

# 변압기 국제규격 동향 배전반의 전자기 적합성

한국전기연구원 개발시험실 | 김 언 석

## IEC 60298 고압배전반

### 전자기적합성(EMC)

#### 1 일반

이 부속서는 전자회로를 포함하는 배전반(IEC 60298)의 전자기 적합성 시험에 적용한다.  
세부사항은 IEC 60694의 해당 항목을 참조한다.

#### 2 용어 정의

아래 이외의 용어 정의는 일반적인 EMC 용어 정의에 따른다.

##### 2.1 2차 시스템(Secondary system)

아래와 같은 실체;

- 중앙제어 큐비클(Central control cubicles)을 포함한 스위치기어 및 컨트롤기어의 위 혹은 근처에 설치된 제어 및 보조회로;
- 스위치기어 및 컨트롤기어의 보조 회로의 일부분인, 진단 및 모니터링과 같은 기기;
- 스위치기어 및 컨트롤기어의 보조 회로의 일부분인, 계기용 변성기의 2차 터미널에 연결된 회로;

##### 2.2 2차 시스템의 서브-어셈블리(Subassembly of a secondary system)

기능 및 설치 위치와 관련한 2차 시스템의 일부분, 서브-어셈블리는 별도의 분리된 케이스(Enclosure)에 설치되며, 자체 인터페이스를 가지고 있다.

##### 2.3 호환 가능한 2차 시스템의 서브-어셈블리(Interchangeable subassembly of a secondary system)

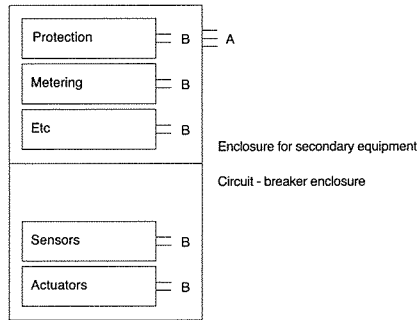
2차 시스템의 다양한 설치위치에 놓일 수 있는 있거나, 혹은 비슷한 다른 서브-어셈블리로 대체 할 수 있는 서브-어셈블리, 호환 가능한 서브-어셈블리는 접근 가능한 인터페이스를 가지고 있다.

### 3 2차 시스템(secondary system)의 구성

대부분의 경우, 2차 시스템은 차단기(Circuit-breaker)의 중앙제어 큐비클(Central control cubicle), 혹은 GIS 베이(Bay)내부 차단기의 완전한 제어 큐비클(Control cubicle)과 같은 다수의 서브-어셈블리로 나눌 수 있다. 예는 그림 1,2,3 및 4이다.

호환 가능한 서브-어셈블리는 2차 시스템의 다른 장소에 설치되거나, 또는 다른 비슷한 서브-어셈블리로 대체 할 수 있다.

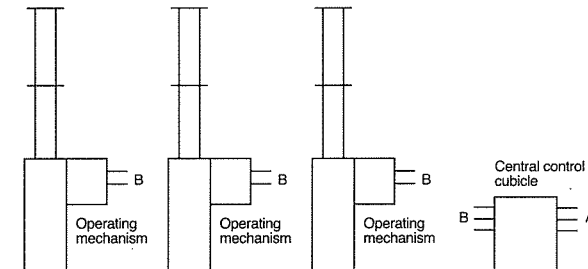
※ 주의 : 실질적으로, 2차 시스템 내부의 기기 복잡성은 매우 다양한 변동이 있다. 어떤 경우, 이 시스템은 단지 몇몇의 보조 all-or-nothing 계전기, 신호 케이블 및 터미널 블록으로만 구성되어 있다. 다른 경우, 보호, 제어 및 측정용의 완벽한 기기를 포함한다.



A: 총 2차 시스템에 대한, 외부 인터페이스

B: 서브-어셈블리에 대한, 내부 인터페이스

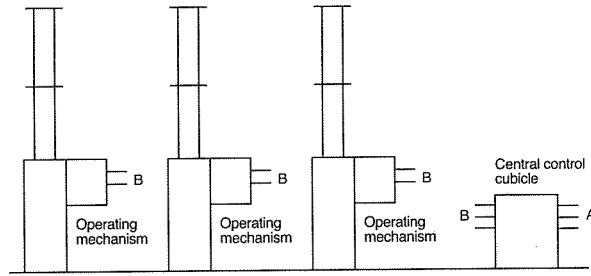
그림 1. Medium전압 큐비클에 있어서 2차 시스템 예



A: 총 2차 시스템에 대한, 외부 인터페이스

주의 : 서브-어셈블리는 그림 1과 일치하여 큐비클 내에서 정의할 수 있다.

그림 2. 단일 메카니즘 기중절연 차단기에 대한 2차 시스템 예

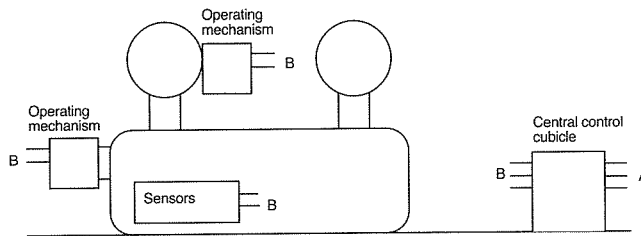


A: 총2차 시스템에 대한, 외부 인터페이스

B: 서브-어셈블리에 대한, 내부 인터페이스

주의 : 서브-어셈블리는 그림 1과 일치하여 큐비클 내에서 정의할 수 있다.

그림 3 분리된 제어 큐비클을 가진 기중절연 차단기에 대한 2차 시스템 예



A: 총 2차 시스템에 대한, 외부 인터페이스

B: 서브-어셈블리에 대한, 내부 인터페이스

주의 : 서브-어셈블리는 그림 1과 일치하여 큐비클 내에서 정의할 수 있다.

그림 4. GIS 배이(bay)에 대한 2차 시스템의 예

#### 4 전자기 적합성(EMC)

2차 시스템은 고장이나 오동작 없이 전자기 장애에 견디어야 한다. 이것은 정상 동작 및 주회로에서의 고장전류 차단을 포함한 스위칭 조건 모두에 적용된다.

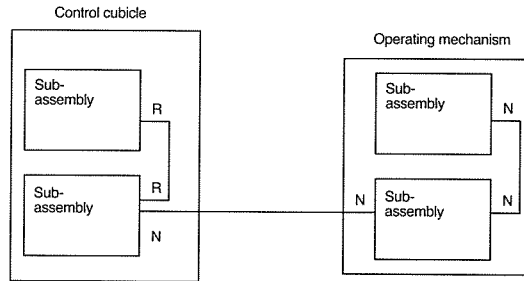
두개의 EMC 등급이 2차 시스템 혹은 서브-어셈블리의 인터페이스 혹은 포트에 정의되었다.

정상 EMC 등급: 고압 시스템의, 1차 측에 근접한 위치의 인터페이스 혹은 포트;

2차 시스템 내의 큐비클 사이의 연결을 목적으로 한 인터페이스 혹은 포트;

감소 EMC 등급: 고압 시스템의, 1차 측에 근접하지 않은, 단지 한 큐비클 내에서 연결을 목적으로 한 인터페이스 혹은 포트.

완성된 2차 시스템은 양쪽 등급에 포함되는 부분으로 구성되어 있을 수 있다. 예는 그림5와 같다.



N: 정상 EMC 등급

R: 감소 EMC 등급

그림 5. EMC 등급 선택 예

주의 : EMC 관련 일반적인 가이드 및 EMC 개선을 위한 고려사항은 IEC 61000-5-1 및 IEC 61000-5-2에서 언급하고 있다.

2차 시스템에 유기된 전압의 크기는 2차 시스템 자체, 접지 및 주 회로의 정격 전압과 같은 조건에 따라 틀려진다.

## 5 EMC(Electromagnetic compatibility) 시험

### 5.1 2차 시스템의 방사(Emission)시험

2차 시스템의 일부분인, 전자기기는 CISPR 11의 Group 1, Class A 기기에 대한 방사(Emission)관련 모든 요구사항을 만족하여야 한다. 다른 시험은 지정하지 않는다.

30m법 대신 10m법으로 측정하는 경우, 10dB를 증가시켜 측정하고, 3m법으로 측정하는 경우, 20dB를 증가하여 측정 할 수 있다.

CISPR 11의 시험내용을 정리하면 표 1과 같다.

표1. 환경 A에 대한 전자기 방사한계(CISPR 11)

	주파수 영역(MHz)	한 계	관련 규격
무선방사	30-230	30dB( $\mu$ V/m), 30m법에서 준 첨두	IEC 61000-6-4 또는 CISPR 11 Class A Group 1
	230-1000	37dB( $\mu$ V/m), 30m법에서 준 첨두	
전도방사	0.15-0.5	79dB( $\mu$ V), 준 첨두 66dB( $\mu$ V), 평균	
	0.5-5	73dB( $\mu$ V), 준 첨두 60dB( $\mu$ V), 평균	
	5-30	73dB( $\mu$ V), 준 첨두 60dB( $\mu$ V), 평균	

※ 주 1) : 경계 주파수에서는 하한치를 적용한다.

## 5.2 2차 시스템의 내성(Immunity) 시험

### 5.2.1 일반

스위치기어 및 컨트롤 기어의 2차 시스템은 만약 이들이 전자기기 혹은 전자부품을 포함하고 있다면 전자기 내성 시험을 받아야 한다. 다른 경우에는 시험을 실시하지 않는다.

다음 아래 내성시험을 지정하고 있다:

- 빠른 과도(Fast transient)시험(5.2.3 참조). 이 시험은 2차 회로의 스위칭에 의해 야기된 조건을 모의하는 것이다.
- 진동과 내성 시험(5.2.4 참조). 이 시험은 주회로(Main circuit)의 스위칭에 의해 야기된 조건을 모의하는 것이다.

다른 EMC 내성시험도 있으나, 여기서는 지정하지 않는다. EMC 내성시험 관련 가이드는 IEC 61000-4-1에서 주어졌고, IEC 61000-6-5에서는 발전소 및 고압 변전소의 장치에 대한 EMC 내성시험을 다루고 있다.

정전기(ESD, Electrostatic discharge)시험은 일반적으로 전자기기에 요구되며, 따라서 스위치기어 및 컨트롤기어에 사용하는 기기들에는 이 시험을 실시하여야 한다. 이 시험은 완성된 2차 시스템에는 반복하지 않는다. 방사장(Radiated field) 및 자기장(Magnetic field) 시험은 단지 특별히 관련된 경우에만 고려한다.

주의 : 특별한 경우의 예 - 폐쇄 배전반 부스바 근처 가까운 곳에 위치한 전자 디바이스(Devices)는 자기장(Magnetic field)에 영향을 받을 수 있다. 전자기적합성을 보증하기 위하여 부수적인 준비물이 만들어져야 한다.

주의 : 문을 연 상태의 제어캐비닛 가까운 곳에서 무전기나 휴대폰을 사용하는 것은 2차 시스템이 상당한 무선주파전자장을 받을 수 있다.

### 5.2.2 내성시험 가이드

전자기 내성시험은 완성된 2차 시스템 혹은 서브-어셈블리로 실시한다. 예는 그림 1, 2, 3 및 4와 같다. 시험은 다음과 같이 실시한다.

- 완성된 2차 시스템;
- 중앙 제어 큐비클, 동작 메커니즘 큐비클과 같은, 서브-어셈블리;
- 메터링 혹은 모니터링과 같은, 큐비클 내의 서브-어셈블리;

매우 긴 상호연결선을 필요로 하는 경우, 혹은 중요한 잡음 전압이 서브-어셈블리 사이에 들어온다고 예상되는 경우, 개별적인 서브-어셈블리 시험을 강력히 추천한다. 호환 가능한 서브-어셈블리는 필수적으로 개별시험을 실시한다.

만약 서브-어셈블리에서 2차 시스템으로 연결하는 전체 전선 길이와 개별적인 전선수가 시험한 시스템보다 크지 않다면 서브-어셈블리는, 완전한 시스템의 개발시험을 무효로 하지 않으면서, 2차 시스템 내에서 다른 장소에 위치 할 수 있다.

만약 다음 아래 조건을 만족한다면, 본래 개발시험을 무효로 하지 않으면서, 호환 가능한 서브-어셈블리는 비슷한 서브-어셈블리로 대체 할 수 있다.

- IEC 61000-5에서 주어진 설계 및 설치 규칙을 따르는 경우;
- 스위치기어 및 컨트롤기어의 형식에 적용하기 위하여 가장 완벽한 어셈블리 상태에서 개발시험을 수행한 경우;
- 제조자의 설계가 개발시험된 서브-어셈블리와 같다고 선언하는 경우;

시험 전압은 2차 시스템의 인터페이스 부에 인가하거나 서브-어셈블리에 인가한다. 인터페이스는 제조자가 선언한다.

개발시험 성적서는 어떤 시스템 또는 서브-어셈블리가 시험이 되었는지를 명확하게 밝혀야 한다.(또한IEC 60694의 부속서 A 참조).

주의 : 내성시험은 대부분의 사용 조건을 포함하는 것을 의도하고 있다. 이 시험에서 포함하는 것보다 더 강한 유도장해와 같은 극단적인 상황이 있을 수 있다.

### 5.2.3 전기적 빠른 과도(Electrical fast transient)시험

전기적 빠른과도(Electrical fast transient/burst)시험은 IEC 61000-4-4에 따라 실시하여야 한다. 시험전압 및 결합방법은 표2에 따라 선정한다.

표2. 전기적 빠른 과도((electrical fast transient/burst)시험의 전압적용

인터페이스	정상EMC 시험 등급 시험 전압 kV	감소 EMC 시험 등급 시험전압 kV	결 합
전 원 선	2	2	CDN <sup>1)</sup>
제 어 선	2	2	CDN
통신 및 실드선	2	2	capacitive coupling clamp
접지단자	2	2	CDN
주 <sup>1)</sup> coupling & decoupling network			

### 5.2.4 감쇄 진동파(Damped oscillatory wave) 내성시험

진동파 내성 시험은 IEC 61000-4-12에 따른 시험 전압의 파형 및 지속시간으로 실시한다.

진동파 내성시험은 100KHz 및 1MHz에서 ±30%의 상대적인 허용오차로 실시한다.

GIS의 단로기 동작은 매우 빠른 상승률을 가진 서지를 발생시킨다. 이와 같은 이유 때문에, 추가적인 시험 주파수가 GIS 근처 설치기기를 위하여 검토 중에 있다(10MHz 및 50MHz).

시험은 공통모드(Common mode) 및 차동모드(Differential mode)에서 실시한다. 시험전압 및 결합방법은 표3에 따라 선정한다.

주의 : 계기용 변성기 2차 측의 강화된 시험전압 값은 현장설비에서 기록된 실제 값을 반영한 것이다.

**표3. 감쇠 진동파 시험의 전압적용**

인터페이스	정상EMC 시험 등급 시험 전압 kV	감소 EMC 시험 등급 시험전압 kV	결 합
전 원 선	차동 : 1.0(2.5") 공통 : 2.5	차동 : 0.5 공통 : 1.0	CDN <sup>2)</sup> CDN
제어선(측정)	차동 : 1.0(2.5") 공통 : 2.5	차동 : 0.5 공통 : 1.0	CDN CDN
통신(비-차폐)	차동 : 1.0 공통 : 2.5	차동 : 0.5 공통 : 1.0	CDN CDN
차 폐 선	2.5	1.0	케비넷 사이

주 <sup>1)</sup> : 이 전압은 계기용 변성기(Instrument transformer)에만 적용한다.

주 <sup>2)</sup> : 결합 및 감결합 네트워크(Coupling & decoupling network)

#### 5.2.5 시험지속 시간 및 시험 후 2차 기기의 반응

2차 시스템은 영구적인 손상 없이 5.2.3 및 5.2.4에서 지정한 각 시험에서 견디어야 한다. 시험 후 2차 시스템은 완전한 동작을 하여야 한다. 일시적인 기능의 부분상실은 표 4에 따라 허용한다.

**표4. 과도왜란 내성시험에 대한 평가기준**

기 능		판정기준 <sup>1)</sup>
보호, 원격 보호		1
경보		2
감시		2
명령 및 제어		1
측정		2
계수		1
데이터 처리	고속 보호 시스템용	1
	일반 사용용	2
정보		2
데이터 저장		1
처리		2



기능	평가기준 <sup>1)</sup>
모니터링	2
사용자 인터페이스	2
자체 진단	2
온-라인으로 연결되고, 명령 및 제어 회로의 일부분인 처리(Processing), 모니터링 및 자체진단 기능은 항상 평가기준 1을 적용한다.	
주 <sup>1)</sup> : IEC 61000-4-1에 따른, 평가기준 1 : 지정된 한계치에서 정상 동작 2 : 자체 회복 가능한 기능 또는 성능의 일시적인 저하 또는 상실	

## IEC 60439-1 저압배전반

### 1. 전자기적합성(EMC)

#### 1. 일반

이 부속서는 전자회로를 포함하는 저압 배전반(IEC 60439-1)의 전자기 적합성 시험에 적용한다.

#### 2. 용어 정의

##### 2.1 포트(Port)

외부 전자기 환경과 관련한 명시된 장치의 특별한 인터페이스(그림 1 참조)

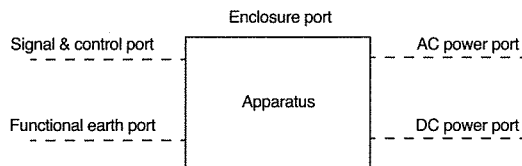


그림1. 포트 예

##### 2.2 외함 포트(Enclosure port)

전자장이 통과하거나 영향을 주는 장치의 물리적인 경계

##### 2.3 케이블 포트(Cable port)

도체 혹은 케이블이 장치에 연결된 포트. 데이터를 전달하기 위하여 사용하는 신호포트가 그 예이다.

##### 2.4 기능 접지 포트(Functional earth port)

신호, 제어 또는 전원 포트를 제외한, 전기적인 안전 이외의 다른 목적으로 접지를 하는 포트

##### 2.5 신호 포트(Signal port)

데이터 전송용 정보를 전달하기 위한 도체 혹은 케이블이 장치에 연결된 포트, 데이터 버스, 통신 네트워크, 제어 네트워크 등이 그 예이다.

##### 2.6 전원 및 보호접지 포트(Power & protective earth port)

장치 혹은 보조 장치의 기능적인 동작에 필요한 1차 전력을 공급하기 위한 도체 혹은 케이블이 장치에 연결된 포트



## 2. 전자기 적합성(EMC)

### 2.1 일반

이 규격의 적용범위에 들어가는 대부분의 배전반 용도를 고려하여, 두 종류의 환경조건을 고려한다.

- a) 환경A
- b) 환경B

환경A : 매우 큰 방해전원을 포함하는 저전압 공용이 아니거나 또는 산업용 전력망/장소/설비와 관계된다.

주 1 : 환경 A는 CISPR 11또는 22의 장비 클래스 A와 IEC 61000-6-4에 해당한다.

주 2 : 산업 장소는 다음 중 하나 또는 그 이상의 조건을 갖는다.

- 예를 들어, 작업 기계가 있는 산업, 과학 및 의학적 장비들;
- 대용량의 유도성 및 용량성 부하가 자주 개폐되는 장소;
- 전류 및 이에 따르는 자장이 매우 높은 장소

환경B : 가내 상업 및 경공업 지역/설비와 같은 저전압의 공공 전력망과 관계된다. 아크용접기와 같이 매우 큰 방해 전원은 이 환경에 포함되지 않는다.

주 1 : 환경B는 A는 CISPR 11또는 22의 장비 클래스 A와 IEC 61000-6-3에 해당한다.

주 2 : 포괄적이지는 않지만, 다음 리스트는 포함되는 장소를 나타낸다.

- 집이나 아파트와 같은 주거지;
- 가게나 슈퍼마켓과 같은 소매점;
- 은행이나 사무실과 같은 상업용 부동산;
- 영화관, 주점, 나이트클럽과 같은 공공 유흥 지역;
- 순찰 초소, 주차장, 스포츠 센터와 같은 외부 장소;
- 작업장, 연구실, 서비스 센터와 같은 경공업 장소.

환경조건A 및(또는) B는 배전반 제조자가 지정하여야 한다. 만약 환경 A의 용도로 명확하게 분류된 배전반을 환경 B에서 사용하는 경우 다음과 경고문을 운전 매뉴얼에 포함하여야 한다.

### 경고

이 제품은 환경A용이다. 주거지 환경에서 이 제품은 무선 장애를 유발할 수 있으며, 이 경우 사용자는 적절한 수단을 취하여야 한다.

### 2.2 시험에 대한 요구사항

배전반은 장치와 구성품을 다소 불규칙하게 조합해서, 대부분 1회 한정용으로 제조되거나 또는 조립된다.

만약 다음 조건들이 만족된다면, 최종 배전반에 대한 전자기 내성 혹은 방사 시험은 필요하지 않다.



- 포함된 장치 혹은 구성품이 EMC와 관련된 제품규격 이나 일반규격과 일치하여 2.1에 규정된 환경을 만족하고
- 내부 설치 및 배선을 장치 혹은 구성품의 제조자 지시에 따라 실시하는 경우(상호 영향, 케이블, 차폐, 접지 등을 고려한 배치)

다른 모든 경우 EMC 요구 사항은 3에 따라 입증되어야 한다.

## 2.3 내성(Immunity)

### 2.3.1 전자회로를 포함하지 않는 배전반

정상적인 사용 상태에서, 전자회로를 포함하지 않는 배전반은 전자기 교란에 민감하지 않으며, 따라서 내성 시험을 요구하지 않는다.

### 2.3.2 전자회로를 포함한 배전반

배전반에 포함된 전자장비는 EMC와 관련된 제품규격 혹은 일반규격의 요구 조건을 만족하여야 하며 제조자가 명시한 지정된 EMC환경에 적합하여야 한다.

다른 모든 경우 적합성은 시험에 의해 입증되어야 한다(3 참조)

장치 및(또는) 부품 제조자는 표 5에 주어진 판정기준을 기준으로 하여 그들 제품에 대한 명확한 성능기준을 지정하여야 한다.

주 : 모든 부품이 수동 소자(예를 들어, 다이오드, 저항, 바리스터, 캐패시터, 서지 흡수기, 인덕터)인 전자 회로를 사용하는 기기는 시험할 필요가 없다.

## 2.4 방사(Emission)

### 2.4.1 전자회로를 포함하지 않는 배전반

전자회로를 포함하지 않는 배전반의 경우, 단지 이따금씩 일어나는 기기의 개폐동작에 의해 발생할 수 있다. 방사의 지속시간은 수 ms 정도이다. 이러한 방사의 주파수, 레벨 및 결과는 저전압 설비의 정상적인 전자기 환경의 일부로 간주된다. 따라서, 전자기 방사에 대한 요구사항은 만족하는 것으로 간주되고, 어떤 입증도 필요 없다.

### 2.4.2 전자회로를 포함한 배전반

#### 2.4.2.1 9kHz 이상의 주파수

전자회로(스위치 모드 파워 서플라이(SMPS), 고주파 클럭과 함께 마이크로프로세서를 포함한 회로와 같은)를 포함하는 배전반은 연속적인 전자기 방사를 발생시킨다.

이와 같은 방사에 대해, 이들은 관련 제품규격에서 규정한 한계치를 초과하지 않거나, 또는 환경A의 경우, 표 1 및(또는) 환경B의 경우, 표 2에 따라야 한다. 이들 시험은 주회로 또는 보조회로가 기본 스위칭 주파

수가 9kHz 이상인 부품 중 관련 제품규격에 따라 시험을 실시하지 않은 부품을 포함하는 경우에만 적용한다.

시험은, 만약 제품규격이 있다면 그 제품규격에 따라 시행하고, 그렇지 않은 경우에는 3에 따라 실시한다.

배전반에 포함된 전자기기는 EMC 관련 제품규격 또는 일반규격의 전자기 방사 요구사항을 따라야 하며 배전반 제조자가 언급한 명확한 EMC 환경에 적합하여야 한다.

#### 2.4.2.2 9kHz 미만의 주파수

저차수의 고조파를 발생하는 배전반의 경우, IEC 61000-3-2 요구사항을 고려하여야 한다.

어떤 필요한 시험도 해당 제품규격에 따라 또는 제조자가 지정한 대로 실시하여야 한다.

### 3 EMC 시험

2.2 요구사항을 충족하지 못하는 배전반의 기능 단위(Functional unit)는, 적용 가능한 경우, 다음 시험을 실시하여야 한다.

전자기 방사 및 내성시험은 관련 EMC 규격(표 1,2,3 및 4 참조)에 따라 실시되어야 한다.

그러나 제조자는 필요한 경우 배전반의 성능기준을 입증하는데 필요한 어떤 추가적인 평가기준을 제시하여야 한다(예를 들면, 일시 유지시간).

#### 3.1 전자기 내성 시험

##### 3.1.1 전자회로를 포함하지 않는 배전반

어떤 시험도 필요 없다(2.3.1 참조).

##### 3.1.2 전자회로를 포함한 배전반

시험은 관련 환경 A 또는 B에 따라 실시된다. 시험레벨은 표 3 및(또는) 4에 주어져 있다.

단, 전자부품 제조자에 의해 다른 시험레벨이 주어지고 확인된 경우는 예외로 한다.

성능기준은 표 5의 판정기준을 근거로 하여 배전반 제조자가 지정하여야 한다.

#### 3.2 전자기 방사시험

##### 3.2.1 전자회로를 포함하지 않는 배전반

어떤 시험도 필요 없다(2.4.1참조)

### 3.2.2 전자회로를 포함한 배전반

배전반 제조자는 시험방법 및 절차를 명시하여야 한다. 시험절차는 일반규격과 조화를 이루어야 한다.(2.4.2 참조).

표1. 환경A에 대한 전자기 방사한계(CISPR 11)

	주파수 영역(MHz)	한 계	관련규격
무선방사	30-230	30dB( $\mu$ V/m), 30m법에서 준 첨두 <sup>2)</sup>	IEC 61000-6-4 또는 CISPR 11 Class A Group 1
	230-1000	37dB( $\mu$ V/m), 30m법에서 준 첨두 <sup>2)</sup>	
전도방사	0.15-0.5	79dB( $\mu$ V), 준 첨두 66dB( $\mu$ V), 평균	
	0.5-5	73dB( $\mu$ V), 준 첨두 60dB( $\mu$ V), 평균	
	5-30	73dB( $\mu$ V), 준 첨두 60dB( $\mu$ V), 평균	

주 <sup>1)</sup>: 경계 주파수에서는 하한치를 적용한다.

주 <sup>2)</sup>: 10m법으로 측정시 10dB를 증가시키고, 3m법으로 측정시 20dB를 증가하여 측정할 수 있다.

표2. 환경 B에 대한 전자기 방사한계(CISPR 11)

	주파수 영역(MHz)	한 계	관련규격
무선방사	30-230	30dB( $\mu$ V/m), 30m법에서 준 첨두 <sup>2)</sup>	IEC 61000-6-3 또는 CISPR 11 Class B Group 1
	230-1000	37dB( $\mu$ V/m), 30m법에서 준 첨두 <sup>2)</sup>	
전도방사	0.15-0.5	한계는 주파수에 대한 로그함수로 선형적으로 감소한다. 66dB( $\mu$ V)-56dB( $\mu$ V), 준 첨두 56dB( $\mu$ V)-46dB( $\mu$ V), 평균	
	0.5-5	56dB( $\mu$ V), 준 첨두 46dB( $\mu$ V), 평균	
	5-30	60dB( $\mu$ V), 준 첨두 50dB( $\mu$ V), 평균	

주 <sup>1)</sup>: 경계 주파수에서는 하한치를 적용한다.

주 <sup>2)</sup>: 3m법으로 측정시 10dB를 증가하여 측정할 수 있다.

표3 EMC 시험- 환경 A에 대한 전자기 내성

시험의 종류	시험레벨	성능기준 <sup>3)</sup>
정전기(IEC 61000-4-2)	±8kV/기중 또는 ±4kV/접촉	B
무선 전자기 내성(IEC 61000-4-3) 80MHz-1GHz, 1.4-2GHz	10V/m	A
빠른 과도(Fast Transient) (IEC 61000-4-4)	±2kV:전원 포트 ±1kV:보조회로를 포함한 신호 포트	B
합성 서지 (IEC 61000-4-5) <sup>1)</sup>	±2kV(라인-접지) ±1kV(라인-라인)	B
무선 전도 유도 내성 (IEC 61000-4-6)	10V	A
상용주파 자계 내성 (IEC 61000-4-8)	30A/m <sup>2)</sup>	A
순간정전 및 전압강하 (IEC 61000-4-11)	0.5 사이클 동안 30% 감소 5 및 50 사이클 동안 60% 감소	B C
전원의 고조파 내성 (IEC 61000-4-13)	고려중	
주 <sup>1)</sup> : 정격전압이 DC 24V 이하인 장비 및(또는)입/출력포트에는 이 시험을 적용하지 않는다. 주 <sup>2)</sup> : 자계에 민감한 장치를 포함한 기기에만 적용한다. 주 <sup>3)</sup> : 성능 기준은 사용 환경과 무관하다.		

표4 EMC 시험- 환경 B에 대한 전자기 내성

시험의 종류	시험레벨	성능기준 <sup>3)</sup>
정전기(IEC 61000-4-2)	±8kV/기중 또는 ±4kV/접촉	B
무선 전자기 내성(IEC 61000-4-3) 80MHz-1GHz, 1.4-2GHz	3V/m	A
빠른 과도(Fast Transient) (IEC 61000-4-4)	±1kV:전원 포트 ±0.5kV:보조회로를 포함한 신호 포트	B
합성 서지 (IEC 61000-4-5) <sup>1)</sup>	±0.5kV(라인-접지) ±0.5kV(라인-라인)	B
무선 전도 유도 내성 (IEC 61000-4-6)	3 V	A
상용주파 자계 내성 (IEC 61000-4-8)	3 A/m <sup>2)</sup>	A
순간정전 및 전압강하 (IEC 61000-4-11)	0.5 사이클 동안 30% 감소 5 및 50 사이클 동안 60% 감소 250사이클 동안 95% 이상 감소	B C C
전원의 고조파 내성 (IEC 61000-4-13)	고려중	
주 <sup>1)</sup> : 정격전압이 DC 24V 이하인 장비 및(또는)입/출력포트에는 이 시험을 적용하지 않는다. 주 <sup>2)</sup> : 자계에 민감한 장치를 포함한 기기에만 적용한다. 주 <sup>3)</sup> : 성능 기준은 사용 환경과 무관하다. 주 <sup>4)</sup> : 단지 입력포트에만 가능하다.		



표 5 전자기 교란이 존재할 경우의 판정기준

항 목	판정기준(시험 중 성능기준)		
	A	B	C
전체 성능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주목할만한 동작특성의 변화가 없음</li> <li>- 의도한 대로 동작함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자체회복 가능한 일시적인 성능의 저하 혹은 상실</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>운전자의 조정 또는 시스템의 리셋이 필요한 일시적인 기능 저하 혹은 기능 상실<sup>1)</sup></li> </ul>
전원 및 보조회로 동작	<ul style="list-style-type: none"> <li>오동작 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자체회복 가능한 일시적인 성능의 저하 혹은 상실<sup>1)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>운전자의 조정 혹은 시스템의 리셋이 필요한 일시적인 기능 저하 혹은 기능 상실<sup>1)</sup></li> </ul>
표시 및 제어반 동작	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 눈으로 볼 수 있는 표시정보의 변화 없음</li> <li>- 단지 LED빛의 세기의 약한 변화, 또는 글자의 약간의 움직임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 눈으로 볼 수 있는 정도의 일시적인 정보의 변동 또는 상실</li> <li>- 기대하지 않은 LED의 켜짐</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정지</li> <li>- 잘못된 정보 또는 표시의 영구적인 손실</li> <li>- 허용되지 않은 동작 모드</li> <li>- 자체 회복 불가능</li> </ul>
정보 처리 및 감지 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>외부 장치와의 통신 및 데이터 교환에 장애가 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>내부 또는 외부 장치의 잘못된 정보전달과 함께 통신의 일시적인 장애가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정보의 잘못된 처리</li> <li>- 정보 및(또는) 데이터의 손실</li> <li>- 통신 에러</li> <li>- 자체회복 불가능</li> </ul>
<p>주<sup>1)</sup>: 명확한 요구사항은 제품규격에서 정확하게 기술되어야 한다.</p>			