41
12.	기기의 적합성 평가 .....	41
12.1	일반사항 .....	41
12.2	대량 생산된 기기의 승인에 대한 통계적 평가 .....	41
12.3	소량 생산된 기기 .....	42
12.4	개별 단위로 생산된 기기 .....	42
12.5	측정불확도 .....	42
13.	그림과 순서도 .....	43
부록 A	기기 분류의 예 .....	46
부록 B	스펙트럼 분석기의 사용 시 예방 조치 .....	48
부록 C	무선 송신기의 신호가 존재하는 곳에서 전자파 복사 장애의 측정 .....	50
부록 D	주파수 범위 30 MHz-300 MHz에서 산업용 고주파 기기로부터의 장애 전자파 .....	51
부록 E	특별지역에서 특정 라이드 서비스의 보호를 위한 CISPR 권고 .....	52
부록 F	안전성에 관련된 서비스 대역 .....	54
부록 G	감도가 좋은 서비스 대역 .....	55

# 전기용품안전기준(K 00011)

## 산업과학의료(ISM)용 기기의 전기자기장해 측정방법 및 측정의 한계값

### Industrial, scientific and medical(ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement

#### 서 문

본 규격은 국제표준기술 변화에 신속히 대응하고, 현 전기용품안전기준의 운영 및 표준기술 발전을 위해 2010년 3월에 발행된 CISPR 11 Ed.5.0 / 2009. 05 + CISPR11 amd.1 / 2010. 03 Industrial, scientific and medical(ISM) radio - frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement)를 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 작성한 안전인증 기술기준이다.

#### 1. 적용범위

본 규격은 0 Hz - 400 GHz 주파수 범위로 동작되는 산업용, 과학용, 의료용 전기기기와 가정용 및 국부적으로 무선 주파수 에너지를 발생하고/또는 사용하도록 설계된 유사기기에 적용된다.

본 표준은 9 kHz - 400 GHz 주파수 범위의 무선주파수 방해에 관련이 있는 방해 요구사항을 포함한다. 측정은 한계치가 명시된 6절의 주파수 범위 내에서만 수행해야 한다.

ITU 무선 규정(정의 3.1 참조)에 정의된 의미를 ISM 무선주파수 적용을 위해, 본 규격은 9 kHz - 18 GHz 주파수 범위내의 무선주파수 방해에 관련이 있는 방해 요구사항을 포함한다.

ITU 무선 규정에 의해 정의된 ISM 주파수 밴드 내의 주파수에서 동작하는 ISM RF 조명장치와 UV 조광장치에 대한 요구사항은 본 규격에 포함한다.

다른 K규격 제품과 제품군의 방해 규격으로부터 포함되는 기기는 본 규격에서 제외한다.

주) 유도 조리 기구는 K00011에서 K00014-1로 이동 중이다. 유도 요리기기가 K00011에서 제외되기 전까지, 시험을 하기 위해서는 K 00011 또는 K 00014-1 중 하나의 규격을 선택할 수 있다.

## 2 인용규격

다음의 인용규격들은 본 규격의 적용을 위해 필수 불가결한 것이다. 날짜가 명기된 규격에 대해서는 인용된 것만 적용한다. 날짜가 명시되지 않은 규격에 대해서는 기존 문서의(개정안을 포함하여) 최신판이 적용된다.

**K 00016-1-1**, 전자기장해, 내성 측정장비 및 측정방법 - 제 1 부 : 전자기장해, 내성 측정장비  
제1절 : 측정장비

**K 00016-1-2**, 전자기장해, 내성 측정장비 및 측정방법 - 제 1 부 : 전자기장해 및 내성 측정장비  
제 2절 : 보조장치 - 전도방해

**K 00016-1-4**, 전자기장해, 내성 측정장비 및 측정방법 - 제 1 부 : 전자기장해, 내성 측정장비  
제 4절 : 보조장비 - 방사 방해

**K 00016-2-3**, 전자기장해, 내성 측정장비 및 측정방법 - 제 2 부 : 전자기장해 및 내성 측정방법  
제3절 : 방해 및 내성 측정방법 - 방사 방해 측정

**KS C CISPR 16-4-2**, 전자파장해 내성 측정장비 및 측정방법 규격 사양 - 제 4 부 2절 : 불확도, 한계값 모델과 통계 - 전자기장 적합성 측정에서의 불확도

**KS C IEC 60050-161**, 국제 전기기술 사전(IEV) - 제 161 장 : 전자기장 적합성

**KS C IEC 60601-1-2**, 의료용 전기 기기 - 제 1-2 부 : 안전에 관한 일반 요구사항 - 부가 규격 : 전자기 적합성 - 요구사항 및 시험

**IEC 60601-2-2**, 의료용 전기 기기 - 제 2-2 부 : 고주파 수술기 및 고주파 수술기 액세서리의 필수 성능 및 안전에 관한 개별 요구 사항

**K 60974-10**, 아크 용접 기기 - 10 부 : 전자기장 적합성(EMC) 요구사항

**KS C IEC 61307**, 산업용 마이크로파 가열 설비 - 전원 출력 측정 시험 방법

**IEC 62135-2**, 저항 용접 기기 - 2 부 전자기장 적합성(EMC) 요구사항

**ITU 무선 규정**, 무선 규정, 3 권 - 결의 및 권고, 결의 번호 63

### 3 용어 정의

본 규격의 목적을 위해 KS C IEC 60050-161의 정의와 다음의 정의를 적용한다.

#### 3.1 산업용, 과학용, 의료용(ISM)의 응용기기 (무선 주파수 에너지)

산업용, 과학용, 의료용, 가정용 또는 이와 유사한 목적을 위하여 국부적으로 무선주파수 에너지를 발생하고/또는 사용하도록 설계된 기기나 장비의 운용, 전기통신분야의 기기는 제외  
[ITU 무선 규정 1권 : 2004-기사, 정의 1.15]

주)1 대표적 응용분야는 물리적, 생화학, 또는 열과 같은 화학적 효과, 가스의 이온화, 기계진동, 체모, 하  
전입자의 가속의 생산이다. 불확실한 목록의 예시는 부록 A에 주어진다.

주)2 약어 ISM RF은 장비 또는 기기와 같이 본 규격 전체에서 사용된다.

#### 3.2 ISM 장비와 기기

산업용, 과학용, 의료용, 가정용 또는 이와 유사한 목적을 위하여 국부적으로 무선주파수 에너지를 발생하고/또는 사용하도록 설계된 기기나 장비로서, 전기통신과 정보기술 분야 및 다른 K 규격에 의해 적용받는 기기는 제외

#### 3.3 (전자파) 방사

1. 전자파 형태로 된 에너지가 신호원으로부터 공간으로 방출되는 현상.
2. 전자파 형태로 공간을 통하여 전달되는 에너지.

주) 확대 해석하면, 전자파방사라는 용어는 때로는 유도현상도 포함한다.  
[IEV 161-01-10 : 1990]

#### 3.4 시험품의 경계

시험품을 둘러싸는 단순한 기하학적 구조를 묘사하는 가상의 직선 둘레로 정의된다. 모든 상호접속 케이블은 이 경계 안에 있어야 한다.

#### 3.5 방전가공(EDM)기기

기계공구, 발전기, 제어회로, 작업유체 컨테이너 및 집적기기를 포함한 스파크 침식공정에 필요한 모든 설비들

#### 3.6 스파크(spark) 침식

전기방전으로 유전 작업유체 내에 있는 물질을 제거하는 것으로, 2 개의 도전성 전극(도구쪽 전극

과 작업체 쪽 전극) 사이에 시간을 달리하고 공간을 달리하여 방전 에너지를 조절한다.

### 3.7 아크용접기

전류와 전압을 인가시키기 위한 기기이며, 아크용접 및 관련 공정에 요구되는 적절한 특성을 갖는 기기이다.

### 3.8 저항 용접과 관련공정을 위한 장비

모든 장비는 복합 기계의 부분 또는 단위로 분리되어(예 전원소스, 전극, 공구 그리고 관련된 제어 장비)구성되며, 저항 용접 공정 또는 관련공정에 연관되어 수행한다.

### 3.9 저전압 (LV)

전압 레벨의 지정은 전기 분배를 위해 사용되고, 그 상한값은 일반적으로 1 000 V ac 이다.

### 3.10 소형 기기

장비는 탁상형 또는 바닥 설치형 모두 바닥 접지면 위로 1.5 m, 지름 1.2 m의 원통형 시험 크기 안에 장비의 케이블을 포함하여 위치해야 한다.

## 4. ISM 용 지정 주파수

ISM 무선 적용의(정의 3.1 참조) 기본주파수로 사용하기 위해 국제전기통신연합(ITU)에서 지정한 주파수들로, 이들 주파수 대역은 표 1과 같다.

주) 국가마다 다른 주파수 또는 추가 주파수를 ISM 기기용으로 지정할 수 있다.

표 1 - 기본 ISM 주파수로 사용하기 위하여 ITU에 의해 지정된 주파수 대역

중심 주파수 MHz	주파수 범위 MHz	최대 복사 한계값 <sup>(2)</sup>	ITU 무선규정의 주파수 할당표에 해당되는 각주 번호 <sup>(1)</sup>
6.780	6.765 - 6.795	십 의 중	S5.138
13.560	13.553 - 13.567	무 제 한	S5.150
27.120	26.957 - 27.283	무 제 한	S5.150
40.680	40.66 - 40.70	무 제 한	S5.150
433.920	433.05 - 434.79	십 의 중	S5.280에 언급된 국가는 제외하고, 지역 1 에서는 S5.138,
915.000	902 - 928	무 제 한	단지 지역 2 에서만 S5.150
2 450	2 400 - 2 500	무 제 한	S5.150
5 800	5 725 - 5 875	무 제 한	S5.150
24 125	24 000 - 24 250	무 제 한	S5.150
61 250	61 000 - 61 500	십 의 중	S5.138
122 500	122 000 - 123 000	십 의 중	S5.138
245 000	244 000 - 246 000	십 의 중	S5.138

<sup>a</sup> ITU 무선규정의 결의문 No.63이 적용된다.  
<sup>b</sup> “무제한”이란 용어는 기본주파수와 지정된 대역 안에 있는 다른 모든 주파수 성분에 적용된다. ITU에 지정된 ISM 대역 이외의 방해 전압 및 방사 방해의 한계치는 본 규격을 적용한다.

## 5. ISM 기기의 분류

### 5.1 사용자를 위한 정보

ISM 기기의 제조자와/또는 공급자는 ISM 기기의 그룹과 급을 나타내는 라벨을 기기에 부착 하거나 서류에 첨부하여 기기의 그룹과 급을 사용자에게 알려주어야 한다. 양쪽의 경우에 제조자/공급자는 기기가 포함되어 있는 서류에 기기의 그룹과 급 양쪽을 설명해주어야 한다.

아크 스트라이킹 또는 안정화 장치 또는 자립형 아크 스트라이킹 같은 경우 또는 아크 용접을 위한 안정화 장치가 포함되는 아크용접기기의 경우는 제조자가 사용자에게 기기는 A급 기기라는 것을 알려야 한다.

## 5.2 그룹으로 분류

그룹1 기기 : 그룹1 기기는 그룹2 기기로 분류되지 않는 것으로, 이 기준 범위에서의 모든 기기를 포함한다.

그룹2 기기 : 재료의 가공 또는 검사/분석의 목적을 위해 유도 그리고/또는 용량성 결합, 전자파 방사의 형태로 9 kHz - 400 GHz 주파수 범위내의 무선주파수 에너지를 의도적으로 발생하고/또는 사용하는 모든 ISM 기기를 포함한다.

주) 그룹1 기기 또는 그룹2 기기의 분류의 예는 부록 A 참조

## 5.3 등급으로 분류

A급기기는 주거 목적으로 사용되는 건물에 공급되는 저전압 전력망에 직접 접속되어 사용되는 기기와 가정용 이외의 모든 시설에서 사용하기에 적합한 기기이다.

A급기기는 A급 한계값을 만족해야 한다

**경고** : “A급기기는 산업환경에서 사용되도록 의도된 기기이다. 사용자를 위한 문서에서, 산업 환경 이외의 다른 환경에서는 방사되는 장애뿐만 아니라 진도되는 장애로 인해 전기자기적합성을 보증하는데 있어서 문제가 발생할 가능성이 있다”는 내용의 주의 표시를 언급해 주어야 한다.

B급기기는 주거용 건물에 공급되는 저전압 전력망에 직접 접속된 설비 및 가정용설비로 사용하기에 적합한 기기이다.

B급기기는 B급 한계값을 만족해야 한다.

## 6 전자파 방해의 한계값

### 6.1 일반사항

A급 ISM 기기는 시험장 또는 제조자가 선택한 설치장소에서 측정할 수 있다.

주1) 크기, 복잡성 또는 운용조건 때문에, 이러한 ISM 기기는 본 규격 규정한 방사성 방해 한계값에 적합하다는 것을 증명하기 위해 설치장소에서 측정할 수 있다.

B급 ISM 기기는 시험장에서 측정해야 한다.

주2) 한계값은 장애의 가능성을 고려하여 확률적 기초로 결정되었다. 장애 발생 시에는, 추가적인 대비가 요구된다.

모든 경계 주파수에서의 한계값은 낮은 한계값을 적용하여야 한다.

독립적인 ISM 기능을 수행하지 않는 부품이나 부속품은 본 규격의 시험 요건과 한계값에서 제외된다.

측정기기와 측정방법은 7,8절 및 9에 규정되어 있다.

## 6.2 시험장에서의 그룹1 기기 측정

### 6.2.1 전원단자 방해전압의 한계값

#### 6.2.1.1 일반사항

시험품은 다음 사항 중 하나를 만족해야 한다.

a) 평균값 검파수신기 측정에 대해 규정된 평균값과 준침두값 검파수신기 측정에 대해 규정된 준침두값 (7.3 참조) 양쪽 모두.

b) 준침두값 검파수신기를 사용할 때의 평균 한계값(7.3 참조)

#### 6.2.1.2 9 kHz - 150 kHz의 주파수 대역

그룹1 기기는 본 주파수 대역에서 적용하는 한계값이 없다.

#### 6.2.1.3 150 kHz to 30 MHz의 주파수 대역

50 Ω/50 μH의 CISPR의사전원회로망이나 전압프로브(7.3.3과 그림 4 참조)를 사용하여 시험장에서 기기를 측정하기위한 150 kHz - 30 MHz 주파수 대역의 전원단자 방해전압 한계값은 표 2와 표 3에 제시되어 있다.11

표2 - 시험장에서 측정된 그룹1 A급 기기에 대한 전원단자 방해전압의 한계값

주파수 대역 MHz	정격입력전력 ≤20 kVA		정격입력전력 > 20 kVA <sup>a</sup>	
	준첨두값 dB(μV)	평균값 dB(μV)	준첨두값 dB(μV)	평균값 dB(μV)
0.15 - 0.50	79	66	100	90
0.50 - 5	73	60	86	76
5 - 30	73	60	90 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 73	80 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 60

경계 주파수에서, 더 가혹한 한계값을 적용한다.  
 주1) 한계값은 저전압 교류 주전원 입력단자에만 적용한다.  
 주2) A급기기는 분리된 중성선 또는 높은 임피던스로 접지된 전력분배망(참조 IEC60364-1)단독으로 연결되며, 한계값은 그룹 2 기기 정격입력 전력 > 75 kVA의 표 6를 적용한다.

<sup>a</sup> 이 한계값은 저전압(LV) 송전선로에 연결되지 않으며, 전용 전력 변압기 또는 발생기에 의해 전력이 공급되는 정격입력전력 >20 kVA의 기기에 적용한다. 사용자 지정 전력 변압기의 의해 전력이 공급되지 않는 기기는 ≤20 kVA의 한계치를 적용한다. 제조자 그리고/또는 공급자는 설치된 기기로부터 전자파 장애를 줄이기 위해 사용되는 설치 측정 정보를 제공해야 한다. 특히, 이 기기는 저전압(LV) 송전선로가 아니고, 전용 전력변압기 또는 발전기에 의해서 전력이 공급되는 것을 명시 해야 한다.

주) 예를 들어 400 V 3상 전력 공급망의 경우 상당 약 29A 의 전류가 흐르는 것과, 200 V 의 3상 전력 공급망의 경우 상당 약 58A의 전류가 흐르는 것은 20 kVA의 정격입력 소비전력과 일치한다.

표3 - 시험장에서 측정된 그룹 1 B급 기기에 대한 전원단자 방해전압의 한계값

주파수 대역 MHz	준첨두값 dB(μV)	평균값 dB(μV)
0.15 - 0.50	66 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 56	56 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 46
0.50 - 5	56	46
5 - 30	60	50

경계 주파수에서, 더 가혹한 한계값을 적용한다.

간헐적으로 운용하는 진료용 X선 발생기에 대한 한계값은 표 2 또는 표 3 의 전원단자 방해전압 한계값의 준침두값에 20 dB을 증가시킨 값이 적용된다.

## 6.2.2 전자파 방사성 방해의 한계값

### 6.2.2.1 일반사항

시험품은 준침두값 검파수신기를 갖는 측정기를 사용 할 때 준침두값 한계값을 만족해야 한다.

### 6.2.2.2 9 kHz - 150 kHz 주파수 대역

그룹1 기기는 9 kHz - 150 kHz 주파수 대역에서 적용하는 한계값이 없다.

### 6.2.2.3 150 kHz - 1GHz 주파수 대역

그룹1 기기는 150 kHz - 30 MHz 주파수대역에서 적용하는 한계값이 없다. 30 MHz 이상 주파수 대역의 한계값은 전자파 방사성 방해의 전기장 세기 성분에 관한 것이다.

그룹1 기기 A급, B급기기를 위한 30 MHz - 1 GHz 주파수 대역의 전자파 방사 장애 한계치는 각각 표4, 표5에 규정되어 있다.

특별 안전에 관련된 무선 서비스의 보호를 위한 권고는 부록 E, 표E.1에 제시되어 있다.

시험장에서 A급 기기는 3 m , 10 m 또는 30 m(정보 표4 참조)공칭거리에서, B급 기기는 3 m 또는 10 m(정보 표5 참조) 공칭거리에서 측정할 수 있다.

10 m 보다 작은 거리의 측정은 제시된 정의 3.10에 만족하는 기기에만 허용된다.

규정된 3 m 이격 거리의 한계값은 소형기기에 만 적용한다.

표 4 - 시험장에서 그룹1 A급 기기에 대한 전자파 방사성 방해의 한계값

주파수 대역 MHz	10 m 측정거리 정격입력 전력		3 m 측정거리 <sup>b</sup> 정격입력 전력	
	≤20 kVA	> 20 kVA <sup>a</sup>	≤20 kVA	> 20 kVA <sup>a</sup>
	준침두값 dB(μV/m)	평균값 dB(μV/m)	준침두값 dB(μV/m)	평균값 dB(μV/m)
30 - 230	40	50	50	60
230 - 1 000	47	50	57	60

시험장에서, A급기기는 공칭거리 3 m, 10 m 또는 30 m에서 측정해야한다. 10 m 보다 작은 측정거리는 주어진 정의 3.10에 따른 기기에만 허용된다. 30 m 이격 거리에서 측정할 경우, 역비례인자 20 dB/decade는 적합성 검토를 위해 규정된 거리에 대한 정규화 측정 데이터에 사용해야 한다.

경계 주파수에서, 더 가혹한 한계값을 적용한다.

<sup>a</sup> 이 한계값은 정격입력 전력 >20 kVA과 기기와 제 3자 민감한 무선 통신간 사이 30 m 보다 더 먼 거리의 장소에서 사용하는 기기에 적용한다. 제조자는 기기가 제 3자 무선 서비스를 하기위한 이격 거리가 >30 m 인 장소에서 사용하는 것을 기술문서에 표시해야 한다.  
만일 이 조건을 만족하지 않는다면 ≤20 kVA의 한계값을 적용한다.

<sup>b</sup> 3 m 이격거리에 대한 규정된 한계값은 3.10에 정의된 크기기준에 만족하는 소형기기에 만 적용한다.

표 5 - 시험장에서 그룹1 B급 기기에 대한 전자파 방사성 방해의 한계값

주파수 대역 MHz	10 m 측정 거리	3 m 측정 거리 <sup>a</sup>
	준침두값 dB(μV/m)	준침두값 dB(μV/m)
30 - 230	30	40
230 - 1 000	37	47

시험장에서, B급기기는 공칭거리 3 m 또는 10 m에서 측정해야한다. 10 m 보다 작은 측정거리는 주어진 정의 3.10에 따른 기기에만 허용된다.

경계 주파수에서, 더 가혹한 한계값을 적용한다.

<sup>a</sup> 3 m 이격거리에 대한 규정된 한계값은 3.10에 정의된 크기기준에 만족하는 소형기기에 만 적용한다.

차폐 장소에 영구히 설치하는 의료 전기 기기는 측정 배치와 부하조건에 대한 추가 규정을 IEC 60601-1-2에서 찾을 수 있다.

#### 6.2.2.4 1 GHz - 18 GHz의 주파수 대역

그룹1 기기는 1GHz - 18 GHz 주파수 대역에서 적용하는 한계값이 없다.

#### 6.2.2.5 18 GHz - 400 GHz의 주파수 대역

그룹1 기기는 18 GHz - 400 GHz 주파수 대역에서 적용하는 한계값이 없다.

### 6.3 시험장에서의 그룹2 기기 측정

#### 6.3.1 전원단자 방해전압의 한계값

##### 6.3.1.1 일반사항

시험품은 다음 사항 중 하나를 만족해야 한다.

a) 평균값 검파수신기 측정에 대해 규정된 평균값과 준침두값 검파수신기 측정에 대해 규정된 준침두값 (7.3 참조) 양쪽 모두.

b) 준침두값 검파수신기를 사용할 때의 평균 한계값(7.3 참조)

##### 6.3.1.2 9 kHz - 150 kHz의 주파수 대역

9 kHz - 150 kHz의 주파수 대역에서 전원단자 방해전압의 한계값은 유도조리기구에만 적용한다. 참조 표8

##### 6.3.1.3 150 kHz to 30 MHz의 주파수 대역

50 Ω/50 μH의 CISPR의사전원회로망이나 전압프로브(7.3.3과 그림 4 참조)를 사용하여 시험장에서 기기를 측정하기 위한 150 kHz - 30 MHz 주파수 대역의 전원단지 방해전압 한계값은 ITU에 의해 지정된 표1에서 적용할 한계치가 없는 것을 제외하고 표 6과 7에 규정된다.

전기용접기기는 동작모드가 활성화되면 표 6 또는 표7의 한계값을 적용하고, 대기 모드(가동되지 않은)일때는 표2 또는 표3의 한계값을 적용한다.

전용 ISM 주파수 대역(ITU 표1의 정의)에서 동작하는 ISM 무선주파수 조명장치는 표7의 한계값을 적용한다.

가정용 또는 상업용 유도조리기구는 표8의 한계값을 적용한다.

표 6 - 시험장에서 그룹2 A급 기기에 대한 전원단자 방해전압의 한계값

주파수 대역 MHz	정격입력전력 ≤75 kVA		정격입력전력 > 75 kVA <sup>a</sup>	
	준첨두값 dB(μV)	평균값 dB(μV)	준첨두값 dB(μV)	평균값 dB(μV)
0.15 - 0.50	100	90	130	120
0.50 - 5	86	76	125	115
5 - 30	90 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 73	80 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 60	115	105

경계 주파수에서, 더 가혹한 한계값을 적용한다.

주1) 한계값은 저전압 교류 주전원 입력단자에만 적용한다.

주2) 정격 전력 ≤75 kVA 의 A급 기기는 분리된 중성선 또는 높은 임피던스(IT)로 접지된 전력분배망 (참조 IEC60364-1) 단독으로 연결되며, 한계값은 그룹2 기기의 정격 입력 전력 >75 kVA를 적용한다.

<sup>a</sup> 제조자 그리고/또는 공급자는 전자파 장애를 줄이기 위해 사용되는 설치 정보를 제공해야한다.

주) 예를 들어 400 V 3상 공급전력망의 경우 상당 약 108 A 의 전류가 흐르는 것과, 200 V 의 3상 공급전력망의 경우 상당 약 216A의 전류가 흐르는 것은 75KVA의 정격입력 소비전력과 일치한다.

동작모드가 대기중 일때의 고주파(HF) 수술기는 그룹1 기기를 위해 규정된 표2 또는 3의 한계값을 만족해야 한다.

지정된 ISM 대역(참조 표1) 외부 주파수에서 고주파 수술기가 동작하기 때문에, 한계값도 동작주파수와 내부 지정된 주파수 대역에 대해 적용한다.

관련된 측정은 IEC 60601-2-2에 따른 시험 배치에 의해서 수행해야 한다.

표7 - 시험장에서 측정된 그룹2 B급 기기에 대한 전원단자 방해전압의 한계값

주파수 대역 MHz	준침두값 dB( $\mu$ V)	평균값 dB( $\mu$ V)
0.15 - 0.50	66 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 56	56 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 46
0.50 - 5	56	46
5 - 30	60	50
경계 주파수에서, 더 가혹한 한계값을 적용한다.		

표 8 유도조리기구에 대한 전원 단자 방해 전압의 한계값

주파수 대역 MHz	유도 조리 기구 한계값			
	접지연결없는 100 V 정격의 기구를 제외한 모든 기구		접지연결없는 100 V 정격의 기구	
	준침두값 dB( $\mu$ V)	평균값 dB( $\mu$ V)	준침두값 dB( $\mu$ V)	평균값 dB( $\mu$ V)
0.009 - 0.050	110	-	122	-
0.050 - 0.148 5	90 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 80	-	102 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 92	-
0.148 5 - 0.5	66 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 56	56 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 46	72 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 62	62 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 52
0.5 - 5	56	46	56	46
5 - 30	60	50	60	50
경계 주파수에서, 더 가혹한 한계값을 적용한다.				

## 6.3.2 전자파 방사성 방해의 한계값

### 6.3.2.1 일반사항

시험품은 적용하는 표에 따라서 사용하는 계측기의 침두치, 준침두치 또는 평균치 검출기를 사용하여야하며, 그 한계값에 만족해야한다.

30 MHz 까지의 한계값은 전자파 방사성 방해의 자기장 성분에 관한 것이다. 30 MHz 이상의 한계값은 전자파 방사성 방해의 전기장 세기 성분에 관한 것이다.

### 6.3.2.2 9 kHz - 150 kHz의 주파수 대역

9 kHz - 150 KHz의 주파수 대역의 한계값은 유도조리기구에만 적용한다. 참고 표 12과 13

### 6.3.2.3 150 kHz - 1 GHz의 주파수 대역

표1에 나열된 지정된 주파수 대역을 제외하고, 그룹2 A급기기의 150 kHz - 1 GHz 주파수 대역을 위한 전자파 방사성 방해 한계값은 표9, 그리고 그룹2 B급기기는 표11에 규정되어 있다.

표9 와 11의 한계치는 표1에 따라 면제되지 않는 모든 주파수에서 모든 전자파 방해를 적용한다. (각주 b)

A급 저항 용접기에 대해서, 동작상태가 활성화 되면 주파수 대역 30 MHz - 1 GHz의 한계값 표9을 적용한다. 대기상태(가동되지 않는)일 때는 표4의 한계값을 적용한다. B급 저항 용접기에 대해서, 동작상태가 활성화되면 표11의 한계값을 적용한다. 대기상태(가동되지 않는)일 때는 표 5의 한계값을 적용한다.

아크 용접기에 대해, 표10 또는 11의 한계값은 동작상태가 활성화 되면 적용한다. 대기상태(가동되지 않는)일 때는 표 4 또는 5의 한계값을 적용한다.

A급 EDM 기기에 대해, 표 10의 한계값을 적용한다.

전용 ISM 주파수 대역(ITU 표1의 정의)에서 동작하는 ISM 무선주파수 조명장치는 표11의 한계값을 적용한다.

유도 조리기구에 대해, 30 MHz 까지의 주파수 대역의 한계값은 표 12(상업용)과 표13(가정용), 그리고 30MHz 이상 주파수 대역은 표11 에 각각 규정된다.

고주파(HF) 수술기에 대해, 표4 또는 표5의 한계값을 적용한다. 고주파(HF) 수술기는 동작모드를 대기상태로 시험할 때, 그 한계값을 만족해야한다.

특별안전 서비스 보호를 위한 권고는 부록 E와 표 E1 에 주어져 있다.

시험장에서 A급 기기는 3 m, 10 m 또는 30 m 공칭거리에서, B급기기는 공칭거리 3 m 또는 10 m 에서 측정 할수 있다.

(참조 표9, 표11)

10 m 보다 작은 거리의 측정은 제시된 정의 3.10에 만족하는 기기에만 허용된다.

규정된 3 m 이격거리의 한계값은 소형기기에만 적용한다.

**표 9 시험장에서 측정된 그룹2 A급 기기에 대한 전자파 방사성 방해의 한계값**

주파수 대역 MHz	측정거리D(m)에 따른 한계값					
	시험장의 시험기로부터 D = 30 m		시험장의 시험기로부터 D = 10 m		시험장의 시험기로부터 D = 3 m <sup>a</sup>	
	전기장 준침두값 dB( $\mu$ V/m)	자기장 준침두값 dB( $\mu$ A/m)	전기장 준침두값 dB( $\mu$ V/m)	자기장 준침두값 dB( $\mu$ A/m)	전기장 준침두값 dB( $\mu$ V/m)	자기장 준침두값 dB( $\mu$ A/m)
0.15 - 0.49	-	33.5	-	57.5	-	57.5
0.49 - 1.705	-	23.5	-	47.5	-	47.5
1.705 - 2.194	-	28.5	-	52.5	-	52.5
2.194 - 3.95	-	23.5	-	43.5	-	43.5
3.95 - 20	-	8.5	-	18.5	-	18.5
20 - 30	-	-1.5	-	8.5	-	8.5
30 - 47	58	-	68	-	78	-
47 - 53.91	40	-	50	-	60	-
53.91 - 54.56	40	-	50	-	60	-
54.56 - 68	40	-	50	-	60	-
68 - 80.872	53	-	53	-	73	-
80.872 - 81.848	68	-	78	-	88	-
81.848 - 87	53	-	63	-	73	-
87 - 134.786	50	-	60	-	70	-
134.786 - 136.414	60	-	70	-	80	-
136.414 - 156	50	-	60	-	70	-
156 - 174	64	-	74	-	84	-
174 - 188.7	40	-	50	-	60	-
188.7 - 190.979	50	-	60	-	70	-
190.979 - 230	40	-	50	-	60	-
230 - 400	50	-	60	-	70	-
400 - 470	53	-	53	-	73	-
470 - 1 000	50	-	60	-	70	-
시험장에서, A급기기는 공칭거리 3 m, 10 m 또는 30 m 에서 측정해야한다. 10 m 보다 작은 측정거리는 주어진 정의 3.10에 따른 기기에만 허용된다.						
경계 주파수에서, 더 가혹한 한계값을 적용한다.						
<sup>a</sup> 3 m 이격거리에 대한 규정된 한계값은 3.10에 정의된 크기기준에 만족하는 소형기기에 만 적용한다.						

표 10 - 시험장에서 측정된 A급 기기인 EDM과 아크용접기에 대한

전자파 방사성 방해 한계값

주파수 대역 MHz	측정 거리 D(m)에 따른 한계값	
	D = 10 m	D = 3 m <sup>a</sup>
	준침두값 dB( $\mu$ V/m)	준침두값 dB( $\mu$ V/m)
30 - 230	80 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 60	90 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 70
230 - 1 000	60	70
<p>시험장에서, A급기기는 공칭거리 3 m, 10 m 또는 30 m에서 측정해야한다. 10 m 보다 작은 측정거리는 주어진 정의 3.10에 따른 기기에만 허용된다. 30 m 이격 거리에서 측정할 경우, 역비례인자 20 dB/decade는 적합성 검토를 위해 규정된 거리에 대한 정규화 측정 데이터를 사용해야 한다.</p>		
<p><sup>a</sup> 3 m 이격거리에 대한 규정된 한계값은 3.10에 정의된 크기기준에 만족하는 소형기기에만 적용한다.</p>		

표 11 - 시험장에서 측정된 그룹2 B급 기기에 대한 전자파 방사성 방해 한계값

주파수 대역 MHz	측정 거리 D(m)에 따른 한계값				
	전기장				자기장 D = 3 m
	D = 10 m		D = 3 m <sup>b</sup>		
	준침두값	평균값 <sup>a</sup>	준침두값	평균값 <sup>a</sup>	준침두값
dB( $\mu V/m$ )		dB( $\mu V/m$ )		dB( $\mu A/m$ )	
0.15 - 30	-	-	-	-	39 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 3
30 - 80.872	30	25	40	35	-
80.872 - 81.848	50	45	60	55	-
81.848 - 134.786	30	25	40	35	-
134.786 - 136.414	50	45	60	55	-
136.414 - 230	30	25	40	35	-
230 - 1 000	37	32	47	42	-
<p>시험장에서, B급기기는 공칭거리 3 m 또는 10 m에서 측정해야한다. 10 m 보다 작은 측정거리는 주어진 정의 3.10에 따른 기기에만 허용된다.</p> <p>경계 주파수에서, 더 가혹한 한계값을 적용한다.</p> <p><sup>a</sup> 평균 한계값은 마그네트론 구동기기에만 적용된다. 만약 마그네트론 구동기기가 어떤 주파수에서 준침두값을 초과한다면, 이 표에 규정된 평균 한계값을 적용하여 평균값 검파수신기로 이들 주파수에서 측정을 반복하여야 한다.</p> <p><sup>b</sup> 3 m 이격거리에 대한 규정된 한계값은 3.10에 정의된 크기기준에 만족하는 소형기기에만 적용한다.</p>					

표12 - 상업용 유도조리기구에 대한 자기장 세기의 한계값

주파수 대역 MHz	3 m 거리에서의 한계값 준침두값 dB( $\mu$ A/m)
0.009 - 0.070	69
0.070 - 0.148 5	69 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 39
0.148 5 - 4.0	39 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 3
4.0 - 30	3

이 표의 한계값은 대각선 크기가 1.6 m 이상의 가정용 유도조리기구와 상업용 유도조리기구에 적용한다.

측정은 K 00016-1-4의 4.2.1절에 설명된 0.6 m 루프 안테나로 3 m 거리에서 수행한다.

안테나는 바닥에서 1 m 높이에 루프의 밑면이 오도록 하여 수직으로 설치한다.

**표13 - 가정용 유도조리기구에 대한 2 m 루프 안테나의 자기장유도전류 한계값**

주파수 대역 MHz	준침두값 dB( $\mu$ A/m)	
	수평 성분	수직 성분
0.009 - 0.070	88	106
0.070 - 0.148 5	88 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 58	106 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 76
0.148 5 - 30	58 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 22	76 로그주파수에 대하여 선형적으로 감소 40

이 표의 한계값은 대각선 크기가 1.6 m 이하의 가정용 유도조리기에 적용한다.

측정은 K 000016-2-3에 설명된 루프 안테나 시스템(LAS)을 이용해서 수행한다.

**6.3.2.4 1GHz - 18 GHz의 주파수 대역**

1 GHz - 18 GHz 주파수 대역의 한계값은 400 MHz 이상 주파수에서 동작하는 그룹2 기기에 대해서만 적용한다.

규정된 표14-16의 한계값은 표1에 나열된 것처럼 지정된 ISM 대역 외부에 나타나는 무선주파수 방해에만 적용한다.

1 GHz - 18 GHz 주파수 대역의 전자파 방사성 방해 한계값은 표 14-16에 규정되어있으며, 기기는 표14의 한계값 또는 표 15와 표16 한계값 모두를 만족해야한다. (참조 결정 체계도, 표5)

전용 ISM 주파수 대역(ITU 표1의 정의)에서 동작하는 ISM 무선주파수 조명장치는 표14의 B급 한계치 또는 표15와 표16 한계값 모두를 만족해야한다.

극초단파 전력 UV 조광장치에 대해, 규정된 표 14의 한계값을 적용한다.

특별안전 서비스 보호를 위한 권고는 부록 E와 표 E1 에 주어져 있다.

**표 14 - 연속파(CW)형 장애를 발생시키고 400 MHz 이상의 주파수에서 동작되는**

그룹 2 기기 전자파 방사성 방해의 침투치 한계값

주파수 대역 GHz	3 m 측정거리의 한계값 침투값 dB( $\mu$ V/m)	
1 - 18	A급	B급
고조파 주파수 대역 이내	82 <sup>a</sup>	70
고조파 주파수 대역 이외	70	70
침투값은 1 MHz의 분해능 대역폭과, 1 MHz 또는 그이상의 비디오 신호 대역폭으로 측정한다.  주) 이 표에서 “고조파 주파수 대역”은 1 GHz 이상에 할당된 ISM 주파수의 정수배를 의미한다.		
<sup>a</sup> 고조파 주파수 대역의 상위와 하위의 경계 주파수에서는 낮은 허용기준인 70 dB( $\mu$ V/m)가 적용한다.		

표 15 - 연속파(CW)형 이외의 불연속적인 장애를 발생시키며 400 MHz 이상의 주파수에서 동작되는 그룹 2 B급 기기 전자파 방사성 방해의 침투치 한계값

주파수 대역 GHz	3m 측정거리의 한계값 침투값 dB( $\mu$ V/m)
1 - 2.3	92
2.3 - 2.4	110
2.5 - 5.725	92
5.875 - 11.7	92
11.7 - 12.7	73
12.7 - 18	92
침투값은 1 MHz의 분해능 대역폭과, 1 MHz 또는 그이상의 비디오 신호 대역폭으로 측정한다.  경계 주파수에서, 더 가혹한 한계값을 적용한다.  주1) 이 표에서 허용기준은 마그네트론 구동 전자레인지와 같은 불연속적인 신호원을 고려 하여 유도된 것이다. 주2) 2.4 - 2.5 GHz를 동작주파수로 이용하는 그룹2 B급 고주파조명기기는 2.3 - 2.4 GHz 대역에서 92 dB( $\mu$ V/m) 허용기준을 적용한다.	

표 16 - 연속파(CW)형 이외의 불연속적인 장애를 발생시키며 400 MHz 이상의 주파수에서 동작되는

그룹 2 B급 기기 전자파 방사성 방해의 가중치 한계값

주파수 대역 GHz	3 m 측정거리의 한계값 침투값 dB( $\mu$ V/m)
1 - 2.4	60
2.5 - 5.725	60
5.875 - 18	60

가중치는 1 MHz의 분해능 대역폭과, 10 Hz 비디오 신호 대역폭으로 측정한다.

주1) 이 표의 한계값을 확인하기 위하여, 2개의 중심주파수 주위에서만 측정을 필요로 한다. 즉, 1 005 ~ 2 395MHz 대역에서의 가장 높은 방출과 2 505 ~ 17 995 MHz 대역(5 720 ~ 5 880 MHz 대역 이외)에서의 가장 높은 침투치 방출, 이들 2개의 중심주파수에서 스펙트럼 분석기의 스패ن(span)을 10 MHz로 두고 측정한다.

주2) 2.4 - 2.5 GHz를 동작주파수로 이용하는 2중 B급 고주파조명기기는 1 -2.4 GHz, 2.5 - 3 GHz 대역에서 60 dB $\mu$ V/m(측정거리 : 3m, 검파모드 : 평균치, 표시모드 : 맥스홀드, 분해대역폭 : 1 MHz, 비디오 신호 대역폭 : 1 MHz)이하이어야 한다.

주3) 2.4~2.5GHz를 동작주파수로 이용하는 그룹2 B급 고주파조명기기마다 다음과 같은 문구를 적절하게 제작하여 잘 보이는 곳에 견고하게 부착하여야 한다.

“주의 : WiBro기지국 및 기지국방향 WiBro이동중계국의 공중선중심으로부터 수평 7m이내에는 설치하여서는 안되고, 7~15m사이에서는 WiBro기지국 및 기지국방향 WiBro이동중계국의 공중선중심으로부터 상향1m, 하향3.5m 이상 떨어져 설치하여야 한다”,

“제조사 및 설치자의 연락처”

#### 6.4 설치장소에서 측정하는 그룹 1, 그룹 2의 A급 기기

##### 6.4.1 전원단자 방해전압의 한계값

설치장소 조건하의, 전원단자 방해전압의 평가는 요구되지 않는다.

##### 6.4.2 전자파 방사성 방해의 한계값

표 17의 한계값은 그룹 1 A급 기기에 적용하고, 표 18의 한계값은 그룹 2 A급 기기에 적용한다.

표 17 - 설치장소에서 측정하는 그룹 1 A급기기 전자파 방사성 방해의 한계값

주파수 대역 GHz	기기가 설치된 건물의 외벽 표면에서 30m 거리의 측정을 위한 한계값	
	전기장 준침두치 dB( $\mu$ V/m)	자기장 준침두치 <sup>a</sup> dB( $\mu$ A/m)
0.15 - 0.49	-	13.5
0.49 - 3.95	-	3.5
3.95 - 20	-	-11.5
20 - 30	-	-21.5
30 - 230	30	-
230 - 1 000	37	-
<p>경계 주파수에서, 더 가혹한 한계값을 적용한다.</p> <p>만일 현장의 조건이 30 m의 거리에서 측정할 수 없다면, 더 먼 거리에서 측정할 수 있다. 이 경우, 역 비례인자 20 dB/decade는 적합성 검토를 위해 규정된 거리에 대한 정규화 측정 데이터를 사용해야 한다.</p>		
<p><sup>a</sup> 20 kVA 정격입력 전력을 초과하는 그룹 1 A급기기가 설치됨으로서, 동작주파수와 주파수 범위 150 kHz - 30 MHz 동작주파수의 고조파(harmonics)가 발생하여 방사 장애가 발생되기 때문에, 이 한계값을 주파수 범위 30 MHz - 1 GHz의 한계치에 추가적으로 적용한다. 주변 잡음 레벨이 한계값을 초과하는 경우, 시험품의 방사레벨은 노이즈 플로어(noise floor)의 3dB 이상 증가하면 안 된다.</p>		

표 18 - 설치장소에서 측정하는 그룹 2 A급 기기 전자파 방사성 방해의 한계값

주파수 대역 MHz	건물 외벽으로부터 측정 거리 D(m)의 한계값	
	전기장 준침두값 dB( $\mu$ V/m)	자기장 준침두값 dB( $\mu$ A/m)
0.15 - 0.49		23.5
0.49 - 1.705		13.5
1.705 - 2.194		18.5
2.194 - 3.95		13.5
3.95 - 20		-1.5
20 - 30		-11.5
30 - 47	48	
47 - 53.91	30	
53.91 - 54.56	30	
54.56 - 68	30	
68 - 80.872	43	
80.872 - 81.848	58	
81.848 - 87	43	
87 - 134.786	40	
134.786 - 136.414	50	
136.414 - 156	40	
156 - 174	54	
174 - 188.7	30	
188.7 - 190.979	40	
190.979 - 230	30	
230 - 400	40	
400 - 470	43	
470 - 1 000	40	
경계 주파수에서, 더 가혹한 한계값을 적용한다.		

설치장소에서 측정하는 그룹 2 기기에 있어서, 만약 측정거리 D가 건물 경계 내에 있으면 기기가 위치한 건물 외벽으로부터의 측정거리 D는  $(30+x/a)$  m 또는 100 m와 같거나 둘 중 더 짧은 값과 같다. 여기서 계산된 거리 D가 건물의 경계를 벗어나는 경우, 측정 거리 D는 x 또는 30 m와 같거나 둘 중의 더 긴 값과 같다.

위의 값을 계산하기 위하여 다음과 같이 정의한다.

x 각 측정 방향에서, 기기가 위치한 건물 외벽과 사용자 건물 경계 사이에서 가장 가까운 거리

a=2.5, 1 MHz 미만의 주파수일 때

a=4.5, 1 MHz 이상의 주파수일 때

## 7. 측정 요구사항

## 7.1 일반사항

A급기기는 제조자의 결정에 따라 시험장이나 설치장소에서 측정할 수 있다.

B급기기는 시험장에서만 측정해야 한다.

시험장에서 측정하기 위한 특별 요구사항은 8절과 9절에 설명되어 있고, 설치장소에서의 특별 요구사항은 10절에 설명되어 있다.

본 절의 요구사항은 시험장과/또는 설치장소에서 실시하는 측정에 모두 만족해야 한다.

측정은 6절에 규정된 주파수 및 한계값에 대해서만 적용해야 한다.

이 기준의 시험 요구사항과 한계값은 ISM 기능을 단독으로 실행하도록 의도되지 않은 부품이나 보조 기기에는 적용되지 않는다.

## 7.2 주변 잡음

형식시험을 하기 위한 시험장은 시험품으로부터 나오는 장애와 주변 잡음을 구별할 수 있어야 한다. 이것은 시험품이 작동하지 않는 상태에서 주변 잡음 레벨을 측정하고 이 주변 잡음 레벨이 부속항 6.2, 6.3에 규정된 한계값보다 최소한 6 dB 이하라면 측정을 수행할 수 있다.

주변 잡음과 시험품으로부터 나오는 장애의 합이 규정된 한계값을 초과하지 않는 곳에서는 주변 잡음을 규정된 한계값보다 6 dB 이하로 감소시킬 필요는 없다. 이러한 조건에서 시험품은 규정된 한계값을 만족한다고 간주한다.

전원단자 방해 전압에 대한 측정을 수행할 때, 해당 지역의 방송 송출은 임의의 주파수에서 주변 잡음을 증가시킬 수 있다. 적당한 RF 필터를 의사 전원 회로망(AMN)과 전원 공급단 사이에 삽입하거나, 전자파 차폐실에서 측정을 수행해야 한다. RF 필터의 구성 소자는 측정 시스템의 기준 접지에 직접 접속된 금속차폐물로 둘러싸여져야 한다. 의사 전원 회로망의 임피던스 요구 사항은 RF 필터를 접속했을 때 측정 주파수에서 만족해야 한다.

전자파 방사성 방해를 측정할 때, 6 dB 주변 잡음 조건을 만족시킬 수 없다면 안테나는 6절에 규정된 것보다 시험품에 더 근접하게 위치하여 측정할 수 있다(8.3.4 참조).

## 7.3 측정 설비

### 7.3.1 측정기기

준침두값 검파기 및 평균값 검파기를 가진 수신기는 K 00016-1-1에 따라야 한다.

주1) 두 가지 검파기는 하나의 수신기에 통합될 수 있고 측정은 준침두값 검파기와 평균값 검파기를 교대로 사용함

으로써 실행할 수 있다.

사용되는 측정수신기는 측정되는 동안에 방해 주파수의 변동이 측정 결과에 영향을 주지 않도록 동작되어야 한다.

주2) 다른 검파기능을 갖고 있는 측정 수신기도 방해 측정값이 같은 결과로 입증될 수 있다면 사용될 수 있다.

측정 수신기가 한계값에 대해 부정확하게 표시할 가능성을 없애기 위해서, 측정 수신기는 ISM 사용을 위해서 설정된 대역 하나의 끝, 즉 ISM 대역으로 설정된 6 dB 대역폭의 가까운 부분에서 동작되지 않아야 한다.

주3) 고전력 기기를 측정 할 때는 측정 수신기의 차폐와 스푸리어스 응답 제거 특성이 충분하도록 주의 해야 한다.

고전력 기기를 측정 할 때는 측정 수신기의 차폐와 스푸리어스 응답 제거 특성이 적당하다는 것을 보장하도록 주의 해야 한다.

1 GHz 이상의 주파수를 측정하기 위해서 K 00016-1-1에 규정된 특성을 갖고 있는 스펙트럼 분석기를 사용해야 한다.

주4) 스펙트럼 분석기를 사용하는데 주의해야할 사항은 부록 B에 설명되어 있다.

### 7.3.2 의사 전원 회로망

전원단자 방해전압의 측정은 K 00016-1에서 규정된 것처럼 50 Ω/50 uH V형 회로망으로 구성된 의사 전원 회로망을 사용하여 수행해야 한다.

의사전원회로망은 측정 점에서 공급 전원선상의 무선 주파수에 대하여 정의된 임피던스를 갖추고, 전원선에 포함된 주변 잡음으로부터 시험품의 방해 잡음을 분리시켜야 한다.

### 7.3.3 전압 프로브

그림 4의 전압 프로브는 의사 전원 회로망을 사용할 수 없을 때 사용해야 한다. 프로브는 각 선로와 사용된 기준 접지면(금속판, 금속 튜브)사이에 순차적으로 접속된다. 프로브는 일반적으로 선로와 접지 사이 전체에 최소 1 500 Ω 이상의 저항과 차단 커패시터로 구성된다. 위험 전류로부터 측정 수신기를 보호하기위해서 사용하는 다른 기기 또는 커패시터의 측정 정확도의 영향은 1 dB 미만이어야 하며 교정 시 허용된다.

### 7.3.4 안테나

#### 7.3.4.1 30 MHz 이하의 주파수 범위

30 MHz 이하의 주파수 범위에서 안테나는 K 00016-1-4에 규정된 것처럼 루프형이어야 한다. 안테나는 수직면으로 유지해야 하고 수직축으로 회전할 수 있어야 한다. 루프의 최저점은 접지면으로부터 1 m 이상 떨어져 있어야 한다.

#### 7.3.4.2 30 MHz에서 1 GHz의 주파수 범위

30 MHz - 1 GHz 주파수 범위에서 사용되는 안테나는 K 00016-1-4에 규정된 안테나를 사용해야 한다. 측정은 수직 편파, 수평 편파 모두에서 이루어져야 한다. 안테나의 최저점의 높이는 접지면에서 0.2 m 이상 이어야 한다.

시험장에서의 측정시 안테나의 중심은 각 시험 주파수에서의 최대 지시값을 위하여 높이 1 m 와 4 m 범위에서 가변한다.

설치 장소에서의 측정을 위하여 안테나의 중심은 접지면 으로부터 높이가  $2.0\text{ m} \pm 0.2\text{ m}$ 인 지점에 고정해야 한다.

주) 평형 다이폴 안테나를 사용하여 얻은 결과의  $\pm 2\text{ dB}$  내에서 그 결과가 나타난다면 다른 안테나를 사용할 수 있다.

#### 7.3.4.2 1 GHz 이상의 주파수 범위

1 GHz 이상의 주파수 측정에 대하여 안테나는 K 00016-1-4에 규정된 안테나를 사용해야 한다.

#### 7.3.5 의사손

사용자의 손에 대한 영향을 모의 시험하기 위해 잡음 단자 전압 측정 시 손으로 잡는 기기는 의사손의 적용이 요구된다.

의사손은  $510\ \Omega \pm 10\%$ 의 저항과  $220\text{ pF} \pm 20\%$ 의 커패시터로 직렬 연결하여 구성된 RC의 한 단자(단자 M)에 연결된 금속박(metal foil)으로 구성된다(그림 6 참조). RC 소자의 다른 단자는 측정 시스템(K 00016-1-2 참조)의 기준접지에 연결된다. 의사손의 RC 소자는 의사 전원 회로망에 내장될 수도 있다.

#### 7.4 주파수 측정

표 1에 나열되어 있는 지정된 대역 중의 하나에서 기본 주파수로 동작하는 기기에 대한 주파수는 지정 대역의 중간 대역 주파수에 대하여 허용 오차의 1/10 이하의 측정 고유 오차를 갖는 측정 기기로 확인해야 한다. 주파수는 보통 사용되는 최저 전력에서 최고 전력까지의 전체 부하 범위에

대하여 측정해야 한다.

## 7.5 시험품의 배치

### 7.5.1 일반사항

시험품의 대표적 동작을 유지하며, 기기의 배치를 변화 시켜 방해 레벨을 최대화 한다.

주) 이 부속항이 설치 장소에서의 측정에 적용 가능한 한도는 각 기기의 고유 유연성에 달려 있다. 이 부속항의 규정은 개별 기기의 케이블의 위치가 변할 수 있도록 그리고 기기 내에서 다른 기기에 독립적으로 동작되도록 허용하는 한 설치 장소에서의 측정에 적용 하며, 기기의 위치가 그 건물 안에서 이동될 수 있다는 제한범위 등이 있다.

시험품의 배치는 시험보고서에 정확하게 기록되어야 한다.

### 7.5.2 상호접속 케이블

본 부속항은 기기 또는 많은 기기가 상호 접속되어 있는 시스템의 여러 부분 사이에 케이블을 상호 접속한 기기에 적용된다.

주1) 본 부속항 내의 모든 규정은 시험된 것과 같은 종류의 기기와 케이블만을 다수의 시스템 배치의 평가 결과에 적용하는 것을 허용하나 각 시스템 구조는 사실상 평가된 것의 부속 시스템이 된다.

상호 접속 케이블의 종류와 길이는 개별 기기의 필요요건에 규정되어 있는 것이어야 한다. 만일 길이가 변할 수 있다면, 길이는 전계 강도 측정을 할 때 최대 방사가 되도록 선택 한다.

시험 중에 차폐 케이블이나 특별한 케이블이 사용되었다면 사용 설명서에 명시 되어야 한다.

제조사에 의해 공급된 선을 제외한 신호선의 연결은 그룹 1, 이동 시험과 측정 기기들에 대한 RF 방사측정에서는 요구되지 않거나 또는 실험실 내에서 이러한 의도로 사용되거나 자격이 있는 사람에 의해 조작된다. 예로써 신호 발생기, 네트워크, 로직 분석기, 스펙트럼 분석기가 있다.

전원단자 방해전압 측정을 할 때 케이블의 초과 길이는 30 cm - 40 cm 길이의 다발로 케이블의 중앙 근처에서 묶어 놓아야 한다. 그것이 불가능하다면 초과 케이블의 배열은 시험보고서에 정확하게 기록해야 한다.

동일한 종류의 모든 다중 인터페이스 단자가 있는 곳에서, 만일 부가적 케이블이 결과에 두드러진 영향을 주지 않는다면 그 종류의 포트 중 단 하나에 케이블을 접속하는 것으로 충분하다.

일련의 결과는 그 결과가 반복될 수 있도록 케이블과 기기의 방향에 관하여 상세한 설명이 수반되어야 한다. 사용 조건이 있다면 이들 조건은 사용 설명서에 명시되어야 한다.

기기가 많은 기능 중의 하나를 개별적으로 수행한다면 기기는 각 기능을 수행하는 동안 시험해야

한다. 서로 다른 많은 기기를 포함하는 시스템에 대하여 시스템 구조에 포함되어 있는 각 종류의 기기 중 하나는 평가에 포함해야 한다.

많은 동일한 기기를 포함하고 있지만, 그 기기 중 하나만을 사용하여 평가되는 시스템은 처음 평가가 만족스러울 때 더 이상의 평가를 요구하지 않는다.

주2) 이상적 구성 요소로부터 나오는 실제 방사는 추가되지 않는다는 것이 밝혀졌기 때문에 이것이 허용될 수 있다.

시스템을 구성하는 다른 기기와 상호 작용하고 있는 기기가 평가되고 있을 때 평가는 전체 시스템을 나타내는 추가의 기기 또는 모의 시험기를 사용하여 수행할 수 있다. 두 방법에서 시험품이 부속항 7.2에 규정된 주변 잡음 조건을 만족하는 나머지 시스템 또는 모의 시험기의 영향과 함께 평가 되도록 보장하기 위하여 주의를 기울여야 한다. 실제 기기 대신에 사용된 모의 시험기는 특히 무선 주파수(RF) 신호와 임피던스 또한 케이블 구조와 종류에 관하여 인터페이스의 전기적 그리고 어떤 경우에는 기계적 특성을 적절히 나타내어야 한다.

주3) 본 절차는 시스템을 구성하기 위하여 다른 제조자로부터 생산된 다른 기기와 결합될 기기의 평가를 허용하기 위해 필요하다.

### 7.5.3 시험장에서의 전기 공급망에 대한 접속

시험장에서 측정을 수행할 때 부속항 7.3.2에 규정된 V형 회로망을 가능한 한 사용한다. V형 회로망은 그 가장 가까운 표면이 시험품의 가장 가까운 경계로부터 0.8 m가 되도록 위치해야 한다.

제조사에 의해 제공되는 유연한 전원 코드는 1 m가 되거나, 만일 1 m가 초과한다면 초과 케이블은 0.4 m가 넘지 않도록 겹쳐 묶어야 한다.

전원 전압은 공칭 전압이 공급되어야 한다.

제조사에 의해 설치 설명서에서 전원 케이블을 규정한 경우, 지정된 형태의 1 m 길이의 케이블이 시험품과 V형 회로망 사이에 접속되어야 한다.

안전의 목적이 요구되는 곳의 접지 접속은 V형 회로망의 기준 “접지” 점에 접속해야 하고, 제조자에 의해 제공되지 않거나 규정되지 않을 경우에는 1 m의 길이를 가져야 하며, 0.1 m 이하의 거리에서 전원 접속망에 나란히 접속되어야 한다.

안전 접지 접속과 마찬가지로 동일한 단자에 접속하기 위하여 제조자에 의해 규정되거나 제공되는 다른 접지 접속(예를 들면 EMC 목적으로)은 역시 V형 회로망의 기준 접지에 접속해야 한다.

시험품이 하나 이상의 유닛을 포함하고 있는 시스템이고 각 유닛이 각각의 전원 코드를 가지고

있으면 V형 회로망에 대한 접속점은 다음 규칙에 따라 결정된다.

- a) 표준 설계(예를 들면 IEC 60083)의 전원 공급 플러그에서 중단된 각각의 전원 케이블은 개별적으로 시험 한다.
- b) 전원 전력을 공급할 목적으로 시스템에서 다른 유닛에 접속되도록 제조자에 의해 규정되지 않은 전원 케이블 또는 단자는 개별적으로 시험해야 한다.
- c) 전원 전력을 공급하기 위하여 시스템에서 다른 유닛에 접속되도록 제조자에 의해 규정된 전원 케이블 또는 단자는 그 유닛에 접속해야 하고, 그 유닛의 전원 케이블 또는 단자는 V형 회로망에 접속된다.
- d) 특별한 접속이 규정될 경우, 접속을 위해 필요한 하드웨어는 시험품이 평가되는 동안에 사용한다.

## 7.6 시험품의 부하 조건

### 7.6.1 일반사항

시험품의 부하 조건은 이 부속항에 규정되어 있다. 이 부속항에 포함되지 않은 기기는 기기의 사용 설명서에 제공된 것처럼 표준 동작 절차를 따르는 동안 발생된 장애가 최대가 되도록 동작시켜야 한다.

### 7.6.2 의료용 기기

#### 7.6.2.1 0.15 MHz - 300 MHz 범위의 주파수를 사용하는 치료기기

모든 측정은 그 기기의 사용 설명서대로 제공될 수 있는 동작 조건에서 수행되어야 한다. 기기를 동작시키는 데 사용된 출력 회로는 사용 전극의 특성에 달려있다.

용량성 형태의 기기의 측정은 가상(dummy) 부하를 사용해야 한다. 일반적 배치가 그림 3에 나타나 있다. 가상(dummy) 부하는 실질적으로 저항 성분이고 기기의 정격 최대 출력 전력을 흡수할 수 있어야 한다.

가상(dummy) 부하의 두 단자는 부하의 반대쪽 끝에 있어야 하고 각 단자는  $170 \pm 10$  mm의 지름을 갖는 원형 평형 금속판에 직접 연결해야 한다. 측정은 각 출력 케이블과 기기와 함께 공급되는 용량성 전극을 가지고 수행해야 한다. 용량성 전극은 가상 부하의 끝에서 원형 금속판에 나란히 배치해야 하고, 그 사이의 공간은 가상 부하에서 적당한 전력을 소비하도록 조정해야 한다.

측정은 수평과 수직 2개의 가상 부하를 사용하여 시행해야 한다(그림 3을 참조). 각각의 경우에서 출력 케이블, 용량성 전극 그리고 가상 부하와 함께 기기는 최대값이 측정되도록 하기 위하여

복사 장해 측정을 하는 동안 그 수직축 주위에서 회전해야 한다.

주) 다음의 램프 배치는 시험된 전력 범위에서 많은 형태의 기기를 시험하는 동안 적당한 것으로 밝혀졌다.

a) 공칭 출력 전력 100 W - 300 W :

110 V / 60 W, 4개의 램프를 병렬 또는 125 V / 60 W, 5개의 램프를 병렬

b) 공칭 출력 전압 300 - 500 W :

125 V / 100 W, 4개의 램프를 병렬 또는 150 V / 100 W, 5개의 램프를 병렬

유도성(inductive) 형태의 기기에 대하여 측정은 환자 치료를 위하여 기기와 함께 공급되는 케이블과 코일을 사용하여 시행해야 한다. 시험 부하는 10 cm의 지름을 가지고, 증류수 1 리터당 9 g의 염화나트륨 용액이 50 cm의 높이로 채워져 있는 절연 물질의 수직관 용기로 구성해야 한다.

용기는 코일의 축과 일치하는 용기 축을 갖는 코일 안에 위치해야 한다. 코일과 액체 부하의 중심은 일치해야 한다.

측정은 출력 회로가 동조될 수 있는 최대 및 1/2 최대 전력 모두에서 수행해야 하고, 기기의 기본 주파수와 공진되도록 동조해야 한다.

모든 측정은 기기의 사용 설명서에 제공된 대로 모든 동작 조건하에서 수행한다.

#### 7.6.2.2 300 MHz 이상의 주파수를 사용하는 UHF와 마이크로파 치료기기

측정은 먼저 기기 부하를 공급하는 데 사용된 케이블의 특성 임피던스와 동일한 값을 갖는 부하 저항에 접속된 기기의 출력 회로와 함께 수행해야 한다.

다음은 기기의 사용 설명서에 있는 규정을 고려하여, 각각 가능한 위치와 방향에서 기기와 함께 공급되는 각각의 어플리케이션과 함께 흡수 매개체가 없이 측정이 이루어져야 한다.

위의 두 종류의 배치를 사용하여 측정된 레벨의 최고값이 한계값에 적합한지를 결정하는데 사용해야 한다.

주1) 필요한 경우, 기기의 최대 전력 출력은 첫 번째 배치로 측정해야 한다. 기기의 출력 회로에 종단 저항의 정합을 결정하기 위하여, 정재파비는 신호 발생기와 종단 저항 사이의 선로 상에서 측정해야 한다. 정재파비(V.S.W.R)는 1.5를 초과해서는 안 된다.

주2) 다른 의료용 기기의 부하에 대한 방법은 심의 중이다.

#### 7.6.2.3 초음파 치료기기

측정은 신호 발생기에 접속된 변환기를 사용하여 수행해야 한다. 변환기는 약 10 cm의 지름을 갖고 증류수로 채워져 있는 비금속 용기에 담겨 있어야 한다.

측정은 최대 전력 및 1/2 최대 전력에서 실시해야 하고 출력 회로가 동조될 수 있을 때는 공진에 동조시키고, 그 다음 비 동조시킨다. 기기의 사용 설명서에 있는 규정을 이용한다.

주) 기기의 최대 출력 측정이 필요하다면 IEC 61689에 출판된 방법 또는 유도된 배치에 따라 시행해야 한다.

### 7.6.3 산업용 기기

산업용 기기가 시험되고 있을 때 사용되는 부하는 서비스에서 사용된 부하를 사용하거나 동등한 장치를 사용한다.

물, 가스, 공기 등의 보조 서비스를 접속하기 위한 수단이 제공되는 곳에서, 시험품에 해당 서비스의 접속을 하고자 할 때는 3 m 길이 이하의 절연관으로 접속해야 한다. 서비스에 사용된 부하로 시험을 하고 있을 때, 전극과 케이블은 사용 용도에 적절하게 배치해야 한다. 측정은 최대 출력 전력과 최대 출력 전력의 1/2에서 모두에서 수행해야 한다. 영 또는 매우 낮은 출력 전력에서 정상적으로 동작하는 기기 또한 이 조건에서 시험해야 한다.

주) 순환하는 물 부하는 많은 종류의 유전체 발열기기에 적절하다.

산업용 유도 가열 기기와 유전체 발열기기는 실제상황 또는 사용 목적에 상응하는 부하를 구성하여 시험을 해야 한다. 기기는 다양한 부하로 구성하거나 부하 사용이 불가능한 경우, 부하는 유도 가열기기인 경우 IEC 61922에 명시되어 있으며 유전체 발열기기인 경우 IEC 61308에 명시된 것을 사용한다.

제조자가 규정한대로, 산업용 저항 가열기기는 전하와 상관없이 시험해야 한다.

산업용 극초단파 가열 기기는 IEC 61307에 따른 부하 또는 실제 사용되는 부하를 사용하여 6절의 방사 한계값을 따라야 한다. 부하는 시험 중 특성에 따라 주파수 변환 또는 고주파 변환, 최대 전력전송을 만들기위해 다양하게 요구된다.

### 7.6.4 과학용, 실험 및 측정기기

과학용 기기는 통상 동작 조건에서 시험한다.

### 7.6.5 마이크로웨이브 조리 기구

마이크로웨이브 조리 기구는 적절한 위치의 선반과 같은 모든 일반 구성요건으로 최초  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 1 L의 수돗물부하를 제조자가 제공한 가열 표면의 중앙에 올려놓고 시험할 때 6절에 있는

방사 한계값에 적합한지를 확인 한다.

수조는 바깥 지름이 190 mm ± 5 mm 이며, 높이 90 mm ± 5 mm 인 원통형 봉규산염 유리 재질의 용기를 사용해야 한다.- (IEC 60705)

측정 전 마그네트론 발진 주파수가 안정될 때까지, 시험하기 위해서 마이크로웨이브 오븐의 사전 운용이 수행 한다. 5분 이상의 사전 예열시간이 요구된다.

주) 측정 중 물부하의 물이 끓기 전에 차가운 물로 교체해야 한다.

1 GHz 이상의 침투값 측정을 위해(표 14 또는 표 15) 측정은 시험품의 방위각을 매 30°(전면 도어에 대해 수직 위치에서 시작)로 변화시키면서 시험해야 한다. 각 12개 지점에서 최대값 유지는 20 초의 기간 동안 이루어져야 한다. 그리고 나서 최대값이 발생하는 지점에서 최대값 유지는 2분 동안 이루어져야 하고 그 결과를 관련 한계값(표 14 또는 표 15 참조)과 비교한다.

1 GHz 이상의 가중치 측정(표 16 참조)은 침투값 측정 동안의 최대값이 발생하는 위치에서 실시하여야 하고 적어도 5번의 소인(sweep) 동안의 최대값이 유지되도록 해야 한다.

모든 경우에 있어, 오븐(oven)의 출발 위상(수 초)은 무시한다.

#### 7.6.6 1 GHz - 18 GHz 주파수 대역에서의 다른 기기

다른 기기는 비전도성 용기에 있는 수돗물로 이루어진 가상 부하로 시험되었을 때 5절에 있는 방사 한계값에 만족해야 한다. 용기의 크기와 모양, 기기 안에서의 위치 그리고 거기에 포함된 물은 실험 중인 특성에 의해 최대 전력 전달, 주파수 변화 또는 고조파 방사를 발생하도록 변화시킨다.

#### 7.6.7 단일 및 다중-구역 유도 조리 기구

하나의 에나멜 강철 용기에 최대 용량의 80 %까지 수돗물로 채워 각 조리 구역에서 동작시킨다.

용기의 위치는 판 위의 표시에 맞춰야 한다.

조리 구역은 차례로 개별적으로 동작시킨다.

요리 영역이 하나 이상의 유도코일을 갖는 것은 두개의 부하조건으로 측정해야 한다.

첫번째 측정은 동작되는 영역의 가장 작은 코일에서 측정해야 한다.

두번째 측정은 동작되는 영역의 모든 코일을 동작시키고 측정해야 한다.

각 경우에 유용한 가장 작은 용기(또는 제조자의 사용설명서에 있는 가장 작은 용기)가 사용되어야 한다. 즉, 대표적으로 가장 작은 코일 또는 그 영역의 모든 코일을 사용할 수 있는 용기가 사용되어야 한다.

에너지 제어 조절은 최대 입력 전력이 되도록 해야 한다.

용기바닥은 오목해야 하고 평탄도가 주위온도  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 그 지름의 0.6 % 이상 벗어나서는 안 된다.

사용 가능한 가장 작은 용기는 각 조리 구역의 중심에 위치해야 한다. 용기의 크기에 대해서는 제조자의 설명서에 따른다.

의도 되지 않은 용기의 사용을 위한 조리구역(예 : 조리 구역)은 제조자가 권고하는 용기로 측정되거나 조리구역의 사용 용도에 알맞게 공급된 용기로 측정되어야 한다.

표준 조리 용기(접촉면의 크기)는

- 110 mm
- 145 mm
- 180 mm
- 210 mm
- 300 mm

용기의 재료 : 유도 조리 방법은 강자성 기구를 위하여 개발되었다. 이러한 이유로 에나멜 강철 용기로 측정을 해야 한다.

주) 시장에 있는 몇몇 용기는 강자성 부분을 합금하여 제조되었다. 그러나 이 기구는 용기 위치에 대하여 감도 회로에 영향을 미칠 수 있다.

## 7.6.8 아크 용접 기기

시험 중에 아크용접 동작은 일반 부하를 가진 기기를 부하로 사용하여 실험을 한다.

아크 스트라이킹과 안정화 장치는 방해 측정중 스위치를 꺼야 한다.

용접기기에 대한 부하 상태와 시험 구조는 IEC 60974-10에 따른다.

저항 용접기기인 경우 시험 중 용접동작은 용접회로를 단락시켜 모의 실험한다. 저항 용접 기기의 부하 조건과 시험 배치는 IEC 62135-2에 명시되어 있다.

## 7.7 시험장 측정결과와 기록

### 7.7.1 일반사항

전도성 또는 방사성 무선장해의 측정으로부터 얻어진 모든 결과 값은 시험 보고서에 기록되어야 한다. 만약 결과 값이 측정 전체 대역에 대한 기록값 그리고/또는 그래프 형태로 기록되지 않는다면 7.7.2와 7.7.3에 제시된 최소 요구사항을 적절하게 기록해야 한다.

추가적으로 시험 보고서는 KS C CISPR 16-4-2에 명시된 측정 장비 불확도가 포함 되어야한다.

### 7.7.2 전원단자 방해전압

대수 성분들의 한계값인 L -20 dB 이상의 전도방출들은 시험품에 포함된 각각의 주전원단자에서 적어도 각 관측 주파수대역에서 6개의 최고 장애주파수와 장애의 값을 포함하여 기록해야 한다. 관측한 방해의 기록은 주전원 포트의 활성부/중성부를 포함하여 표시한다.

### 7.7.3 방사성 방해

대수 성분들의 한계값인 L -10 dB 이상의 방사성 방출들은 적어도 각 관측 주파수대역에서 6개의 최고 장애주파수 및 장애의 값을 포함하여 기록해야 한다. 기록에는 가능하면 각각의 장애에 대하여 안테나 편파, 높이, 턴테이블 회전각 등이 포함되어야 하며, 시험장에서 측정할 경우, 실제로 선택하고 사용한(6.2.2 또는 6.3.2 참조) 측정거리는 시험 보고서에 기록해야 한다.

## 8. 시험장 측정을 위한 특별 규정(9 kHz - 1 GHz)

### 8.1 접지면

시험장에서 측정을 수행할 때는 접지면을 사용해야 한다.

접지면에 대한 시험품의 조건은 사용 상태와 같게 해야 한다. 즉 바닥설치용 기기는 접지면 위에 놓거나 또는 얇은 절연 피복으로 접지면과 분리시켜야 하고 휴대용이나 기타 비 바닥설치용 기기는 접지면 위의 0.8 m 높이에 있는 비금속 테이블에 놓아야 한다.

접지면은 방사성 방해측정과 전원단자 방해전압 측정에 사용해야 한다. 방사 시험장에 대한 요건은 8.3절에 주어지고, 단자 장애 전압 측정을 위한 접지면에 대한 것은 8.2절에 주어지고 있다.

주) 대형 상업용 마이크로웨이브 오븐에 대해서 측정 결과가 근거리장 효과에 의한 영향을 받지 않는다는 것을 보장하는 것이 필요하다. K 00016-2-3를 참조한다.

### 8.2 전원단자 방해전압 측정

#### 8.2.1 일반사항

전원단자 방해전압 측정은 다음에 따라 수행한다.

- a) 방사성 방해 시험시에 사용된 것과 동일한 배치조건의 시험품으로 방사 시험장에서 수행될 수 있다.
  - b) 시험품 반경보다 적어도 0.5 m 확장되고, 적어도 최소 크기가 2 m × 2 m를 갖는 금속 접지면 위에서 수행 또는
  - c) 차폐실 내에서 수행되며, 차폐실은 바닥 또는 하나의 벽면을 접지면으로 활용되어야 한다.
- a)의 선택은 금속 접지면이 있는 시험장에서 사용한다. b)와 c)의 선택은 시험 유닛이 비거리형인 경우 접지

면에서 0.4 m 떨어져서 배치한다. 바닥설치형 시험 기기는 접지면 위에 설치한다. 접촉점은 접지면과 절연된다. 그렇지 않다면 일반적인 사용과 일치한다. 모든 시험 유닛은 어떤 다른 금속 표면으로부터 최소 0.8 m 떨어져야 한다.

접지면은 가능한 한 짧은 도체로 V회로망의 기준 접지 단자와 연결한다.

전력선과 신호선은 실제사용과 동일 방법으로 접지면에 배열하고 스푸리어스 영향이 일어나지 않음이 입증되도록 케이블의 배치에 주의를 하여야 한다.

시험품이 특별한 접지단자를 갖고 있는 경우에는 가능한 한 짧은 선으로 접지에 연결해야 한다. 접지단자가 없을 때는 일반 접속을 한다. 즉, 어떠한 접지라도 주전원 단자로부터 얻어진다.

## 8.2.2 접지 접속이 없이 통상적으로 동작되는 휴대용 기기

이 기기에 대한 추가적인 측정은 7.3.5절에서 설명한 의사손을 사용한다.

의사손은 오직 핸들과 손잡이 그리고 제조자에 의해 만들어진 특정 부분에서만 사용된다. 제조자의 사양에 부적합하면 의사손은 다음 방법에 따라 적용한다.

의사손을 적용하는 일반적인 원칙은 금속박이 제공되는 기기의 모든 핸들(핸들마다 각각 하나의 의사 손), 고정용과 분리용 둘 다 핸들 주위에 감싼다.

도료나 안료로 감싼 금속 세공은 외부 금속 가공처럼 고려해야 한다. 그리고 직접 RC 요소의 M 단자에 직접 연결해야 한다.

시험품의 케이스가 완전히 금속인 경우에는 금속박이 필요하지는 않지만, RC 요소의 M 단자는 기기의 몸체에 직접 접속되어야 한다.

시험품의 케이스가 절연재료인 경우에는 금속박으로 핸들을 감아주어야 한다.

기기의 케이스가 금속의 한 부분이거나 금속에 부분적으로 절연되어 있을 때 핸들은 절연을 해야 하고 금속 박은 핸들 주위에 감싸야 한다.

## 8.3 주파수 범위 9 kHz - 1 GHz에 대한 방사 시험장

### 8.3.1 일반사항

ISM 기기를 위한 방사 시험장은 평탄해야 하고, 공중선 및 근처에 반사 구조물이 없어야 하며 안테나, 시험 기기, 반사 구조 사이의 적절한 분리를 허용하도록 충분히 커야 한다.

기준을 만족하는 방사 시험장은 중심 사이의 거리의 2배의 길이를 갖는 장축과 이 중심 거리의 3 배와 같은

길이인 단축을 갖는 타원형의 주위 내부이다. 시험품과 측정기기는 각 중심에 배치된다. 이 방사 시험장 주위의 물체로부터 반사된 복사선의 경로 길이는 중심 사이의 직접 경로 길이의 2배 길이가 될 것이다. 이 방사 시험장이 그림 1에 나타나 있다.

10 m 시험장에 대하여 시험장의 한 끝에서 시험품의 경계보다 최소한 1 m 커야 하고, 다른 편에서 측정 안테나와 그 지지대보다 최소한 1 m 큰 천연 접지면은 금속 접지판으로 보강해야 한다(그림 2 참조). 접지면은 1 GHz에서  $0.1 \lambda$  (약 30 mm)를 초과하지 않는 어떤 구멍 이외의 틈이나 공간을 갖지 않아야 한다.

### 8.3.2 방사 시험장의 검증(9 kHz - 1 GHz)

시험장은 K 00016-1-4에 따라서 검증한다.

### 8.3.3 시험품의 배치(9 kHz - 1 GHz)

가능하다면 시험품은 회전 시험대(turntable) 위에 위치해야 한다. 시험품과 측정 안테나 사이의 분리는 1 회전 내 시험품의 경계의 가장 인접한 부분과 측정 안테나 사이의 수평 거리이어야 한다.

### 8.3.4 방사 측정(9 kHz - 1 GHz)

안테나와 시험품 사이의 거리는 6절에 규정된 것과 같아야 한다. 만일 높은 주변잡음레벨(7.2 참조)때문에 규정된 거리에서 전계강도 측정을 할 수 없을 경우, 측정거리가 3m 보다 작지 않는다면 가까운 거리에서 측정할 수 있다. 이러한 경우에는 시험 성적서에 거리와 측정 환경을 기록해야 한다. 30 MHz 이상 주파수 대역에서의 시험장 측정을 위해 반비례 인자 20 dB/decade는 적합성 검토를 위해 규정된 거리에 대한 정규화 측정 데이터에 사용해야 한다. 근거리장의 영향에 의해 3 m에서 30 MHz 근처의 주파수에서 대형 시험품을 측정할 경우에는 주의가 필요하다.

30 MHz 이하의 주파수 대역의 시험장측정을 위해, 전환계수는 20 dB/decade에서 제외한다.

이 경우 적절한 한계값 표 9, 표 11을 각각 적용한다.

회전 시험대 위에 위치한 시험품에 대하여 회전 시험대는 수평과 수직 편파를 위해 지향 측정 안테나를 향해 완전히 회전될 수 있어야 한다. 각 주파수에서의 방사 장애의 최고 기록 레벨을 기록해야 한다.

회전 시험대 위에 위치하지 않은 시험품에 대하여 측정 안테나는 수평 수직 편파 모두의 방위각에 대해 다양한 지점에 위치해야 한다. 측정이 최대 방사 방향에서 시행될 수 있어야 하고 각 주파수에서의 최고 레벨이 기록될 수 있도록 주의해야 한다.

주) 측정 안테나의 각 방위 위치에서 8.3.1절에 규정된 방사 시험장 요건이 만족해야 한다.

## 8.4 주파수 범위 30 MHz - 1 GHz에 대한 대체 방사 시험장

측정은 8.3절에 기술된 물리적 특성을 가지지 않는 방사 시험장에서 실시될 것이다. 입증은 그러한 대체 시험장이 유효한 결과를 산출할 것을 보임으로써 얻어질 것이다. 주파수 범위 30 MHz - 1 GHz 내의 대체 방사 시험장은 K 00016-1-4의 표 1 또는 표 2에 주어진 이론적인 시험장 감쇄의  $\pm 4$  dB 내에서 K 00016-1-4의 5.7절로 이루어진 수평 그리고 수직 시험장 감쇄 측정에 의해 이루어진다면 허용한다.

대체 방사 시험장은 이 규격의 6절 또는 8절의 30 MHz - 1 GHz 주파수 범위의 측정 거리에서 유효하고, 또한 허용될 것이다.

## 9. 방사 측정 : 1 GHz - 18 GHz

### 9.1 시험 배치

시험품은 적당한 높이에 있는 회전판 위에 위치해야 한다. 공칭 전압의 전력이 공급되어야 한다.

### 9.2 수신 안테나

측정은 방사장의 수직 수평 성분의 측정을 분리할 수 있는 작은 개구의 지향성 안테나로 실행해야 한다. 안테나 중심선의 접지 위의 높이는 시험품의 개략적인 방사 중심의 높이와 동일해야 한다. 수신 안테나와 시험품 사이의 거리는 3 m이어야 한다.

### 9.3 시험장의 확인과 교정

측정은 자유 공간 조건, 즉 접지면 위의 반사가 측정에 영향을 미치지 않는 곳에서 수행한다.

K 00016-1-4 참조

30 MHz - 1 GHz의 전계 측정을 위한 확인된 시험장은 1 GHz 이상의 측정을 위해 흡수체가 시험품과 수신 안테나 사이의 접지면 위에 사용될 수 있다.

### 9.4 측정 절차

K 00016-2-3에서 규정한 1 GHz 이상의 일반적인 측정 절차는 지침으로 고려해 두어야 한다.

측정은 수평과 수직 편파 모두를 갖는 안테나로 수행하고 시험품이 있는 회전 시험대는 회전해야 한다. 시험품의 전원이 꺼져 있을 때 주변 잡음 레벨은 관련 한계값의 10 dB 이하라는 것이 확인되어야 한다. 그렇지 않다면 지시값은 상당한 영향을 받을 수 있다.

1 GHz 이상의 침투값 측정(표 14 또는 표 15 참조)은 스펙트럼 분석기의 최대값 유지의 결과가 되어야 한다.

1 GHz 이상의 가중 측정(표 16 참조)은 대수 모드(dB로의 표시값)가 있는 최대값 유지의 결과가

되어야 하고 스펙트럼 분석기로 수행해야 한다.

주) 대수값과 함께 비디오 대역폭은 10 Hz를 사용하면 대수 값에서 측정된 신호의 평균값 레벨과 유사한 레벨을 제공한다. 이 결과는 선형(linear) 모드에서 얻은 평균값 레벨보다 낮은 값이다.

## 10. 설치 장소에서의 측정

방사 시험장에서 시험할 수 없는 기기에 대하여 측정은 기기가 사용자의 건물에 설치된 후에 시행해야 한다. 측정은 기기가 설치된 건물의 외벽으로부터 6.4절에 규정된 거리에서 시행해야 한다.

방위각 방향에서 시행된 측정 횟수는 실용적일 수 있도록 많아야 하지만 최소한 직교 방향에서 4회 측정하고 불리한 영향을 받는 무선 시스템이 존재하는 방향에서 측정해야 한다.

주) 대형 상용 마이크로웨이브 오븐에 대하여 측정 결과가 근거리장 효과에 의해 영향을 받지 않는다는 사실을 보장하는 것이 필요하다(K 00016-2-3 참조).

## 11. 안전 예방 조치

ISM 기기는 본래 인체에 해로운 전자파 방사 레벨을 방출할 수 있는 능력이 있다. 방사 장애에 대한 시험을 하기 전에 ISM 기기는 적당한 방사 감시 장치로 점검한다.

## 12. 기기의 적합성 평가

### 12.1 일반사항

시험장에서 시행되는 기기의 적합성 평가는 7절의 규정을 따른다. 대량 생산된 기기에 대해서는 제조된 품목들 중 적어도 80 %가 주어진 한계값을 만족하는 신뢰가 80 %가 되어야 한다. 통계적 평가 절차는 12.2절에서 규정하고 있다. 소량 생산에 대해서는 12.3절이나 12.4절에 있는 평가 절차를 적용할 수 있다.

사용 장소에서 측정된 기기에 대해 얻어진 결과와 시험 장소가 아닌 장소에서 측정된 기기에 대해 얻어진 결과는 그 설치에만 관계해야 하고 어떤 다른 설치를 대표하는 것으로 고려되지 않아야 하며, 또 통계적 평가의 목적으로 사용되어서는 안 된다.

### 12.2 대량 생산된 기기의 승인에 대한 통계적 평가

측정은 대량 생산 중인 형식의 적어도 5개 이상 12개 이하의 표본에 대하여 시행해야 하지만, 예외적인 상황으로 5개의 기기가 이용될 수 없다면 3개 또는 4개의 표본이 사용될 수도 있다.

주) 크기  $n$ 의 표본에 대하여 얻어진 측정 결과의 표본에 대해 이루어진 평가는 모든 동일한 유닛에 관련되고 대량 생산 기술 때문에 발생하는 예상 변화를 허용한다.

다음 관계식을 만족할 때 승인이 이루어진다.

$$\bar{X} + kS_n \leq L$$

여기에서  $\bar{X}$  : 표본에서 기기  $n$ 개의 장해 레벨의 산술 평균값

$S_n$  : 표본의 표준 편차

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \cdot \sum (X - \bar{X})^2$$

$X$  : 개별 기기의 장해 레벨

$L$  : 수용되는 한계값

$k$  : 비중심  $t$ -분포의 표에서 얻어진 인자, 유형의 80 % 이상이 한계값 이하에 있는 80 % 신뢰도를 가진 표이다.  $n$ 의 함수로서의 값이 표 19에 주어져 있다.

$\bar{X}$ ,  $X$ ,  $S_n$ ,  $L$  : 대수적으로 표현된다. dB( $\mu$ V), dB( $\mu$ V/m) 또는 dB(pW)

표 19 표본 크기  $n$  의 함수로서의 비중심  $t$  -분포 인자  $k$

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2.04	1.69	1.52	1.42	1.35	1.30	1.27	1.24	1.21	1.20

### 12.3 소량 생산된 기기

연속적으로 생산하거나 한 차례만 생산한다는 원칙으로 제조된 기기에 대한 승인 평가는 단일 표본에서 행해진다.

표본은 생산품으로부터 무작위로 선택해야 하고 또는 완전한 생산에 앞서 제품의 평가를 위해서는 하나의 시생산분 또는 시제품도 평가될 수 있다. 단일 표본이 적절한 한계값을 만족시키지 못하면, 12.2에 있는 방법에 따라 통계적 평가가 이루어질 수도 있다.

### 12.4 개별 단위로 생산된 기기

대량 생산이 아닌 모든 기기는 개별 단위로 시험해야 한다.

각 개별 기기는 규정된 방법으로 측정될 때 한계값을 만족해야 한다.

### 12.5 측정불확도

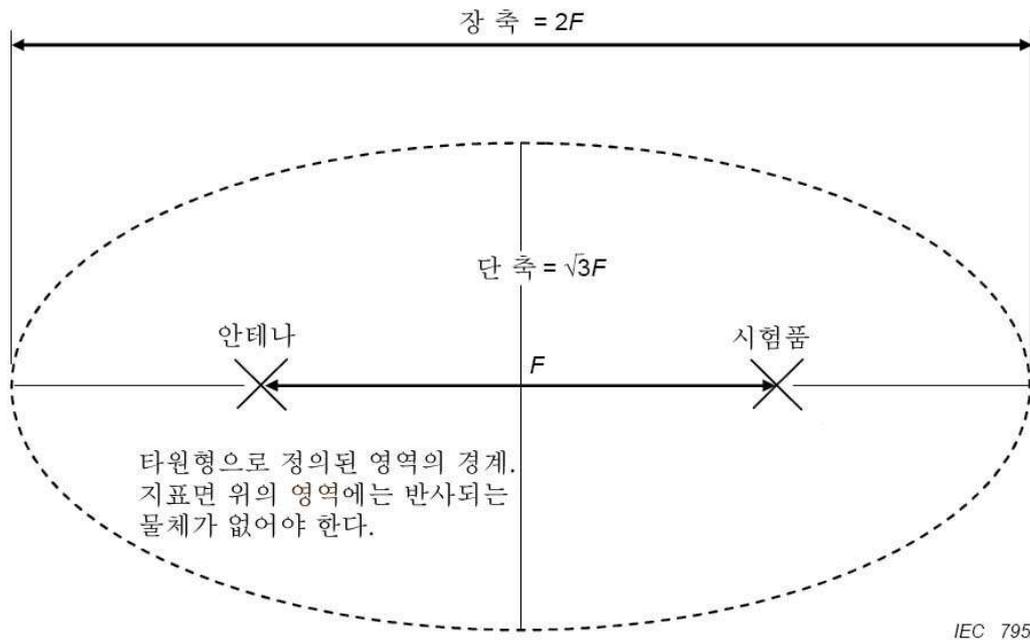
본 규격에서 한계값에 따르는지의 결정은 측정 장비 불확도의 고려에 따라 적합한 측정의 결과를 근거로 하여야 한다.

적용가능한 경우, 측정 장비 불확도는 KS C CISPR 16-4-2 에 규정된 것과 같이 취급하여야 한다.

주1) 현장 측정시, 측정장 자체에서 야기되는 추가적인 불확도는 불확도 계산 시 포함하지 않는다.

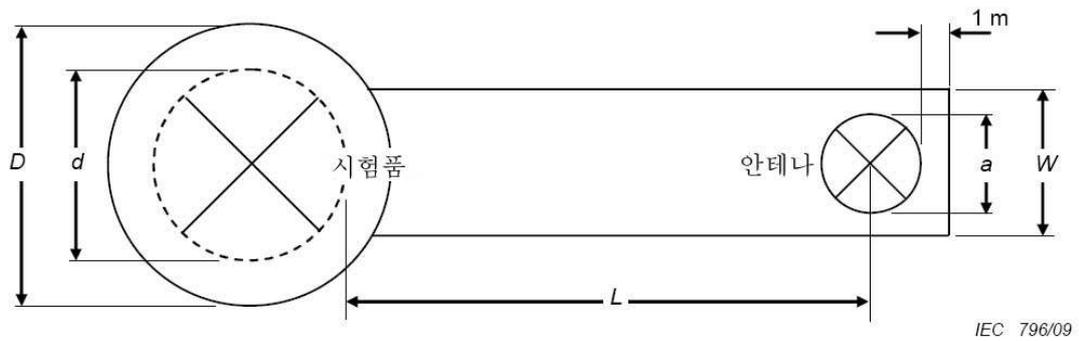
주2) 10m 이하의 거리에서 측정 시, 더 높은 측정 불확도가 고려되어야 한다.

## 13. 그림과 순서도



주) 시험장 특성은 8.3절에 기술되어 있고,  $F$ 값은 6절을 참조한다.

그림 1. 시험장

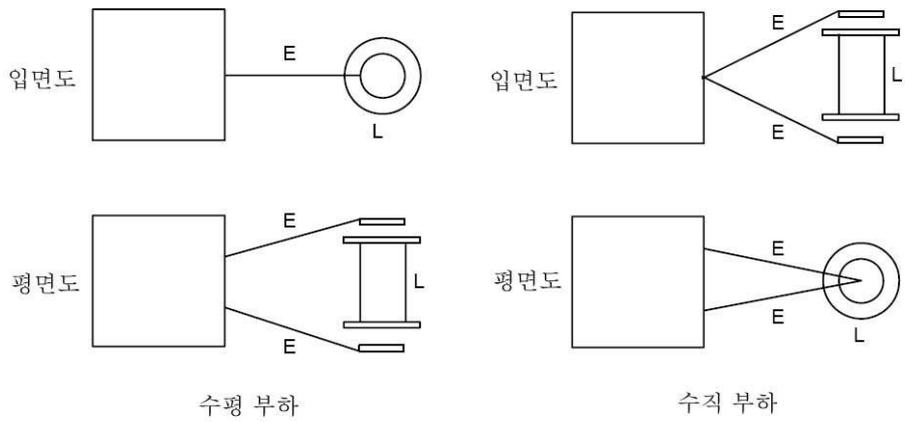


$D = (d + 2)$  m,  $d$  는 최대 시험 단위 치수

$W = (a + 1)$  m,  $a$  는 최대 시험 단위 치수

$L = 10$  m

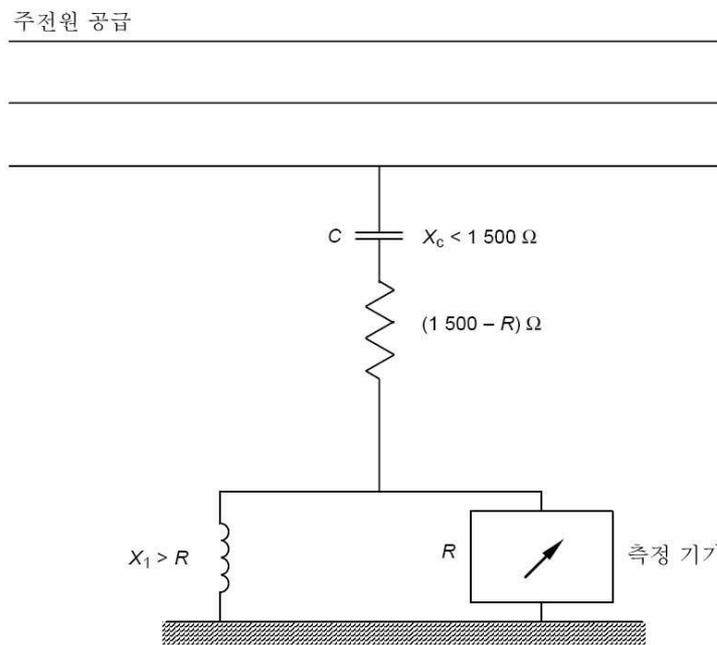
그림 2. 금속 접지면의 최소 크기



IEC 797/09

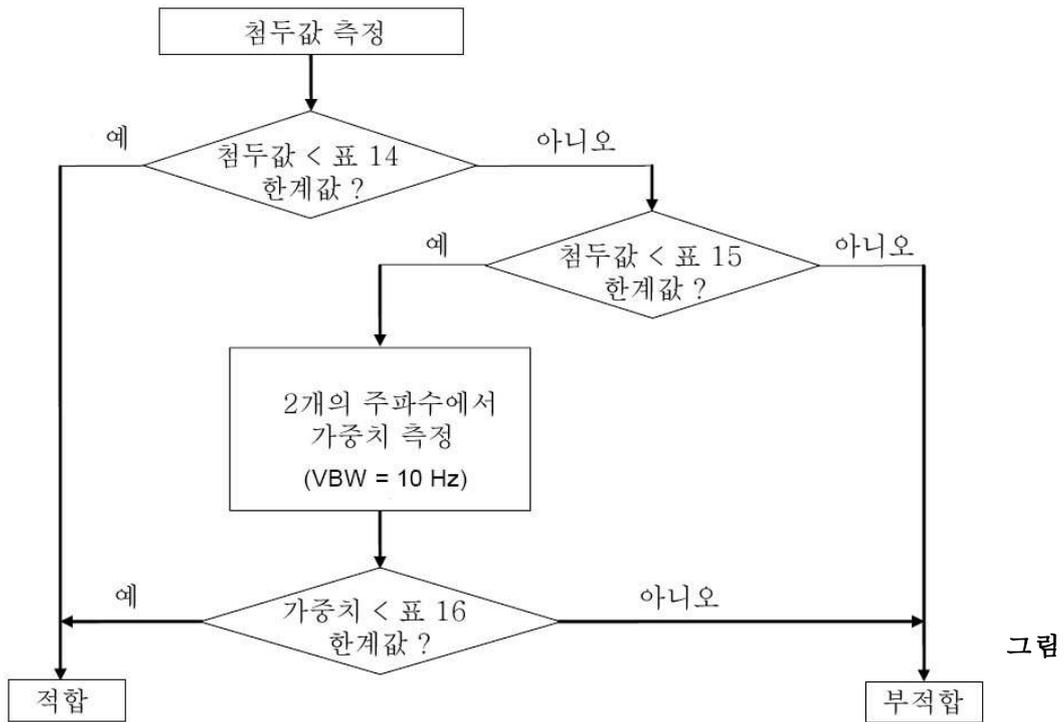
E=전극팔과 케이블  
L=가상(dummy) 부하

그림 3. 의료용 기기(용량성 형태)와 가상 부하의 배치(7.6.2.1 참조)



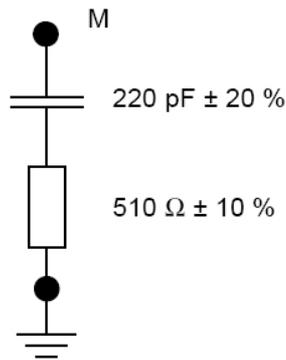
IEC 798/09

그림 4. 주전원단에서 방해 전압 측정에 대한 회로(7.3.3 참조)



IEC 799/09

그림 5. 400 MHz 주파수 이상에서 동작하는 그룹 2 B급 ISM 기기의 1 GHz - 18 GHz의 방사성 방해 측정을 위한 결정 체계도



IEC 800/09

그림 6. 의사 손, RC 소자(7.3.5 참조)

## 부록 A(정보)

### 기기 분류의 예

많은 ISM 기기는 두 가지 이상의 형태로 된 장해원을 포함하고 있다. 예를 들어 유도 가열기에는 발열 코일 외에도 반도체 정류기가 포함되어 있다. 시험 목적을 위하여 기기는 그것이 설계된 목적에 따라 정의된다. 예를 들면 반도체 정류기를 포함한 유도 가열기는 (장해원이 무엇이든 간에 모든 장해가 지정된 한계값에 맞는) 하나의 유도 가열기로서 시험해야 하며 반도체 전원 공급 기인 것처럼 시험되어서는 안 된다.

이 기준은 그룹 1과 그룹 2의 ISM 기기의 일반 정의를 나타내고 기기의 특정한 부분은 이 정의로부터 확인해야 한다. 하지만 이 부록은 이용하는 사람들이 특정 그룹에 속하는 것으로 확인된 종류의 기기의 포괄적인 목록을 작성하는 데에 있어 도움을 줄 것이다. 또한 시험 절차의 변화와 특정 형태의 기기의 사용을 통해 그 기기의 규정을 정의하는데 유익하다.

다음과 같은 그룹 1과 그룹 2 기기의 핵심 목록으로부터 포괄적 목록이 작성될 수 있다.

#### 그룹 1

그룹 1 기기 : 그룹 1은 그룹 2 기기에서 분류하지 않은 본 규격의 범위 안에 있는 모든기기를 포함하다.

일 반 : 실험용 기기  
의료용 기기  
과학용 기기48  
반도체-컨버터  
9 kHz 이하의 주파수에서 동작하는 산업 전기가열 기기  
머신 기구  
산업 가공 측정과 제어기기  
반도체 측정 장비

세부 사항 : 신호 발생기, 측정 수신기, 주파수 카운터, 유량계, 스펙트럼 분석기, 중량 계량기, 화학 분석 기계, 전자 현미경, 스위치 모드 전원 공급기(SMPS), 반도체 정류기/인버터, 내장된 반도체 AC 파워 제어기를 가진 저항 열기기,아크로와 금속 용해 오븐, 플라즈마와 글로우 방전히터, X-레이 진단 기기, 컴퓨터 X선 단층 촬영, 환자 모니터링 기기, 초음파 진단과 치료 기기, 초음파 세탁기, 조절기와 상당 25 A를 초과하는 정격 입력 전류를 가진 반도체 장치가 내장된 조절기를 가진 장비

#### 그룹 2

그룹 2 기기 : 그룹 2는 주파수 범위가 9 kHz에서 400 GHz내에 있는 고주파 에너지를 의도적으로 발생되도록 그리고 사용하도록 또는 단지 물질의 취급, 검사/분석의 목적을 위해 전기자기

방사의 형태로 유동성 그리고/ 또는 방사성 커플링,사용하도록 하는 모든 ISM RF 기기를 포함한다.

일 반 : 마이크로 전력 UV 방출 기기  
마이크로웨이브 조명기기  
9 kHz 이상의 주파수에서 동작하는 산업용 유도 가열 기기  
유도 조리기  
유전체 가열 기기  
산업용 마이크로웨이브 발열 기기  
마이크로웨이브 오븐  
의료용 장비  
전기용접기기  
전기 방전(EDM) 기기  
교육 및 훈련을 위한 전시 모델

세부 사항 : 금속 용해, 강편 가열, 부품 가열, 납땜과 브레이징, 아크 용접기, 아크스터드 용접, 저항 용접기, 스폿 용접기, 튜브 용접기, 나무 아교, 플라스틱 예비가열, 음식물 처리기, 비스켓 굽기, 식품 해동, 종이 건조, 직물 취급, 접착제 경화, 물질 예비가열, 단파, 투열요법장치, 마이크로파 치료 장비, 자기공명영상(MRI), 의료 HF 소독기, 고주파(HF) 수술기기, 결정 부분 정제, 고-전압 테슬라 변압기의 전시 모델, 벨트 발생기, 등.

## 부록 B(정보)

### 스펙트럼 분석기의 사용 시 예방 조치(7.3.1 참조)

대부분의 스펙트럼 분석기는 RF 선택도를 가지고 있지 않다. 즉, 입력 신호는 광대역 복합기로 직접 인가되고, 그 복합기에서 적절한 중간 주파수로 헤테로다인(heterodyne)된다. 수신기에 의해 소인되는 주파수를 자동적으로 따르는 트래킹 고주파 프리셀렉터를 마이크로웨이브 스펙트럼 분석기로 사용할 수 있다. 이 분석기는 그 입력 회로에서 고조파와 스퓨리어스 방출 성분을 발생시킬 수 있는 기기를 이용하여 이들의 진폭을 측정하려는 단점을 상당한 정도로 극복한다.

강한 신호가 있는 곳에서 약한 장애 신호를 측정할 때, 스펙트럼 분석기의 입력 회로를 보호하기 위해서는 강한 신호의 주파수에서 최소한 30 dB의 감소를 나타내도록 입력에 필터를 설치해야 한다. 이러한 필터는 다른 동작 주파수를 다룰 수 있어야 한다.

많은 마이크로웨이브 스펙트럼 분석기는 동조주파수 대역의 대부분의 영역에서 동작할 수 있도록 국부발진기의 고조파를 사용한다. RF 프리셀렉터가 없으면, 그러한 분석기는 스퓨리어스 신호와 고조파 신호를 출력한다. 그러므로 출력된 신호가 실제로 지시된 주파수인지 아니면 기기 안에서 발생된 주파수인지를 결정하기가 어렵게 된다.

많은 오븐, 의학용 전기 투열 기기 그리고 그 밖에 다른 마이크로웨이브 ISM 장비는 정류된 교류(a.c.)전력이나 여과되지 않은 에너지원으로부터 입력 전력을 받는다. 결과적으로, 그 방출은 동시에 진폭 변조와 주파수 변조가 된다. 또한 오븐에서 사용되는 휘젓는 기기가 움직임으로써 추가로 주파수 변조와 진폭변조가 된다.

이 방출은 1 Hz(오븐의 휘젓는 기기에 의한 변조에 기인한)와 50 Hz 또는 60 Hz(주전원 주파수에서 변조에 기인한)에 가까운 선 스펙트럼 성분을 갖는다. 반송파 주파수가 일반적으로 다소 불안정하다는 것을 고려하면, 이 선 스펙트럼 직선 성분은 구별할 수 없다. 그보다도, 스펙트럼 성분(대개 스펙트럼 포락선의 폭에 비해 작은) 사이의 주파수 간격보다 큰 분석기 대역폭을 사용하여 진짜 스펙트럼의 포락선을 출력하는 것이 실용적이다.

분석기의 대역폭이 인접한 많은 스펙트럼선들을 포함할 정도로 넓을 때, 지시된 첨두값은 분석기 대역폭이 신호의 스펙트럼 폭과 동등하게 될 때까지 증가한다. 따라서 상이한 분석기로 측정된 측정값의 크기를 비교하기 위하여 정해진 대역폭을 사용하도록 합의하는 것은 필수적이다

많은 오븐 방출이 1 Hz 정도의 낮은 비율로 변조된다는 사실이 밝혀졌다. 초당 스캐닝수가 가장 낮은 변조 주파수 성분에 비해 낮지 않으면, 그러한 방출의 출력된 스펙트럼 포락선은 불규칙하고 스캐닝 할 때마다 달라짐이 관측되었다.

방사의 검증에 요구되는 적당한 비율은 한 번 스캐닝 하는데 10 s 또는 그 이상이다. 저장형 음극선 튜브, 사진 또는 차트 기록기기 등에 의해 공급되는 것과 같은 적절한 저장 기능이 없다면 이

러한 낮은 스캐닝 속도는 시각적으로 관찰하는 데에 있어 적합하지 않다. 오븐에 있는 휘젓는 기기를 제거하거나 정지시킴으로써 유용한 스캐닝 주파수를 증가시키기 위한 몇몇의 시도가 있어 왔다. 이것은 스펙트럼의 진폭, 주파수 그리고 파형이 교반기(stirrer)의 위치에 따라 변한다는 것이 밝혀졌기 때문에 만족스럽지 못하다.

## 부록 C(규격)

### 무선 송신기의 신호가 존재하는 곳에서 전자파복사 장애의 측정

안정된 동작 주파수를 갖고, CISPR 준침투값 측정 수신기의 지시값을 측정하는 동안  $\pm 0.5$  dB 이상 변하지 않는 시험품에 대하여 전자파 방사 장애의 전기장 강도는 다음 표현으로부터 정확하게 계산 될 수 있다.

$$E_g^{1.1} = E_t^{1.1} - E_s^{1.1}$$

여기에서  $E_g$  : 전자파 방사성 장애( $\mu\text{V/m}$ )

$E_t$  : 전기장 강도의 측정값( $\mu\text{V/m}$ )

$E_s$  : 무선 송신기 신호의 전기장 강도( $\mu\text{V/m}$ )

위의 공식은 측정되는 전자파 방사 장애의 2배 진폭까지 전체 진폭을 갖는 AM 또는 FM 음향 기기와 텔레비전 송신기로부터 원하지 않는 신호가 있을 때 유효하다는 것이 밝혀졌다.

무선 송신기의 장애 영향을 피할 수 없는 경우에 공식의 사용을 제한하는 것이 타당하다.

만일 전자파 방사성 장애의 주파수가 불안정하다면 파노라믹 수신기 또는 스펙트럼 분석기를 사용해야 하고 위의 공식은 적용하지 않는다.

## 부록 D(정보)

### 주파수 범위 30 MHz - 300 MHz에서 산업용 고주파 기기로부터의 장애 전파

접지 레벨 위에 또는 그 가까이에 있는 산업용 고주파 기기에 대하여 접지면으로부터 1m - 4 m 높이에서의 거리에 따른 필드의 감쇄는 접지와 자연 지형에 달려있다. 장해원으로부터 1 km - 10 km까지 떨어진 영역에서 접지면 위의 전기장 전파에 대한 모델은 정보 문헌 [1]에 기술되어 있다.

비록 접지, 그리고 그 위에 있는 장애물 특성이 전기 자기의 실제적 감쇄에 미치는 영향이 주파수에 따라 증가한다고 하더라도, 평균 감쇄계수는 30 MHz - 300 MHz의 범위에 대하여 구할 수 있다.

접지의 불규칙성과 혼란이 증가함에 따라 회절파의 영상, 흡수(건물과 식물에 의한 감쇄를 포함한), 산란, 발산과 초점의 흐려짐 때문에 전자파 필드는 감소될 것이다[2]. 감쇄는 통계적 근거만으로 기술될 수 있다.

장해원으로부터 30 m 이상의 거리에 대하여 정의된 높이에서 예상된 또는 중간 필드 강도는  $1/Dn$ 에 따라 변한다. 여기에서  $D$ 는 장해원으로부터의 거리이고,  $n$ 은 넓게 트인 시골 지역에 대해 약 1.3에서 빽빽하게 조성된 도시 지역에 대해 2.8까지 변한다. 여러 종류의 지형에 대한 측정으로부터 평균값  $n=2.2$ 인 근사적 평가에 사용될 수 있다. 평균 강도/거리 법칙으로부터 예측된 값과 필드 강도의 측정값의 큰 편차는 대략 대수-정상 분포에서 약 10 dB 정도의 표준 편차로서 발생한다. 필드의 편파는 예측될 수 없다.

이 결과는 여러 국가의 측정 결과와 일치한다.

방사에 있어 건물의 차폐 효과는 건물의 재료, 벽두께 및 창문수에 따라 변하는 가변량이다.

창문이 없는 단단한 벽에 대하여 감쇄는 방사 파장에 대한 그 두께에 달려 있고 주파수에 따른 감쇄의 증가가 예측된다.

일반적으로, 건물이 10 dB 이상의 보호를 가져올 것으로 기대하는 것은 현명하지 못한 것으로 여겨진다.

## 부록 E(정보)

### 특별지역에서 특정 라디오 서비스의 보호를 위한 CISPR 권고

#### E.1 소개

ITU는 각각의 ISM RF 응용기기의 운영 장소에서 무선 주파수 스펙트럼의 효과적인 사용과 방사되는 RF 방해의 국지적 제어를 목적으로 이용규정을 발전시키고 있다. 일반적 주거지역 그리고/또는 산업 환경과 관련된 ITU의 각각의 규정은 CISPR가 인지하였고, 본 국제 규격의 주요 부분으로 구체화 되었다. 이러한 규정과는 별도로, 추가적인 ITU 규정이 특별한 환경, 예를 들면, 이 규격의 주요 부분에서 언급되지 않은, “특별한 지역”,에서 각각의 ISF RF 응용기기의 운영과 사용을 신청할 수 있다. CISPR는 현장 조건하에서 특별한 지역에서 사용되는 각각의 ISM RF 응용기기를 적용할 수 있기에 권고로서 ITU 규정과 그 국가간의 파생으로 고려한다.

#### E.2 안전과 관련된 무선 서비스의 보호에 대한 권고

ISM 장비는 안전과 관련된 무선 서비스의 사용에 대한 대역안에 기본 운영 또는 높은 레벨 스퓨리어스와 하모닉 신호를 피하도록 고안되어야 한다.

이러한 대역의 리스트는 부록 F에 제공되어 있다.

비고- 특별한 안전과 관련된 무선 서비스의 보호를 위해서, 특별한 지역에서, 각각의 설치는 표 E.1에 규정된 한계값을 만족하도록 요구하고 있다.

**표 E.1 - 특별한 지역에서 특정 안전과 관련된 무선 서비스를 보호하기 위해 설치장소에서 측정을 위한 전자파 방사성 방해에 대한 한계값**

주파수 범위 MHz	한계값		기기가 위치한 빌딩의 외벽의 외부면으로 부터의 측정 거리 D
	전기장 준침두값 dB(μV/m)	자기장 준침두값 dB(μV/m)	거리 D (m)
0.283 5 - 0.526 5	-	13.5	30
74.6 - 75.4	30	-	10
108 - 137	30	-	10
242.95 - 243.05	37	-	10
328.6 - 335.4	37	-	10
960 - 1 215	37	-	10

### E.3 특정 민감 무선 서비스의 보호에 대한 권고

특정 민감 무선 서비스의 보호에 대해, 특별한 지역에서, 기본 동작 또는 대역안에서 높은 레벨 고조파 신호의 방사를 피하도록 권고한다. 이러한 대역의 예들이 부록 G에서 정보로 나열되어 있다.

비고 특정 민감 서비스의 보호를 위해, 특별 지역에서, 국가 기관은 해로운 장애가 발생할 수 있는 경우에 대해 추가적인 억제 조치 또는 지정된 구분 지역을 정하도록 요청한다.

## 부록 F(정보)

### 안전성에 관련된 서비스 대역

주파수 MHz	할당/사용
0.010 - 0.014	무선 항법(오메가 기내 적재 선박과 항공기만)
0.090 - 0.11	무선 항법(LORAN-C 및 DECCA)
0.2835 - 0.5265	항공 무선 항법(무지향성 신호)
0.489 - 0.519	해상 안전 정보(해안 지역 및 선박만)
1.82 - 1.88	무선 항법(LORAN-A 지역 3만, 해안 지역 및 기내 적재선만)
2.1735 - 2.1905	이동성 조난 주파수
2.09055 - 2.09105	비상 상태 지시 무선 신호(EPIRB)
3.0215 - 3.0275	항공 이동체(수색 및 구조 작전)
4.122 - 4.2105	이동성 조난 주파수
5.6785 - 5.6845	항공 이동체(수색 및 구조 작전)
6.212 - 6.314	이동성 조난 주파수
8.288 - 8.417	이동성 조난 주파수
12.287 - 12.5795	이동성 조난 주파수
16.417 - 16.807	이동성 조난 주파수
19.68 - 19.681	해상 안전 정보(해안 지역 및 선박)
22.3755 - 22.3765	해상 안전 정보(해안 지역 및 선박)
26.1 - 26.101	해상 안전 정보(해안 지역 및 선박)
74.6 - 75.4	항공 무선 항법(표적 신호)
108 - 137	항공 무선 항법(108 MHz - 118 MHz VOR, 121.4 MHz - 123.5 MHz 조난 주파수 SARSAT 업링크, 118 MHz - 137 MHz 항공 관제)
156.2 - 156.8375	해상 이동성 조난 주파수
242.9 - 243.1	수색 및 구조(SARSAT 업링크)
328.6 - 335.4	항공 무선 항법(ILS 활공 기울기 지시기)
399.9 - 400.05	무선 항법 위성
406 - 406.1	수색 및 구조[비상 상태 지시 RF 표지(EPIRB), SARSAT 업링크]
960 - 1 238	항공 무선 항법(TACAN), 항공 교통 관제 표지)
1 300 - 1 350	항공 무선 항법(장거리 항공 수색 레이더)
1 544 - 1 545	조난 주파수-SARSAT 다운링크(1 530 MHz - 1 544 MHz 이동 위성 다운링크가 조난 목적을 위해 선점될 수 있다.)
1 545 - 1 559	항공 이동 위성(R)
1 559 - 1 610	항공 무선 항법(GPS)
1 610 - 1 625.5	항공 무선 항법(RF 고도계)
1 645.5 - 1 646.5	조난 주파수-업링크(1 626.5 MHz - 1 645.5 MHz 이동 위성 업링크가 조난 목적을 위해 선점될 수 있다.)
1 646.5 - 1 660.5	항공 이동 위성(R)
2 700 - 2 900	항공 무선 항법(터미널 항공 교통 관제 레이더)
2 900 - 3 100	항공 무선 항법(레이더 표지-해안 지역 및 선박만)
4 200 - 4 400	항공 무선 항법(고도계)
5 000 - 5 250	항공 무선 항법(마이크로파 착륙 시스템)
5 350 - 5 460	항공 무선 항법(공중 레이더 및 표지)
5 600 - 5 650	터미널 도플러 기상 레이더-윈드 시어
9 000 - 9 200	항공 무선 항법(정밀 접근 레이더)
9 200 - 9 500	해상 수색과 구조를 위한 자동 무선 레이더. 해상 레이더 신호 및 무선 항법 레이더. 공중 무선 항법을 위한(특히 가시도가 나쁠 때) 공중 기상 및 지면 매핑 레이더
13 250 - 13 400	항공 무선 항법(도플러 항법 레이더)

## 부록 G(정보)

### 감도가 좋은 서비스 대역

주파수 MHz	할당/사용
13.36 - 13.41	전파 천문학
25.5 - 25.67	전파 천문학
29.3 - 29.55	인공 위성 다운 링크
37.5 - 38.25	전파 천문학
73 - 74.6	전파 천문학
137 - 138	인공 위성 다운 링크
145.8 - 146	인공 위성 다운 링크
149.9 - 150.05	전파 항해 인공 위성 다운 링크
240 - 285	인공 위성 다운 링크
322 - 328.6	전파 천문학
400.05 - 400.15	표준 주파수와 시간 신호
400.15 - 402	인공 위성 다운 링크
402 - 406	인공 위성 업링크 402.5 MHz
406.1 - 410	전파 천문학
435 - 438	인공 위성 다운 링크
608 - 614	전파 천문학
1 215 - 1 240	인공 위성 다운 링크
1 260 - 1 270	인공 위성 업링크
1 350 - 1 400	중화 수소의 스펙트럼 선 관찰 (전파 천문학)
1 400 - 1 427	전파 천문학
1 435 - 1 530	비행 시험 원격 측정법
1 530 - 1 559	인공 위성 다운 링크
1 559 - 1 610	인공 위성 다운 링크
1 610.6 - 1 613.8	OH 기의 스펙트럼 선 관찰 (전파 천문학)
1 660 - 1 710	1 660 MHz - 1 668.4 MHz: 전파 천문학 1 668.4 MHz - 1 670 MHz: 전파 천문학과 상승 기상관측 장치 1 670 MHz - 1 710 MHz: 인공 위성 다운 링크와 상승 기상 관측 장치
1 718.8 - 1 722.2	전파 천문학
2 200 - 2 300	인공 위성 다운 링크
2 310 - 2 390	비행 시험 원격 측정법
2 655 - 2 900	2 655 MHz - 2 690 MHz: 전파 천문학과 인공 위성 다운 링크 2 690 MHz - 2 700 MHz: 전파 천문학
3 260 - 3 267	스펙트럼 선 관찰 (전파 천문학)
3 332 - 3 339	스펙트럼 선 관찰 (전파 천문학)
3 345.8 - 3 358	스펙트럼 선 관찰 (전파 천문학)
3 400 - 3 410	인공 위성 다운 링크
3 600 - 4 200	인공 위성 다운 링크
4 500 - 5 250	4 500 MHz - 4 800 MHz: 인공 위성 다운 링크 4 800 MHz - 5 000 MHz: 전파 천문학 5 000 MHz - 5 250 MHz: 항공학 전파항해
7 250 - 7 750	인공 위성 다운 링크
8 025 - 8 500	인공 위성 다운 링크
10 450 - 10 500	인공 위성 다운 링크

주파수 MHz	할당/사용
10 600 - 12 700	10.6 GHz - 10.7 GHz: 전파 천문학 10.7 GHz - 12.2 GHz: 인공 위성 다운 링크 12.2 GHz - 12.7 GHz: 직접 방송 인공 위성
14 470 - 14 500	스펙트럼 선 관찰 (전파 천문학)
15 350 - 15 400	전파 천문학
17 700 - 21 400	인공 위성 다운 링크
21 400 - 22 000	방송 인공 위성 (영역 1과 영역 2)
22 010 - 23 120	22.0 GHz1 - 22.5 GHz: 전파 천문학
	22.5 GHz - 23.0 GHz: 방송 인공 위성 (영역 1)
	(22.81 GHz - 22.86 GHz도 역시 전파 천문학이다.)
	23.0 GHz - 23.07 GHz: 고정/인공 위성간/이동
	23.07 GHz - 23.12 GHz: 전파 천문학
23 600 - 24 000	전파 천문학
31 200 - 31 800	전파 천문학
36 430 - 36 500	전파 천문학
38 600 - 40 000	전파 천문학
400 GHz 이상	400 GHz이상의 수많은 대역은 전파 천문학, 인공 위성 다운 링크 등에 대하여 설계된다.

참고 문헌

[1] CISPR 16-4-4: 2007, 무선 방해와 내성 측정 장비 및 측정 방법에 대한 규정 - 4-4부 : 불확도, 통계와 모델링 - 무선 서비스의 보호에 대한 한계의 측정에 대한 모델과 불만의 통계(영문만 가능)

[2] CISPR 15: 2005, 전기자기적합성(EMC) - 조명기기·유사기기의 전기자기장해 측정방법 및 측정의 한계값

[3] IEC 60050-601:1985 국제 전기기술 용어 (IEV) - 601장 : 전기의 발생, 전송과 분배 - 일반

[4] IEC/TR 60083:2006, IEC의 회원국에서 표준화된 내국용 플러그와 소켓 콘센트 그리고 그와 유사한 일반적인 사용

[5] IEC 60364-5-51:2005 : 건축 전기 설비-제5부 : 전기 기기의 선정 및 시공-공통 규칙

[6] IEC 60705:1999 : 가정용 전자레인지-성능 측정 방법

[7] IEC 61308: 2005 : 고주파 가열 설비-전원 출력 측정 시험 방법

[8] IEC 61689:2007: 초음파-물리 자극 시스템-0.5 MHz에서 5 MHz 주파수 영역 내에서의 동작 요구 사항과 측정 방법

[9] IEC 61922: 2002, 고주파 유도 전열설비-발전기의 전력출력 결정에 관한 시험방법

[10] A.A SMITH, Jr., 근접 지역에서의 전계 전파, 전기자기 적합성에서의 IEEE 처리. 1969년 11월, 151-163쪽

[11] CCIR Report 239-7:1990, 30 MHz에서 1 000 MHz 주파수 범위에서 사용하는 방송 서비스에 요구하는 전파 분석

기존 항목을 추가하여, 다음의 새로운 참조규격을 따름:

[12] CISPR 14-1 전기자기적합성-가정용 전기기기,전동공구 및 유사기기류의 요구조건-제1부 : 전기자기장해