

[별표 13]

KN 60947

# 저압개폐장치 및 제어장치에 대한 전자파적합성 시험방법(안)

## 목 차

### 제 1 부 : 저압개폐장치 및 제어장치에 대한 전자파적합성 일반 시험방법

1. 적용범위 .....	4
2. 참조 규격 .....	5
3. EMC 요구규격 .....	6
4. EMC 시험 .....	8

### 제 2 부 : 과전류보호용 차단기에 대한 전자파적합성 시험방법

1. 적용범위 .....	18
2. 참조 규격 .....	19
3. EMC 시험 .....	19
부록 A 누전 보호 기능을 갖는 차단기 .....	31
부록 B 전자식 과전류 보호 기능을 갖는 차단기에 대한 추가시험 .....	36
부록 C 모듈 누전 전류 장치 .....	59
부록 D 기타 장치 .....	65

### 제 3 부 : 접촉기 및 모터시동기류 전자파적합성 시험방법

1. 적용범위 .....	72
2. 참조 규격 .....	75
3. EMC 요구규격 .....	75
4. 시험방법 .....	77

### 부록

KN 60947과 K 60947 시리즈 상호비교표 .....	86
-----------------------------------	----

## 제 1 부

# 저압개폐장치 및 제어장치에 대한 전자파적합성 일반 시험방법

## 1. 적용범위

이 기준의 목적은 기기의 전체 해당 범위에 걸친 요구사항과 시험의 확실성을 얻기 위해 저압 개폐장치 및 제어장치에 공통으로 적용할 수 있는 전자과적합성(EMC) 요구규격을 규정하는 것이다.

일반적인 것으로 고려될 수 있는 여러 기기 규격들의 일반 특성에 관한 요구사항들은 모든 대상에 적용할 수 있는 특정 항목, 즉 온도상승, 절연특성 등과 함께 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-1에 수록되어 있다.

각 유형의 저압 개폐장치 및 제어장치에 대해서, 모든 요구사항과 시험에는 아래의 두개의 주요 문서만이 필요하다.

- 1) 여러 종류의 저압 개폐장치 및 제어장치를 포함하는 특정 규격들 중에 “제1부”인 이 기준
- 2) 이후 “관련제품규격” 또는 “제품규격”이라 언급되는 관련 기기 규격

일반규정을 특정 제품규격에 적용하기 위해서, “제1부의 5.2.3”과 같이 이 기준의 관련절이나 부속절을 “제1부” 뒤에 표기함으로써 명백하게 언급해야 한다.

특정 제품규격은 일반규정(적용할 수 없는 규정)을 필요로 하지 않아서 생략할 수도 있고, 또는 (특정한 경우에 적절하지 않다면) 일반규정에 규정을 더 추가할 수도 있다. 그러나 실질적으로 기술적인 정당성을 입증할 수 없다면 일반규정에서 벗어나지 않아야 한다.

주) 저압 개폐장치 및 제어장치에 적용되는 KS C IEC 규격 시리즈의 일부분이 되어야 할 제품규격은 다음과 같다.

- KS C IEC 60947-2: 제2부: 차단기
- KS C IEC 60947-3: 제3부: 스위치, 분리기, 스위치-분리기 및 퓨즈 결합 장치
- KS C IEC 60947-4: 제4부: 접촉기 및 모터-시동기
- KS C IEC 60947-5: 제5부: 제어-회로 장치 및 스위칭 소자
- KS C IEC 60947-6: 제6부: 다기능 기기
- KS C IEC 60947-7: 제7부: 보조 기기
- KS C IEC 60947-8: 제8부: 전동기용 열동식 보호장치가 내장된 제어회로

이 기준은 관련제품규격에서 요구되는 경우, 회로에 접속되어질 정격전압 교류 1 000 V 이하 또는 직류 1 500 V 이하의 개폐장치 및 제어장치(이후 “기기”라 부른다)에 적용한다.

KS C IEC 60439에서 다루어지는 저압 배전반에는 적용되지 않는다.

주) 이 기준의 어떤 절 또는 부속절에서, 이 기준에 적용되는 기기(equipment)는 그러한 절 또는 그 부속절의 내용에 일치되도록 또한 “장치(device)”로도 기술된다.

## 2. 참조 규격

다음의 참조규격은 이 시험방법의 적용에 반드시 필요하다. 출판연도가 표기된 참조 규격은 인용된 판만을 적용한다. 출판연도가 표기되지 않은 참조규격은 개정 본을 포함하여 가장 최신판을 적용한다.

KN 11 산업.과학.의료용기기(ISM)류 장애방지 시험방법

KN 61000-4-2 정전기방전 내성 시험방법

KN 61000-4-3 방사성 RF 전자기장 내성 시험방법

KN 61000-4-4 전기적 빠른 과도현상-버스트 내성 시험방법

KN 61000-4-5 서지 내성 시험방법

KN 61000-4-6 전도성 RF 전자기장 내성 시험방법

KN 61000-4-8 전원 주파수 자기장 내성 시험방법

KN 61000-4-11 전압 강하 및 순간 정전 내성 시험방법

KS C IEC 60050(151): 2003, 국제 전기 기술 용어(IEV) - 제151장: 전기 및 자기 장치

KS C IEC 60050(441): 2001, 국제 전기 용어(IEV) - 제441장: 배전반, 제어반 및 퓨즈

IEC 60050(604): 1987, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity - Operation, Amendment 1(1998)

IEC 60050(826): 2004, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 826: Electrical installations

K 60947-1 저압 개폐장치 및 제어장치 제 1 부 : 일반규정

### 3. EMC 요구규격

#### 3.1 일반사항

이 기준의 범위에 해당하는 제품에 대해, 두 종류의 환경조건을 고려하여 다음과 같이 표시 한다.

- a) 환경 A
- b) 환경 B.

환경 A는 높은 방해원을 포함하는 비 공공성 또는 산업용의 저압 회로망/지역/설비에 관련 된다.

주1) 환경 A는 KN 11의 기기 분류 A에 일치한다.

환경 B는 가정용, 상업용 및 경공업 지역/설비와 같이 공공의 저압 회로망에 관련된 환경. 아크용접기와 같은 큰 방해원은 이 환경에 포함되지 않는다.

주2) 환경 B는 KN 11의 기기 분류 B에 일치한다.

“전자회로”라는 말에는 모든 소자가 수동소자(예를 들면, 다이오드, 저항, 배리스터, 커패시터, 서지 흡수기, 인덕터)로 되어 있는 회로는 포함되지 않는다.

#### 3.2 전자파 내성(Immunity)

##### 3.2.1 전자회로가 없는 기기

전자회로가 없는 기기는 정상사용 상태에서 전자파 방해에 민감하지 않으므로, 전자파 내성시험이 필요하지 않다.

##### 3.2.2 전자회로를 가진 기기

전자회로를 가진 기기는 전자파 방해에 대한 충분한 내성이 있어야한다. 이 요구사항의 적합성을 증명하기 위한 시험은 4를 참조한다.

특수한 성능기준은 표 1-2에 주어진 내성 성능평가기준에 근거해서 관련제품규격에 주어져야 한다.

### 3.3 전자파 방출(Emission)

#### 3.3.1 전자회로가 없는 기기

전자회로가 없는 기기의 경우, 전자파 방해는 때때로 일어나는 개폐동작 중에만 발생할 뿐이다. 전자파 방해 발생시간은 지속시간이 ms 수준 정도이다.

이러한 전자파 방출의 주파수와 레벨, 그리고 그 영향력은 저압설비의 통상적인 전자파 환경의 일부로 간주된다.

따라서 전자파 방출에 대한 요구사항은 충족될 것으로 간주되어, 검증할 필요가 없다.

#### 3.3.2 전자회로를 가진 기기

##### 3.3.2.1 고주파 방출에 대한 허용기준

전자 회로를 가진 기기(예를 들면, 파워 서플라이, 높은 클럭 주파수를 갖는 마이크로프로세서를 내장한 회로)는 계속적으로 전자파 방해를 발생시킬 수 있다.

이러한 전자파 방출에 대해서는, 환경 A 및 환경 B에 대한 KN 11에 근거해서, 관련제품 규격에 규정된 허용기준을 초과하지 않아야 한다.

이 시험은 제어 및/또는 보조회로가 9 kHz보다 큰 기본 스위칭 주파수를 갖는 부품을 포함하고 있을 때에만 필요하다.

제품규격에서 시험방법을 규정해야 한다.

##### 3.3.2.2 저주파 방출에 대한 허용기준

낮은 주파수의 고조파를 발생하는 기기에 적용하는 경우, KS C IEC 61000-3-2를 적용한다.

낮은 주파수의 전압변동(voltage fluctuation)을 발생하는 기기에 적용하는 경우, KS C IEC 61000-3-3을 적용한다. 다만, 전자파 장애방지 기준, 전자파 장애방지 시험방법에서 KS C IEC 61000-3-2, KS C IEC 61000-3-3의 규정을 수용하여 별도로 시행일을 정할 때 까지 시행을 유보한다.

## 4. EMC 시험

방사 및 내성시험은 형식시험으로, 제조자의 취부 설명서를 이용하여 사용 및 환경 모두를 대표하는 조건에서 실시되어야 한다.

시험은 EMC 규격에 따라 실시되어야 한다. 그러나 제품의 성능기준을 검증하는데 필요한 특별한 시험조건(예를 들면, 외함의 사용)과 추가적인 방법(예를 들면, 지속시간의 적용)을 제품규격에서 규정해야 한다.

### 4.1 내성 시험

#### 4.1.1 전자회로가 없는 기기

시험이 필요하지 않다(3.2.1 참조).

#### 4.1.2 전자회로가 있는 기기

##### 4.1.2.1 일반사항

모든 구성품이 수동소자(3.2.2 참조)로 되어 있는 회로를 이용하는 기기는 시험되어질 필요가 없다.

성능 기준은 표 1-2의 성능평가기준에 근거해서 제품규격에 규정해야 한다.

##### 4.1.2.2 정전기 방전

제품규격에 다른 시험레벨이 주어져 있고 근거가 제시되어 있는 경우를 제외하고는, 시험은 표 1-1의 값을 가지고 KN 61000-4-2에 따라 실시해야 하고, 펄스 사이의 최소 시간 간격을 1 초로 하여 각 시험지점에서 10회 반복 실시한다.

시험장치의 구성은 그림 1-1에 따른다.



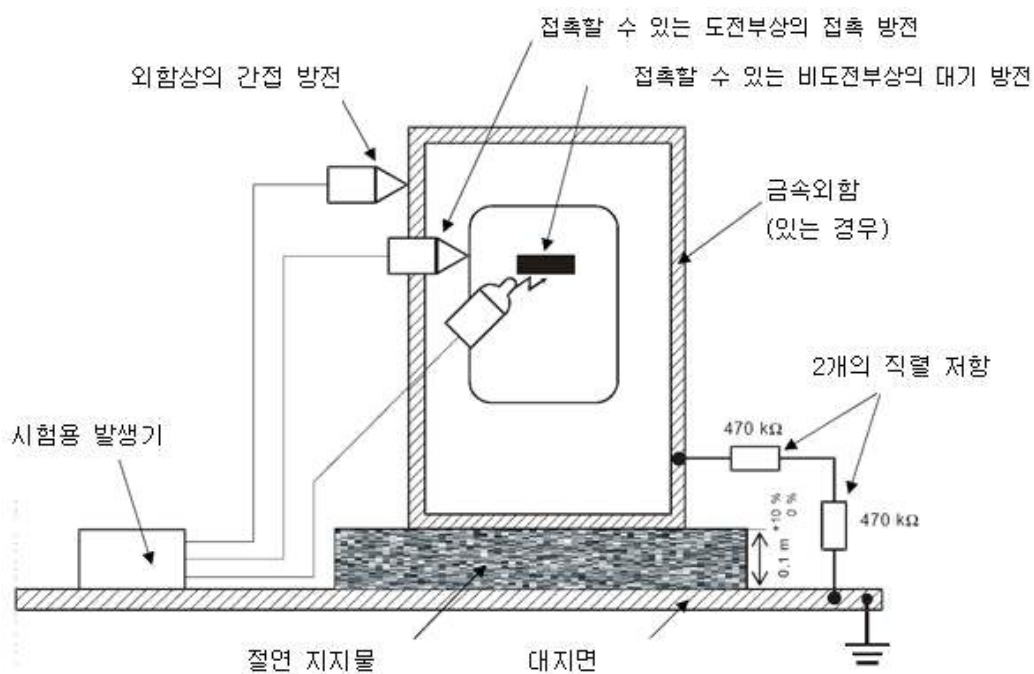


그림 1-1. 정전기 방전 내성의 검증을 위한 시험장치의 구성

#### 4.1.2.3 방사성 RF 전자기장

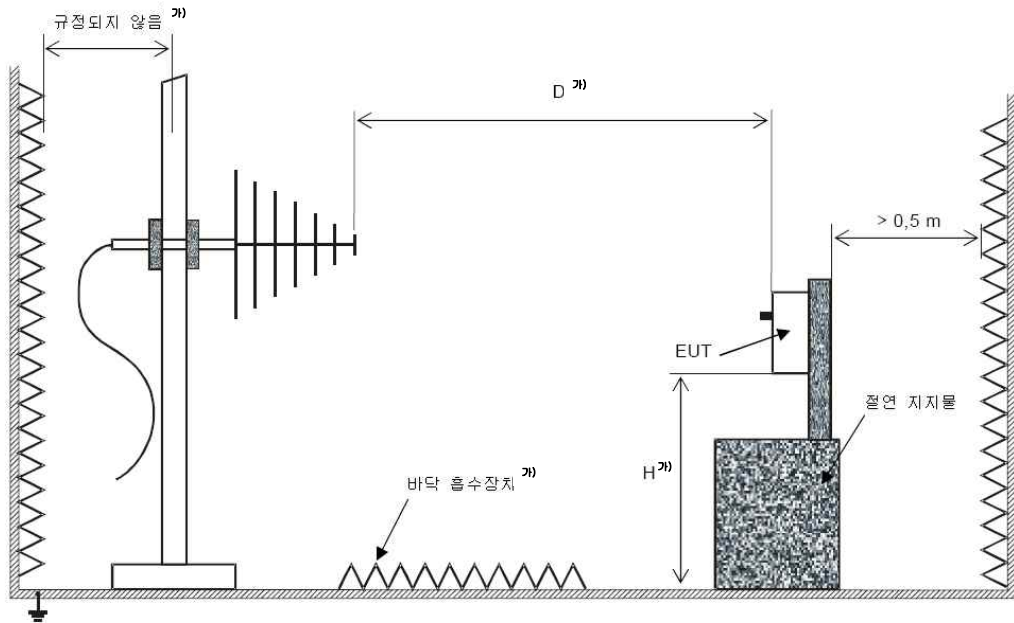
제품규격에 다른 시험레벨이 주어져 있고 근거가 제시되어 있는 경우를 제외하고는, 시험은 표 1-1의 값을 가지고 KN 61000-4-3에 따라 실시해야 한다.

시험장치의 구성은 그림 1-2에 따른다.

시험은 두 단계, 즉, 주파수 전범위에 걸쳐 시료의 의도하지 않은 동작에 대해 시험하는 첫번째 단계 (단계 1), 이산 주파수에서의 시료의 정상적인 동작에 대해 시험하는 두 번째 단계(단계 2)로 실시된다.

단계 1에 있어서, 주파수는 KN 61000-4-3의 8에 따라 80 MHz에서 1 000 MHz 그리고 1 400 MHz에서 2 700 MHz의 범위에 걸쳐 조사(sweep)된다. 각 주파수에 대한 진폭 변조 캐리어의 유지시간은, 제품 규격에 달리 규정되어 있지 않다면, 500 ms에서 1 000 ms 사이에 있어야 하고, 단계 크기는 이전 주파수의 1 %이어야 한다. 실제 유지시간을 시험 성적서에 기술해야 한다.

단계 2에 있어서는, 구분된 주파수에서 기능적인 특성을 검증하기 위해, 시험은 해당 제품 규격에 따라 실시해야 한다.



가) KN 61000-4-3 참조

그림 1-2. 방사성 RF 전자기장 내성의 검증을 위한 시험장치의 구성

#### 4.1.2.4 전기적 빠른 과도현상(EFT/Burst)

제품규격에 다른 시험레벨 및/또는 반복율이 주어지고 근거가 제시되어 있는 경우를 제외하고는, 시험은 표 1-1의 값을 가지고 반복율 5 kHz에서 KN 61000-4-4에 따라 실시해야 한다.

시험장치의 구성은 신호 포트를 제외한 모든 포트에 대해 그림 1-3에 따른다.

신호 포트에 대한 시험의 경우에는, 접속 리드선을 용량성 결합장치에 위치시켜야 하고, EFT 발생기와 용량성 결합장치 사이의 전체 케이블 길이는 최대 1 m로 한다.

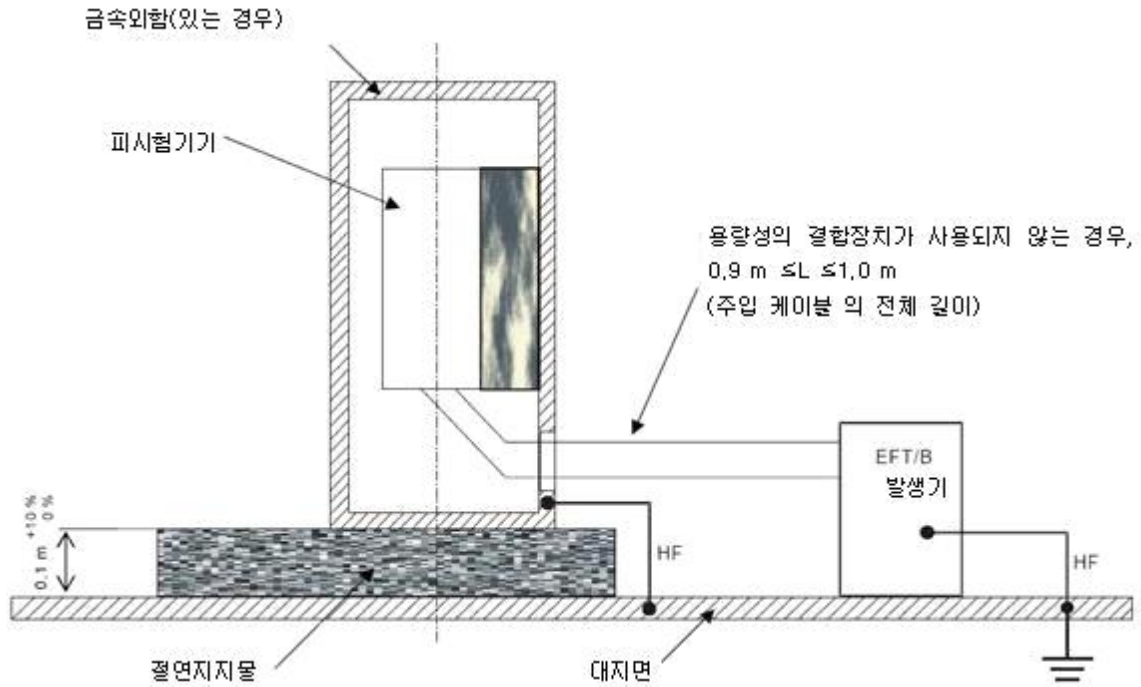


그림 1-3. 전기적 빠른 과도 내성의 검증을 위한 시험장치의 구성

#### 4.1.2.5 서지

시험은 표 1-1의 값을 가지고 KN 61000-6-2의 표 2 및 표 3의 주4)를 고려하여 KN 61000-4-5에 따라 실시해야 한다.

정극성과 부극성의 펄스를 인가해야 하고, 위상각은 0°, 90° 및 270°로 한다.

극성 및 위상각의 각각에 대해 5개의 연속된 펄스를 인가하고, 두개의 펄스 사이의 시간 간격은 대략 1분으로 한다.

3상의 기기가 각 상에 동일한 회로로 구성되어 있는 경우, 시험은 1상에만 필요하다.

#### 4.1.2.6 전도성 RF 전자기장

시험은 표 1-1의 값을 가지고 KN 61000-4-6에 따라 실시해야 한다. 피시험기기를 대기에 놓은 상태 (free air)에서 시험이 실시되어야 한다.

CDN M1, M2 또는 M3를 이용해서 전원선 상에 전자기 방해파를 주입한다.

신호선에는 CDN을 통해 전자기 방해파를 인가한다. 적절한 CDN을 적용할 수 없는 경우에는, E.M. 클램프가 사용될 수도 있다.

특별한 시험장치 구성에 대해서는 그림 1-4 또는 그림 1-5에 따르고, 시험 성적서에 상세하게 기술해야

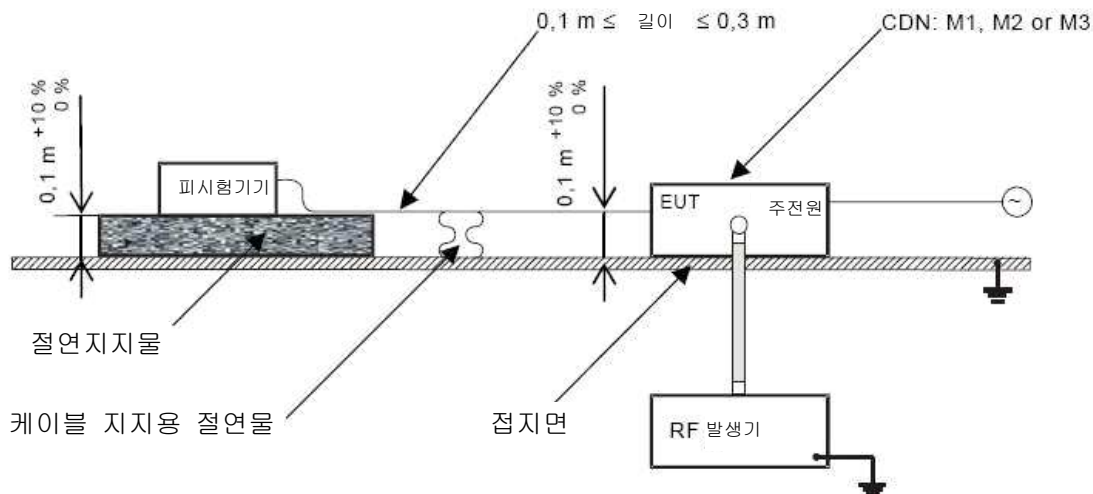
한다.

시험은 두 단계, 즉, 주파수 전범위에 걸쳐 피시험기기의 의도하지 않은 동작의 내성에 대해 시험하는 첫 번째 단계(단계 1), 이산 주파수에서의 시료의 정상적인 동작에 대해 시험하는 두 번째 단계(단계 2)로 실시된다.

단계 1에 있어서, 주파수는 KN 61000-4-6의 8에 따라 150 kHz에서 80 kHz의 범위에 걸쳐 조사되어야 한다. 각 주파수에 대한 진폭 변조 캐리어의 유지시간은, 제품 규격에 달리 규정하고 있지 않다면, 500 ms에서 1000 ms 이어야 하고, 단계 크기는 이전 주파수의 1 %이어야 한다.

실제 유지시간을 시험 성적서에 기술해야 한다.

단계 2에 있어서는, 이산 주파수에서 기능적인 특성을 검증하기 위해, 시험은 해당 제품 규격에 따라 실시해야 한다.



CDN 결함/감결함망

비고 CDN M1 대신에, CDN M2나 M3가 사용될 수도 있다. 이 경우에 두 개나 세 개의 연결선 이 피시험기기의 동일한 지점에 접속되어야 한다.

그림 1-4. 전원선상의 전도성 RF 전자기장 내성의 검증을 위한 시험장치의 구성

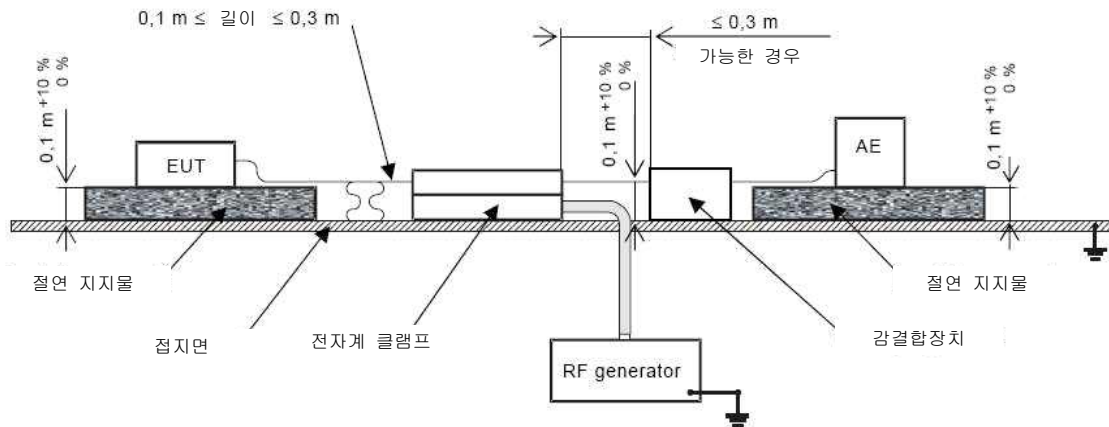


그림 1-5. CDN이 적합하지 않은 경우, 신호선상의 전도성 RF 전자기장 내성의 검증을 위한 시험장치의 구성 예

#### 4.1.2.7 상용주파 자계

이 시험은 해당 제품 규격에 규정함으로써, 상용주파 자계에 민감한 장치를 포함하고 있는 기기에만 적용할 수 있다.

시험 방법은 KN 61000-4-8에 따르고, 피시험기기가 전용 외함에서만 사용되는 것이 아니라면, 시험은 피시험기기를 대기에 놓은 상태(free air)에서 실시되어야 한다. 시험 레벨이 표 1-1에 주어져 있다.

세 수직축 방향으로 피시험기기에 자계를 인가한다(그림 1-6 참조).

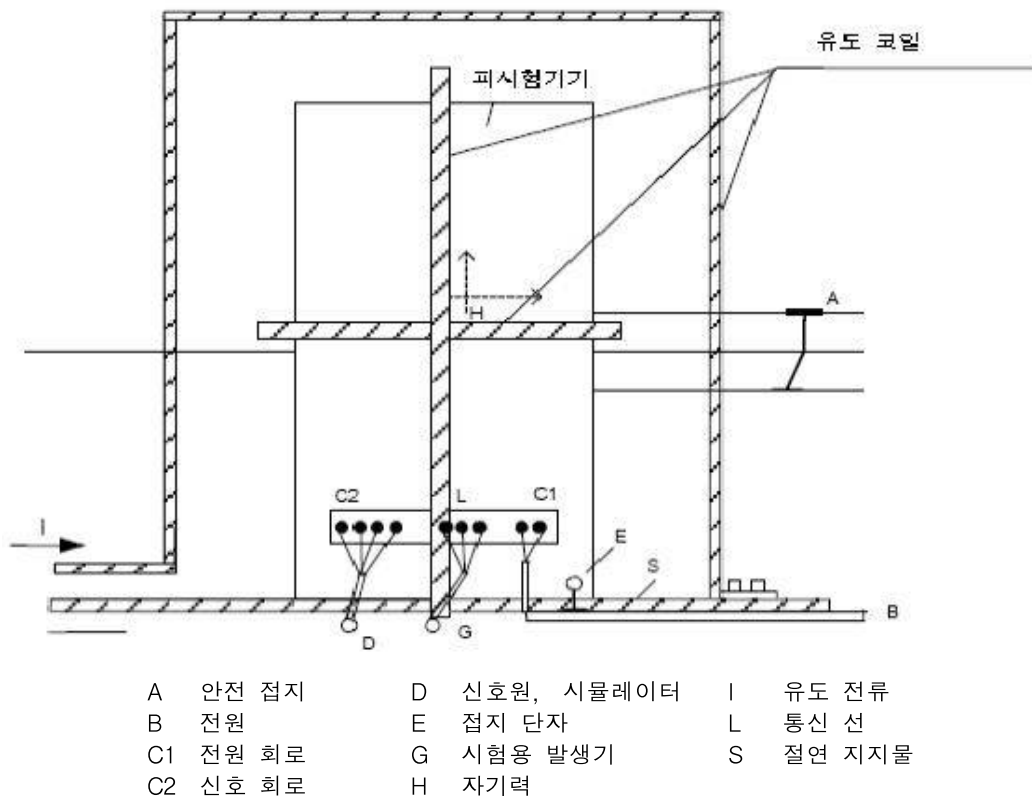


그림 1-6. CDN이 적합하지 않은 경우, 신호선상의 전도성 RF 전자기장 내성의 검증을 위한 시험장치의 구성 예

#### 4.1.2.8 전압강하 및 순간 정전

이 시험은 해당 제품 규격에 규정함으로써, 전압강하 및 순간 정전의 경우에 원하지 않는 동작에 대한 민감성을 갖고 있는 기기에만 적용할 수 있다.

시험은 KN 61000-4-11에 따른다. 피시험기기의 제조자가 규정하는데 따라 가장 짧은 전원 케이블을 가지고 피시험기기를 시험용 발생기에 연결한다. 케이블 길이가 지정되어 있지 않다면, 피시험기기의 사용에 적합한 가장 짧은 길이로 한다. 시험 레벨이 표 1-1에 주어져 있고, 주어진 백분율은 정격사용전압의 백분율을 의미한다.

표 1-1. EMC 시험 - 내성

시험의 종류	요구되는 시험 레벨	
정전기 방전 KN 61000-4-2	8 kV/기중방전 또는 4 kV/접촉방전	
방사성 RF 전자기장 (80 MHz ~ 1 GHz) KN 61000-4-3	10 V/m	
방사성 RF 전자기장 (1.4 GHz ~ 2 GHz) KN 61000-4-3	3 V/m	
방사성 RF 전자기장 (2 GHz ~ 2.7 GHz) KN 61000-4-3	1 V/m	
전기적 빠른 과도현상 KN 61000-4-4	2 kV/ 5 kHz(전원 포트) 1 kV/ 5 kHz(신호 포트)	
서지 <sup>주1)</sup> 1.2/50 $\mu$ s - 8/20 $\mu$ s KN 61000-4-5	2 kV(선-대지간) 1 kV(선-선간)	
전도성 RF 전자기장 (150 kHz ~ 80 MHz) KN 61000-4-6	10 V	
상용주파 자계 내성 시험 <sup>주2)</sup> KN 61000-4-8	30 A/m	
전압강하/순간정전 (50 Hz/ 60Hz) KN 61000-4-11 <sup>주5)</sup>	Class 2 <sup>주3,4,5)</sup> 0 % 감소 (0.5 사이클) 및 0 % 감소 (1 사이클) 70 % 감소 (25/30 사이클)	Class 3 <sup>주3,4,5)</sup> 0 % 감소 (0.5 사이클) 및 0 % 감소 (1 사이클) 40 % 감소 (10/12 사이클) 70 % 감소 (25/30 사이클) 80 % 감소(250/300 사이클)
전압강하/순간정전 KN 61000-4-11	Class 2 <sup>주3,4,5)</sup> 0 % 감소(250/300 사이클)	Class 3 <sup>주3,4,5)</sup> 0 % 감소(250/300 사이클)
전원 고조파 내성 시험 KS C IEC 61000-4-13	요구사항 없음 <sup>주6)</sup>	

주1) 적용 범위는 K 60947-1 7.2항과 KN 61000-4-5의 6.2항 참조(보조회로(a.c. 주 전원에서 분리된)가 과도 과전압을 받지 않는 경우, 저전압 d.c. 입력/출력 포트( $\leq 60$  V)에는 적용되지 않음)

주2) 상용주파 자계에 영향을 받기 쉬운 장치를 포함하는 기기에만 적용한다.

주3) 주어진 백분율은 정격사용전압의 백분율을 의미한다. 즉, 0 % 는 0 V를 의미한다.

주4) Class 2는 공통 결합점(points of common coupling) 및 일반적으로 산업 환경에서 공장내의 공통결합점(in-plant points of common coupling)에 적용한다.  
Class 3는 산업 환경에서 공장내의 결합에만 적용한다. 이 Class는 대부분의 부하가 콘버터를 통해서 전력을 공급받는 경우, 용접기가 있는 경우, 대형 모터가 자주 기동하거나 부하가 빠르게 변하는 경우에 고려하여야 할 것이다.  
제품 기준에 적용할 수 있는 Class를 기술해야 한다.

주5) 사선(/) 앞에 있는 값은 50 Hz에 대한 값이고, 뒤에 있는 값은 60 Hz에 대한 값이다.

주6) 시험 레벨을 검토 중에 있다.

표 1-2. 전자파 내성 성능평가기준

구 분	성능평가 기준		
	A	B	C
전체 성능	동작 특성에 현저한 변화가 없음  의도된 대로의 동작	자기 회복이 가능한 정도의 일시적인 성능의 저하나 상실	조작자의 조정이나 시스템 리셋을 필요로 하는 정도의 일시적인 성능의 저하나 상실
전원 및 제어회로의 동작	동작불량이 없음	자기 회복이 가능한 정도의 일시적인 성능의 저하나 상실	조작자의 조정이나 시스템 리셋을 필요로 하는 정도의 일시적인 성능의 저하나 상실
표시 및 제어 패널의 동작	정보 표시에 변화가 없음 LED 빛 세기의 약간의 변동, 또는 문자의 약간의 움직임	정보의 눈에 보일 만한 일시적인 변화 또는 일시적인 상실 불필요한 LED 불빛	표시 중지 또는 영구적인 손실 잘못된 정보 및/또는 허용되지 않은 동작 모드 (이것이 명백하거나 표시가 되어야 할 것이다.) 자기 회복 불가능
정보처리 및 감지기능	외부장치와의 통신 및 데이터 교환이 방해 받지 않음	내부 및 외부 장치의 오류 보고와 함께, 통신이 일시적으로 장애를 일으킴	정보의 잘못된 처리 데이터 및/또는 정보의 손실 통신 에러 자기 회복 불가능

## 4.2 방출 시험

### 4.2.1 전자회로가 없는 기기

시험이 필요하지 않다(3.3.1 참조).

### 4.2.2 전자회로가 있는 기기

세부 시험방법이 제품규격에 규정되어야 한다(3.3.2 참조).



## 제 2 부

# 과전류보호용 차단기에 대한 전자파적합성 시험방법

## 1. 적용 범위

KN 60947(이하 제1부라 한다)에서 다루는 일반 규정의 조항들은, 특별히 필요한 경우, 이 기준에 적용할 수 있다. 이와 같이 적용할 수 있는 일반 규정의 절, 부속절, 표, 그림 및 부록은 제1부의 1.2.3, 제1부의 표 4 또는 제1부의 부록 A 등과 같이 제1부를 기준으로 표시한다.

이 기준은 주접점이 회로에 접속되어질, 정격전압 교류 1 000 V 또는 직류 1 500 V 이하의 차단기에 적용한다. 이 기준은 또한 퓨즈 일체형 차단기에 대한 추가 요구사항을 포함한다.

이 기준은 차단기의 정격전류, 구조나 적용방법에 관계없이 적용한다.

차단기의 전자파 적합성에 대한 요구사항과 시험방법은 제 2 부에 기술되어 있다.

또한 누전 보호를 하고자 하는 차단기에 대한 요구사항은 부록 A에 기술되어 있다.

전자식 과전류 보호장치를 가진 차단기에 대한 추가 요구사항은 부록 B에 기술되어 있다.

(일체형 전류 차단 장치가 없는) 모듈(modular) 누전 전류 장치에 대한 요구사항은 부록 C에 기술되어 있다.

차단기 보조부품의 전자파 적합성에 대한 요구사항과 시험방법은 부록 D에 기술되어 있다.

직접 시동기(direct-on-line starter)에 사용되는 차단기에 대한 추가 요구사항은 저압 접촉기 및 시동기에 적용할 수 있는 제1부에 규정한다.

건물내 배선의 보호 및 유사 용도의 차단기와 비전문가가 사용하도록 설계된 차단기에 대한 요구사항은 KS C IEC 60898에 따른다.

기기(예를 들면, 가전제품) 보호용 차단기에 대한 요구사항은 KS C IEC 60934에 따른다.

특수 용도(예를 들면, 전차, 압연기, 선박)의 경우, 특별한 요구사항이나 추가요구사항이 필요할 수도 있다.

주) 이 기준에서 다루어지는 차단기는 과전류와 부족전압 조건 이외의 미리 정해진 조건(예를 들면, 역전력 또는 역전류)하에서 자동 개로하는 장치를 가질 수도 있다. 이 기준은 그러한 미리 정해진 조건하에서의 동작 검증은 다루지 않는다.

이 기준의 목적은 다음과 같다.

a) 차단기의 특성

b) 차단기가 다음과 관련하여 만족해야 하는 조건

1) 정상사용상태에서의 운전 및 동작

2) 사용상태에서의 협조(선택 및 후비 보호)를 포함해서, 과부하 및 단락의 경우의 운전 및 동작

3) 절연 특성

c) 이러한 조건들이 충족되는지를 확인하기 위한 시험방법

d) 기기상에 표시되거나 주어질 정보

## 2. 참조 규격

다음에 언급되는 규격들은 이 기준의 적용에 있어 반드시 필요하다. 년도가 표시된 규격은 인용된 년도의 판(edition)만이 적용된다. 년도가 표시되지 않은 규격은 인용규격의 최신판을 적용한다.

KN 11 산업.과학.의료용기기(ISM)류 장해방지 시험방법  
KN 22 정보기기류 장해방지 시험방법  
KN 61000-4-2 정전기방전 내성 시험방법  
KN 61000-4-3 방사성 RF 전자기장 내성 시험방법  
KN 61000-4-4 전기적 빠른 과도현상-버스트 내성 시험방법  
KN 61000-4-5 서지 내성 시험방법  
KN 61000-4-6 전도성 RF 전자기장 내성 시험방법  
KN 61000-4-8 전원 주파수 자기장 내성 시험방법  
KN 61000-4-11 전압 강하 및 순간 정전 내성 시험방법  
K 60947-2 저압 개폐장치 및 제어장치 제 2 부 : 차단기

## 3. EMC 시험 방법

### 3.1 일반사항

두 종류의 환경 조건을 고려하고, 다음과 같이 적용한다.

- 환경 A
- 환경 B

환경 A: 높은 방해원을 포함하는 비 공공성 또는 산업용의 저압 회로망/지역/설비에 관련된 환경

- 주1) 환경 A는 KN 11 및 KN 22의 기기 클래스 A에 상응한다.
- 주2) 환경 A 기기는 환경 B에 설치되었을 때 전자기 방해를 야기할 수 있다.

환경 B: 가정용, 상업용 및 경공업 지역/설비와 같이 공공의 저압 회로망에 관련된 환경. 아크 용접기와 같은 큰 방해원은 이 환경에 포함되지 않는다.

- 주3) 환경 B는 KN 11 및 KN 22의 기기 클래스 B에 상응한다.
- 주4) 환경 B 기기는 환경 A에 설치되었을 때 전자기 방해를 야기하지 않을 것이다.

이 부록의 목적상, 용어 “EUT”는 “피시험기기”를 나타낸다.

- 주5) CBI(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-1 부록 L) 및 ICB( 전기용품안전 기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1K 60947-1 부록 O)에 대한 EMC 요구사항은 동등한 차단기에 대

한 관련 시험에 의해 포함되는 것으로 간주한다(K 60947-1 L.2.1 및 O.2.1 참조).

#### 등가차단기

- 1) CBI가 유도된 차단기는 이 기준에 의해 시험되어지고 CBI와 같은 프레임 크기를 갖는다.
- 2) 프레임 사이즈가 ICB와 동일하고, 이 기준에 따라 시험하는, ICB로부터 파생된 차단기

이 기준에 달리 규정되어 있는 경우를 제외하고는, 3.2 및 3.3의 시험을 전자회로를 포함하는 장치에 적용할 수 있다.

허용기준에 근거한 성능을 검증하기 위해, 이 기준의 해당 부분에 규정된 절차를 3.2 및 3.3의 시험방법에 추가한다.

추가 요구사항과 시험에 관한 자세한 내용이 이 기준의 해당 부분에 기술되어 있다.

예를 들면, 누전 보호 기능을 갖는 차단기(CBR)의 경우는 부록 A, 전자식 과전류 보호 기능을 갖는 차단기의 경우는 부록 B, 모듈 누전 전류 장치(MRCD)의 경우에는 부록 C 그리고 차단기 보조품(auxiliaries)에 대해서는 부록 D 에 기술되어 있다.

각각의 시험에 대해 새 장치를 사용해도 되고, 제조자 재량에 따라, 여러 시험에 하나의 장치를 사용해도 된다. 50 Hz/60 Hz 정격의 장치는 정격주파수의 어느 하나에서 시험이 실시되어야 한다.

(치수, 부품, 인쇄 회로 기판 및 외함 등을 포함하여) 전자 제어가 동일하고 전류 센서가 똑같이 설계된 장치의 같은 범위에 있는 경우에는, 그 범위내의 하나의 장치에 대해서만 시험을 하는 것으로 충분하다.

시험은 3.2 및 3.3에 규정된 것과 같이, 대기 중이나 외함 내의 특정한 설치 상태에서 실시되어야 한다.

### 3.2 내성 시험

#### 3.2.1 일반사항

다음의 추가사항과 함께 제1부의 3.2.2를 적용한다.

내성 시험은 표 2-1에 따라 실시한다.

추가시험 사양에 대한 기준 데이터가 표 2-2에 주어져 있다.

이 절(3.2)의 목적상, “전원 포트”란 용어는 주회로, 보조전원 포트 및 주회로에 접속된 보조품을 포함한다.

내성 시험에 대해, 다음의 성능평가기준이 규정된다.

성능평가기준 A : 시험 중에, 의도하지 않은 동작에 대한 내성(단계 1)과 기능적인 특성(단계 2)이 검증된다. 모니터링 기능이 있는 경우에는, 정상적으로 상태를 표시해야 한다.

성능평가기준 B : 시험 중에, 의도하지 않은 동작에 대한 내성이 검증된다. 모니터링 기능이 있는 경우, 부정확한 상태를 표시할 수도 있다. 시험 후에 기능적인 특성이 검증된다.

성능 검증에 대한 자세한 내용은 각 부록(A, B, C 또는 D)에 주어져 있다.

모든 내성 시험에 있어서, EUT는 바닥에 고정된 상태에서 시험이 실시되어야 한다.

표 2-1. 전자파적합성 - 내성 시험

내성시험명	시험기준	시험 레벨 및 조건 <sup>주1)</sup>	성능 기준	포트
정전기 방전	KN 61000-4-2	8 kV 접촉 8 kV 대기	B	함체
방사성 RF 전자기장	KN 61000-4-3	주파수 범위 : 80 ~ 1 000 MHz, 1 400 ~ 2 000 MHz 시험 레벨 : 10 V/m	A	함체 <sup>주3)</sup>
전기적 빠른 과도현상	KN 61000-4-4	전원 포트: $U_e \geq 100$ V, 교류 또는 직류: 4 kV $U_e < 100$ V, 교류 또는 직류: 2 kV 신호 포트: 2 kV	B	함체
서지	KN 61000-4-5	전원 포트, $U_e \geq 100$ V 교류: 4 kV : 선-대지간, 2 kV : 선간, 4 kV 선간 <sup>주5)</sup> 전원 포트, $U_e < 100$ V 교류: 2 kV 선-대지간, 1 kV 선간 전원 포트, 직류: 0.5 kV 선-대지간, 0.5 kV 선간 신호 포트: 2 kV 선-대지간, 1 kV 선간	B	함체
전도성 RF 전자기장	KN 61000-4-6	o 인가 레벨 : 전원 포트 10 V 신호 포트: 10 V o 주파수 범위 : 150 kHz ~ 80 MHz	A	대기 <sup>c</sup>
전압강하 및 순간정전	KN 61000-4-11	주4)	주4)	대기
고조파	KS C IEC 61000-4-13	주2)	주2)	대기
전류 강하	주2)	주2)	주2)	대기
<p>주1) 규정된 내성 레벨은 장치의 회로 보호 기능에 대한 철저한 대비를 위해 제1부의 요구사항보다 일반적으로 더 높게 되어 있다.</p> <p>주2) 전자식 과전류 장치의 경우, 적당한 기본 기준이 없으므로, 특정의 시험 절차는 전자파 보호 시험방법 개폐장치 및 제어장치에 대한 시험방법 부록 전자식 과전류 보호 기능을 갖는 차단기에 대한 추가시험에서 규정 하고 있다.</p> <p>다만, 전자파 보호 기준, 전자파 보호 시험방법에서 고조파 및 전류 강하 관련 내성기준 및 시험방법을 수용하여 별도로 시행일을 정할 때 까지 시행을 유보한다.</p> <p>주3) 차단기가 규정된 개별 외함에서만 사용되어질 것이 아니라면, 대기 중에서 시험하고,</p>				

규정된 개 별 외함에서 사용되어지는 경우에는 그러한 외함에서 시험해야 한다. 외함의 치수를 포함한 자세한 내용을 시험 성적서에 기술해야 한다. 외함은 제조자의 지시에 따라 접지면에 접속되어야 한다.

주4) 누전보호기능을 갖는 차단기의 회로전압 의존형 CBR과 모듈 누전전류 장치의 전압원 의존형 MRCD의 경우, 적당한 기본기준이 없으므로, 특정의 시험절차와 성능평가 기준을 규정하고 있다. 이러한 시험은 전자식 과전류 보호기능을 갖는 차단기에는 적용할 수 없고, 전류 강하 및 순간 전류 차단시험으로 대체된다.

주5) 누전 전류 장치는 안전 기능을 수행해야 하기 때문에 내성 레벨이 더 높다.

각 내성 시험에 대한 시험장치의 구성과 회로도를 표 2-2에 나타낸다.

표 2-2. 내성 시험에 적용하는 기준 데이터

시험	피시험기기	절	시험장치의 구성 (그림)	회로도 (그림)
정전기 방전	CBR	3.2.2, A.3.1.2	2-1, 2-3	B.1 <sup>주3)</sup>
	CB	3.2.2, B.4.2	2-3, F.16 <sup>주3)</sup>	2-B.2, 2-B.3 또는 2-B.4
	MRCD	3.2.2, C.4.1.2	2-1, 2-3	M.3 <sup>주3)</sup>
	기타 장치 <sup>주1)</sup>	3.2.2, D.2.2	주2)	주2)
방사성 RF 전자기장	CBR	3.2.3, A.3.1.3	2-4	B.1 <sup>주3)</sup>
	CB	3.2.3, B.4.3	F.16 <sup>주3)</sup> , F.17 <sup>주3)</sup>	2-B.2, 2-B.3 또는 2-B.4
	MRCD	3.2.3, C.4.1.3	2-4, M.20 <sup>주3)</sup>	M.3 <sup>주3)</sup>
	기타 장치 <sup>주1)</sup>	3.2.3, D.2.3	주2)	주2)
전기적 빠른 과도현상	CBR	3.2.4, A.3.1.4	2-5, 2-6	B.1 <sup>주3)</sup>
	CB	3.2.4, B.4.4	F.16 <sup>주3)</sup> , F.18 <sup>주3)</sup> , F.19 <sup>주3)</sup>	F.6 <sup>주3)</sup> , F.7 <sup>주3)</sup> 또는 F.8 <sup>주3)</sup>
	MRCD	3.2.4, C.4.1.4	2-5, 2-6, M.21 <sup>주3)</sup>	M.3 <sup>주3)</sup>
	기타 장치 <sup>주1)</sup>	3.2.4, D.2.4	주2)	주2)
서지	CBR	3.2.5, A.3.1.5	주2)	B.1 <sup>주3)</sup>
	CB	3.2.5, B.4.5	선-대지간: F.16 <sup>주3)</sup> 선간: F.16 <sup>주3)</sup>	선-대지간: F.9 <sup>주3)</sup> , F.10 <sup>주3)</sup> , 또는 F.11 <sup>주3)</sup> 선간: F.12 <sup>주3)</sup> , F.13 <sup>주3)</sup> 또는 F.14 <sup>주3)</sup>
	MRCD	3.2.5, C.4.1.5	주2)	M.3 <sup>주3)</sup>
	기타 장치 <sup>주1)</sup>	3.2.5, D.2.5	주2)	주2)
전도성 RF 전자기장	CBR	3.2.6, A.3.1.6	주2)	B.1 <sup>주3)</sup>
	CB	3.2.6, B.4.6	F.16 <sup>주3)</sup> , F.20 <sup>주3)</sup> , F.21 <sup>주3)</sup> , F.22 <sup>주3)</sup> , F.23 <sup>주3)</sup>	2-B.2, 2-B.3 또는 2-B.4
	MRCD	3.2.6, C.4.1.6	M.22 <sup>주3)</sup>	M.3 <sup>주3)</sup>
	기타 장치 <sup>주1)</sup>	3.2.6, D.2.6	주2)	주2)
주1) 부록 D의 범위에 포함된 장치				
주2) 추가 그림이 필요하지 않다.				
주3) 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2의 부속서를 참조				

### 3.2.2 정전기 방전

피시험기기는 특정한 외함에서 시험되어야 한다(표 2-1 참조). 시험장치의 구성과 부가적인 시험 요구사항이 표 2-2에 주어져 있다. 직접 및 간접 방전은 KN 61000-4-2에 따라 적용되어야 한다.

직접방전 시험은 설정장치, 키보드, 디스플레이, 누름버튼 등과 같이 사용자가 일반적으로 접근하기 쉬운 피시험기기 부분에만 실시한다. 적용 개소를 시험 성적서에 기술해야 한다.

직접방전은 1초 이상의 간격으로 각 극성에서 10회씩 실시한다.

간접방전은 외함 표면상의 선택된 개소에 적용한다. 그러한 적용 개소에서 시험은 1초 이상의 간격으로 각 극성에서 10회씩 실시한다.

### 3.2.3 방사성 RF 전자기장

피시험기기는, 표 2-2에 주어진 부가적인 시험 요구사항과 함께, 대기(표 2-1 참조)에서 시험을 실시한다.

피시험기기는 전면(front)에서만 시험을 실시한다.

재현성을 구현하기 위해서, 실제 시험장치의 구성이 시험 성적서에 자세히 기술되어야 한다.

시험은 수평, 수직 안테나 편파로 실시한다.

시험은 두 단계, 즉, 주파수 전범위에 걸쳐 피시험기기의 의도하지 않은 동작에 대해 시험하는 첫 번째 단계(단계 1), 이산 주파수에서의 피시험기기의 정상적인 동작에 대해 시험하는 두 번째 단계(단계 2)로 실시된다.

단계 1에 있어서, 주파수는 KN 61000-4-3의 8에 따라 (80 ~ 100) MHz와 (1 400 ~ 2 000) MHz의 범위에 걸쳐 조사(sweep)된다. 각 주파수에 대한 진폭 변조 캐리어의 유지시간은 (500 ~ 1 000) ms 이어야 하고, 단계 크기는 이전 주파수의 1 %이어야 한다. 실제 유지시간을 시험 성적서에 기술해야 한다.

단계 2에 있어서는, 기능적인 특성을 검증하기 위해, 시험은 다음의 주파수 각각에서 실시해야 한다.

80 ; 100 ; 120 ; 180 ; 240 ; 320 ; 480 ; 640 ; 960 ; 1 400 ; 1 920 MHz

각 주파수에서 전자계가 안정화된 후에 동작을 검증한다.

### 3.2.4 전기적 빠른 과도현상

시험은 특정 외함안에 설치된 피시험기기로 실시해야 한다(표 2-1 참조).

시험장치의 구성은 표 2-2에 주어지 있다.

전원 포트와 보조전원 포트에 대해서는, 직접 주입 방법이 사용되는 부록 B를 제외하고(그림 2-B.16 참조), CDN(결합-감결합 회로망, coupling-decoupling network)을 사용해야 한다.

신호 포트에는 CDN 또는 클램프 주입 방법을 사용해야 한다.

달리 규정된 경우를 제외하고는, 전자계 방해를 1분 동안 인가해야 한다.

### 3.2.5 서지

시험은 특정 외함안에 설치된 피시험기로 실시해야 한다(표 2-1 참조). 시험 레벨과 시험장치의 구성이 피시험기기에 따라 표 2-1 및 2-2에 주어지 있다.

정극성과 부극성의 펄스를 인가해야 하고, 위상각은 0 °와 90 °로 한다.

극성 및 위상각의 각각에 대해 5개의 연속된 펄스를 인가한다(전체 펄스 횟수: 20회). 2개의 펄스 사이의 시간 간격은 대략 1분으로 한다. 제조자와의 협의에 따라 더 짧은 시간 간격이 적용될 수도 있다.

### 3.2.6 전도성 RF 전자기장(공통 모드)

피시험기기는, 표 2-2에 주어진 추가적인 시험 요구사항과 함께, 대기에서(free air) 시험을 실시한다(표 2-1 참조).

CDN M1, M2 또는 M3를 통해 전원선 상에 전자계 방해를 주입한다.

신호선에는 적절한 CDN을 통해 인가한다. 적절한 CDN을 적용할 수 없는 경우에는, E.M. 클램프가 사용될 수도 있다.

특별한 시험장치 구성에 대해서는 시험 성적서에 상세하게 기술해야 한다.

시험은 두 단계, 즉, 주파수 전범위에 걸쳐 피시험기기의 의도하지 않은 동작에 대해 시험하는 첫 번째 단계(단계 1), 이산 주파수에서의 피시험기기의 정상적인 동작에 대해 시험하는 두 번째 단계(단계 2)로 실시된다.

단계 1에 있어서, 주파수는 KN 61000-4-6의 8에 따라 150 kHz ~ 80 MHz의 범위에 걸쳐 조사된다. 각 주파수에 대한 진폭 변조 캐리어의 유지시간은 (500 ~ 1 000) ms 이어야 하고, 단계 크기는 이전 주파수의 1 %이어야 한다. 실제 유지시간을 시험 성적서에 기술해야 한다.

단계 2에 있어서는, 기능적인 특성을 검증하기 위해, 시험은 다음의 주파수 각각에서 실시해야 한다.



0.150 ; 0.300 ; 0.450 ; 0.600 ; 0.900 ; 1.20 ; 1.80 ; 2.40 ; 3.60 ; 4.80 ; 7.20 ; 9.60 ; 12.0 ; 19.2 ; 27.0 ; 49.4 ; 72.0 ; 80.0 MHz

각 주파수에서 방해 전압의 레벨이 안정화된 후에 동작을 검증한다.

### **3.3 방출 시험**

#### **3.3.1 일반 사항**

다음의 추가 사항과 함께 제1부의 3.3.2를 적용한다.

방사 시험은 표 2-3에 따라 실시한다.

방사 시험에 있어서 그림 적용에 대한 기준 데이터가 표 2-4에 주어져 있다.

표 2-3. 전자파 적합성 - 방사 시험

설명	인용규격	허용기준	설치
고조파	KS C IEC 61000-3-2	주3)	주3)
전압 변동	KS C IEC 61000-3-3	주3)	주3)
전도성 방해 전압 허용기준 150 kHz ~ 30 MHz <sup>주5)</sup>	제5조에 의한 별표 3 산업 · 과학 · 의료용 등 고주파 이용기기류의 장해방지기준/ 제10조에 의한 별표 9 정보기기류의 장해방지기준	A급 또는 B급, 1종 <sup>주5)</sup>	대기 <sup>주4)</sup>
전자파 방사성 방해 허용기준 30 MHz ~ 1 000 MHz <sup>주1)</sup>	제5조에 의한 별표 3 산업 · 과학 · 의료용 등 고주파 이용기기류의 장해방지기준/ 제10조에 의한 별표 9 정보기기류의 장해방지기준	A급 또는 B급, 1종 <sup>주2)</sup>	대기 <sup>주4)</sup>

주1) 9 kHz보다 큰 주파수에서 동작하는 처리 장치(예를 들면, 마이크로프로세서) 또는 스위치 모드 전력 공급장치를 포함하는 시료에만 적용할 수 있다.

주2) A급 기기의 제조자는 제품설명서에 전자기 장해에 대한 위험을 명시해야 한다.

주3) 전자 제어 회로가 매우 낮은 전력에서 동작하고, 따라서 무시할 수 있을 정도의 방해 전자계만을 발생시키기 때문에 시험이 필요하지 않다.

주4) 시료가 규정된 개별 외함에서만 사용되어질 것이 아니라면, 대기 중에서 시험하고, 규정된 개별 외함에서 사용되어지는 경우에는 그러한 외함에서 시험해야 한다. 외함의 치수를 포함한 자세한 내용을 시험 성적서에 기술해야 한다.

주5) 전자파 장해방지 시험방법의 저압개폐장치 및 제어장치 시험방법 부록 전자식 과전류 보호 기능을 갖는 차단기에 대한 추가 시험에 적용되는 차단기는 회로 전압 또는 어떠한 보조전원에도 독립적이다. 전자 회로는 전원과 직접적으로 결합되어 있지 않고, 매우 낮은 전력에서 동작한다. 이러한 차단기는 무시할 수 있을 정도의 방해를 일으키고 따라서 시험은 요구되지 않는다.

표 2-4 방사 시험에 적용하는 기준 데이터

시험	피시험기기	절	시험장치의 구성 (그림)	회로도 (그림)
전도성 방해	CBR	3.3.2, A.3.2.1	주)	주)
	CB	3.3.2, B.5.3	시험 없음	시험 없음
	MRCD	3.3.2, A.3.2.1	주)	주)
	기타 장치	3.3.2, D.3.2	주)	주)
방사성 방해	CBR	3.3.3, A.3.2.1	2-2	주)
	CB	3.3.3, B.5.4	2-2	2-B.2, 2-B.3, 2-B.4
	MRCD	3.3.3, A.3.2.1	2-2	주)
	기타 장치	3.3.3, D.3.3	주)	주)
주) 추가 그림은 필요하지 않다.				

### 3.3.2 전도성 방해(150 kHz ~ 30 MHz)

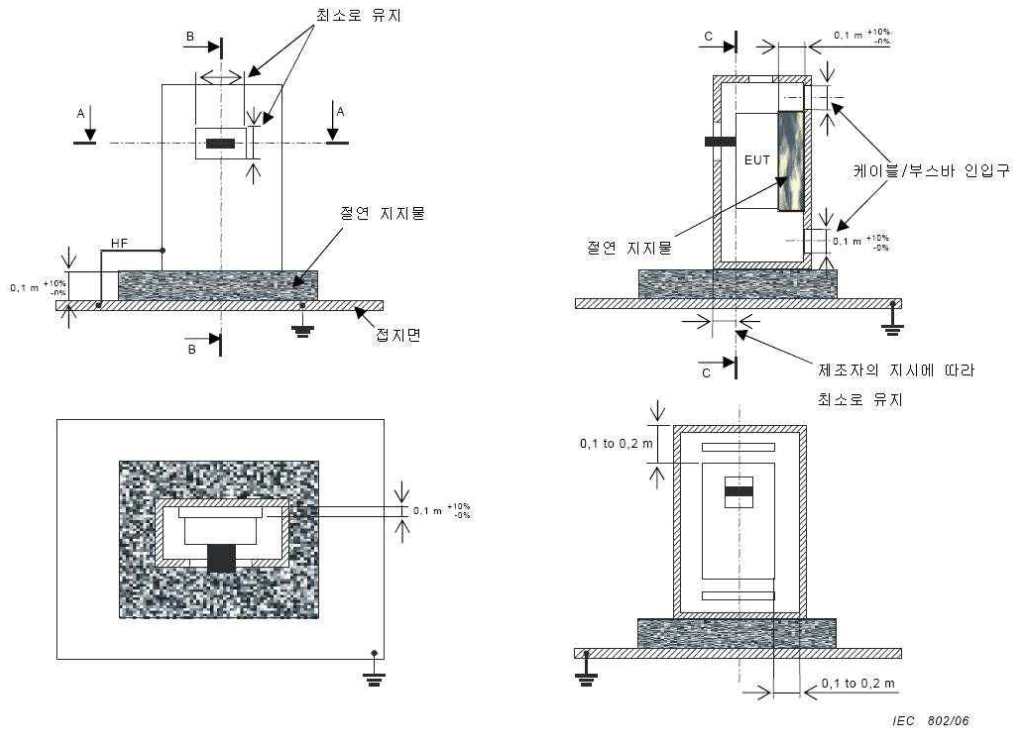
시험 방법과 시험 배치의 설명은 KN 11 또는 KN 22에 주어져 있다.

케이블의 종류를 포함해서, 특정한 시험장치의 구성은 시험 성적서에 상세하게 기술해야 한다.

### 3.3.3 방사성 방해(30 MHz ~ 1 000 MHz)

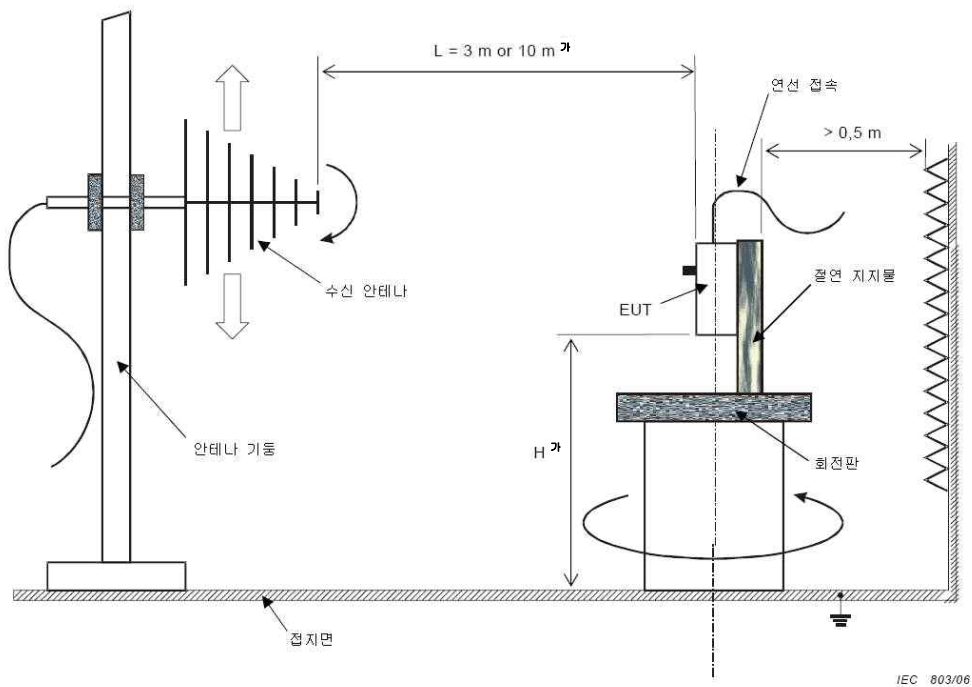
시험장치의 구성은 그림 2-2에 주어져 있다.

전원공급 모선, 트랜스포머 등을 포함해서, 특정한 시험장치의 구성은 시험 성적서에 상세하게 기술해야 한다.



주) 인출형 차단기의 경우, 피시험기기는 인출 크래들을 포함한다.

그림 2-1. 금속 외함내에 설치된 피시험기기



가) KN 11/KN 22 참조

그림 2-2. 고주파 방사 측정을 위한 시험장치 구성

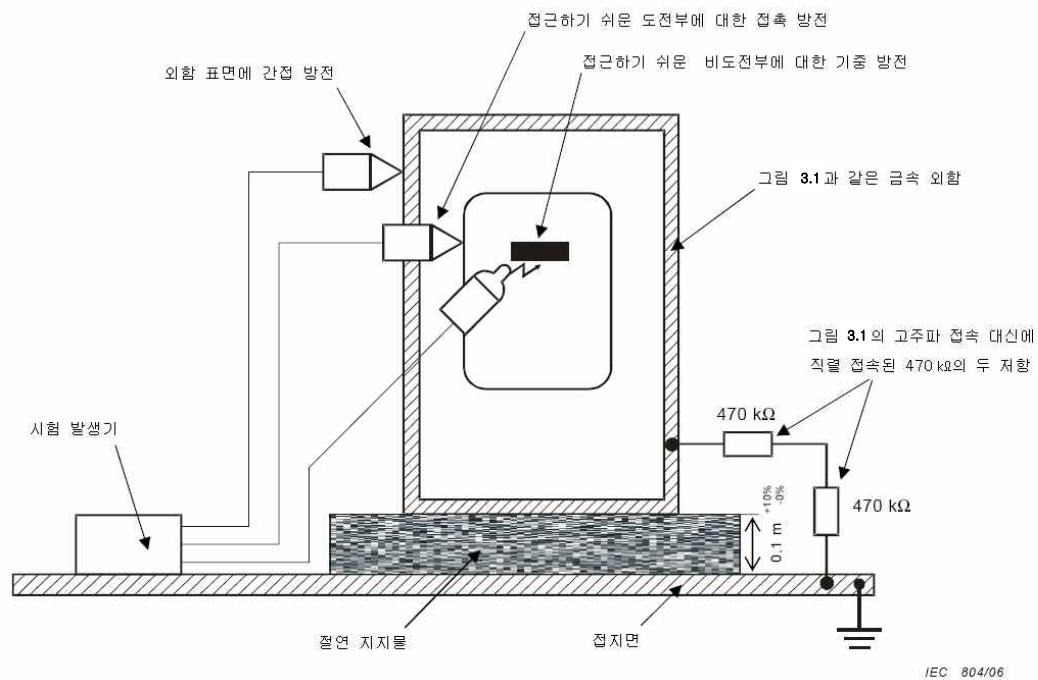
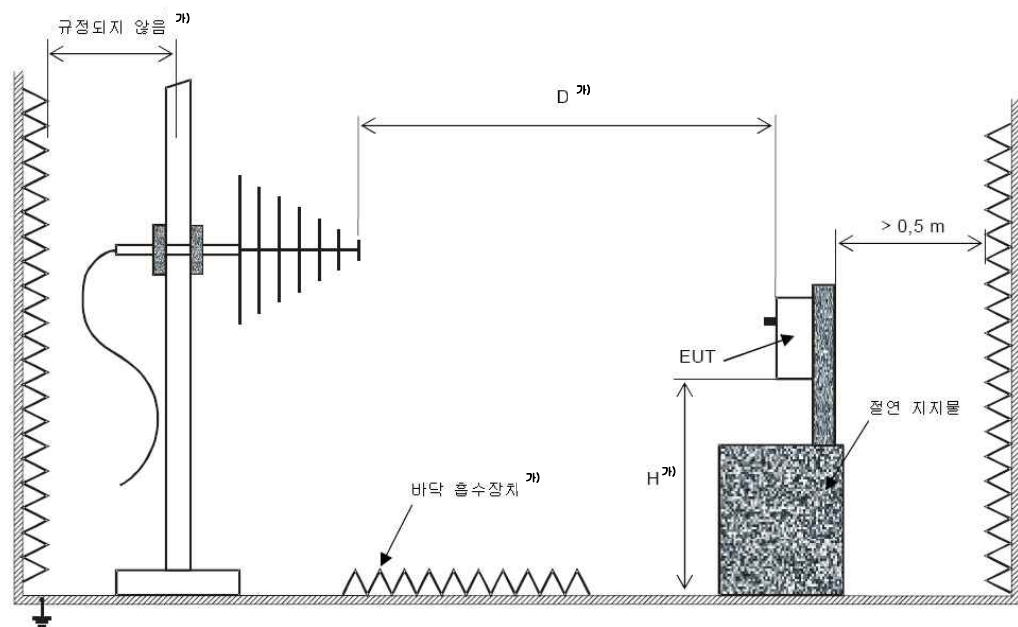
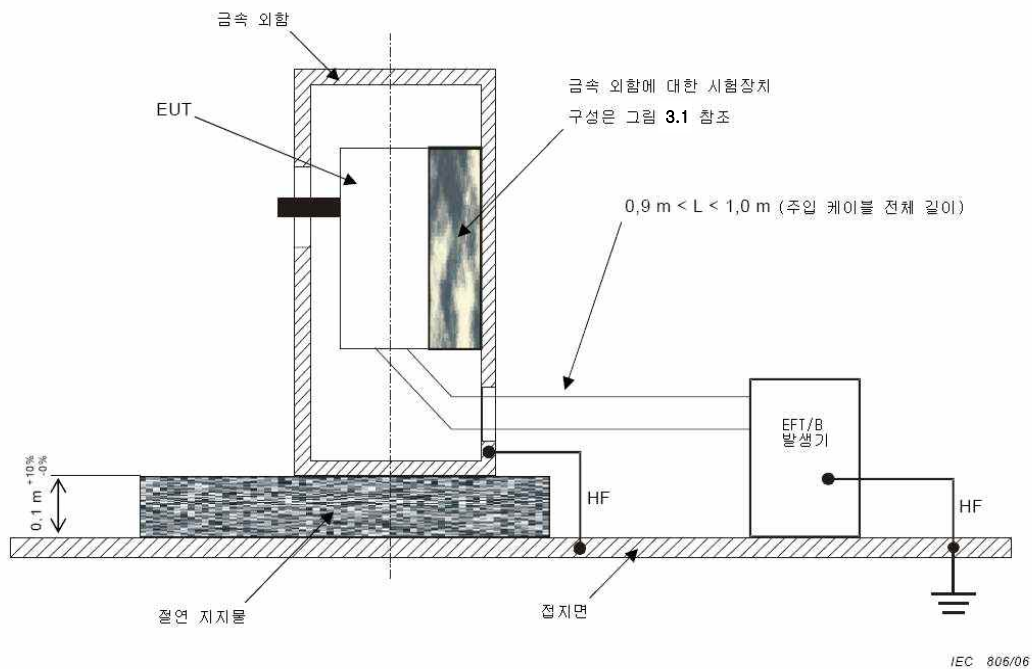


그림 2-3. 정전기 방전 내성 검증을 위한 시험장치 구성



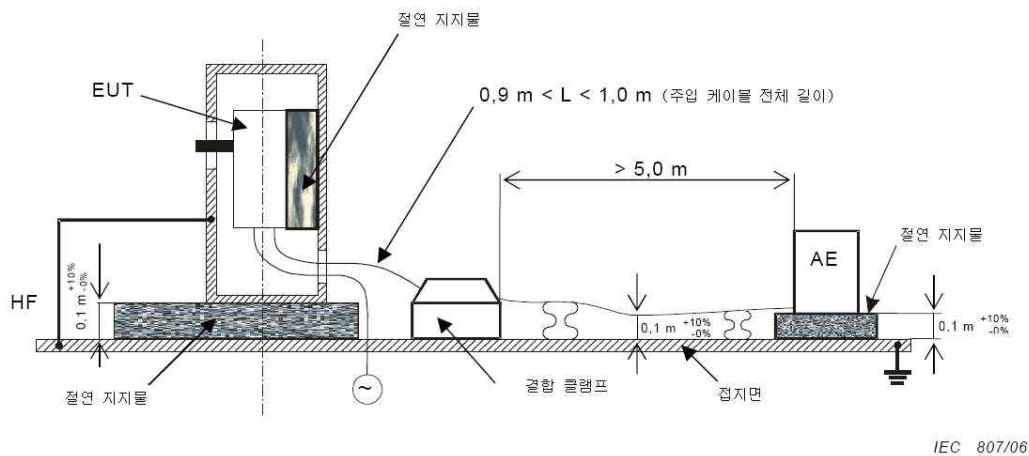
가) KN 61000-4-3 참조

그림 2-4. 고주파 전자계 내성 검증을 위한 시험장치 구성



HF 고주파 접속

그림 2-5. 전력선상에서의 전기적 빠른 과도현상 내성 검증을 위한 시험장치 구성



AE 보조 기기, HF 고주파 접속

그림 2-6. 통신선상에서의 전기적 빠른 과도현상 내성 검증을 위한 시험장치 구성

## 부록 A (규격)

### 누전 보호 기능을 갖는 차단기

#### A.1 적용범위

전기충격의 위험으로부터 보호하기 위해서 누전전류에 반응하는 장치가 보호장치로 사용되고 있다. 이와 같은 장치는 다음과 같은 이중의 목적을 이루기 위하여 차단기와 접속되거나 차단기의 구성품으로서 자주 사용되고 있다.

- 과부하 및 단락전류에 대한 설비의 보호
- 간접 접촉에 대한 사람의 보호, 즉, 절연 결함에 의한 대지전위의 상승으로 인한 사람의 보호

누전전류 장치는 과전류 보호장치로 검출할 수 없는 지속적인 성질의 지락사고의 결과로 인해 진전될 수 있는 화재 및 다른 위험에 대해서도 보호기능을 갖는다.

30 mA를 초과하지 않는 정격감도전류를 갖는 누전전류 장치는 또한 관련 보호대책이 실패한 경우에 직접 접촉에 대한 추가 보호기능의 수단으로서 사용되고 있다.

이와 같은 장치의 설치에 대한 요구사항이 KS C IEC 60364의 여러 절에 규정되어 있다.

이 부록은 실질적으로 IEC 60755, K 61008-1 및 KS C IEC 61009-1의 관련 요구사항에 기초하고 있다.

이 부록은 누전 보호 기능을 갖는 차단기(CBR)에 적용한다. 이 부록은 동시에 누전전류를 검출하고, 측정값을 정해진 값과 비교하여 그 값을 초과하면 보호되는 회로를 차단하도록 하는 장치에 대한 요구사항을 포함하고 있다.

이 부록은 다음에 적용한다.

- 일체형으로써 누전전류 기능을 가지고 있는 이 기준에 따르는 차단기(이후 일체형 CBR이라 한다)
- 누전전류 장치(이후 r.c. 장치라 한다)와 이 기준에 따르는 차단기의 조합으로 구성된 CBR. 그것들은 공장에서 기계적, 전기적으로 조합되거나 제조자 지시에 따라 설치장소에서 사용자에 의해 조합될 수 있다.

이 부록은 또한 전자파 적합성과 관련하여 CBR에 대한 요구사항을 포함하고 있다.

주) 중성선 전류 검출장치가 있다면, 그것은 경우에 따라 차단기 외부에 있거나 또는 조합되어 있을 수 있다.

이 부록은 교류회로에서 사용될 CBR에만 적용한다.

이 부록에 포함되는 CBR의 누전전류 기능은 회로전압에 종속적일 수도 있고 독립적일 수도 있다. 별도의 전원에 의존하는 CBR은 이 부록에 포함되지 않는다.

전류 검출장치(중성선 전류 검출장치는 제외) 또는 처리 장치가 차단기와 별도로 장착되는 경우, 그 기기에는 이 부록을 적용하지 않는다.

그러한 장치에 대한 요구사항은 부록 C에 주어져 있다. 이 부록의 목적은 다음과 같다.

a) 누전전류 기능의 특징

b) CBR이 만족해야 하는 특정한 요구사항

- 정상 회로 조건에서의 요구사항
- 누전전류 현상에 관계없이, 비정상적인 회로 조건에서의 요구사항

c) 위의 b)의 요구사항에의 적합성을 검증하기 위해 실시해야 하는 시험, 그리고 적절한 시험절차

d) 관련제품정보

## **A.2 요구규격**

이 시험방법의 요구사항을 적용한다.

추가 시험규정이 A.3에 주어져 있다.

전압변동에 대한 내성은 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 B.7.2.11의 요구사항을 적용한다.

## **A.3 시험방법**

### **A.3.1 내성 시험**

#### **A.3.1.1 일반사항**

다음의 추가 요구사항과 함께 본 시험 방법을 적용한다.

감도전류 및/또는 시간지연의 설정이 조정 가능한 CBR의 경우, 시험은 가장 낮은 설정값에서 실시되어야 한다.



CBR에는 정격사용전압, 또는, 정격사용전압의 범위를 갖는 경우에는, 이 범위내의 임의의 편리한 전압이 인가되어야 한다.

시험은 부하전류를 흘리지 않고 실시한다. 단, 규정되어 있는 경우에 누전전류를 흘려서 실시한다.

내성 시험의 결과는 다음의 상세 기준과 함께 3.2.1에 주어진 성능평가기준에 근거해서 평가되어야 한다.

성능평가기준 A:

단계 1에 있어서, 임의의 한 극에  $0.3 I_{\Delta n}$  을 흘렸을 때, CBR은 트립되지 않아야 한다. 모니터링 기능이 있는 경우에는, 정확하게 상태를 표시해야 한다.

단계 2에 있어서,  $1.25 I_{\Delta n}$  을 흘렸을 때, CBR은 각각의 시험 주파수에서 트립되어야 한다. 각 주파수에서의 지속시간은 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2의 B.4.2.4.1 또는 B.4.2.4.2에서  $I_{\Delta n}$  에 대해 규정한 최대 차단시간보다 짧아서는 안된다.

이 시험에 이어서, 누전전류가 갑자기 발생했을 경우의 CBR의 정상적인 동작이 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2의 B.8.2.4.3에 따라 검증되어야 한다. 단,  $I_{\Delta n}$  에서만 시험을 실시한다.

성능평가기준 B:

임의의 한 극에  $0.3 I_{\Delta n}$  을 흘렸을 때, 시험 중 CBR은 트립되지 않아야 한다. 모니터링 기능이 있는 경우에는, 일시적으로 영향을 받을 수도 있다. 시험에 이어서, 누전전류가 갑자기 발생했을 경우의 CBR의 정상적인 동작이 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2의 B.8.2.4.3에 따라 검증되어야 한다. 단,  $I_{\Delta n}$  에서만 시험을 실시한다.

### A.3.1.2 정전기 방전

이 시험방법의 3.2.2를 적용한다.

시험장치의 구성은 그림 2-1 및 2-3에 따른다.

A.3.1.1의 성능평가기준 B를 적용한다. 단, 시험 중에 CBR이 트립될 수도 있다. 이 경우, 바로 아래의 낮은 레벨에서 추가시험을 실시하여, CBR이 트립되지 않아야 한다.

### A.3.1.3 방사성 RF 전자기장

이 시험방법의 3.2.3을 적용한다.

시험장치의 구성은 그림 2-4에 따른다.

시험 접속은, 설치에 대한 제조자 설명서를 참고하여, KN 61000-4-3의 그림 5 또는 그림 6에 따른다. 사용된 케이블의 종류가 시험 성적서에 기재되어야 한다.

A.3.1.1의 성능평가기준 A를 적용한다.

#### **A.3.1.4 전기적 빠른 과도현상**

이 시험방법의 3.2.4를 적용한다.

시험 접속은 KS C IEC 61000-4-4의 그림 4에 따른다.

시험장치의 구성은, 설치에 대한 제조자 설명서를 참고하여, 전력선 시험의 경우에는 그림 2-5, 통신선 시험의 경우에는 그림 2-6에 따른다.

A.3.1.1의 성능평가기준 B를 적용한다.

#### **A.3.1.5 서지**

이 시험방법의 3.2.5를 적용한다.

시험조건은 KN 61000-4-5의 7.2를 적용한다.

편의상, A.3.1.4에 규정된 것과 같이 설치해도 좋다. 단, 접지 기준면의 사용은 선택이다.

시험 접속은, 설치에 대한 제조자 설명서를 참고하여, KN 61000-4-5의 그림 6, 7, 8 또는 9에 따른다.

A.3.1.1의 성능평가기준 B를 적용한다.

#### **A.3.1.6 전도성 RF 전자기장**

이 시험방법의 3.2.6을 적용한다.

A.3.1.1의 성능평가기준 A를 적용한다.

### **A.3.2 방출 시험**

#### **A.3.2.1 일반사항**

다음의 추가 요구사항과 함께 이 기준을 적용한다.

CBR에는 정격사용전압 또는, 정격사용전압의 범위를 갖는 경우에는 이 범위내의 임의의 편리한 전압

이 인가되어야 한다.

시험은 부하전류와 누전전류를 흘리지 않은 상태에서 실시한다.

#### **A.3.2.2 전도성 방해(150 kHz ~ 30 MHz)**

이 시험방법의 3.3.2를 적용한다.

#### **A.3.2.3 방사성 방해(30 MHz ~ 1 000 MHz)**

이 시험방법의 3.3.3을 적용한다.

#### **A.3.3 전압강하 및 순간정전 시험**

주) 전압강하(voltage dip)의 정의는 KN 61000-4-11을 참조한다.

전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 B.8.8 및 B.8.9의 관련 시험이 전자파 적합성 요구사항을 포함하는 것으로 간주한다.

따라서 추가 시험은 필요하지 않다.

## 부록 B (규격)

### 전자식 과전류 보호 기능을 갖는 차단기에 대한 추가시험

#### B.1 적용범위

이 부록은 교류 회로에 설치되어질 차단기로, 차단기에 내장되고 전원전압이나 보조전원에 독립적인 전자장치에 의한 과전류 보호기능을 갖는 차단기에 대해 적용한다.

이 시험은 이 부록에 규정된 환경조건하에서 차단기의 성능을 검증한다.

과전류 보호외의 다른 기능 목적의 전자 장치에 대한 특수시험은 이 부록에 포함되지 않는다. 그러나 이러한 전자장치가 전자식 과전류 보호 기능의 성능을 해치지 않는다는 것을 확인하기 위해 이 부록의 시험이 실시되어야 한다.

주) 특수 환경 조건에 대한 기준이 있는 경우, 관련이 있다면, 그 기준을 이 기준에 체계적으로 적용한다.

#### B.2 EMC 시험방법

##### B.2.1 일반

전자식 과전류 보호기능을 갖는 차단기는 표 2-1 및 2-3에 따라 시험이 실시되어야 한다.

##### B.2.2 성능평가기준

내성 시험의 결과는 다음의 기준과 함께 3.2.1에 주어진 성능평가기준을 근거로 평가되어야 한다.

##### 성능평가기준 A

단계 1: 전류설정의 0.9배를 흘렸을 때, 차단기는 트립되지 않아야 하고, 모니터링 기능이 있는 경우, 그 표시가 차단기의 상태를 바르게 지시해야 한다.

단계 2: 전류설정의 2.0배를 흘렸을 때, 차단기는 제조자의 시간/전류 특성의 최소값의 0.9배 및 최대값의 1.1배 내에 트립되어야 하고, 모니터링 기능이 있는 경우, 그 표시가 차단기의 상태를 바르게 지시해야 한다.

##### 성능평가기준 B

시험 중에, 전류설정의 0.9배를 흘렸을 때, 차단기는 트립되지 않아야 한다. 시험 후에, 전류설정의 2.0배를 흘렸을 때, 차단기는 제조자의 시간/전류 특성에 적합해야 하고, 모니터링 기능이 있는 경우, 그 표시가 차단기의 상태를 바르게 지시해야 한다.

#### B.3 일반 시험조건

EMC 시험의 경우, B.4 및 B.5에 규정된 추가 요구사항과 함께 이 기준을 적용한다.

### B.3.1 전자파 적합성 시험

내성 시험(B.4)의 경우, 프레임 크기 및 전류 센서 설계 형식마다 한 대의 차단기가 시험되어야 한다. 권수의 변화는 다른 설계로 간주되지 않는다.

전류 설정  $I_R$  은 최소값으로 조정되어야 한다.

단시간 및 순시 릴리스 설정은, 적용할 수 있는 경우, 각각 최소값으로 조정되어야 한다. 단,  $I_R$  의 2.5배 이상이어야 한다.

시험은, 다음 절에 규정된 바와 같이, 결상 감지 특징을 고려하여 적당한 시험회로에서 실시되어야 한다.

전자식 과전류 보호 기능을 갖는 차단기의 경우, 시험이 다음의 어느 형태로 실시되든지 간에, 트립 특성은 같다고 추정해도 된다.

- 다극 차단기의 개별극에 대해 각각 시험
- 2극 또는 3극을 직렬로 접속하여 시험
- 3상 접속으로 시험

주) 이것은 다른 시험 시퀀스에서 요구되어지는 것으로, 다른 극의 조합에서 얻어지는 결과 사이의 비교를 가능하게 한다.

누전전류 기능을 가지고 있는 차단기(부록 A 및 부록 C 참조)에 있어서,

- B.4.4, B.4.5 및 B.4.6의 경우, 누전전류에 의한 의도하지 않는 트립을 피하기 위해, 다극 차단기의 2극을 쌍으로 해서 시험을 실시한다.
- B.4.1의 경우, 누전전류에 의한 의도하지 않는 트립이 되지 않는 한, 극의 어떤 조합에 대해서도 시험을 실시할 수 있다.

## B.4 일반

### B.4.1 고조파 전류

#### B.4.1.1 일반사항

이 시험은 전자식 전류감지장치가 실효치에 반응한다고 제조자가 지정한 차단기에 적용한다.

이것은 차단기 위에 “r.m.s.” 표시를 하던가, 제조자의 인쇄물에 주어지던가, 또는 양쪽 방법 모두에 의해 표시되어야 한다.

규정된 개별 외함에서만 사용되어지는 경우가 아니라면, 시료는 대기 중에서 시험되어야 한다. 규정된 개별 외함에서만 사용되어지는 경우에는, 그러한 외함에서 시험이 실시되어야 한다. 외함의 치수를 포함한 자세한 내용이 시험 성적서에 기재되어야 한다.

적용할 수 있는 경우, 시험은 정격주파수에서 시험이 실시되어야 한다.

주) 시험전류는 사이리스터를 사용한 전원(그림 2-B.1 참조), 포화철심, 프로그램 할 수 있는 전원 공급장치 또는 이외의 적당한 전원에 의해서 발생될 수 있다.

#### B.4.1.2 시험 전류

시험 전류의 파형은 다음의 두 옵션 중 하나로 한다.

- 옵션 a): 두 파형의 전류가 연속적으로 인가된다.

- 기본파와 제3고조파 성분으로 구성된 파형
- 기본파와 제5고조파 성분으로 구성된 파형

- 옵션 b): 기본파와 제3고조파, 제5고조파 및 제7고조파 성분으로 구성된 파형

시험전류는 다음과 같다.

- 옵션 a)의 경우:

제3고조파 시험 및 파고 계수

- 기본파 성분의  $72 \% \leq$  제3고조파  $\leq$  기본파 성분의  $88 \%$
- 파고 계수:  $2.0 \pm 0.2$

제5고조파 시험 및 파고 계수

- 기본파 성분의  $45 \% \leq$  제5고조파  $\leq$  기본파 성분의  $55 \%$
- 파고 계수:  $1.9 \pm 0.2$

- 옵션 b)의 경우:

각 주기에 대해, 시험전류는 다음과 같이 정의된, 반대 극성을 갖는 두 개의 똑같은 반파로 구성된다.

- 각 반파에 대해, 전류 통전시간은 주기의  $21 \%$  이하로 한다.
- 파고 계수:  $\geq 2.1$

주1) 파고 계수는 전류의 파고값을 전류의 실효값으로 나눈 것을 말한다. 관련 식은 그림 2-B.1을 참조한다.

주2) 옵션 b)의 시험전류는 최소한 다음의 기본파 성분에 대한 고조파 함유율을 갖는다.

- 제3고조파 > 60 %
- 제5고조파 > 14 %
- 제7고조파 > 7 %

그 이상의 고조파가 있을 수도 있다.

주3) 옵션 b)의 시험전류 파형은, 예를 들면, 2개의 역병렬 사이리스터(back-to-back thyristor)(그림 2-B.1 참조)에 의해 발생할 수 있다.

주4) 시험전류 0.9  $I_R$  및 2.0  $I_R$ (성능기준 A 참조)은 합성파형의 실효값이다.

#### B.4.1.3 시험 절차

시험은 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 7.2.1.2.4의 b)에 따라 랜덤하게 선정된 두 극에 임의의 편리한 전압에서 시험전류를 흘려서 실시해야 한다. 이 때, 접속은 그림 2-B.2에 따른다. 결상 감지특성을 갖는 릴리스의 경우의 접속은 그림 2-B.3 및 2-B.4에 따라야 한다.

부족전압 릴리스가 있다면, 그 릴리스는 여자시키든가 동작하지 않도록 한다.

부동작 트립(전류 설정의 0.9배에서)에 대한 내성을 검증하기 위한 시험시간은, 전류 설정의 2배에 상응하는 트립시간의 10배로 한다.

#### B.4.1.4 시험 결과

B.2.2의 성능평가기준 A를 적용한다.

#### B.4.2 정전기 방전

다음의 추가사항과 함께 이 시험방법의 3.2.2를 적용한다.

시험장치의 구성은 그림 2-B.14 및 2-3에 따른다.

시험회로는 그림 2-B.2에 따른다. 결상 감지특성을 갖는 릴리스의 경우, 시험회로는 그림 2-B.3 또는 B.4에 따른다.

그림 2-B.2, 2-B.3 및 2-B.4에 표시된 부스바 통로는, 외함까지의 거리 0.1 m(허용차  $+10\%$ )가 유지

된다면, 바뀌어도 좋다. 사용된 실제 형태가 시험 성적서에 기재되어야 한다. B.2.2의 성능평가기준 B를 적용한다.

#### B.4.3 방사성 RF 전자기장

다음의 추가사항과 함께 이 시험방법의 3.2.3을 적용한다. 시험장치의 구성은 그림 2-B.14 및 2-B.15에 따른다.

시험회로는 그림 2-B.2에 따른다. 결상 감지특성을 갖는 릴리스의 경우, 시험회로는 그림 2-B.3 또는 2-B.4에 따른다.

B.2.2의 성능평가기준 A를 적용한다.

#### **B.4.4 전기적 빠른 과도현상**

다음의 추가사항과 함께 이 시험방법의 3.2.4를 적용한다.

시험장치의 구성은 전력선 시험의 경우, 그림 2-B.14 및 2-B.16에 따르고, 통신선 시험의 경우에는 그림 2-B.14 및 2-B.17에 따른다.

교류의 주 포트상에서, 그림 2-B.6에 따라, 임의의 한 극에 방해파가 인가되어야 하고, 이 때, 차단기는 다른 극들로부터 전원 공급이 되어야 한다.

결상 감지특성을 갖는 릴리스에 대해, 시험은 3극 직렬접속의 경우에는 그림 2-B.6에서와 같이 실시되어야 하고, 3상 접속의 경우에는 랜덤하게 선정된 한 극에 대해 그림 2-B.7에서와 같이 실시되어야 한다.

B.2.2의 성능평가기준 A를 적용한다. 단, 시험 중의 모니터링 기능의 일시적인 변화(예를 들면, 불필요한 LED 조명)는 허용되지만, 시험 후 모니터링의 올바른 기능이 검증되어야 한다. 단계 2에 대해서는, 차단기가 트립될 때 까지 방해파가 인가되어야 한다.

#### **B.4.5 서지**

다음의 추가사항과 함께 이 시험방법의 3.2.5를 적용한다.

교류의 주 포트상에서, 그림 2-B.8(선-대지) 및 그림 2-B.11(선-선)에 따라, 임의의 한 극에 방해파가 인가되어야 하고, 이 때, 피시험기기는 다른 두 극들로부터 전원 공급이 되어야 한다.

결상 감지특성을 갖는 릴리스에 대해, 시험은 3극 직렬접속의 경우에는 그림 2-B.9(선-대지) 및 그림 2-B.12(선-선)에서와 같이 실시되어야 하고, 3상 접속의 경우에는 임의의 한 극에 대해 그림 2-B.10(선-대지) 및 그림 2-B.13(선-선)에서와 같이 실시되어야 한다.

B.2.2의 성능평가기준 B를 적용한다.

#### **B.4.6 전도성 RF 전자기장**



다음의 추가사항과 함께 이 시험방법의 3.2.6을 적용한다.

시험장치의 구성은 전력선 시험의 경우, 그림 2-B.14, 2-B.18, 2-B.19, 2-B.20 또는 2-B.21에 따르고, 통신선 시험의 경우에는 그림 2-B.14에 따른다.

교류의 주 포트상에서, 그림 2-B.2에 따라, 임의의 한 극에 방해파가 인가되어야하고, 이 때, 차단기는 다른 극들로부터 전원 공급이 되어야 한다.

결상 감지특성을 갖는 릴리스에 대해, 시험회로는 그림 2-B.3 또는 그림 2-B.4에 따른다.

B.2.2의 성능평가기준 A를 적용한다.

## **B.5 방출 시험**

### **B.5.1 고조파**

전자 제어회로는 매우 낮은 전력에서 동작하므로 무시할 수 있을 정도의 방해파를 발생한다. 따라서 어떤 시험도 필요하지 않다.

### **B.5.2 전압 변동**

전자 제어회로는 매우 낮은 전력에서 동작하므로 무시할 수 있을 정도의 방해파를 발생한다. 따라서 어떤 시험도 필요하지 않다.

### **B.5.3 전도성 방해(150 kHz ~ 30 MHz)**

이 부록에 해당되는 차단기는 선전압이나 보조전원에 무관하다. 전자회로는 전원에 직접 결합되어 있지 않고 매우 낮은 전력에서 동작한다. 이러한 차단기는 무시할 수 있을 정도의 방해파를 발생하고, 따라서 어떤 시험도 필요하지 않다.

### **B.5.4 방사성 방해(30 MHz ~ 1 GHz)**

다음의 추가사항과 함께 이 시험방법의 3.3.3을 적용한다.

시험회로는 그림 2-B.2에 따른다. 결상 감지특성을 갖는 릴리스의 경우, 시험 회로는 그림 2-B.3 또는 그림 2-B.4에 따른다.

표 2-3의 한도를 적용한다.

## **B.6 다중 주파수에 대한 적합성**

시험은 다중 주파수에 적합하다고 명시된 차단기의 트립 특성을 검증한다. 이 시험은 50 Hz ~ 60 Hz에서의 정격만을 갖는 차단기에는 적용하지 않는다.

### B.6.1 시험 조건

시험은 각 정격주파수에서 실시되어야 한다. 정격주파수의 범위가 주어진 경우에는 최소 및 최대 주파수에서 실시되어야 한다.

### B.6.2 시험 절차

시험은 임의의 편리한 전압에서 랜덤하게 선정된 임의의 쌍의 극에 대해 실시되어야 한다.

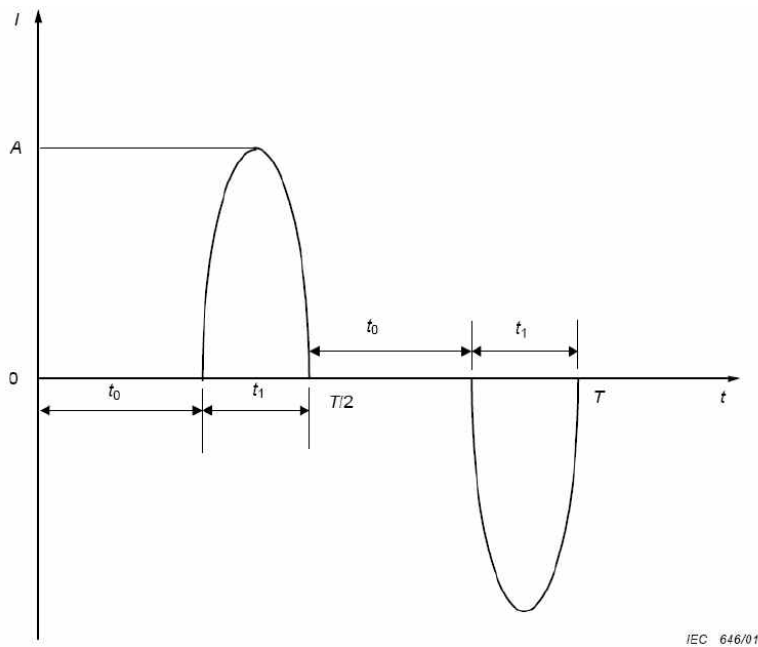
시험회로는 그림 2-B.2에 따른다. 결상 감지특성을 갖는 릴리스의 경우, 시험회로는 그림 2-B.3 또는 그림 2-B.4에 따른다.

부족전압 릴리스가 있다면, 그 릴리스는 여자시키든가 동작하지 않도록 한다. 다른 모든 보조회로는 시험 중 분리되어야 한다.

단시간 및 순시 트립 전류 설정은, 관련이 있다면, 각각 전류 설정의 2.5배로 조정되어야 한다. 이러한 설정을 할 수 없는 경우에는, 바로 위의 설정값을 사용한다.

시험은 다음과 같이 실시되어야 한다.

- a) 부동작 전류(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 표 6 참조)의 0.95배의 전류를 전류 설정의 2.0배에 상응하는 트립시간의 10배와 같은 시간 동안 인가한다.
- b) a)시험에 바로 이어서, 동작전류(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 표 6 참조)의 1.05배의 전류를 인가한다.
- c) 이 후, 전류 설정의 2.0배에서의 시험을 냉각상태에서 시작하여 실시한다.



기호

A 파고전류

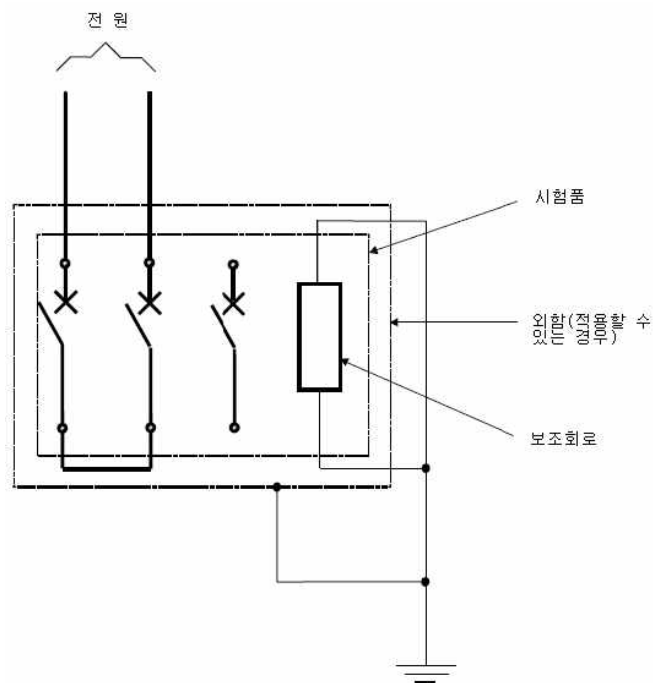
T 주기

t<sub>1</sub> 각 반 사이클 동안의 전류통전시간

t<sub>0</sub> 지연시간

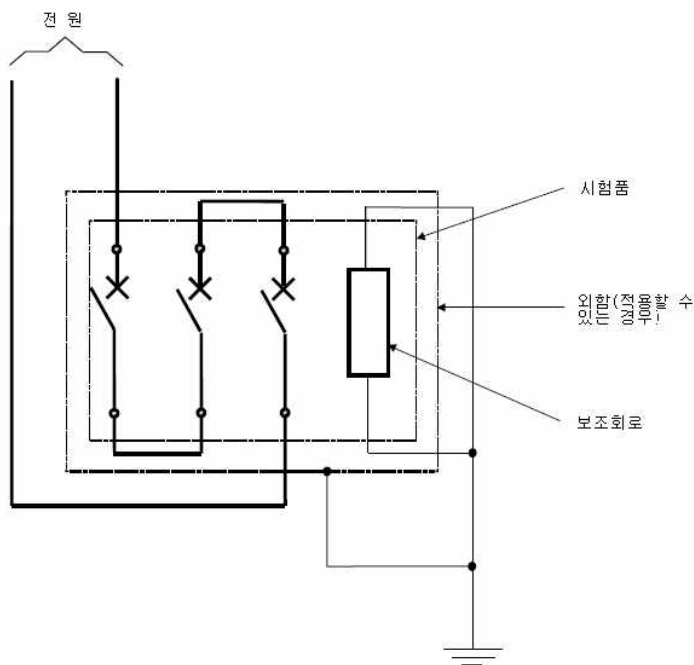
$$\text{파고율} = \frac{A}{\sqrt{\frac{2}{T} \int_0^{\frac{T}{2}} i^2 dt}}$$

그림 2-B.1. B.4.1에 따라 역병렬 사이리스터(back-to-back thyristors)에 의해 발생하는 시험전류의 파형



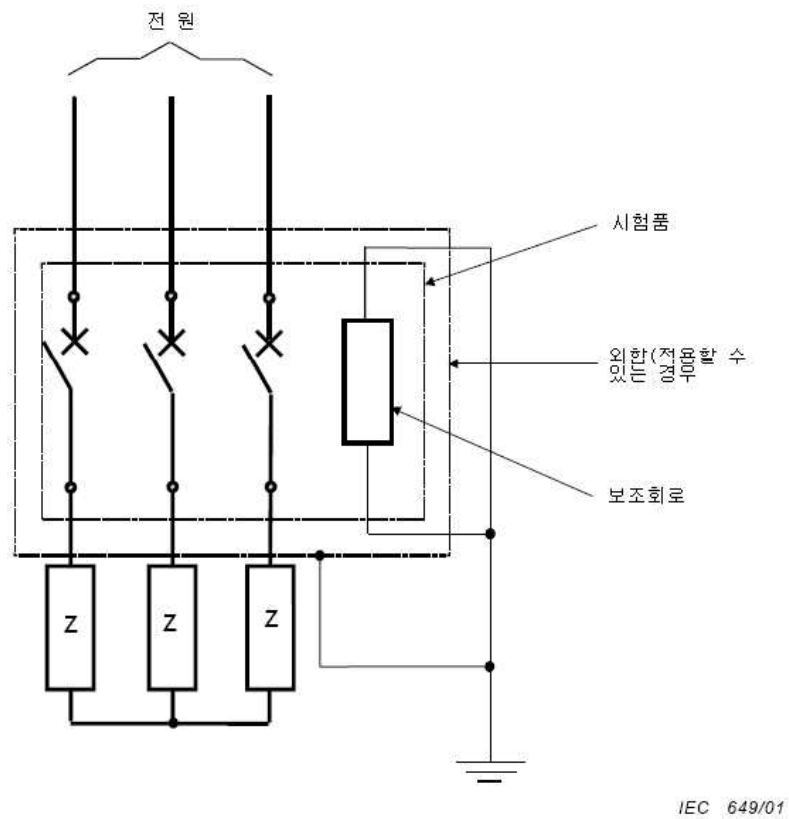
IEC 647/01

그림 2-B.2. B.4.1.3, B.4.2, B.4.3, B.4.6, B.5.4 및 B.6.2에 따른 전자기 내성 및 방사 시험을 위한 시험회로 - 2극 직렬 접속



IEC 648/01

그림 2-B.3. B.4.1.3, B.4.2, B.4.3, B.4.6, B.5.4, 및 B.6.2에 따른 전자기 내성 및 방사 시험을 위한 시험회로 - 3극 직렬 접속



부품

Z 전류 조정용 임피던스(필요한 경우)

그림 2-B.4. B.4.1.3, B.4.2, B.4.3, B.4.6, B.5.4, 및 B.6.2에 따른  
전자기 내성 및 방사 시험을 위한 시험회로 - 3상 접속

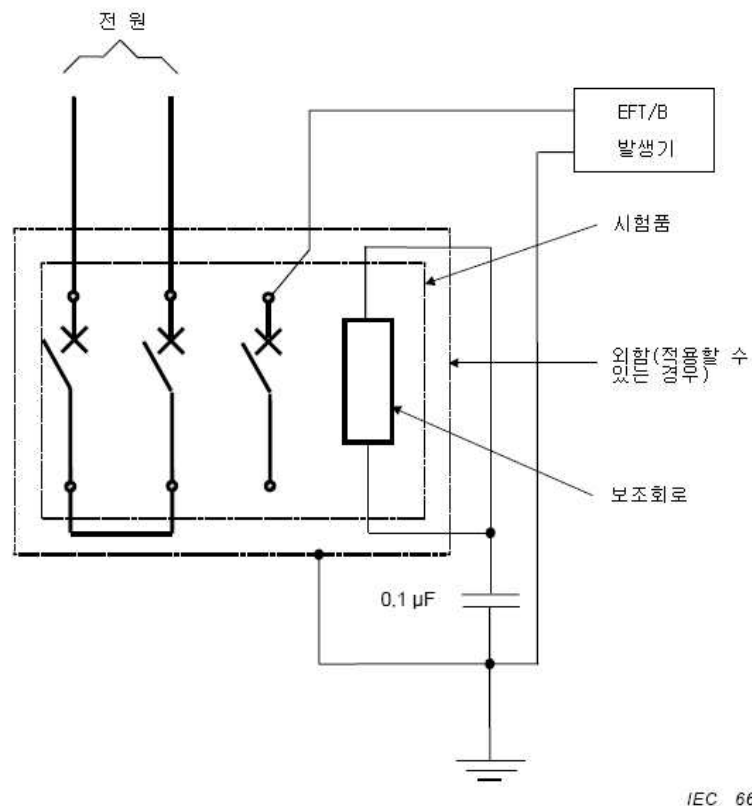


그림 2-B.5. B.4.4에 따른 급과도/버스트(EFT/B) 내성 시험회로 - 2극 직렬 접속

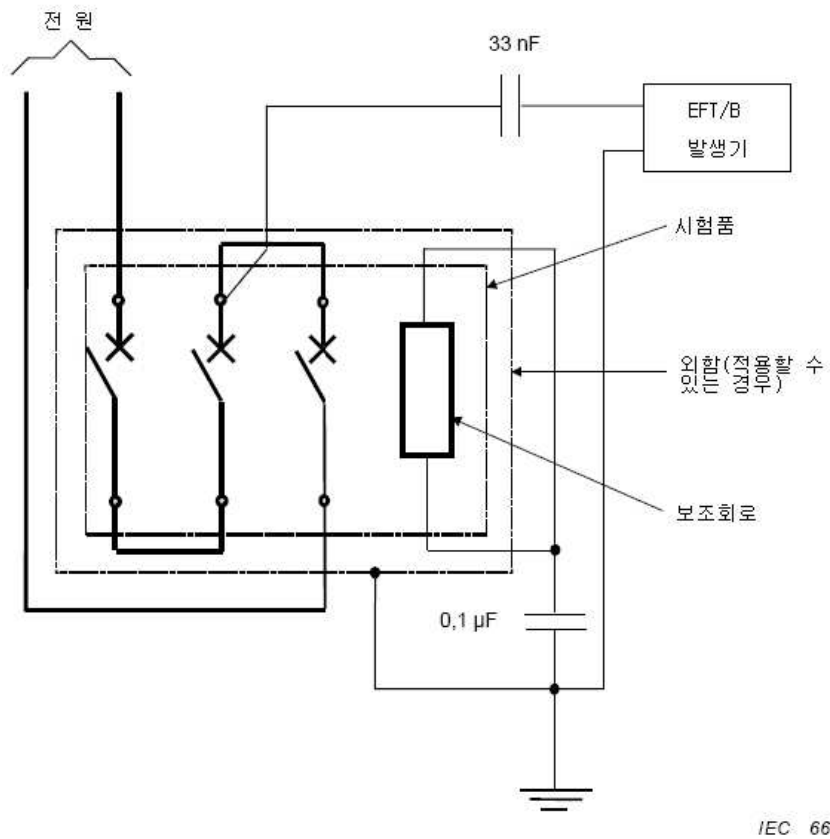
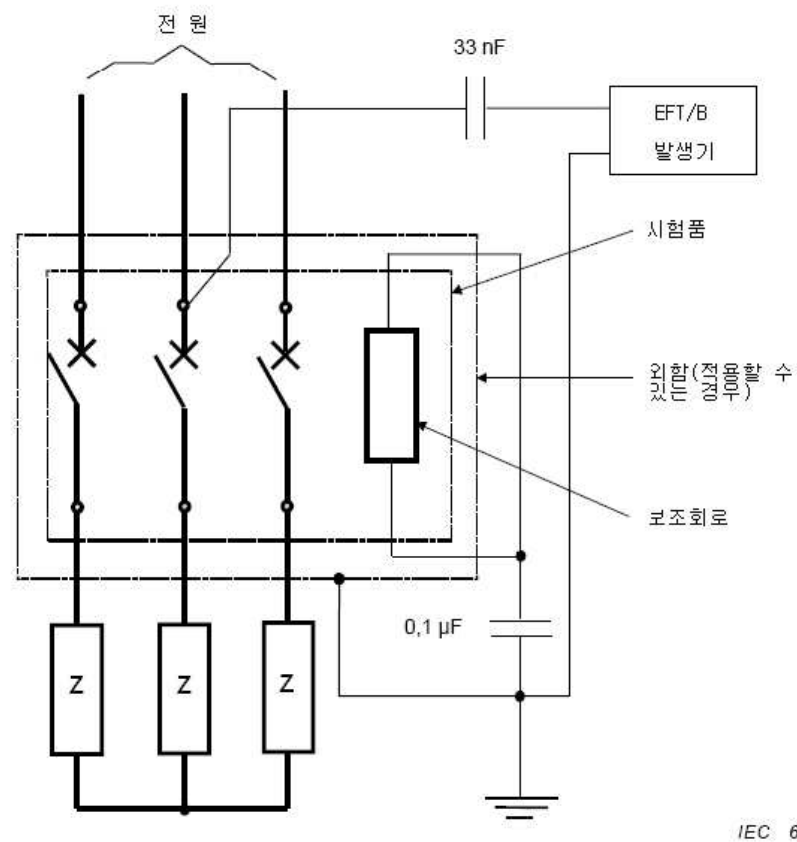


그림 2-B.6. B.4.4에 따른 급과도/버스트(EFT/B) 내성 시험회로 - 3극 직렬 접속



부품

Z 전류 조정용 임피던스(필요한 경우)

그림 2-B.7. B.4.4에 따른 급과도/버스트(EFT/B) 내성 시험회로 - 3상 접속



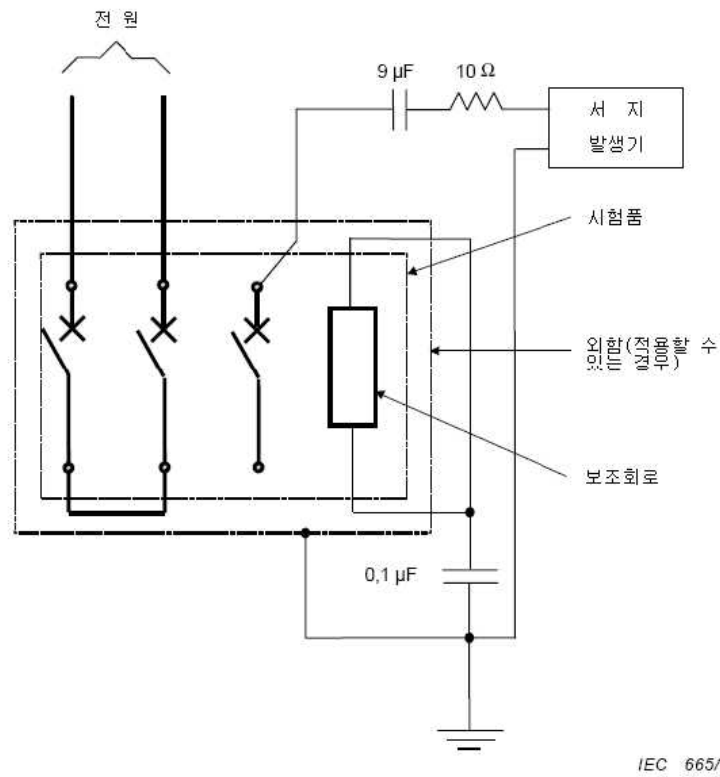


그림 2-B.8. B.4.5에 따른 주회로(선-대지간)에서의 서지의 영향을 검증하기 위한 시험회로 - 2극 직렬 접속

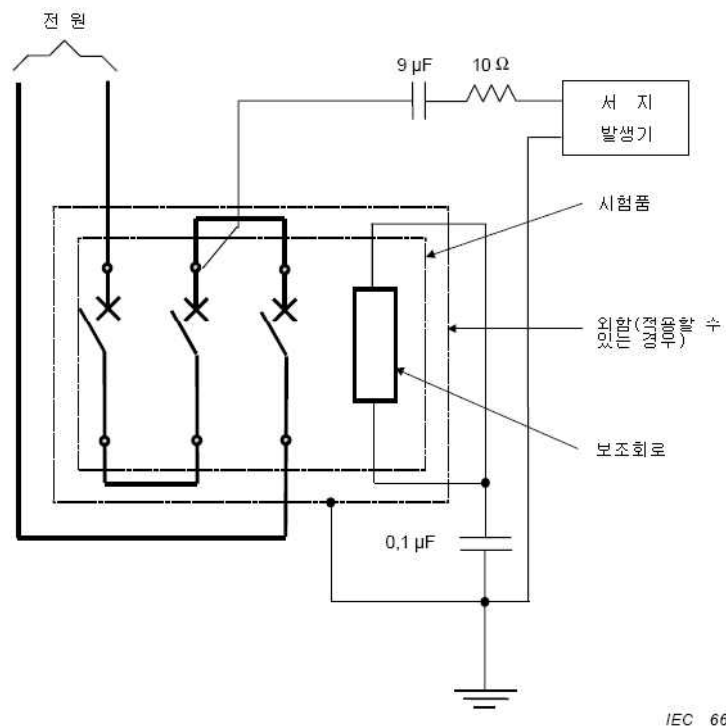
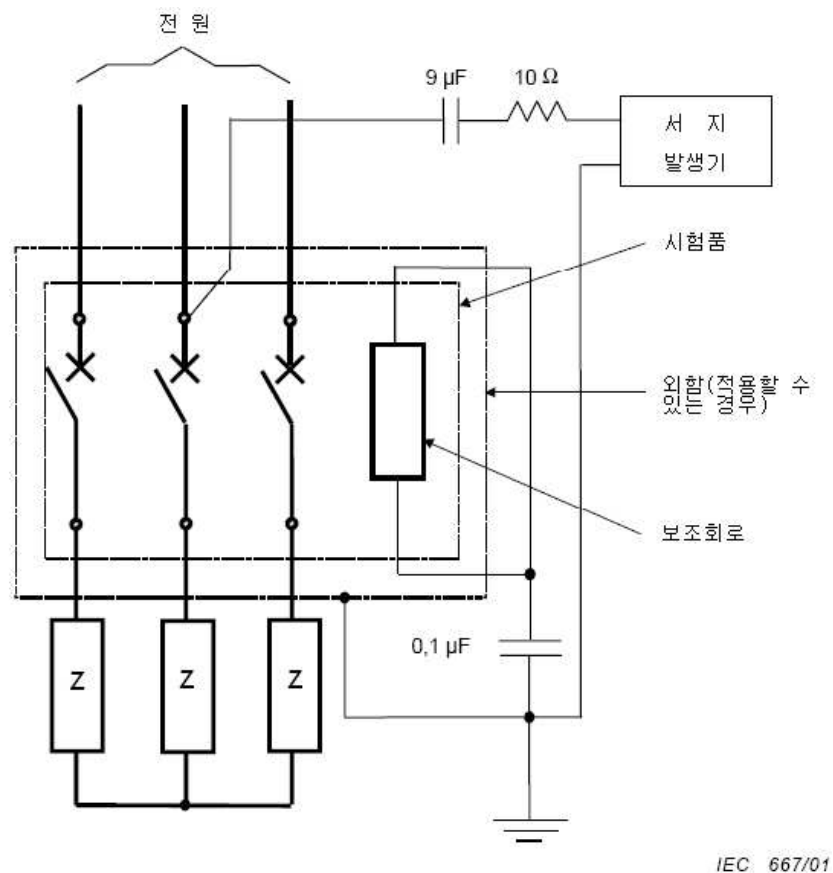


그림 2-B.9. B.4.5에 따른 주회로(선-대지간)에서의 서지의 영향을 검증하기 위한 시험회로 - 3극 직렬 접속



부품

Z 전류 조정용 임피던스(필요한 경우)

그림 2-B.10. B.4.5에 따른 주회로(선-대지간)에서의 서지의 영향을 검증하기 위한  
시험회로 - 3상 접속

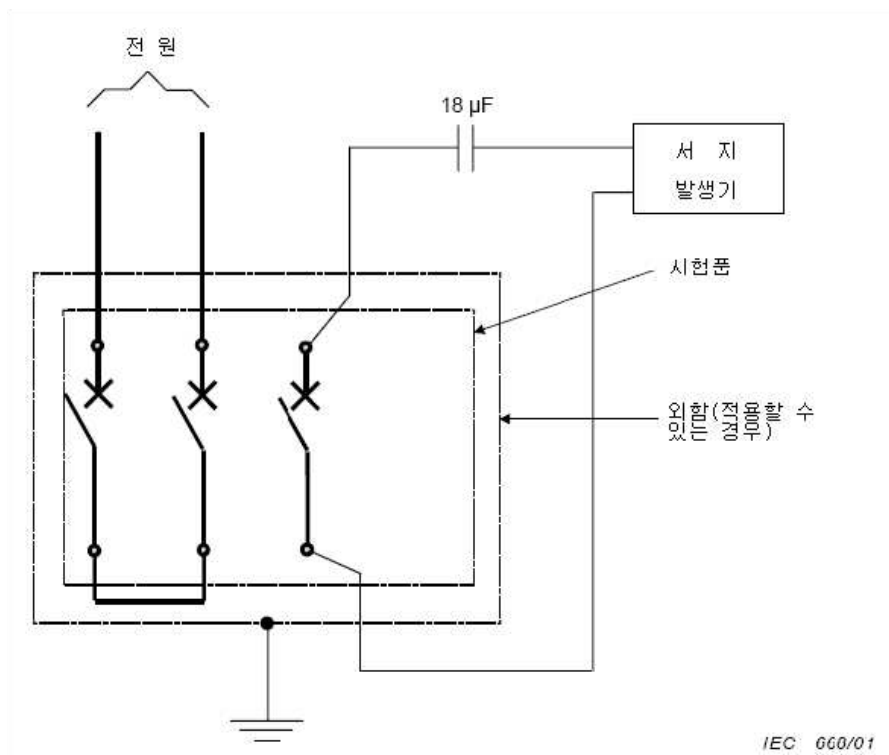


그림 2-B.11. B.4.5에 따른 주회로에서의 전류 서지의 영향을 검증하기 위한 시험회로 - 2극 직렬 접속

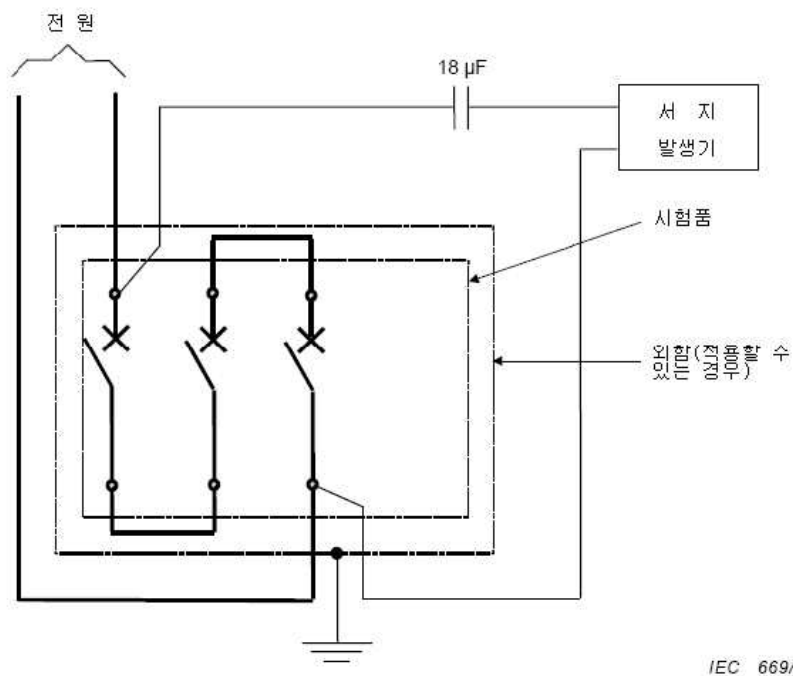
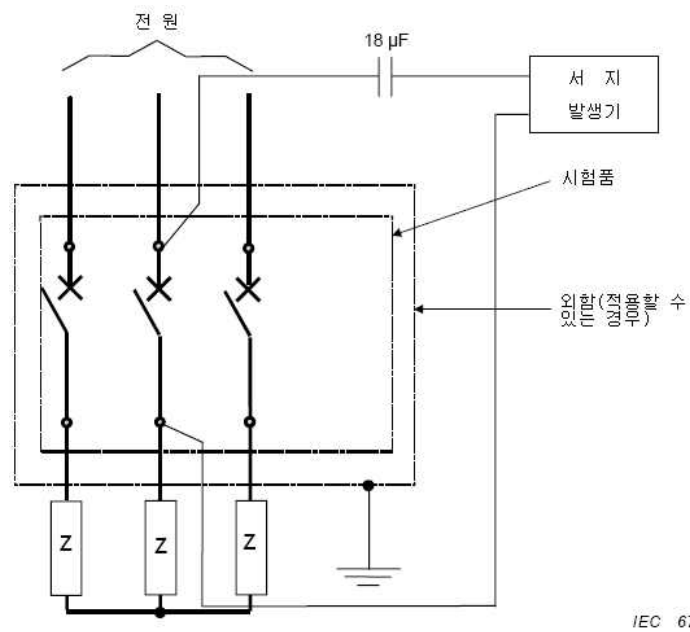


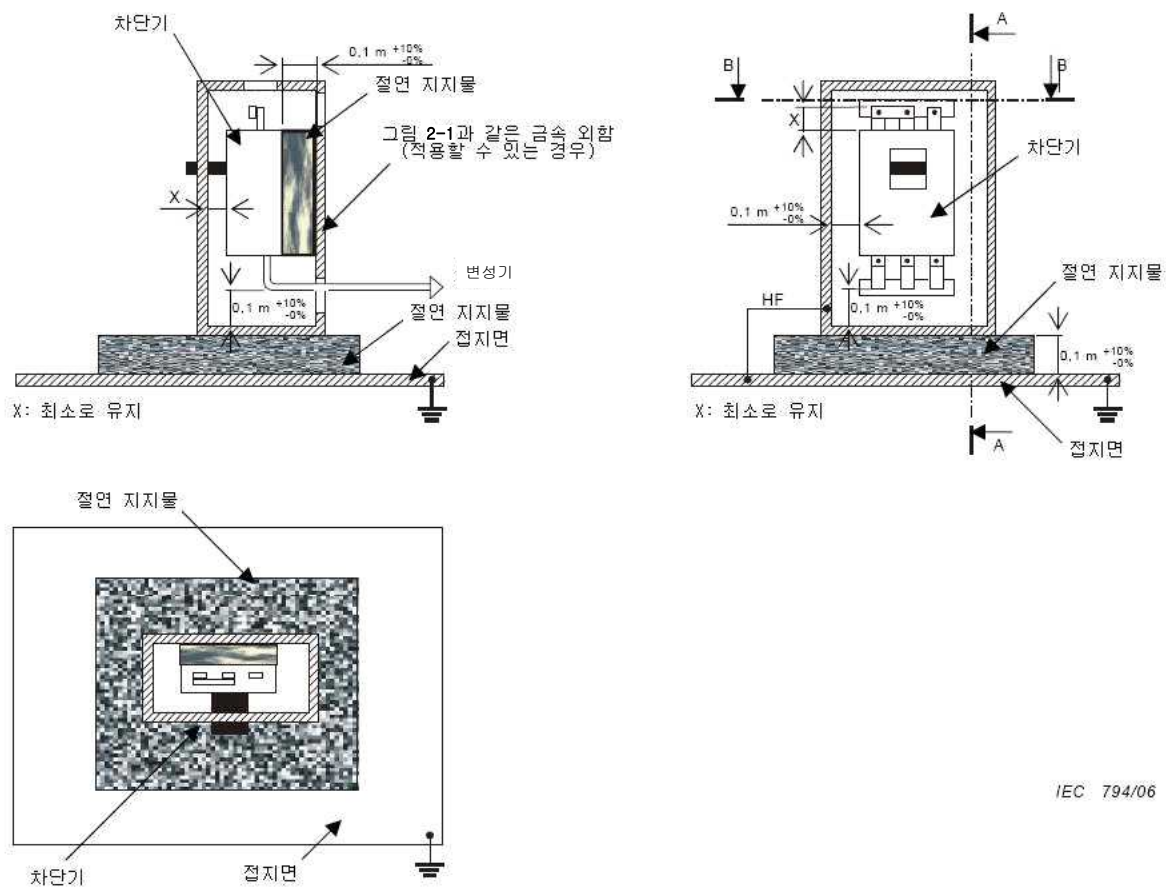
그림 2-B.12. B.4.5에 따른 주회로에서의 전류 서지의 영향을 검증하기 위한 시험회로 - 3극 직렬 접속



부품

Z 전류 조정용 임피던스(필요한 경우)

그림 2-B.13. B.4.5에 따른 주회로에서의 전류 서지의 영향을 검증하기 위한  
시험회로 - 3상 접속



주1) 단자 배열은 시험되는 차단기의 형식에 따라 바뀔 수도 있다.

주2) 인출형 차단기의 경우, 제조자의 지시에 따라 외함내부에 장치가 장착되어질 것이고, 따라서 시험장치의 구성이 변경될 수 있다.

그림 2-B.14. 전자기 내성 시험을 위한 일반적인 시험장치 구성

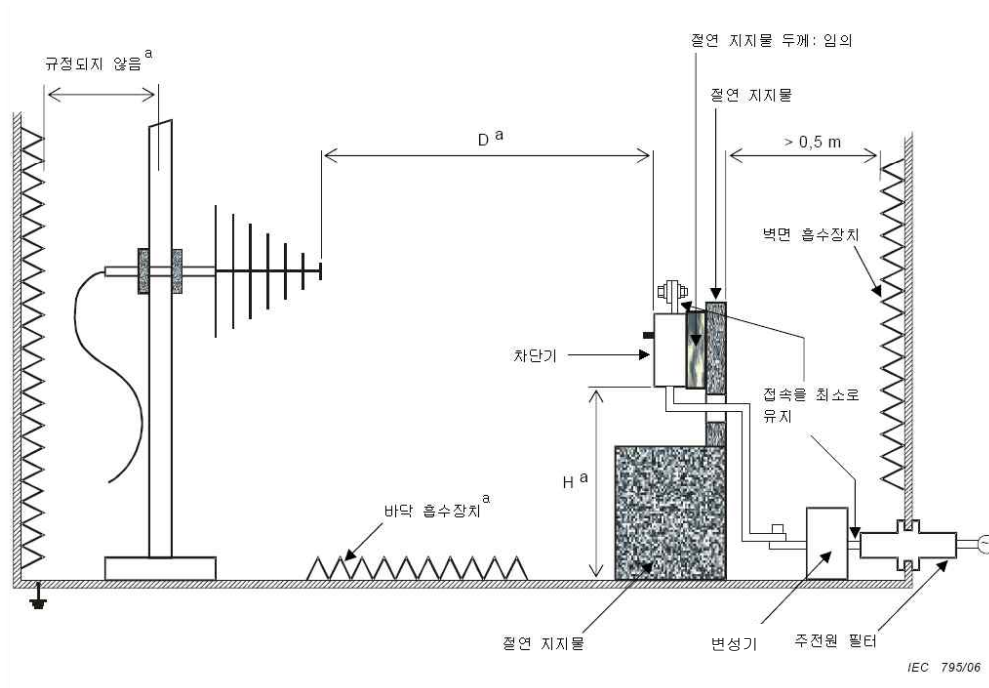
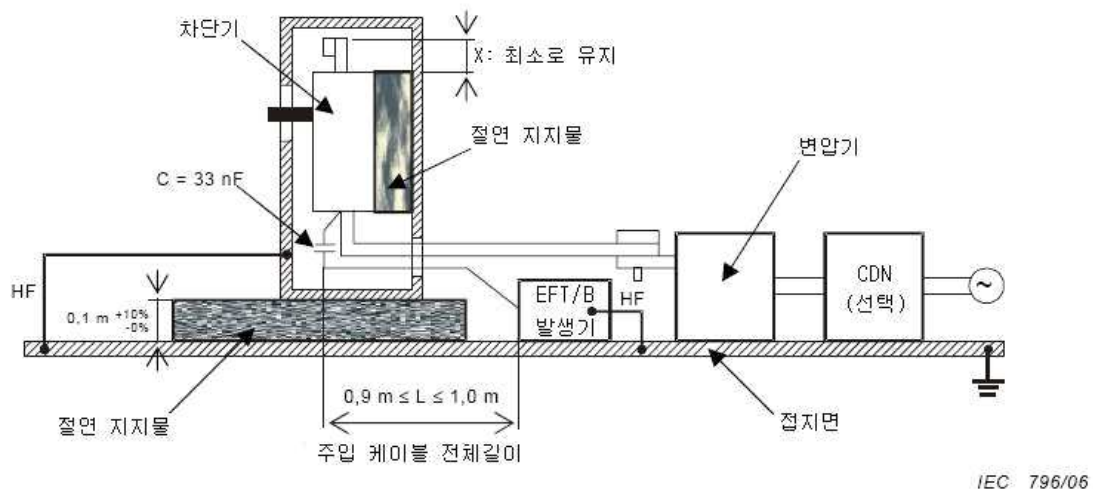


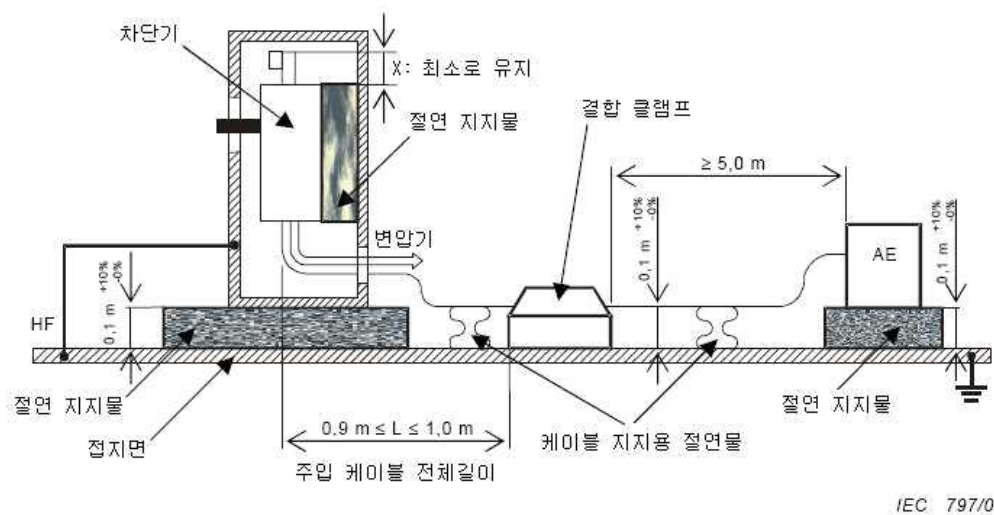
그림 2-B.15. 방사성 RF 전자기장 내성 검증을 위한 시험장치 구성



CDN 결합-감결합 회로망

HF 고주파 접속

그림 2-B.16. 전력선상에서의 전기적 빠른 과도현상 내성 검증을 위한 시험장치 구성

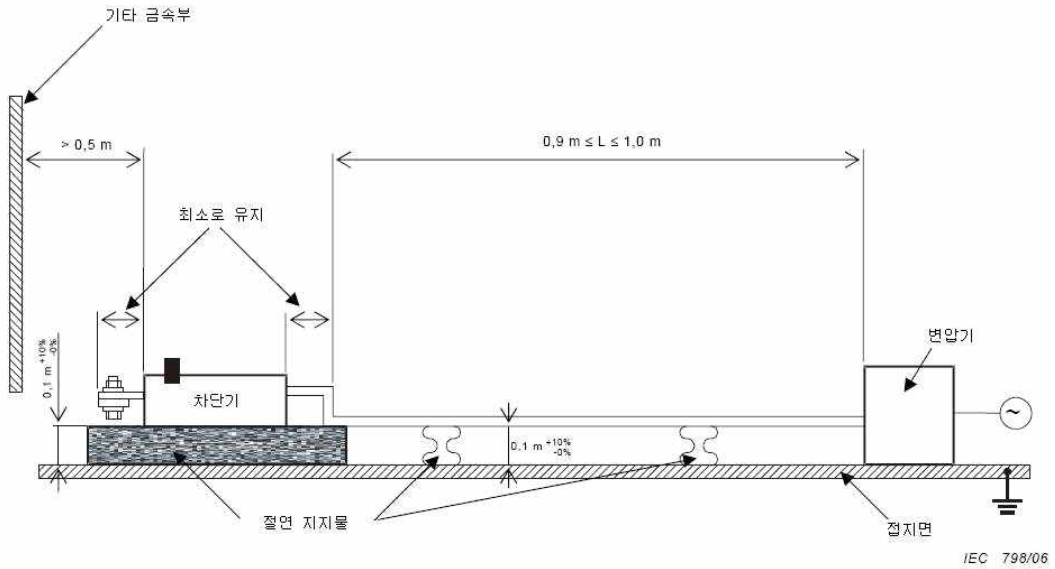


AE 보조 기기

HF 고주파 접속

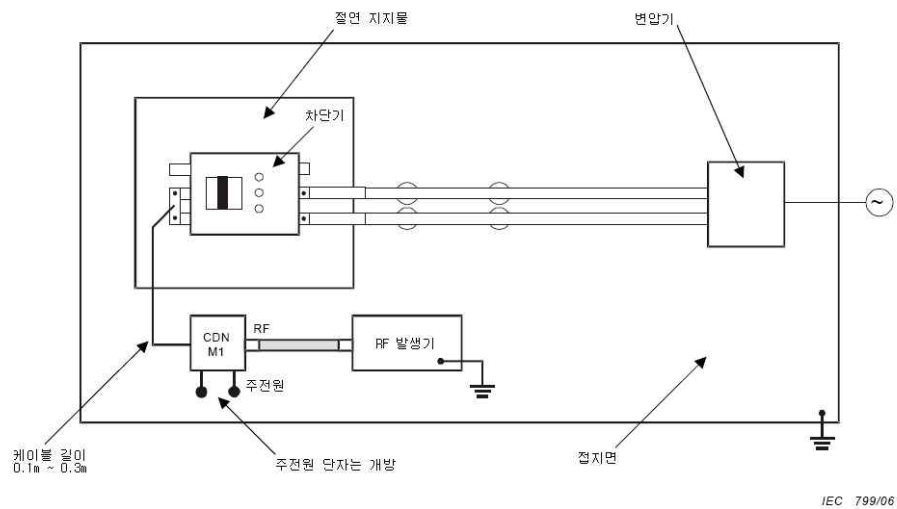
그림 2-B.17. 통신선상에서의 전기적 빠른 과도현상 내성 검증을 위한 시험장치 구성





주) L은 접지면에 대해 0.1 m 높이에서 연결된 도체의 길이이다.

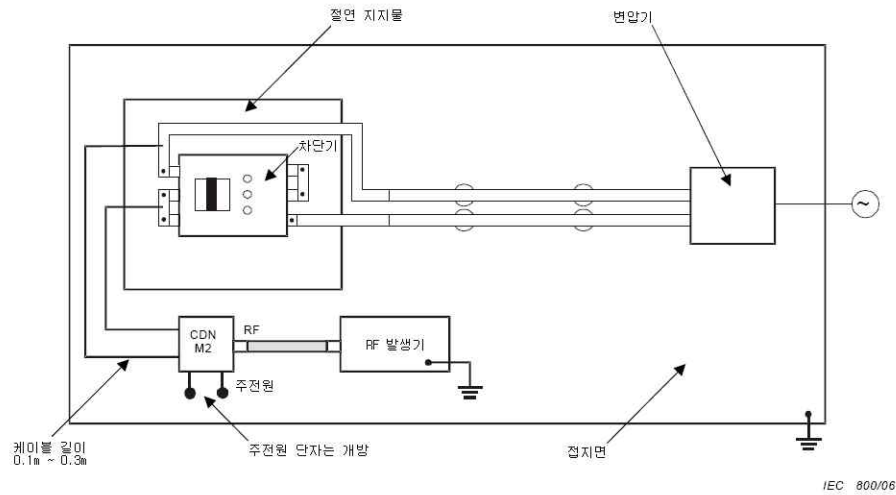
그림 2-B.18. 고주파 전자계(공통모드)에 의해 유도되는 전도 방해 내성 검증을 위한 일반적인 시험장치 구성



CDN M1    결합-감결합 회로망 M1

주) 결합-감결합 회로망 M1 대신에, 결합-감결합 회로망 M2나 M3가 사용될 수도 있다. 이 경우에 두 개 또는 세 개의 접속선이 피시험기기의 같은 위치에 접속된다.

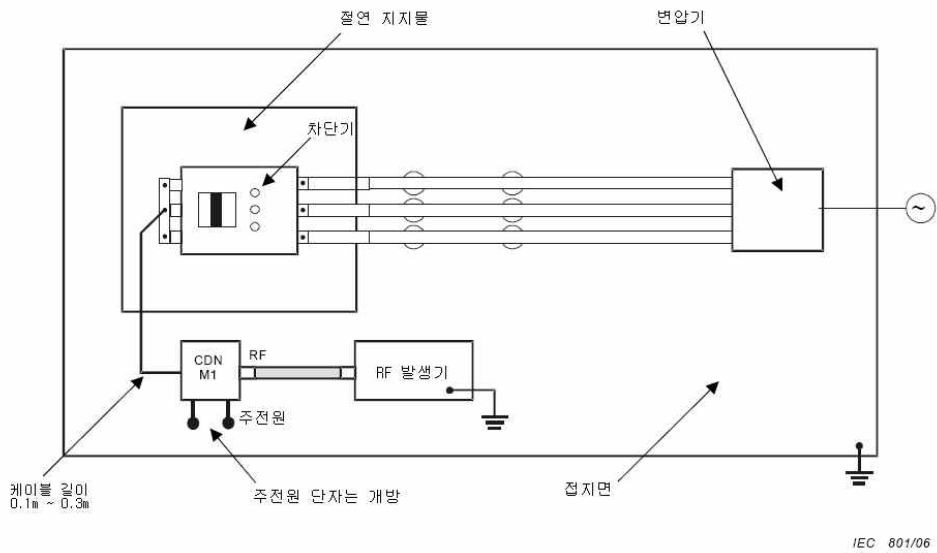
그림 2-B.19. 전도성 RF 전자기장 내성 검증을 위한 접속도 - 2극 직렬 접속



CDN M2 결함-감결함 회로망 M2

주) 결함-감결함 회로망 M2 대신에, 결함-감결함 회로망 M3가 사용될 수도 있다. 이 경우에 두 개 또는 세 개의 접속선이 피시험기기의 같은 위치에 접속된다.

그림 2-B.20. 전도성 RF 전자기장 내성 검증을 위한  
접속도 - 3극 직렬 접속



CDN M1 결함-감결함 회로망 M1

주) 결함-감결함 회로망 M1 대신에 결함-감결함 회로망 M2나 M3가 사용될 수도 있다. 이 경우에 두 개 또는 세 개의 접속선이 피시험기기의 같은 위치에 접속된다.

그림 2-B.21 전도성 RF 전자기장 내성 검증을 위한  
접속도 - 3상 접속

## 부록 C (규격)

### (일체형 전류 차단장치가 없는) 모듈 누전 전류 장치

#### C.1 적용범위

부록 A의 규정은 전류 감지 장치 및/또는 전류 차단 장치로부터 설치된 진행 장치에서 장비에 적용할 필요성에 의해 부록 A를 보충하고, 수정, 개정하여 부록 C에 적용된다.

이 부록 전체를 통해 부록 A에 사용된 CBR(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 B.2.3.1 참조)은 "MRCD"로 대체된다.

관련되는 곳에서 인용규격은 부록 B의 상응 부속절로 이루어진다. 다른 경우, 인용규격은 이 기준의 주요 골격, 또는 제1부의 적용 가능한 곳의 관련 부속절로 이루어진다.

이 부록은 부록 A에서 포함하지 않은 추가적인 정의와 특성들도 포함한다. 예를 들면, 결과로서 요구사항과 시험을 갖는 "B형" MRCDs(직류 누전 전류의 문장에서)

이 부록에서 규정되는 장비는 전류 차단 장치를 포함하지 않기 때문에 부록 A에서 사용되는 관습적인 문구들은 이 부록에서 적절히 적용되어 있다. 예를 들면, "작동할 준비가 되어 있는"이라는 의미를 가진 "ON 위치"는 "개시 조건"으로 대체된다.

이 부록은 하기에서 모듈 누전 전류 장치(MRCD)로 불리는 전류 차단 장치와 결합하지 않는 누전 전류 동작 장치에 적용된다. 그것들은 우선적으로 이 기준에 따른 차단기와의 결합에 사용될 것이다.

주) 그것들은 또한 다른 전류 차단 장치와 결합하여 사용되는 것이 적합하다고 선언되어야 한다.

그것들은 기능적으로 전압원에 의존하거나 의존하지 않을 수 있다.

이 부록의 목적은 MRCD에 따른 구체적인 요구사항을 기술하는 것이다.

#### C.2 전압원을 갖는 MRCDs에 대한 요구사항

전압원에 기능적으로 종속된 MRCDs는  $U_N$  정격값의 0.85와 1.1배 사이의 전압의 어떤 값에서 정확하게 작동해야 한다(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 M.2.1.1과 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 M.4.1.2.1 참조).

그것들의 분류에 따르면, 전압원에 기능적으로 종속된 MRCDs는 표 2-C.1에 주어진 요구사항에 부합

하여야 한다.

표 2-C.1. 전압원을 갖는 MRCDs에 대한 요구사항

전압원을 갖는 MRCD에 따른 장치 분류	전압원이 오류인 경우의 반응
전압원이 고장인 경우 지연 없이 자동으로 작동하는 MRCD(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 M.3.2.2.1)	전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 M.8.12에 따른 지연 없는 작동
전압원이 고장인 경우 지연되어 자동으로 작동하는 MRCD(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 M.3.2.2.1)	전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 M.8.12에 따라 지연된 작동
전압원의 고장 후에 자동적으로 작동하지 않는 MRCD, 그러나 누전 전류 고장이 일어난 경우에는 예정대로 작동 할 수 있다.(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 M.3.2.2.2)	전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 M.8.13에 따른 작동

### C.3 전자파 적합성(EMC) 시험방법

이 시험방법의 요구사항은 제조자의 지시에 따라 연결된, 감지 장치와 MRCD의 진행 장치에 적용된다.

시험은 C.4에 따라야 한다.

전압 변동 내성은 C.2의 요구사항에 포함된다.

### C.4 전자파 적합성의 검증

#### C.4.1 내성 시험

##### C.4.1.1 일반 사항

시험 후  $I_{\Delta n}$  에서 동작 시간을 측정(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 M.2.2.2.1항 참조)하여 검증해야 하는 경우를 제외하고, 필요하다면“CBR”을 “MRCD”로 대체하여, A.3.1항을 적용한다.  $I_{\Delta n}$  은 제조자에 의해 선언된 값을 초과하지 않아야 한다.(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 M.4.2항 참조) 검증에 대한 시험 회로는 그림 2-C.3에 부합하여야 한다.

##### C.4.1.2 정전기 방전

C.4.1.1에 주어진 추가 명세사항과 함께 B.8.12.1.2항을 적용한다.

##### C.4.1.3 방사성 RF 전자기장

C.4.1.1에 주어진 추가 명세사항과 함께 B.8.12.1.3항을 적용한다.

시험 회로 구성은 그림 2-3.4와 분리형 감지 장치를 갖춘 MRCDs에 대한 그림 2-C.2에 부합해야 한다.

#### **C.4.1.4 전기적 빠른 과도현상**

C.4.1.1에 주어진 추가 명세사항과 함께 B.8.12.1.4항을 적용한다.

시험 회로 구성은 그림 2-5와 2-6, 분리형 감지 장치를 갖춘 MRCDs에 대한 그림 2-C.3에 부합해야 한다.

#### **C.4.1.5 서지**

C.4.1.1에 주어진 추가 명세사항과 함께 B.8.12.1.5항을 적용한다.

#### **C.4.1.6 전도성 RF 전자기장**

C.4.1.1에 주어진 추가 명세사항과 함께 B.8.12.1.6항을 적용한다.

시험 회로 구성은 분리형 감지 장치를 갖춘 MRCDs에 대한 그림 2-C.4에 부합해야 한다.

MRCD가 CDN의 영향 때문에 정상 동작이 불가능할 때, EM 클램프가 사용될 수도 있다.

### **C.4.2 방출 시험**

#### **C.4.2.1 일반사항**

다음의 추가 요구사항과 함께 이 기준을 적용한다.

CBR에는 정격사용전압, 또는, 정격사용전압의 범위를 갖는 경우에는, 이 범위내의 임의의 편리한 전압이 인가되어야 한다.

시험은 부하전류와 누전전류를 흘리지 않은 상태에서 실시한다.

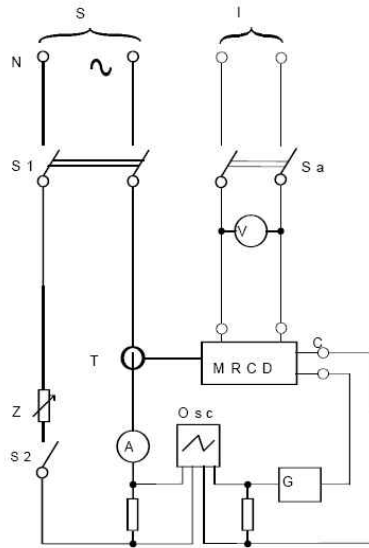
#### **C.4.2.2 전도성 방해(150 kHz ~ 30 MHz)**

이 시험방법의 3.3.2를 적용한다.

#### **C.4.2.3 방사성 방해(30 MHz ~ 1 000 MHz)**

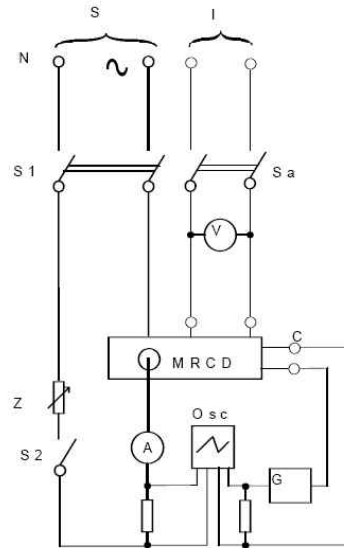
이 시험방법의 3.3.3을 적용한다.

분리형 감지 장치를 가진  
MRCD



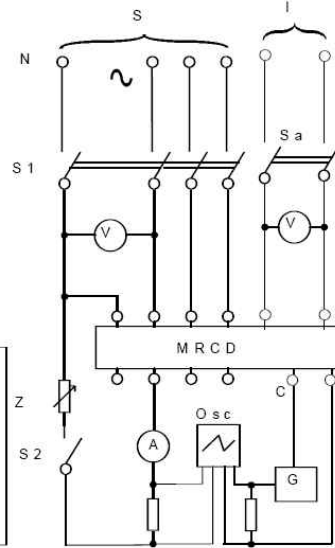
a)

일체형 감지 장치를 가진  
MRCD



b)

단자형 MRCD



c)

IEC 1147/03

## 기호

S	전원 장치
I	적용 가능하다면, 분리 전압원
V	전압계
A	전류계
S1	다극 스위치
S2	단극 스위치
Sa	보조 스위치
Z	가변 임피던스
T	감지 장치
C	출력회로
G	발생기
Osc	오실로스코프

그림 2-C.1 누전전류가 갑자기 발생했을 경우의 동작 검증을 위한  
시험회로 (차단장치가 없는 경우)

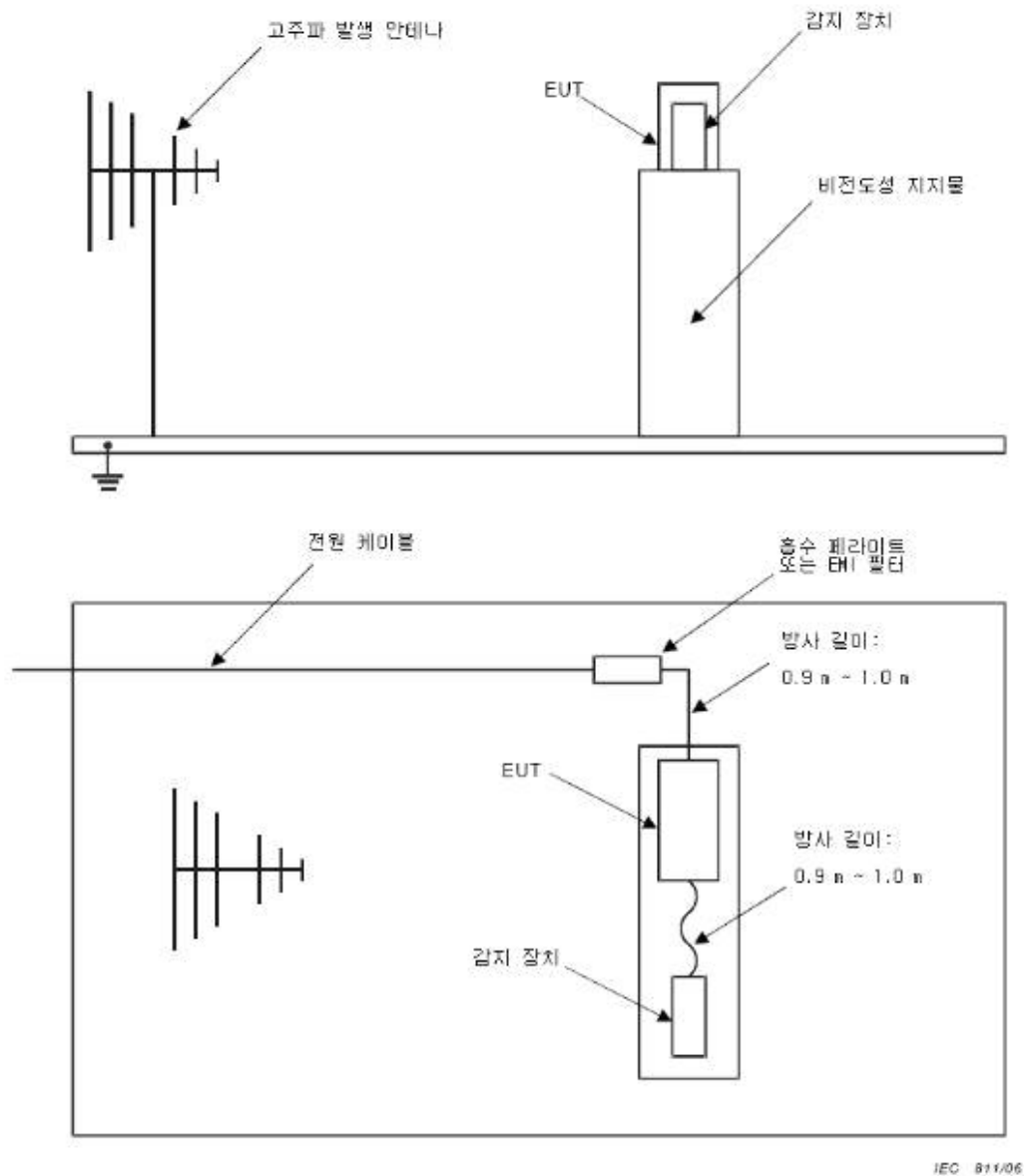
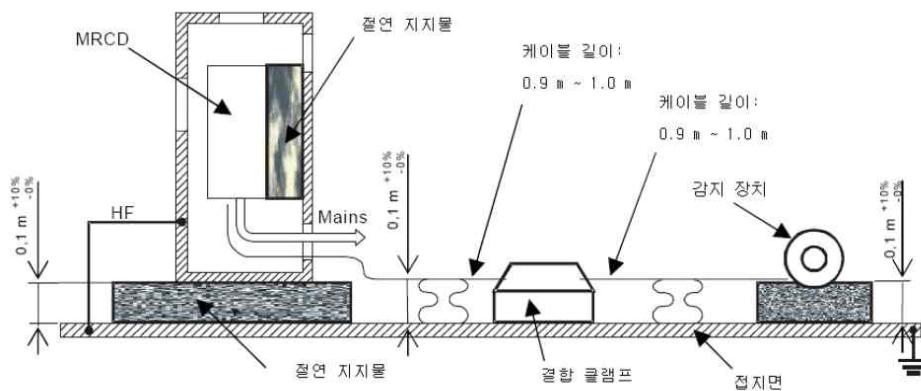
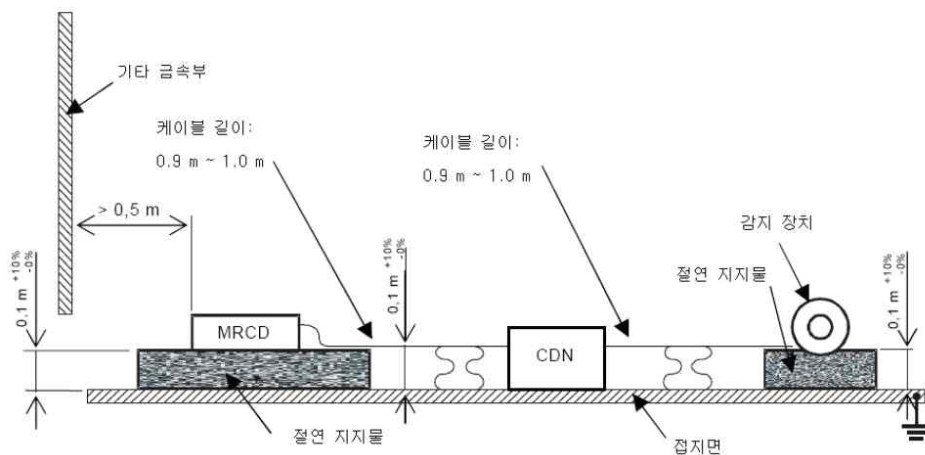


그림 2-C.2 방사성 RF 전자기장 내성 검증 - 별도의 검출 장치를 가진 MRCD에 대한 시험장치 구성(부록 A의 시험에 추가)



IEC 812/06

그림 2-C.3 별도의 검출 장치를 가진 MRCD의 검출 장치 접속상에서의  
전기적 빠른 과도현상 내성 검증(부록 A의 시험에 추가)



IEC 813/06

기호

CDN 결합-감결합 회로망

그림 2-C.4 전도성 RF 전자기장 내성 검증

- 별도의 검출 장치를 가진 MRCD에 대한 시험장치의 구성(부록 A의 시험에 추가)



## 부록 D (규격)

### 기타 장치

#### D.1 적용범위

이 부록은 부록 A(누전 전류 보호 기능을 제공하는 차단기), B(전자식 과전류 보호 차단기), C(모듈 누전 전류 장치)에 포함되지 않고, 전자 회로(제1부의 3참조)와 결합하여, 차단기의 안이나 위에 설치된, 장치에 적용한다.

이는 부족전압 릴리스, 셉트 릴리스, 투입 코일, 모터-작동기, 원격 상태 지시기 등과 같은 차단기 부품을 포함한다. 통신 모듈은 이 요구사항에 포함되지 않는다.

이는 시험 조건과 이러한 장치에 특별한 허용 기준에 대해, 이 기준을 보충한다.

새로운 장치가 각각의 시험에 사용되거나, 한 개의 장치가 제조자의 재량에 따라, 여러 시험에 대해 사용되어야 한다.

전압 공급 정격과 다른 장치에 대해, 각 정격에 대한 하나의 장치가 시험되어야 한다.

투입 코일에 대한 시험은 만약 그것의 구조(코일과 전자 제어)가 등가 셉트 트립과 동일하다면 필요하지 않다.

장치는 제조자의 지시에 따라, 차단기의 안이나 위에 설치되어야 한다.

전원 공급에 영구적으로 연결된 전압 부족 릴리스와 전력 포트는 정격 전압에 제공되어야 한다. 정격 전압의 범위인 경우, 그것들은 이러한 범위 내의 어떠한 임의의 전압에 제공되어야 한다.

장치 정격 50 Hz ~ 60 Hz 는 정격 주파수의 어느 하나의 값에서 시험되어야 한다.

#### D.2 내성

##### D.2.1 일반 사항

##### D.2.1.1 시험 조건

내성 시험은 다른 장치에 부착된 차단기에서 시행되어야 한다. 그리고 적용되는 곳에(예 정전기 방전, 정격 무선 주파수 전자기장 등) 부록 A와 B의 일치 시험과 결합해야 한다.

투입 코일을 제외한, 장치는 폐로된 차단기로 시험해야 한다.

적용 가능하다면(D.1 참조), 투입 코일은, 폐로될 준비가 된 차단기로 시험되어야 한다(주 스프링 충전).

#### D.2.1.2 성능 판정 기준

**기준 A :** 시험 기간, 차단기의 상태는 변하지 않아야 하고, 원격 지시 모듈의 출력 상태는 변하지 않아야 한다.

**기준 B :** 시험 기간, 차단기의 상태는 원격 지시 모듈의 출력 상태가 일시적으로 변해야 하는 동안에는 변하지 않지만, 시험 후에 차단기의 올바른 상태를 나타내야 한다.

시험 후에, D.2.1.3의 단순화된 기능 검증이 이루어져야 한다.

#### D.2.1.3 단순화된 기능 검증

두 개의 기준에 대해, 시험 후에, 장치의 작동은 정격 전압 또는 정격 전압의 범위인 경우, 이러한 범위 내의 어떠한 임의의 전압에서, 검사되어야 한다.

- a) 부족전압 릴리스는 활성화되었을 때, 폐로되는 것으로부터 차단기를 방해하지 않아야 한다. 전압이 제거되었을 때, 차단기는 트립할 것이다.
- b) 션트 트립은 활성화되었을 때, 차단기를 트립해야 한다.
- c) 투입 코일은 활성화되었을 때, 차단기를 폐로해야 한다.
- d) 모터-작동기는 제조자의 지시에 따라 활성화되었을 때, 차단기를 폐로, 개로할 수 있어야 한다.

주) 시험은 단지 내성 시험 기간 동안, 손상되지 않을 장치를 검사하기 위함이다. 그것은 이 기준의 주요 골격 요구사항에 충분히 응하여 검사하기 위함은 아니다.

#### D.2.2 정전기 방전

이 시험방법의 3.2.2를 적용한다.

D.2.1.2의 성능 판정 기준 B가 적용된다.

#### D.2.3 방사성 RF 전자기장

이 시험방법의 3.2.3을 적용한다.

시험 연결은 적용 가능하다면, 설치에 대한 제조자의 지시를 고려하여 그림 2-1 또는 2-2 에 따라야 한다. 사용된 케이블의 타입은 시험 성적서에 기술해야 한다.

단계 1에 대해(3.2.3 참조) 성능 판정 기준 A가 적용된다.

단계 2에 대해(3.2.3 참조) 3.2.3에서 리스트된 각각의 주파수에서, 장치의 작동은 D.2.1.3에 따라 검사되어야 한다. 시험은 원격 상태 지시기에 적용 가능하지 않다.

#### **D.2.4 전기적 빠른 과도현상**

이 시험방법의 3.2.4를 적용한다.

시험 연결은 설치에 대한 제조자의 지시를 고려하면서, KN 61000-4-4의 그림 4에 따라야 한다.

성능 판정 기준 A가 적용된다.

#### **N.2.5 서지**

이 시험방법의 3.2.5를 적용한다.

시험 연결은 설치에 대한 제조자의 지시를 고려하면서, KN 61000-4-4의 그림 6, 7, 8, 9에 따라야 한다.

성능 판정 기준 B가 적용된다.

#### **D.2.6 전도성 RF 전자기장**

이 시험방법의 3.2.6을 적용한다.

단계 1(3.2.6 참조)에 대해, 성능 판정 기준 A가 적용된다.

단계 2(3.2.6 참조)에 대해, 3.2.6에서 리스트된 각각의 주파수에서, 장치의 작동은 D.2.1.3에 따라 검사되어야 한다. 시험은 원격 상태 지시기에 적용 가능하지 않다.

#### **D.2.7 전압강하 및 순간정전 시험**

이러한 시험은 영구적인 교류 전력 공급을 갖는 장치에만 적용 가능하다.

시험은 제 1부의 표 1-1의 시험 레벨에서, KN 61000-4-11에 따라 시행되어야 한다. 시험 기간 동안, 차단기의 상태는 변해야 한다. 원격 지시 모듈의 출력 상태는 변해야 하지만, 시험 후의 차단기의 정확한 상태를 나타내야 한다. 시험 후에, 장치의 작동은 D.2.1.3에 따라 검사되어야 한다.

### **D.3 방출 요구규격**

#### **D.3.1 일반 사항**

이러한 시험은 9 kHz보다 큰 기본 스위치 주파수와 계속적으로 작동하는 전자 회로와 연결된 장치에

적용 가능하다.

그것들은 소기 스위치(clearing switch)를 갖고 내장 또는 분리된 전자 회로와 연결된 장치에 적용 가능하다.

장치가 매우 드문 간격에서 작동하고 작동의 존속이 매우 짧기 때문에, 영구적으로 활성화 된 전자 회로와 연결되지 않은 모터-작동기에는 적용 가능하지 않을 것이다.

각각의 장치는 방사 시험과 분리되어 제공되어야 한다. 이러한 시험은 부록 A와 B의 일치 시험과 결합해서는 안 된다.

투입 코일이 적용 가능한 곳에(D.1 참조) 폐로될 준비가 된 차단기로 시험되어야 한다(주 스프링 충전).

부족전압 릴리스와 투입 코일은 폐로된 차단기로 시험되어야 한다.

선트 트립과 모터-작동기는 개로 차단기로 시험되어야 한다.

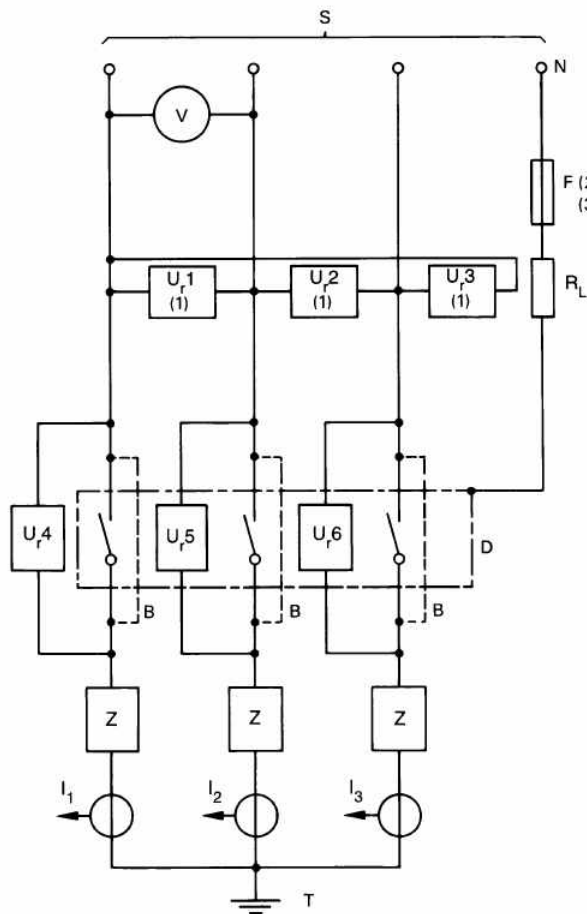
원격 상태 지시기는 폐로된 차단기로 시험되어야 한다.

#### **D.3.2 전도성 방해(150 kHz ~ 30 MHz)**

이 시험방법의 3.3.2를 적용한다.

#### **D.3.3 방사성 방해(30 MHz ~ 1000 MHz)**

이 시험방법의 3.3.3을 적용한다.



- S = 전원
- Ur<sub>1</sub> , Ur<sub>2</sub> , = 전압 센서
- Ur<sub>3</sub> , Ur<sub>4</sub> ,
- Ur<sub>5</sub> , Ur<sub>6</sub>
- V = 전압 측정 장치
- N = 전원의 중성선(또는 중성점)
- F = 가용체
- Z = 부하 회로
- R<sub>L</sub> = 고장 전류 제한 저항
- D = 시험 중인 기기  
(접속 케이블 포함)  
비고 - 윤곽선은 금속 스크린  
이나 외함을 포함한다.
- B = 교정을 위한 일시적 접속
- I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub> = 전류 센서
- T = 접지 - 한 점에서만 접지  
(부하측 또는 전원측)

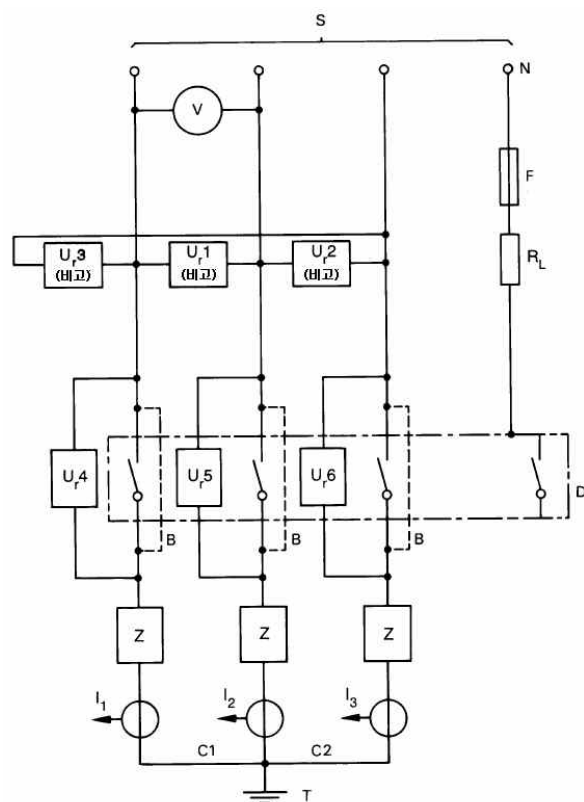
주1) U<sub>r1</sub> , U<sub>r2</sub> 및 U<sub>r3</sub> 은 상과 중성선 사이에 접속해도 좋다.

주2) 상 접지 계통에 사용될 기기의 경우, 또는 이 회로도가 4극 기기의 중성선과 그 인접극에 대한 시험에 사용되는 경우에, F는 전원의 한 상에 접속한다. 직류의 경우, F는 전원의 부극성 쪽에 접속한다.

주3) 미국과 캐나다에서, F는 다음과 같이 접속한다.

- U<sub>e</sub> 가 단일값으로 표시된 기기의 경우, 전원의 한 상에 접속
- 두 개의 전압으로 표시된 기기의 경우, 중성선에 접속(5.2의 비고 참조)

그림 2-D.1. 3극 기기의 투입 및 차단 용량 검증을 위한 시험 회로도



- S = 전원
- Ur<sub>1</sub> , Ur<sub>2</sub> , = 전압 센서
- Ur<sub>3</sub> , Ur<sub>4</sub> ,  
Ur<sub>5</sub> , Ur<sub>6</sub>
- V = 전압 측정 장치
- N = 전원의 중성선(또는 중성점)
- F = 가용체
- Z = 부하 회로
- RL = 고장 전류 제한 저항
- D = 시험 중인 기기  
(접속 케이블 포함)  
비고 - 윤곽선은 금속 스크린  
이나 외함을 포함한다.
- B = 교정을 위한 일시적 접속
- I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub> = 전류 센서
- T = 접지 - 한 점에서만 접지  
(부하측 또는 전원측)

비고 U<sub>r1</sub> , U<sub>r2</sub> 및 U<sub>r3</sub> 은 상과 중성선 사이에 접속해도 좋다.

그림 2-D.2. 4극 기기의 투입 및 차단 용량 검증을 위한 시험 회로도

## 제 3 부

# 접촉기 및 모터시동기류 전자파적합성 시험방법

## 1. 적용 범위

이 기준은 회로에 접속되어질 정격전압 교류 1 000 V 이하 또는 직류 1 500 V 이하의 주 접촉부를 갖는 1.1과 1.2에 제시된 기기에 적용한다.

이 기준에서 다루는 시동기 및/또는 접촉기는 일반적으로 단락 전류를 차단하도록 설계되어 있지 않다. 그러므로 적절한 단락 보호(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-4-1 9.3.4 참조)가 설치 시 이루어져야하나 반드시 접촉기나 시동기의 일부분일 필요는 없다.

이 기준에는 아래에 대한 요구사항이 기술되어 있다.

- 과부하 보호장치 및/또는 단락보호장치와 관련된 접촉기
- 분리된 단락보호장치 및/또는 분리된 단락보호장치 및 통합된 과부하 보호장치와 관련된 시동기
- 규정된 조건하에서, 기기 자체에 단락보호장치를 가지는 접촉기 또는 시동기

예를 들자면, 결합형 시동기(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-4-1 3.2.8 참조) 또는 보호형 시동기(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-4-1 3.2.7 참조)가 장치로 규정되어 있다.

결합형 시동기와 보호형 시동기에서 단락보호장치로 사용되는 차단기 및 퓨즈결합장치는 필요한 경우 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 및 K 60947-4-1의 요구사항에 따라야 한다.

이 기준에 포함되는 기기는 다음과 같다.

### 1.1 교류 및 직류 접촉기(AC and d.c. contactors)

교류 및 직류 접촉기는 전기 회로를 개폐하고, 적절한 릴레이와 결합하는 경우(1.2 참조), 자체에서 발생할 수 있는 과부하 운전으로부터 회로를 보호할 목적으로 사용한다.

주) 적절한 릴레이가 결합된 접촉기가 단락 보호 기능을 갖는 경우, 부가적으로 차단기에 규정된 관련 사항을 만족해야 한다(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2).

이 기준은 접촉기형 릴레이의 조작부와 접촉기의 코일 회로에만 사용되는 접촉부에도 적용된다. 전자식으로 제어되는 전자석을 갖는 접촉기 또는 시동기도 이 기준을 적용한다.

### 1.2 교류 모터 시동기(AC motor-starters)

교류 모터 시동기는 모터를 시동시켜 정상 속도로 가속하고, 모터의 연속적인 동작을 보장하며, 모터로부터 전원을 차단시키기도 하고, 과부하 운전 시 관련 회로와 모터를 보호하기 위해 사용된다.

IEC 60255-8에 따른 모터 보호용 열전(thermal electrical) 릴레이에 종속되어 동작하는 시동기 또는



IEC 60034-11에서 다루는 모터 통합형 열보호 장치는 이 기준의 모든 관련 요구 사항에 따를 필요는 없다.

전자 기술에 근거한 것들을 포함하는 시동기용 과부하 릴레이는 이 기준의 요구사항에 따라야 한다.

### 1.2.1 (전 전압)직입 교류 시동기(Direct-on-line(full voltage) a.c. starters)

직입 시동기는 모터를 시동시켜 정상 속도로 가속하고, 과부하 운전 시 관련 회로와 모터를 보호하며, 모터로부터 전원을 차단시키기 위해 사용된다.

이 기준은 역시동기(reversing starters)에도 적용된다.

### 1.2.2 감압 교류 시동기(Reduced voltage a.c. starters)

감압 교류 시동기는 모터를 시동시키고 여러 단계를 거쳐 모터 단자에 회로전압을 인가시키거나 단자에 인가한 전압을 점차 증가시켜 정상 속도로 가속하며, 과부하 운전 시 관련 회로와 모터를 보호하며, 모터로부터 전원을 차단시키기 위해 사용된다.

한 단계에서 다른 단계로의 연속적인 개폐 작동을 제어하는데 자동절체장치(automatic change-over devices)가 사용될 수 있다. 이러한 자동절체장치를 예로 들면, 시간-지연 접촉기형 릴레이 또는 규정 시간 all-or-nothing 릴레이, 부족전류 장치 및 자동 가속 제어 장치가 있다(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-4-1 5.10 참조).

#### 1.2.2.1 스타-델타 시동기(Star-delta starters)

스타-델타 시동기는 스타결선에서 삼상 모터를 시동시키고 델타결선에서 연속적인 동작을 보장하며, 과부하 운전 시 관련 회로와 모터를 보호하며, 모터로부터 전원을 차단시키기 위해 사용된다.

이 기준에서 다루는 스타-델타 시동기는 급속히 역회전하는 모터에는 사용되지 않는다. 그러므로 사용범주 AC-4를 적용하지 않는다.

주) 스타결선에서 회로전류와 모터 토크는 델타결선일 때 값의 약 1/3에 해당된다. 그러므로 스타-델타 시동기는 시동으로 인한 돌입 전류를 제한하거나 운전 중인 기계가 시동 시 제한된 토크를 요할 때 사용된다. 그림 3-1은 시동전류, 모터의 시동토크 및 운전 중인 기계의 토크를 나타내는 대표적인 곡선이다.

#### 1.2.2.2 2단 단권변압기 시동기(Two-step auto-transformer starters)

2단 단권변압기 시동기는 교류 유도형 모터를 시동시켜 감소된 회전력의 정지 상태에서 정상 속도로 가속시키고 과부하 운전 시 관련 회로와 모터를 보호하며 모터로부터 전원을 차단시키기 위해 사용된다.

이 기준은 시동기의 일부분이거나 시동기에 연결되도록 특별히 고안된 장치를 구성하는 단권변압기에

적용된다.

2단을 초과하는 단권변압기 시동기는 이 기준에 포함되지 않는다.

이 기준에서 다루는 단권변압기 시동기는 인칭 책무나 급속히 역회전하는 모터에는 사용되지 않는다. 그러므로 사용범주 AC-4를 적용하지 않는다.

주) 시동 위치에서, 정격전압으로 시동되는 모터의 토크와 선로 전류는 대략 (시동전압):(정격전압) 비의 제곱으로 감소된다. 그러므로 단권변압기 시동기는 시동으로 인한 돌입 전류를 제한하거나 운전 중인 기계가 시동 시 제한된 토크를 요할 때 사용된다. 그림 3-2는 시동전류, 모터의 시동토크 및 운전 중인 기계의 토크를 나타내는 대표적인 곡선이다.

### 1.2.3 가감 저항식 회전자 시동기(Rheostatic rotor starters)

시동기는 회전자 회로에 미리 삽입되어 있던 저항기를 제거함으로써 권선형 회전자를 가진 교류 유도형 모터를 시동시키고 과부하 운전 시 관련 회로와 모터를 보호하며 모터로부터 전원을 차단시키기 위해 사용된다.

비동기식 슬립링(slip-ring) 모터(권선형 회전자)의 경우, 개방형 슬립-링 사이의 최고 전압은 회전자 회로에 삽입된 개폐기기의 정격절연전압 2배를 초과하지 않아야 한다(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-4-1 5.3.1.1.2 참조).

주) 이 요구사항은 고정자보다 회전자에서 전기적인 스트레스가 덜하고 짧다는 사실에 기초한다.

이 기준은 역결선으로 인하여 모터가 멈추었을 때 양방향의 회전이 가능한 시동기에도 적용된다(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-4-1 5.3.5.5 참조). 인칭(inching)과 플러깅(plugging)을 포함하는 동작은 추가적인 요구사항이 필요하고 제조자와 사용자 사이에 협의가 이루어져야만 한다.

이 기준은 시동기의 일부분이거나 시동기에 연결되도록 특별히 고안된 장치를 구성하는 저항기에 적용한다.

### 1.3 예외사항

이 기준은 다음 사항에 대해서는 적용하지 않는다.

- 직류 시동기;
- 특수한 경우에 사용되고 시동위치에서 연속적인 동작이 가능하도록 고안된 스타-델타 시동기, 가감 저항식 회전자 시동기, 2단 단권변압기 시동기;
- 모든 상에서 동일한 저항값을 갖지 않는 불평형 가감 저항식 회전자 시동기 ;
- 시동뿐만 아니라 속도 조절이 가능하도록 고안된 기기;
- 액체 시동기(liquid starters) 및 “액체-증기” 형식의 기기들;
- 반도체 접촉기와 주회로에서 반도체 접촉기를 사용하는 시동기;

- 가감 저항식 고정자 시동기;
- 특수용으로 고안된 접촉기 또는 시동기;
- 접촉기의 보조 접점과 접촉기형 릴레이의 접점 이들은 IEC 60947-5-1에서 다루어진다.

## 1.4 기준의 목적

이 기준의 목적은 다음사항을 기술하기 위함이다.

- a) 접촉기, 시동기 및 관련 기기의 특성;
- b) 접촉기나 시동기가 따라야 할 조건들
  - 1) 동작과 상태
  - 2) 절연특성
  - 3) 적용 가능한 경우, 외함의 보호등급
  - 4) 구조
- c) 이 조건들을 만족하는지 확인하기 위한 시험 및 이 시험을 위해 채택된 방법
- d) 기기 또는 제조자의 인쇄물에 주어진 정보

## 2. 참조 규격

다음에 언급하는 문서들은 이 기준의 적용을 위해 반드시 필요하다. 연도가 표시된 문헌에 대해서는 인용판(edition)만이 적용된다. 연도가 표시되지 않은 문헌은 최신판(개정판 포함)이 적용된다.

KN 11 산업.과학.의료용기기(ISM)류 장애방지 시험방법

KN 61000-4-2 정전기방전 내성 시험방법

KN 61000-4-3 방사성 RF 전자기장 내성 시험방법

KN 61000-4-4 전기적 빠른 과도현상-버스트 내성 시험방법

KN 61000-4-5 서지 내성 시험방법

K 60947-4-1 저압 개폐장치 및 제어장치 제4-1부: 접촉기 및 모터 시동기- 전자식 접촉기 및 모터 시동기

## 3. EMC 요구규격

### 3.1 일반사항

다음을 추가하여 제 1 부의 3.1 을 적용한다.

상용주파자계시험은 장치가 그런 자계에 자연히 종속되기 때문에 요구되지 않는다. 전자파 내성은 동작성능 시험(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-4-1의 9.3.3.5와 9.3.3.6 참조)결과가 적합함으로써 증명된다.

이 기기는 제어공급전원에 대한 전압강하와 순간정전에 원래 민감하다. 이는 전기용품안전기준 및 운

용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-4-1의 8.2.1.2의 기준 내에서 반응해야 하고 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-4-1 9.3.3.2에 주어진 동작한계 시험에 의해 검증된다.

### 3.2 전자파 내성

#### 3.2.1 전자회로가 없는 기기

제1부의 3.2.1을 적용한다.

#### 3.2.2 전자회로를 가진 기기

제1부의 3.2.2를 적용한다.

시험결과는 IEC 61000-4의 성능평가기준을 사용하여 규정된다. 편의상 그 성능평가기준은 표 3-1에 자세히 기술되어 있고 여기에서 인용된다.

성능평가기준	시험결과
1	규정 기준 내에서 정상 성능
2	일시적인 저하, 또는 기능상실이나 자기회복 가능한 성능상실
3	일시적인 저하, 또는 기능상실이나 조작자의 조정 또는 시스템 리셋이 요구되는 성능상실. 일반성능은 수동 리셋 또는 재시동과 같은 단순 조정에 의해 복구될 수 있어야 한다. 손상된 부분이 없어야 한다.

표 3-1. 내성 시험에 대한 성능평가기준

구분	성능평가기준		
	1	2	3
전원 및 제어회로의 동작	동작불량이 없음	트립을 유발하지 않는 일시적인 고장  점점의 우연한 개로 또는 폐로는 허용하지 않음  자기회복 가능	과부하 릴레이의 트립  점점의 우연한 개로 또는 폐로  자기회복 불가능
표시 및 보조회로의 동작	눈에 보이는 표시정보의 변화가 없음  LED 빛 세기의 약간의 변동, 또는 문자의 약간의 움직임	불필요한 LED 불빛과 같은 눈에 보이는 일시적적인 변화  보조점점의 동작불량이 없음	표시정보의 영구적인 손실 보조점점의 동작불량

### 3.3 전자파 방사

환경 B에 대해 요구되는 가혹함의 정도는 환경 A에 대한 것을 포함한다.

이 기준에 포함된 장치는 많은 양의 고조파를 발생하지 않으며 따라서 고조파 시험은 요구되지 않는다.

#### 3.3.1 전자회로가 없는 기기

다음을 추가하여 제 1부의 3.3.1을 적용한다.

다이오드, 배리스터(varistors), 저항기 또는 커패시터와 같은 소자들만 가진 기기는 시험하지 않는다 (예를 들면, 서지 억제기에서).

#### 3.3.2 전자회로를 가진 기기

다음을 추가하여 제 1부의 3.3.2를 적용한다.

방사성 방해시험은 9 kHz보다 큰 기본 스위칭 주파수를 가진 회로와, 예를 들면 재단(chopped) 전원 또는 마이크로프로세서의 고주파 클럭, 연결된 기기에만 실시된다.

## 4. 시험방법

### 4.1 일반사항

다음을 추가하여 3.2.1, 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-1의 8.3.2.3 및 8.3.2.4를 적용한다.

제조자의 동의하에, 둘 이상의 EMC 시험 또는 모든 EMC 시험은 최초 새 피시험기기거나 전기용품 안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-4-1 9.3.1에 따른 시험 시퀀스를 통과한 것과 동일한 1개의 피시험기기에 수행될 수 있다. EMC 시험은 임의의 편리한 시퀀스일 수 있다.

시험 성적서는 예를 들어 차폐 케이블 또는 특수 케이블의 사용과 같이 적합성을 확인하기 위해 취해진 어떠한 특별한 방법도 포함해야 한다. 내성 또는 방사 요구사항에 따르기 위해 접촉기나 시동기와 함께 보조 기기가 사용된다면, 성적서에 그 내용이 포함되어야 한다.

피시험기기는, 아무리 악화되더라도, 개로 또는 폐로 위치에 있어야 하며 정격제어공급 전원으로 동작되어야 한다.

## 4.2 내성 시험

표 3-2의 시험이 요구된다. 특별 요구사항은 4.2.1 ~ 4.2.6에 규정되어 있다.

EMC 시험 중에, 도체가 피시험기기에 접속된다면, 도체의 단면적과 형식은 선택 사항이지만 제조자의 기술문서를 따라야 한다.

표 3-2. EMC 내성 시험

포트	내성시험명	시험기준	시험 레벨 및 조건 <sup>주1)</sup>	성능평가 기준
	정전기 방전	KN 61000-4-2	4 kV 접촉 8 kV 대기	B
	방사성 RF 전자기장	KN 61000-4-3	주파수 범위 : 80 ~ 1 000 MHz, 1 400 ~ 2 000 MHz 시험 레벨 : 10 V/m	A
	전기적 빠른과도현상	KN 61000-4-4	2 kV	B
	서지 1.2/50 us 8/20 us	KN 61000-4-5	2 kV : 선-대지간 1 kV : 선-선간	B
주1) 24 V 이하의 정격전압을 가진 포트에 대해서는 적용할 수 없음				

### 4.2.1 시험 중 및 시험 후의 피시험기기 성능

달리 규정되어 있지 않다면, 성능평가기준 2를 적용한다.(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-4-1 4.3.2 참조)

시험 중 또는 시험 후에 성능의 손상이 없어야 한다. 시험 후에는 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-4-1 9.3.3.2의 동작한계가 검증되어야 한다.

#### 4.2.2 정전기 방전

시험은 IEC 61000-4-2의 방법을 사용하여 수행되어야 한다.

접촉방전이 이루어진 금속부를 제외하고, 기중방전만 요구된다. 기기가 개방 프레임 또는 IP00의 보호 등급이라면 시험은 불가능하다. 이러한 경우, 제조자는 정전기 방전으로 인한 손상 가능성을 경고하는 라벨을 장치에 붙여야 한다.

10회의 정극성 및 10회 부극성 펄스는 각각 연속하는 단일 방전 후 1초의 시간 간격으로, 각 선택된 개소에 적용되어야 한다.

전원 단자에는 이 시험이 요구되지 않는다. 코일에 가압하는 것을 제외하고는, 도체의 적용은 필요하지 않다.

#### 4.2.3 방사성 RF 전자기장

시험은 IEC 61000-4-3의 방법을 사용하여 수행되어야 한다.

장치는 성능평가기준 1에 따라야 한다.

기기가 제조자에 의해 규정된 바와 같이 EMC 용도의 금속 외함에 완전히 폐쇄된 것이라면 시험은 필요하지 않다.

#### 4.2.4 전기적 빠른 과도현상

시험은 IEC 61000-4-4의 방법을 사용하여 수행되어야 한다.

버스트는 모든 주회로, 제어회로 또는 보조회로 단자에, 그것이 전자식 접점 또는 일반 접점으로 구성되었든 간에, 적용되어야 한다.

시험 전압은 1분의 지속 시간 동안 인가되어야 한다.

#### 4.2.5 서지(1.2/50 us ~ 8/20 us)

시험은 IEC 61000-4-5의 방법을 사용하여 수행되어야 한다. 정전용량 결합이 선호되어야 한다. 서지

는 모든 주회로, 제어회로 또는 보조회로 단자에, 그것이 전자식 접점 또는 일반 접점으로 구성되었든 간에, 적용되어야 한다.

표 3-2의 시험 전압값은 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-1의 7.2.3에 따라 제조자에 의해 주어진 상응하는  $U_{imp}$  값을 초과해서는 안 된다.

5회의 정극성 및 5회의 부극성 펄스를 갖는 하나의 서지가 1분 간격으로 반복되어야 한다.

#### 4.2.6 고조파

검토 중

### 4.3 방출 시험

환경 A 용도로 설계된 기기에 대해서, 사용자가 추가적인 경감 대책을 사용하는 것이 필요해진 경우에, 환경 B에서 이 기기를 사용하면 무선 방해를 일으킬 수 있다고 명기된 적절한 경고문을 제조자에게 주어야 한다.

#### 4.3.1 전도성 방해시험

시험 설명, 시험 방법 및 시험 구성은 KN 11에 주어져 있다.

시험에 적합하기 위하여, 기기는 표 3-3에 주어진 기준을 초과하지 않아야 한다.



표 3-3. 전도성 방해시험 기준

주파수 범위(MHz)	A급기기 허용기준	B급기기 허용기준
0.15 ~ 0.5	79 dBuV 준첨두값 66 dBuV 평균값	66 ~ 56 dBuV 준첨두값 56 ~ 46 dBuV 평균값
0.5 ~ 5.0	73 dBuV 준첨두값 60 dBuV 평균값	56 dBuV 준첨두값 46 dBuV 평균값
5 ~ 30	73 dBuV 준첨두값 60 dBuV 평균값	60 dBuV 준첨두값 50 dBuV 평균값
(비고) 경계주파수에서는 낮은 허용기준이 적용된다.		

#### 4.3.2 방사성 방해시험

시험 설명, 시험 방법, 시험 구성은 KN 11에 주어져 있다.

제어 및 보조회로가 9 kHz 보다 큰 기본 스위칭 주파수를 갖는 소자를, 예를 들면 스위치 모드 전력 공급장치, 포함하는 경우에는 시험이 요구된다.

시험에 적합하기 위하여, 기기는 표 3-4에 주어진 것보다 높은 레벨으로 방출하지 않아야 한다.

기기가 제조자에 의해 규정된 바와 같이 EMC 용도의 금속 외함에 완전히 폐쇄된 것이라면 시험은 필요하지 않다.

표 3-4. 방사 방해시험 기준

주파수 대역(MHz)	A급 기기	B급 기기
30 ~ 230	40 dBuV/m (10 m에서의 준첨두값)	30 dBuV/m (10 m에서의 준첨두값)
230 ~ 1 000	47 dBuV/m (10 m에서의 준첨두값)	37 dBuV/m (10 m에서의 준첨두값)
(비고) 경계주파수에서는 낮은 허용기준이 적용된다.		

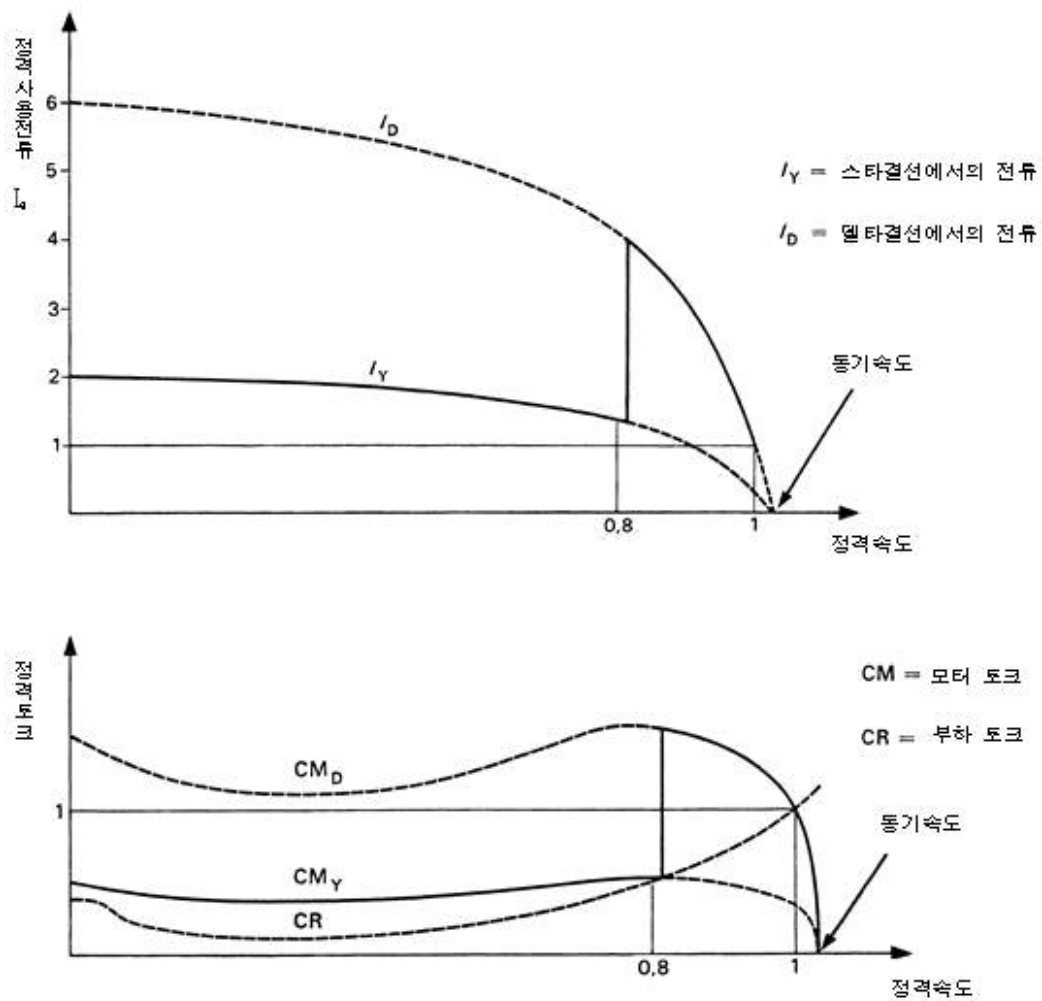
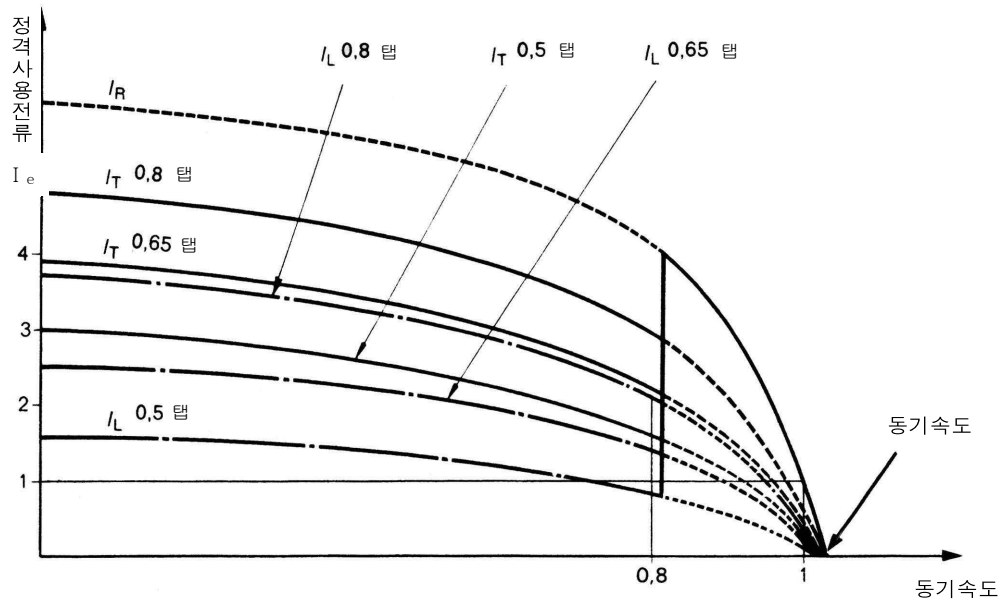
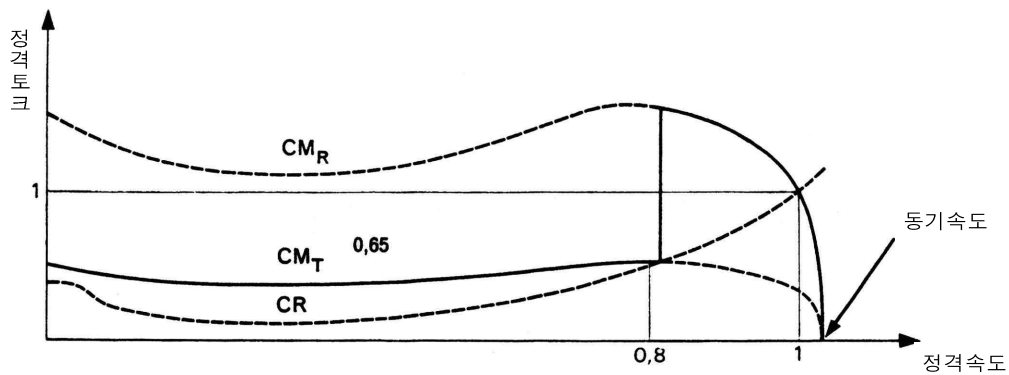


그림 3-1. 스타-델타 시동 동안의 전류와 토크의 대표적 곡선(1.2.2.1 참조)

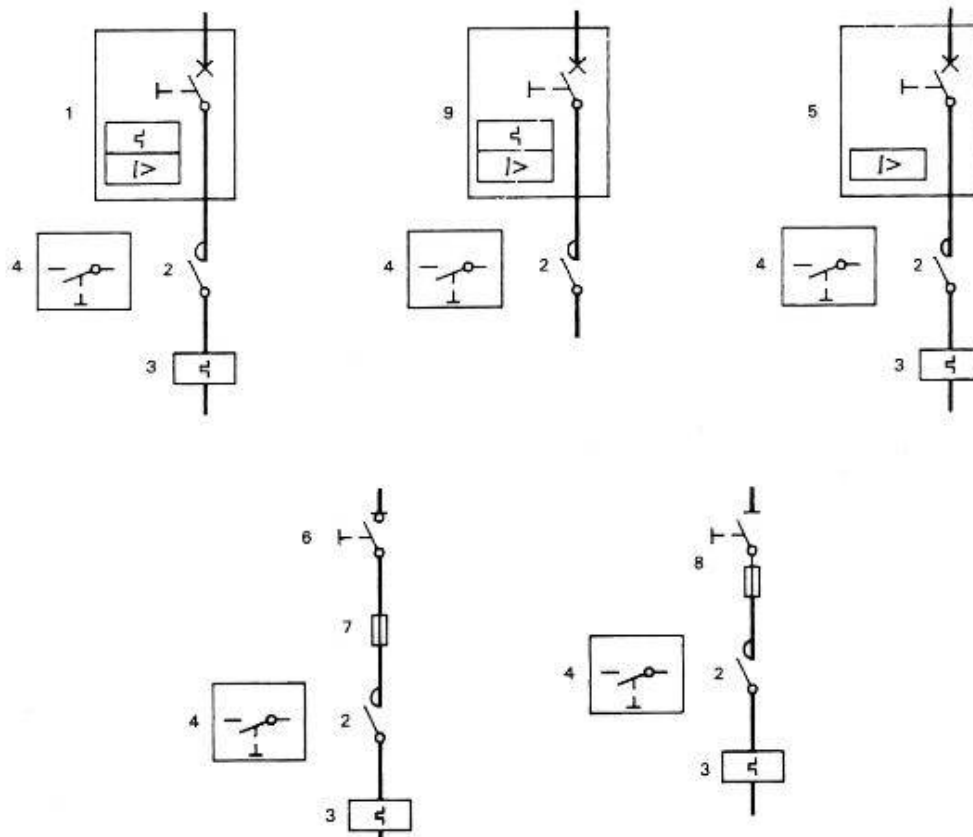


$I_R$  = 정격전압에서의 모터 전류  
 $I_T$  = 감소된 전압에서의 모터 전류  
 $I_L$  = 감소된 전압에서의 회로 전류



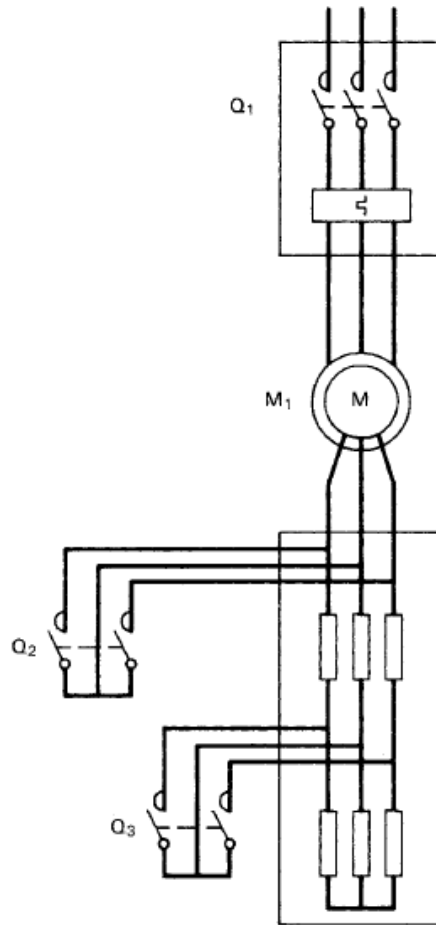
CR = 부하 토크  
 CM = 모터 토크  
 $CM_R$  = 정격전압에서의 모터 토크  
 $CM_T$  = 감소된 전압에서의 모터 토크

그림 3-2. 2단 단권변압기 시동 동안의 전류와 토크의 대표적 곡선(1.2.2.2 참조)



- 1 차단기
- 2 접촉기
- 3 과부하 릴레이
- 4 제어용 스위치
- 5 차단기, 자기식 트립에 한함
- 6 단로용 스위치
- 7 퓨즈
- 8 단로기 퓨즈
- 9 이 기준에 따른 과부하 릴리스를 갖는 차단기

그림 3-3. 보호형 시동기, 결합형 시동기,  
보호형 개폐기기 및 결합형 개폐기기의 대표적 변형



기계식 개폐기기의 위치

시동기의 위치 기계식 개폐기기	정지	시동			운전		
		1 단계	2 단계	3 단계			
Q1	O	C	C	C			
Q2	O	O	O	C			
Q3	O	O	C	C			

O : 기계식 개폐기기 차단

C : 기계식 개폐기기 투입

그림 3-4. 3단 시동과 한 방향으로 회전하는 가감 저항식 회전자 시동기에  
대한 3상 회로도의 예(모든 기계식 개폐기기가 접촉기인 경우)

## 부록

KN 60947 참조표준 상호 비교표

KN 60947	참조기준
<b>제 1 부</b>	<b>K 60947-1</b>
1. 적용범위	1. 적용범위
2. 참조규격	2. 참조규격
	3. 용어정의
3. EMC 요구규격	7.3 EMC 요구규격
3.1 일반사항	7.3.1 일반사항
3.2 전자파 내성	7.3.2 전자파 내성
3.2.1 전자회로가 없는 기기	7.3.2.1 전자회로가 없는 기기
3.2.2 전자회로를 가진 기기	7.3.2.2 전자회로를 가진 기기
3.3 전자파 방출	7.3.3 전자파 방출
3.3.1 전자회로가 없는 기기	7.3.3.1 전자회로가 없는 기기
3.3.2 전자회로를 가진 기기	7.3.3.2 전자회로를 가진 기기
3.3.2.1 고주파 방출에 대한 허용 기준	7.3.3.2.1 고주파 방출에 대한 허용 기준
3.3.2.2 저주파 방출에 대한 허용기준	7.3.3.2.2 저주파 방출에 대한 허용기준
4. EMC 시험	8.4 EMC 시험
4.1 내성 시험	8.4.1 내성
4.1.1 전자회로가 없는 기기	8.4.1.1 전자회로가 없는 기기
4.1.2 전자회로가 있는 기기	8.4.1.2 전자회로가 있는 기기
4.1.2.1 일반사항	8.4.1.2.1 일반사항
4.1.2.2 정전기 방전	8.4.1.2.2 정전기 방전
4.1.2.3 방사성 RF 전자기장	8.4.1.2.3 방사성 RF 전자기장
4.1.2.4 전기적 빠른 과도현상(EFT/Burst)	8.4.1.2.4 전기적 빠른 과도현상(EFT/Burst)
4.1.2.5 서지	8.4.1.2.5 서지
4.1.2.6 전도성 RF 전자기장	8.4.1.2.6 전도성 RF 전자기장
4.1.2.7 상용주파 자계	8.4.1.2.7 상용주파 자계
4.1.2.8 전압강하 및 순간 정전	8.4.1.2.8 전압강하 및 순간 정전
4.2 방출 시험	8.4.2 방출
4.2.1 전자회로가 없는 기기	8.4.2.1 전자회로가 없는 기기
4.2.2 전자회로가 있는 기기	8.4.2.2 전자회로가 있는 기기
<b>제 2 부</b>	<b>60947-2</b>
1. 적용범위	1. 적용범위
2. 참조규격	2. 참조규격
	3. 용어정의
3. EMC 시험	J. 시험방법
3.1 일반사항	J.1 일반사항
3.2 내성 시험	J.2 내성
3.2.1 일반사항	J.2.1 일반사항
3.2.2 정전기 방전	J.2.2 정전기 방전

3.2.3 방사성 RF 전자기장 3.2.4 전기적 빠른 과도현상 3.2.5 서지 3.2.6 전도성 RF 전자기장(공통모드) 3.3 방출 시험 3.3.1 일반사항 3.3.2 전도성 방해(150 kHz ~ 30 MHz) 3.3.3 방사성 방해(30 MHz ~ 1 000 MHz)	J.2.3 방사성 RF 전자기장 J.2.4 전기적 빠른 과도현상 J.2.5 서지 J.2.6 전도성 RF 전자기장(공통모드) J.3 방사 J.3.1 일반사항 J.3.2 전도 고주파 방해(150 kHz ~ 30 MHz) J.3.3 방사 고주파 방해(30 MHz ~ 1 000 MHz)
부록 A. 누전 보호 기능을 갖는 차단기 A.1 적용범위 A.2 요구규격 A.3 시험방법 A.3.1 내성 시험 A.3.1.1 일반사항 A.3.1.2 정전기방전 A.3.1.3 방사성 RF 전자기장 A.3.1.4 전기적 빠른 과도현상 A.3.1.5 서지 A.3.1.6 전도성 RF 전자기장 A.3.2 방출 시험 A.3.2.1 일반사항 A.3.2.2 전도성 방해(150 kHz ~ 30 MHz) A.3.2.3 방사성 방해(30 MHz ~ 1 000 MHz) A.3.3 전압강하 및 순간정전 시험	부속서B. 누전보호기능을 갖는 차단기 B.1 적용범위 및 목적 B.7.3 전자파적합성 B.8.12 전자파적합성의 검증 B.8.12.1 내성시험 B.8.12.1.1 일반사항 B.8.12.1.2 정전기방전 B.8.12.1.3 방사성 RF 전자기장 B.8.12.1.4 전기적 빠른 과도현상 B.8.12.1.5 서지 B.8.12.1.6 고주파 전자계에 의해 유도되는 전도 방해(공통모드) B.8.12.2 일반시험 B.8.12.2.1 일반사항 B.8.12.2.2 전도 고주파 방해(150 kHz ~ 30 MHz) B.8.12.2.3 방사 고주파 방해(30 MHz ~ 1 000 MHz) B.8.13 전압 변동 또는 순간 정전 및 전압강하 시험
부록 B. 전자식 과전류 보호 기능을 갖는 차단기에 대한 추가시험 B.1 적용범위(F.2시험항목 포함) B.2 시험방법 B.2.1 일반 B.2.2 성능평가기준 B.3 일반 시험조건 B.4 일반 B.4.1 고조파 전류 B.4.1.1 일반사항 B.4.1.2 시험 전류 B.4.1.3 시험 절차 B.4.1.4 시험 결과 B.4.2 정전기 방전 B.4.3 방사성 RF 전자기장 B.4.4 전기적 빠른 과도현상 B.4.5 서지	부속서F. 전자식과전류보호기능을 갖는 차단기에 대 한 추가시험 F.1 적용범위 F.2.1 전자파적합성 시험 F.2.1.1 일반 F.2.1.2 성능평가기준 F.3 일반 시험조건 F.4 일반 F.4.1 고조파 전류 F.4.1.1 일반사항 F.4.1.2 시험 전류 F.4.1.3 시험 절차 F.4.1.4 시험 결과 F.4.2 정전기 방전 F.4.3 방사 고주파 전자계 F.4.4 전기적 빠른 과도현상 F.4.5 서지

B.4.6 전도성 RF 전자기장 B.5 방출 시험 B.5.1 고조파 B.5.2 전압 변동 B.5.3 전도성 방해(150 kHz ~ 30 MHz) B.5.4 방사성 방해(30 MHz ~ 1 GHz) B.6 다중 주파수에 대한 적합성 B.6.1 시험 조건 B.6.2 시험 절차	F.4.6 고주파 전자계에 의해 유도되는 전도방해(공통모드) F.5 방사 시험 F.5.1 고조파 F.5.2 전압 변동 F.5.3 전도 고주파 방해(150 kHz ~ 30 MHz) F.5.4 방사 고주파 방해(30 MHz ~ 1 GHz) F.6 다중 주파수에 대한 적합성 F.6.1 시험 조건 F.6.2 시험 절차
부록 C. 모듈 누전 전류 장치 C.1 적용범위 C.2 전압원을 갖는 MRCDs에 대한 요구사항 요구사항 C.3 시험방법 C.4 검증 C.4.1 내성 시험 C.4.1.1 일반사항 C.4.1.2 정전기 방전 C.4.1.3 방사성 RF 전자기장 C.4.1.4 전기적 빠른 과도현상 C.4.1.5 서지 C.4.1.6 전도성 RF 전자기장 C.4.2 방출 시험 C.4.2.1 일반사항 C.4.2.2 전도성 방해(150 kHz ~ 30 MHz) C.4.2.3 방사성 방해(30 MHz ~ 1 000 MHz)	부속서M. 모듈누전전류장치 M.1 적용범위 및 목적 M.7.2.10 전압원을 갖는 MRCDs에 대한 요구사항 M.7.2.12 전자파적합성 M.8.16 전자파적합성의 검증 M.8.16.1 내성시험 M.8.16.1.1 일반사항 M.8.16.1.2 정전기 방전 M.8.16.1.3 정격 무선 주파수 전자기장 M.8.16.1.4 전기적 빠른 과도현상 M.8.16.1.5 서지 M.8.16.1.6 고주파 전도 내성(공통모드) M.8.16.2 방사시험(B.8.12.2 ) B.8.12.2.1 일반사항 B.8.12.2.2 전도 고주파 방해(150 kHz ~ 30 MHz) B.8.12.2.3 방사 고주파 방해(30 MHz ~ 1 000 MHz)
부록 D. 기타 장치 D.1 적용범위 D.2 내성 요구규격 D.2.1 일반사항 D.2.1.1 시험조건 D.2.1.2 성능판정기준 D.2.1.3 단순화된 기능 검증 D.2.2 정전기 방전 D.2.3 방사성 RF 전자기장 D.2.4 전기적 빠른 과도현상 D.2.5 서지 D.2.6 전도성 RF 전자기장 D.2.7 전압강하 및 순간정전 시험 D.3 방출 요구규격	부속서N. 전자파 적합성(EMC) - 부록 B, F, 및 M 에 포함되지 않는 장치에 대한 추가 요구 사항 및 시험방법 N.1.1 적용범위 N.2 내성 N.2.1 일반사항 N.2.1.1 시험조건 N.2.1.2 성능판정기준 N.2.1.3 단순화된 기능 검증 N.2.2 정전기 방전 N.2.3 방사 고주파 전자계 N.2.4 전기적 빠른 과도현상 N.2.5 서지 N.2.6 고주파 전자계에 의한 전도 방해(공통모드) N.2.7 전압 강하 및 차단 N.3 방사



D.3.1 일반사항 D.3.2 전도성 방해(150 KHz ~ 30 MHz) D.3.3 방사성 방해(30 MHz ~ 1 000 KHz)	N.3.1 일반사항 N.3.2 전도장해(150 KHz ~ 30 MHz) N.3.3 방사장해(30 MHz ~ 1 000 KHz)
<b>제 3 부 접촉기 및 모터시동기류 전자파적합성 시험 방법</b>	<b>60947-4-1 접촉기 및 모터시동기류 전자파적합성 시험방법</b>
1. 적용범위 1.1 교류 및 직류 접촉기 1.2 교류 모터 시동기 1.2.1 (전 전압) 직입 교류 시동기 1.2.2 감압 교류 시동기 1.2.2.1 스타-델타 시동기 1.2.2.2 2단 단권 변압기 시동기 1.2.3 가감 저항식 회전자 시동기 1.3 예외사항 1.4 기준의 목적 2. 참조 규격 3. 요구사항 3.1 일반사항 3.2 전자파 내성 3.2.1 전자회로가 없는 기기 3.2.2 전자회로를 가진 기기 3.3 전자파 방출 3.3.1 전자회로가 없는 기기 3.3.2 전자회로를 가진 기기 4. 시험방법 4.1 일반사항 4.2 내성 시험 4.2.1 시험 중 및 시험 후의 피시험기기 성능 4.2.2 정전기 방전 4.2.3 방사성 RF 전자기장 4.2.4 전기적 빠른 과도현상 4.2.5 서지 4.2.6 고조파 4.3 방출 시험 4.3.1 전도성 방해시험 4.3.2 방사성 방해시험	1 적용범위 및 목적 1.1 교류 및 직류 접촉기 1.2 교류 모터 시동기 1.2.1 (전 전압) 직입 교류 시동기 1.2.2 감압 교류 시동기 1.2.2.1 스타-델타 시동기 1.2.2.2 2단 단권 변압기 시동기 1.2.3 가감 저항식 회전자 시동기 1.3 이 기준은 다음 사항에 대해서는 적용하지 않는다 1.4 이 기준의 목적은 다음사항을 기술하기 위함이다 2 참조 규격 3.3 요구사항 3.3.1 일반사항 3.3.2 전자파 내성 3.3.2.1 전자회로가 없는 기기 3.3.2.2 전자회로를 가진 기기 3.3.3 전자파 방사 3.3.3.1 전자회로가 없는 기기 3.3.3.2 전자회로를 가진 기기 9.4. EMC시험 9.4.1 일반사항 9.4.2 내성 9.4.2.1 시험 중 및 시험 후의 피시험기기 성능 9.4.2.2 정전기 방전 9.4.2.3 고주파 방사 9.4.2.4 전기적 빠른 과도현상 9.4.2.5 서지 9.4.2.6 고조파 9.4.3 방사 9.4.3.1 전도 고주파 방해시험 9.4.3.2 방사 고주파 방해시험

KN 60947 표 및 그림 비교표

<b>제 1 부</b>	<b>K 60947 - 1</b>
표 1-1, 1-2 그림 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6	표 23, 24 그림 18, 19, 20, 21, 22, 23
<b>제 2 부</b>	<b>K 60947 - 2</b>
표 2-1, 2-2, 2-3, 2-4 그림 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 2-5, 2-6,	표 j.1, j.2, j.3, j.4 그림 j.1, j.2, j.3, j.4, j.5, j.6
<b>부록</b>	<b>부록</b>
A,	B,
B,	F,
그림 2-B1, 2-B2, 2-B3, 2-B4, 2-B6, 2-B7, 2-B8, 2-B9, 2-B10, 2-B11, 2-B12, 2-B13, 2-B14, 2-B16, 2-B17, 2-B18, 2-B19, 2-B20, 2-B21, 2-B22, 2-B23	그림 B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16, B17, B18, B19, B20, B21
C,	M,
그림 2-C1, 2-C2, 2-C3, 2-C4	그림 M3 M20 M21 M22
D	N
60947-1 그림 2-D.1, 2-D.2	K 60947-1 그림 5, 6
<b>제 3 부</b>	<b>K 60947 - 4 - 1</b>
표 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 그림 3-1, 3-2, 3-3, 3-4	표 10, 13, 14, 15 그림 1, 2, 3, 4