

KN61000-4-8 : 2005-12

[별표 6]

KN61000-4-8

전원 주파수 자기장 내성시험방법

IEC61000-4-8 : 2001-03

목 차

1. 범위	1
2. 참고 문헌	1
3. 총론	2
4. 용어 정의	3
5. 시험 레벨	4
6. 시험 장비	5
6.1 시험 발생기	5
6.2 유도 코일	7
6.3 시험 설비와 보조 설비	9
7. 시험 장치	9
7.1 기준 접지면	10
7.2 피시험기기	10
7.3 시험 발생기	11
7.4 유도 코일	11
8. 시험 절차	11
8.1 실험실 기준 조건	11
8.2 시험 실시	12
9. 시험 결과의 평가	13
10. 시험 성적서	14
부록	
A 유도코일의 눈금 교정 방법	18
B 유도 코일의 특성	19
C 시험 준위의 선택	25
D 전원 주파수 자기장 세기에 대한 자료	28

1. 범위

이 국제 표준안은 장비의 내성 요구 사항에 관련되며, 다만 동작 조건하에서 다음에 관련된 전원 주파수에서의 자기 방해에 관련된다:

- 주거 및 상가 지역;
- 산업 설비와 발전소;
- 중전압 및 고전압 변전소

다른 장소에 설치된 장비에 대한 본 기준안의 적용여부는 조항 3에 설명된 현상에 의해 결정된다.

이 표준안은 케이블이나 현장 설치물의 다른 부분에 존재하는 용량성 혹은 유도성 커플링에 의한 방해는 다루지 않는다.

전도성 방해를 다루는 다른 IEC 표준안이 이러한 측면을 다룬다.

이 표준안의 목적은 전원 주파수(연속적이고 짧은 시간 지속되는 펄스)의 자기장하에 있는 가정용, 상업용 및 공업용 전자 장비의 성능을 평가하는 일반적이고 재현 가능한 기초를 세우는 것이다.

표준안은 다음을 정의한다.

- 권고되는 시험 레벨;
- 시험 장비;
- 시험 셋업;
- 시험 절차

다른 종류의 자기장은 표준화의 대상이 된다.

- 다른 주파수에서의 펄스(16 2/3 - 20 또는 30 - 400 Hz);
- 전류의 펄스(100Hz에서 2000Hz);
- 더 높은 주파수의 펄스(150Hz까지, 즉 주전원 신호 시스템에 대해);
- D.C 펄스

2. 표준 참고 문헌

다음의 표준 문헌들은, 본서의 참조를 통해 IEC 61000-4-8을 구성하는 항목들을 담고 있다. 출판 당시에 표시된 판본은 유효하였다. 모든 표준 문헌들은 개

정하도록 되어 있으며, IEC 61000-4에 기초한 합의 분과 위원회에 나타난 규격 문헌들의 가장 최신판의 적용가능성을 조사하도록 권고된다. IEC와 ISO 회원국들은 현재 유효한 국제 기준 등록을 유지한다.

IEC 60068-1: 1988, 환경 시험- 제 1 부: 총론과 지침

3 총론

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

다음의 시험은 장비의 특정 위치 및 설치 조건(예를 들면 방해 소스로의 장비 근접성)에 관련된 전원 주파수 자기장에 노출된 장비의 내성을 증명하도록 의도된 것이다.

전원 주파수의 자기장은 도체내의 전원 주파수 전류에 의해 발생하며, 드문 경우이지만 장비 근처에 있는 다른 장비(예를 들면 트랜스포머의 누설)로부터 발생한다.

근접 도체의 영향에 대해 다음 두 사항을 구별해야 한다:

- 비교적 작은 크기를 가지면서, 정상 자기장을 발생시키는 정상 동작 조건의 전류;
- 보호 장치가 동작하기까지의 짧은 시간 동안(퓨즈를 갖는 경우에는 수 밀리초, 보호지연의 경우에는 수초) 비교적 높은 자기장을 발생시킬 수 있는 부적합 조건하의 전류

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

부적합 조건에 관련된 짧은 지속시간을 갖는 자기장하의 시험은 정상 상태 조건에 대한 시험 준위와 다른 시험 준위를 요구한다; 최대 준위는 전기설비가 노출된 장소에 설치된 장비들에 주로 적용된다.

시험 필드의 파형은 전원 주파수의 파형이다.

많은 경우에 있어(정상 상태의 가정 지역, 변전소 및 발전소) 고조파에 의해 발생된 자기장은 무시할 만하다. 그러나 중공업 지역(거대 전력 변환소 등)과 같은 매우 특별한 경우에는 고조파에 의한 자기장이 발생하며 이는 앞으로 있을

본 표준안의 개정판에서 고려될 것이다.

4. 용어 정의

이 표준안에는 다음의 정의와 용어가 사용되며, 자기 방해의 제한된 필드에 적용된다; 그 모든 것이 IEC 60050(161)[IEV]에 포함되지는 않았다.

4.1 EUT

피시험장치

4.2 유도코일

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

4.3 유도코일 인자

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

4.4 방출 방법

유도 코일의 중심에 위치한(그림 1) EUT에 자기장을 작용시키는 방법

4.5 근접거리 방법

특히 민감한 지역을 감지하기 위해 작은 유도 코일을 EUT 주변을 따라 움직이면서 자기장을 작용시키는 방법

4.6 접지 기준면(GRP)

그 전위가 자기장 발생기와 부속 장비의 공통 기준으로 사용되는 평평한 전도성 표면(접지면은 그림 4와 같이 유도 코일 루프를 끝내는 것에 이용될 수 있다). [IEV 161-04-36, 수정된 것]

4.7 감결합 네트워크

자기장 시험 대상이 아닌 다른 장비와의 상호작용을 피하기 위한 전기회로

5. 시험 레벨

시험 레벨의 차별적인 범위가 표 1과 표 2에 주어저 있다. 각각은 연속적이고 짧은 지속시간 동안의 자기장에 의한 작용이며, 60 Hz 에서 분배 회로망에 적용 가능하다.

자기장의 세기는 A/m 로 표현된다; 1 A/m 는 $1.26 \mu T$ 의 자유공간 유도에 상응한다.

표 1 - 연속필드에 대한 시험레벨

레벨	자기장 세기 A/m
1	1
2	3
3	10
4	30
5	100
$X^{1)}$	special
주 - “X”는 미결정의 레벨이다. 이 레벨은 제품 규격에서 주어진다.	

표 2 - 짧은 지속시간에 대한 시험레벨 : 1s에서 3s

레벨	자기장 세기 A/m
1	$n.a^{2)}$
2	$n.a^{2)}$
3	$n.a^{2)}$
4	$n.a^{2)}$
5	300
	1000
$X^{1)}$	special
주 - 1 “X”는 미결정의 레벨이다. 시험레벨뿐 아니라 이 레벨도 제품 규격에 주어진다.	
주 - 2 “n.a”= not applicable	

시험 레벨의 선택에 대한 자료는 부록 C에 주어저 있다.

실제 레벨에 대한 자료는 부록 D에 주어저 있다.

6. 시험 장비

시험 자기장은 유도 코일에 흐르는 전류에 의해 얻어진다; 이머션 방법으로 시험 필드를 피시험기기에 적용시킨다.

이머션 방법의 적용에는 그림 1에 주어진다.

시험 장비에는 전류소스(시험 발생기), 유도 코일 및 보조 시험 기구가 포함된다.

6.1 시험 발생기

시험 자기장에 해당되는 과형출력을 갖는 발생기는 6.2 에 명시된 유도코일내의 요구 전류를 전달시키게 된다. 그러므로 발생기의 전력 능력은 코일 임피던스를 고려함으로써 조정된다; 임피던스는 1 m 표준코일에 대해서는 $2.5 \mu H$ 로부터 구형의 유도코일(1 m x 2.6 m, 6.2 참조)에 대해서는 수 μH (예를 들어 $6 \mu H$)의 범위를 갖는다.

발생기의 규격은 다음과 같다:

- 최대 선택 시험 레벨과 유도코일의 인자에 의해서 결정되는 전류 용량. 여기서 유도코일의 인자의 범위가 $0.87 m^{-1}$ (탁상형기기 혹은 작은 시험 장비에 대해서는 1 m 표준코일)에서 $0.66 m^{-1}$ (바닥설치형기기 또는 큰 장비에 대해서는 1 m x 2.6 m 인 구형 유도 코일)까지이다. (6.2.2 와 부록 A 참조);
- 단락 회로 조건에서의 동작성
- 접지 단자(실험실의 안전 접지 연결을 위한)에 연결된 낮은 출력 단자;
- 전원 공급 회로망에 유입되거나 시험 결과에 영향을 미칠 수 있는 큰 방해의 방출을 방지하기 위한 예방책

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

6.1.1 시험 발생기의 특성 및 성능

전류원은 전형적으로 (주전원 분배 회로망에 연결된) 전압 조정기, 전류 변환기 및 단시간 지속되는 적용의 조절을 위한 회로로 구성된다. 발생기는 연속 모드

나 단시간 지속 모드에서 동작하게 된다.

세부 규격

연속 모드 작용에 대한 출력 전류 범위 : 1 A에서 100 A, 코일 인자에 의해 분류된다.

단시간 지속 모드 동작에 대한 출력 전류 범위 : 300 A에서 1000 A, 코일 인자에 의해 분류된다.

출력 전류의 총 왜곡 인자	8 % 이하
단시간 지속 모드 동작에 대한 조정 시간	1 s 에서 3 s

주 - 표준 코일에 대한 출력 전류 범위는 연속 모드에서는 1.2 A 에서 120 A 이고, 단시간 지속모드에서는 350 A 에서 1200 A 이다.

출력 전류의 파형은 정현파형이다.

발전기의 도식적 회로도는 그림 2에 주어진다.

6.1.2 시험 발생기의 특성 확인

서로 다른 시험 발생기에 대한 결과를 비교하기 위해 출력 전류 파라미터의 기본 특성이 확인되어야 한다.

출력 전류는 6.2.1.a에 명시된 표준 유도 코일에 연결된 발생기로 확인된다; 그 연결은 3 m 에 이르는 길이와 적당한 단면을 갖는 꼬인 도선으로 이루어진다.

발생기에 의한 방해의 방출을 확인한다(6.1 참조).

확인되어야 할 특성들은 다음과 같다:

- 출력 전류값;
- 총 왜곡 인자.

전류 프로브와 $\pm 2\%$ 의 정확도를 갖는 측정설비로 확인해야 한다.

6.2 유도코일

6.2.1 유도코일의 특성

이전에 정의된(6.1.1 참조) 시험 발생기에 연결된 유도코일은 선택된 시험 레벨

과 정의된 균일성에 부합하는 필드 세기를 발생시킨다.

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

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

낮은 시험 전류를 갖기 위해서는 다중 권선 코일이 사용될 수 있다.

유도코일은 피시험기기를 둘러싸도록 적당하게 크기가 조정된다(서로 수직인 세 지점).

피시험기기의 크기에 따라 서로 다른 크기의 유도코일이 사용된다.

아래에 권고된 크기는 ± 3 dB 의 허용 변화를 갖는 피시험기기(탁상형기기나 바닥설치형기기)의 전체 체적에 걸친 자기장 발생에 적당하다.

자기장 분포에 관련하여 유도코일의 특성이 부록 B에 주어져 있다.

a) 탁상형기기 시험에 쓰이는 유도코일

작은 장비(예를 들어 컴퓨터 모니터, 와트시 측정계, 처리 조정 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.

표준 크기의 이중 코일(헬름홀츠 코일)은 3 dB 이상의 좋은 필드 균일성을 얻기 위해 쓰이거나 큰 피시험기기의 시험에 쓰일 수 있다.

이중 코일(헬름홀츠 코일)은 적절한 간격으로서 둘 또는 그 이상의 권선으로 구성되어야 한다(그림 6, 그림 B.4, 그림 B.5를 보라).

3 dB 의 균일성에 대한 0.8 m 간격의 표준 크기의 이중코일의 시험 체적은 0.6 m x 0.6 m x 1 m(크기)이다.

예를 들어 0.2 dB 의 비 균일성에 대한 헬름홀츠 코일은 그림 6에 주어진 것과 같은 크기와 간격을 갖는다.

b) 바닥설치형기기 시험에 쓰이는 유도코일

유도코일은 피시험기기의 크기와 서로 다른 필드 편파성에 따라 만들어져야 한다.

코일은 피시험기기를 둘러쌀 수 있어야 한다; 코일의 크기는 코일도선과 피시험기기 벽 사이의 최소거리가 피시험기기 크기의 1/3이 되도록 해야 한다.

코일은 비교적 작은 횡단면을 갖는 도선으로 이루어진다.

주- 가능한 범위에서 피시험기기의 큰 치수로 인해, 코일은 충분한 기계적 강인성을 갖도록 "C" 또는 "T" 부분으로 이루어질 수 있다.

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

6.2.2 코일 인자와 유도코일의 교정

서로 다른 시험장비로 시험된 결과를 비교할 수 있도록 하기 위해 유도코일은 시험 전에 동작 조건에서 눈금 조정되어야 한다(피시험기기 없이 자유공간에서).

피시험기기 치수에 잘 들어맞는 올바른 크기의 유도코일은 절연 지지대를 사용하여 실험실벽과 자성체로부터 최소 1 m 의 거리를 두고 위치해야 하며, 6.1.2 에 설명된 것과 같이 시험 발생기에 연결되어야 한다.

유도코일에 의해 발생된 자기장의 세기를 확인하기 위해 적당한 자기장 감지기가 사용되어야 한다.

필드 감지기는 (피시험기기 없이) 유도코일의 중앙에 위치하여 필드의 최대값을 감지하도록 적당한 방향에 맞추어야 한다.

유도코일내의 전류는 시험 레벨에 의해 지정된 필드의 세기를 얻도록 조정되어야 한다.

눈금 조정은 전원 주파수에서 행해져야 한다.

시험 발생기와 유도코일로서 눈금 조정 절차가 수행되어야 한다.

코일 인자는 위 절차에 의해 정해진다.

요구되는 시험 자기장(H/I)을 얻기 위해 코일에 흘려보내야 하는 전류값이 코일

인자로부터 주어진다.

시험 자기장의 측정에 대한 자료는 부록 A에 주어져 있다.

6.3 시험 설비와 보조 설비

6.3.1 시험 설비

시험 설비에는 유도코일에 유입된 전류의 측정과 그 세팅을 위한 전류 측정 시스템(감지기와 기구)이 포함된다.

주- 또 다른 시험을 위한 시험 설비의 부분인 전력 공급 장치, 조정선 및 신호선에 대한 종단 회로망, 백 필드 등은 그대로 유지된다.

전류 측정 시스템은 눈금 조정된 전류, 측정 장치, 프로브 및 분류기이다.

측정 설비의 오차는 $\pm 2\%$ 가 되어야 한다.

6.3.2 보조 설비

보조 설비는 모의 조정 장치와 피시험기기의 기능 규격의 확인과 동작에 필요한 기타 장비로 구성된다.

7. 시험 셋업

시험을 위한 셋업은 다음의 성분요소들로 이루어진다.

- 기준 접지면(GRP);
- 피시험기기 (EUT);
- 유도 코일;
- 시험 발생기.

시험 자기장이 시험 장비와 시험 장치 인근의 민감한 장비와 간섭을 일으키는 경우 주의가 필요하다.

시험 장치의 예는 다음 그림에 주어진다:

그림 3: 탁상형기기의 예

그림 4: 바닥설치형 기기의 예

7.1 기준 접지면

접지면은 실험실내에 설치한다; 피시험기와 보조 시험 장비를 그 위에 놓고 접지면에 연결시킨다.

기준접지면(GRP)은 0.25 mm 두께의 비자성 금속판(구리나 알루미늄)이다; 다른 금속이 쓰일 수 있으나 이 경우에는 최소 0.65 mm 의 두께를 갖도록 한다.

접지면의 최소크기는 1 m x 1 m 이다.

전체 크기는 피시험기의 크기에 의존한다.

접지면은 실험실의 안전 접지 시스템에 연결시킨다.

7.2 피시험기

장비는 그 동작 요구를 만족시키도록 배열되어 연결된다. 그것은 0.1 m 두께의 절연 지지물(예를 들면 마른 나무)을 사이에 갖는 접지면(GRP)위에 놓여져야 한다.

장비 캐비닛은 피시험기의 접지 단자를 거쳐 GRP위의 안전접지에 바로 연결 되어야 한다.

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

장비 제조업자가 공급 또는 권고한 케이블이 사용되어야 한다. 권고 사항이 없으면 관련된 신호에 적합한 형태의 비피복 케이블이 사용되어야 한다. 모든 케이블은 그 길이 1m에 걸쳐 자기장에 노출되어야 한다.

백 필터가 있으면 그것은 피시험기로부터 1m의 케이블 길이에 위치한 회로에 삽입되고 기준접지면에 접속되어야 한다.

통신 라인(데이터 라인)은 기술 규격이나 이러한 용도의 표준에 주어진 케이블로 피시험기에 연결되어야 한다.

7.3 시험 발생기

시험 발생기는 유도 코일로부터 3 m 이내의 거리에 위치시켜야 한다.

발생기의 한 단자는 사용된 접지면 중 가능한 한 먼 것에 연결되어야 한다.

7.4 유도코일

6.2.1에 명시된 형태의 유도코일은 그 중앙에 위치한 피시험기기를 포함하도록 해야 한다.

다른 유도코일이 6.2.1에 설명된 일반 기준에 따라 서로 다른 직각 방향에서의 시험에 선택될 수 있다.

수직 위치(수평 편파 필드)에 사용된 유도코일은 (수직 도체의 밑 부분에서) 접지면에 직접 용접될 수 있으며, 이는 그의 일부로서 코일의 아래 부분을 나타낸다. 이 경우에 피시험기로부터 접지면까지의 거리는 최소 0.1 mm 이면 충분하다.

유도코일은 6.2.2에 설명된 눈금조정 절차와 같은 방법으로 시험 발생기에 연결되어야 한다.

시험용으로 선택된 유도코일은 시험 계획에 명시되어야 한다.

8 시험 절차

시험 절차에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

- 실험실 기준 조건의 확인;
- 장비의 적절한 동작의 사전 확인;
- 시험 실시;
- 시험 결과의 평가.

8.1 실험실 기준 조건

시험 결과에 대한 환경 인자들의 영향을 최소화하기 위해 8.1.1과 8.1.2에 명시된 기후 기준 조건과 전자기 기준 조건에서 시험이 실시되어야 한다.

8.1.1 기후 조건

공통 또는 제품규격 위원회에서 별다른 규정을 하지 않는다면, 시험실의 기후조건은 피시험기와 시험장비의 정상적 동작을 위한 제작자에 의해 규정된 허용치 내에 있는 기후조건을 사용한다.

상대습도가 피시험기 또는 시험장비에 응축을 유발할 정도로 너무 높을 경우

시험을 수행하여서는 안된다.

주- 본 규정에서 다루어지는 현상의 효과가 기후조건에 의해 영향을 받는다는 증거가 충분하다고 판단될 경우에는 본 규격에 대해 책임이 있는 위원회에서 관심을 가져야 할 것이다.

8.1.2 전자기 조건

실험실의 전자기 조건은 시험 결과에 영향을 주지 않도록 피시험기기의 올바른 작동을 보장해야 한다; 그렇지 않은 경우, 시험은 패러데이실에서 시행되어야 한다.

특히 실험실의 전자기장 값은 선택된 시험 레벨보다 적어도 20 dB 낮아야 한다.

8.2 시험 실시

시험은 기술 규격에 정의된 피시험기기의 성능 확인을 포함하는 시험 계획에 기초하여 시행된다.

전력 공급원, 신호 및 기타 기능적 전기량들은 정격 범위 내에서 적용되어야 한다.

실제의 작동 신호를 이용할 수 없는 경우에는 시뮬레이션 될 수 있다.

장비 성능의 사전 확인은 시험 자기장을 인가하기 전에 시행되어야 한다.

시험 자기장은 7.2에 명시된 바와 같이 이전에 설치된 피시험기기에 이머션 방법으로 적용한다.

시험 레벨은 제품 규격을 초과하지 않아야 한다.

주 - 주로 고정형 피시험기기의 가장 민감한 측면/위치를 감지하기 위해 근접법이 조사의 목적으로 쓰일 수 있다. 이 방법이 인증을 위해 쓰이지는 않는다. 근접법에 의한 시험 필드의 적용 예가 그림 5에 주어진다.

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

a) 탁상형기기

6.2.1 a) 에 설명되고 그림 3에 제시된 1 m x 1 m 표준 크기의 유도코일을 사용하여 장비가 시험 자기장 하에 있도록 한다.

피시험기기가 서로 다른 방향을 갖는 시험 필드에 노출되도록 유도 코일을 90°회전시킨다.

b) 바닥설치형기기

6.2.1 b) 에 설명된 적당한 크기의 유도코일을 사용하여 장비가 시험 자기장 하에 있도록 한다; 각기 직각 방향에 대한 피시험기기의 전체 체적을 시험하기 위해 유도코일을 움직여 시험을 반복한다.

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

주 - 이동의 한 단계가 코일의 가장 짧은 부분의 50%에 해당하도록 유도 코일을 이동시킴으로써 시험 필드의 겹침을 발생하게 된다.

피시험기기가 서로 다른 방향을 갖는 시험 필드에 노출되고 시험이 같은 절차를 갖도록 유도코일을 90°회전시킨다.

9. 시험 결과의 평가

시험 결과는 제작자 또는 시험 의뢰인이 제시한 성능 레벨과 관련하여 피시험기기의 성능 열화 또는 기능의 손실 측면으로 분류되거나 제품의 구매자와 제작자 사이에서 합의된 성능평가 기준으로 분류된다. 권고되는 분류방식은 다음과 같다.

- a) 제작자, 시험의뢰인 또는 구매자가 규정한 기준치내에서 정상적인 성능
- b) 시험이 끝난 후 방해현상이 사라지는 일시적인 성능의 열화 또는 기능의 손실, 별다른 조치 없이 피시험기기가 정상적인 성능의 회복이 가능한 경우
- c) 일시적인 기능의 손실 또는 성능의 열화가 발생하여 정상적 동작을 위해서 작동자의 조치가 필요한 경우
- d) 기능의 손실 또는 성능의 열화가 발생하여 하드웨어 또는 소프트웨어의 손실 또는 데이터의 손실로 인하여 기능의 회복이 가능하지 않는 경우

제작자의 규격에서 피시험기기에 대한 시험결과의 효과가 중요하지 않다고 고려된 경우, 이러한 시험결과는 인정된다.

이러한 분류는 공통, 제품 및 제품군 규격에 대하여 책임이 있는 위원회에서 성능 평가기준을 설정하기 위한 지침으로 사용되며, 또는 제품에 대하여 적용할 수 있는 공통, 제품 또는 제품군 규격이 존재하지 않을 경우 제작자와 구매자간의 성능 평가기준에 관한 일치점을 찾기 위한 분류로서 사용된다.

10. 시험 성적서

시험 성적서는 시험을 재현할 수 있는 모든 필요한 정보를 포함하여야 한다. 특히 다음의 사항들이 기록되어야 한다.

- 본 규격 8항에서 요구되는 시험계획서에 규정된 항목들
- 피시험기와 관련기에 대한 정보, 예를 들면 브랜드 이름, 제품형식, 시리얼 번호
- 시험기의 정보, 예를 들면 상표명, 제품형식, 시리얼 번호
- 시험이 수행된 특별한 환경조건, 예를 들면 차폐실
- 시험이 수행되기 위해 필요한 특별한 조건
- 제작자, 시험요구자 또는 구매자가 정의하는 성능 레벨
- 공통, 제품 또는 제품군 표준에서 규정된 성능평가 기준
- 방해파 시험을 적용하는 동안 또는 적용 후 피시험기의 반응 및 반응 지속시간
- 합격/불합격에 대한 합당한 사유(공통, 제품 또는 제품군 규격에서 규정된 성능평가 기준에 근거하거나 또는 제작자와 구매자 사이에서 합의된 기준에 근거)
- 시험시 사용된 특별한 조건들, 예를 들면 적합성을 얻기 위해 요구된 케이블 길이 및 케이블 유형, 차폐 또는 접지, 또는 피시험기의 동작 조건 들.

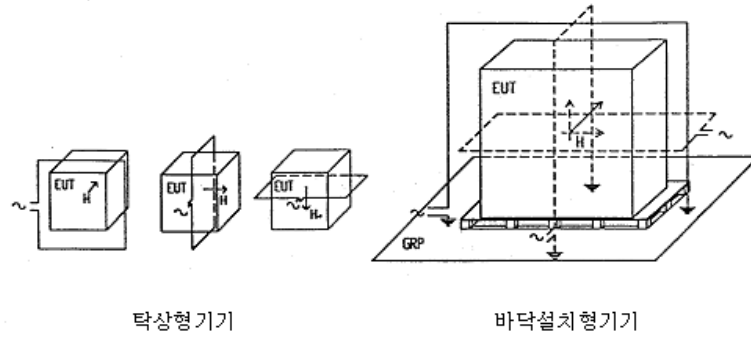
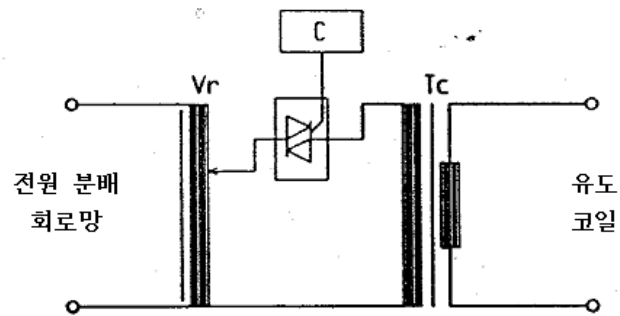


그림 1. 이머션 방법에 의한 시험장의 적용 예



- Vr:** 전압조절기
C: 제어회로
Tc: 전류트랜스포머

그림 2. 전원 주파수 자기장에 대한 시험 발생기의 도식적 회로도

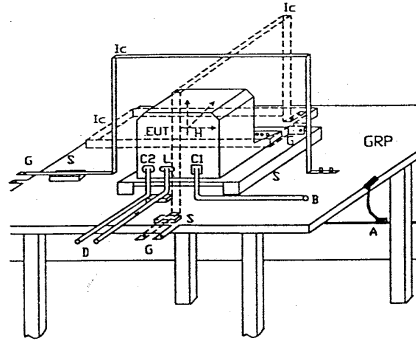


그림 3. 탁상용 장비에 대한 시험설비의 예

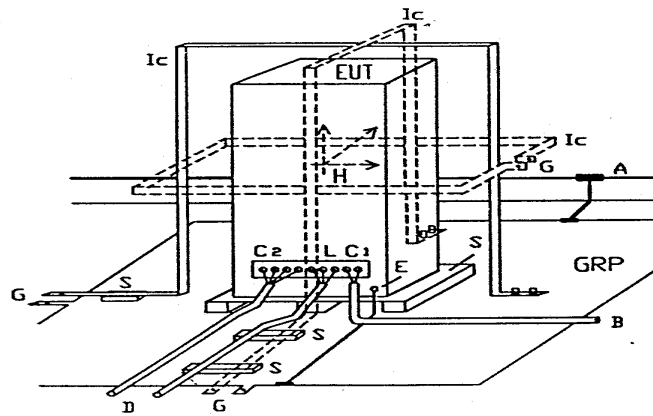


그림 4. 플로어형 장비에 대한 시험설비의 예

그림 3과 4에 공통되는 참고사항

GRP: 접지면	C1: 전원 공급 회로
A: 안전 접지	C2: 신호 회로
S: 절연 지지대	L: 통신 선로
EUT: 피시험기기	B: 전원 공급원쪽으로
I_c: 유도코일	D: 신호원, 시뮬레이터 쪽으로
E: 접지 단자	G: 시험발생기 쪽으로

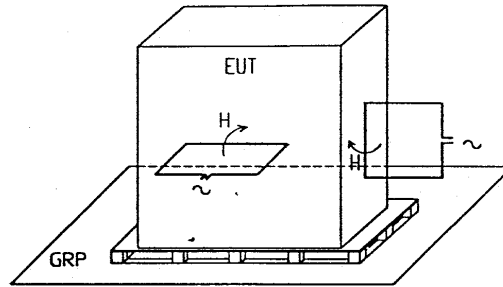
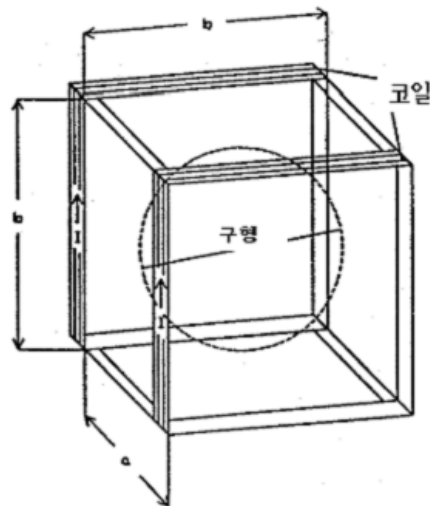


그림 5. 근접거리 방법에 의한 자기장에 대한 써셉터빌리티 조사에



- | | | | |
|----|--------------|----|----------------------------|
| n: | 각 코일의 턴 수 | a: | 코일의 분리 |
| b: | 코일의 측면 (m) | I: | 전류 값 (A) |
| H: | 자기장 세기 (A/m) | H: | $1,22 \times n/b \times I$ |
- $a = b / 2.5$ 에서 자기장 세기의 비 균질성은 ± 0.2 dB 이다.

그림 6. 헬름홀츠 코일의 설명

부록 A (규격)

유도코일의 눈금 조정 방법

A.1 자기장 측정

자기장 시험은 피시험기기가 없는 자유공간 상태에 관련되며, 실험실 벽과 다른 자성체로부터 최소 1 m의 거리에서 행해진다.

자기장 측정은 눈금 조정된 센서, 예를 들어 “할 효과”나 다중권선 루프 센서로 구성된 측정시스템에 의해 행해진다. 여기서 다중권선 루프센서는 시험용 유도 코일보다 크기에 있어, 적어도 한 차원 낮은 직경을 갖게 해야 한다.

A.2 유도코일의 교정

유도코일에 전원 주파수에서의 눈금 조정 전류를 흘려보내 그 기하학적 중심에 위치한 센서로 자기장을 측정함으로써 눈금 조정이 이루어진다.

적당한 센서의 방향은 측정값이 최대치를 얻도록 선택된다.

“유도코일 인자”는 각 코일에 대해 입력전류에 대한 필드 크기의 비(H/A)로 결정된다.

교류 전류에서 측정되는 코일 인자는 유도코일의 특징적인 파라미터이므로 전류파형과 무관하다; 그러므로 전원 주파수에서의 자기장 평가에 적용가능하다.

표준 크기의 코일에 대해 코일 인자는 코일 생산업자에 의해 결정되며 시험전 실험실에서의 측정에 의해 확인될 수 있다.

부록 B
(규격)
유도코일의 특성

B.1 일반 사항

이 부록은 시험 자기장 발생의 문제점을 고려한다.

첫 번째 단계에서는 이머션 방법과 근접거리 방법이 고려되었다.

그러한 방법의 적용한계를 알기 위해 몇 가지 문제점이 강조되어 왔다.

다음에 그 값들에 대한 이유가 설명된다.

B.2 유도코일의 필요조건

유도코일의 필요조건은 “피시험기기 체적내에서 시험필드의 3 dB 여유를 허용하는 것”이다;

광범위한 체적에 일정한 필드를 발생시키는 실제적 한계를 고려하여 이 허용여유도는 10 dB 단계의 엄격성 기준에 의해 특징 지워지는 시험의 측면에서 기술적으로 합리적인 절충으로 여겨진다.

필드의 일정함은 코일면에 수직인 한 방향에 한정된 필요조건이다. 다른 방향의 필드는 유도코일을 회전시킴으로써 연속적으로 이어지는 시험 단계에서 얻어진다.

B.3 유도코일의 특성

탁상형기기이나 바닥설치형기기의 시험에 적당한 서로 다른 크기의 유도코일의 특성은 다음 사항을 보여주는 도해에 나타난다:

- 코일평면에서 측면길이 1 m 인 사각 유도코일에 의해 발생하는 필드의 측면도(그림 B.1 참조);
- 코일평면에서 (측면길이 1 m 인) 사각 유도코일에 의해 발생하는 필드의 3 dB 영역(그림 B.2 참조);
- (코일면에 수직인 성분인) 중앙부분의 수직 평면에서 (측면길이 1 m 인) 사각 유도코일에 의해 발생하는 필드의 3 dB 영역(그림 B.3를 보라) ;
- (코일면에 수직인 성분인) 중앙부분의 수직 평면에서 (측면길이 1 m

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

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

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

B.4 유도코일의 특성 요약

서로 다른 크기를 갖는 코일의 필드 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 m x 0.6 m x 0.5 m 높이(피시험기기로부터 코일까지 최소 0.2 m 거리);
- 측면 길이 1 m , 0.6 m 떨어진 이중 사각 코일: 시험 체적 0.6 m x 0.6 m x 1 m 높이(피시험기기로부터 코일까지 최소 0.2m 거리); 코일의 간격은 0.8 m 증가시키고 시험 가능한 피시험기기의 최대높이는 1.2 m 까지 증대시킨다(중앙부분의 수직인 평면에서의 3 dB 영역 참조).
- 1 m x 2.6 m인 단일 사각 코일: 시험 체적 0.6 m x 0.6 m x 2 m 높이(각기 피시험기기의 수평과 수직 크기에 대해 피시험기기로부터 코일까지 0.2 와 0.3 m 의 최소 거리); 만일 유도코일 이 기준접지면에 연결되었다면 그로부터 0.1m이면 충분한다.

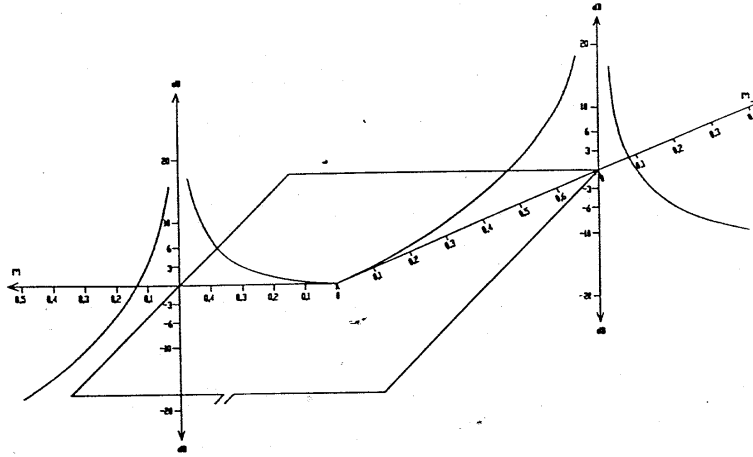


그림 B.1 -사각 유도 코일에 의해 발생하는 필드의 평면상에서의 특징

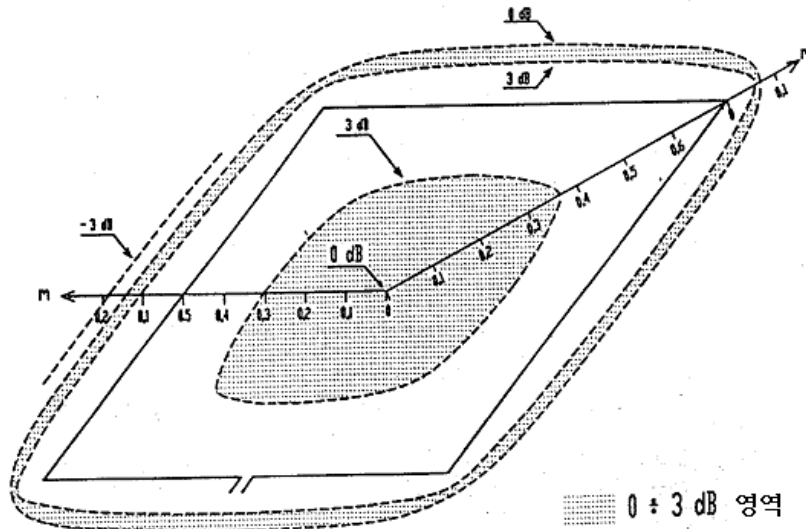


그림 B.2 - 사각 유도 코일에 의해 발생하는 필드의 평면상에서의 3 dB 영역

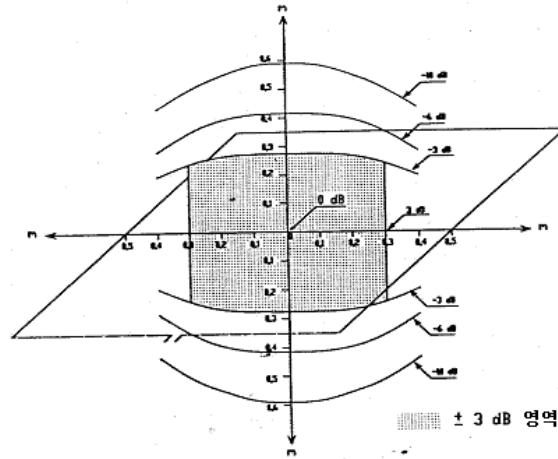


그림 B.3 - 사각 유도 코일에 의해 발생하는 필드의 중앙 수직면에서의 3 dB 영역(코일면에 수직인 성분)

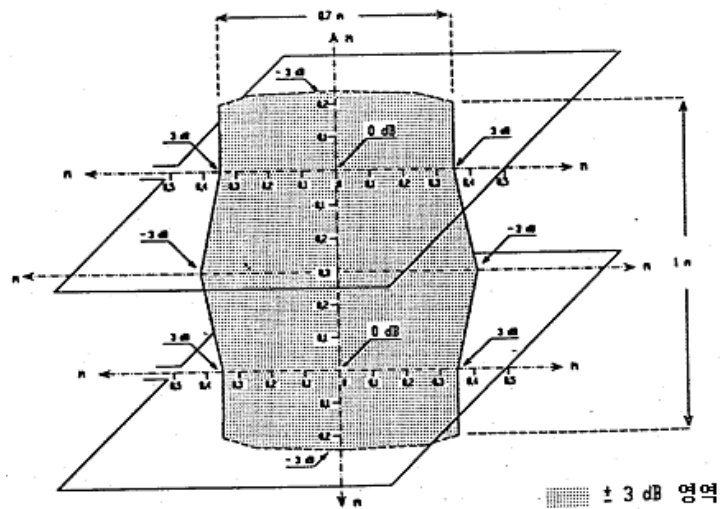


그림 B.4 - 0.6m 떨어진 두 개의 사각 유도 코일에 의해 발생하는 필드의 중앙 수직면에서의 3dB 영역(코일면에 수직인 성분)

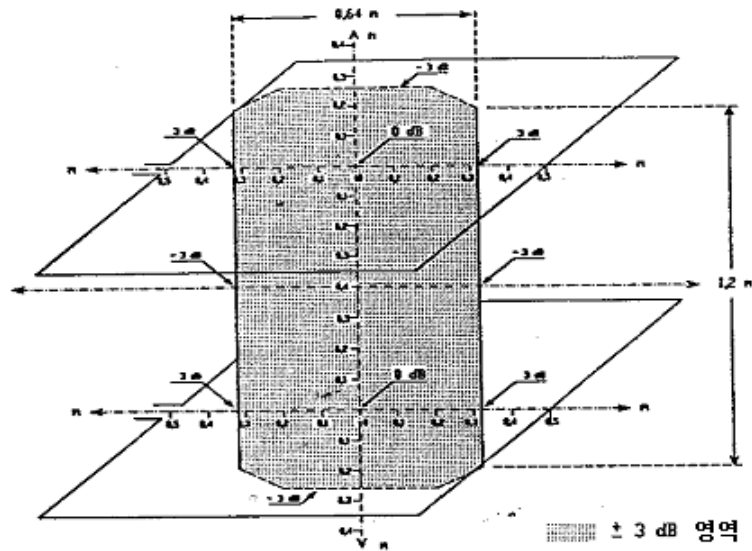


그림 B.5 - 0.8m 떨어진 두 개의 사각 유도 코일에 의해 발생하는 필드의 중앙 수직면에서의 3 dB 영역(코일면에 수직인 성분)

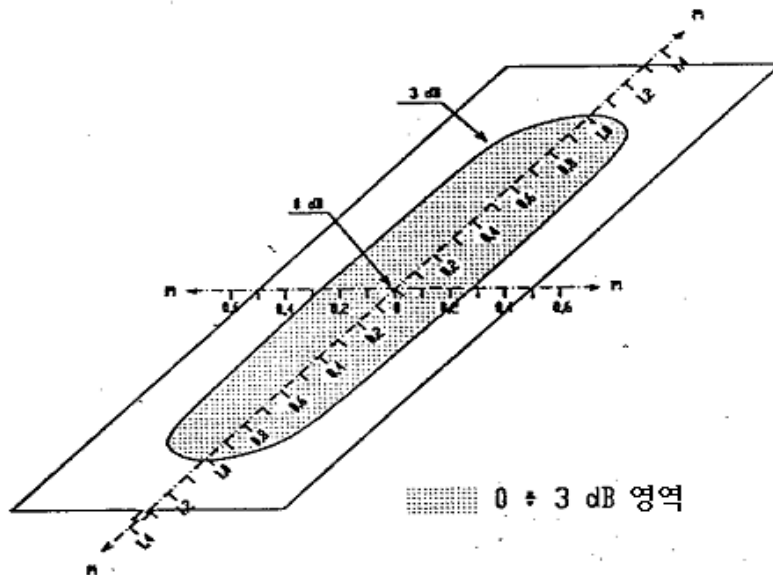


그림 B.6 - 1m x 2.6m 인 사각 유도코일에 의해 발생하는 필드의 평면상에서의 3 dB 영역

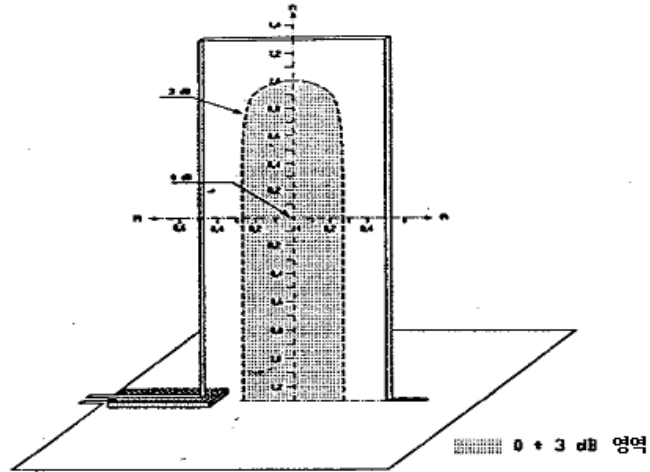


그림 B.7 - 유도코일의 측면이 접지면인 1m x 2.6m 인 사각 유도코일에 의해 발생하는 필드의 평면상에서의 3 dB 영역

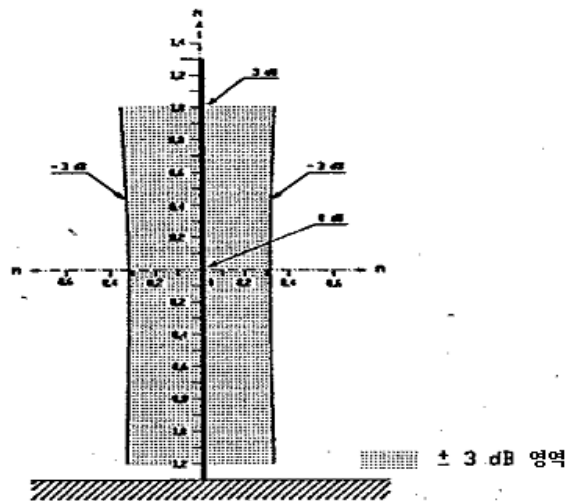


그림 B.8 - 접지면을 갖는 1m x 2.6m 인 사각 유도 코일에 의해 발생하는 필드의 중앙 수직면에서의 3 dB 영역(코일면에 수직인 성분)

부록 C (참고)

시험 레벨의 선택

시험 레벨은 실질적인 설치 조건과 환경 조건에 가장 잘 맞도록 선택하여야 한다.

이러한 항목은 조항 5에서 약속한다.

장비가 작동할 것으로 기대되는 환경에 대한 성능 레벨을 정립하기 위해 내성 시험은 이러한 레벨과 관련되어 있다. 전원 주파수의 자기장의 세기에 관한 조사는 부록 B에 제시되어 있다.

시험 레벨은 다음에 따라 선택된다:

- 전자기 환경;
- 방해 소스의 관련 장비와의 근접성;
- 적합성 마진.

일반적인 설치 관행에 기초하여 자기장 시험에 대한 시험 레벨의 선택 지침은 다음과 같다:

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

모니터, 전자 현미경 등은 이러한 장치의 예이다.

주- 컴퓨터 스크린의 90 % 는 다만 1 A/m 하에 놓인다. 그러나 변압기나 전원라인과 같은 방해소스 가까이에 위치한 스크린은 제품위원회에 의해 정해지는 더 높은 레벨을 이겨내야 한다(이러한 소스로부터 스크린을 움직여 나가는 것과 같은 또 다른 측정이 필요하다).

분류 2: 양호하게 보호된 환경

이 환경은 다음의 속성에 따라 특징지어진다.

- 누설 자속을 발생시키는 전력 트랜스포머와 같은 전기 장비의 부재;
- 고전압 모선의 영향하에 있지 않은 영역.

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

분류 3: 보호된 환경

이 환경은 다음의 속성에 따라 특징지어진다.

- 누설 자속과 자기장을 발생시키는 전기 장치와 케이블;
- 보호 시스템의 접지 도선에의 근접성;
- 관련 장비로부터 수백미터 떨어진 메가볼트 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 속성에 따라 특징지어진다.

- 모선 등과 같은 짧은 분기 전원선;
- 누설 자속을 발생시키는 고전력 전기 장치;
- 보호 시스템의 접지 도선;
- 관련 장비로부터 (수십미터의) 상당한 거리에 떨어진 메가볼트 회로와 고전압전송장치

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

분류 5: 가혹한 산업환경

이 환경은 다음의 속성에 의해 특징지어진다.

- 수십킬로 암페어가 흐르는 도선, 전송장치 또는 메가볼트 및 고전압 라인;
- 보호 시스템의 접지도선;
- 메가볼트 및 고전압 전송장치에의 근접성;
- 고전력 전기 장비에의 근접성.

중공업 단지, 메가볼트 및 고전압 발전소의 스위칭지역은 이러한 환경의 예이다.

분류 x: 특수 환경

장비 회로, 케이블, 라인 등으로부터의 간섭 소스의 미미한 혹은 주된 전자기적 분리와 설비 품질은 위에서 설명된 환경 레벨보다 낮은 혹은 높은 환경 레벨을 필요로 한다.

좀더 높은 레벨의 장비 라인은 보다 덜 가혹한 환경을 겪는다는 것을 주의해야 한다.

부록 D (참고)

전원 주파수 자기장 세기에 대한 자료

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

자료는 입수 가능한 저서 목록과 측정에 제한된다.

a) 가정용 전기제품

표 D.1에 25가지 기본형태의 약 100가지 서로 다른 전기제품에 의해 발생하는 자기장에 대한 조사내용이 나타나 있다. 필드 세기는 위치가 정해진 전기 제품의 표면에 관련되며 이는 멀리 떨어진 점에서의 필드이다.

전기 제품으로부터 임의의 방향으로 1 m 또는 그 이상 위치를 바꾸더라도 필드의 세기는 그 거리에서 예상되는 최대 필드에서 10 % 내지 20 % 정도 변할 것이다. 전기제품 가정에서의 배경 자기장은 0.05 A/m 에서 0.1 A/m 까지 변하는 것으로 측정되었다.

가정용 저전압 전원라인의 단점은 각 설비의 단락 회로 전류에 따라 규정된 것보다 높은 필드세기를 발생시킨다는 점이다.

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

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

b) 고전압선

자기장은 라인 구성과 부하 및 장애 조건에 의존하므로 장비가 노출될 전자기 환경을 결정함에 있어 필드 특성은 더욱 중요하다.

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

실제 필드 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 kV 의 고전압 변전소에 관련하여 측정된 실제 필드의 계량적 조사치가 표 D.3에 주어진다.

표 D.3 - 고전압 변전소 지역에서의 자기장

변전소	220 kV	400 kV
약 0.5 kA 가 흐르는 라인 연결부 근처의 모선 아래	14 A/m	9 A/m
계전기 내부	약 0.5 m 에서의 사고 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 지역에서 측정이 수행되었다; 그들 대부분은 전원 공급선과 전기 장비에 대해 공업 단지와 유사하다.

실제 필드 측정 조사치는 표 D.4에 주어진다.

표 D.4 - 발전소에서의 자기장

자기장 소스	다음 각각의 거리에서의 필드(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 MVA 펌프(전부하, 0.65 kA)	26	15	7	-
600 kVA, MV/LV 변압기	14	9.6	4.4	-
제어 빌딩, 다중지점 종이 기록기	10.7	-	-	-
소스로부터 원거리에 있는 제어실	0.9			
· 이러한 범위는 설비의 기하학적 구조와 거리의 서로 다른 방향과 관련된 값들을 포함한다.				