KC 61000-4-9

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 1.1 2001-03-28

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

전기자기적합성(EMC)
제4부: 시험 및 측정시험 - 제9절: 펄스자계내성시험

Electromagnetic compatibility (EMC)
Part 4-9: Testing and measurement techniques - Pulse magnetic field immunity test

KATS 국가기술표준원

http://www.kats.go.kr

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황 ····· 1
서문 ····· 2
1 적용범위 (Scope) ····· 3
2 인용 규격 (Normative references) ····· 3
3 일반 사항 (General) ····· 3
4 정의 (Definitions) ····· 4
5 시험 레벨 (Test levels) ····· 4
6 시험 장비 (Test equipment) ····· 4
7 시험 배치 (Test set-up) ····· 7
8 시험 절차 (Test procedure) ····· 7
9 시험 결과의 평가 (Evaluation of test results) ····· 8
10 시험 보고서 (Test report) ····· 8

부속서 A (Annex A) ····· 12
부속서 B (Annex B) ····· 13
부속서 C (Annex C) ····· 18
부속서 D (Annex D) ····· 19
해 설 1 ····· 20
해 설 2 ····· 21

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2000 - 463호(2001. 01. 05) 개정 기술표준원 고시 제2003 - 1443호(2003. 11.15) 개정 국가기술표준원 고시 제2014-0421호(2014. 9. 3) 개정 국가기술표준원 고시 제2015-383호(2015. 9. 23)

부 칙(고시 제2015-383호, 2015.9.23)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

전기용품안전기준

전기자기적합성(EMC)
제4부: 시험 및 측정시험 - 제9절: 펄스자계내성시험

Electromagnetic compatibility (EMC)
Part 4-9: Testing and measurement techniques - Pulse magnetic field immunity test

이 안전기준은 2001년 제1.1판으로 발행된 IEC 61000-4-9, Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-9: Testing and measurement techniques - Pulse magnetic field immunity test를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 61000-4-9 (2003.8)을 인용 채택한다.

전기 자기 적합성(EMC)－제4부 : 시험 및 측정 시험 －제9절 : 펄스 자계 내성 시험

Electromagnetic compatibility(EMC)
－Part 4 : Testing and measurement techniques
－Section 9 : Pulse magnetic field immunity test. Basic EMC Publication

서 문

이 규격은 국제 표준 기술 변화에 신속히 대응하고, 현 KS 규격의 운영 및 표준 기술 발전을 위해 2001년 제1.1판으로 발행된 IEC 61000－4－9 Electromagnetic compatibility(EMC)－Part 4 : Testing and measurement techniques－Section 9 : Pulse magnetic field immunity test. Basic EMC Publication을 번역하여, 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격이다.

1 적용 범위

이 기준은 기기가 동작할 때 다음에 관련된 펄스 자계 방해에 대한 기기의 내성 요구 사항에 관해 설명한다.

－산업 설비와 발전소
－중전압 및 고전압 변전소

다른 장소에 설치된 기기에 대한 이 기준의 적용은 3.에 설명된 현상에 의해 결정된다.

이 기준은 케이블이나 현장 설치물의 다른 부분에 존재하는 용량성 또는 유도성 커플링에 의한 방해는 다루지 않는다.

전도성 방해를 다루는 다른 KS 기준이 이러한 측면을 다룬다.

이 기준의 목적은 펄스 자기장하에 있는 가정용, 상업용 및 공업용 전기·전자 기기의 성능을 평가하기 위한 일반적이고 재현 가능한 기초를 세우는 것이다.

기준은 다음을 정의한다.

－권고 시험 레벨
－시험 장비
－시험 배치
－시험 절차

2 인용 규격

다음 문서가 이 기준의 본문에서 참조를 통해, KS C IEC 61000－4－9의 규정을 구성하는 내용에 포함되어 있다. 출판 시기가 명시된 판이 유효하다. 모든 참고 문서는 개정될 수 있고 KS C IEC 61000－4－9에 근거하여 동의한 단체는 아래와 같이 제시된 표준 문헌의 최신판의 적용 가능성에 대해 조사해야 한다. IEC 그리고 ISO의 회원국은 유효한 국제 기준의 등록을 유지해야 한다.

KS C IEC 60060－2 : 2001 고전압 시험 방법－제2부 : 시험 시스템
IEC 60068－1 : 1988 환경 시험－제1부 : 총론과 지침
IEC 60469－1 : 1987 펄스 기술과 기기－제1부 : 펄스의 용어와 정의

3 일반 사항

자기장은 그에 노출된 기기 및 시스템의 신뢰성 있는 동작에 영향을 미칠 수 있다.

다음 시험은 기기의 특정 위치 및 설치 조건(예를 들면 방해원에 대한 기기의 근접성)에 관련된 임펄스 자기장에 노출된 장비의 내성을 증명하도록 의도된 것이다.

펄스 자기장은 빌딩과 안테나대, 접지 도체나 접지망을 포함하는 금속 구조물 및 L.V, M.V, H.V 전기 시스템에서의 초기 결함 과도 현상에 의해 발생된다. 고압(H.V) 변전소에서 펄스 자기장은 회로 차단기에 의한 H.V 버스바(모선/bus bars)와 선로(lines)의 스위칭에 의해 발생된다.

이 시험은 발전소 또는 전화 제어 센터에서 설치되는 전자 기기에 대해 주로 적용될 수 있다. 이 시험은 분배망 기기에는 관계되지 않는다.

다른 적용에 대해서는 제품 위원회에서 고려될 수 있다.

시험 전계의 파형은 표준 전류 펄스의 파형 6.4/16 μs이다.

비 고 IEC 60469－1에 의한 파형 6.4/16 μs는 IEC 60060－2의 8/20 μs에 상당한다.

4 정 의

다음 정의와 용어가 이 기준에 사용되며 자기 방해의 제한된 전계에 적용된다. 이들 모두가 IEV(50)161에 포함되는 것은 아니다.

4.1 EUT 시험품

4.2 유도 코일 특정 모양과 크기를 갖는 도선 루프로 전류가 흐르며 그 루프면과 포함된 체적 내에 특정 상수값의 자기장을 발생시킨다.

4.3 유도 코일 인자 특정 크기의 유도 코일에 의해 발생한 자기장의 세기와 전류의 비. 전계는 시험품이 없이 코일이 이루는 평면의 중심에서 측정된 값이다.

4.4 투 입 법 유도 코일의 중심에 위치한(**그림 1**) 시험품에 자기장을 적용시키는 방법

4.5 접 근 법 특별히 민감한 지역을 감지하기 위해 작은 유도 코일을 시험품 주변을 따라 움직이면서 자기장을 적용시키는 방법

4.6 기준 접지면(GRP) 그 전위가 자기장 발생기와 보조 기기의 공통 기준으로 사용되는 평평한 전도성 표면(접지면은 **그림 4**와 같이 유도 코일 루프를 끝내는 것에 이용 될 수 있다.)(IEV 161－04－36 수정된 것.)

4.7 감결합 회로망, 후위 필터(back filter) 자기장 시험 대상이 아닌 다른 기기와의 상호 작용을 피하기 위한 전기 회로

4.8 과도 현상(transient) 관계한 시간 기준에 비해 짧은 시간 간격 동안 2개의 연속적 정상 상태 사이에서 변하는 현상 또는 물리량에 관련된 것이거나 나타내는 것[IEV 161－02－01].

5 시험 레벨

시험 레벨의 선택 범위가 **표 1**에 주어져 있다.

자기장의 세기는 A/m로 표현된다. 1 A/m는 1.26 μT의 자유 공간 유도에 상응한다.

표 1 시험 레벨

레 벨	펄스 자기장 세기 A/m
1	*n.a*(2) 적용하지 않음.
2	*n.a*(2) 〃
3	100
4	300
5	1 000
X(1)	특 별
주(1) "*X*"는 개방 레벨이다. 이 레벨은 제품 시방에 주어진다. (2) "*n.a*" = 미적용	

시험 레벨의 선택에 대한 내용은 **부속서 C**에 주어져 있다.

실제 레벨에 대한 내용은 **부속서 D**에 주어져 있다.

6 시험 장비

시험 자기장은 유도 코일에 흐르는 전류에 의해 얻어진다. 잠금법으로 시험 전계를 시험품에 적용시킨다.

잠금법의 적용 예는 **그림 1**에 주어진다.

시험 장비에는 전류원(시험 발생기), 유도 코일 및 보조 시험 장비가 포함된다.

6.1 시험 발생기 시험 자기장에 해당되는 출력 파형을 갖는 발생기는 6.2에 명시된 유도 코일에 요구되는 전류를 전달시키게 된다.

그러므로 발생기의 전력 능력은 코일 임피던스를 고려함으로써 조정된다. 인덕턴스는 1 m 표준 코일에 대해서는 2.5 μH 로부터, 구형의 유도 코일(1×2.6 m, **6.2** 참조)에 대해서는 몇 μH (예를 들어 6μH)의 범위를 갖는다.

발생기의 규격은 다음과 같다.

- 최대 선택 시험 레벨과 유도 코일의 인자에 의해서 결정되는 전류 용량(**6.2.2**와 **부속서 A** 참조). 여기에서 유도 코일의 인자의 범위는 0.87 m^{-1}(탁상형 또는 작은 기기에 대한 1 m 표준 코일)에서 0.66m^{-1}(바닥에 세우는 장비나 큰 장비에 대해서는 1×2.6 m인 구형 유도 코일)까지이다.
- 단락 회로 조건에서의 동작성
- 접지 단자(시험실의 보호 접지 연결을 위한)에 연결된 낮은 출력 단자
- 전원 공급 회로망에 유입되거나 시험 결과에 영향을 미칠 수 있는 큰 방해의 방사를 방지하기 위한 예방책

이 기준에 고려된 여러 가지 다른 분야에 대한 전류원이나 시험 발생기의 특성 및 성능은 **6.1.1**에 주어진다.

6.1.1 시험 발생기의 특성 및 성능 시험 발생기는 다음 특성을 가진 비반복 펄스 전류 발생기이다.

세부 규격

상승 시간 : 6.4 μs±30 %

지속 시간 : 16 μs±30 %

출력 전류 범위 : 100～1 000 A, 코일 인자에 의해 분류된다.

극성 : 양(positive) 및 음(negative)

전력 주파수에 대한 위상 관계 : 0～360 °까지 10 ° 단계로 동조 가능

동조 : 외부 신호에 의해 트리거됨.

서지 합성 발생기(1.2/50～6.4/16 μs의 파형)와 같은 표준 전류 펄스 발생기가 사용될 수 있다.

비 고 표준 코일에 대한 출력 전류 범위는 120～1 200 A 첨두값이다.

출력 전류의 파형은 **그림 2**에 주어져 있다.

발생기의 개략적인 회로도는 **그림 3**에 주어져 있다.

6.1.2 시험 발생기의 특성 확인 서로 다른 시험 발생기에 대한 결과를 비교하기 위해 출력 전류 변수의 기본 특성이 확인되어야 한다.

출력 전류는 **6.2.1 a)**에 명시된 표준 유도 코일에 연결된 발생기로 확인된다. 그 연결은 3 m에 이르는 길이와 적당한 단면을 갖는 꼬인 도선으로 이루어진다.

발생기에 의한 방해의 방사를 확인한다(**6.1**을 참조).

확인되어야 할 특성은 다음과 같다.

- 출력 전류 첨두값
- 상승 시간
- 지속 시간

지름 1.8 mm의 선(2.5 mm^2)이 단락 회로 전류 동작을 위한 루프를 위해 사용되어야 한다. 그러나 기계적 견고성을 고려하여야 한다.

확인은 전류 프루브 및 10 MHz의 대역폭을 가진 오실로스코프 또는 최소 동등한 측정 장비로 수행되어야 한다.

측정의 정확도는 ±10 %이다.

6.2 유도 코일

6.2.1 유도 코일의 특성 앞서 정의된(**6.1.1** 참조) 시험 발생기에 연결된 유도 코일은 선택된 시험 레벨과 정의된 균일성에 부합하는 전계 세기를 발생시킨다.

유도 코일은 구리, 알루미늄 또는 전도성의 비자성체로 만들어지는데, 그 단면과 기계적 구조가 시험 중 안정된 위치를 유지하도록 설치된다.

똑같은 코일이 이 기준에서 고려된 자기장의 발생에 적합하다. 그것은 “단권선” 코일일 수 있고, 선택된 시험 레벨에 필요한 것과 같이 적당한 전류 능력을 갖는다.

낮은 시험 전류를 갖기 위해서 다중 권선 코일이 사용될 수 있다.

유도 코일은 시험품을 둘러싸도록 적절한 크기가 되어야 한다(서로 수직인 세 지점).

시험품의 크기에 따라 서로 다른 크기의 유도 코일이 사용된다.

아래에 권고된 크기는 시험품(탁상형 기기나 바닥 거치형 기기)의 전체 체적에 걸친 ±3 dB의 허용 변화를 갖는 자기장의 발생에 적당하다.

자기장 분포에 관련한 유도 코일의 특성은 **부속서 B**에 주어져 있다.

a) **탁상형 기기를 위한 유도 코일** 작은 장비(예를 들어 컴퓨터 모니터, 전력계, 공정 제어 송신기 등)의 시험에 쓰이는 표준 크기의 유도 코일은 비교적 작은 횡단면을 갖는 도체로 이루어진 측면 길이(또는 지름) 1 m의 사각형(또는 원형) 형태이다.

표준 사각 코일의 시험 체적은 0.6×0.6×0.5 m(높이)이다.

표준 크기의 이중 코일(헬름홀츠 코일)은 3 dB 이상의 좋은 전계 균일성을 얻기 위해 또는 큰 시험품의 시험에 쓰일 수 있다.

이중 코일(헬름홀츠 코일)은 적절한 간격으로 둘 또는 그 이상의 권선으로 구성되어야 한다(**그림 7**, **그림 B.4**, **그림 B.5**를 참조).

3 dB의 균일성에 대한 0.8 m 간격의 표준 크기의 이중 코일의 시험 체적 0.6×0.6×1 m(높이)이다.

예를 들어 0.2 dB의 비균일성에 대한 헬름홀츠 코일은 **그림 7**에 주어진 것과 같은 크기와 간격을 갖는다.

b) **바닥 거치형 기기를 위한 유도 코일** 유도 코일은 시험품의 크기와 서로 다른 전계 편파성에 따라 만들어져야 한다.

코일은 시험품을 둘러쌀 수 있어야 한다. 코일의 크기는 코일 도선과 시험품의 벽 사이의 최소 거리가 시험품 크기의 1/3이 되도록 해야 한다.

코일은 비교적 작은 횡단면을 갖는 도선으로 이루어진다.

비 고 가능한 범위에서 시험품의 큰 치수로 인해, 코일은 충분한 기계적 견고성을 갖도록 “C” 또는 “T” 부분으로 이루어질 수 있다.

시험 체적은 코일의 시험 영역(각 측면의 60×60 %)과 코일의 짧은 쪽의 50 %에 해당되는 깊이의 곱에 의해 결정된다.

6.2.2 유도 코일과 코일 인자의 교정 서로 다른 시험 장비로 시험된 결과를 비교할 수 있도록 하기 위해 유도 코일은 시험 전에 동작 조건에서 교정되어야 한다(시험품이 없이, 자유 공간에서).

시험품의 크기를 위한 적절한 크기의 유도 코일은 절연 지지대를 사용하여 시험실 벽과 자성체로부터 최소 1 m의 거리를 두고 위치해야 하며, **6.1.2**에 설명된 것과 같은 시험 발생기에 연결되어야 한다.

유도 코일에 의해 발생된 자기장의 세기를 확인하기 위해 동적이고 펄스장에 상응하는 주파수 응답을 가지는 적절한 자기장 감지기(대역폭 > 10 MHz)가 사용되어야 한다.

전계 감지기는 (시험품이 없이) 유도 코일의 중앙에 위치하여 전계의 최대값을 감지하도록 적당한 방향에 맞추어야 한다.

유도 코일 내의 전류는 시험 레벨에 의해 지정된 전계의 세기를 얻도록 조정되어야 한다.

교정은 전원 주파수에서 이루어져야 한다. 현재 기준의 펄스 시험을 위해 주어진 전계 강도를 발생시키는 전류값을 사용하여야 한다.

시험 발생기와 유도 코일로 교정 절차가 수행되어야 한다.

코일 인자는 위 절차에 의해 확인(및 입증)된다.

요구되는 시험 자기장(H/I)을 얻기 위해 코일에 흘려 보내야 하는 전류값이 코일 인자로부터 주어진다.

시험 자기장의 측정에 대한 자료는 **부속서 A**에 주어져 있다.

6.3 시험 장비와 보조 장비

6.3.1 시험 장비 시험 장비는 다음을 포함한다.

- 유도 코일에 유입된 전류의 측정과 그 설치를 위한 전류 측정 시스템(감지기와 장비)
- 전원 공급, 제어 및 신호선상의 종단 회로망, 후위 필터(back filter) 등

종단 회로망은 시험품의 단자에 연결된 모든 외부 회로망에 대해 50 Ω의 규정된 임피던스를 주어야 한다.

이것은 전원 공급 회로망, 결합/감결합 회로망 또는 입력/출력 제어 및 신호 회로의 직렬 저항-커패시터를 위한 선로 임피던스 안정화 회로망으로 표현된다.

이들 회로망은 시험 계획에 설명되어야 한다. 종단 회로망, 후위 필터 등은 동작 신호와 호환이 되어야 한다.

전류 측정 시스템은 교정된 전류 또는 분류기 등이다. 과도 현상 전류 측정 장비는 10 MHz의 대역폭을 가져야 한다.

측정 장비의 오차는 ±10 %가 되어야 한다.

6.3.2 보조 장비 보조 장비는 시뮬레이션와 시험품의 성능 규격의 확인과 동작에 필요한 기타 장비로 구성된다.

7 시험 배치

시험 배치는 다음 요소로 이루어진다.
- 기준 접지면(GRP)
- 시험품(EUT)
- 시험 발생기
- 유도 코일
- 종단 회로망, 후위 필터

시험 자기장이 시험 장비와 시험 배치 인근의 민감한 기기와 간섭을 일으키는 경우 주의가 필요하다.

시험 배치의 예는 다음 그림에 주어진다.

그림 4 : 탁상형 기기를 위한 시험 배치의 예

그림 5 : 바닥 거치형 기기를 위한 시험 배치의 예

7.1 기준 접지면 기준 접지면(GRP)은 시험실 내에 설치한다. 시험품과 보조 시험 장비를 그 위에 놓고 접지면에 연결시킨다.

기준 접지면은 0.25 mm 두께의 비자성체 금속판(구리나 알루미늄)이다. 최소 0.65 mm의 두께를 갖는 다른 금속도 사용될 수 있다.

접지면의 최소 크기는 1×1 m이다.

최종 크기는 시험품의 크기에 의존한다.

접지면은 시험실의 보호 접지 시스템에 연결시킨다.

7.2 시 험 품 기기는 그 동작 조건을 만족시키도록 배열되어 연결된다. 기기는 0.1 m 두께의 절연 지지물(예를 들면 마른 나무판)을 사이에 갖는 기준 접지면(GRP) 위에 놓여야 한다.

기기의 캐비닛은 시험품의 접지 단자를 거쳐 기준 접지면 위의 보호 접지에 직접 연결되어야 한다.

전력 공급 장치와 입출력 회로는 전력 공급원, 제어원 및 신호원에 연결시켜야 한다.

기기 제조자가 공급 또는 권고한 케이블이 사용되어야 한다. 권고 사항이 없으면 관련된 신호에 적합한 형태의 비차폐 케이블이 사용되어야 한다. 모든 케이블은 그 길이 1 m에 걸쳐 자기장에 노출되어야 한다.

후위 필터가 있을 경우 시험품으로부터 1 m의 케이블 길이에 위치한 회로에 삽입되고 접지면에 접속되어야 한다.

시뮬레이터에 대한 입력 및 출력 회로망은 기기에 대한 방해를 예방하기 위해 후위 필터를 사용해야 한다.

통신 선로(데이터 선로)는 이 기준을 위해 기술 명세서나 규격에 주어진 케이블로 시험품에 연결되어야 한다. 시험품 주변의 각 선로는 기준 접지면으로부터 0.1 m 거리를 갖도록 해야 한다.

7.3 시험 발생기 시험 발생기는 유도 코일로부터 3 m 이내의 거리에 위치시켜야 한다.

발생기의 한 단자는 사용된 접지면에 연결되어야 한다.

7.4 유도 코일 6.2.1에 명시된 형태의 유도 코일은 그 중앙에 위치한 시험품을 둘러싸도록 해야 한다.

다른 유도 코일이 6.2.1의 a) 및 b)에 설명된 일반 기준에 따라 서로 다른 직각 방향에서의 시험에 선택될 수 있다.

수직 위치(수평 편파 전계)에 사용된 유도 코일은 (수직 도체의 밑부분에서) 접지면에 직접 접촉될 수 있으며, 이는 그의 일부로서 코일의 아랫부분을 나타낸다. 이 경우에 시험품으로부터 접지면까지의 거리는 최소 0.1 m이면 충분하다.

유도 코일은 6.2.2에 설명된 교정 절차와 같은 방법으로 시험 발생기에 연결되어야 한다.

시험을 위해 선택된 유도 코일은 시험 계획서에 명시하여야 한다.

8 시험 절차

시험 절차에는 다음 사항이 포함되어야 한다.
- 시험실 기준 조건의 확인
- 기기의 적절한 동작의 사전 확인
- 시험 실시
- 시험 결과의 평가

8.1 시험실 기준 조건 시험 결과에 대한 환경 인자의 영향을 최소화하기 위해 **8.1.1**과 **8.1.2**에 명시된 기후 기준 조건과 전자기 기준 조건에서 시험이 실시되어야 한다.

8.1.1 기후 조건 품목 규격, 제품 규격에서 규정되어 있지 않는 한, 시험실의 기후 조건은 개별 제조자에의한 측정 장비나 EUT의 동작에 대하여 규정된 것에 있어야 한다.

시험은 EUT나 측정 기기에 응결될 정도로 습도가 높지 않은 곳에서 수행되어야 한다.

시험은 **IEC 60068-1**에 따른 표준 기후 환경에서 실시한다.

8.2 시험 실시 시험은 기술 규격에 정의된 시험품의 성능 확인을 포함하는 시험 계획서에 기초하여 실시한다.

전력 공급, 신호 및 기타 기능적 전기량은 정격 범위 내에서 적용되어야 한다.

실제의 작동 신호를 이용할 수 없는 경우에는 시뮬레이션될 수 있다.

기기 성능의 사전 확인은 시험 자기장을 인가하기 전에 실시되어야 한다.

시험 자기장은 **7.2**에 명시된 바와 같이 이전에 설치된 시험품에 잠금법으로 적용한다.

시험 레벨은 제품 규격을 초과하지 않아야 한다.

비 고 주로 고정형 시험품의 가장 민감한 측면/위치를 감지하기 위해 접근법이 조사의 목적으로 쓰일 수 있다. 이 방법은 인증을 위해 쓰이지는 않는다. 근접법에 의한 시험 전계의 적용 예가 **그림 6**에 주어져 있다.

시험은 적어도 양극성의 5펄스와 음극성의 5펄스에서 수행된다.

펄스 시간 간격은 10 s 이상이어야 한다.

a) **탁상형 기기** 6.2.1의 a)에 설명되고 **그림 4**에 제시된 1×1 m 표준 크기의 유도 코일을 사용하여 기기가 시험 자기장을 받도록 한다.

시험품이 서로 다른 방향을 갖는 시험 전계에 노출되도록 유도 코일을 90 ° 회전시킨다.

b) **바닥 거치형 기기** 6.2.1의 b)에 설명된 적당한 크기의 유도 코일을 사용하여 기기가 시험 자기장을 받도록 한다. 각기 직각 방향에 대한 시험품의 전체 체적을 시험하기 위해 유도 코일을 움직여 시험을 반복한다.

이동의 한 단계가 코일의 가장 짧은 부분의 50 %에 해당하도록 시험품의 측면을 따라 코일을 이동시킴으로써 시험이 반복되도록 한다.

비 고 이동의 한 단계가 코일의 가장 짧은 부분의 50 %에 해당하도록 유도 코일을 이동시킴으로써 시험 전계의 겹침이 발생하게 된다.

시험품이 서로 다른 방향을 갖는 시험 전계에 노출되고 시험이 같은 절차를 갖도록 유도 코일을 90 ° 회전시킨다.

9 시험 결과의 평가

시험 결과는 EUT의 제조자 또는 시험 요구자, 제품 구매자와 제조자 사이의 동의에 의해 규정된 성능 레벨과 관련하여 EUT 성능의 저하나 기능의 손실로 분류한다. 분류는 다음과 같다.

a) 제조자, 시험 요구자 및 구매자가 제시한 기준 성능

b) 자동적으로 회복되는 기능 상실이나 성능의 일시적 저하

c) 작동자의 개입이나 시스템 재작동을 요하는 기능 상실이나 성능의 일시적 저하

d) 장비나 소프트웨어의 손상 또는 데이터 상실로 인해 회복 불가능한 기능 상실이나 성능 저하

이 기준에서 정의된 시험의 적용 결과로 인해 기기가 위험해지거나 불안전하게 되어서는 안 된다.

승인 시험의 경우 시험 프로그램과 시험 결과의 해석은 특정의 제품 표준에서 설명되어야 한다.

일반적으로 시험을 실시하는 전 기간에 걸쳐 장비가 내성을 보이고 시험의 마지막 단계에서 시험품이 기술 규격에서 정립된 기능 요구 사항을 만족한다면 시험 결과는 합격이다. 기술 명세서에는 제품에 대한 영향이 없다고 판단되어 그 결함을 취할 수 있다면 그러한 내용을 포함할 수 있다.

이러한 조건에 대해서 기기는 시험 후에 자신의 동작 능력을 스스로 복구할 수 있다는 것을 입증하여야 한다. 기기가 기능적인 능력을 잃어버린 동안의 시간 간격도 기록되어야 한다. 이러한 검증은 시험 결과의 명확한 평가를 위해서 필요하다.

10 시험 보고서

시험 결과 보고서는 시험의 재현성을 위해 필요한 모든 정보가 포함되어야 한다. 특히 다음 사항이 기록되어야 한다.

- 이 규격의 **8.**에 요구되는 규정된 항목
- EUT의 정보 및 관련 장비, 예를 들면 상품명, 제품 형태, 시리얼 넘버
- 시험 장비의 정보, 예를 들면 상품명, 제품 형태, 시리얼 넘버

- 시험시 환경 조건, 예를 들면 실드룸
- 시험시 필수적인 시험 조건
- 제조자, 수요자, 구매자에 의해서 규정된 시험 레벨
- 일반, 제품, 제품군 규격에서 규정된 성능 기준
- 시험시 관찰되는 효과, 시험 후의 효과 및 이 효과에 견디는 시간
- 합리적인 pass/fail의 결정
- 사용된 규정 조건, 예를 들면 케이블의 길이, 형태, 실드, 접지, EUT의 동작 조건, 시험의 요구 사항에 만족

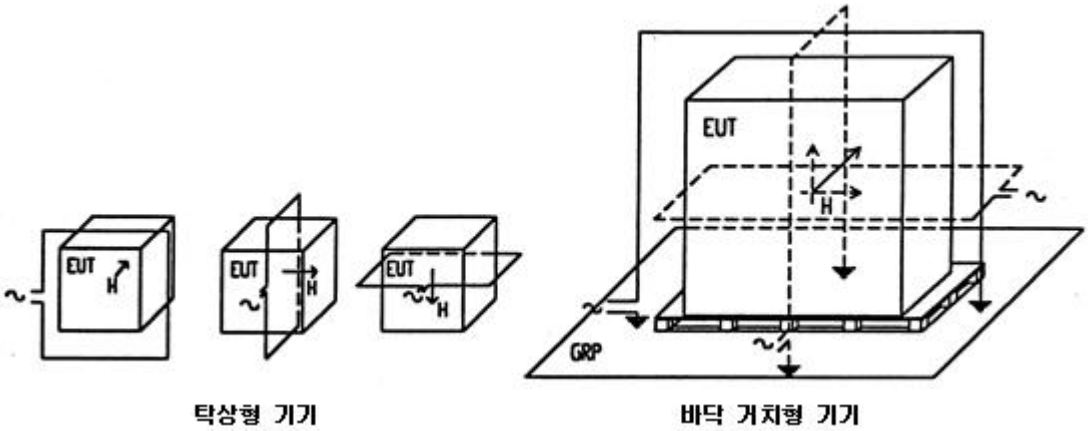


그림 1 투입법에 의한 시험장의 적용 예

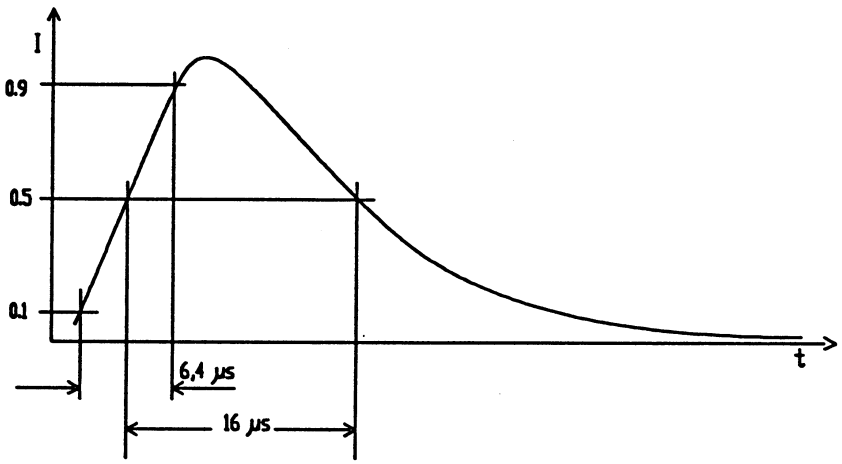
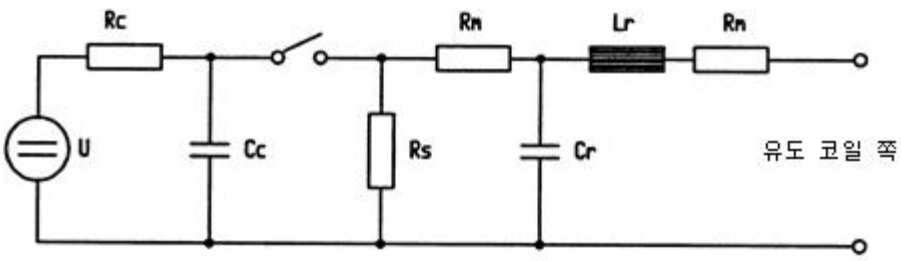
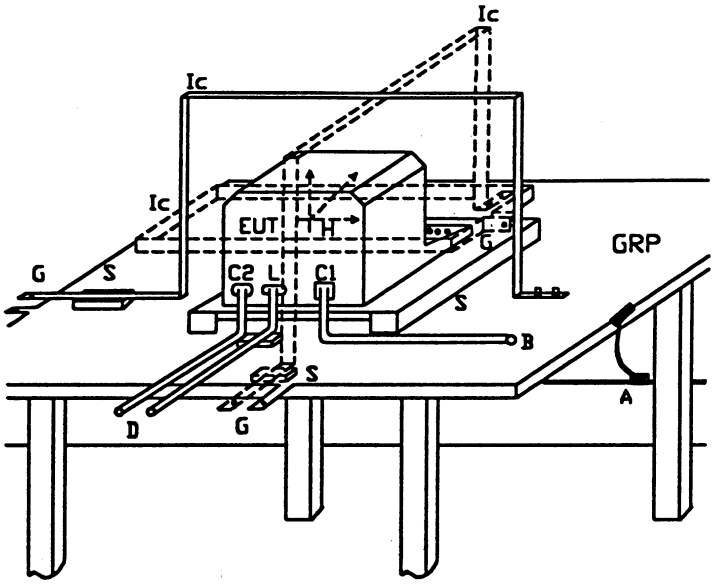


그림 2 펄스 자기장을 위한 시험 발생기의 전류 파형(6.4/16 μs)



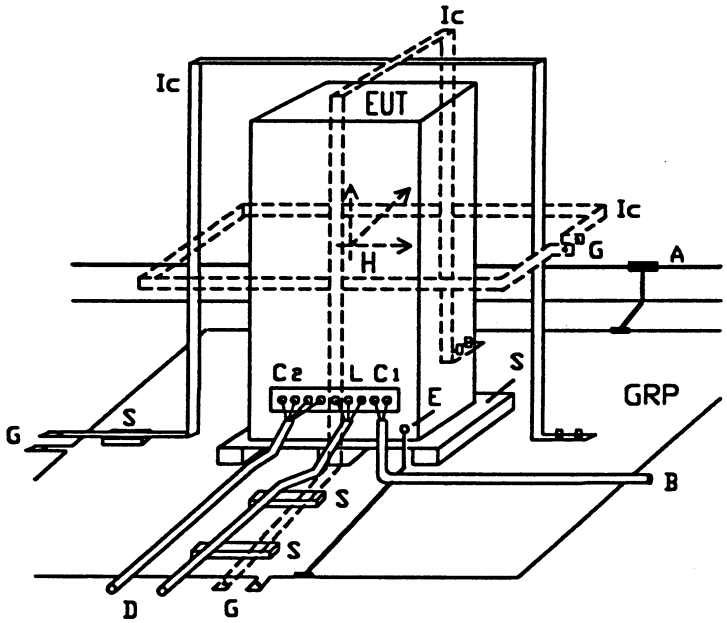
U : 고전압원
Rc : 충전 저항
Cc : 에너지 축적 커패시터
Lr : 상승 시간 형상(shaping) 저항
Rm : 임피던스 정합 저항
Rs1, Rs2 : 펄스 지속 형상 저항

그림 3 펄스 자기장을 위한 시험 발생기의 전류 파형(6.4/16 μs)



GRP : 접 지 면　　C1 : 전원 공급 회로
A : 보호 접지　　C2 : 신호 회로
S : 절연 지지대　　L : 통신 선로
EUT : 시 험 품　　B : 전원 공급원 쪽으로
Ic : 유도 코일　　D : 신호원, 모의 시험기 쪽으로
E : 접지 단자　　G : 시험 발생기 쪽으로

그림 4 탁상형 기기에 대한 시험 배치의 예



GRP : 접 지 면　　C1 : 전원 공급 회로
A : 보호 접지　　C2 : 신호 회로
S : 절연 지지대　　L : 통신 선로
EUT : 시 험 품　　B : 전원 공급원 쪽으로
Ic : 유도 코일　　D : 신호원, 모의 시험기 쪽으로
E : 접지 단자　　G : 시험 발생기 쪽으로

그림 5 바닥 거치형 기기에 대한 시험 배치의 예

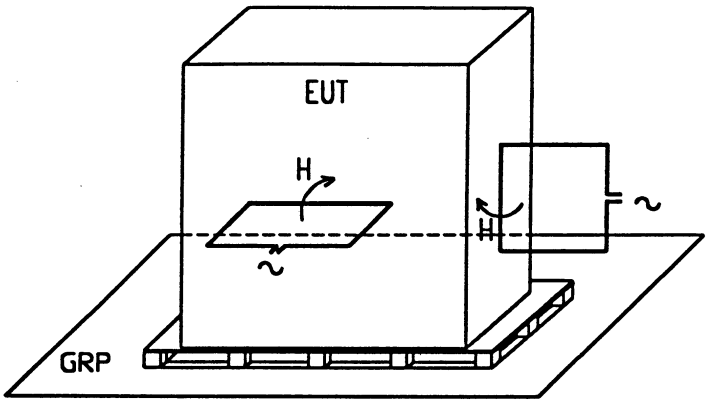
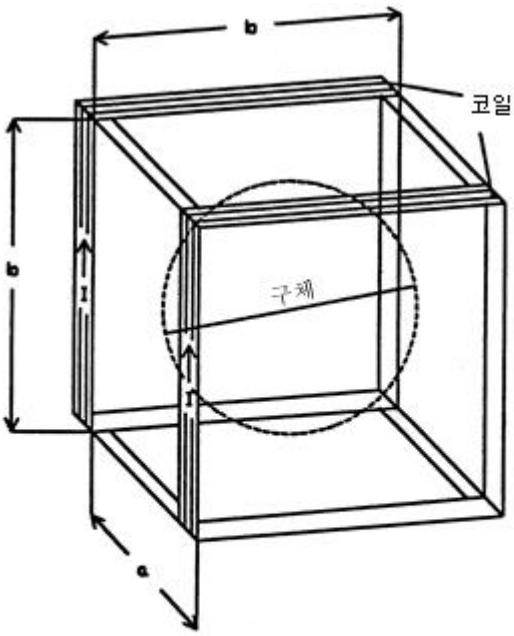


그림6 접근법에 의한 자기장에 대한 내성 조사의 예



n : 각 코일의 권선수　　a : 코일의 분리(간격)

b : 코일 측면(m)　　I : 전류값(A)

H : 자계 강도(A/m)　　H : 1.22×n/b×I

(a = b/2.5에 대해 자계 강도의 비균질성은 ±0.2 dB)

그림 7 헬름홀츠 코일의 설명

부속서 A(규격)　유도 코일의 교정 방법

A.1 자기장 측정　자기장 시험은 시험품이 없고 시험실 벽과 다른 자성체로부터 최소 1 m 떨어진 자유 공간 상태에 관련된다.

자기장 측정은 광대역 감지기(10 MHz 대역폭, 시장에서 입수 가능)로 구성된 측정 시스템 및 과도 현상 기록기 또는 저장 가능한 오실로스코프와 같은 기록 장비로 할 수 있다.

A.2 유도 코일의 교정　유도 코일에 전원 주파수의 교정 전류를 흘려 보내 그 기하학적 중심에 위치한 센서로 자기장을 측정함으로써 교정이 이루어진다.

적당한 센서의 방향은 측정값이 최대값을 얻도록 선택된다.

“유도 코일 인자”는 각 유도 코일에 대해 입력 전류에 대한 전계 강도와 전류의 비(H/A)로 결정된다.

교류 전류에서 측정되는 “코일 인자”는 유도 코일의 특성 인자로 전류 파형과 무관하다. 그러므로 전원 주파수와 이 기준에서 규정한 다른 주파수에서 자기장 평가에 적용 가능하다.

표준 크기의 코일에 대해, 코일 인자는 코일의 제조자에 의해 결정되며 시험을 수행하기 전에 시험실에서의 측정에 의해 확인될 수 있다.

부속서 B(규격) 유도 코일의 특성

B.1 일반 사항 이 **부속서**는 시험 자기장의 발생에 대한 문제점을 고려한다.
첫 번째 단계에서는 잠금법과 접근법이 고려되었다.
그러한 방법의 적용 한계를 알기 위해 몇 가지 문제점이 강조되어 왔다.
다음에 그 값에 대한 이유가 설명된다.

B.2 유도 코일의 요구 조건 유도 코일의 요구 조건은 “시험품의 체적 내에서 시험 전계의 3 dB 허용 오차”이다.
광범위한 체적에 일정한 전계를 발생시키는 실제적 한계를 고려하여 이 허용 오차는 10 dB 단계의 엄격성 기준에 의해 특징지어지는 시험의 측면에서 적절한 기술적 절충으로 여겨진다.
전계의 일정함은 코일면에 수직인 한 방향에 한정된 요구 조건이다. 다른 방향의 전계는 유도 코일을 회전시킴으로써 연속적으로 이어지는 시험 단계에서 얻어진다.

B.3 유도 코일의 특성 탁상형 또는 바닥 거치형 기기의 시험에 적당한 서로 다른 크기의 유도 코일의 특성은 다음 사항을 보여 주는 그림에 주어져 있다.
- 코일 평면에서 측면 길이 1 m인 사각 유도 코일에 의해 발생하는 전계의 측면도(**그림 B.1** 참조)
- 코일 평면에서 (측면 길이 1 m인) 사각 유도 코일에 의해 발생하는 전계의 3 dB 영역(**그림 B.2** 참조)
- (코일면에 수직인 성분인) 중앙 부분의 수직 평면에서 (측면 길이 1 m인) 사각 유도 코일에 의해 발생하는 전계의 3 dB 영역(**그림 B.3** 참조)
- (코일면에 수직인 성분인) 중앙 부분의 수직 평면에서 (측면 길이 1 m이고) 0.6 m 떨어진 2개의 사각 코일에 의해 발생하는 전계의 3 dB 영역(**그림 B.4** 참조)
- (코일면에 수직인 성분인) 중앙 부분의 수직 평면에서 (측면 길이 1 m이고) 0.8 m 떨어진 2개의 사각 코일에 의해 발생하는 전계의 3 dB 영역(**그림 B.5** 참조)
- 코일 평면에서 (1×2.6 m인) 사각형 유도 코일에 의해 발생하는 전계의 3 dB 영역(**그림 B.6** 참조)
- (유도 코일의 한 측면이 접지면인) 코일 평면에서 (1×2.6 m인) 사각형 유도 코일에 의해 발생하는 전계의 3 dB 영역(**그림 B.7** 참조)
- (코일면에 수직인 성분인) 중앙 부분의 수직 평면에서 접지면과 함께 1×2.6 m인 사각형 코일에 의해 발생하는 전계의 3 dB 영역(**그림 B.8** 참조)

시험 코일의 크기, 배치, 형태를 선택할 때 다음 사항이 고려된다.
- 유도 코일 내외에서의 3 dB 영역은 유도 코일의 형태와 크기에 관련된다.
- 주어진 전계 크기에 대해 시험 발생기의 구동 전류값, 전력 및 에너지는 유도 코일의 크기에 비례한다.

B.4 유도 코일의 특성 요약 서로 다른 크기를 갖는 코일의 전계 분포 데이터를 기초로 하고 서로 다른 장비에 이 표준안에서 제시된 시험 방법을 채택한 점을 고려하여 도출될 수 있는 결론은 다음과 같다.
- 단일 사각 코일, 측면 길이 1 m : 시험 체적 0.6×0.6×0.5 m 높이(시험품으로부터 코일까지는 최소 0.2 m 거리)
- 측면 길이 1 m , 0.6 m 떨어진 이중 사각 코일 : 시험 체적 0.6×0.6×1 m 높이(시험품으로부터 코일까지 최소 0.2 m 거리). 코일의 간격은 0.8 m 증가시키고 시험 가능한 시험품의 최대 높이는 1.2 m까지 증대시킨다(중앙 부분의 수직인 평면에서의 3 dB 영역을 참조).
- 1×2.6 m인 단일 사각 코일 : 시험 체적 0.6×0.6×2 m 높이(각기 시험품의 수평과 수직 크기에 대해 시험품으로부터 코일까지 0.2와 0.3 m의 최소 거리). 유도 코일이 기준 접지면에 연결되었다면 그로부터 0.1 m이면 충분한다.

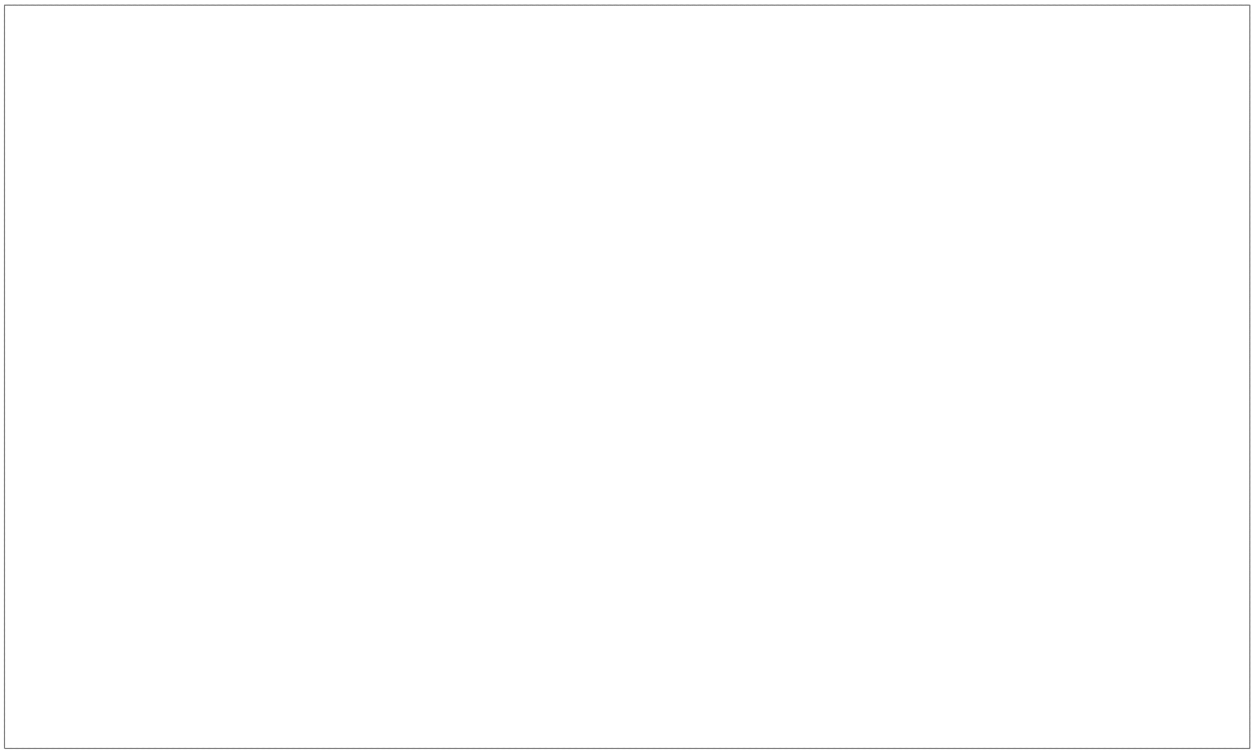


그림 B.1 사각 유도 코일에 의해 발생하는 전계의 평면상에서의 특징

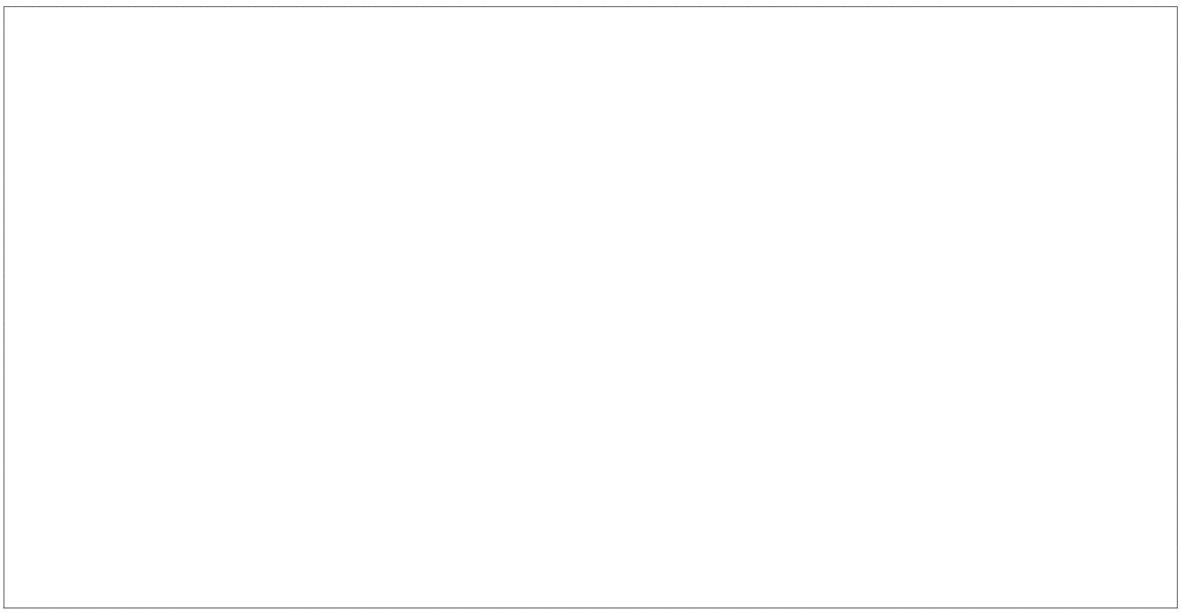


그림 B.2 사각 유도 코일에 의해 발생하는 전계의 평면상에서의 3 dB 영역

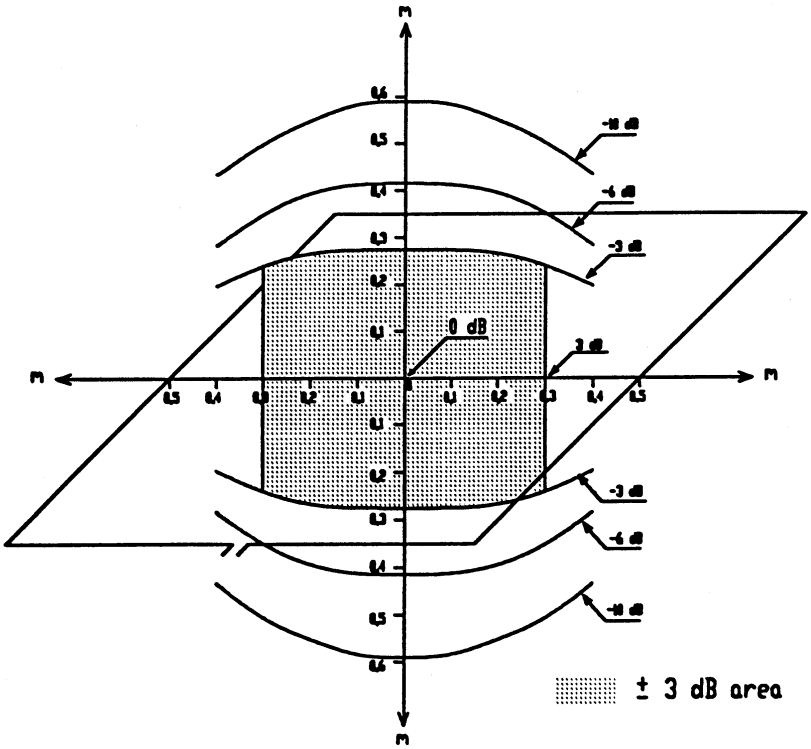


그림 B.3 사각 유도 코일에 의해 발생하는 전계의 중앙 수직면에서의 3 dB 영역(코일면에 수직인 성분)

그림 B.4 0.6 m 떨어진 2개의 사각 유도 코일에 의해 발생하는 전계의 중앙 수직면에서의 3 dB 영역(코일면에 수직인 성분)

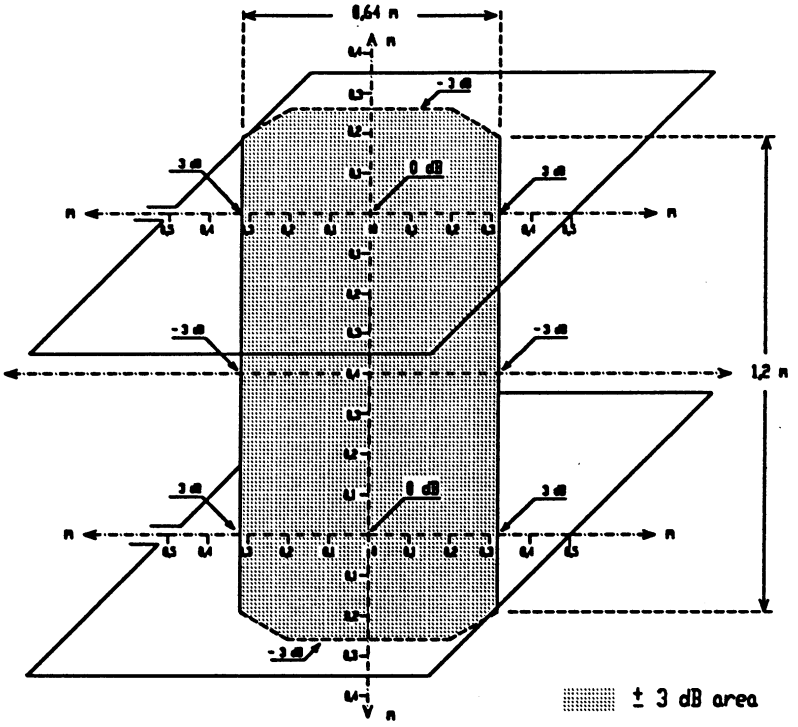


그림 B.5 0.8 m 떨어진 2개의 사각 유도 코일에 의해 발생하는 전계의 중앙 수직면에서의 3 dB 영역(코일면에 수직인 성분)

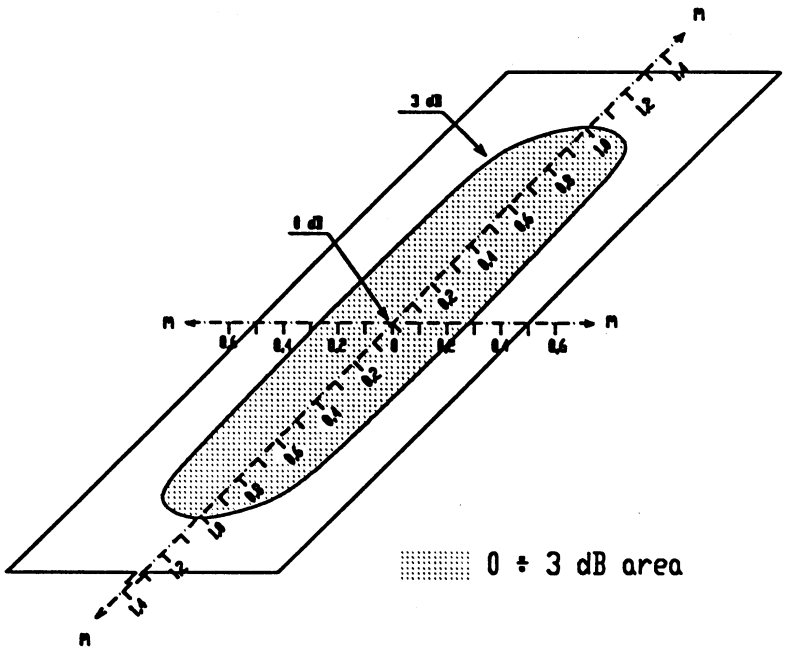


그림 B.6 1×2.6 m인 사각 유도 코일에 의해 발생하는 전계의 평면상에서의 3 dB 영역

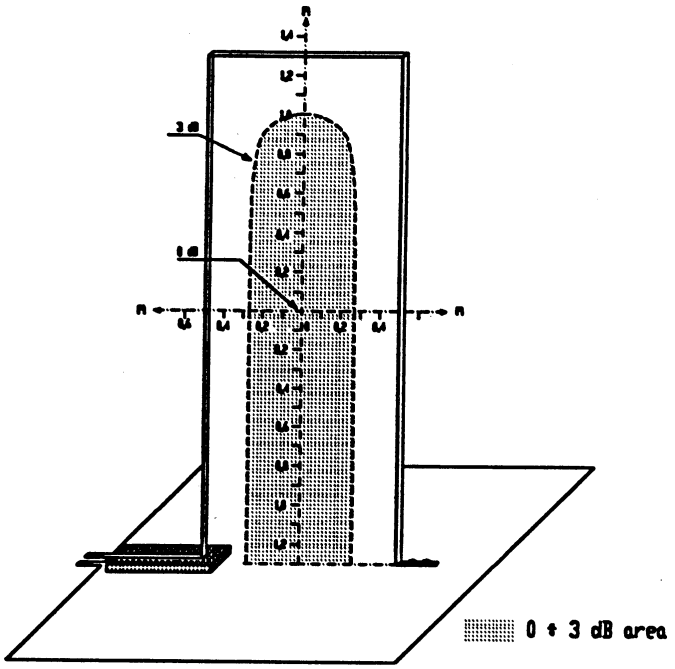


그림 B.7 유도 코일의 측면이 접지면인 1×2.6 m인 사각 유도 코일에 의해 발생하는 전계의 평면상에서의 3 dB 영역

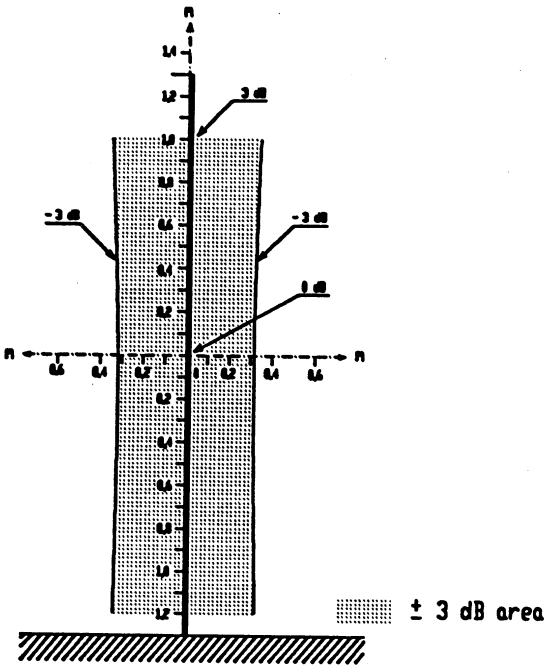


그림 B.8 접지면을 갖는 1×2.6 m인 사각 유도 코일에 의해 발생하는 전계의 중앙 수직면에서의 3 dB 영역(코일면에 수직인 성분)

부속서 C(참고) 시험 레벨의 선택

시험 레벨은 가장 실질적인 설치 조건과 환경 조건에 맞게 선택되도록 한다.
이러한 레벨은 5.에 약술되어 있다.
기기가 동작할 것으로 기대되는 환경에 대한 성능 레벨을 정립하기 위해 내성 시험은 이러한 레벨과 관련되어 있다.
시험 레벨은 다음에 따라 선택된다.

- 전자기 환경
- 관련 기기에 대한 방해원의 근접성
- 적합성 마진

일반적인 실제 설치에 기초하여 자기장 시험에 대한 시험 레벨의 선택 지침은 다음과 같다.

분류 1 : 전자 빔을 사용하는 민감한 장비가 사용될 수 있는 환경에는 시험이 적용되지 않는다.
모니터, 전자 현미경 등은 이러한 장치의 예이다.

분류 2 : 양호하게 보호된 환경 관계된 지역이 낙뢰 및 초기 과도 현상 이상 전류의 영향을 받지 않기 때문에 이 환경에는 시험이 적용되지 않는다
이러한 환경의 예는 낙뢰 보호 시스템의 접지 도선에서 멀리 떨어진 가정, 사무실, 병원이다.

분류 3 : 보호된 환경 이 환경은 낙뢰 보호 시스템의 접지 도선과 금속 구조물의 근접에 의해 특징지어진다.
이러한 환경의 예는 근처에 낙뢰 보호 시스템과 금속 구조물을 가진 상업 지역, 제어 빌딩, 중공업 단지가 아닌 현장, 고전압 변전소의 컴퓨터실 등이다.

분류 4 : 전형적 산업 환경 이 환경은 낙뢰 보호 시스템의 접지 도선 또는 구조물에 의해 특징지어진다.
중공업 지대, 발전소 및 고전압 변전소의 통제실 등은 이러한 환경의 예이다.

분류 5 : 가혹한 산업 환경 이 환경은 다음 특성에 의해 특징지어진다.

- 몇십 킬로암페어가 흐르는 도선, 전송 장치 또는 특고전압 및 고전압 전송선
- 낙뢰 보호 시스템의 접지 도선 또는 낙뢰 전류를 전송하는 선로탑과 같은 높은 구조물

중공업 단지, 특고전압 및 고전압 발전소의 스위칭 지역은 이러한 환경의 예이다.

분류 x : 특수 환경 기기 회로, 케이블, 선로 등으로부터의 간섭 방해원의 미미한 또는 주된 전자기적 분리와 설비의 품질은 위에서 설명된 환경 레벨보다 낮은 또는 높은 환경 레벨을 필요로 한다.
좀더 높은 레벨의 장비 선로는 보다 덜 가혹한 환경을 겪는다는 것을 주의해야 한다.

부속서 D(참고) 자계 강도에 대한 내용

낙뢰로부터의 보호를 위한 접지 도체 및 구조물에 근접한 곳에서 몇천 A/m(첨두값)부터 1 kA/m 이상의 자계 강도 범위는 그러한 과도 현상 전류의 전도를 포함한다. 낮은 전계 강도 값은 빌딩 내에 설치된 기기나 시스템을 위한 대표적인 환경이다.

해설 1 전기용품안전기준의 한국산업표준과 단일화의 취지

1. 개요

이 기준은 전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 안전관리를 수행함에 있어 국가표준인 한국산업표준(KS)을 최대한 인용하여 단일화한 전기용품안전기준이다.

2. 배경 및 목적

전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 인증을 위한 시험의 기준은 2000년부터 국제표준을 기반으로 안전성 규격을 도입·인용하여 운영해 왔으며 또한 한국산업표준도 2000년부터 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 규격의 내용은 양자가 거의 동일하다.

따라서 전기용품안전관리법에 따른 안전기준과 한국산업표준의 중복인증이 발생하였으며, 기준의 단일화가 필요하게 되었다.

전기용품 안전인증기준의 단일화는 기업의 인증대상제품의 인증시 시간과 비용을 줄이기 위한 목적이며, 국가표준인 한국산업표준과 IEC 국제표준을 기반으로 단일화를 추진이 필요하다.

또한 전기용품 안전인증기준을 한국산업표준을 기반으로 단일화 함으로써 한국산업표준의 위상을 강화하고, 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 하였다.

3. 단일화 방향

전기용품안전관리법에서 적용하기 위한 안전기준을 동일한 한국산업표준으로 간단히 전기용품안전기준으로 채택하면 되겠지만, 전기용품안전기준은 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 국내기업의 여건에 맞추어 시험항목, 시험방법 및 기준을 여러번의 개정을 통해 변경함으로써 한국산업표준과의 차이를 보이게 되었다.

한국산업표준과 전기용품안전기준의 단일화 방향을 두 기준 모두 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 전기용품안전기준에서 한국산업표준과 중복되는 부분은 그 내용을 그대로 인용하는 방식으로 구성하고자 한다.

안전기준에서 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 개정된 시험항목과 시험방법, 변경된 기준은 별도의 항을 추가하도록 하였다.

한국산업표준과 전기용품안전기준을 비교하여 한국산업표준의 최신판일 경우는 한국산업표준의 내용을 기준으로 전기용품안전기준의 내용을 개정키로 하며, 이 경우 전기용품안전기준의 구판은 병행적용함으로서 그간의 인증받은 제품들이 개정기준에 맞추어 개선할 시간적 여유를 줌으로서 기업의 혼란을 방지하고자 한다.

그리고 국제표준이 개정되어 판번이 변경되었을 경우는 그 최신판을 한국산업표준으로 개정 요청을 하고 그리고 전기용품안전기준으로 그 내용을 채택함으로써 전기용품안전기준을 국제표준에 신속하게 대응하고자 한다.

그리고 전기용품안전기준에서만 규정되어 있는 고유기준은 한국산업표준에도 제정요청하고, 아울러 필요시 국제표준에도 제안하여 우리기술을 국제표준에 반영하고자 한다.

4. 향후

한국산업표준과 전기용품안전기준의 중복시험 항목을 없애고 단일화 함으로써 표준과 기준의 이원화에 따른 중복인증의 기업부담을 경감시키고, KS표준의 위상을 강화하고자 한다.

아울러 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 한다.

또한 국제인증기구는 국제표준 인증체계를 확대하는 추세에 있으며, 표준을 활용하여 자국 기업의 경쟁력을 강화하는 추세에 있다. 이에 대응하여 국가표준과 안전기준이 국제표준에 신속히 대응함으로서 우리나라의 수출기업이 인증에 애로사항을 감소하도록 한다.

해설 2 전기용품안전기준의 추가·대체항목 해설

이 해설은 전기용품안전기준으로 한국산업표준을 채택함에 있어 추가·대체하는 항목을 적용하는 데 이해를 돕고자 주요사항을 기술한 것으로 규격의 일부가 아니며, 참고자료 또는 보충자료로만 사용된다.

심 의 :

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)			
(위 원)			
(간 사)			

원안작성협력 :

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)			
(참여연구원)			

전기용품안전기준의 열람은 국가기술표준원 홈페이지(http://www.kats.go.kr), 및 제품안전정보센터(http://www.safety.korea.kr)를 이용하여 주시고, 이 전기용품안전기준에 대한 의견 또는 질문은 산업통상자원부 국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과(☎ 043-870-5441~9)으로 연락하여 주십시오.

이 안전기준은 전기용품안전관리법 제3조의 규정에 따라 매 5년마다 안전기준전문위원회에서 심의되어 제정, 개정 또는 폐지됩니다.

KC 61000-4-9 : 2015-09-23

Electromagnetic compatibility (EMC)

- Part 4-9: Testing and measurement techniques - Pulse magnetic field immunity test

ICS 35.240.50

Korean Agency for Technology and Standards
http://www.kats.go.kr

산업통상자원부 국가기술표준원
Korean Agency for Technology and Standards
Ministry of Trade, Industry & Energy
주소 : (우) 369-811 충북 음성군 맹동면 이수로 93
TEL : 043-870-5441~9 http://www.kats.go.kr