

전자파 보호 기준 개정

2014년 6월 23일

국립전자파연구원

● 국립전파연구원고시 제2014-9호

전파법 시행령 제67조의2의 규정에 의한 전자파 보호 기준(국립전파연구원고시 제2013-4호, 2013.6.17.)을 다음과 같이 개정 고시합니다.

2014년 6월 23일
국립전파연구원장

전자파 보호 기준

제1장 총칙

제1조 (목적) 이 기준은 전파법 시행령 제67조의2에 따른 전자파보호 기준(이하“내성기준”이라 한다)에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조 (적용범위) ①이 내성기준은 방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시 제3조에 따른 대상 기자재(이하 “대상기기”라 한다)에 대하여 적용한다.

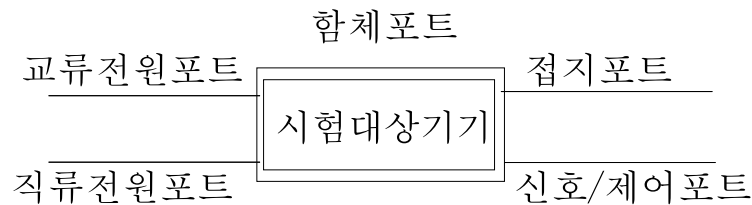
② 2가지 이상의 기능이 복합된 기기로서, 각 기능별 내성기준이 별도로 있는 경우에는 각각의 기준을 적용한다.

③대상기기별로 기준이 없는 기기는 다음 각호의 일반기준을 적용한다.

1. 주거, 상업 및 경공업지역에서 사용하는 기기는 별표 1을 적용한다.
2. 산업지역에서 사용하는 기기는 별표 2를 적용한다.

제3조 (정의) 이 기준에서 사용하는 용어의 정의는 다음 각호와 같다.

1. “함체포트”는 전자파가 방사되거나 유입되는 시험대상기기의 실제 전 함체영역을 말한다.



(포트의 설명)

2. “정전기방전”은 정전기적으로 전위가 서로 다른 물체가 근접하거나 직접적으로 접촉함에 따라 물체간에 일어나는 전하의 이동을 말한다.
3. “전기적 빠른 과도현상”은 정격인가 전압의 주기와 비교하여 2개의 연속하는 정상 상태간을 빠르게 변화하는 현상을 말한다.
4. “전자파방사”는 전자파에너지가 공간으로 전파되는 현상을 말한다.
5. “서지”는 수 마이크로초에서 수초간 지속되는 회로의 전압 및 전류의 과도파형을 말한다.
6. “전자파 전도”는 전자파 에너지가 전원선 또는 신호선 등을 통하여 전도되는 현상을 말한다.
7. “전원주파수 자계”는 상용 교류전원에 의해 발생하는 자계 성분을 말한다.
8. “전압강하”는 정격전압보다 낮은 전압이 공급되는 상태를 말한다.

9. “순간정전”은 순간적으로 정격전압이 인가되지 않은 상태를 말한다.
10. “기능성 접지포트”는 전기적 안전이외의 목적으로 사용되는 접지포트를 말한다.
11. “전도전류에 의한 내성”은 오디오의 입력포트와 출력포트에 발생된 불요 신호전압에 대한 내성을 말한다.
12. “차폐효과”는 외부전류가 내부전압에 전송되는 것을 감쇄시키도록 한 동축 접속포트의 특성을 말한다.

제4조 (성능평가기준) 대상기기에 대한 내성시험 중 또는 내성시험 종료 후에 적용하는 성능평가기준은 다음 각호와 같다.

1. 성능평가기준 A : 시험 중이거나 시험종료 후에도 당해 기기의 사양에서 정한 성능을 유지하는 상태.
2. 성능평가기준 B : 시험 중에는 기기의 성능이 떨어지나 시험종료 후 정상적으로 동작하는 상태
3. 성능 평가 기준 C : 시험 중에는 기기의 성능이 떨어지나 시험 종료 후 전원 개폐 또는 재시동 등에 의해 정상적으로 복원되는 상태

제2장 일반내성기준

제5조 (일반내성기준의 구분) 제2조제3항에 따른 일반내성기준은 당해 기기가 사용되는 환경에 따라 다음 각호와 같이 구분한다.

1. 주거·상업 및 경공업 환경 : 공공전원으로부터 250볼트이하의 전압을 공급 받는 장소로서 아래 각목의 해당하는 환경과 같다.

가. 주거용 건축물: 집, 아파트 등

나. 도·소매점 : 가게, 슈퍼마켓 등

다. 상업용 건물 : 사무실, 은행 등

라. 공공장소 : 극장, 대중주점, 무도홀 등

마. 외부 건축물 : 주유소, 주차장, 공연장, 스포츠센터 등

바. 경공업 건축물 : 작업장, 시험실, 서비스센터 등

2. 산업 환경 : 제1호외의 환경

제6조 (일반내성기준) ①제5조제1호에 따른 주거·상업 및 경공업 환경에서의 일반내성기준은 별표 1과 같다.

②제5조제2호에 따른 산업 환경에서의 일반내성기준은 별표 2와 같다.

제3장 대상기기별 내성기준

제7조 (자동차 및 내연기관 구동기기류 등의 내성기준) 자동차 및 내연기관 구동기기류 등(이하 “자동차 등”이라 한다)의 내성기준은 별표 3과 같다.

제8조 (방송수신기기류의 내성기준) 방송수신기기류의 내성기준은 별표 4와 같다.

제9조 (가정용 전기기기 및 전동기기류의 내성기준) 가정용 전기기기

및 전동기기류의 내성기준은 별표 5와 같다.

제10조 (정보기기류의 내성기준) 정보기기류의 내성기준은 별표 6과 같다.

제11조 (전기철도기기류의 내성기준) 전기철도기기류의 내성기준은 별표 7과 같다.

제12조 (전력선통신기기류의 내성기준) 전력선통신기기류(전선로에 주파수가 9킬로헤르츠 이상의 전류가 통하는 통신 설비의 기기(전파법 제58조제1항제2호의 전파응용설비는 제외)의 내성기준은 별표 6의 정보기기류의 내성기준과 같다.

제13조 (의료용 전기기기류의 내성기준) 의료용 전기기기류의 내성기준은 별표 8과 같다.

제13조의2 (무선설비의 기기류 내성기준) ① 무선분야 대상기자재의 내성기준은 별표 9와 같다. 다만 해상 업무용 무선설비의 기기류는 제외한다.

② 해상 업무용 무선설비의 기기류의 내성기준은 별표 10과 같다.

제14조(조명기기류의 내성기준) 조명기기류의 내성기준은 별표 11과 같다.

제15조(무정전 전원장치의 내성기준) 무정전 전원장치에 대한 내성기준은 별표 12와 같다.

제16조(아크용접기의 내성기준) 아크용접기에 대한 내성기준은 별표 13과 같다.

제17조(저압개폐장치 및 제어장치의 내성기준) 저압개폐장치 및 제어장치에 대한 내성기준은 별표 14와 같다.

제18조(멀티미디어 기기류의 내성기준) 멀티미디어 기기류의 내성기준은 별표 15와 같다.

제19조(가변속 전력구동기기의 내성기준) 가변속 전력구동기기의 내성기준은 별표 16과 같다.

제20조(시험방법) 대상기기가 내성기준에 적합한지 여부에 대한 시험은 국립전파연구원장이 공고하는 시험방법을 따른다.

제21조(재검토기한) 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령 제248호)에 따라 이 고시 발령 이후의 법령이나 폐지, 개정 등의 조치를 하여야 하는 기한은 2017년 7월 1일까지로 한다.

부칙<제2011-6호, 2011.1.24.>

제1조(시행일) 이 고시는 2011년 1월 24일부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 시행 전에 전자파 보호 기준(방송통신위원회고시 제2009-27호)의 규정에 따라 전자파 보호 기준을 적용한 대상기기에 대하여는 이 고시의 규정에 적합한 것으로 본다.

제3조(다른 고시와의 관계) 이 고시 시행 당시 다른 법령, 고시 및 공고에서 전자파보호기준(방송통신위원회 2009-27호)의 고시를 인용하고 있는 경우 이 고시의 규정 중 그에 해당하는 규정이 있는 때

에는 전자파 보호 기준(방송통신위원회고시 제2009-27호)의 규정에
갈음하여 이 고시의 해당 규정을 인용한 것으로 본다.

부 칙<제2011-17호, 2011.7.>

제1조(시행일) 이 고시는 고시한 날부터 3월이 경과한 날부터 시행한다.
다만, 제13조의2 별표 9와 별표 10의 규정은 고시한 날부터 시행한다.

부 칙<제2011-25호, 2011.12.23.>

제1조(시행일) 이 고시는 3월이 경과한 날부터 시행한다. 다만, 제7조
관련 별표 3은 2012년 1월 1일부터 시행한다.

부 칙<제2012-14호, 2012.6.28.>

제1조(시행일) 이 고시는 2012년 7월 1일부터 시행한다.

부 칙<제2013-4호, 2013.6.17.>

제1조(시행일) 이 고시는 공포후 3월이 경과한 날부터 시행한다. 다만
제18조 규정은 2016년 1월 1일부터 시행한다.

제6조(경과조치) 제8조 및 제10조의 규정은 제18조 규정 시행일 전까지 적용하고, 제18조 시행일부터 제8조 및 제10조 규정에 해당하는 기기는 제18조 규정에 따른다.

부 칙 <제2014-9호, 2014.6.23.>

제1조(시행일) 이 고시는 공포 후 3월이 경과한 날부터 시행한다.

[별표 1] 주거·상업 및 경공업 환경에서의 일반 내성기준(제6조제1항 관련)

1. 합체포트에서의 전자파 내성

	내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
1	전원 주파수 자체	60 3	Hz A/m	KN 61000-4-8	A	주1) 주2)
2	방사성 RF 전자기장	80 ~ 1000 3 80	MHz V/m % AM (1 kHz)	KN 61000-4-3	A	주3)
		1.4 ~ 2.0 3 80	GHz ^{주4)} V/m % AM (1 kHz)			
		2.0 ~ 2.7 1 80	GHz ^{주4)} V/m % AM (1 kHz)			
3	정전기방전	±8(기중방전) ±4(접촉방전)	kV	KN 61000-4-2	B	
<p>주1) : 자체에 민감한 장치를 포함하는 기기에만 적용한다. 예) CRT 모니터, 홀 소자, 전기 역학적 마이크로 폰, 자기장 감지기 등</p> <p>주2) CRT의 경우 1 A/m을 인가하며 이때 아래의 지터값을 초과하면 안된다 $J = (3C+1)/40$ J : 지터단위(mm단위) C : 문자의 크기(mm단위) 인가 레벨을 증가시켜 시험할 수 있으며 이 경우 허용된 지터의 값은 이가 레벨에 비례적으로 변경하여 적용한다</p> <p>주3) : 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 실제 시험시에는 AM 신호를 인가한다</p> <p>(비고)</p> <p>1) 1항은 2002년 1월 1일부터 적용한다. 2) 2항은 2001년 12월 31일까지는 무변조 신호를 인가한다</p>						

2. 신호선 및 제어선 포트의 전자파 내성

	내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
1	전도성 RF 전자기장	0.15~80 3 80	MHz V % AM (1kHz)	KN 61000-4-6	A	주1) 주2)
2	전기적 빠른 과도현상	±0.5 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	주1) 용량성 클램프 사용
주1) : 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 경우에만 적용한다. 주2) : 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 실제 시험시에는 AM신호를 인가한다. (비고) 1) 1항은 2002년 1월 1일부터 적용한다						

3. 입 · 출력 직류 전원포트의 전자파 내성

	내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
1	전도성 RF 전자기장	0.15~80 3 80	MHz V % AM (1kHz)	KN 61000-4-6	A	주1) 주2)
2	서지	1.2/50 (8/20) ±0.5(선-선간) ±0.5(선-접지간)	Tr/Th μ s kV kV	KN 61000-4-5	B	주3)
3	전기적 빠른 과도현상	±0.5 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	주4)
주1) 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 경우에만 적용한다. 주2) 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 실제 시험시에는 AM신호를 인가한다. 주3) 전지 또는 재충전지(재충전시 기기로부터 분리되는 것)의 연결을 위한 입력포트에는 적용하지 않는다. AC/DC 아답터를 사용하는 직류전원 입력포트의 경우에는 AC/DC 아답터의 교류입력포트에 인가하여야 한다. 직류전원 분배 회로망에 접속되도록 고려되지 않은 직류전원 단자는 신호단자처럼 시험된다. 주4) 전지 또는 재충전지(재충전시 기기로부터 분리되는 것)의 연결을 위한 입력포트에는 적용하지 않는다. AC/DC 아답터를 사용하는 직류전원 입력포트의 경우에는 AC/DC 아답터의 교류입력포트에 인가하여야 한다. 시험은 3 m 이상의 케이블에 영구히 접속되도록 된 직류전원 입력단자에 적용한다.						

4. 입 · 출력 교류 전원포트의 전자파 내성

	내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
4.1	전도성 RF 전자기장	0.15~80 3 80	MHz V % AM (1kHz)	KN 61000-4-6	A	주1)
4.2	전압 강하	0	% 잔여전압	KN 61000-4-11	B	주2) 주3)
		0.5	주기		B	
		0	% 잔여전압			
		1	주기			
		70	% 잔여전압		C	
		30	주기			
4.3	순간 정전	0 300	% 잔여전압 주기	KN 61000-4-11	C	주2) 주3)
4.4	서지	1.2/50 (8/20) ±2(선-접지간) ±1(선-선간)	Tr/Th μs kV kV	KN 61000-4-5	B	
4.5	전기적 빠른 과도현상	±1	kV	KN 61000-4-4	B	
		5/50	Tr/Th ns			
		5	kHz(반복주파수)			

주1) 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 실제 시험시에는 AM신호를 인가한다.

주2) 입력포트에만 적용한다.

주3) 전압파형의 위상이 0°에서 실시 한다.

(비고)

1) 4.1항, 4.2항, 4.3항 및 4.4항은 2002년 1월 1일부터 적용한다.

[별표2] 산업환경에서의 일반 내성기준(제6조제2항 관련)

1. 합체 포트에서의 전자파 내성

	내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
1.1	전원주파수 자기장	60 30	Hz A/m	KN 61000-4-8	A	주1) 주2)
1.2	방사성 RF 전자기장	80~1000 10 80 1.4 - 2.0 3 80 2.0 - 2.7 1 80	MHz V/m % AM(1kHz) GHz ^{주5)} V/m % AM (1kHz) GHz ^{주5)} V/m % AM (1kHz)	KN 61000-4-3	A	주3) 주4)
1.3	정전기 방전	±8(기중방전) ±4(접촉방전)	kV	KN 61000-4-2	B	

주1) 자계에 민감한 장치를 포함하는 기기에만 적용한다.

주2) CRT의 경우 1 A/m을 인가하며 이때 아래의 지터값을 초과하면 안된다

$$J = (3C+1)/40$$

J : 지터단위(mm단위)

C : 문자의 크기(mm단위)

인가 레벨을 증가시켜 시험할 수 있으며 이 경우 허용된 지터의 값은 이가 레벨에

비례적으로 변경하여 적용한다

주3) ITU 방송대역 87~108 MHz와 174~230 MHz, 470~790 MHz에서는 3 V/m를 인가해도 좋다

주4) 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 실제 시험시에는 AM신호를 인가한다.

(비고)

1) 1.1항은 2002년 1월 1일부터 적용한다.

2) 1.2항은 2001년 12월 31일까지 무변조신호를 인가할 수 있다.

2. 신호선 포트의 전자파 내성

	내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비 고
2.1	전도성 RF 전자기장	0.15~80 10 80	MHz V % AM (1kHz)	KN 61000-4-6	A	주1) 주2) 주3)
2.2	전기적 빠른 과도현상	±1 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	주1) 용량성 클램프 사용
2.3	서지	1.2/50(8/20) ±1(선-접지간)	Tr/Th μ s kV	KN 61000-4-5	B	주4) 주5)
주1) 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 경우에만 적용한다. 주2) ITU 방송대역 47~68 MHz에서는 3 V를 인가해도 좋다 주3) 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 실제 시험시에는 AM신호를 인가한다. 주4) 연결선의 길이가 30 m를 초과하는 경우에만 적용한다. 주5) CDN의 영향으로 일반적인 기능을 수행할 수 없는 경우에는 적용하지 않는다.						
(비고)						
1) 2.1항과 2.3항은 2002년 1월 1일부터 적용한다.						

3. 입 · 출력 직류 전원포트의 전자파 내성

	내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
3.1	전도성 RF 전자기장	0.15~80 10 80	MHz V % AM (1kHz)	KN 61000-4-6	A	주1) 주2)
3.2	전기적 빠른 과도현상	±2 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	주4)
3.3	서지	1.2/50 (8/20) ±0.5(선-선간) ±0.5(선-접지간)	Tr/Th μ s kV kV	KN 61000-4-5	B	주3)
주1) ITU 방송대역 47~68 MHz에서는 3 V를 인가해도 좋다 주2) 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 실제 시험시에는 AM 신호를 인가한다. 주3) 전지 또는 재충전지(재충전시 기기로부터 분리되는 것)의 연결을 위한 입력포트에는 적용하지 않는다. AC/DC 아답터를 사용하는 직류전원 입력포트의 경우에는 AC/DC 아답터의 교류입력포트에 인가하여야 한다. 직류전원 분배 회로망에 접속되도록 고려되지 않은 직류전원 포트는 신호포트처럼 시험된다. 주4) 전지 또는 재충전지(재충전시 기기로부터 분리되는 것)의 연결을 위한 입력포트에는 적용하지 않는다. AC/DC 아답터를 사용하는 직류전원 입력포트의 경우에는 AC/DC 아답터의 교류입력포트에 인가하여야 한다. 시험은 3 m 이상의 케이블에 영구히 접속되도록 된 직류전원 입력포트에 적용한다.						
(비고)						
1) 3.1항, 3.3항은 2002년 1월 1일부터 적용한다.						

4. 입 · 출력 교류 전원포트의 전자파 내성

	내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비 고	
4.1	전도성 RF 전자기장	0.15~80 10 80	MHz V % AM(1kHz)	KN 61000-4-6	A	주1) 주2)	
4.2	전기적 빠른 과도현상	±2 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B		
4.3	서지	1.2/50 (8/20) ±2(선-접지간) ±1(선-선간)	Tr/Th μs kV kV	KN 61000-4-5	B		
4.2	전압 강하	0 1		% 잔여전압 주기	KN 61000-4-11	B	주2) 주3)
		40 12	70 30	% 잔여전압 주기		C	
4.3	순간 정전	0 300		% 잔여전압 주기	KN 61000-4-11	C	주2) 주3)
주1) ITU 방송대역 47~68 MHz에서는 3 V를 인가해도 좋다							
주2) 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 실제 시험시에는 AM신호를 인가한다.							
주3) 입력포트에만 적용 한다							
주4) 전압파형의 위상이 0°에서 실시한다.							
주5) 전원컨버터의 경우 보호장치의 동작은 허용한다							

[별표 3] 자동차 및 내연기관 기기류 등의 내성기준(제7조 관련)

1. 시험대상 · 내성시험명 및 기준전파의 세기

시험 대상	주파수범위	내성시험명	전파의 세기						
자동차 등의 본체	20~2000 MHz	방사성 RF 전자기장	24 V/m(실효값)						
자동차 등의 전기 전자장치 단위 부품	20~2000 MHz	가.방사성 RF 전자기장 나.150mm스트립선로 다.800mm스트립선로 라.TEM cell 마.BCI(벌크전류인가)	30 V/m 60 V/m 15 V/m 75 V/m 60 mA						
			-	전도성 과도 전압	시험 펄스	인가 전압 레벨[V]		성 능 기 준	
						12V 부 품	24V 부 품	내성 관련 기능 부품	내성 관련 기능 외 부품
					1	-75	-450	C	D
					2a	+37	+37	B	D
	2b	+10			+20	C	D		
	3a/3b	-112/+7 5	-150/+ 150	A	D				
	4	-6	-12	B(원동기 시동시 작동 되는 부품) C(그 외 부품)	D				
	주)A : 시험하는 동안 및 완료 후에도 모든 기능이 정상적으로 작동될 것 B : 시험하는 동안, 정상적으로 작동되나 하나 이상의 기능이 비정상적으로 작동되며 완료 후에는 정상적으로 작동 될 것(메모리 기능은 A를 유지할 것) C : 시험하는 동안, 하나 이상의 기능이 작동되지 아니하나 완료 후에는 자동적으로 정상 작동될 것 D : 시험하는 동안, 비정상적으로 작동되나 완료 후 단순 조작으로 정상적으로 작동될 것 시험펄스 : ISO7637-2에 정의되어 있는 펄스파형								
	(비고)								
1) 자동차등의 전기·전자장치 단위부품은 내성시험명 가목에서부터 마목까지 중 1가지 이상의 방법을 선택하여 시험할 수 있다.									
2) 자동차등의 본체시험의 경우, 인가한 전파의 세기는 시험 주파수 범위의 90% 이상에서 24 V/m이어야 하고, 최									

<p>소 세기는 20 V/m 이상이어야 한다.</p> <p>3) 자동차에 설치되는 전기·전자장치 단위부품 시험의 경우, 주파수 범위의 90 % 이상에 대한 전파의 세기는 표 항목의 전파의 세기와 같으며, 주파수 범위에서 최소 전파의 세기는 전자파방사는 25 V/m, 150 mm 스트립라인은 50 V/m, 800 mm 스트립라인은 12.5 V/m, TEM 셀은 62.5 V/m 및 벌크전류인가(BCI)는 50 mA 이상이어야 한다.</p> <p>4) 이 기준은 자동차에 우선 적용하며, 자동차 기준에 만족하는 경우 당해 자동차에 장착된 전기·전자장치 단위 부품도 기준에 적합한 것으로 간주한다.</p> <p>5) 제2호의 전자파 내성기준과 관련이 없는 자동차용 기기류의 내성시험은 전기적 빠른 과도현상/버스트, 서지, 전압강하 및 순간정전을 이 기준의 전도성 과도 전압내성 시험으로 대체하고 정전기 방전 시험은 생략할 수 있다.</p>

2. 전자파 내성기준

가. 자동차의 직접 제어와 관련한 기능에 이상이 없을 것

나. 운전자, 승객 또는 다른 운전자의 보호와 관련한 기능에 이상이 없을 것

다. 운전자나 다른 운전자에게 혼란을 유발할 수 있는 장애를 발생시키지 아니할 것

라. 자동차의 데이터 전송시스템 및 자동차의 법정 데이터에 영향을 미치는 기능에 이상이 없을 것

[별표 4] 방송수신기기류의 내성기준(제8조 관련)

1. 공중선 입력 방해내성

구 분	주파수(MHz)	인가레벨(dBμV)		판정기준	비 고
FM 음성 수신기	대역외 주파수	mono	stereo	음성 주1)	1kHz, AM 80% 변조 : 75Ω
	1) 88.1 MHz :				66.70 MHz : 국부발진주파수가 동 조된 주파수 아래에 있는 수신기 에만 적용
	66.70	80	80		
	77.40	80	80		
	87.60	80	80		
	87.70	80	80		
	87.75	80	80		
	87.80	72.4	69.2		
	87.85	64.8	58.4		
	87.90	57.2	47.6		
	87.95	49.6	36.8		
	88.00	42.0	26.0		
	2) 107.9 MHz :			음성 주1)	1kHz, AM 80% 변조 : 75Ω
	129.3	80	80		129.30 MHz : 국부발진주파수가 동 조된 주파수 위에 있는 수신기에 만 적용
	118.5	80	80		
	108.4	80	80		
	108.3	80	80		
	108.25	80	80		
	108.20	72.4	69.2		
	108.15	64.8	58.4		
	108.10	57.2	47.6		
	108.05	49.6	36.8		
	108.00	42.0	26.0		
	대역내 주파수			음성 주1)	1kHz, FM 40kHz 편이 : 75Ω
	1) 98MHz :				
	97.5, 98.5	85	85		
	97.6, 98.4	85	85		
	97.65, 98.35	80	80		
	97.7, 98.3	72	72		
	97.75, 98.25	63	63		
	97.8, 98.2	59	58		
	97.85, 98.15	57	47		
	97.9, 98.1	53	32		
	97.925, 98.075	49	20		
	97.95, 98.05	41	14		
	97.975, 98.025	34	14		
	98	29	20		

구 분	동조채널(N)	방해채널 및 방해레벨(75Ω)(dBμV)					방해형태	비 고	
		N-2	N-1	N+1	N+2	N+15			
TV 수신기	<u>N_I</u> , <u>N_{III}</u>	-	-	60	-	70	A	주4)	
		-	49	-	-	-	C1		
		-	42	-	-	-	C2		
		70	-	-	70	-	D		
	<u>N_{IV}</u>	-	-	64	-	74	A		
		-	53	-	-	-	C1		
		-	46	-	-	-	C2		
		70	-	-	74	-	D		
	동조채널(N)	방해레벨(75Ω)(dBμV)		방해신호주파수(MHz)		방해형태	판정기준	비고	
	N I	89		26 ~ 30		E	영상 주1)	주4)	
	NIII	104		26 ~ 30		E			
위성 TV 수신기	동조채널 (N)	방해채널 및 방해레벨(75Ω)(dBμV)					방해 형태	비 고	
		N-2		N+2					
	N _{min} +2	70		70			B1 또는 B2	주5)	
	N _{mid}	70		70					
N _{max} -2	70		70						

2. RF 전도전압 내성시험

구 분	주파수 (MHz)	인가레벨 [dBμV(e.m.f.)]	판정기준	비 고
전원, 스피커, 헤드폰 포트	0.15 ~30 30 ~ 100 100 ~150	130 120 120 ~110	A 주1)	1kHz, AM 80% 변조 100 ~ 150 MHz 로그주파수에 대하여 직선적으로 감소
오디오 입력 및 출력포트	0.15 ~ 1.6 1.6 ~ 20	80 ~ 90 90 ~ 120		1kHz, AM 80% 변조 0.15 ~ 0.16 MHz 로그주파수에 대하여 직선적으로 증가
	20 ~ 100 100 ~ 150	120 120 ~ 110		1kHz, AM 80% 변조 100 ~ 150MHz 로그주파수에 대하여 직선적으로 감소
	※ 예외된 주파수 - TV, 주변기기 : $f_c \pm 1.5$ MHz - FM 음성수신기 : $f_i \pm 0.5$ MHz (IF 채널) - TV 수신기 : 동조된 채널, f_i-2 MHz ~ f_v+2 MHz (IF채널), <u>$f_s \pm 0.5$</u> 는 제외			주2) 주3)

3. RF 전도전류 내성시험

구 분	주파수대역 (MHz)	인가레벨 [dB μ V(e.m.f)]	판정기준	비 고
공중선 포트	26 ~ 30	126	주1)	

4. 방사성 RF 전자기장 내성시험^{주6)}

구 분	주파수대역 (MHz)	인가레벨 (dB μ V/m)	판정기준	비 고
함체 RF 전자기장 Keyed carrier	824 ~ 849 (시험 가능한 중간주파수 1채널)	<u>3 V/m</u>	A	
FM 음성수신기	0.15 ~ 150 예외된 주파수 대역 : (f _i - 0.5)에서 (f _i + 0.5) (f _o - 0.5)에서 (f _o + 0.5) (f _{im} - 0.5)에서 (f _{im} + 0.5) 88에서 108 동조채널 \pm 0.15	125 101 109 109 109 제외	A 주1)	1kHz, AM 80% 변조 주2)
TV 수신기, 방송수신기능이 있는 VCR	0.15 ~ 54 예외된 주파수 대역 : (f _c - 1.5)에서 (f _c + 1.5) (f _s - 0.5)에서 (f _s + 0.5) (f _i - 2)에서 (f _v + 2) 54 ~ 150 <u>동조채널 \pm 0.5</u>	125 101 101 101 109 제외		1kHz, AM 80% 변조 주3)
방송수신 기능이 없는 TV 기기	54 ~ 150	109		
모니터 모드에서 동작하는 수신기 및 다기능 기기	0.15 ~ 150 f _c \pm 1.5	125 101		
VCR의 AV 모드	0.15 ~ 150 f _c \pm 1.5	125 101		
VCR의 재생 모드	0.15 ~ 2.5 2.5 ~ 4.25 4.25 ~ 6.25 6.25 ~ 10 10 ~ 150	125 120 115 120 125		
방송수신기능이 없는 기기, 위성방송수신용 옥외장치	0.15 ~ 150	125		
<u>외부 전원을 사용하는 VCR의 재생 모드(캡코드</u>	<u>0.15 ~ 54</u> <u>54 ~ 150</u>	<u>115</u> <u>125</u>		

구 분	주파수대역 (MHz)	인가레벨 (dB μ V/m)	판정기준	비 고
<u>포함)</u>				

5. 차폐효과

구 분	주파수대역 (MHz)	판정기준	비 고
FM 라디오 공중선	<u>파시험기기가 설계된 각 방송대역의 중간 채널</u>	≥ 20 dB	예외사항 : 자동차 라디오, 신호 주파수가 1 MHz이상인 경우
TV 공중선		≥ 50 dB	
디지털 TV 공중선		≥ 50 dB	

6. 전기적빠른 과도현상

구 분	시험사양	단위	시험기준	판정기준	비 고
교류 전원 입력 포트	1 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN61000-4-4	B	AC/DC 어댑터를 주 장치와 함께 판매하는 경우에는 적용한다.

7. 정전기 방전 내성

시험사양	단위	시험기준	판정기준	비 고
± 8 (기중방전) ± 4 (접촉방전)	kV	KN61000-4-2	B	

주1)

- 음성판정기준 :
 ≥ 40 dB(50 mW 희망음성레벨에 방해 음성신호에 대한 희망 음성신호의 비)
 ≥ 26 dB(50 mW 희망음성레벨에 방해 음성신호에 대한 희망 음성신호의 비
: AM 수신기)
 ≥ 26 dB(500 mW 희망음성레벨에 방해 음성신호에 대한 희망 음성신호의 비
: AM 및 AM car 라디오, PC 방송 수신 카드)
- 영상판정기준 :

희망 시험신호는 표준화면(video, AV 기기인 경우 : TV 화면)을 만들고, 방해신호는 화면 상태에 영향을 준다. 감도저하는 주사선으로 만들어지는 화면, 동기 무너짐, 기하학적 왜곡, 색상 및 contrast 손실 등이며, 적합한 기준은 화면의 감도가 저하는 바로 전의 상태이다. 화질평가는 화면 높이의 6배 되는 거리에서 통상의 관찰조건(15 ~ 20 lx)하에 실시한다.

주2)

- f_i : 중간주파수(10.7 MHz)
- $f_o = f_t \pm f_i$: 국부발진주파수

$f_m = f_t \pm 2f_i$: 영상주파수
 f_t : 동조주파수
 여기서 “+”는 $f_o > f_t$ 일때 적용
 “-”는 $f_o < f_t$ 일때 적용

주3)

f_i : 음성 중간주파수(41.25 MHz)
 f_v : 영상 중간주파수(45.75 MHz)
 f_s : 인터 캐리어 음성 주파수(4.5 MHz)
 f_c : 컬러 반송파 주파수(3.579545 MHz)

주4)

희망 신호 : 변조된 음성 반송파와 수직 컬러바 패턴을 가진 표준 TV신호로서 15 kHz 편이로 1 kHz FM변조된 신호에서 대역 I 과 대역 III에서는 70 dB μ V 또는 대역 IV에서는 74 dB μ V

음성 반송파 레벨 : 대역 I 과 대역 III에서는 57 dB μ V이고 대역 IV에서는 61 dB μ V

A : 무 변조 신호

C : 해당 음성 반송파 주파수에서 15 kHz 편이로 1kHz FM으로 변조된 신호

C1 : 첫째 음성 반송파의 해당 주파수에서 15 kHz 편이로 1 kHz FM으로 변조된 신호

C2 : C1의 레벨보다 7dB 아래인 주파수(둘째 음성 반송파의 해당 주파수에서 15 kHz 편이로 1kHz FM 변조된 신호)

D : 해당 영상 반송파 주파수에서 1 kHz, AM 80%로 변조된 신호

E : 1 kHz, AM 80%로 변조된 신호

TV 주파수 대역 : I 대역(54~88 MHz), III 대역(174~216 MHz), IV 대역(506~746 MHz), V 대역(746~890 MHz),
 Hyper 대역(470~506 MHz)

주5)

B1 : NTSC 수신기에서 편이감도 17 MHz/V와 0.6 MHz의 전파 에너지 분산을 갖는 채널 간격 19.18 MHz인 신호

B2 : High Vision(MUSE) 수신기에서 편이감도 17 MHz/V와 0.6 MHz의 에너지 분산을 갖는 채널 간격 19.18 MHz인 신호

(비고)

- 다음 기기에는 구조, 특성 등에 따라 일부 기준을 적용하지 않을 수 있음. 세부 기준적용에 관한 사항은 시험방법 참조
 - 건전지로 동작되는 기기
(예 : 휴대용 음성수신기, 휴대용 TV 수신기, 휴대용 AV 기기 및 Video 테이프 기기 등) 단, DC 입력 단자가 있는 기기에는 적용한다.
 - 외부 공중선 연결장치가 없는 기기
(예 : 음성수신기, TV 수신기, VCR 등)
- 인터넷멀티미디어 방송(IPTV) 기능, 지상파 및 위성 이동 멀티미디어 방송(DMB) 기능에 대한 내성시험은 정보기기류의 기준을 적용한다.

[별표 5] 가정용 전기기기 및 전동기기류의 내성기준(제9조 관련)

1. 제품군 분류

가. 제품군 1 : 전기적 제어회로가 없는 기기(예 : 전동기구류, 전동공구, 완구류, 전동기기, 전열기기 및 유사기기)

나. 제품군 2 : 내부 Clock 또는 발진기가 15 MHz 이하인 전기적 제어회로를 가지며 AC 전원으로 동작되는 전동기기, 전동공구, 전열 기기 및 그 유사기기

다. 제품군 3 : 내부 Clock 또는 발진기가 15 MHz 이하인 전기적 제어회로를 가지며 건전지로 동작되는 기기

라. 제품군 4 : 그 외 제품

2. 제품군에 따른 내성시험 항목 및 평가기준

내성 시험명	시험 기준	제품군1	제품군 2	제품군 3	제품군 4	비고
정전기 방전	KN 61000-4-2	전자파 내성을 만족한 것으로 간주한다 (적용 불필요)	B	<u>B(C)</u> ※ C는 사용자에 의해 입력된 점수 또는 데이터 사용이 없는 장난감에 적용	B	피시험기기의 각 동작 모드에서 시험 실시
전기적 빠른 과도 현상	KN 61000-4-4		B	<u>적용 불필요</u>	B	
전도성 RF 전자기장 (0.15~230 MHz)	KN 61000-4-6		A	<u>적용 불필요</u>	적 용 불필요	피시험기기 임의의 모드에서 스캔 시험한 후 부가적으로 5개의 주파수를 선택하여 각 3분씩 시험 실시
전자파 전도 (0.15~80 MHz)	KN 61000-4-6		적용 불필요	적용 불필요	A	
방사성 RF 전자기장	KN 61000-4-3		적용 불필요	<u>A</u>	A	
서지	KN 61000-4-5		B	적용 불필요	B	피시험기기의 각 동작 모드에서 시험 실시
전압 강하 및 순간 정전	KN 61000-4-11		C	적용 불필요	C	

3. 정전기 방전

적용 포트	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비 고
함체 포트	±8(기중방전) ±4(접촉방전)	kV kV	KN 61000-4-2	B	주1)

주1) 접촉방전은 접촉 가능한 도체부분에 적용하여야 한다.
단, 배터리 부분이나 소켓 등의 금속 접촉부는 제외한다.
※ 인가횟수 : 극성별로 각 10회씩 인가

4. 전기적 빠른 과도현상

	적용 포트	시험 조건	단위	시험 기준	성능평가 기준	비고
1	신호선 및 제어선 포트	±0.5 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	주1)
2	입·출력 직류 전원 포트	±0.5 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	주2)
3	입·출력 교류 전원 포트	±1 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	

주1) 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 포트에만 적용한다
주2) 사용 전에 AC 전원에 접속되지 않고 배터리로, 동작되는 기기는 적용하지 않는다.
※ 인가시간 : 극성별로 각 2분

5. 전자파 전도성 RF 전자기장(0.15~230 MHz)

	적용 포트	시험 조건	단 위	시험 기준	성능평가 기준	비 고
1	신호선 및 제어선 포트	0.15~230 1 80	MHz V % AM (1 kHz)	KN 61000-4-6	A	주1) 주2)
2	입·출력 직류 전원 포트	0.15~230 1 80	MHz V % AM (1 kHz)	KN 61000-4-6	A	주1) 주2) 주3)
3	입·출력 교류 전원 포트	0.15~230 3 80	MHz V % AM (1 kHz)	KN 61000-4-6	A	주2)
주1) 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 포트에만 적용한다. 주2) 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 실제 시험시에는 AM 변조신호를 인가한다. 주3) 사용 중에 AC 전원에 접속되지 않고 배터리로 동작되는 기기는 적용하지 않는다. (비고) 1) 1항, 2 및 3항은 2002년 1월 1일부터 적용한다.						

6. 전도성 RF 전자기장(0.15~80 MHz)

	적용 포트	시험 조건	단 위	시험기준	성능평가 기준	비고
1	신호선 및 제어선 포트	0.15~80 1 80	MHz V % AM (1 kHz)	KN 61000-4-6	A	주1) 주2)
2	입·출력 직류 전원 포트	0.15~80 1 80	MHz V % AM (1 kHz)	KN 61000-4-6	A	주2) 주3)
3	입·출력 교류 전원 포트	0.15~80 3 80	MHz V % AM (1 kHz)	KN 61000-4-6	A	주2)
주1) 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 포트에만 적용한다. 주2) 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 실제 시험시에는 AM 변조신호를 인가한다. 주3) 사용중에 AC 전원에 접속되지 않고 배터리로, 동작되는 기기는 적용하지 않는다.. (비고) 1) 1항, 2항 및 3항은 2002년 1월 1일부터 적용한다.						

7. 방사성 RF 전자기장(80~1000 MHz)

적용 포트	시험 조건	단위	시험 기준	성능평가 기준	비고
함체 포트	80~1000 3 80	MHz V/m % AM (1 kHz)	KN 61000-4-3	A	주1)
주1) 시험레벨은 변조하기 전의 실효치 값이며 시험시에는 AM 변조신호를 인가한다					
(비고)					
1) 2001년 12월 31일까지 무 변조신호를 인가한다.					

8. 서지

	적용 포트	시험 조건	단위	시험 기준	성능평가 기준	비고
1	입력 교류 전원 포트	1.2/50, (8/20) ±2(선-접지간) ±1(선-선간)	Tr/Th _{us} kV kV	KN61000-4-5	B	
(비고)						
1) 인가횟수 : 극성별로 각 5회씩						

9. 전압강하 및 순시정전

	적용 포트	시험 조건	단 위	시험기준	성능평가 기준	비고
1	입력 교류 전원 포트(전압 강하)	60 <u>12</u>	% 감소 주기	KN61000-4-11	C	주1)
		30 <u>30</u>	% 감소 주기			
2	입력 교류 전원 포트(순간 정전)	<u>100</u> 0.5	% 감소 주기	KN61000-4-11	C	주1)
주1) 전압파형의 위상이 0°에서 실시한다.						

[별표 6] 정보기기류의 내성기준(제10조 관련)

1. 합체 포트의 전자파 내성

	내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
1	전원 주파수 자기장	60 1	Hz A/m (rms)	KN 61000-4-8	A	주1)
2	방사성 RF 전자기장	$\leq 80 \sim 1\,000$ 3 80	MHz V/m (무변조, rms.) % AM (1kHz)	KN 61000-4-3	A	명시된 시험 레벨은 변조 전의 레벨이다 주2), 주3)
3	정전기 방전	± 8 (기중방전) ± 4 (접촉 방전)	kV kV	KN 61000-4-2	B	

주1) 음극선관 모니터, 홀 개체, 전기역학적 마이크로폰, 자계 센서와 같이 자계에 대하여 민감한 소자를 포함하고 있는 장비에 대하여만 적용이 가능하다.

주2) 전체 주파수는 명시된 대로 스캔한다. 그러나 몇몇 제한된 주파수에 대해서 추가적이고 포괄적 기능 시험이 수행되어야 한다. 선택된 주파수는 다음과 같다.

: 80, 120, 145, 160, 230, 375, 435, 460, 600, 814, 835 MHz ($\pm 1\%$)

주3) 시험 주파수는 80 MHz 미만에서 시작될 수 있다. 단, 26 MHz 이상이 되어야 한다.

(비고)

1. 폐쇄회로 TV, \감시 카메라, 녹화기 등 감시기기는 다음의 두 조건에서 실시되어야 하며, 만약 3 V/m 시험 조건에서 아무런 이상이 없을 경우 1 V/m 시험 조건에서도 만족하는 것으로 간주한다.

가. 3 V/m 에서는 화면에 희미한 흰줄이 가는 등 화질이 조금 떨어지는 것은 허용되나, 인식물 자체가 흔들리지 않고 인식물을 명확히 식별할 수 있어야 하며 시스템이 계속해서 동작되어야 한다.

나. 1 V/m 에서는 식별 가능한 화질 손상이 없어야 한다.

2. 신호선 및 통신 포트의 전자파 내성

	내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
1	전도성 RF 전자기장	0.15~80 3 80	MHz V(무변조, rms) % AM(1 kHz)	KN 61000-4-6	A	주1) 주3) 주4)
2	서지	10/700 ±4 ±1.5	Tr/Th us kV(침두치) kV(침두치)	ITU-T Rec. K series	C	주2) 주5) 주6)
3	전기적 빠른 과도현상/버스트	±0.5 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	주3)

주1) 전체 주파수는 명시된 대로 스캔한다. 그러나 몇몇 제한된 수의 주파수에 대해서 추가적이고 포괄적 기능 시험이 수행되어야 한다. 전도성 시험을 위해 선택된 주파수는 다음과 같다.
: 0.2, 1, 7.1, 13.56, 21, 27.12, 40.68, 52 MHz (±1%)

주2) 제조사 사양서에 따라 외부의 케이블에 직접 연결될 수 있는 포트에 대해서만 적용 가능하다.

주3) 제조사 사양서에 따라 케이블 길이가 3 m 이상에서의 통신을 지원하는 케이블에 대해서만 적용 가능하다.

주4) 방사시험이 낮은 주파수로 수행되었다면 주파수 영역은 이 주파수까지만 확장되어야 한다.

주5) 주요 안전장치가 의도된 포트에 대해서는 서지는 주요 안전장치가 설치된 상태에서 최대 4 kV 전압까지 적용되어야 한다. 주요 안전장치가 설치되지 않은 상태에서는 1.5 kV가 가장 적절 레벨이다.

주6) 2 항은 2007년 1월 1일부터 적용한다.

주7) 시험은 접지에 연결되는 모든 케이블에 동시에 적용한다.

주8) xDSL 기기의 경우, EFT 시험을 위한 반복 주파수는 100 kHz 이어야 한다.

주9) 10/700 μ s 파형에 대한 결합망이 고속 데이터 포트의 기능에 영향을 미치는 경우 시험은 1.2/50 (8/20) μ s 파형 및 적합한 결합망을 사용해 시행되어야 한다.

(비고)

1. 폐쇄회로 TV, 감시 카메라, 녹화기 등 감시기기는 다음의 두 조건에서 실시되어야 하며, 만약 3 V 시험 조건에서 아무런 이상이 없을 경우 1 V 시험 조건에서도 만족하는 것으로 간주한다.
가. 3 V 에서는 화면에 희미한 흰줄이 가는 등 화질이 조금 떨어지는 것은 허용되나, 인식물 자체가 흔들리지 않고 인식물을 명확히 식별할 수 있어야 하며 시스템이 계속해서 동작되어야 한다.
나. 1 V 에서는 식별 가능한 화질 손상이 없어야 한다.

3. 입력 직류 전원 포트의 전자파 내성

(교류/직류 전력 변환기를 가지고 출시되는 기기는 제외)

	내성 시험명	시험 조건	단 위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
1	전도성 RF 전자기장	0.15~80 3 80	MHz V(무변조, rms.) % AM (1 kHz)	KN 61000-4-6	A	주1) 주3)
2	서지	1.2/50 (8/20) ±0.5	Tr/Th μs kV(첨두치)	KN 61000-4-5	B	주2) 라인의 접지가 적용된 시험
3	전기적 빠른 과도현상/버스트	±0.5 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	

주1) 전체 주파수는 명시된 대로 스캔한다. 그러나 몇몇 제한된 수의 주파수에 대해서 추가적이고 포괄적 기능 시험이 수행되어야 한다. 전도성 시험을 위한 선택된 주파수는 다음과 같다.
: 0.2, 1, 7.1, 13.56, 21, 27.12, 40.68, 52 MHz (±1%)

주2) 제조사 사양서에 따라 외부의 케이블에 직접 연결될 수 있는 포트에 대해서만 적용 가능하다.

주3) 방사시험이 낮은 주파수로 수행되었다면, 주파수 영역은 이 주파수까지만 확장되어야 한다.

(비고)

1. 폐쇄회로 TV, 감시 카메라, 녹화기 등 감시기기는 다음의 두 조건에서 실시되어야 하며, 만약 3 V 시험 조건에서 아무런 이상이 없을 경우 1 V 시험 조건에서도 만족하는 것으로 간주한다.
가. 3 V 에서는 화면에 희미한 흰줄이 가는 등 화질이 조금 떨어지는 것은 허용되나, 인식물 자체가 흔들리지 않고 인식물을 명확히 식별할 수 있어야 하며 시스템이 계속해서 동작되어야 한다.
나. 1 V 에서는 식별 가능한 화질 손상이 없어야 한다.

4. 입력 교류 전원 포트의 전자파 내성

(분리된 교류/직류 전원 변환기를 가지고 출시되는 장비 포함)

	내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
1	전도성 RF 전자기장	0.15~80 3 80	MHz V(무변조, rms) % AM(1 kHz)	KN 61000-4-6	A	주1) 주3)
2	전압 강하	>95 0.5	% 감소 주기	KN 61000-4-11	B	주2)
		30 30	% 감소 주기		C	
3	순간 정전	>95 300	% 감소 주기	KN 61000-4-11	C	주2)
4	서지	1.2/50 (8/20) ±2(선-접지간) ±1(선-선간)	Tr/Th μ s kV(첨두치) kV(첨두치)	KN 61000-4-5	B	주4)
5	전기적 빠른 과도현상/머스트	±1 5/50 5	kV(첨두치) Tr/Th ns kHz(반복 주파수)	KN 61000-4-4	B	
<p>주1) 전체 주파수는 명시된 대로 스캔한다. 그러나 몇몇 제한된 수의 주파수에 대해서 추가적이고 포괄적 기능 시험이 수행되어야 한다. 전도성시험을 위한 선택된 주파수는 다음과 같다. 0.2, 1, 7.1, 13.56, 21, 27.12, 40.68, 52 MHz ($\pm 1\%$)</p> <p>주2) 전압파형의 위상이 0 도인 지점에서 변화가 발생하여야 한다.</p> <p>주3) 방사시험이 낮은 주파수로 수행되었다면, 주파수 영역은 이 주파수까지만 확장되어야 한다.</p> <p>주4) 제조자가 보호측정을 명시하고 시험하는 동안 이들 측정을 시뮬레이션하기에 실용적이지 않을 때, 적용된 시험 레벨은 0.5 kV 와 1 kV로 감소되어야 한다.</p> <p>(비고)</p> <p>1. 폐쇄회로 TV, 감시 카메라, 녹화기 등 감시기기는 다음의 두 조건에서 실시되어야 하며, 만약 3 V 시험 조건에서 아무런 이상이 없을 경우 1 V 시험 조건에서도 만족하는 것으로 간주한다.</p> <p>가. 3 V 에서는 화면에 희미한 흰줄이 가는 등 화질이 조금 떨어지는 것은 허용되나, 인식물 자체가 흔들리지 않고 인식물을 명확히 식별할 수 있어야 하며 시스템이 계속해서 동작되어야 한다.</p> <p>나. 1 V 에서는 식별 가능한 화질 손상이 없어야 한다.</p>						

[별표 7] 전기철도기기류의 내성기준(제11조 관련)

1. 전기철도 차량내 기기의 내성기준

가. 건전지 기준 포트(에너지원 출력에서는 제외), 보조교류전력 입력 포트(정격전압 ≤ 400 Vrms)

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
전도성 RF 전자기장	10 0.15 ~ 80 80 150	V(반송파전압,실효치) MHz % AM (1 kHz) Ω (소스임피던스)	KN 61000-4-6	A	주1)
전기적 빠른 과도현상/ 버스트	± 2 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz (반복주파수)	KN 61000-4-4	A	직접결합
서지	1.2/50 ± 2 ± 1	Tr/Th μ s kV (선-접지) kV (선-선)	KN 61000-4-5	B	주2)

주1) 차량간 통과 케이블(예 ; 열차 통신) : 10 V 적용
주2) 본 시험은 직접 커블링되는 현상을 반복되도록 하여야 한다. 여기서 출력임피던스는 42 Ω (40 Ω 또는 그보다 2 Ω 높은) 정도와 결합 캐패시턴스는 0.5 μ F를 권고한다.

나. 신호 및 통신, 프로세스 측정 및 제어 포트

내성 시험명	시험 조건	단위	시험기준	성능 평가 기준	비고
전기적 빠른 과도현상 /버스트	± 2 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz (반복주파수)	KN 61000-4-4	A	용량성 결합
전도성 RF 전자기장	10 0.15 ~ 80 80 150	V(반송파전압,실효치) MHz % AM (1 kHz) Ω (소스임피던스)	KN 61000-4-6	A	주1)

다. 함체 포트

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
방사성 RF 전자기장	20 80~1000 80	○ 일반환경 V/m(반송파전압,실효치) MHz % AM (1 kHz)	KN 61000-4-3	A	주1), 주2)
	20 800~1000 1400~2100 80	○ 디지털 무선전화기 사용환경 V/m(반송파전압,실효치) MHz MHz % AM (1 kHz)			주2)
	5 2100 ~ 2500 80	V/m(반송파전압,실효치) MHz % AM (1 kHz)			
정전기 방전	±6 ±8	kV (접촉방전) kV (기중방전)	KN 61000-4-2	B	주3)
<p>주1) 승객용 객차, 기관사실 또는 차량 외부(지붕, 하부틀)에 설치된 장비의 경우, 이동 송신기의 효과적인 사용을 고려하여 20 V/m 레벨 적용</p> <p>주2) 견인구동장치, 보조변환기 등과 같이 대형기기로서 전체장치에 대한 전자파 방사내성 시험이 불가능할 경우, 제어전자기기 등의 서브시스템을 시험해야 하며, 이 경우 서브시스템의 선택이나 케이스 차폐로 인한 전계의 축소 등 시험여건을 시험보고서에 기록</p> <p>주3) 승객 및 승무원의 접근(유지보수는 제외)이 용이한 장비에만 적용</p>					

2. 신호 및 전기통신기기의 내성기준

가. 합체 포트

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
방사성 RF 전자기장	80 ~ 1000 10 80 20 800 ~ 1000 80 10 1400 ~ 2100 80 5 2100 ~ 2500 80	○ 일반환경 MHz V/m (무변조, 실효치) % AM (1 kHz) ○ 디지털무선전화 사용 환경 V/m (반송파전압, 실효치) MHz % AM (1 kHz) V/m (반송파전압, 실효치) MHz % AM (1 kHz) V/m (반송파전압, 실효치) MHz % AM (1 kHz)	KN 61000-4-3	A	주1)
전원 주파수 자계	60 16.7 0 100 0 300	Hz Hz Hz (d.c.) A/m (실효치) Hz (d.c.) A/m	KN 61000-4-8	A	주1), 주2) CRT 표시간 섭 현상은 3 A/m 실효치 이상에서 허 용 모든 주파 수를 시험
정전기방전	± 6 ± 8	kV (접촉방전) kV (기중방전)	KN 61000-4-2	B	주1), 주3)
펄스자기장	300	A/m	IEC 61000-4-9	B	주1)
주1) 3 m 구역 내에 있는 기기에만 적용하며 이 영역 밖이나 철도 환경내에 있는 기기에 대해서는 산업환경에서의 일반규격을 적용 주2) 홀 소자, 전기동역학 마이크 등과 같이 자기장에 민감한 소자를 포함한 기기에만 적용 주3) 실외 주변조건에 노출된 기기에는 적용하지 아니하며 기기를 실외 또는 실내에 배치할 수 있는 경우에는 보다 엄격한 시험수준을 적용					

나. 입/출력 포트

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 10 80 150	MHz V/m (실효치, 무변조) % AM (1 kHz) Ω (소스임피던스)	KN 61000-4-6	A	주1), 주2) 변조 전 레벨
전기적 빠른 과도현상 /버스트	± 2 5/50 5	kV(침두치) Tr/Th ns kHz (반복주파수)	KN 61000-4-4	A	주1) 용량성 결합
서지	1.2/50(8/20) ± 2 ± 1 ± 2	Tr/Th μs kV (선-접지) kV (선-선) kV (불평형 시스템의 선-선)	KN 61000-4-5	B	주1) 주3) 주4)
<p>주1) 3 m 경계선 내의 케이블에 연결되었거나 또는 10 m 경계 내에서 30 m 이상의 케이블에 연결되는 입/출력 포트에 적용하며 이 케이블과 다른 케이블에 연결 되는 입/출력포트는 산업환경에서의 일반 내성기준을 따름</p> <p>주2) 총 길이가 3 m를 초과하는 케이블에 연결되는 포트에만 적용</p> <p>주3) 본 시험은 간접 결합 현상을 모사하기 위한 것이므로 42 Ω의 출력 임피던스 (40 Ω과 2 Ω발생기) 와 0.5 μF의 결합 커패시턴스 사용</p> <p>주4) 통신용 포트와 두 가닥의 평형선로에 연결하도록 설계된 기타 포트의 경우, 차동모드 시험은 불필요</p>					

다. 직류 전원 포트

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 10 80 150	MHz V/m (무변조, 실효치) % AM (1 kHz) Ω (소스임피던스)	KN 61000-4-6	A	변조 전 레벨
전기적 빠른 과도현상 /버스트	± 2 5/50 5	kV (침두치) Tr/Th ns kHz (반복주파수)	KN 61000-4-4	A	직접결합
서지	1.2/50(8/20) ± 2 ± 1 ± 2	Tr/Th μs kV (선-접지) kV (선-선) kV (불평형 시스템의 선-선)	KN 61000-4-5	B	주1)
<p>주1) 본 시험은 직접 결합 현상을 모사하기위한 것이므로 전력 공급이 접지와 분리 되어 있는 경우에는 42 Ω의 출력 임피던스와 0.5 μF의 출력 커패시턴스를, 전력 공급이 접지와 분리되어 있지 않은 경우에는 12 Ω의 출력 임피던스 (10Ω과 2Ω발생기) 와 9 μF의 결합 커패시턴스가 사용되며 이들 요건은 길이가 30 m 이상인 케이블에 적용</p>					

라. 교류 전원 포트

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 10 80 150	MHz V/m (실효치, 무변조) % AM (1 kHz) Ω (소스임피던스)	KN 61000-4-6	A	변조 전 레벨
전기적 빠른 과도현상 /버스트	± 2 5/50 5	kV (침두치) Tr/Th ns kHz (반복주파수)	KN 61000-4-4	A	직접결합
서지	1.2/50(8/20) ± 2 ± 1 ± 2	Tr/Th μs kV (선-접지) kV (선-선) kV (불평형 시스템의 선-선)	KN 61000-4-5	B	주1)
주1) 본 시험은 직접 결합 현상을 모사하기 위한 것이므로 12 Ω(10 Ω 및 2 Ω 발생기)의 출력 임피던스와 9 μF의 결합 커패시턴스 사용					

마. 접지 포트

내성 시험명	시험조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 10 80 150	MHz V/m(실효치, 무변조) % AM (1 kHz) Ω (소스임피던스)	KN 61000-4-6	A	변조 전 레벨 주1)
전기적 빠른 과도현상 /버스트	± 1 5/50 5	kV (침두치) Tr/Th ns kHz (반복주파수)	KN 61000-4-4	A	주1) 용량성 결합
주1) 길이가 3 m 미만의 케이블에는 적용하지 아니할 수 있음					

3. 고정 전원설비 및 기기의 내성기준

가. 합체 포트

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
방사성 RF 전자기장	80~1000	○ 일반환경 MHz	KN 61000-4-3	A	변조 전 레벨
	10	V/m (무변조, 실효치)			
	80	% AM (1 kHz)			
		○ 디지털무선전화 사용 환경			
	20	V/m (반송파전압, 실효치)			
	800~1000	MHz			
	80	% AM (1 kHz)			
	10	V/m (반송파전압, 실효치)			
전원주파수 자계	1400~2100	MHz	KN 61000-4-8	A	주1)
	80	% AM (1 kHz)			
	5	V/m (반송파전압, 실효치)			
	2100~2500	MHz			
	80	% AM (1 kHz)			
	60	Hz			
정전기 방전	100	A/m	KN 61000-4-2	B	
	0	Hz (d.c.)			
	300	A/m			
	±6	kV (접촉방전)			
	±8	kV (기중방전)			
주1) 홀 소자, 전기역학 마이크 등 자기장에 반응하는 장치를 포함하는 기기에만 적용					

나. 공정제어에 관련되지 않은 신호선과 데이터 모션용 포트

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 10 80 150	MHz V/m (무변조, 실효치) % AM (1kHz) Ω (소스임피던스)	KN 61000-4-6	A	변조 전 레벨. ^{주1)}
전기적 빠른 과도현상 /버스트	± 2 5/50 5	kV (침두치) Tr/Th ns kHz (반복주파수)	KN 61000-4-4	B	^{주2)} 용량성 결합
주1) 시험 레벨은 150 Ω 부하에 대한 등가전류로 정의 주2) 총 길이가 1 m를 초과하는 케이블에 연결되는 포트에만 적용 가능					

다. 공정, 측정 및 제어선용 포트, 그리고 긴 모선 및 제어선

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 10 80 150	MHz V/m (무변조, 실효치) % AM (1 kHz) Ω (소스임피던스)	KN 61000-4-6	A	변조 전 레벨. ^{주1)}
감쇄진동 전압	2.5 1.0	kV (선-접지) kV (선-선)	IEC 61000-4-12	B	100 kHz, 1 MHz
전기적 빠른 과도현상 /버스트	± 2 5/50 5	kV (침두치) Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	용량성 결합
서지	1.2/50(8/20) ±2 ±1	Tr/Th μs kV (선-접지) kV (선-선)	KN 61000-4-5	B	선-선 시험 은 불평형선 에만 적용
주1) 시험 레벨은 150Ω 부하에 대한 등가전류로 정의					

라. 직류 입력 및 직류 출력 전원 포트

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 10 80 150	MHz V (무변조, 실효치) % AM (1 kHz) Ω (소스임피던스)	KN 61000-4-6	A	변조 전 레벨, ^{주1)}
전기적 빠른 과도현상 /버스트	±4 5/50 5	kV (침두치) Tr/Th ns kHz (반복주파수)	KN 61000-4-4	B	^{주2)} 직접결합
서지	1.2/50(8/20) ± 2 ± 1	Tr/Th μs kV(선-접지) kV(선-선)	KN 61000-4-5	B	^{주2)}
주1) 시험 레벨은 150 Ω 부하에 대한 등가전류로 정의 주2) 재충전을 위해 기기로부터 제거 또는 연결을 해제해야 하는 전지 또는 충전지에 연결하기 위해 설계된 포트 에는 적용하지 아니함					

마. 교류 입력 및 교류 출력 전원 포트

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 10 80 150	MHz V (무변조, 실효치) % AM (1 kHz) Ω (소스임피던스)	KN 61000-4-6	A	변조 전 레벨, ^{주1)}
전기적 빠른 과도현상 /버스트	±4 5/50 5	kV (침두치) Tr/Th ns kHz (반복주파수)	KN 61000-4-4	B	직접결합
서지	1.2/50(8/20) ±4 ±2	Tr/Th μs kV (선-접지) kV (선-선)	KN 6100-4-5	B	단상시스템에만 적용
주1) 시험 레벨은 150 Ω 부하에 대한 등가전류로 정의					

바. 접지 포트


내성시험명	시험조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 10 80 150	MHz V(무변조,실효치) % AM(1kHz) Ω(소스임피던스)	KN 61000-4-6	A	주1)
전기적빠른 과도현상 /버스트	±1 5/50 5	kV (참두치) Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	주2)
주1) 시험 레벨은 150 Ω 부하에 대한 등가전류로 정의 주2) 케이블의 길이가 3m 이상인 것에 적용한다.					

[별표 8] 의료기기류의 내성기준(제13조 관련)


1. 모든 기기 및 시스템의 내성기준

내성기준			
[기기 또는 시스템]은 아래에서 지정되는 전자파 환경에서 사용하기 위한 것이다. [기기 또는 시스템]의 고객과 사용자는 [기기 또는 시스템]을 그런 환경에서 사용할 것을 보장해야 한다.			
내성 시험	KN 60601 시험 조건	적합성 레벨	전자파 환경 - 지침
정전기방전(ESD) KN 61000-4-2	접촉 ± 6 kV 기중 ± 8 kV		마루는 목재, 콘크리트 또는 도자기타일로 한다. 마루가 합성재로 덮여있을 경우 상대습도는 30% 이상이어야 한다.
전기적 빠른 과도현상/버스트 KN 61000-4-4	전원공급선 ± 2 kV 입력/출력선 ± 1 kV		전원의 전력품질은 대표적인 상업 또는 병원 환경의 그것이어야 한다.
서지 KN 61000-4-5	선간 ± 1 kV 선-접지 ± 2 kV		전원의 전력품질은 대표적인 상업 또는 병원 환경의 그것이어야 한다.
전원공급 입력선의 전압강하, 순간 정전 및 전압변동 KN 61000-4-11	$< 5\% U_T$ 0.5 사이클 동안 (U_T 의 $>95\%$ 감소) $40\% U_T$ 5사이클 동안 (U_T 의 60% 감소) $70\% U_T$ 25사이클 동안 (U_T 의 30% 감소) $< 5\% U_T$ 5초 동안 (U_T 의 $>95\%$ 감소)		전원의 전력품질은 대표적인 상업 또는 병원 환경의 그것이어야 한다. [기기 또는 시스템]의 사용자가 전원 정전 중에도 사용할 필요가 있을 때는 무정전 전원공급 시스템 또는 배터리에서 [기기 또는 시스템]의 전원을 공급받게 할 것이 권장된다.
전원 주파수 (50/60 Hz)자기장 KN 61000-4-8	3 A/m		전원주파수 자기장은 대표적인 상업 또는 병원 환경에서 대표적인 장소의 레벨이어야 한다.
(비고) 1) U_T 는 시험수준 전압 인가 전의 a.c. 전원 전압이다.			

2. 모든 생명유지 기기 및 시스템의 전자파 내성

내성기준			
[기기 또는 시스템]은 아래에서 지정되는 전자파 환경에서 사용하기 위한 것이다. [기기 또는 시스템]의 고객과 사용자는 [기기 또는 시스템]을 그런 환경에서 사용할 것을 보장해야 한다.			
내성 시험	KN 60601 시험 조건	적합성 레벨	전자파 환경 - 지침
전도성 RF 전자기장 KN 61000-4-6	3 Vrms ISM 대역들 바깥 150 kHz ~ 80 MHz 범위 ^{주1)}	$[V_1]$ V	휴대용 또는 이동식 통신기기는 케이블을 포함하는 [기기 또는 시스템]의 어떠한 부분에도 송신기 주파수에 적용되는 방정식으로 계산한 이격거리보다 더 가깝게 사용해서는 안 된다. 권장 이격거리 $d = \left[\frac{3.5}{V_1} \right] \sqrt{P}$
	10 Vrms ISM 대역들 안 150 kHz ~ 80 MHz 범위 ^{주1)}	$[V_2]$ V	$d = \left[\frac{12}{V_2} \right] \sqrt{P}$
방사성 RF 전자기장 KN 61000-4-3	10 V/m 80 MHz ~ 2.5 GHz 범위	$[E_1]$ V/m	$d = \left[\frac{12}{E_1} \right] \sqrt{P}$ 80 MHz~800 MHz 범위 $d = \left[\frac{23}{E_1} \right] \sqrt{P}$ 800 MHz~2.5 GHz 범위 여기서, P 는 송신기 제조자가 지정하는 정격 최대출력전력(W 단위)이며 d 는 권장 이격거리(m)이다. ^{주2)} 전자파 시험장 조사로 결정되는 고정식 RF 송신기의 전자기장 세기 ^{주3)} 는 각 주파수 범위의 적합성 레벨보다 낮아야 한다. ^{주4)} 아래 기호로 표시된 의료기기 부근에서는 장애가 발생할 수도 있다. 
주1) 150 kHz~80 MHz 범위의 ISM(산업, 과학 및 의료) 대역들은 6.765 MHz~6.795 MHz, 13.553 MHz~13.567 MHz, 26.957 MHz~26.283 MHz, 40.66 MHz~40.70 MHz 범위 등이다.			
주2) 150 kHz~80 MHz 범위 ISM 주파수 대역들과 80 MHz~2.5 GHz 주파수 범위의 적합성 레벨은 이동/휴대 통신기기가 우발적으로 환자 영역으로 들어올 경우 장애를 일으킬 가망성을 줄이기 위한 것이다. 이 때문에 이들 주파수 범위에 있는 송신기의 권장 이격거리를 계산할 때 10/3 이라는 추가 인자가 사용된다.			
주3) 무선(휴대/코드리스)전화 및 지상이동무선용 기지국, 아마추어 무선, AM 및 FM 라디오방송 및 TV 방송 같은 고정식 송신기들의 전자기장 세기는 이론적으로 정확하게 예측할 수 없다. 고정식 RF 송신기에 기인하는 전자파 환경을 평가하려면 전자파 시험장 조사가 고려되어야 한다. [기기 또는 시스템]이 사용되는 장소의 측정 전자기장 세기가 위의 해당 RF 적합성 레벨을 초과할 경우 [기기 또는 시스템]이 정상적으로 작동하는지 확인하기 위한 감시가 필요하다. 비정상적 성능이 관측될 경우 [기기 또는 시스템]의 방위나 위치 조정 같은 추가 조치가 필요할 수도 있다.			
주4) 150 kHz~80 MHz의 주파수범위에 걸쳐 전자기장 세기는 $[V_1]$ V/m 이하이어야 한다.			
(비고)			
1) 80 MHz 와 800 MHz 에서는 더 높은 쪽의 주파수 범위가 적용된다.			
2) 이들 지침은 모든 상황에서 적용되지는 않는다. 전자파 전파는 구조물, 물체 또는 사람에 따른 흡수 또는 반사의 영향을 받을 수 있다.			

3. 생명유지 목적이 아닌 기기 및 시스템의 전자파 내성

내성기준			
[기기 또는 시스템]은 아래 명시된 전자파 환경에서 사용하고자 한다. [기기 또는 시스템]의 구매자 또는 사용자는 [기기 또는 시스템]이 그러한 환경에서 사용되는지를 확인하여야 한다.			
내성 시험	KN 60601 시험 조건	적합성 레벨	전자파 환경 - 지침
전도성 RF 전자기장 KN 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz~80 MHz 범위	$[V_1]$ V	휴대용 또는 이동식 통신기기는 케이블을 포함하는 [기기 또는 시스템]의 어떠한 부분 에든 송신기 주파수에 적용되는 방정식으로 계산한 이격거리보다 더 가깝게 사용해서는 안 된다. 권장 이격거리 $d = \left[\frac{3.5}{V_1} \right] \sqrt{P}$
방사성 RF 전자기장 KN 61000-4-3	3 V/m 80 MHz~2.5 GHz 범위	$[E_1]$ V/m	$d = \left[\frac{3.5}{E_1} \right] \sqrt{P}$ 80 MHz~800 MHz 범위 $d = \left[\frac{7}{E_1} \right] \sqrt{P}$ 800 MHz~2.5 GHz 범위 여기서, P 는 송신기 제조자가 지정하는 정격 최대출력전력(W 단위)이며 d 는 권장 이격거리(m 단위)이다. 전자파 시험장 조사로 결정되는 고정식 RF 송신기의 전자기장 세기 ^{주1)} 는 각 주파수 범위의 적합성 레벨보다 낮아야 한다. ^{주2)} 아래 기호로 표시된 의료기기 부근에서는 장애가 발생할 수도 있다. <div></div>
주1) 무선(휴대/코드리스)전화 및 지상이동무선용 기지국, 아마추어 무선, AM 및 FM 라디오방송 및 TV 방송 같은 고정식 송신기들의 전자기장 세기는 이론적으로 정확하게 예측할 수 없다. 고정식 RF 송신기에 기인하는 전자파 환경을 평가하려면 전자파 시험장 조사가 고려되어야 한다. [기기 또는 시스템]이 사용되는 장소의 측정 전자기장 세기가 위의 해당 RF 적합성 레벨을 초과할 경우 [기기 또는 시스템]이 정상적으로 작동하는지 확인하기 위한 감시가 필요하다. 비정상적 성능이 관측될 경우 [기기 또는 시스템]의 방위나 위치 조정 같은 추가 조치가 필요할 수도 있다. 주2) 150 kHz~80 MHz의 주파수범위에 걸쳐 전자기장 세기는 $[V_1]$ V/m 이하이어야 한다.			
(비고) 1) 80 MHz와 800 MHz 에서는 더 높은 쪽의 주파수 범위가 적용된다. 2) 이들 지침은 모든 상황에서 적용되지는 않는다. 전자파 전파는 구조물, 물체 또는 사람에 따른 흡수 또는 반사의 영향을 받을 수 있다.			

4. 휴대형과 이동형 RF 통신기기와 기기 또는 시스템과의 권고 이격 거리

리- 생명유지 기기 및 시스템용

휴대형과 이동형 RF 통신기기와 [기기 또는 시스템]간의 권고 이격 거리				
[기기 또는 시스템]을 방사성 RF 전자기장 방해가 제어되는 전자파 환경에서 사용하고자 한다. [기기 또는 시스템]의 구매자 또는 사용자는 통신기기의 최대 출력 전력에 의거, 아래에 권고한 대로 휴대형과 이동형 RF 통신기기(송신기)와 [기기 또는 시스템]간의 최소 거리를 유지함으로써 전자파 간섭을 방지할 수 있다.				
송신기의 정격 최대 출력전력[W]	송신기 주파수에 적합한 이격거리[m]			
	150 kHz~80 MHz ISM 대역 외	150 kHz~80 MHz ISM 대역 내	80 MHz~800 MHz	800 MHz~2.5 GHz
	$d = \left[\frac{3.5}{V_1} \right] \sqrt{P}$	$d = \left[\frac{12}{V_2} \right] \sqrt{P}$	$d = \left[\frac{12}{E_1} \right] \sqrt{P}$	$d = \left[\frac{23}{E_1} \right] \sqrt{P}$
0.01				
0.1				
1				
10				
100				
<p>(비고)</p> <p>위에 등재되지 않은 최대 출력 전력을 정격으로 갖는 송신기에 권고 이격 거리 d (m)는 해당 송신기의 주파수에 적용가능한 공식을 사용하여 결정할 수 있는데, 거기에서도 P는 송신기 제조자가 밝힌, 와트(W)로 표시한 송신기의 최대 출력 전력 정격차를 말한다.</p> <p>1) 80 MHz 와 800 MHz에서 좀 더 높은 주파수 범위를 적용한다.</p> <p>2) 150 kHz~80 MHz 사이에 있는 ISM(산업, 과학, 의료용) 대역은 6.765 MHz~6.795 MHz, 13.553 MHz~13.567 MHz, 26.957 MHz~27.283 MHz, 40.66 MHz~40.70 MHz가 해당된다.</p> <p>3) 150 kHz~80 MHz 범위 ISM 주파수 대역들과 80 MHz~2.5 GHz 주파수 범위 사이의 송신기에 대한 권고 이격 거리를 계산함에 있어서 추가 요소로서 10/3을 계산에 넣은 것은 환자가 있는 구역에 이동형/휴대형 통신 기기가 우연히 반입되었을 때 장애를 일으킬 가능성을 감소시키고자 한 것이다.</p> <p>4) 이 지침을 모든 상황에서 적용할 수는 없다. 전자파 전파는 구조물, 물체, 사람에 따른 흡수와 반사 때문에 영향을 받기 때문이다.</p>				

5. 휴대형과 이동형 RF 통신기기와 기기 또는 시스템과의 권고 이격거리 - 비생명 유지 기기와 시스템용

휴대형과 이동형 RF 통신기기와 기기 또는 시스템과의 권고 이격거리			
[기기 또는 시스템]을 방사성 RF 전자기장 방해가 제어되는 전자파 환경에서 사용하고자 한다. [기기 또는 시스템]의 구매자 또는 사용자는 통신기기의 최대 출력 전력에 의거, 아래에 권고한 휴대형과 이동형 RF 통신기기(송신기)와 [기기 또는 시스템]간의 최소 거리를 유지함으로써 전자파 간섭을 방지할 수 있다.			
송신기의 정격 최대 출력전력(W)	송신기 주파수에 적합한 이격거리[m]		
	150 kHz ~ 80 MHz	80 MHz ~ 800 MHz	800 MHz ~ 2.5 GHz
	$d = \left[\frac{3.5}{V_1} \right] \sqrt{P}$	$d = \left[\frac{3.5}{E_1} \right] \sqrt{P}$	$d = \left[\frac{7}{E_1} \right] \sqrt{P}$
0.01			
0.1			
1			
10			
100			
<p>(비고)</p> <p>위에 등재되지 않은 최대 출력 전력을 정격으로 갖는 송신기에 대한 권고 이격거리, d (m)는 해당 송신기의 주파수에 적용 가능한 공식을 사용하여 결정할 수 있는데, 거기에서도 P 는 송신기 제조자가 밝힌, 와트(W)로 표시한 송신기의 최대 출력 전력 정격치를 말한다.</p> <p>1) 80 MHz와 800 MHz에서 좀 더 높은 주파수 범위를 적용한다.</p> <p>2) 이 지침을 모든 상황에 적용할 수는 없다. 전자파 전파는 구조물, 물체, 사람에 따른 흡수와 반사 때문에 영향을 받기 때문이다.</p>			

6. 전자파 내성 - 차폐된 장소에서만 사용하도록 지정된 생명 유지 기기와 시스템용

내성기준			
[기기 또는 시스템]은 아래에서 지정되는 전자파 환경에서 사용하기 위한 것이다. [기기 또는 시스템]의 고객과 사용자는 [기기 또는 시스템]을 그런 환경에서 사용할 것을 보장해야 한다.			
내성 시험	KN 60601 시험 조건	적합성 레벨	전자파 환경 - 지침
전도성 RF 전자기장 KN 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz~80 MHz ISM 대역 ^{주1)} 외		[기기 또는 시스템]은 [차폐 효과 / 필터 감쇄 규격]의 최소 RF 차폐 효과를 갖고, 차폐된 장소 내로 들어오는 각각의 케이블들에 대하여 최소 RF 필터 감쇄를 갖는 차폐된 장소에서만 사용하여야 한다. [부속문서의 해당 절]을 참조.
	10 Vrms 150 kHz~80 MHz ISM 대역 ^{주1)} 내		전자파 환경 현장 실사를 통하여 결정되는, 고정 RF 송신기로 인한 차폐된 장소 바깥에서의 전계 강도는 [전계 강도] V/m 미만이어야 한다. ^{주2)}
방사성 RF 전자기장 KN 61000-4-3	10 V/m 80 MHz~2.5 GHz		무선설비의 기기 주변에서는 간섭이 발생할 수도 있다.
<p>주1) 150 kHz~80 MHz 사이에 있는 ISM(산업, 과학, 의료용) 대역은 6.765 MHz~6.795 MHz, 13.553 MHz~13.567 MHz, 26.957 MHz~27.283 MHz, 40.66 MHz~40.70 MHz 범위 등이다.</p> <p>주2) 무선 전화(차량 전화/코드 없는 전화)의 기지국과 육상 이동 무선, 아마추어 무선, AM과 FM 방송, TV 방송과 같은 고정 송신기에서 발생하는 전계 강도는 정밀한 이론적 예측이 어렵다. 고정 RF 송신기로 인한 전자파 환경을 평가하기 위해서는 현장 실사가 이루어져야 한다. 만일 [기기 또는 시스템]이 사용되는 차폐된 장소 외부에서 측정한 전계 강도가 [전계 강도] V/m를 상회한다면 [기기 또는 시스템]이 정상적으로 동작하는지를 관찰, 검증하여야 한다. 만일 이상 동작이 관측된다면 [기기 또는 시스템]을 재배치한다든지 또는 좀 더 높은 RF 차폐 효과와 필터 감쇄를 갖는 다른 차폐된 장소를 이용한다든지 하는 등의 추가 조치가 필요할 수도 있다.</p>			
<p>(비고)</p> <p>1) 이 지침을 모든 상황에 적용할 수는 없다. 전자파 전파는 구조물, 물체 또는 사람에 따른 흡수와 반사 때문에 영향을 받기 때문이다.</p> <p>2) 차폐 장소의 실제 차폐 효과와 필터 감쇄량을 확인하여 최소한 규격 요구사항들을 충족시킬 것을 보장해야 한다.</p>			

7. 전자파 내성 - 차폐된 장소에서만 사용하도록 지정된 비 생명 유지 기기와 시스템용

내성기준			
[기기 또는 시스템]을 아래 명시된 전자파 환경에서 사용하고자 한다. [기기 또는 시스템]의 구매자 또는 사용자는 [기기 또는 시스템]이 그러한 환경에서 사용되는지를 확인하여야 한다.			
내성 시험	KN 60601 시험 조건	적합성 레벨	전자파 환경 - 지침
전도성 RF 전자기장 KN 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz~80 MHz		[기기 또는 시스템]은 [차폐 효과 / 필터 감쇄규격]의 최소RF 차폐효과를 갖고, 차폐된 장소 내로 들어오는 각각의 케이블들에 대하여 최소 RF 필터 감쇄를 갖는 있어야 한다. [부속문서의 해당 절]을 참조.
방사성 RF 전자기장 KN 61000-4-3	3 V/m 80 MHz~2.5 GHz		전자파 환경 현장 실사를 통하여 결정되는, 고정 RF 송신기로 인한 차폐된 장소 바깥에서의 전계 강도는 [전계 강도] V/m 미만이어야 한다. ^{주1)} 무선설비의 기기 주변에서는 간섭이 발생될 수 있다.
<p>주1) 무선 전화(차량 전화/코드 없는 전화)의 기지국과 육상 이동 무선, 아마추어 무선, AM과 FM 방송, TV 방송과 같은 고정 송신기에서 발생하는 전계 강도는 정밀한 이론적 예측이 어렵다. 고정 RF 송신기로 인한 전자파 환경을 평가하기 위해서는 현장 실사가 이루어져야 한다. 만일 [기기 또는 시스템]이 사용되는 차폐된 장소 외부에서 측정한 전계 강도가 [전계 강도] V/m를 상회한다면 [기기 또는 시스템]이 정상적으로 동작하는지를 관찰, 검증하여야 한다. 만일 이상 동작이 관측된다면 [기기 또는 시스템]을 재배치한다든지 또는 좀 더 높은 RF 차폐 효과와 필터 감쇄를 갖는 다른 차폐된 장소를 이용한다든지 하는 등의 추가 조치가 필요할 수도 있다.</p>			
<p>(비고)</p> <p>1) 이 지침을 모든 상황에 적용할 수는 없다. 전자파 전파는 구조물, 물체, 사람에 따른 흡수와 반사 때문에 영향을 받기 때문이다.</p> <p>2) 차폐된 장소의 실제 차폐 효과와 필터 감쇄가 최소 규격을 만족하는지를 검증, 확인하는 것이 중요하다.</p>			

[별표 9] 무선설비의 기기류 내성기준(제13조의2 관련)

1. 내성 시험 항목

시험 항목	적용	시험 요구조건			KN 301 489-1의 참고 절
		고정용 무선기기 및 보조기기 (예 : 기지국 기기)	차량용 무선기기 및 보조기기 (예 : 기지국 기기)	휴대용 무선기기 및 보조기기 (예 : 기지국 기기)	
방사성 RF 전자기장 (80 MHz~1 GHz, 1.4GHz ~2.7GHz)	함체	적용	적용	적용	9.2
정전기방전	함체	적용	해당사항 없음	적용	9.3
전기적 빠른 과도현상/버스트, 공통모드	신호선, 통신선, 제어선, DC 및 AC 전원포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음	9.4
전도성 RF 전자기장, 공통모드 (0.15 MHz~80 MHz)	신호선, 통신선, 제어선, DC 및 AC 전원포트	적용	적용	해당사항 없음	9.5
자동차 환경에서의 전기적 빠른 과도현상/버스트 및 서지	DC 전원 입력포트	해당사항 없음	적용	해당사항 없음	9.6
전압 강하 및 순간 정전	AC 전원 입력포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음	9.7
서지	AC 전원 입력포트, 통신포트	적용	해당사항 없음	해당사항 없음	9.8

2. 내성기준

시험 항목	적용	시험 조건	단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
방사성 RF 전자기장	합체	80~1 000, 1400~2 700 3 80	MHz MHz V/m(무변조, rms.) % AM (1kHz)	KN 61000-4-3	A	주1)
정전기방전	합체	±4 (기중 방전) ±4 (접촉 방전)	kV kV	KN 61000-4-2	B	
전기적 빠른 과도현상/버스트, 공통모드	신호,통신,제어 포트	±0.5 5/50 5	kV(침투치) Tr/Th ns kHz(반복 주파수)	KN 61000-4-4	B	주2)
	직류(DC) 전원 포트	±0.5 5/50 5	kV(침투치) Tr/Th ns kHz(반복 주파수)		B	
	교류(AC) 전원 포트	±1 5/50 5	kV(침투치) Tr/Th ns kHz(반복 주파수)		B	
전도성 RF 전자기장, 공통모드	신호,통신,제어 포트	0.15~80 3 80	MHz V(무변조, rms) % AM(1 kHz)	KN 61000-4-6 KN 301 489-1 KN 301 489-7 KN 301 489-17 KN 301 489-24	A	주1) 주2)
	직류(DC) 전원 포트	0.15~80 3 80	MHz V(무변조, rms) % AM(1 kHz)		A	주1)
	교류(AC) 전원 포트	0.15~80 3 80	MHz V(무변조, rms) % AM(1 kHz)		A	주1)
자동차 환경에서의 전기적 빠른 과도현상/버스트 및 서지	직류(DC) 12 및 24 전원 포트	펄스 1, 2a, 2b, 4 ISO 7637-2에서 규정하는 시험레벨 III	각 10회	ISO 7637-2	B	
		펄스 3a, 3b ISO 7637-2에서 규정하는 시험레벨 III	각 20분	ISO 7637-2	A	

시험 항목	적용		시험 조건		단위	시험 기준	성능 평가 기준	비고
전압 강하 및 순간 정전	교류(AC) 전원 포트	전압강하	100 0.5	% 감소 주기	KN 61000-4-11	B		
			100 1	% 감소 주기		B		
			30 30	% 감소 주기		B		
		순간정전	100 300	% 감소 주기		C	주6)	
서지	통신포트	일반	1.2/50 ±1(선-접지간)		Tr/Th μs kV(침두치)	KN 61000-4-5	B	주3)
		통신센터	1.2/50 ±0.5(선-접지간)		Tr/Th μs kV(침두치)	KN 61000-4-5	B	
	교류(AC) 전원포트	일반	1.2/50 ±2(선-접지간) ±1(선-선간)		Tr/Th μs kV(침두치) kV(침두치)	KN 61000-4-5	B	
		통신센터	1.2/50 ±1(선-접지간) ±0.5(선-선간)		Tr/Th μs kV(침두치) kV(침두치)	KN 61000-4-5	B	
주1) 제품별 시험기준에 언급된 성능평가 기준에 적합하여야 한다. (예, 오디오 측정, FER, BER등..) 주2) 케이블의 길이가 3 m 이상인 경우만 적용 주3) 사용자 설명서에 따라 외부케이블에 직접적으로 연결되는 포트에만 적용한다. 주4) 이 항의 성능 평가 기준 중 펄스4는 "B"로 적용함 주5) 차량용 주 배터리에 직접 연결여야 한다고 언급된 경우 펄스 3a, 3b, 4 만 적용하고 그 외에는 펄스 1, 1a, 1b, 2, 7 도 적용함 주6) 제품이 백업용 배터리를 내장하고 있으면 성능 평가 기준"B"를 그렇지 않은 경우는 "C"를 적용함								

[별표 10]

해상 업무용 무선설비의 기기류 내성기준(제13조의2 관련)

1. 내성 시험 항목

시험항목	적용	휴대형	보호형	노출형	잠수형
전도성 RF 전자기장	신호선, 통신선, 제어선, DC 및 AC 전원포트	해당사항 없음	적용	적용	적용
방사성 RF 전자기장	함체	적용	적용	적용	해당사항 없음
전기적 빠른과도현상/버 스트	신호선, 통신선, 제어선, DC 및 AC 전원포트	해당사항 없음	적용	적용	적용
서지	AC 전원 입력포트, 통신포트	해당사항 없음	적용	적용	적용
전압변동	AC 전원입력포트	해당사항 없음	적용	적용	적용
전원고장	AC 전원입력포트	해당사항 없음	적용	적용	적용
정전기방전	함체	적용	적용	적용	해당사항 없음

2. 내성기준

시험항목	적용	시험조건	단위	성능 기준	비고
전도성 RF 전자기장	신호선, 통신선, 제어선, DC 및 AC 전원포트	0.15~80 3 80	MHz V/m(무변조, rms) % AM(1kHz)	A	주2) KN 61000-4-6
		특정주파수 ^{주1)} 10 80	MHz V/m(무변조, rms) % AM(1kHz)		주2) KN 61000-4-6
방사성 RF 전자기장	함체	80 ~ 2,000 10 80	MHz V/m(무변조, rms) % AM(1kHz)	A	KN 61000-4-3
전기적 빠른과도현상/버 스트	AC 전원포트 차동모드	2	kV	B	KN 61000-4-4
	신호선, 제어선 공통모드	1	kV	B	주2) KN 61000-4-4
서지	AC 전원포트	1(선과 접지)	kV	B	KN 61000-4-5

		0.5(선간)	kV		
전압변동	AC 전원입력포트	±20 1.5	% s	B	KN 61000-4-11
		±10 5	% s	B	KN 61000-4-11
전원고장	AC 및 DC 전원입력포트	60	s	C	KN 61000-4-11
정전기방전	함체	6(접촉 방전) 8(기중 방전)	kV kV	B	KN 61000-4-2
주1) 특정주파수 : 2 MHz, 3 MHz, 4 MHz, 6.2 MHz, 8.2 MHz, 12.6 MHz, 16.5 MHz, 18.8 MHz, 22 MHz 및 25 MHz 주2) 케이블의 길이가 3m 이상인 경우만 적용					

[별표 11]

조명기기류의 내성기준(제14조 관련)

1. 조명기기 성능평가 기준

- 가. 성능평가 기준 A : 시험하는 동안에 광도가 변하지 않아야 하고, 제어장치는 시험 중에 의도된 대로 동작해야 한다.
- 나. 성능평가 기준 B : 시험하는 동안에 광도가 다른 값으로 변할 수도 있다. 그러나 시험 후에는 광도가 1분 내에 초기값으로 회복되어야 한다.
- 다. 성능평가 기준 C : 시험중과 시험후에 어느 정도의 광도변화는 허락되고, 램프가 꺼질 수도 있다. 시험후 30분이내에 모든 기능이 정상적으로 돌아와야 하며 만일 필요하다면 시험품을 재동작 시키거나 제어장치를 재동작 시킬수 있다. 시동장치를 부착한 조명기기의 경우 시험 후에 조명기기의 스위치를 끄고 30분 후에 다시 스위치를 켰을 때 조명기기가 의도한 대로 동작되어야 한다.

2. 전자파 내성 시험 조건

가. 함체포트의 전자파 내성 시험조건

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	비고
전원 주파수 자기장	60 3	Hz A/m (rms)	KN 61000-4-8	주1)
방사성 RF 전자기장	80~1 000 3 80	MHz V/m (무변조, rms.) % AM (1kHz)	KN 61000-4-3	
정전기 방전	±8 (기중방전) ±4 (접촉 방전)	kV kV	KN 61000-4-2	
주1) 홀 개체나 자기장 센서와 같은 자기장에 민감한 소자를 포함하고 있는 장비에 대하여만 적용한다.				

나. 신호선 및 통신 포트의 전자파 내성

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	비고
전도성 RF 전자기장	0.15~80 3	MHz V(무변조, rms)	KN 61000-4-6	주1)

	80 150	% AM(1 kHz) Ω(소스 임피던스)		
전기적 빠른 과도현상/ 버스트	±0.5 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	주1) 주2)
주1) 제조사 사양서에 따라 케이블 길이가 3 m를 초과하는 케이블을 가지고 접속하는 포트에만 적용한다.				
주2) 시험중 제어장치 명령어의 변화는 적용하지 않는다.				

다. 입·출력 직류 전원포트에서의 시험레벨포트의 전자파 내성

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	비고
전도성 RF 전자기장	0.15~80	MHz	KN 61000-4-6	
	3	V(무변조, rms)		
	80 150	% AM(1 kHz) Ω(소스 임피던스)		
전기적 빠른 과도현상/ 버스트	±0.5 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	주1)
주1) 사용하는 동안 전원에 연결되지 않는 기기에 대해서는 적용하지 않는다.				

라. 입·출력 교류 전원포트에서의 시험레벨 포트의 전자파 내성

내성 시험명	시험 조건	단위	시험 기준	비고
전도성 RF 전자기장	0.15~80	MHz	KN 61000-4-6	주1)
	3	V(무변조, rms)		
	80 150	% AM(1 kHz) Ω(소스 임피던스)		
전기적 빠른 과도현상/ 버스트	±1 5/50 5	kV Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	
서지 (안정기 내장형 램프와 반-조명기기, 입력전력 25W이하인 조명기기와 독립적인 보조기기)	1.2/50 ±1(선-접지간) ±0.5(선-선간)	Tr/Th μs kV(첨두치) kV(첨두치)	KN 61000-4-5	주2)
서지 (입력전력 25W를 초과하는 조명기기와 독립적인 보조기기)	1.2/50 ±2(선-접지간) ±1(선-선간)	Tr/Th μs kV(첨두치) kV(첨두치)	KN 61000-4-5	주2)
전압 강하	정격전압의 70 12	% 유지 주기	KN 61000-4-11	주2)
순간 정전	정격전압의 0 0.5	% 유지 주기	KN 61000-4-11	주2)
주1) 제조사 사양서에 따라 케이블 길이가 3 m를 초과하는 케이블을 가지고 접속하는 포트에만 적용한다.				
주2) 입력교류 전원포트에만 적용한다.				

3. 전자파 내성 성능 기준

가. 안정기 내장형 램프에 대한 성능 기준

내성 시험명	정전기 방전	방사성 RF 전자기장	전원주파수 자기장	전기적 빠른 과도현상	전도성 RF 전자기장	서지	전압강하	순시정전
성능평가 기준	B	A	A	B	A	C	C	B

나. 개별 부속품에 대한 시험 적용

내성 시험명	정전기 방전	방사성 RF 전자기장	전원주파수 자기장	전기적 빠른 과도현상	전도성 RF 전자기장	서지	전압강하	순시정전
성능평가 기준	B	A	A	B	A	C	C	B ^{주1)}
주1) 램프의 물리적인 특성으로 1 분 내에 재 점등이 불가능한 안정기의 경우 성능평가 기준 C를 적용한다.								

다. 조명기기에 대한 시험 적용

내성 시험명	정전기 방전	방사성 RF 전자기장	전원주파수 자기장	전기적 빠른 과도현상	전도성 RF 전자기장	서지	전압강하	순시정전
능동소자 포함 조명 기기	B	A	A	B	A	C	C	B ^{주1)}
비상등용 조명기기	B ^{주1)}	A	A	B ^{주2)}	A	B ^{주2)}	C ^{주4)}	B ^{주4)}
주1) 램프의 물리적인 특성으로 1 분 내에 재점등이 불가능한 안정기의 경우 성능평가 기준 C를 적용한다.								
주2) 위험성이 높은 곳에서 사용되도록 설계된 비상등용 조명기기는 시험후 0.5초 이내에 최초 값으로 복귀하여야 한다.								
주3) 비상등용 조명기기는 정상동작과 비상상태에서도 시험되어야 한다.								
주4) 램프의 물리적인 특성으로 1 분 내에 재 점등이 불가능한 안정기의 경우 성능기준 C를 적용한다.								

[별표 12]

무정전 전원장치(UPS)의 내성기준

1. UPS 사용 환경

- 가. 첫 번째 환경 : 공공 저전압 주 전원망에 중간 변압기 없이 직접 연결된 주거용, 상업용, 경공업 구내를 포함한 환경.
- 나. 두 번째 환경 : 주거 목적으로 사용되는 건물에 공급되는 공공 저전압 주 전원망에 직접 연결되는 것 외의 모든 상업용, 경공업, 산업용 시설을 포함한 환경

2. UPS 분류

가. 카테고리 C1

- o 첫 번째 환경에서 어떠한 제한 없이 사용되는 UPS

나. 카테고리 C2

- o 두 번째 환경에서 어떠한 제한 없이 사용되고 출력전류가 16A를 초과하지 않는 UPS
- o 다음 문구를 사용설명서에 포함시켜야 한다.
 - 경고 : 이것은 카테고리 C2 UPS 제품이다. 주거지역에서 이 제품은 무선방해를 일으킬 수 있고 이 경우에 추가적인 측정이 요구될 수도 있다.

다. 카테고리 C3

- o 두 번째 환경에서 사용되고 출력 전류가 16A를 초과하는 UPS
- o 다음 문구를 사용설명서에 포함 시켜야 한다.
 - 경고 : 이것은 두 번째 환경에서의 상업용, 산업용 적용 제품

이다 - 장애를 방지하기 위하여 설치제한 또는 추가적인 측정이 필요할 수 있다.

라. 카테고리 C4

- 복잡한 환경에서 사용되도록 한 UPS가 해당되며, 방사 및 내성 레벨은 공급자와 고객 사이의 동의에 의해서 결정

마. 카테고리 와 환경

- 첫 번째 환경으로 결정되었다면, UPS 카테고리는 C1 또는 C2로 사용된다.
- 두 번째 환경으로 결정되었다면, UPS 카테고리는 C2 또는 C3로 사용된다.
- 첫 번째, 두 번째 환경을 포함하지 않는다면 UPS 카테고리는 C4로 사용된다.

3. 내성기준

가. 일반 요구사항 및 성능평가 기준

구분	성능평가 기준 A	성능평가 기준 B
출력특성	안정상태일 때의 허용 변화전압	역시간(Inverse time) 상태일 때의 허용변화전압
내/외부 지시와 계량	시험동안 변화	시험동안 변화
외부장치의 제어신호	변화 없음	실제 UPS 동작모드에서의 일시적 변화
동작모드	변화 없음	일시적 변화

나. 기본 내성 요구 사항 - 고주파 방해

(1) 카테고리 C1 제품

단 자	현 상	시험기준	시험조건	성능평가 기준
합체 포트	정전기방전	KN 61000-4-2	4 kV(접촉방전) 8 kV(기중방전)	B
	방사성 RF 전자기장	KN 61000-4-3	80 - 1 000 MHz 3 V/m 80 % AM(1 kHz)	A
교류 입력 및 출력 전력포트	전기적 빠른과도현상	KN 61000-4-4	1 kV / 5 kHz ^{주1)}	B
	서지 ^{주2)} 1.2/50 μ s 8/20 μ s	KN 61000-4-5	1 kV ^{주3)} 2 kV ^{주4)}	B
	전도성 RF 전자기장 ^{주5)}	KN 61000-4-6	0.15 - 80 MHz 3 V 80 % AM (1 kHz)	A
직류 전력 포트	전기적 빠른과도현상 ^{주5)}	KN 61000-4-4	1 kV / 5 kHz 용량성 클램프	B
신호 및 제어포트	전기적 빠른과도현상 ^{주5)}	KN 61000-4-4	1 kV / 5 kHz 용량성 클램프	B
	전도성 RF 전자기장	KN 61000-4-6	0.15 - 80 MHz 3 V 80 % AM (1 kHz)	A

- 주1) 정격전류가 100 A 미만의 전력포트 : 결합/감결합 회로망을 사용하여 직접결합.
 정격전류가 100 A 이상의 전력포트 : 감결합 회로망 없이 용량성 클램프 또는 직접결합.
 용량성 클램프가 사용된다면 시험 레벨은 2 kV / 5 kHz가 되어야 한다.
- 주2) 광원부하 시험조건은 정격전류가 63 A 초과하는 전력포트에 해당.
- 주3) 선 - 선간
- 주4) 선 - 대지간
- 주5) 제조자 규격에 따른 전체 케이블 길이가 3 m 초과하는 인터페이스나 포트에 적용한다.

(2) 카테고리 C2, C3 제품

단 자	현 상	시험기준	시험조건	성능평가 기준
합체 포트	정전기방전	KN 61000-4-2	4 kV(접촉방전) 8 kV(기중방전)	B
	방사성 RF 전자기장	KN 61000-4-3	80 - 1 000 MHz 10 V/m 80 % AM(1 kHz)	A
교류 입력 및 출력 전력포트	전기적 빠른과도현상 서지 ^{주2)}	KN 61000-4-4	2 kV / 5 kHz ^{주1)}	B
	1.2/50 μ s 8/20 μ s	KN 61000-4-5	1 kV ^{주3)} 2 kV ^{주4)}	B
	전도성 RF 전자기장 ^{주5)}	KN 61000-4-6	0.15 - 80 MHz 10 V 80 % AM (1 kHz)	A
직류 전력 포트	전기적 빠른과도현상 ^{주5)}	KN 61000-4-4	2 kV / 5 kHz 용량성 클램프	B
신호 및 제어포트	전기적 빠른과도현상 ^{주5)}	KN 61000-4-4	2 kV / 5 kHz 용량성 클램프	B
	서지 ^{주6)} 1.2/50 μ s 8/20 μ s	KN 61000-4-5	1 kV ^{주5), 주6)}	B
	전도성 RF 전자기장	K 61000-4-6	0.15 - 80 MHz 10 V 80 % AM (1 kHz)	A

주1) 정격전류가 100 A 미만의 전력포트 : 결합/감결합 회로망을 사용하여 직접결합.
정격전류가 100 A 이상의 전력포트 : 감결합 회로망 없이 용량성 클램프 또는 직접결합.
용량성 클램프가 사용된다면 시험 레벨은 2 kV / 5 kHz가 되어야 한다.

주2) 광원 부하 시험조건은 정격전류가 63 A 초과하는 전력포트에 해당.

주3) 선 - 선 결합

주4) 선 - 대지 결합

주5) 제조자 규격에 따른 전체 케이블 길이가 3 m 초과하는 인터페이스나 포트에 적용한다.

주6) 제조자 스펙에 따른 전체 케이블 길이가 30 m 초과하는 인터페이스 또는 포트에 적용한다. 실드케이블의 경우 실드에 직접 결합한다. 이 내성 요구사항은 기술적 이유로 서지보호 장치가 실용적으로 사용되지 않는 다른 신호 인터페이스 또는 필드버스(fieldbus)에는 적용되지 않는다. 결합/감결합망의 영향으로 시험품의 일반적인 기능이 이루어지지 않을 경우에는 이 시험은 요구되지 않는다.

다. 저주파신호 내성

작동 중 UPS 는 KS C IEC 61000-2-2 에서 규정된 주 전원에서의 신호 및 저주파 전도 방해를 견디어야 한다. UPS 는 규정된 성능의

저하 없이 계속적으로 동작해야 한다. 다만, 전자파 보호 기준, 전자파 보호 시험방법에서 KS C IEC 61000-2-2의 규정을 수용하여 별도로 시행일을 정할 때 까지 시행을 유보한다.

성능평가 기준 : A

라. 전원 주파수 자기장 내성

작동 중 UPS는 KN 61000-4-8 에 규정된 전원 주파수 자기장 내성에 견뎌야 한다. 카테고리 C1 : 레벨 2 등급(10 A/m), 카테고리 C2, C3 : 레벨 3 등급 (30 A/m)

UPS는 규정된 성능의 저하 없이 계속적으로 동작해야 한다.

성능평가기준 : B

마. 전압 강하, 순시정전, 전압변동 내성

KS C IEC 62040-3에 규정된 UPS의 성능시험에 관련된 내용으로서 이 기준에서는 적용하지 않는다.

[별표 13]

아크용접기의 내성기준

1. 분류

가. 시험의 적용성

- 이 기준에 포함되는 아크 용접용 기기는 아래에 명시된 내성 요건에 따라 분류된다. 카테고리 1의 아크용접용 기기는 시험 없이도 필요한 내성 요건을 만족하는 것으로 간주한다. 카테고리 2의 아크 용접용기기는 이 기준을 만족해야 한다.

나. 카테고리 1

- 전자 제어회로를 포함하지 않는 아크 용접용 설비 예) 변압기, 변압기 정류기, 수동 리모컨, 액체 냉각시스템, CO₂ 가열기 및 비-전자 급전선. 인덕터, r.f 억제회로, 주전원 주파수 변압기, 정류기, 다이오드, 저항 등과 같은 수동 소자로 구성된 전자회로는 전자 제어회로로 간주 되지 않는다.

다. 카테고리 2

- 카테고리 1에 속하지 않는 모든 아크 용접용 기기.

2. 내성 성능 평가

가. 성능평가 A

- 아크 용접기는 의도대로 계속 동작해야 한다. 제조사에서 따로 규정하지 않았다면, 설정에서 $\pm 10\%$ 의 용접전류, 급전 속도 및 이동속도 변화는 허용된다. 모든 제어기능이 동작하여야 하며, 특히 제공된 금속 불활성/활성 가스용접 토치 또는 발 제어와 같은 통상적인 스위치를 사용하여 용접 전류를 차단시킬 수 있어야 한다.

저장된 데이터의 손실은 허용되지 않는다. 시험이 끝난 후 원래 설정으로 출력을 되돌려 놓도록 한다. 무 부하 전압은 어떤 경우에서도 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60974-1에 명시된 값을 초과할 수 없다

나. 성능평가 B

- o + 50/- 100 %의 용접 전류, 급전 속도 및 이동속도 변화가 허용된다(사용자가 정상 수단을 사용하여 아크를 재초기화 한 경우, 실제로 이는 아크 소멸을 유발할 수 있다). 제공된 금속 불활성/활성 가스용접토치 또는 발 제어와 같은 통상적인 스위치를 사용하여 용접 전류를 차단시킬 수 있어야 한다. 저장된 데이터의 손실은 허용되지 않는다. 시험이 끝난 후 원래 설정으로 출력을 되돌려 놓도록 한다. 무 부하전압은 어떤 경우에서도 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60974-1에 명시된 값을 초과할 수 없다.

다. 성능평가 C

- o 기능의 일시적 손실이 허용된다. 이 때 아크 용접용 기기를 수동으로 리셋 하도록 한다.
- (비고) 설비 스위치를 off 또는 on으로 설정할 것을 요구할 수도 있다. 제어 조작에 의해 다시 재 저장될 수 없다면, 어떠한 저장 데이터의 손실도 허용되지 않는다. 무 부하전압은 어떤 경우에도 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60974-1에 명시된 값을 초과할 수 없다.

4. 내성 시험조건 및 성능 평가기준

가. 합체

내성시험명	시험조건	단위	시험기준	성능평가 기준
방사성 RF	80 ~ 1000	MHz	KN	A

전자기장	10 80	V/m(무변조 r.m.s) % AM (1 kHz)	61000-4-3	
정전기	± 4 (접촉방전) ^{주1)}	kV(충전전압)	KN	B
방전	± 8 (기중방전) ^{주1)}	kV(충전전압)	61000-4-2	B
주1) 규정된 것보다 낮은 레벨에 대한 시험은 요구되지 않는다.				

나. 교류 입력전원포트

내성시험명	시험조건	단위	시험기준	성능평가 기준
전기적 빠른 과도 현상	± 2 5 5/50	kV(침투치) kHz(반복주파수) Tr/Th ns	KN 61000-4-4	B
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 10 80	MHz V(무변조. r.m.s) % AM (1 kHz)	KN 61000 4-6	A
서지 선-선간 선-대지간	1.2/50(8/20) ± 1 ± 2	Tr/Th μs kV(개방회로전압) kV(개방회로전압)	KN 61000-4-5	B
전압강하	30	% 감소	KN 61000-4-11	B
	0.5	주기		C
	60	% 감소		
	6	주기		
(비고) 시험레벨은 150 Ω 부하에 대한 등가전류로서 정의될 수 있다.				

다. 프로세서 측정 및 제어라인에 대한 포트

내성시험명	시험조건	단위	시험기준	성능평가 기준
전기적 빠른 과도 현상	± 2 5 5/50	kV(침투치) kHz(반복주파수) Tr/Th ns	KN 61000-4-4	B
전도성 RF 전자기장	0.15 ~ 80 10 80	MHz V(무변조. r.m.s) % AM (1 kHz)	KN 61000 4-6	A
(비고) 제조사의 사양서에 따라 총 길이가 3 m를 넘는 케이블에 연결되는 제어포트와 프로세서 측정에 적용. 시험레벨은 150 Ω 부하에 대한 등가 전류로서 정의될 수 있다.				

[별표 14]

저압개폐장치 및 제어장치의 내성기준

1. 일반 내성 기준

가. 일반 전자파 내성기준

구 분	성능평가 기준		
	A	B	C
전체 성능	동작 특성에 현저한 변화가 없음 의도된 대로 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 및 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

나. 일반 전자파 내성실험 인가 기준

시험의 종류	요구되는 시험 레벨	
정전기 방전 KN 61000-4-2	8 kV 기중방전 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 ^{주1)} 1.2/50 μ s - 8/20 μ 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	
전원주파수 자기장 ^{주2)} KN 61000-4-8	30 A/m	
전압강하/순간정전 (50 Hz/ 60Hz) KN 61000-4-11 ^{주5)}	Class 2 ^{주3,4,5)} 0 % 감소 (0.5 사이클) 및 0 % 감소 (1 사이클) 70 % 감소 (25/30 사이클)	Class 3 ^{주3,4,5)} 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 ^{주3,4,5)} 0 % 감소(250/300 사이클)	Class 3 ^{주3,4,5)} 0 % 감소(250/300 사이클)
전원 고조파 내성 시험 KS C IEC 61000-4-13	요구사항 없음 ^{주6)}	

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(≤ 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.

2. 차단기(전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-2 관련) 전자파 내성 기준

가. 내성기준

내성시험명	시험기준	시험 레벨 및 조건 ^{주1)}	성능 기준	포트
정전기 방전	KN 61000-4-2	8 kV 접촉방전 8 kV 기중방전	B	합체
방사성 RF 전자기장	KN 61000-4-3	주파수 범위 : 80 ~ 1 000 MHz, 1 400 ~ 2 000 MHz 시험 레벨 : 10 V/m	A	합체 ^{주3)}
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	합체
서지	KN 61000-4-5	전원 포트, $U_e \geq 100$ V 교류: 4 kV: 선-대지간 2 kV: 선-선간 4 kV 선-선간 ^{주5)} 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 선-선간 신호 포트: 2 kV 선-대지간, 1 kV 선-선간	B	합체
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 ^c
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, 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.</p> <p>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.</p> <p>주5) 누전 전류 장치는 안전 기능을 수행해야 하기 때문에 내성 레벨이 더 높다.</p>				

3. 접촉기 및 모터 구동기 - 전자식 접촉기 및 모터 구동기(전기용품 안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60947-4-1 관련) 전자파 내성 기준

가. 내성기준

내성시험명	시험기준	시험 레벨 및 조건 ^{주1)}	성능평가 기준
정전기 방전	KN 61000-4-2	4 kV 접촉방전 8 kV 기중방전	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			

[별표 15]

멀티미디어 기기류의 내성기준

1. 합체포트의 전자파 내성

시험명	시험 조건	단위	시험방법	성능평가 기준	비고
전원주파수 자기장	60 1	Hz A/m	KN 61000-4-8	A	주1)
방사성 RF 전자기장, 소인 시험	80 ~ 1000 3	MHz V/m	KN 61000-4-3	A	주2), 주3), 주4), 주5)
방사성 RF 전자기장, 스폿 시험	1800, 2600, 3500, 5000 3	MHz V/m		A	주3), 주4), 주5)
정전기 방전	±4(접촉방전) ±8(기중방전)	kV(침투값) kV(침투값)	KN 61000-4-2	B	

주1) 본질적으로 자기장에 영향을 받을 수 있는 장치(CRT 모니터, 홀효과 소자, 전기역학적 마이크로폰, 자기장 센서 또는 오디오 주파수 트랜스포머 등)가 포함된 기기에만 적용한다.

주2) 규정된 주파수대역 전체를 스캔하면서 시험한다. 그러나 전화통신이 주요기능인 기기는 몇몇 제한된 주파수에 대해서 추가적이고 포괄적 기능 시험이 수행되어야 한다. 전도성 시험을 위해 선택된 주파수는 다음과 같다. : 80, 120, 145, 160, 230, 375, 435, 460, 600, 814, 835 MHz ($\pm 1\%$).

주3) 각각 주파수에서의 휴지시간은 시료(EUT)의 각 면, 안테나의 위치와 편파의 배치에 적용하여야 한다.

주4) 방해 시험신호는 1 kHz 정현파를 사용해 80 % 진폭변조 신호를 적용한다.

주5) 외부전원 또는 충전 능력이 없는 전지식 저가 휴대형 음성방송 수신기 및 음악 재생기에는 적용하지 않는다.

(비고)

1. 폐쇄회로 TV, 감시 카메라, 녹화기 등 감시기기는 다음의 두 조건에서 실시되어야 하며, 만약 3 V/m 시험 조건에서 아무런 이상이 없을

경우 1 V/m 시험 조건에서도 만족하는 것으로 간주한다.
가. 3 V/m 에서는 화면에 희미한 흰줄이 가는 등 화질이 조금 떨어지는 것은 허용되나, 인식물 자체가 흔들리지 않고 인식물을 명확히 식별할 수 있어야 하며 시스템이 계속해서 동작되어야 한다.
나. 1 V/m 에서는 식별 가능한 화질 손상이 없어야 한다.

2. 아날로그/디지털 데이터 포트

시험명		시험 조건	단위	시험방법	비고	성능 평가 기준
전도성 RF 전자 기장		0.15 ~ 10	MHz	KN 61000-4-6	주 1) , 주 3) 주 5)	A
		3	V			
		10 ~ 30	MHz			
		3 ~ 1	V			
서지	포트 : 비 차폐 대칭형 적용 : 선 - 접지간	$\pm 1(\pm 4)$ 10/700(5/320)	kV(첨두값) Tr/Th μs	KN 61000-4-5	주 2) , 주 4) , 주 6) , 주 7)	C
	포트 : 동 축 또는 차폐 적용 : 차폐 채 접지간	± 0.5 1.2/50(8/20)	kV(첨두값) Tr/Th μs			
전기적 빠른 과도현상/버스트		± 0.5 5/50 5	kV(첨두값) Tr/Th ns kHz(반복주 파수)	KN 61000-4-4	주 3) , 주 8)	B
<p>주1) 규정된 주파수대역 전체를 스캔하면서 시험한다. 그러나 전화통신이 주요기능인 기기는 몇몇 제한된 주파수에 대해서 추가적이고 포괄적 기능 시험이 수행되어야 한다. 전도성 시험을 위해 선택된 주파수는 다음과 같다. : 0.2, 1, 7.1, 13.56, 21, 27.12, 40.68, 52 MHz ($\pm 1\%$)</p> <p>주2) 다음 조건을 모두 충족하는 포트에 적용한다.</p>						

가. 건물 구조물을 벗어나는 케이블에 직접 연결할 수 있는 것
나. 안테나 포트, 유선 통신망 포트, 또는 방송수신기 튜너포트로 정의된 것

주3) 제조자의 규격에 따라 길이가 3 m를 초과하는 케이블을 접속하는 포트에만 적용한다.

주4) 자세한 내용은 ITU-T K.48(7절 동작 조건, 8절 특정 성능평가기준), ITU-T K.43(시험장비 구성) 및 기본 시험방법을 참조한다.

주5) 방해 시험신호는 1 kHz 정현파를 사용해 80 % 진폭변조 신호를 적용한다.

주6) 1kV 시험 레벨은 1차 보호 없이 포트에 적용하고, 4 kV 레벨은 1차 보호를 한 상태에서 적용한다. 가능한 한 설비에 사용하도록 만들어진 실제 1차 보호기를 사용한다. 이 4 kV 요구규격은 안테나 포트) 또는 방송수신기 튜너포트에는 적용하지 않는다.

주7) 10/700 (5/320) μ s 파형의 결합회로망이 고속 데이터포트의 기능에 영향을 미치는 경우, 그 시험은 1.2/50 (8/20) μ s 파형 및 적합한 결합회로망을 이용해 수행하여야 한다.

주8) xDSL 기능으로 동작하는 기기의 경우, EFT/B에 대한 반복율은 100 kHz이어야 한다.

(비고)

1. 폐쇄회로 TV, 감시 카메라, 녹화기 등 감시기기는 다음의 두 조건에서 실시되어야 하며, 만약 3 V 시험 조건에서 아무런 이상이 없을 경우 1 V 시험 조건에서도 만족하는 것으로 간주한다.

가. 3 V 에서는 화면에 희미한 흰줄이 가는 등 화질이 조금 떨어지는 것은 허용되나, 인식물 자체가 흔들리지 않고 인식물을 명확히 식별할 수 있어야 하며 시스템이 계속해서 동작되어야 한다.

나. 1 V 에서는 식별 가능한 화질 손상이 없어야 한다.

3. DC망 입력 전원 포트

시험명		시험 조건	단위	시험방법	성능 평가 기준	비고
전도성 RF 전 자기장		0.15 ~ 10	MHz	KN 61000-4-6	A	주1), 주3), 주4)
		3	V			
		10 ~ 30	MHz			
		3 ~ 1	V			
		30 ~ 80	MHz			
		1	V			
서지	선-대지 (접지)간	±0.5 1.2/50 (8/20)	kV(첨두값) Tr/Th μs	KN 61000-4-5	B	주2), 주3)
전기적 빠른 과도현상/버스트		±0.5 5/50 5	kV(첨두값) Tr/Th ns kHz(반복주파수)	KN 61000-4-4	B	주3)

주1) 규정된 주파수대역 전체를 스캔하면서 시험한다. 그러나 전화통신이 주요기능인 기기는 몇몇 제한된 주파수에 대해서 추가적이고 포괄적 기능 시험이 수행되어야 한다. 전도성 시험을 위해 선택된 주파수는 다음과 같다. : 0.2, 1, 7.1, 13.56, 21, 27.12, 40.68, 52 MHz ($\pm 1\%$)

주2) 제조자의 규격에 따라 옥외 케이블에 직접 연결할 수 있는 포트에만 적용한다.

주3) 제조자의 규격에 따라 길이가 3 m를 초과하는 케이블을 접속하는 포트에만 적용한다.

주4) 방해 시험신호는 1 kHz 정현파를 사용해 80 % 진폭변조 신호를 적용한다.

(비고)

1. 폐쇄회로 TV, 감시 카메라, 녹화기 등 감시기기는 다음의 두 조건에서 실시되어야 하며, 만약 3 V 시험 조건에서 아무런 이상이 없을 경우 1 V 시험 조건에서도 만족하는 것으로 간주한다.

가. 3 V 에서는 화면에 희미한 흰줄이 가는 등 화질이 조금 떨어지는 것은 허용되나, 인식물 자체가 흔들리지 않고 인식물을 명확히 식

별할 수 있어야 하며 시스템이 계속해서 동작되어야 한다.
 나. 1 V 에서는 식별 가능한 화질 손상이 없어야 한다.

4. AC 주전원 포트

시험명		시험 조건	단위	시험방법	성능 평가 기준	비고
전도성 RF 전자 기장		0.15 ~ 10	MHz	KN 61000-4-6	A	주1), 주4)
		3	V			
		10 ~ 30	MHz			
		3 ~ 1	V			
		30 ~ 80	MHz			
		1	V			
전압강하		95%	감소	KN	B	주2)
		0.5	주기	61000-4-11	C	주2)
		30%	감소			
		30	주기			
순간정전		95%	감소	KN	C	주3)
		300	주기	61000-4-11		
서지	선-선간	±1	kV(첨두값)	KN	B	
		1.2/50(8/20)	Tr/Th μs	61000-4-5		
	선 - 접 지 (대지)간	±2	kV(첨두값)			
		1.2/50(8/20)	Tr/Th μs			
전기적 빠른 과 도현상/버스트		±1.0	kV(첨두값)	KN	B	
		5/50	Tr/Th ns	61000-4-4		
		5	kHz(반복			
			주파수)			
주1) 규정된 주파수대역 전체를 스캔하면서 시험한다. 그러나 전화통신 이 주요기능인 기기는 몇몇 제한된 주파수에 대해서 추가적이고 포 괄적 기능 시험이 수행되어야 한다. 전도성 시험을 위해 선택된 주파수는 다음과 같다. : 0.2, 1, 7.1, 13.56, 21, 27.12, 40.68, 52 MHz (±1 %)						

주2) 전압 파형의 위상이 0도인 지점에서 변화가 발생하여야 한다. 0° 교차로 시험하였을 때 EUT의 준수 여부를 입증할 수 없으면 90° 교차에서 시험을 하고, 다시 270° 교차에서 시험하여 인증 여부를 입증하여도 된다.

주3) 제조자가 보호 조치를 규정한 경우 그 시험은 보호 조치를 취한 상태에서 수행하여야 한다.

주4) 방해 시험신호는 1 kHz 정현파를 사용해 80 % 진폭변조 신호를 적용한다.

(비고)

1. 폐쇄회로 TV, 감시 카메라, 녹화기 등 감시기기는 다음의 두 조건에서 실시되어야 하며, 만약 3 V 시험 조건에서 아무런 이상이 없을 경우 1 V 시험 조건에서도 만족하는 것으로 간주한다.

가. 3 V에서는 화면에 희미한 흰줄이 가는 등 화질이 조금 떨어지는 것은 허용되나, 인식물 자체가 흔들리지 않고 인식물을 명확히 식별할 수 있어야 하며 시스템이 계속해서 동작되어야 한다.

나. 1 V에서는 식별 가능한 화질 손상이 없어야 한다.

[별표 16]

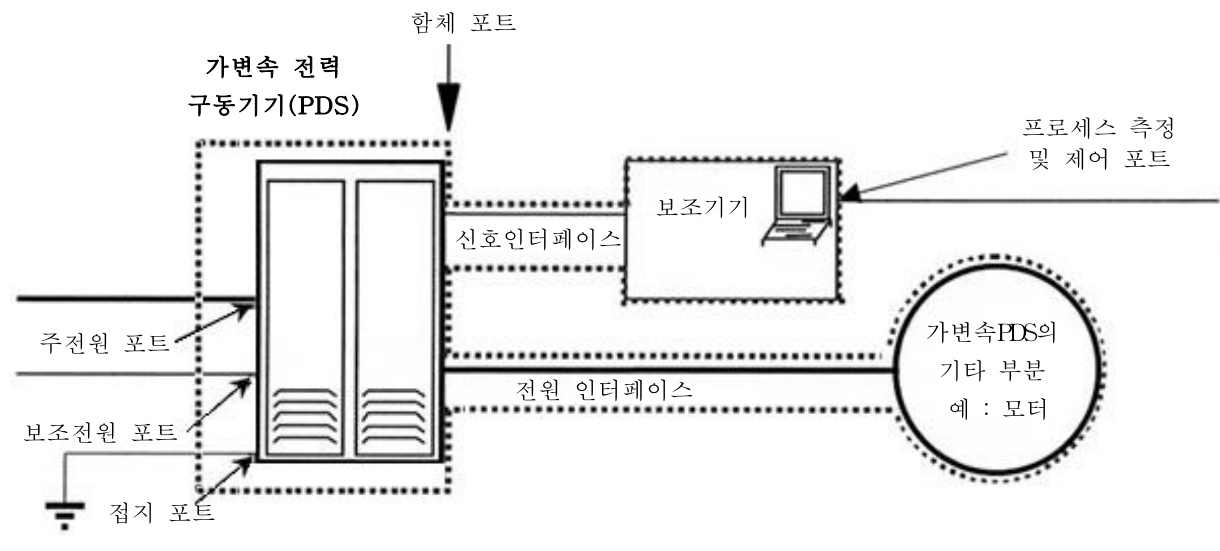
가변속 전력구동기기(PDS)의 내성기준 (제19조 관련)

1. 가변속 전력구동기기의 사용 환경

가. 제1환경 : 주거용 구내 환경과 주거용 건물에 전원을 공급할 목적으로 제공되는 저압 배전망에 중간 변압기 없이 직접 연결되는 환경

나. 제2환경 : 주거용 건물에 전원을 공급할 목적으로 제공되는 저압 배전망에 직접 연결되는 것을 제외한 모든 시설을 포함하는 환경

2. 가변속 전력구동기기의 인터페이스와 포트



3. 가변속 전력구동기기의 성능 평가 기준

항 목	성능 평가 기준 ^{주1)}		
	A	B	C
일반 성능	동작 상태에 대한 변화는 거의 없음 규정된 허용차 내에서 올바른 동작	동작 상태의 두드러진 (시각 또는 청각으로 감지 가능) 변화 자체 회복 가능	동작 정지, 동작 상태 변화 보호장치 동작 ^{주2)} 자체 회복 불가능
특수 성능, 토크 발생 특성	규정된 허용차 내에서 토크 편차	규정된 허용차 범위를 벗어난 일시적 토크 편차 자체 회복 가능	토크 불안정성 자체 회복 불가능
하위-구성품 성능, 전력전자 회로 및 구동회로의 동작	전력용 반도체에 대한 오동작 없음	가변속 전력구동기기에서 동작 정지(의도하지 않은 동작 정지)를 야기할 수 없는 일시적 오동작	동작 정지, 보호장치의 동작 ^{주2)} 저장 프로그램의 손상 없음 사용자 프로그램의 손상 없음 설정의 손상 없음 자체 회복 불가능
하위-구성품 성능, 정보 처리 및 감지 기능	외부 기기와의 통신과 데이터 교환이 방해없이 이루어 짐	일시적인 통신 방해 다만, 동작의 정지를 야기할 수 있는 내부 또는 외부 장치의 오류가 없어야 함	통신 오류, 데이터 및 정보 손상 저장 프로그램의 손상 없음 사용자 프로그램의 손상 없음 설정의 손상 없음 자체 회복 불가능
하위-구성품 성능, 디 스크 레 이 및 제 어 반 의 동작	약간의 LED 광도 불안정 약간의 문자 움직임을 제외하고 시각적 디스플레이 정보 변화 없음	일시적인 정보의 시각적 변화, 불편함을 일으키는 LED 조도	동작 정지, 영구적인 정보 손실 또는 허용되지 않은 동작 모드, 명백하게 잘못된 디스플레이 정보 저장 프로그램의 손상 없음 사용자 프로그램의 손상 없음 설정의 손상 없음.
<p>주1) 기준 A, B, C : 내성신호를 인가하기 위하여 준비 중인 기기의 초기단계부터 오류가 발생하는 경우에는 적용하지 않는다. 내성신호를 인가하기 위하여 준비 중인 기기의 초기단계에서의 오류는 정상적으로 동작하는 “정지”모드와는 구분되어야 한다.</p> <p>주2) 기준 C : 기능은 운영자에 의해 다시 회복될 수 있다(수동 리셋). 퓨즈 개방은 인버터모드에서 동작하는 선-정류형(line-commutated) 컨버터를 이용하는 경우 허용된다.</p>			

4. 저주파수 내성기준

가. 정격전압이 1000 V이하인 가변속 전력구동기기의 주전원 및 보조전원 포트에 대한 내성기준

(1) 총 고조파 왜곡률(THD), 고조파, 정류 노치

내성 시험명		제1환경 시험조건	제2환경 시험조건	성능 평가 기준
총 고조파 왜곡률		8 %	12 %	A
정류 노치		요구사항 없음	깊이 = 40 % 총 면적 = 250 % × 각도(°)	A
고조파 (개별 차수)	2	3 %	5 %	A
	3	8 %	9 %	
	4	1.5 %	2 %	
	5	9 %	12 %	
	짝수 차수 6 ≤ h ≤ 40	요구사항 없음	1.5 %	
	7	7.5 %	10 %	
	9	2.5 %	4 %	
	11	5 %	7 %	
	13	4.5 %	7 %	
	15	요구사항 없음	3 %	
	17	3 %	6 %	
	19	2 %	6 %	
	21	요구사항 없음	2 %	
	23	2 %	6 %	
	25	2 %	6 %	
	27	요구사항 없음	2 %	
	29	1.5 %	5 %	
	31	1.5 %	3 %	
	33	요구사항 없음	2 %	
	35	1.5 %	3 %	
37	1.5 %	3 %		
39	요구사항 없음	2 %		
(비고) PDS는 이 표에 의한 내성시험을 통해 적합성을 입증하여야 한다. 다만, 시험환경, 시험설비 등의 기술적인 문제로 시험·측정이 불가능한 경우, 제조사와 시험소간 협의에 따라 대체시험, 계산, 모의시험 등의 종합적인 방법으로 적합성을 증명할 수 있다.				

(2) 전압 편차, 전압 강하, 순간 정전

내성 시험명	제1환경 시험조건		제2환경 시험조건		성능 평가 기준
전압 편차 (1분 경과후 부터 적용)	$\pm 10 \%$ ^{주1),주5)}		$\pm 10 \%$ ^{주1),주5)}		A ^{주2)}
전압 강하	잔류 전압 0 % 70 %	사이클 1 25/30 ^{주3)}	잔류 전압 0 % 40 % 70 % 80 %	사이클 1 10/12 ^{주3)} 25/30 ^{주3)} 250/300 ^{주3)}	C ^{주4)}
순간 정전	잔류 전압 0 %	사이클 250/300 ^{주3)}	잔류 전압 0 %	사이클 250/300 ^{주3)}	C ^{주4)}
<p>주1) “전압 편차”는 공칭 공급 전압에 대한 공급 전압의 변동의 비를 의미한다. 3상 PDS의 전압 편차 시험 시에는 3상의 전압을 모두 동시에 올리거나 내려야 한다. KN 61800-3의 부록 F 참조.</p> <p>주2) 전압이 공칭 값 미만일 경우, 전압에 종속적인 최대 출력 정격(속도/토크)이 감소될 수 있다.</p> <p>주3) 사이클 x/y : 50 Hz 주파수에 대한 내성시험 시험조건에서는 x를 적용, 60 Hz 주파수에 대한 내성시험 시험조건에서는 y를 적용</p> <p>주4) 인버터 모드에서 작동하는 선-정류형(line-commutated) 컨버터의 경우 퓨즈 개방이 허용된다.</p> <p>주5) 전압 편차 내성 시험을 하기 위한 전압 변동을 최대 스텝 크기는 내성 시험 조건 범위 내에서 제1환경의 경우 8 %, 제2환경의 경우 12 %이며, 전압 변동의 반복 주기 T는 5 초, 지속시간 t는 2 초로 규정한다.</p> <p>(비고) PDS는 이 표에 의한 내성시험을 통해 적합성을 입증하여야 한다. 다만 시험환경, 시험설비 등의 기술적인 문제로 시험·측정이 불가능한 경우, 제조사와 시험소간 협의에 따라 대체시험, 계산, 모의시험 등의 종합적인 방법으로 적합성을 증명할 수 있다.</p>					

(3) 전압 불평형, 주파수 변동

내성 시험명	제1환경 시험조건	제2환경 시험조건	성능 평가 기준
전압 불평형 ^{주1)}	역상분 2 % ^{주3)}	역상분 3 % ^{주3)}	A
주파수 변동	$\pm 2 \%$ ^{주2)}	$\pm 2 \%$ ^{주2)} $\pm 4 \%$ (전원이 공공배전망)	A

	에서 분리된 경우) ^{주2)}	
<p>주1) 단상 PDS의 경우 해당 없음.</p> <p>주2) 주파수 변동율은 초당 1 %로 한다. 단, 전원이 공공배전망에서 분리된 경우는 초당 2 %로 한다. KN 61800-3의 부록 F 참조.</p> <p>주3) KN 61800-3 부록 F 참조.</p> <p>(비고) PDS는 이 표에 의한 내성시험을 통해 적합성을 입증하여야 한다. 다만, 시험환경, 시험설비 등의 기술적인 문제로 시험·측정이 불가능한 경우, 제조사와 시험소간 협의에 따라 대체시험, 계산, 모의시험 등의 종합적인 방법으로 적합성을 증명할 수 있다.</p>		

나. 정격전압이 1000 V를 초과하는 가변속 전력구동기기의 주전원 포트에 대한 내성기준

(1) 총 고조파 왜곡률(THD), 고조파, 정류 노치

내성 시험명	시험조건	성능 평가 기준
고조파 (총 고조파 왜곡률 및 개별 고조파 차수)	KN 61000-2-4 3급 적합성 레벨	A
고조파 단기(<15초)	KN 61000-2-4 2급 영구적 적합성 레벨의 15배	A
정류 노치	깊이=40 % 면적 ^{주)} =125 [%×각도(°)]	A
주) KS C IEC 60146-1-1의 C급이 변압기의 1차측에 해당한다.		

(2) 전압 편차, 전압 강하, 순간 정전

내성 시험명	시험조건		성능 평가 기준
전압 편차	1분 경과후부터	±10 %	A ^{주1)}
	1분 이내에서	+10 % / -15 %	
전압 강하	잔류 전압	사이클	C ^{주3)}
	0 %	1	
	40 %	10/12 ^{주2)}	
	70 %	25/30 ^{주2)}	

	80 %	250/300 ^{주2)}	
순간 정전	잔류 전압 0 %	사이클 250/300 ^{주2)}	C ^{주3)}
<p>주1) “전압 편차”는 공칭 공급 전압에 대한 공급 전압의 변동의 비를 의미한다. 3상 PDS의 전압 편차 시험 시에는 3상의 전압을 모두 동시에 올리거나 내려야 한다. 전압 편차를 고려할 때, 모든 스텝 전압은 공칭 전압의 $\pm 12\%$를 초과하지 않아야 하며 스텝 간의 시간은 2 초 이상이어야 한다.</p> <p>전압이 공칭 값 미만일 경우, 전압 종속적인 최대 출력 전력 정격(속도/토크)이 감소될 수 있다.</p> <p>주2) 사이클 x/y : 50 Hz 주파수에 대한 내성시험 시험조건에서는 x를 적용, 60 Hz 주파수에 대한 내성시험 시험조건에서는 y를 적용</p> <p>주3) 인버터 모드에서 작동하는 선-정류형(line-commutated) 컨버터의 경우 퓨즈 개방이 허용된다.</p>			

(3) 전압 불평형, 주파수 변동

내성 시험명	시험조건	성능 평가 기준
전압 불평형	역상분 2 %	A
주파수 변동	$\pm 2\%$ $\pm 4\%$ (전원이 공공배전망에서 분리된 경우)	A

(4) 시험환경, 시험설비 등의 기술적인 문제로 시험·측정이 불가능하여

내성시험을 통해 적합성을 입증할 수 없는 경우는 제조사와 시험소간 협의에 따라 대체시험, 계산, 모의시험 등의 종합적인 방법으로 (1)부터 (3)까지의 내성시험에 적합함을 증명할 수 있다.

다. 정격전압이 1000 V를 초과하는 가변속 전력구동기기의 보조전원 포트에 대한 전자파 내성

(1) 총 고조파 왜곡률(THD), 고조파, 정류 노치

이 기준 제4호 가목 (1) 중 제2환경 시험조건의 기준을 적용한다.

(2) 전압 편차, 전압 강하, 순간 정전

내성 시험명	시험조건		성능 평가 기준
전압 편차	1분 경과후부터	$\pm 10 \%$	A
	1분 이내에서	$+10 \% \sim -15 \%$	
전압 강하	잔류 전압	사이클	C
	0 %	1	
	40 %	10/12 ^{주)}	
	70 %	25/30 ^{주)}	
순간 정전	잔류 전압	사이클	C
	0 %	250/300 ^{주)}	

주) “x/y 사이클”은 “50 Hz 시험용 x 사이클”과 “60 Hz 시험용 y 사이클”을 의미한다.

(3) 전압 불평형, 주파수 변동

내성 시험명	시험조건	성능 평가 기준
전압 불평형	역상분 3 %	A
주파수 변동	$\pm 2 \%$	A
	$\pm 4 \%$ (전원이 공공배전망에서 분리된 경우)	

(4) 시험환경, 시험설비 등의 기술적인 문제로 시험·측정이 불가능하여 내성시험을 통해 적합성을 입증할 수 없는 경우는 제조사와 시험소간 협의에 따라 대체시험, 계산, 모의시험 등의 종합적인 방법으로 (1)부터 (3)까지의 내성시험에 적합함을 증명할 수 있다.

5. 고주파수 내성

가. 제1환경

적용 포트	내성 시험명	시험조건	성능 평가 기준
함체 포트	정전기 방전	±4 kV(접촉방전) ±8 kV(기중방전, 접촉방전이 불가능한 경우)	B
	방사성 RF 전자기장	80 MHz ~ 1 000 MHz 3 V/m 80 % AM(1 kHz)	A
		1.4 GHz ~ 2.0 GHz 3 V/m 80 % AM(1 kHz)	A
		2.0 GHz ~ 2.7 GHz 1 V/m 80 % AM(1 kHz)	A
전원 포트 (60 V이하 보조 직류전원 포트 제외)	전기적 빠른 과도현상	±1 kV/5 kHz ^{주1)}	B
	서지 ^{주2)}	±1 kV (선-선간) ±2 kV (선-접지간) 1.2/50(8/20) (Tr/Th μ s)	B
	전도성 RF 전자기장	0.15 MHz ~ 80 MHz 3 V 80 % AM(1 kHz)	A
전원 인터페이스	전기적 빠른 과도현상 ^{주3)}	±1 kV/5 kHz 용량성 클램프	B
프로세스 측정 및 제어 포트, 신호인터페이스 포트, 60 V이하 보조 직류전원 포트	전기적 빠른 과도현상 ^{주3)}	±1 kV/5 kHz 용량성 클램프	B
	전도성 RF 전자기장 ^{주3)}	0.15 MHz ~ 80 MHz 3 V 80 % AM(1 kHz)	A
<p>주1) 전류 정격이 100 A 미만인 전원 포트: 결합/감결합 회로망을 이용하여 직접 결합. 전류 정격이 100 A 이상인 전원 포트: 직접 결합 또는 감결합 회로망이 없는 용량성 클램프. 용량성 클램프를 사용하는 경우, 시험 레벨은 ±2 kV/5 kHz여야 한다.</p> <p>주2) 경부하 시험 조건하에서 전류 소비가 63 A 미만인 전원 포트에만 적용한다. 기본 절연의 정격 충격전압을 초과하지 않아야 한다 (KS C IEC 60664-1 참조).</p> <p>주3) 제조업체의 기능 사양에 준하는 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 포트 또는 인터페</p>			

이스의 경우에만 적용한다.

나. 제2환경

적용 포트	내성 시험명	시험조건	성능 평가 기준
함체 포트	정전기방전	±4 kV(접촉방전) ±8 kV(기중방전, 접촉방전이 불가능한 경우)	B
	방사성 RF 전자기장	80 MHz ~ 1000 MHz 10 V/m 80 % AM(1 kHz)	A
	방사성 RF 전자기장	1.4 GHz ~ 2.0 GHz 3 V/m 80 % AM(1 kHz)	A
	방사성 RF 전자기장	2.0 GHz ~ 2.7 GHz 1 V/m 80 % AM(1 kHz)	A
전원 포트 (60 V이하 보조 직류전원 포트 제외)	전기적 빠른 과도현상	±2 kV/5 kHz ^{주1)}	B
	서지 ^{주2)}	±1 kV (선-선간) ±2 kV (선-접지간) 1.2/50(8/20) (Tr/Th μs)	B
	전도성 RF 전자기장 ^{주3)}	0.15 MHz ~ 80 MHz 10 V 80 % AM(1 kHz)	A
전원 인터페이스	전기적 빠른 과도현상 ^{주3)}	±2 kV/5 kHz 용량성 클램프	B
신호 인터페이스	전기적 빠른 과도현상 ^{주3)}	±1 kV/5 kHz 용량성 클램프	B
	전도성 RF 전자기장 ^{주3)}	0.15 MHz ~ 80 MHz 10 V 80 % AM(1 kHz)	A
프로세스 측정 및 제어 포트, 60 V이하 보조	전기적 빠른 과도현상 ^{주3)}	±2 kV/5 kHz 용량성 클램프	B
	서지 ^{주2)}	±1 kV (선-접지간) ^{주4)} 1.2/50(8/20) (Tr/Th μs)	B

직류전원 포트	전도성 RF 전자기장 ^{주3)}	0.15 MHz ~ 80 MHz 10 V 80 % AM(1 kHz)	A
<p>주1) 전류 정격이 100 A 미만인 전원 포트: 결합/감결합회로망을 이용하여 직접 결합. 전류 정격이 100 A 이상인 전원 포트: 감결합회로망 없이 직접 결합 또는 용량성 클램프 사용. 용량성 클램프를 사용하는 경우, 시험 레벨은 ± 4 kV/5 kHz여야 한다.</p> <p>주2) 경부하 시험 조건하에서 전류 소비가 63 A 미만인 전원 포트에만 적용한다. 기본 절연의 정격 충격전압을 초과하지 않아야 한다(KS C IEC 60664-1 참조).</p> <p>주3) 제조업체의 기능 사양에 준하는 연결선의 길이가 3 m를 초과하는 포트 또는 인터페이스의 경우에만 적용한다.</p> <p>주4) 제조업체의 기능 사양에 준하는 연결선의 길이가 30 m를 초과하는 포트의 경우에만 적용한다. 차폐 케이블인 경우, 차폐에 대한 직접 결합이 적용된다. 기술적인 이유로 서지 보호 장치를 사용할 수 없는 필드버스 또는 여타 신호 인터페이스에는 이 내성 요구사항이 적용되지 않는다. 피시험기기에 결합/감결합회로망이 미치는 영향 때문에 정상적인 기능을 수행할 수 없는 경우에는 이 시험이 요구되지 않는다.</p> <p>(비고) 시험환경, 시험설비 등의 기술적인 문제로 시험·측정이 불가능한 경우, 제조사와 시험소간 협의에 따라 대체시험, 계산, 모의시험 등의 종합적인 방법으로 적합성을 증명할 수 있다.</p>			