

전기용품안전기준

K 00016-2-4

[CISPR16-2-4 Ed.1.0 / 2003.11]

전기자기적합성(EMC)

전기자기장해·내성 측정장비 및 측정방법

제2-4부 : 방해 및 내성 측정방법 -
- 내성 측정

목 차

CISPR 간행물 소개	2
상호참조 요약표	4
서 문	5
1 적용범위	5
2 인용규격	5
3 용어정의	6
4 내성시험 기준과 일반적인 측정절차	7
5 전도성 방해신호의 내성 측정방법	11
6 방사 전기자기 장애에 대한 내성 측정방법	14

K 간행물 소개

K 00016-1, K 00016-2, K00016-3, K 00016-4는 가제정비를 쉽게 하기 위해서 아래 표와 같이 14편으로 재구성되었다. 새 편들은 번호도 다시 매겨졌다. 아래에 주어진 목록을 참고한다.

구 K 00016 간행물	신 K 00016 간행물	
K 00016-1 무선방해 및 내성 측정 장비	K 00016-1-1	측정장비
	K 00016-1-2	보조 장비-전도성 방해
	K 00016-1-3	보조 장비-장해전력
	K 00016-1-4	보조 장비-복사성 방해
	K 00016-1-5	30 MHz - 1 000 MHz 범위의 안테나 교정 시험장
K 00016-2 방해전파 및 내성 측정 방법	K 00016-2-1	전도성 방해 측정
	K 00016-2-2	방해전력의 측정
	K 00016-2-3	복사성 방해 측정
	K 00016-2-4	내성 측정
K 00016-3 CISPR 보고서 및 권고서	K 00016-3	CISPR 기술보고서
	K 00016-4-1	표준 EMC 시험의 불확도
	K 00016-4-2	계측기 불확도
	K 00016-4-3	대량생산제품의 EMC적합성 결정 시의 통계적 고려사항
K 00016-4 EMC 측정 불확도	K 00016-4-4	불평 통계와 한계 계산 모델

구 버전의 K 00016-1과 현재의 K 00016-1-4 사이의 관계에 대한 상세한 정보는 본 소개 뒤에 나오는 표(상호참조요약표)에 나와 있다.

계측장치규격서는 K 00016-1의 5개의 새로운 편에 나와 있으며, 측정 방법은 K 00016-2의 4개의 새로운 편에 나와 있다. K 에 대한 추가적인 정보와 배경 지식과 일반적인 방해에 대한 다양한 보고서들이 K 00016-3에 나와 있다. K 00016-4에는 불확도와 통계, 한계 모델링에 대한 내용이 나와 있다.

K 00016-2는 ‘방해전파 및 내성 측정 장비와 방법 규정 - 방해 및 내성 측정방법’이라는 대 제목 아래 다음 편들로 구성된다.

- 제 2-1편: 전도성 방해 측정
- 제 2-2편: 방해전력의 측정
- 제 2-3편: 복사성 방해 측정
- 제 2-4편: 내성 측정

상호참조 요약표

K 00016-2 제 2판
조항, 부속조항

K 00016-2-4 초판
조항, 부속조항

1.1

1

1.2

2

1.3

3

2.1

4

2.2

5

2.3

6

2.5

7

4.1

8

부록

부록

C

A

B

B

그림

그림

1, ..., 4

1, ..., 4

17

5

전기용품안전기준(K 00016-2-4)

전기자기적합성(EMC)

전기자기장해·내성 측정장비 및 측정방법

제 2-4 부: 방해 및 내성 측정방법

- 내성 측정

Specification for radio disturbance and immunity measuring
apparatus and methods -

Part 2-4 : Methods of measurement of disturbances and immunity
-Immunity measurements

서 문

본 규격은 국제표준기술 변화에 신속히 대응하고, 현 전기용품안전기준의 운영 및 표준기술 발전을 위해 2003년 11월에 발행된 Ed.1.0 CISPR 16-2-4 : Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-4 : Methods of measurement of disturbances and immunity-Immunity measurements를 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 작성한 안전인증기술기준이다.

1 적용 범위

본 K 00016 편은 기본 표준으로 지정된 것으로서, 주파수 9 kHz - 18 GHz 범위에서의 전기자기 적합성 현상에 대한 내성 측정방법을 규정한다.

2 인용 규격

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

K 00013, 음성과 텔레비전 방송수신기 및 관련 기기류의 전기자기장해 측정방법 및 한계값

K 00014-1, 전기자기적합성- 가정용 전기기기, 전동공구 및 유사기기류의 요구조건
제 1 부. 전기자기장해

IEC 60083:1997, IEC 회원국에서 표준화된 가정용 및 유사한 범용 플러그 및 콘센트

IEC 60364-4: 건물의 전기설비 - 제4부 : 안전 보호

K 00016-1-2, 전기자기장해·내성 측정장비 및 측정방법 -제1부 : 전기자기장해·내성 측정장비
- 제2절 : 측정 부대품 - 잡음단자전압

K 00016-1-4, 전기자기장해·내성 측정장비 및 측정방법 -제1부 : 전기자기장해·내성 측정장비
- 제4절 : 측정 부대품 - 잡음전계강도

ITU-R Recommendation BS.468-4: 음성방송 음성주파수 잡음 전압 레벨 측정

3 용어 정의

CISPR 16의 본 부분의 목적상, 아래 용어뿐 아니라 IEC 60050(161)의 용어도 적용된다.

3.1 관련 장비

- 1) 측정 수신기 또는 시험 발생기에 연결하는 변환기 (예. 프로브, 회로망 및 안테나).
- 2) 시험품과 측정장비 또는 (시험) 신호발생기 사이에서 신호 또는 방해전파의 전송에 사용하는 변환기 (예. 프로브, 회로망, 안테나).

3.2 시험품(EUT)

EMC (방출 및 내성) 적합성 시험을 받는 기기(기기, 전기용품 및 시스템)

3.3 제품 간행물

어떤 제품 또는 제품군의 특정 측면을 고려하여 제품 또는 제품군의 EMC 요건을 명시한 간행물

3.4 내성 한계치

지정된 최소한의 내성 레벨 [IEV 161-03-15]

3.5 기준 접지

시험품의 주변에 지정된 기생(정전)용량을 구성하며 기준전위로 사용되는 연결

주) IEV 161-04-36 참조

3.6 (전기자기) 방출

발생원으로부터 전기자기 에너지가 발산되는 현상 [IEV 161-01-08]

3.7 동축 케이블

하나 이상의 동축선을 포함하는 케이블이며, 대개 지정된 특성 임피던스와 최대 허용 케이블 전달 임피던스가 공급하는 측정 장비 또는 (시험) 신호발생기와 관련한 장비의 정합연결에 사용된다.

3.8 공통 모드(비대칭 방해 전압:asymmetrical disturbance voltage)

2개 도선의 인위적인 중간점과 기준 접지사이의 RF 전압 또는, 다발의 선의 경우, 규정된 종단 임피던스에서 클램프(전류 변환기)로 측정된 기준접지에 대한 전체 다발 선(비대칭 전압의 벡터 합)의 유효 RF 방해전압

주) IEV 161-04-09도 참고

3.9 공통모드 전류

2개 이상의 도선을 교차하는 "수학적" 평면의 지정된 단면에서, 이들 도체에 흐르는 전류의 벡터 합

3.10 차동모드 전압; 대칭 전압(symmetrical voltage)

2개 도선간의 RF 방해전압 [IEV 161-04-08, 수정]

3.11 차동모드 전류

도선이 교차하는 "수학적" 평면의 지정된 단면에서, 지정된 한 세트의 활성도선들 가운데 2개 도선에 흐르는 전류 벡터 차의 절반.

3.12 부대칭 모드;V-단자 전압(unsymmetrical mode)

기기, 장비 또는 시스템의 도선 또는 단자와 지정된 기준접지 사이의 전압.

2-단자망의 경우, 아래에 의해서 2개의 부대칭 전압(unsymmetrical voltage)이 주어진다.

a) 비대칭(asymmetrical) 전압과 대칭 전압의 반의 벡터 합

b) 비대칭(asymmetrical) 전압과 대칭 전압의 반의 벡터 차

주) IEV 161-04-13도 참고

3.13 시험 구성

방출 및 내성 수준 측정이 요구되는 시험품에 대한 명시된 측정 배치.

주) 방출수준은 IEV 161-03-11, IEV 161-03-12, IEV 161-03-14, IEV 161-03-15의 방출수준 정의의 요건에 따라 측정된다.

3.14 의사 회로망 (AN)

RF 방해전압을 측정하며 실제 회로망(예를 들어, 확장 전원 또는 통신선)에 의해 주어지는 합의된 기준부하(시뮬레이션) 임피던스를 시험품에 제공.

3.15 완전 무반사챔버 또는 완전 무반사실 (FAC 또는 FAR)

관심 주파수 범위에서 전기자기 에너지를 흡수하는 무선 주파수 흡수체(예. RAM)를 내부 표면에 붙인 차폐실, 완전 흡수체 부착실은 송신 안테나에서 나오는 직접파만 수신하여 안테나에 전달되는

자유공간 환경을 모사하기 위한 것이다. 모든 간접파와 반사파는 완전 무반향실의 모든 벽과 천장 및 바닥에 부착된 흡수체로서 최소화된다.

4 내성 시험 기준 및 일반적인 측정 절차

내성 측정은 시험품에 대한 장애 영향이 명시된 수준에 이르는 시점에서의 판정을 기초로 한다. 내성 측정은 일반적으로 희망 시험신호와 방해 신호를 시험품에 인가함으로써 수행된다. 측정의 근본원리는 CISPR 제품위원회에서 마련한 상세한 권고안에 명기할 필요가 있는 조건 목록과 함께 본 절에서 설명된다. 제 5절은 전도 내성측정방법의 일반 원리를 다루며 제 6절은 복사 내성측정 방법의 일반원리를 다룬다.

4.1 일반 측정 방법

그림 1은 모든 내성 측정 방법의 기반이 되는 기본 개념을 설명한다.

시험품은 정상적인 운용 상태를 재현하도록 명시된 대로 설치된다. 규정된 성능저하가 검출 또는 명시된 내성 수준에 도달하는 등 둘 중에 낮은 레벨에 이를 때 까지 방해 신호를 점점 강하게 가한다.

방해 신호는 직접 방사 또는 전류/전압 주입에 의해서 인가되어진다. 대부분의 경우, 시험품의 내성 전위를 완전하게 평가하기 위해서는 직접 방사 및 주입 기법 모두가 필요하다. 약 30 MHz 이상의 직접 방사 시험에 이용되지만, 주입 방법은 150 MHz 미만의 주파수에 가장 유용하다. 직접 방사 시험은 안테나에 의해 생성되고 시험품에 의해 차단되는 전기자기장을 사용하여 수행할 수 있다. 어떤 경우에는 "제한된" 전기자기장은 높이 1 m 미만인 시험품에 가장 효율적이다. 제한된 전기자기장의 예는 TEM 셀, 스트립라인 안테나, 모드-교란 밀폐실 등에서 생성된다.

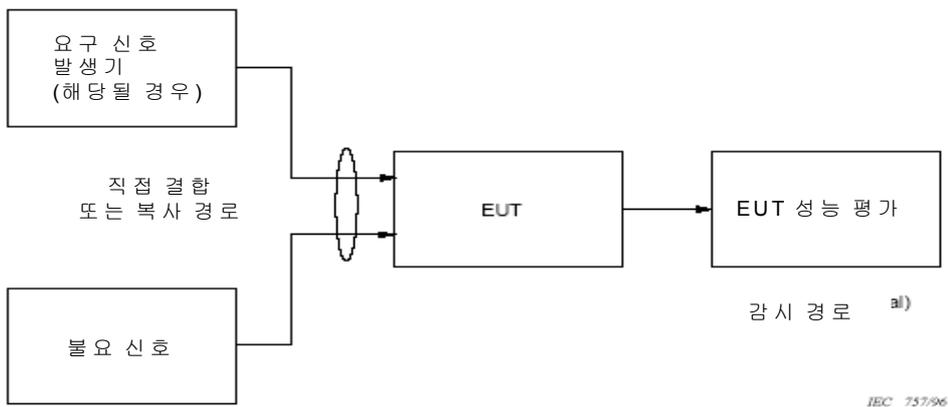


그림1 내성 측정의 기본개념

4.1.1 성능 저하의 객관적 평가

시험품 내성의 객관적 평가는 아날로그 또는 디지털 기록 기술을 이용하여 기록할 수 있는 전압, 전류, 특정 신호, 음성신호 정류 크기 등을 관찰하여 이루어진다.

이러한 성능저하 평가의 한 예로, AM 변조 RF 간섭에 대한 TV 수신기의 내성에 대해 아래에 소개한다.

먼저, 희망 시험신호만 시험품에 인가한다. 이것은 측정될 희망 음성신호를 발생시킨다. 시험품 또는 시험 배치는 이 음성신호가 원하는 수준이 되도록 조정된다. 변조 또는 음성 시험신호의 스위치를 꺼서 희망 음성신호를 제거한다. 방해 신호를 가하여, 레벨을 조정하여 희망 음성신호 수준 이하의 명시된 레벨의 방해 음성신호를 얻을 수 있게 한다. 그 방해 신호 레벨이 관련 시험 주파수에서의 시험품 내성의 척도이다. 너무 높은 방해신호를 인가하여 시험품을 과손하지 않도록 주의해야 한다.

4.1.2 성능 저하의 주관적 평가

시험품 내성의 주관적 평가는 시각, 청각 또는 시청각을 제공하는 시험품에 대한 성능 저하를 시각 또는/및 청각을 관찰함으로써 이루어진다. 이 기법은 특정한 전기적 또는 유사 신호 및 레벨이 아날로그나 디지털 형식으로 직접 기록되지 않는 면에서 4.1.1과는 다르다. 대신, 성능저하는 측정 용어가 아닌 사람의 감각 조건, 다시 말해 사람이 짜증을 일으킬 정도의 청각적 또는 시각적 인지로 판단된다. 방해 내성 신호는 객관적 내성 평가 측정에 사용하는 방법과 동일하거나 유사할 수 있다.

이러한 성능저하의 주관적 평가에 대한 한 예로, 저하된 시각 및 청각과 같이 사람에 의해 인지되어지는 방해 신호에 대한 TV 수신기의 내성에 대해 아래에 소개한다.

화상 간섭의 경우, 희망 시험신호는 표준 화상을 만들고 방해 신호는 화상의 성능저하를 일으킨다. 화상의 성능저하는 겹침 무늬, 동기화 방해, 기하학적 왜곡, 화상 명암 또는 색상 상실 등 다양한 형태로 나타난다.

화상 성능저하 요소의 기준이 규정되어야 하며, 주관적 평가 수행 조건도 명시되어야 한다.

먼저, 요구 신호만 시험품에 가한다. 시험품 조절기를 휘도, 대비 및 채도가 정상인 화상이 나오도록 설정한다. 방해 신호를 가하고 사람이 화상을 시청하면서 인지하는 정도의 화상 성능저하가 나오도록 그 레벨을 조정한다. 이때의 레벨이 관련 시험 주파수에서의 시험품 내성의 척도이다.

4.1.3 한계값 대비 측정

실제 내성 측정이 요구되지 않을 수 있다, 즉 시험품이 어떤 한계값을 충족시키는지 아닌지를 아는 것만으로 충분한 경우이다. 방해 신호를 각각의 시험 주파수에 따라 조절하는 대신 한계치 레벨에 유지시키고 주파수는 시험범위에 걸쳐 소인하게 한다. 객관적이든 주관적이든 성능저하가 전혀 관찰되지 않을 경우 시험품은 한계치를 충족하는 것으로 간주된다. 이런 절차를 "적합/부적

합(go/no-go)" 시험이라고 한다.

4.2 내성 저하 기준

합리적인 내성 기준을 마련하려면 성능 저하가 무엇인가에 대한 정의가 요구된다. 이러한 성능 저하의 진행 상태를 보여주는 한 예는 다음과 같다 :

- a) 성능저하 없음: 제품이 설계 사양에 부합한다. 이런 유형의 기준은 대규모 소비자 모집단에 영향을 주는 서비스 뿐 아니라 민감한 보건의 안전 장비에 적용되어야 한다. 일부 중요한 프로세스나 장비 운용의 내성 기준으로도 사용될 수 있을 것으로 여겨진다 ;
- b) 현저한 저하: 이 경우, 성능이 EM 방해로 인해 영향을 받는다. 현저한 성능저하의 실례로는 비디오 회로와 오디오 회로의 잡음 증가, 제어 회로의 신호/잡음비 감소, 시스템 허용 최대치에 접근하는 디지털 시스템 오차율 또는 불쾌한 청각 또는 시각 방해가 있다. 전자 제품/장비의 지속적 사용을 위해서 조작자가 개입할 필요가 없다. 일반적으로 이런 성능저하 시험 방법은 대량생산 제품에 사용된다. 내성 신호를 제거하면 성능저하가 사라진다.
- c) 심각한 저하: 이 범주에서는 제품이 지속적으로 만족스럽게 작동될 수 없다. 이를 수정하려면 현장 엔지니어링 또는 고객 서비스 담당자가 현장에 나가 문제를 파악하고 고치는 데 상당한 시간이 요구된다. 이 내성 레벨은 매우 드문 경우에 발생하도록 설정되어야 한다. 전자 제품/장비에 시스템 잠금, 리셋, 플로피 디스크 쓰기작업 그리고 기타 메모리 변경 같은 특정 운용기능을 원상태로 회복하려면 서비스 기사가 이 작업에 참여해야 한다.
- d) 고장/작동 불가능: 제품이 완전히 고장 나서 리셋해서 다시 작동할 수 없는 가장 심각한 범주에 해당한다. 결국 기계적 파손이 발생한다. 현장 수리도 할 수 없다. 이의 내성 레벨을 높이려면 신속한 재설계로 기기를 완전히 교체해야 한다. 제조회사가 만족스런 교체 제품을 내놓을 수 없을 경우 고객 서비스가 무한정 중단될 수 있다.

상기 조건에 대한 기기 성능저하 기준을 결정하는 것이 제품위원회의 임무이다.

4.3 세부 기기 사양

상세한 내성 측정 방법과 수용 가능한 성능저하를 판단하는 수단을 명시하는 외에도 기기 사양서는 아래와 같은 기타 관련 사항도 담고 있어야 한다.

4.3.1 시험 환경

시험 환경의 필요사항을 검토해 보아야 한다. 예를 들어, 온도나 습도 범위 같은 물리적인 환경이 지정되어야 한다. 또 EM 환경, 특히 주위 신호의 최대 레벨이 지정되어야 한다.

4.3.2 시험품의 작동 조건

시험품의 작동 조건, 예를 들어, 요구 입력신호 특성, 시험품 작동모드 같은 작동조건이 지정되어야 한다.

4.3.3 전기자기 위협

시험품에 기능장애를 일으킬 수 있는 전기자기 방해의 형태는 많다. 제품위원회는 내성 사양이 송신된 무선전파에 대한 내성, 신호 전도에 대한 내성, 주전원의 스파이크/전압강하/정전/왜곡에 대한 내성, 정전기 방전에 대한 내성, 낙뢰로 야기되는 서지 등에 대한 내성 등 모든 예측 불가능한 사태를 포함하는지 고려해야 한다.

각각의 잠재적 위협에 대해서, 관련 측정방법과 함께 적절한 전문시험장비를 명시할 수 있도록 결합 모드를 평가해야 한다. 따라서 제품위원회는 본 조항에 언급된 일반적인 측정 원리를 특정 제품에 맞게 고칠 수 있어야 한다.

진폭, 변조, 방향, 편파 같은 방해 신호의 특성이 지정되어야 한다. 각 방법에 적용 가능한 주파수 범위도 지정되어야 한다. 예를 들어, TEM 셀의 유용한 주파수 범위는 그 폭에 따라 달라지며, 그 폭은 다시 시험품 크기에 따라 달라진다.

시험품이 어떤 운용모드에서 특별하게 민감한지, 아니면 특정 주파수의 불요 신호에만 민감한지 알기 위한 검사가 필요하다.

4.3.4 교정

제품 규격서는 기본 표준을 참고하거나 제품 또는 제품군 규격 내의 교정 절차를 포함시켜 교정의 필요 점들을 중점적으로 다루어야 한다. 여기에는 사용되는 시험 장비의 주기적인 교정과 특히 직접 방사나 주입 방법에서 사용되는 불요 신호의 진폭과 균질성 같은 당해 매개변수를 교정하는 수단이 포함되어야 한다.

4.3.5 통계적 평가

제품 규격서는 CISPR 한계값의 중요성을 언급해야 한다. 규격서는, 특히, 시험이 권고안 46/1의 80/80 규칙 준수 여부를 검토해야 하며, 그럴 경우, 어떤 표본조사 방법을 사용해야 하는지도 다뤄야 한다.

성능 저하가 발생할 때까지 내성 시험을 하는 경우, 표본의 일부가 허용 한계값을 초과할 수도 있을 정도의 적합한 표본크기를 사용하여 CISPR 내성 한계값에 대한 적합성을 판단할 수 있다. 내성 한계값에서 내성 마진 측정 없이 적합/부적합 시험과 같이 부합 여부를 판단하기 위해 수행되는 내성 시험의 경우에는, 통계적 기법을 적용하지 않을 수 있다.

5 전도성 방해신호(conducted signals)의 내성 측정 방법

기본 방법은 방해 신호를 도선에 주입하고 특정 수준의 성능저하가 관찰되거나 특정 내성 레벨에 이를 때까지, 어느 쪽이든 먼저 발생할 때 까지, 레벨을 증가시키는 것이다. 도선은 신호 도선, 제어장치 도선 또는 주전원 도선이 될 수 있다. 두 가지 방법이 있다. 전류 주입방법은 공통모드(비대칭) 신호에 대한 내성을 평가하는 데 사용되고, 전압 주입방법은 차동모드(대칭) 신호에 대한 내성을 평가하는 데 사용된다. 일반적으로 전류 주입방법은 이 모드가 방사 RF 환경에 가장 취약하기 때문에 최소 방법으로 수행된다.

주입 측정의 일반 원칙은 그림 2에 자세히 나와 있다. 실제 상황에서 장비의 도선으로 유도되는 장해신호의 영향은 적절한 결합장치를 통해서 방해 신호를 주입하는 식으로 모사된다.

비차폐 도선에 전류를 주입할 경우, 공통모드에서 방해 전류를 도체에 주입한다. 동축 케이블이나 차폐 케이블일 경우에는 공통모드에서 방해 전류를 외부 도체나 케이블 차폐로 주입한다. (그림 2 참고). 전류는 시험품을 통해 결합체가 제공하는 다른 단자들의 부하 임피던스와 병렬인 접지용량을 통해 발생기로 귀환 된다. 어떤 경우, 공통모드 신호 일부가 차동모드로 변환되어 진정한 공통모드 반응을 알 수 없게 만들 때가 있다. 이렇게 되면 도선의 서로 맞은편 끝의 RF 전위차에 영향을 주어 희망신호/방해신호 비의 저하를 초래하는 공통모드 전류의 어떤 조합이 될 수 있다.

전압을 주입할 경우, 두 도선 사이에 신호가 가해진다. 100 MHz 근접 또는 그 이상 주파수에서, 두 가지 방법으로 전도 내성을 주입하는 것은 시험품 도선과 부하의 임피던스와 공진 조건 때문에 어렵다.

5.1 결합 장치 (Coupling units)

결합 장치는 방해 신호를 주입하기 위한 RF 초크, 콘덴서, 저항성 회로망으로 구성되어 있다. 방해 신호 전압원의 임피던스와 부하 임피던스는 표준화되며, 결합장치는 이러한 임피던스를 제공하도록 설계된다. 또 결합 장치는 희망 시험신호, 기타 신호, 주전원의 통로가 된다. 결합장치의 상세한 구조와 성능 점검 사항은 K00016-1-2에 나와 있다.

5.2 측정 배치

전도 내성 측정에 사용되는 장비는 정확성과 재현성을 보증할 수 있게 적절하게 명시되어야 한다. 명시되는 특정 항목들은 다음과 같다 :

- a) 명시된 접지면 위에서의 시험품 높이 ;
- b) 여분의 신호 및 전원선 처리 ;
- c) 결합 장치를 신호 및 전원선에 연결하는 도선의 길이
- d) 시험품, 시험품의 도선, 결합 장치, 접지면, 상호연결 도선, 신호원등 사용되는 모든 구성요소의 배치 조정 ;
- e) 차폐 연결, 전달 임피던스 등의 도선 품질

예를 들어 이러한 규격에 관한 상세하게 설명하면, TV 수신기 내성 측정 사례는 아래와 같다.

TV 수신기는 2 m x 1 m 면적의 금속 접지면 위로 100 mm 높이에 설치한다. 결합 장치는 각종 도선에 삽입한다. 결합체를 시험품과 연결하는 도선은 될 수 있는 한 짧아야 한다. 특히 시험품의 안테나 접속도선은 300 mm를 넘지 않아야 한다.

주전원 도선은 길이가 300 mm이어야 한다. 이보다 길면 300 mm 길이로 묶음 처리를 해야 한다. 주전원 도선은, 시험 보고서에 기록되어야 할, 잘 정의된 배치방식으로 고정되어야 한다. 도선과 접지면과의 거리는 30 mm 정도가 되어야 한다. 시험에 사용되는 결합 장치의 최대 수는 6개이다. 단자가 6개를 넘는 시험품인 경우, 결합 장치는 각 유형 단자의 최소 하나에 대해 사용되어야 한다. 주) 제품위원회는 제품 규격서에 이러한 내용을 포함시켜야 한다.

5.3 입력 내성 측정 방법

방해 신호는 통상적으로 무선주파수 신호를 수신하는 시험품의 입력 단자에 가해진다. 이 방해 신호는 희망 신호와 혼합된다. 아래 부속 조항들은 음성 수신기와 TV 수신기에 적용할 수 있는 시험을 실례로 소개하고 있다(K00013 참고).

5.3.1 음성 수신기 측정

이러한 측정을 위해, 희망 신호 주파수와 방해 신호 주파수를 정확도 ± 1 kHz의 조건으로 지정해야 한다.

측정 장치 구성은 그림 3과 같다. 방해 신호발생기(1)와 희망 신호발생기(2)는 결합회로망(6)으로 상호연결 되어 있다. 두 발생기 간에 상호 간섭이 생기는 것을 막기 위해 결합손실을 감쇠기(7)로 증가시킬 수 있다. 결합회로망의 출력, 명시되어야 하는 소스 임피던스는 회로망(8)에 의해서 시험품의 입력 단자에 정합되어야 한다. 음성 출력은 명시된 대로 측정한다.

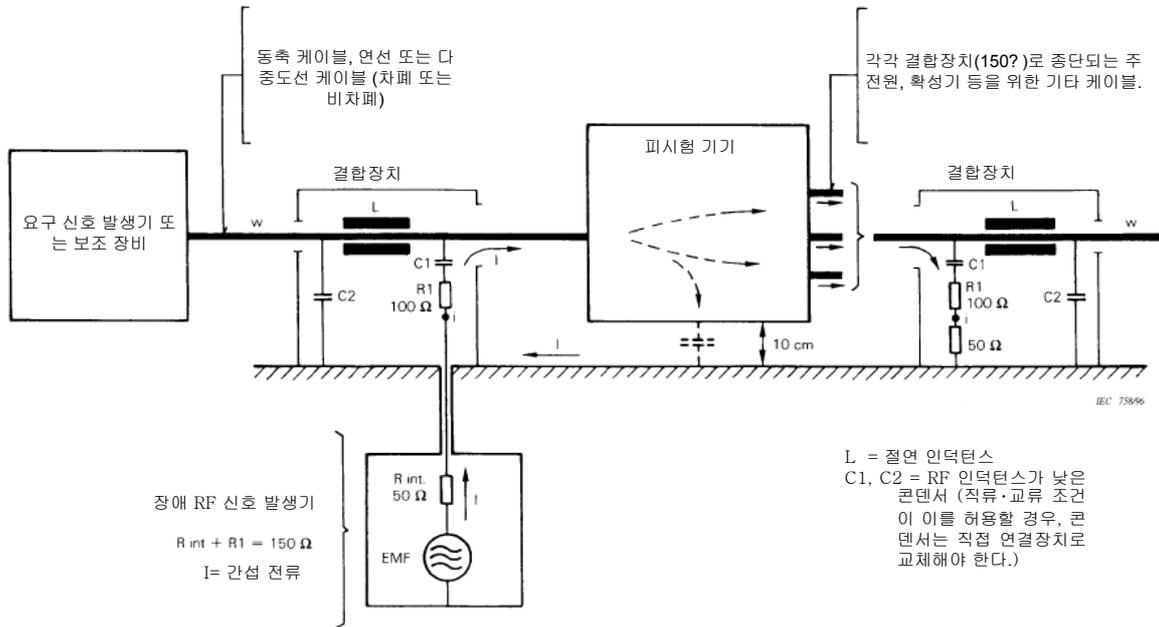
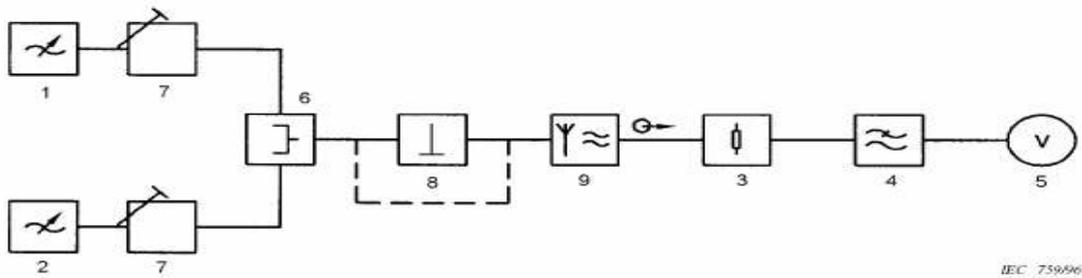


그림2 전류주입 방법의 일반원리



- 1 방해 신호 발생기 G1
- 2 희망 신호 발생기 G2
- 3 부하저항기 RL
- 4 저역통과필터 (부록 B 참고)
- 5 음성 주파수 전압계 (CCIR 권고안 468에 적합한 가중회로망 포함)
- 6 결합회로망
- 7 감쇠기
- 8 정합 또는 평형 회로망
- 9 시험품 (EUT)

그림3 음성방송수신기의 입력내성 측정용 측정 장치

5.3.2 TV 수신기 측정

측정 장치 구성은 그림 4와 같다. 작동 원리는 그림 3의 측정 장치 구성과 유사하고 5.3.1의 내용이 적용된다. 저역통과필터(10)는 측정 결과가 방해 신호발생기의 고조파에 의해 영향 받는 것을 차단하기 위해 추가되었다.

6 방사 전기장 장애에 대한 내성 측정 방법

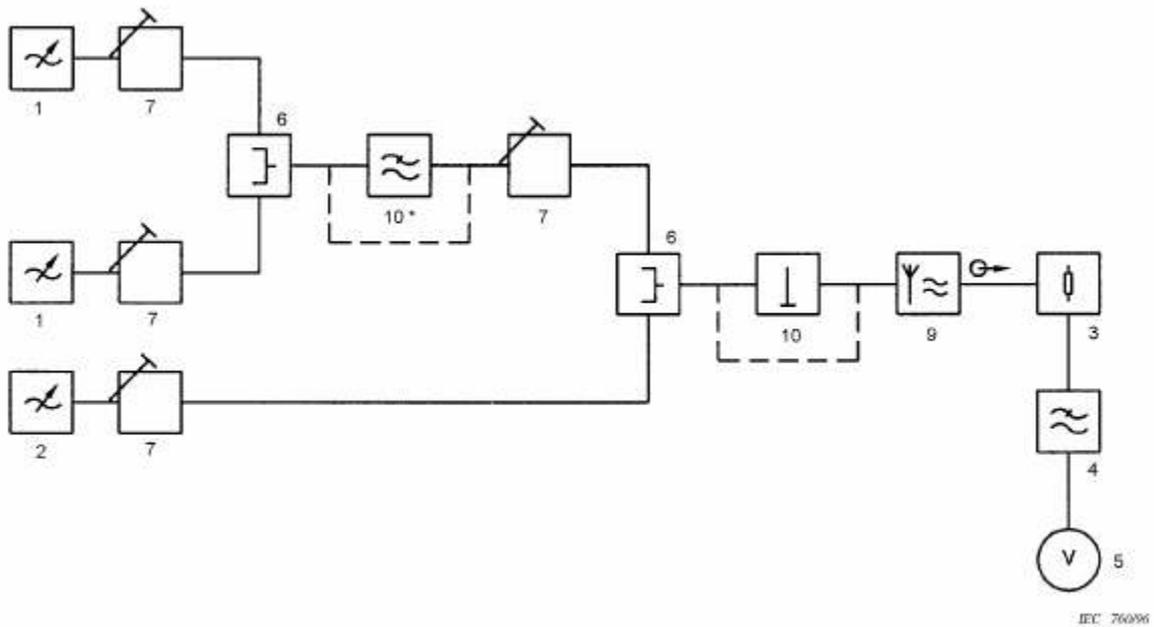
다음 조항들은 방사 전기장 장애에 대한 여러 가지 내성 측정방법을 기술한다.

6.1 TEM 모드를 이용하는 측정

자유공간 조건에서 균일한 전기자기파는 두 평행평면의 도체 표면들 사이를 이동하는 TEM (transverse electromagnetic)모드의 도파(guided wave)에 의해 모사될 수 있다. 이럴 경우, 전기장 성분은 도체와 수직을 이루고 자기장 성분은 평행을 이룬다. TEM 장치는 개방형 스트립 라인 또는 폐쇄형 구조, 다시 말해서 TEM 또는 GTEM 장치로 구성될 수 있다. TEM과 스트립라인에 대한 내용은 K00016-1-2에 나와 있다. GTEM 장치에 관한 내용은 현재 검토 중에 있다.

6.1.1 개방형 스트립 라인을 사용한 측정 장치 구성

개방형 스트립라인은 시험품과 전기적 높이의 두 배를 수용할 수 있도록 충분한 공간을 두고 떨어져 있는 두 평행판으로 이루어져 있다. 수직면 내의 시험품 금속구조가 시험품의 전기적 높이이다. 전기적 높이가 두 병렬판 거리의 반 이상을 차지하는 시험품은 스트립라인에 부하가 걸리게 하며 인가된 전기장 세기에 지대한 영향을 끼친다. 스트립라인 차단 주파수 위의 주파수에서는 수직 및 수평 전기장 성분이 존재한다는 것에 유의해야한다.



- 1 방해 신호 발생기 G1
- 2 희망 신호 발생기 G2
- 3 부하저항기 RL
- 4 저역통과필터
- 5 음성 주파수 전압계 (CCIR 권고안 468에 적합한 가중회로망 포함)
- 6 결합회로망
- 7 감쇠기
- 8 정합 또는 평형 회로망
- 9 시험품 (EUT)
- 10. 저역통과필터*

* 방해 신호 주파수의 고조파에 의해 측정결과가 영향 받는 것을 예방한다.

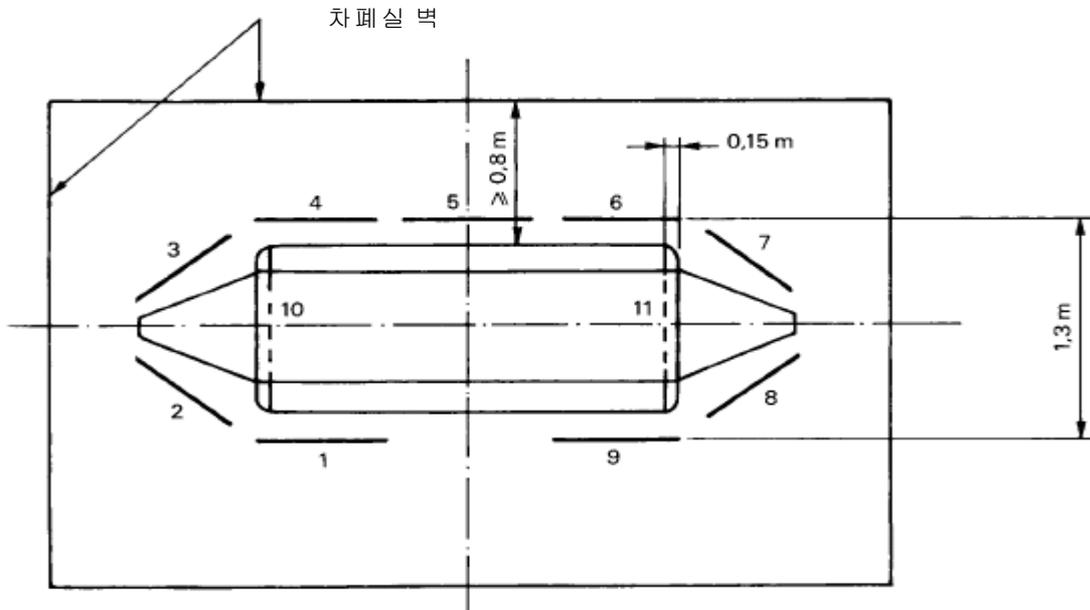
그림4 TV방송수신기의 입력내성 측정용 측정장치(5.3.2참고)

위에서 언급한 높이 제한을 충족시키는 시험품 및 150 MHz 이하에서의 일반 시험 시, 다음의 배치와 스트립라인 거리가 추천 된다 :

- 스트립라인의 기단은 바닥에서 최소한 0.8 m 떨어진 비금속 지지대 위에 설치해야 하고, 상부 도체판은 천장과 0.8 m의 거리를 두어야 한다.
- 실내에서 사용할 경우, 스트립라인은 벽이나 기타 물체와 세로로 최소 0.8 m의 공간을 유지해야 한다. 차폐실 내부에서 사용할 경우, RF 흡수체를 스트립라인 옆면과 차폐실 벽면 사이의 공간에 설치해야 한다. 그림 5는 기본 장치에 대한 것이다.

- 시험품은 스트립라인 중앙에서 100 mm 높이의 비금속 지지대 위에 설치한다.
(그림 6 참고).
- 시험품 도선은 스트립라인의 기부 도체판에 있는 구멍을 통해 삽입한다. 스트립라인 내부의 도선 길이는 될 수 있는 한 짧아야 하며 페라이트 링으로 완전하게 감싸 유도 전류를 감소해야 한다.
- 평형/불평형 변압기는 가능한 한 짧은 도선으로 시험품과 연결한다.
- 측정 기간 동안 사용하지 않은 시험품 단자는 공칭 단자 임피던스와 정합이 되는 차폐 저항기로 종단한다.

시험품의 올바른 작동을 위해 다른 장치가 필요하다면, 이 추가 장치는 측정 장치의 일부로 생각하고 장치가 방해 신호에 노출되지 않도록 주의해야 한다. 주의할 사항으로는 동축 차폐의 추가 접지, 차폐, 연결 케이블에 RF 필터 삽입, 또는 페라이트 링의 적용 등이다.



1~11: 약 0.8m × 0.4m 크기의 흡수 패널

IEC 76186

그림5 3 m x 3.5 m 크기의 차폐실 내부에 흡수패널을 넣은 개방형 스트립라인 TEM장치

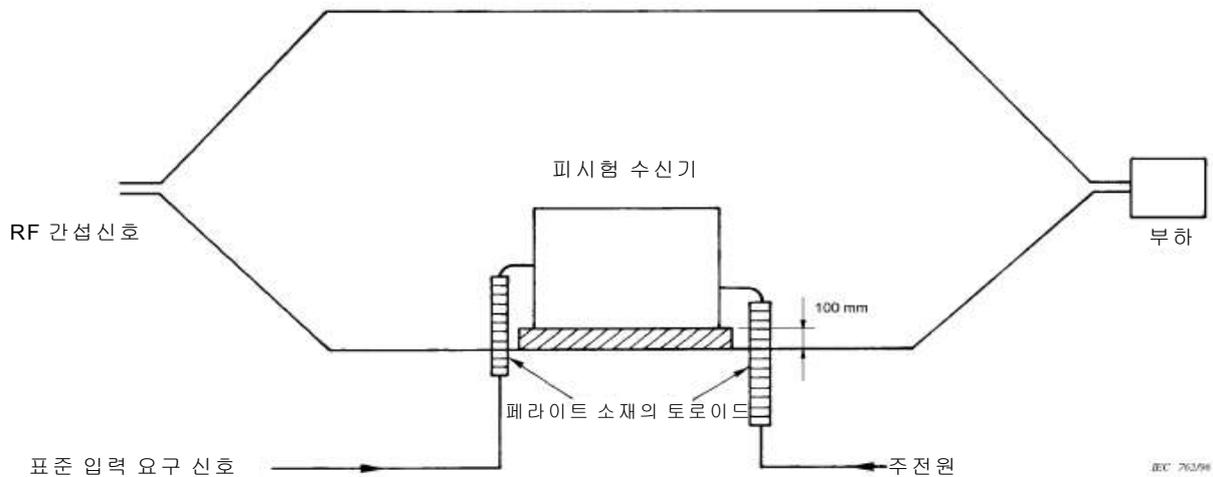


그림6 주파수범위 0.15 MHz-150 MHz의 주변 전기자기장에 대해
방송수신기내성을 측정하기 위한 측정장치 구성

6.1.1.1 수신기용 측정 회로

그림 7은 음성 및 방송 수신기 내성 측정에 사용하는 회로를 나타낸다. 이 그림은 스트립라인 사용의 일례를 보여주는 것으로, 희망 시험 신호는 G2 발생기로 공급을 받고 MN(정합회로망)을 통해 시험품 입력장치와 연결된다.

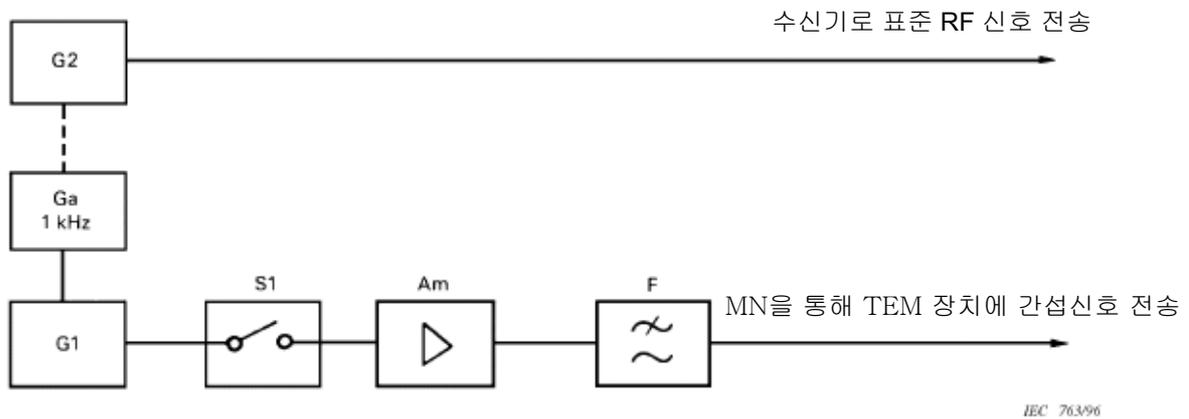


그림7 주변 전기자기장의 음성방송수신기 내성측정을 위한 측정회로

방해 신호는 G1 발생기로 공급을 받으며 S1 스위치, 광대역 증폭기 Am, 저역통과필터 F를 통해 스트립라인의 MN과 연결된다. 광대역 증폭기 Am은 필요한 전기장 세기를 제공하는데 요구될 수 있다. 스트립라인을 종단 임피던스로 부하시킨다.

G1 발생기 RF 출력과 특히 광대역 증폭기 Am 출력의 고조파 수준과 관련해서는 주의를 기울여야 한다. 고조파가 시험품의 다른 반응과 동시에 일어날 경우 측정에 영향을 줄 수 있기 때문이다. 시험품이 TV 수신기일 경우, 이러한 고조파의 반응은 튜닝된 채널이나 시험품의 i.f. 채널에서 발생할 수 있다. 어떤 경우에는 Am에서 입력 전원을 처리할 수 있는 적합한 저역통과필터 F를 삽입하여 고조파 수준을 적절하게 줄일 수 있다. 이런 필터가 적합한지 구체적으로 확인해야 한다.

음성출력 레벨은 제품 요구사항에 명시된 것과 같이 측정해야 한다.

6.1.2 밀폐형 TEM 장치를 사용한 측정 장치 구성

(검토 중임)

6.1.2.1 측정 회로

(검토 중임)

6.2 흡수체 부착 차폐실을 이용한 측정

6.2.1 소개

흡수체 부착 차폐실이란 사방 벽면과 천정에 RF 흡수체를 부착한 표준 6면체 차폐실을 가리킨다. 일반적으로 차폐실 바닥은 아무런 처리를 하지 않고 측정을 위한 기준 접지면의 역할을 한다. 전기자기장의 균일성을 보장하기 위해, 차폐실 바닥에 흡수체의 설치가 요구될 수도 있다. 흡수체는 일반적으로 탄소함유발포수지로 구성된다. 다른 자재로는 페라이트 타일이나 페라이트 타일과 탄소함유발포수지를 섞어 만든 자재가 있다. 이 두 자재는 표면에 부딪히는 불필요한 에너지를 열 형태로 없애버린다. 고출력 내성 레벨의 경우, 흡수체가 열 발산율을 초과하는지 잘 살펴보아야 한다. 이 자재에는 특수 방염처리를 할 수 있다.

6.2.2 크기

흡수체 부착 차폐실의 크기는 여러 가지 요소에 따라 결정된다.

- a) 시험품 시스템에 필요한 시험 공간
- b) 송신 안테나 설치에 필요한 공간 및 접지면 상에서 요구되는 높이
- c) 흡수체 크기
- d) 안테나와 시험품 간의 간격
- e) 시험품 및 안테나와 가장 가까운 흡수체와의 간격
- f) 시험 구역의 내성 전기자기장에 필요한 정확성과 균일성 보증을 위한 차폐실 크기

필요한 부착 흡수체의 크기는 불필요한 반사의 억제에 필요한 양의 임의함수이다. 탄소 발포체에 알맞은, 일반적으로 피라미드 모양의 이러한 자재는 그 높이가 파장의 주요 비율일 때 효과적이다. 이러한 비율이 실현되었을 때, 흡수체는 반사 에너지를 20 dB 이상까지 감쇠시킬 수 있다. 파장이 피라미드 자재 높이 보다 적은 때, 감쇠 수치는 크게 증가한다. 반대로, 탄소 발포 흡수체 높이가

파장보다 적은 경우, 감쇠가 크게 저하한다. 후자의 경우는 보통 가장 실용적인 크기의 흡수체 (100 MHz 미만에서 높이 1 m 이하)에서의 일반적인 현상이다. 이런 흡수체 부착 차폐실은 이들 주파수 이하에서 제한적으로 사용되고 있다.

100 MHz 미만의 흡수체 부착 차폐실의 성능은 페라이트 타일과 탄소 발포 흡수체를 적절히 선택 해서 사용하면 개선시킬 수 있다. 일반적으로 이 흡수체 층은 차폐실 사방 벽면과 천장(그리고 바닥)에 설치한 페라이트, 유전체 층, 탄소 발포체 자재로 이루어져 있고, 바닥재로는 피라미드 자재 사이의 불활성 충전재와 물리적으로 튼튼하고 하중에도 견디는 비전도성 "워크온" 자재로 이루어져 있다. 페라이트는 (체대로 선택할 경우) 반사 에너지를 100 MHz 이하까지 추가로 줄인다. 이러한 페라이트는 비선형 억제 자재라는 점을 주목해야 한다. 주파수 함수로서의 차폐실의 반사 속성에 미치는 영향은, 특히 1 GHz 이상에서, 그런 자재를 사용하기 전에 결정되어야 한다.

6.2.3 송신 안테나

흡수체 부착 차폐실 내부에서 필요한 내성 전기자기장을 재현하는 데 사용할 수 있는 송신 안테나는 아주 다양하다. 그런 안테나에서 가장 중요한 요소는 고출력(최대 1 kW)을 발산하고 빔 폭도 시험품 시험 구역을 포함하기에 충분히 넓어야 한다는 것이다. 편파 정보가 필요할 경우, 선형 편파 안테나를 사용해야 한다. 여기에 사용되는 대표적인 안테나는 고출력 바이코니컬 안테나 및 대수 주기 안테나 그리고 리지드 장방형 혼(ridged rectangular horns) 안테나이다. 이러한 안테나는 흡수체 가까이에 설치하면 안 되고, 최소 간격이 1 m 정도는 되어야 한다.

6.2.4 신호 발생

흡수체 부착 차폐실 내부에서 내성 시험을 할 때, 신호 발생기와 전력 증폭기 고조파 및 스퓨리어스 출력을 적절히 억제하는 것 말고는 어떤 특별한 신호 발생기 요건도 필요하지 않다. 신호원은 전송 안테나로 보내는 데 사용하는 전력 증폭기의 입력 요건에 맞는 CW와 변조 RF 반송파 레벨을 발생시킬 수 있어야 한다. 시험품은 넓은 대역폭에 걸쳐 여러 주파수에 응답할 수 있으므로, 신호 발생기와 전력 증폭기의 결합으로 고조파와 스퓨리어스 출력을 적절하게 억제하는 것이 중요하다. 억제 수준은 요구되는 주파수 출력 그리고 이들 고조파에서의 내성 한계에 비해서 30 dB 이상이어야 한다. 증폭기 출력과 송신 안테나 출력 사이에 출력 신호를 추적하는 고출력 저역통과필터를 삽입해야 할 수도 있다.

6.2.5 발생된 전기장의 교정

전기장의 교정 목적은 시험품 전체에 걸친 전자기장의 균일성이 시험결과의 유효성을 입증하는데 충분하다는 것을 보증할 수 있게 하려는 데 있다.

본 규격은 허용할 수 있을 정도로 변화가 작은 전기자기장의 가상 수직면인 "균일 면적"이라는 개념을 사용하고 있다. 시험품과 그 도선들이 더 작은 표면 내에 충분히 포함될 수 있는 경우가 아니라면 이 균일 면적은 1.5 m x 1.5 m이다. 시험 배치 시에는 시험품의 전면을 이 수직면과 일치시킨다.

접지기준면 가까운 곳에 균일한 전자기장을 형성하는 것이 불가능하기 때문에, 접지기준면에서

0.8 m 이상 되는 높이에 교정면적을 설치하며 가능하다면 이 높이에 시험품을 둔다.

접지기준면 근처에서 시험해야 하거나 1.5 m x 1.5 m 이상의 면을 가진 시험품과 선들에 대한 엄격한 시험을 실시하기 위해, 0.4 m 및 시험품의 전체 폭과 높이에서의 전기자기장의 세기를 기록하고, 시험보고서로 보고한다.

전자기장 교정 시에 사용되었던 안테나와 케이블을 시험에 사용해야 한다. 같은 안테나와 케이블을 사용하기 때문에, 전자기장 발생 안테나의 케이블 손실과 안테나 계수는 관련이 없다.

발생 안테나의 정확한 위치가 기록되어야 한다. 위치가 조금만 바뀌어도 전기자기장에 커다란 영향을 주기 때문에 시험을 할 때에는 동일한 위치에서 해야 한다.

주) 무변조 RF 신호로 3 V/m에서 균일 전기자기장 면적을 형성해야 한다. 무변조 신호를 사용하면 전기자기장 세기 측정 장치의 올바른 지시가 보장된다.

6.2.6 성능 모니터

시험 계획을 바탕으로, 시험품에 다양한 센서를 부착하여 성능저하를 나타내는 아날로그나 디지털 신호를 기록할 수 있다. 이런 센서들 및 흡수체 부착 차폐실 외부로 확장되는 도선들은 시험품의 성능이나 내성에 영향을 주어서는 안 되며, 또는 가해진 내성 전기자기장 이나 부착된 흡수체의 존재로 인해 교정이 이루어지지 않는 일이 있어서는 안 된다. 어떤 경우, 성능 저하를 파악할 수 있도록 시험품에서 흡수체 부착 차폐실 외부의 시험품 보조 장비까지 연결된 도선을 모니터할 수 있다. 이 경우, 성능저하 모니터는 방사 RF 에너지에 노출되어서는 안 된다. 그러나 이들 모니터는 차폐실 외부로의 확장 도선에서 전도 RF 전류로 노출된다. 시각적 성능저하가 필요할 경우, 차폐실 벽의 깨끗한 유리창 판넬이나 폐쇄회로 TV 시스템을 사용할 수 있다. 판넬 영역은 내장 차폐자재, 즉, 유리 속에 끼워 넣은 철망 또는 유리 표면에 부착된 전도성 투명 자재로 바뀌어야 한다.

TV 카메라는 반사된 주요 시험품 신호를 방해하지 않는 실내의 한 위치에서 탄소 발포재의 인접 피라미드 끝 안쪽에 내장되어야 한다. 음성 저하는 음향결합기를 통해 측정되거나 진폭 변조 RF 내성 신호 반송파의 재생된 음성 변조를 모니터링 하여 측정될 수 있다.

6.2.7 내성 측정 배치

6.2.7.1 시험품은 흡수체 부착 차폐실의 시험구역 중심부에 설치한다. 시험품의 선형 길이가 파장보다 작은 소형 제품에 대한 균일 시험 전자기장은 안테나 거리를 파장보다 멀리 이격시킬 때 얻어진다. 안테나 거리를 파장보다 가깝게 하면 시험 전자기장은 복잡해진다. 대형 제품인 경우, 즉, 시험품의 크기가 파장보다 클 경우, 안테나는 미터제곱을 내성 신호의 파장으로 나는 시험품의 최대 선형 길이만큼 거리를 이격시켜야 한다. 이격 거리를 더 가깝게 해서 측정할 경우, 수신 안테나는 복잡한 근거리 장 구역에 있게 된다. 재현성을 보증하는 시험과 근거리 장 데이터에서 원거리 장을 예측하는 시험에서는 이러한 복잡성이 고려되어야 한다.

6.2.7.2 성능 모니터는 시험 계획에서 요구한 대로 시험품에 부착한다. 전기자기장 센서를 사용할 경우는 고객이 사용 시 실제 제품 위치에서 생성되어지는 전기자기장을 측정하고자 할 때 그

레벨 값을 모니터링 할 경우이다. 모든 연결은 전기자기장이나 흡수체의 영향을 받아서는 안 되며, 시험품 성능에 영향을 주어서도 안 된다.

6.2.7.3 송신 안테나는 접지면과 시험품에 대해 안테나의 편파, 높이 및 위치를 바꿀 수 있는 안테나 지지대 위에 장착해야 한다. 빔 폭이 좁은 안테나를 올리고 내릴 때 시험품을 향하고 있어야 한다.

6.2.7.4 시험 계획에 나와 있는 다양한 성능저하를 모니터링 하고 기록하기 위한 준비가 이루어져야 한다. 가능하다면 시험자의 주관적인 시각 또는 청각에 의지한 모니터링을 시험품 반응의 객관적인 아날로그 또는 디지털 전압 또는 전류로 대체하는 것을 강력히 추천한다. 이러한 전기적인 측정기법은 내성 측정이라는 지루하고 오랜 시험 사이클 특성에 기인하는 생길 수 있는 시험자의 오류를 최소화한다.

6.2.8 내성 시험 절차

일반적으로 흡수체 부착 차폐실 내부에서의 내성측정시험 절차는 일반 차폐실 내부에서의 내성 측정시험 절차와 동일하다. 대개 흡수체 부착 차폐실에서 모든 반사 신호의 상호작용이 훨씬 적게 일어나기 때문에, 흡수체 부착 차폐실에서의 측정이 더 정확하고 반복성이 있다. 두 경우 모두, 시험자 및 시험 장치(증폭기, 신호원 등)가 차폐실 밖에 있어야 한다.

일반적인 시험절차는 다음과 같다 :

- a) 교정된 방해 전기자기장 세기, 편파 및 변조(어느 것이든 필요한 경우)를 설정한다.
- b) 시험품을 통상 사용 방식대로 구성 조작하며, 내성 응답이 최대한으로 일어날 수 있도록 방위를 조정한다.
- c) 성능저하가 발생하는 레벨을 측정할 수 있도록 각 주파수에서 송신신호 한계치를 변경하거나 명시된 내성 레벨로 송신신호 한계치를 변경한다(더 낮은 쪽으로).
- d) 시험계획에 포함된 주파수 범위를 주사하여 시험품 내성 프로파일을 완성하거나 적합/부적합성 (go/no-go)을 결정한다.
- e) 주파수 및 기타 시험 변수 함수로서 성능저하 및 관련 전기자기장 세기 레벨들을 기록한다.

6.3 야외시험장(OATS)을 이용한 측정

6.3.1 서문

방사 내성 전기자기장 세기 레벨들은 그 특성상 일반적으로 국가가 규정한 방사 방출 레벨들 보다 상당히 높다. 많은 기기의 전형적인 시험 레벨은 1 V/m를 초과한다. 일부 시험품 시스템과 대형 독립형 전자장비의 경우, 전체 시험품을 조사하려면 고출력, 효율적이고 넓은 빔 폭의 송신 안테나, 넓은 시험장소 등이 필요하다. 일반적으로 전원 및 안테나 요건은 시험 시설 유형과 관계없다. 어떤 경우, 대형 시험품은 모든 부품을 사용자 건물 내의 현장이나 아주 큰 시험장에서 조립할 때까지 완전하게 기능을 발휘하지 못한다. 이러한 시험장 가운데 한 곳이 방사성 방출 측정에 사용

하는 것과 동일한 야외시험장이다. 이러한 시험장은 전체 주파수 범위에서 유용하게 사용되며, 6.3.3에 나오는 엄격한 제한에 따라 30 MHz 이상의 주파수에서 특별하게 적용할 수 있다.

6.3.2 측정 장소 요건

K00016-1-4의 제 5절에 규정된 야외시험장(OATS)의 동일 요건을 충족시키는 야외 내성시험장(OAITS)은 실질적으로 내성시험에 적합하다. 시험품이 차지하는 면적에서의 전기자기장 세기가 명시한 허용치를 초과할 만큼 변하지 않는다면 다른 시험장을 이용할 수도 있다. 안테나 높이를 변경하고, 어떤 경우에는 접지면과 안테나 극성을 변경할 수 있도록 송신 안테나를 안테나 지지대에 설치할 수도 있다. 안테나 높이를 변경할 때, 협대역 빔 폭 안테나는 시험품을 향해야 한다. 높이를 변경하여 직접적인 신호에 접지 스크린의 반사 신호를 추가하여 주파수가 바뀔 때 마다 시험품 면적에 명시된 균일 전기자기장이 구해지도록 한다. 이러한 요건은 시험 계획에 지정된 주파수 범위에만 적용된다. 흡수체는 전기장 균일성 요건을 충족시키기 위해 접지면에 설치될 수도 있다.

6.3.3 무선국 장애

야외내성시험장(OAITS) 또는 그 근처에서는 내성 신호의 크기 때문에 허가된 무선주파수국에 장애를 일으킬 가능성이 높다. 시험 전기자기장 발생이, 특히 다양한 안전 주파수대역에 대해서, 이러한 RF국에 불리한 영향을 끼치지 않을 것을 보증하기 위해 지극히 주의해야 한다. 명시된 한계값까지 측정하거나 시험품 성능저하를 기록하는데 필요한 한계값 이하의 전기자기장보다 높은 전기자기장이 발생되어서는 안 된다. 더 높은 전자기장이 발생하더라도, 매우 짧은 시간 동안만 가해져야 한다.

장애 위험도가 크게 줄어드는 특정 주파수대역들이 있다. 예를 들어, ISM 대역 주파수는 이러한 측정으로 영향을 받지 않을 가능성이 높다. 일부 행정기관에서는 국가 당국으로부터 시험용 무선 허가를 확보해줄 필요가 있을 경우도 있다. 이 허가증에는 내성 RF 전기자기장 송신을 위한 특정 주파수, 운용 시간 및 운용 거리가 상세히 기술될 것이다. 일반적으로 공공 무선주파수 긴급서비스, 민간방송, 정부 채널, 표준시간 및 주파수 방송 등에 사용하는 주파수에는 시험용 허가를 내주지 않는다. ISM 주파수와 기타 산업용 주파수를 사용하는 것이 승인을 받을 가능성이 높다. 그러나 이들 허가 주파수들은 떨어져 있어서 진정한 내성 반응이 완벽하게 기술되지 못할 수도 있다는 점에 유의해야 한다.

원거리계 조건에서의 주변 접촉 전기장 E는 다음과 같이 주어진다.

$$E = 2 \times 7 [PG]^{1/2}/d = 14 U/d [G/R]^{1/2}$$

여기서,

U 저항값이 R인 동조 방사 안테나의 입력 전압

d 안테나와 민감한 무선 수신기 설치 위치 간의 거리

G 반파장 다이폴안테나에 관한 안테나 이득

1.5 dB 정확도를 갖는 인자 2는 송신안테나 높이를 최대 전자기장 세기가 되게 조정할 경우의

접지면에서의 총 반사 효과를 나타낸다. 수직 편파 송신안테나의 경우, 직접 및 반사 전기자기장에 기인하는 유효 전기자기장은 선형적인 수직 편파가 될 수 없다.

6.3.4 측정 절차

6.3.4.1 일반 사항

기본적으로, 내성 측정 절차는 TEM 셀이나 차폐실(흡수체 부착 여부와 상관없음) 같은 밀폐형 시험장을 사용해서 실시하는 측정 절차와 동일하다. TEM 셀을 사용할 경우, 중앙 도체와 외부 도체 사이에서 신호가 가해진다. OAITS와 보다 일반적인 기타 차폐실에서는 내성 신호가 송신 안테나에 공급된다.

6.3.5 야외 시험장을 이용하는 측정 배치

6.3.5.1 일반 사항

내성 전기자기장 세기를 형성하기 위해 요구되는 전력은 작지 않다. 따라서 시험품과 안테나가 가까이 있을수록 소요 전력은 더 줄어들게 된다. 대부분의 OAITS 측정은 시험품/안테나 이격 거리를 3 m 미만으로 하고 실시한다.

대형 시험품에서는 안테나가 시험품 전체를 조사할 수 있도록 이 거리를 늘려야 한다. 최대 1 000 MHz에 이르는 주파수 범위에서는 전력증폭기 비용과 가동률로 인해 대규모 시스템 시험에는 제약이 따른다. 어떤 경우에는 구성부품 또는 시험품 부분시험으로 대체하여 종합적인 대형 시스템 시험품 내성에 대한 평가가 이루어지기도 한다.