

제정	기술표준원고시 제2002 - 60호	(2002. 02. 19)
개정	기술표준원고시 제2003 -1443호	(2003. 11. 15)
개정	기술표준원고시 제2007 -1263호	(2007. 12. 28)
개정	기술표준원고시 제2010 - 698호	(2010. 12. 24)

전기용품안전기준

K 61000-4-8

[IEC 61000-4-8 Ed.2.0 : 2009-09]



전기자기 적합성(EMC)

제4부 : 시험 및 측정기술

제8절 : 전원주파수 자계내성시험

-EMC 기본규격

목 차

서문	2
1. 적용범위	1
2. 인용규격	2
3. 용어 정의	2
4. 일반 사항	2
5. 시험 레벨	3
6. 시험 장비	4
6.1 일반사항	4
6.2 시험 발생기	4
6.3 유도 코일	6
6.4 시험 장비와 보조 장비	8
7. 시험 배치	8
7.1 시험 배치 구성요소	8
7.2 바닥설치형 기기의 접지기준면	9
7.3 시험품	9
7.4 시험 발생기	9
7.5 유도 코일	9
8. 시험 절차	10
8.1 일반사항	10
8.2 시험실 기준 조건	10
8.3 시험 실시	11
9. 시험 결과의 평가	11
10. 시험 성적서	12
부록	
A (규격)유도코일의 교정 방법	17
B (규격)유도 코일의 특성	18
C (정보)시험 레벨의 선택	24
D (정보)전원 주파수 자기장 세기에 대한 자료	26

전기용품안전기준(K 61000-4-8)
전기자기적합성(EMC)
Electromagnetic compatibility (EMC)
제4부 : 시험과 측정기술
제8절 : 전원주파수 자계내성시험-EMC 기본규격
-Part 4: Testing and measurement techniques
-Section8: Power frequency magnetic field immunity test. Basic EMC Publication

서 문

본 규격은 국제표준기술 변화에 신속히 대응하고, 현 전기용품안전기준의 운영 및 표준기술 발전을 위해 2009년 제2판으로 발행된 IEC 61000-4-8 : Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4: Testing and measurement techniques-Section 8: Power frequency magnetic field immunity test. Basic EMC Publication를 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 작성한 안전인증기술기준이다.

1. 적용범위

본 규격은 동작 조건하에서만 다음에 관련된 전원 주파수(60 Hz)에서의 자기 방해에 대한 기기의 내성 요구 사항에 적용한다.

- 주거 및 상업 지역;
- 산업 설비와 발전소;
- 중전압 및 고전압 변전소.

다른 장소에 설치된 기기에 대한 본 규격의 적용은 4절에 설명된 현상에 의해 결정된다.

본 규격은 케이블이나 현장 설치물의 다른 부분에 존재하는 용량성 혹은 유도성 커플링에 의한 방해는 다루지 않는다.

전도성 방해를 다루는 다른 K 규격이 이러한 측면을 다룬다.

본 규격의 목적은 전원 주파수(연속적이고 짧은 지속시간의 전계)의 자기장 하에 있는 가정용, 상업용 및 공업용 전기전자 기기의 성능을 평가하기 위한 일반적이고 재현 가능한 기초를 세우는 것이다.

규격은 다음을 정의한다.

- 권고 시험 레벨;
- 시험 장비;
- 시험 배치;
- 시험 절차.

2. 인용규격

다음 인용규격들은 이 표준의 적용을 위해 필수적이다 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추가본을 포함)을 적용한다.

IEC 60050(161) : 국제전기기술용어-제161장: 전기자기 적합성

3. 용어 정의

본 규격의 목적을 위하여 KS C IEC 60050(161)의 용어와 정의 외에도 다음의 용어와 정의를 제한적인 자체 방해에 적용한다.

3.1 전류 왜곡율

교류 고조파 함량 실효값 대 기본 전류 실효값의 비율

3.2 EUT

시험품

3.3 유도 코일

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

3.4 유도 코일 인자

특정 크기의 유도 코일에 의해 발생한 자기장의 세기와 전류의 비; 자체는 시험품 없이 코일이 이루는 평면의 중심에서 측정된 값이다.

3.5 투입 법

유도 코일의 중심에 위치한(그림 1) 시험품에 자기장을 적용시키는 방법

3.6 접근 법

특별히 민감한 지역을 감지하기 위해 작은 유도 코일을 시험품 주변을 따라 움직이면서 자기장을 적용시키는 방법

3.7 접지기준면

그 전위가 자기장 발생기와 보조 기기의 공통 기준으로 사용되는 평평한 전도성 표면(접지면은 그림 5와 같이 유도 코일 루프를 끝내는 것에 이용 될 수 있다). (IEV 161-04-36, 수정된 것)

3.8 감결합회로, 후위 필터

자기장 내성 시험 대상이 아닌 다른 기기와의 상호작용을 피하기 위한 전기회로

4. 일반사항

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

다음의 시험은 기기의 특정 위치 및 설치 조건(예를 들면 방해원에 대한 기기의 근접성)에 관련된 전원 주파수 자기장에 노출된 장비의 내성을 증명하도록 의도된 것이다.
전원 주파수의 자기장은 도체내의 전원 주파수 전류나 간혹 장비 근처에 있는 다른 기기(예를 들면 변압기의 누설)로부터 발생한다.

근접한 도체의 영향에 대해 다음 두 사항을 구별해야 한다.

- 비교적 작은 크기를 갖는 안정화된 자기장을 발생시키는 정상 동작 조건의 전류;
- 보호 장치가 동작하기까지 짧은 시간 동안(퓨즈에 있어서는 수 밀리 초, 보호 릴레이의 경우에는 수 초)에 비교적 높은 자기장을 발생시킬 수 있는 이상 조건하의 전류

안정화된 자기장 상태의 시험은 일반용 또는 산업용 저전압 분배회로망이나 전기설비에 사용될 모든 종류의 기기에 적용될 수 있다.

이상조건에 관련된 짧은 지속시간을 갖는 자기장하의 시험은 정상 상태 조건에 대한 시험 레벨과 다른 시험 레벨을 요구한다.

최대 레벨은 전기설비가 노출된 장소에 설치된 기기들에 주로 적용된다.

시험 자계의 파형은 전원 주파수의 파형이다.

많은 경우에 있어(가정 지역, 정상 상태의 변전소 및 발전소)고조파에 의해 발생된 자기장은 무시할 만하다.

5. 시험 레벨

60 Hz에서의 분배 회로망에 적용하는 연속적이고 짧은 지속시간 동안의 자기장 각각에 대한 시험 레벨의 선택 범위가 표 1과 표 2에 주어진다.

자기장의 세기는 A/m로 표현된다. 1 A/m는 1.26 μT 의 자유공간 유도에 상응한다.

표 1 - 연속자계에 대한 시험레벨

레벨	자기장 세기 A/m
1	1
2	3
3	10
4	30
5	100
X ¹⁾	특별
주) "X"는 다른 레벨 위, 아래, 사이의 레벨이 될 수 있다. 이 레벨은 제품 사양에서 주어진다.	

표 2 - 짧은 지속시간에 대한 시험레벨 : 1 s에서 3 s

레벨	자기장 세기 A/m
1	$n \cdot a^{2)}$
2	$n \cdot a^{2)}$
3	$n \cdot a^{2)}$
4	300
5	1 000
X ¹⁾	특별
주) 1. “X”는 다른 레벨 위, 아래, 사이의 레벨이 될 수 있다. 이 레벨은 제품 사양에서 주어진다. 2. “n.a” = 마적용	

시험레벨의 선택에 대한 내용은 부록 C에 주어져 있다.

실제 레벨에 대한 내용은 부록 D에 주어져 있다.

6. 시험 장비

6.1 일반사항

시험 자기장은 유도 코일에 흐르는 전류에 의해 얻어진다. 투입법으로 시험 자계를 시험품에 적용시킨다.

투입법의 적용 예는 그림 1에 주어졌다.

시험장비에는 전류원(시험 발생기), 유도 코일 및 보조 시험 장비가 포함되며 그림 3에 주어졌다.

6.2 시험 발생기

6.2.1 전류원

전류원은 대체로 전압 조정기(주전원 배전망 또는 그 밖의 전압원에 연결된 것), 변류기, 지속시간이 짧은 응용을 제어하기 위한 회로로 구성된다. 발생기는 연속 모드 또는 지속시간이 짧은 모드에서 동작할 수 있어야 한다.

연결부를 따라 흐르는 전류가 자장을 발생시켜 시험 볼륨의 자장에 영향을 미치기 때문에 전류 변압기와 유도 코일 입력 사이의 연결은 가능한 짧게 해야 한다. 케이블은 서로 꼬여 있는 것이 바람직하다.

본 규격에 고려된 여러 가지 다른 전계와 다른 유도 코일에 대한 전류원이나 시험 발생기의 특성 및 성능은 6.2.2에 주어진다.

6.2.2 각각의 유도 코일에 대한 시험 발생기의 특성과 성능

표3은 각각의 유도코일에 대한 시험 발생기의 특성과 성능을 규정한 것이다.

표3 — 각각의 유도 코일에 대한 시험 발생기의 사양

	표준 정사각형 코일 1 m x 1 m, 1 권선	표준 직사각형 코일 1 m x 2.6 m, 1 권선	그 밖의 유도 코일
연속 동작에 대한 출력 전류 범위	1 A ~ 120 A	1 A ~ 160 A	표 4에서 요구한 전 자계 강도를 얻는데 필요한 것
짧은 지속시간에 대 한 출력 전류 범위	320 A ~ 1,200 A	500 A ~ 1 600 A	표 4에서 요구한 전 자계 강도를 얻는데 필요한 것
전류/자계 파형	정현파	정현파	정현파
전류 왜곡율	≤8 %	≤8 %	≤8 %
연속 모드	8시간 이하	8시간 이하	8시간 이하
단시간 동작	1s ~ 3 s	1s ~ 3 s	1s ~ 3 s
변압기 출력	PE에 연결하지 않음	PE에 연결하지 않음	PE에 연결하지 않음

발생기의 개략적인 회로도는 그림 2에 주어진다.

6.2.3 시험발생기의 특성 확인

각각의 시험 발생기에 대한 결과를 비교하기 위해서는, 표준 유도 코일의 전류 파라미터 특성을 검증 하여야 한다.

검증해야 할 특성은 다음과 같다.

- 표준 유도 코일의 전류값
- 그 밖의 모든 유도 코일의 전자계 강도
- 유도 코일의 총 왜곡율

정확도가 ± 2 %보다 높은 전류 프로브와 측정 장비로 표준 유도 코일에 대한 검증을 수행해야 한다. 그림 4는 검증 시험 장치 구성을 나타낸 것이다.

그 밖의 모든 유도 코일에 대한 검증은 정확도가 ± 1 dB 이하인 전자계 강도 측정기로 실시하는 것이 좋다.

표4 — 각각의 유도 코일에 대한 검증 파라미터

표 1 레벨	1 m x 1 m 표준 코일에 대한 전류값 A	1 m x 2.6 m 표준 코일에 대한 전류값 A	그 밖의 모든 유도 코일 중심에서의 전자계 강도 A/m
1	1,15	1,51	1
2	3,45	4,54	3
3	11,5	15,15	10
4	34,48	45,45	30
5	114,95	151,5	100

6.3 유도 코일

6.3.1 전자계 분포

2개의 1권선 표준 코일 1 m x 1 m와 1 m x 2.6 m에 대한 전자계 분포는 알려져 있으며, 부속서 B에 있다. 따라서 전자계 검증이나 전자계 교정은 필요하지 않으며, 그림 4에 나타난 전류 측정으로도 충분하다.

시험 전류를 더 낮추거나 2개의 표준 코일에 맞지 않는 시험품에 다권선 코일과 같은 그 밖의 코일을 사용해도 무방하다. 다른 면적의 유도코일의 사용도 무방하다. 이러한 경우에는 전자계 분포(최대 변동은 ± 3 dB)를 검증하여야 한다.

6.3.2 유도성 표준 코일 1 m x 1 m와 1 m x 2.6 m의 특성

1권선 표준 1 m x 1 m 코일의 인덕턴스는 약 2.5 μH 이고, 1 m x 2.6 m 표준 코일에 대한 인덕턴스는 약 6 μH 이다.

유도 코일은 시험 중에 안정한 위치를 결정하는데 유용한 단면적과 기계적 배치를 가진 구리, 알루미늄, 또는 비자성 재료로 만든 것이어야 한다. 100 A/m 이하의 연속성 시험을 위한 알루미늄의 단면적은 1.5 cm^2 이고, 1,000 A/m 이하 단시간 시험을 위한 단면적은 4 cm^2 으로 하는 것이 좋다.

표준 코일의 허용차는 중심선(단면적의 중심) 사이에서 측정하였을 때 ± 1 cm이다. 자계 분포에 대한 유도 코일의 특성을 부록 B에 명시하였다.

6.3.3 탁상형 및 바닥설치형 기기에 사용하는 유도 코일의 특성

아래 목록은 탁상형 및 바닥설치형 기기에 대한 시험 요구사항이다.

a) 탁상형 기기를 위한 유도 코일

작은 장비(예를 들어 컴퓨터 모니터, 전력계, 공정조정 송신기 등)의 시험에 쓰이는 표준 크기의 유도코일은 비교적 작은 횡단면을 갖는 도체로 이루어진 측면길이(또는 직경) 1 m의 사각형(또는 원형)형태이다. 표준 사각 코일의 시험 체적은 0.6 m x 0.6 m x 0.5 m(높이)이다.

3 dB보다 높은 전자계 균질성을 얻기 위해 다른 코일을 사용할 수 있다.

예를 들어, 표준 크기의 이중 코일(헬름홀츠 코일)은 3 dB이상의 좋은 전계 균일성을 얻기 위해 또는 큰 시험품의 시험에 쓰일 수 있다.

이중 코일(헬름 홀츠 코일)은 적절한 간격으로서 둘 또는 그 이상의 권선으로 구성되어야 한다. (그림 7, 그림 B.4, 그림 B.5를 참조).

3 dB의 균일성에 대한 0.8 m 간격의 표준 크기의 이중코일의 시험체적 0.6 m x 0.6 m x 1 m(높이)이다.

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

GRP는 코일의 일부가 아니며 EUT 아래의 절연 테이블에도 허용되지 않는다.(그림 3 참조)

b) 바닥 설치형 기기를 위한 유도 코일

바닥 설치형 기기(랙 등)를 시험하기 위한 표준 치수의 유도 코일은 한 면이 1 m이고 높이가 2.6 m인 사각형 형태를 갖는다.

표준 사각 코일의 시험 체적은 0.6 m x 2 m(높이) x 0.6 m이다.

EUT에 표준 유도 코일 1 m x 2.6 m가 맞지 않을 때는 제품 위원회가 시험 방법을 선택한다: 가령 표준 1 m x 1 m 1권선 유도 코일(그림 6은 하나의 예이다)을 이용하는 근접법이거나 유도 코일은 EUT의 치수와 자계의 방향에 따라 만드는 것이다.

더 큰 유도 코일도 이에 준하는 결과를 내지만, 매우 큰 코일을 제작하는 것이 현실적으로 가능하지 않을 수도 있다. 이 경우에는 근접법이 유용할 수도 있지만 반드시 재현 가능한 결과를 도출하는 것은 아니다.

GRP는 그림 5에 제시한 것이어야 한다.

비교 EUT는 큰 치수가 가능하기 때문에 충분한 기계적 강도를 갖도록 하기 위해 코일을 "C" 또는 "T" 단면으로 만들 수도 있다. 유도코일은 시험품의 크기와 서로 다른 전계 편파성에 따라 만들어져야 한다.

6.3.4 유도 코일 인자의 측정

서로 다른 시험장비로 시험된 결과를 비교할 수 있도록 하기 위해 유도 코일 인자는 시험전에 동작 조건에서 교정되어야 한다(시험품이 없는 자유공간 상에서).

2개의 1권선 표준 코일 1 m x 1 m와 1 m x 2.6 m에 대한 전자계 분포는 알려져 있으며 부록 B에 명시되어 있다. 따라서 전자계 검증이나 전자계 교정은 필요하지 않으며, 그림 4에 나타난 전류 측정으로도 충분하다.

그 밖의 모든 유도 코일에 대해서는 다음의 절차를 시행하여야 한다. 시험품의 크기를 위한 적절한 크기의 유도코일은 절연 지지대를 사용하여 시험실 벽과 자성체로부터 최소 1 m의 거리를 두고 위치해야 하며, 6.2에 설명된 것과 같은 시험 발생기에 연결되어야 한다.

유도 코일에 의해 발생된 자기장의 세기를 확인하기 위해 적당한 자기장 센서가 사용되어야 한다.

자기장센서는 (시험품이 없이) 유도코일의 중앙에 위치하여 자기장의 최대값을 감지하도록 적당한 방향에 맞추어야 한다.

유도 코일내의 전류는 시험 레벨에 의해 지정된 자기장의 세기를 얻도록 조정되어야 한다.

측정은 전원 주파수에서 행해져야 한다.

시험 발생기와 유도 코일로서 측정 절차가 수행되어야 한다.

코일 인자는 위 절차에 의해 결정(및 검증)된다.

코일 인자는 유도 코일 중심에서 요구되는 시험 자기장(H/I)를 얻기 위해서 코일에 주입할 전류값을 알려 준다.

시험 자기장의 측정에 대한 자료는 부록 A에 주어져 있다.

6.4 시험 장비와 보조 장비

6.4.1 시험 장비

시험 장비에는 유도코일에 유입된 전류의 측정과 그 설치를 위한 전류측정 시스템(센서와 장비)이 포함된다.

주) 다른 시험을 위한 시험 장비의 부분인 전력 공급 장치, 제어선 및 신호선에 대한 종단 회로망, 후위 필터 등은 그대로 유지된다.

전류 측정 시스템은 교정된 전류, 측정 장비, 프로브 및 분류기 등이다.

측정 장비의 오차는 $\pm 2\%$ 가 되어야 한다.

6.4.2 보조 장비

보조 장비는 시뮬레이션 장치와 시험품의 성능 규격의 확인과 동작에 필요한 기타 장비로 구성된다.

7. 시험 배치

7.1 시험 배치 구성요소

시험 배치는 다음의 요소들로 이루어진다.

- 시험품(EUT);
- 유도 코일;
- 시험 발생기;
- 바닥 설치형 기기를 위한 접지기준면(GRP).

시험 자기장이 시험 장비와 시험 배치 인근의 민감한 기기와 간섭을 일으키는 경우 주의가 필요하다. 시험 배치의 예는 다음 그림에 주어진다:

그림 3: 탁상형 기기를 위한 시험 배치의 예

그림 5: 바닥 설치형 기기를 위한 시험 배치의 예

7.2 바닥 설치형 기기의 접지기준면

접지기준면은 시험실내에 설치한다. 바닥 설치형 시험품과 보조 시험 장비를 그 위에 놓고 접지단자 또는 접지기준면에 연결시킨다.

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

접지면의 최소크기는 1 m x 1 m 이다.

최종 크기는 바닥 설치형 시험품의 크기에 의존한다.

접지면은 시험실의 보호 접지 시스템에 연결시킨다.

7.3 시험품

기기는 그 동작 조건을 만족시키도록 연결되어 구성한다. 바닥 설치형 기기는 0.1 m 두께의 절연 지지물(예를 들면 마른 나무판)을 사이에 갖는 접지기준면 위에 놓여 져야한다. 탁상형기기에 대해서는 그림3을 참조한다.

접지가 될 수 있는 시험품 캐비닛은 접지 단자에 연결 되거나 접지기준면 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.

통신 선로(데이터 선로)는 이 규격을 위해 기술 명세서나 규격에 주어진 케이블로 시험품에 연결되어야 한다.

7.4 시험 발생기

시험 발생기는 자계에 영향을 미치지 않아야 하므로 유도 코일 근처에 놓아서는 안 된다.

7.5 유도 코일

6.3.2에 명시된 형태의 유도코일은 시험품을 둘러싸도록 해야 한다. 시험품은 유도 코일의 3 dB 시험 체적 안에 놓아야 한다.

다른 유도 코일이 6.3.3의 a) 및 b)에 설명된 일반 기준에 따라 서로 다른 직각 방향에서의 시험에 선택될 수 있다.

유도코일은 6.3.4에 설명된 절차와 같은 방법으로 시험 발생기에 연결되어야 한다.

시험을 위해 선택된 유도코일은 시험 계획서에 명시하여야 한다.

8. 시험 절차

8.1 일반사항

시험 절차에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

- 시험실 기준 조건의 검증;
- 장비의 적절한 동작의 사전 검증;
- 시험 실시;
- 시험 결과의 평가.

8.2 시험실 기준 조건

8.2.1 일반사항

시험 결과에 대한 환경 인자들의 영향을 최소화하기 위해 8.2.2과 8.2.3에 명시된 기후 기준 조건과 전기자기 기준 조건에서 시험이 실시되어야 한다.

8.2.2 기후 조건

일반 규격, 제품 규격에서 규정되어 있지 않는 한, 시험실의 기후조건은 개별 제조자에 의한 시험장비나 시험품의 동작에 대한 규정 한계값 내에 있어야 한다.

시험은 시험품이나 측정기기에 응결 될 정도로 습도가 높지 않은 곳에서 수행되어야 한다.

주) 본 규격이 기후조건에 영향을 받는다는 관련 현상의 결과를 증명할 명백한 증거가 있음이 고려되면 본 규격에 관련된 위원회의 주의가 요구되어야 한다.

8.2.3 전기자기 조건

시험실의 전자파 조건은 시험 결과에 영향을 주지 않도록 시험품의 올바른 작동을 보장해야 한다. 그렇지 않은 경우 시험은 패러데이실(Faraday Cage)에서 시행되어야 한다.

특히 시험실의 전원주파수 자기장 값은 선택된 시험 레벨보다 적어도 20 dB 낮아야 한다.

8.3 시험 실시

시험실 인원에는 인체 노출에 관한 요구사항에 주의 하도록 한다. 인체 보호에 관한 요구사항이 없다면 2 m의 거리를 권한다.

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

전력 공급, 신호 및 기타 기능적 전기량들은 정격범위 내에서 적용되어야 한다.
실제의 동작 신호를 이용할 수 없는 경우에는 시뮬레이션될 수 있다.

기기 성능의 사전 검증은 시험 자기장을 인가하기 전에 실시되어야 한다.

시험 자기장은 7.3에 명시된 바와 같이 이전에 설치된 시험품에 투입법으로 적용한다.

시험 레벨은 제품 규격을 초과하지 않아야 한다.

시험 자계의 세기와 시험 지속 시간은 시험 계획에서 성립된 서로 다른 형태의 자계 (연속 또는 짧은 지속 시간의 자계)에 따라 선택된 시험 레벨에 의해 결정된다.

a) 탁상형 기기

그림 3에 나타난 시험 자계를 기기에 가하여야 한다.

각각의 방향으로 시험 자계를 시험품에 노출시키기 위해서 유도 코일의 면을 90° 회전시켜야 한다.

b) 바닥 설치형 기기

6.3.3의 b)에 설명된 적당한 크기의 유도코일을 사용하여 기기가 시험 자기장을 받도록 한다.

각기 직각 방향에 대한 시험품의 전체 체적을 시험하기 위해 유도코일을 움직여 시험을 반복한다.(그림 5 참조)

시험품이 유도 코일의 3 dB 시험 체적보다 크다면, 전체 EUT가 3 dB 시험 체적에 점진적으로 잠기도록 하기 위해 시험은 유도 코일을 다른 위치로 옮긴 상태에서, 코일의 가장 짧은 쪽의 50%에 해당하는 간격으로 반복하여야 한다.

주) 이동의 한 단계가 코일의 가장 짧은 부분의 50 %에 해당하도록 유도 코일을 이동시 킴으로써 시험 자계의 겹침을 발생하게 된다.

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

9. 시험 결과의 평가

시험 결과는 제품 제조자나 시험 요청자가 규정한 또는 제조자 및 제품의 구매자가 합의한 성능 레벨과 비교하여 시험품의 기능 손실 또는 성능저하의 용어로 분류되어야 한다. 권고되는 분류는 다음과 같다:

- a) 제조자, 요청자 또는 구매자가 규정한 한계값 내에서 정상 성능
- b) 방해가 중단된 후 중단되는 일시적인 기능의 상실 또는 성능 저하, 그리고 시험품은 조작자의 간섭 없이 정상 성능을 회복한다.
- c) 일시적인 기능의 상실 또는 성능 저하, 조작자의 간섭이 필요한 수정
- d) 하드웨어나 소프트웨어의 손상 또는 데이터의 상실로 인한 회복할 수 없는 기능 상실 또는 성능 저하

무시할 수 있다고 판단되어 허용할 수도 있는 시험품에서의 영향을 제조자의 사양에 정의할 수도 있다.

이와 같은 분류는 일반규격, 제품규격, 제품군 규격에 대하여 책임 있는 위원회에 의해 성능 판정을 공식화하는데 지침으로서 또는 예를 들어 일반규격, 제품규격, 제품군 규격이 존재하지 않는 경우 제조자와 구매자 사이에 성능 판정에 관한 합의를 위한 기초로서 사용될 수도 있다

10. 시험보고서

시험 보고서는 시험을 재현하기 위해 필요한 모든 정보를 포함해야 한다. 특히, 다음사항들이 기록되어야 한다 ;

- 본 규격의 8절에서 요구되는 시험 계획에서 명시된 항목들;
- 시험품과 관련 장비들의 식별, 예를 들어 회사명, 제품명, 고유 번호;
- 시험 장비의 식별, 예를 들어 회사명, 장비명, 고유 번호;
- 시험이 실시되었던 특별 환경 조건, 예를 들어 차폐실;
- 시험을 실시하는데 필요한 특정 조건;
- 제조자, 요청자, 또는 구매자가 규정한 성능 레벨;
- 일반규격, 제품규격, 제품군 규격에서 명시된 성능 판정;
- 시험 방해신호를 적용하는 동안 또는 적용 후에 그리고 이러한 영향이 지속되는 동안에 관찰된 시험품상에서의 영향;
- (일반규격, 제품규격 또는 제품군 규격에서 명시되거나 또는 제조자와 구매자 사이에 합의된 성능 기준에 기초한) 합격/불합격 결정을 위한 타당성;

적합성을 달성하기 위해 요구되는, 예를 들어 케이블 길이 또는 종류, 차폐 또는 접지, 또는 시험품 동작조건과 같은 사용상의 특정 조건.

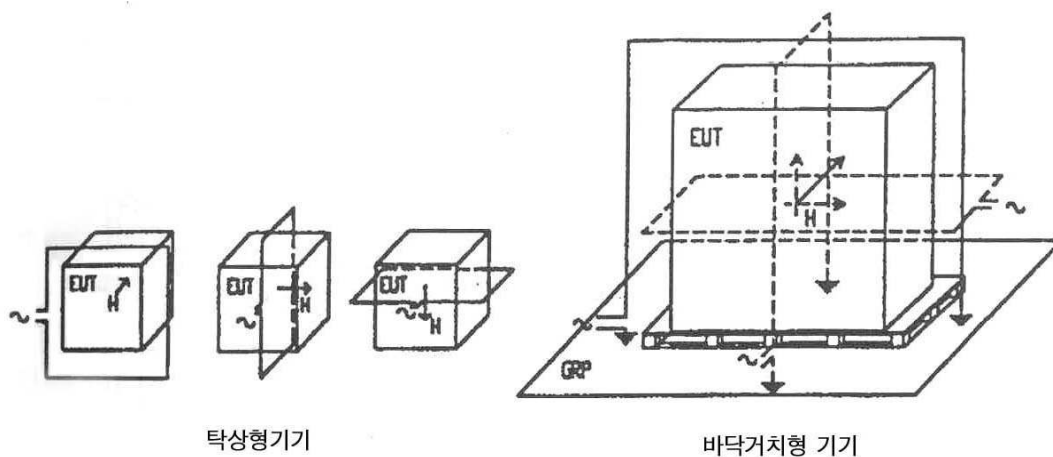


그림 1. 투입법에 의한 시험 자계의 적용 예

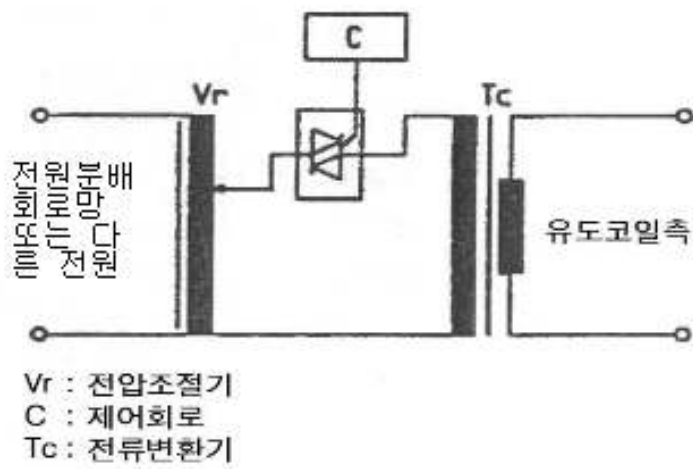


그림 2. 전원 주파수 자기장에 대한 시험 발생기의 개략적인 회로도

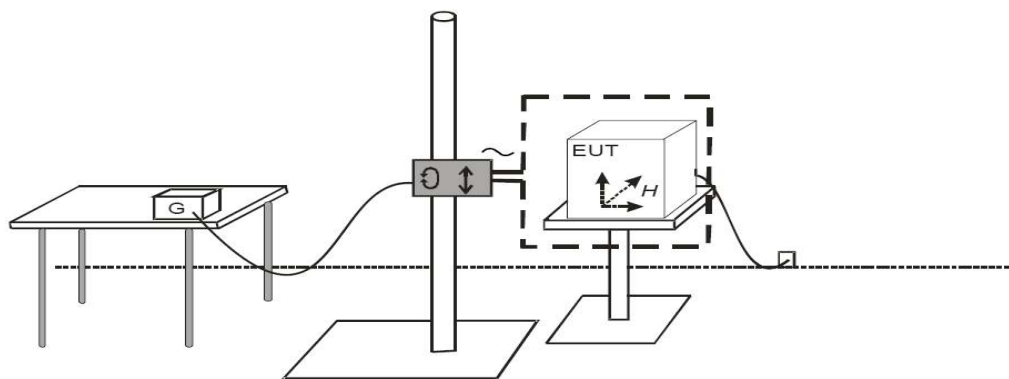


그림3 — 탁상형 기기에 대한 시험 배치의 예

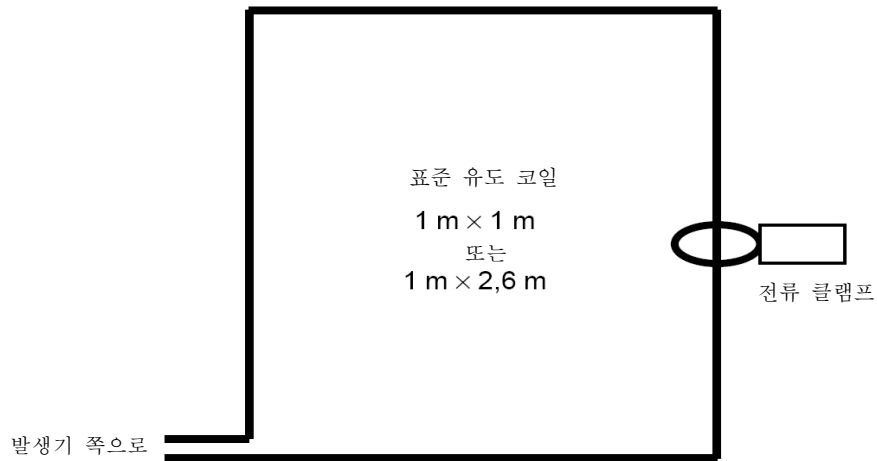
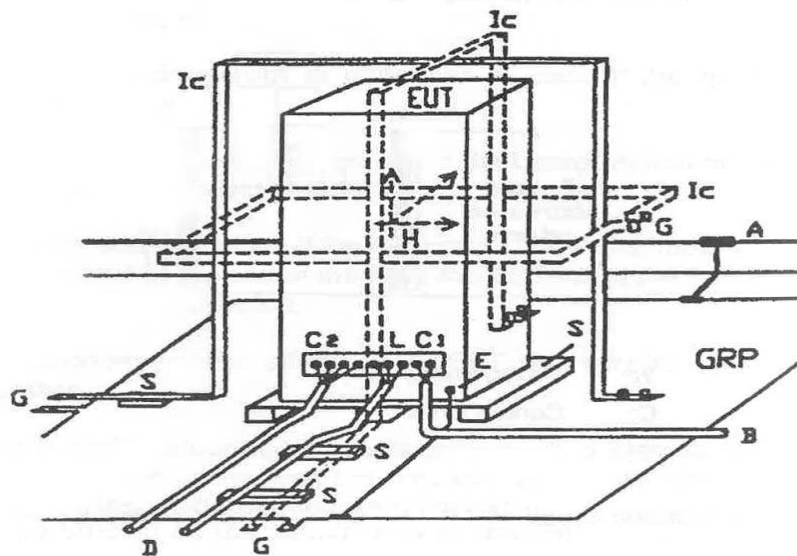


그림4 — 표준 코일의 교정



구성요소

GRP : 접 지 면

S : 절연 지지대

EUT : 시 험 품

Ic : 유도 코일

E : 접지 단자

C1 : 전원 공급 회로 A : 보호 접지

C2 : 신호 회로

L : 통신 선로

B : 전원 공급원 쪽으로

D : 신호원, 모의 시험기 쪽으로

G : 시험 발생기 쪽으로

그림 5 — 바닥 설치형 기기에 대한 시험 배치의 예

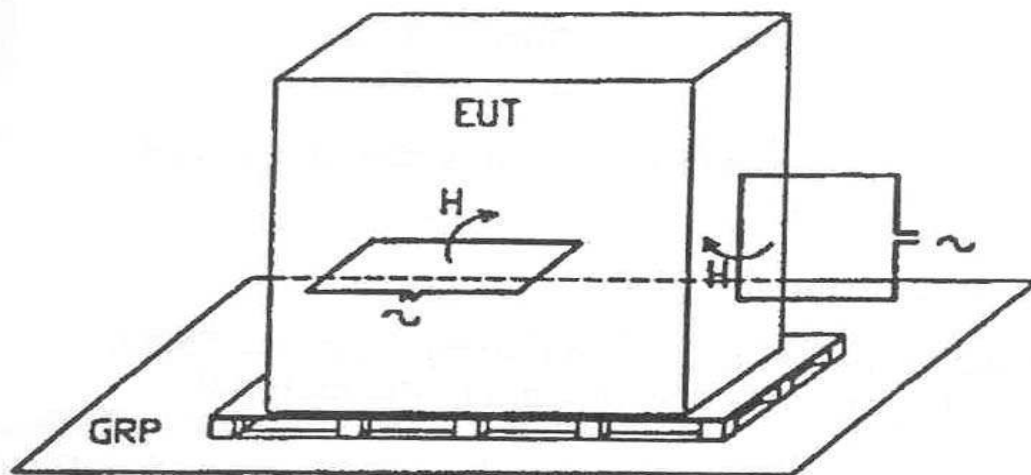
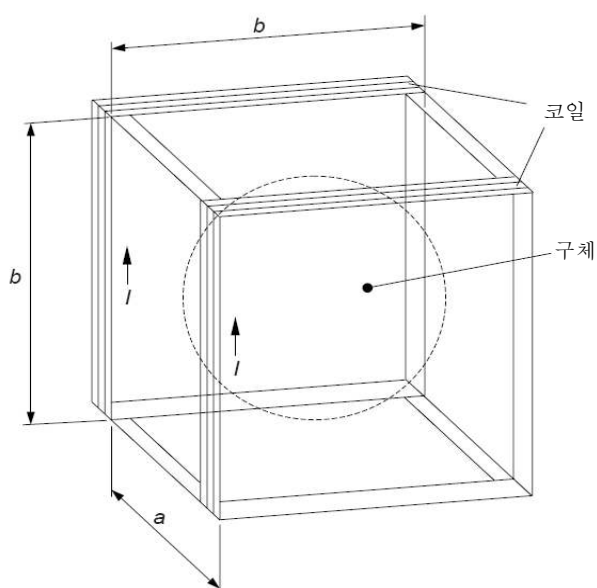


그림 6. 1 m x 1 m 유도 코일을 이용한 접근법으로 자계 감응성을 조사한 예



그림설명

n : 각 코일의 권선수

b : 코일 측면(m)

H : 자계 강도(A/m)

($a=b/2.5$ 에 대해 자계 강도의 비균질성은 ± 0.2 dB)

a : 코일의 분리(간격)

I : 전류값(A)

$H : 1.22 \times n/b \times I$

그림 7 — 헬름홀츠 코일의 설명

부록 A

(규격)

유도코일의 교정방법

A.1 자기장 측정

자기장 시험은 시험품이 없고 코일이 시험실 벽과 다른 자성체로부터 최소 1 m 떨어진 자유공간 상태에서 시험해야한다. 바닥에 있고, 코일의 일부이며 바닥 설치형 기기의 시험 설치를 위한 GRP는 예외로 한다.

자기장 측정은 교정된 센서 예를 들어 시험용 유도코일보다 크기에 있어 적어도 한단계 낮은 직경을 가지고 전원주파수 협대역 장비인 “Hall effect”나 다중권선 루프 센서로 구성된 측정시스템에 의해 행해진다.

A.2 유도코일의 교정

유도코일에 전원 주파수의 교정 전류를 흘려보내 표준 유도 코일 전류와 다른 유도 코일에 대해서도 그 기하학적 중심에 위치한 센서로 자기장을 측정함으로써 교정이 이루어진다.

적당한 센서의 방향은 측정값이 최대치를 얻도록 선택된다.

“유도코일 인자”는 각 유도코일에 대해 입력전류에 대한 자계강도와 전류의 비(H/A)로 결정된다. 교류 전류에서 측정되는 코일 인자는 유도코일의 특성 인자로 전류파형과 무관하다. 그러므로 전원 주파수에서의 자기장 평가에 적용가능 하다.

부록 B

(규격)

유도 코일의 특성

B.1 일반 사항

이 부록은 내성 시험에 대한 자기장의 발생에 관하여 관련 있는 사항들을 고려한다.

첫 번째 단계에서는 투입법과 접근법이 고려되었다.

그러한 방법의 적용한계를 알기 위해 몇 가지 문제점이 강조되어 왔다.

다음에 그 값들에 대한 이유가 설명된다.

B.2 유도코일의 요구 조건

유도코일의 요구조건은 “시험품의 체적내에서 시험 자계의 3 dB 허용오차”이다;

광범위한 체적에 일정한 전계를 발생시키는 실제적 한계를 고려하여 이 허용오차는 10 dB 단계의 엄격성 기준에 의해 특정 지워지는 시험의 측면에서 적절한 기술적 절충으로 여겨진다.

자계의 일정함은 코일면에 수직인 한 방향에 한정된 요구 조건이다. 다른 방향의 자계는 유도코일을 회전시킴으로써 연속적으로 이어지는 시험 단계에서 얻어진다.

B.3 유도코일의 특성

탁상형 또는 바닥 거치형 기기의 시험에 적당한 서로 다른 크기의 유도코일의 특성은 다음 사항을 보여주는 그림에 주어져 있다:

- 코일평면에서 측면길이 1 m 인 사각 유도코일에 의해 발생하는 필드의 측면도(그림 B.1을 참조);
- 코일평면에서 (측면길이 1 m 인) 사각 유도코일에 의해 발생하는 자계의 3 dB 영역(그림 B.2를 참조);
- (코일면에 수직인 성분인) 중앙부분의 수직 평면에서 (측면길이 1 m 인) 사각 유도코일에 의해 발생하는 자계의 3 dB 영역(그림 B.3를 참조);
- (코일면에 수직인 성분인) 중앙부분의 수직 평면에서 (측면길이 1 m 이고) 0.6 m 떨어진 두 개의 사각코일에 의해 발생하는 자계의 3 dB 영역(그림 B.4를 참조);
- (코일면에 수직인 성분인) 중앙부분의 수직 평면에서 (측면길이 1 m 이고) 0.8 m 떨어진 두 개의 사각코일에 의해 발생하는 자계의 3dB 영역(그림 B.5를 참조);
- 코일평면에서 (1 m x 2.6 m 인) 사각형 유도코일에 의해 발생하는 자계의 3 dB 영역(그림 B.6를 참조);
- (유도코일의 한 측면이 접지면인) 코일평면에서 (1 m x 2.6 m 인) 사각형 유도코일에 의해 발생하는 자계의 3 dB 영역(그림 B.7를 참조);
- (코일면에 수직인 성분인) 중앙부분의 수직 평면에서 접지면과 함께 1 m x 2.6 m 인 사각형 코일에 의해 발생하는 자계의 3 dB 영역(그림 B.8을 참조).

시험코일의 크기, 배치, 형태를 선택함에 있어 다음 사항들이 고려되어 있다.

- 유도코일 내외에서의 3 dB 영역은 유도코일의 형태와 크기에 관련된다;
- 주어진 자계 크기에 대해 시험 발생기의 구동 전류값, 전력 및 에너지는 유도코일의 크기에 비례한다.

B.4 유도코일의 특성 요약

서로 다른 크기를 갖는 코일의 전계 분포 데이터를 기초로 하고 서로 다른 장비에 이 표준안에서 제시된 시험방법을 채택한 점을 고려하여 도출될 수 있는 결론은 다음과 같다:

- *단일 사각 코일, 측면 길이 1 m*: 시험 체적 $0.6\text{ m} \times 0.6\text{ m} \times 0.5\text{ m}$ 높이(시험품으로부터 코일까지는 최소 0.2 m 거리);
- *측면 길이 1 m, 0.6 m 떨어진 이중 사각 코일*: 시험 체적 $0.6\text{ m} \times 0.6\text{ m} \times 1\text{ m}$ 높이 (시험품으로부터 코일까지 최소 0.2 m 거리); 코일의 간격은 0.8 m 증가시키고 시험 가능한 시험품의 최대 높이는 1.2 m 까지 증대시킨다(중앙부분의 수직인 평면에서의 3dB 영역을 참조).
- *1 m × 2.6 m인 단일 사각 코일*: 시험 체적 $0.6\text{ m} \times 0.6\text{ m} \times 2\text{ m}$ 높이(각기 시험품의 수평과 수직 크기에 대해 시험품으로부터 코일까지 0.2 m 와 0.3 m 의 최소 거리); 만일 유도코일이 기준 접지면에 연결되었다면 그로부터 0.1 m이면 충분한다.

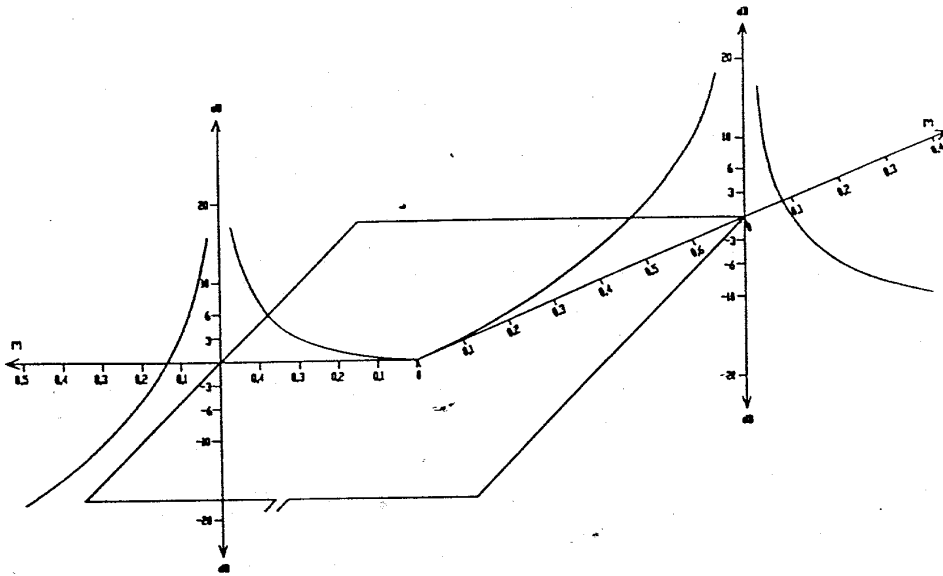


그림 B.1 -사각 유도 코일(각변이 1 m)에 의해 발생하는
자계의 평면상에서의 특성

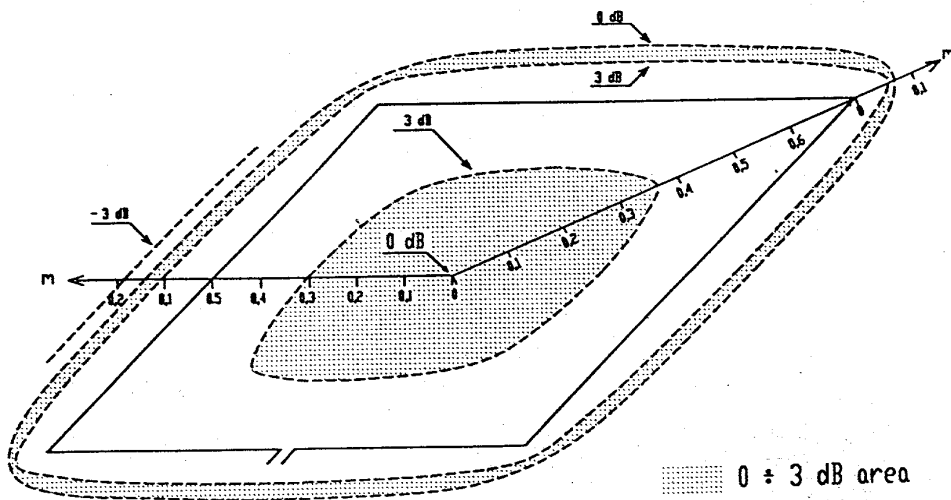


그림 B.2 - 사각 유도 코일(각변이 1 m)에 의해 발생하는
자계의 평면상에서의 3 dB 영역

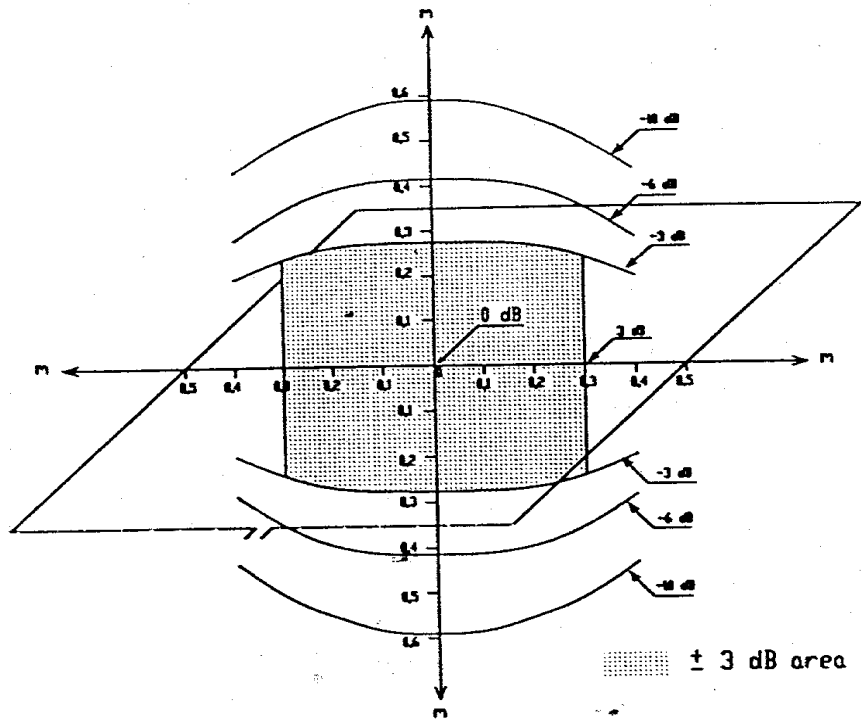


그림 B.3 - 사각 유도 코일(각변이 1 m)에 의해 발생하는 자계의 중앙 수직면에서의 3 dB 영역(코일면에 수직인 성분)

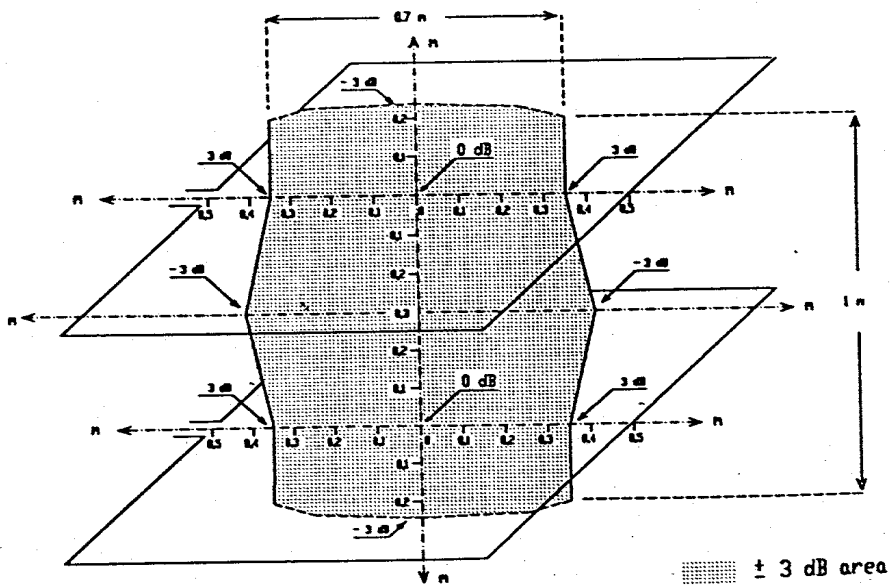


그림 B.4 - 0.6 m 떨어진 두 개의 사각 유도 코일(각변이 1 m)에 의해 발생하는 자계의 중앙 수직면에서의 3 dB 영역(코일면에 수직인 성분)

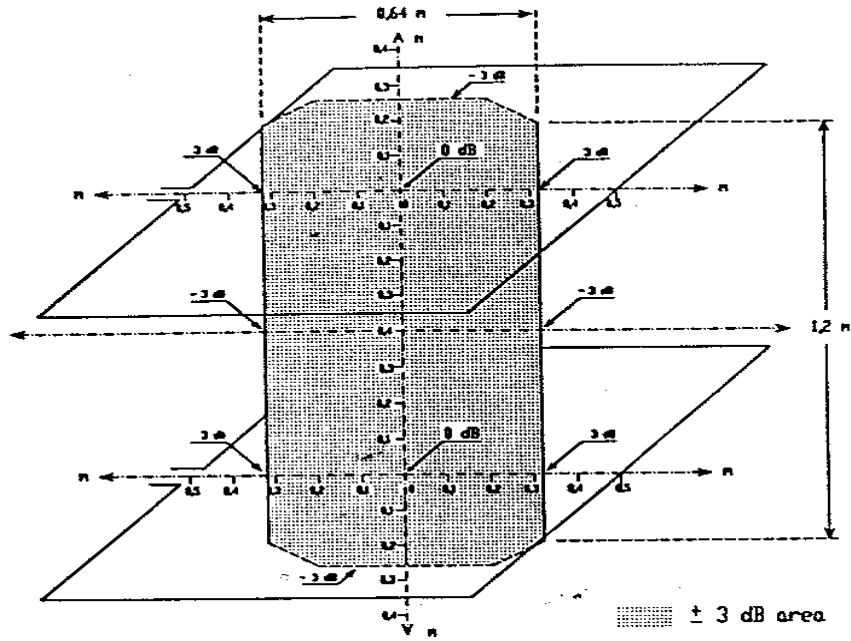


그림 B.5 - 0.8 m 떨어진 두 개의 사각 유도 코일(각변이 1 m)에 의해 발생하는 자계의 중앙 수직면에서의 3 dB 영역(코일면에 수직인 성분)

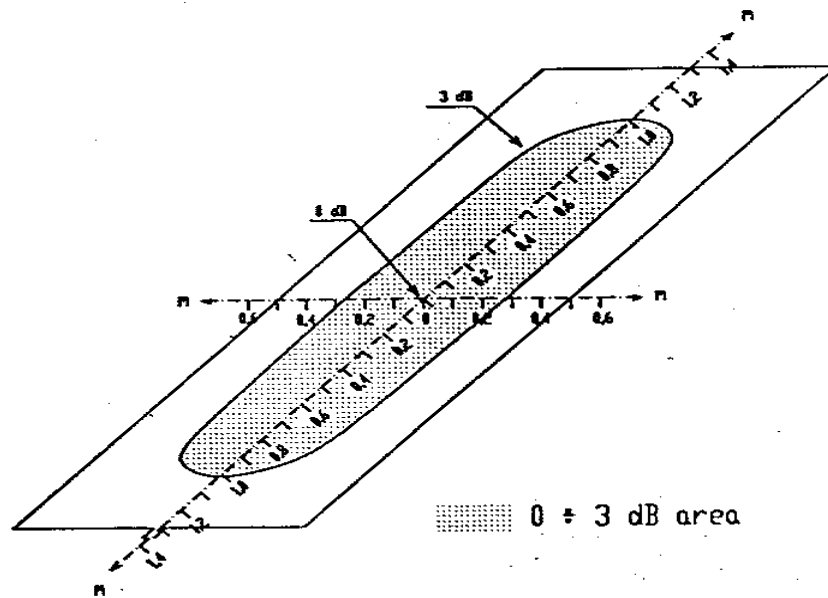


그림 B.6 - 1 m × 2.6 m 인 사각 유도 코일에 의해 발생하는 자계의 평면상에서의 3 dB 영역

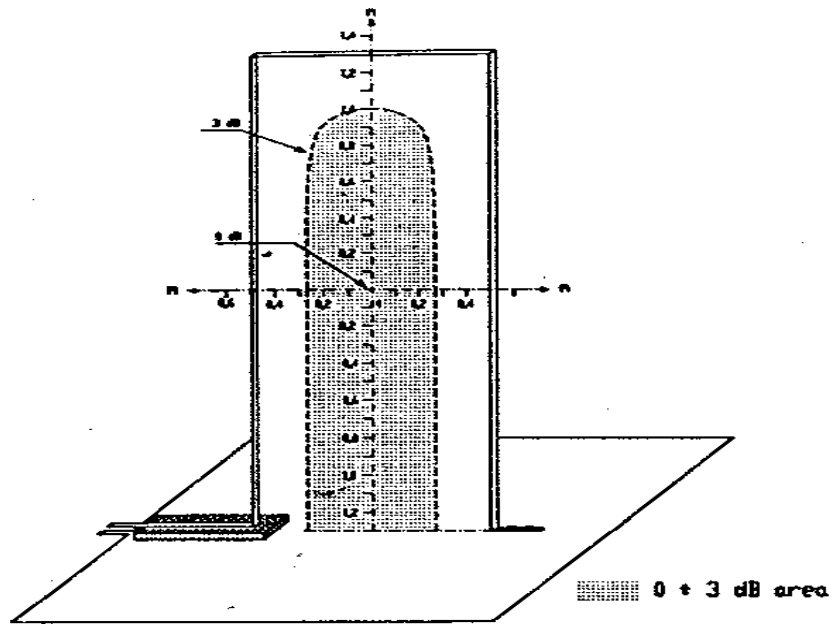


그림 B.7 - 유도 코일의 측면이 접지면인 $1\text{ m} \times 2.6\text{ m}$ 인 사각 유도 코일에 의해 발생하는 자계의 평면상에서의 3 dB 영역

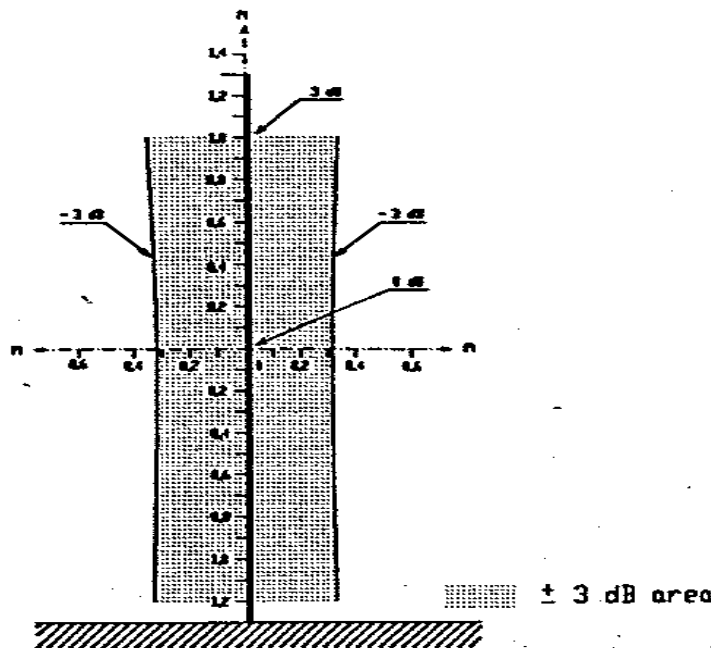


그림 B.8 - 접지면을 갖는 $1\text{ m} \times 2.6\text{ m}$ 인 사각 유도 코일에 의해 발생하는 자계의 중앙 수직면에서의 3 dB 영역(코일면에 수직인 성분)

부록 C

(정보)

시험 레벨의 선택

시험 레벨은 가장 실질적인 설치조건과 환경 조건에 맞게 선택되도록 한다.

이러한 레벨은 5절에 약술되어 있다.

기기가 동작할 것으로 기대되는 환경에 대한 성능 레벨을 정립하기 위해 내성 시험은 이러한 레벨과 관련되어 있다. 전원 주파수의 자기장의 세기에 관한 조사는 부록 D에 제시되어 있다.

시험 레벨은 다음에 따라 선택된다.

- 전자기 환경;
- 관련 기기에 대한 방해원의 접근성;
- 적합성 마진.

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

분류 1: 전자빔을 사용하는 민감한 장비가 사용될 수 있는 곳에서의 환경 레벨

CRT 모니터, 전자 현미경 등은 이러한 장치의 예이다.

분류 2: 양호하게 보호된 환경

이 환경은 다음의 요인에 따라 특징되어진다.

- 누설 자속을 발생시키는 전력 변압기와 같은 전기 장비의 부재;
- 고전압 버스-바(bus-bar)의 영향하에 있지 않은 영역.

이러한 환경의 예는 *접지 보호 도선에서 멀리 떨어진 가정, 사무실, 병원 그리고 산업 시설 지역과 고전압 변전소 지역*이다.

분류 3: 보호된 환경

이 환경은 다음의 요인에 따라 특징되어진다.

- 누설 자속과 자기장을 발생시키는 전기 기기와 케이블;
- 보호 시스템의 접지 도선으로의 근접;
- 관련 기기로부터 수백미터 떨어진 특고전압 회로와 고전압 전송장치

이러한 환경의 예는 *상업 지역, 제어 빌딩, 중공업 단지가 아닌 현장, 고전압 변전소의 컴퓨터실* 등이다.

분류 4: 전형적 산업 환경

이 환경은 다음의 요인에 따라 특징 되어진다.

- 버스-바 등과 같은 짧은 분기 전원선;
- 누설 자속을 발생시키는 고전력 전기 장치;
- 보호 시스템의 접지 도선;
- 관련 기기로부터 (수십미터의) 상당한 거리에 떨어진 특고전압 회로와 전송장치

중공업 지대, 발전소 및 고전압 변전소의 통제실 등은 이러한 환경의 예이다.

분류 5: 가혹한 산업환경

이 환경은 다음의 특성에 의해 특징 되어진다:

- 수십 킬로 암페어가 흐르는 도선, 전송장치 또는 M.V 및 H.V;
- 보호 시스템의 접지도선;
- M.V, H.V 전송장치로의 근접;
- 고전력 전기 기기에의 근접

*중공업 단지, M.V, H.V 및 고전압 발전소의 스위칭지역*은 이러한 환경의 예이다.

분류 x: 특수 환경

기기 회로, 케이블, 라인 등으로부터의 간섭 방해원의 미미한 혹은 주된 전자기적 분리와 설비 품질은 위에서 설명된 환경 레벨보다 낮은 혹은 높은 환경 레벨을 필요로 한다. 좀 더 높은 레벨의 장비 선로는 보다 덜 가혹한 환경을 겪는다는 것을 주의해야 한다.

부록 D (정보)

전원 주파수 자기장 세기에 대한 내용

고려된 자기장의 세기에 대한 내용이 아래에 주어진다. 완벽하지는 않지만 그 내용을 서로 다른 장소와 상황에서 기대되는 자계 세기에 대한 내용을 제시해 준다. 제품 위원회는 각기 특정의 응용에 밀접하게 관련된 시험 레벨의 선택에 있어 그 사항들을 고려할 수 있다.

자료는 적용 가능한 저서목록과 측정에 제한된다.

a) 가정용 전기기기

표 D.1에 25가지 기본형태의 약 100가지 서로 다른 전기기기에 의해 발생하는 자기장에 대한 조사 내용이 나타나 있다. 자계 세기는 위치가 정해진 전기기기의 표면에 관련되며 이는 멀리 떨어진 점에서의 자계이다.

전기기기로부터 임의의 방향으로 1 m 또는 그 이상 위치를 바꾸더라도 자계의 세기는 그 거리에서 예상되는 최대자계에서 10 %내지 20 % 정도 변화할 것이다. 가정에서 전기기기의 주변 자기장은 0.05 A/m에서 1 A/m까지 변화하는 것으로 측정되었다.

가정용 저전압 전원라인의 단점은 각 설비의 단락 회로 전류에 따라 규정된 것보다 높은 자계 세기를 발생시킨다는 점이다. 그 지속시간은 설치된 보호 장치에 따라 수백 밀리초의 차수를 갖는다.

**표 D.1 - 가정용 전기기기에 의해 발생하는 최대 자기장
(25가지 기본 형태의 100가지 서로 다른 장치의 측정결과)**

기기 표면으로부터의 거리	d = 0.3 m	d = 1.5 m
측정치의 95 %	0.03 A/m - 10 A/m	< 0.1 A/m
최대 측정치	21 A/m	0.4 A/m

b) 고전압선

자기장은 전원 구성과 부하 및 이상조건에 의존함으로 장비가 노출될 전자기 환경을 결정함에 있어 자계 특성은 더욱 중요하다.

고전압선에 의해 발생하는 전자기 환경에 대한 일반적 자료는 K 61000-2-3에 있다.

실제 전계 측정의 계량치는 표 D.2에 주어진다.

표 D.2 - 400 kV 라인에 의해 발생하는 자기장

전주탑 아래	중간 경간 아래	약 30 m의 측면거리에서
10 A/m/kA	16 A/m/kA	이전 값의 약 1/3

c) 고전압 변전소 지역

220 kV 와 400 kV의 고전압 변전소에 관련하여 측정된 실제 전계의 계량적 조사치가 표 D.3에 주어진다.

표 D.3 - 고전압 변전소 지역에서의 자기장

변전소	220 kV	400 kV
약 0.5 kA가 흐르는 라인 연결부 근처의 모선 아래	14 A/m	9 A/m
계전기 내부	약 0.5 m에서의 event 기록기 근처: 3.3 A/m 측정변압기 근처: d = 0.1 m : 7.0 A/m d = 0.3 m : 1.1 A/m	
장비실 내부	최대 0.7 A/m	

d) 발전소와 공업 단지

발전소의 여러 다른 지역에서 측정이 수행되었다; 그들 대부분은 전원 공급선과 전기 기기에 대해 공업 단지와 유사하다.

실제 전계 측정 조사치는 표 D.4에 주어진다.

표 D.4 - 발전소에서의 자기장의 값

자기장 신호원	다음 각각의 거리에서의 횡드(A/m)			
	0.3 m	0.5 m	1 m	1.5 m
2.2 kA(·)가 흐르는 중간전압 모선	14 - 85	13.5 - 71	8.5 - 35	5.7 -
190 MVA,MV/HV 변압기 , 50 %부하	-	-	6.4	-
6 kV 전지(·)	8 - 13	6.5 - 9	3.5 - 4.3	2 - 2.4
6 kV 꼬은 파워 케이블	-	2.5	-	-
6 MVA펌프(전부하, 0.65 kA)	26	15	7	-
600 kVA, MV/LV 변압기	14	9.6	4.4	-
제어 빌딩, 다중지점 종이 기록기	10.7	-	-	-
신호원으로부터 원거리에 있는 제어실	0.9			
* 이러한 범위는 설비의 기하학적 구조와 거리의 서로 다른 방향과 관련된 값들을 포함한다.				