



KC 62040-2

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 2.0 2005-10-19

전기용품안전기준

**Technical Regulations for Electrical and
Telecommunication Products and Components**

무정전 전원 장치(UPS)

제2부 : 전기자기 적합성(EMC) 요구사항

Uninterruptible power systems (UPS)

Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements

KATS 국가기술표준원

<http://www.kats.go.kr>

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
서문	2
개요	3
1 적용범위 (Scope)	3
2 인용표준 (Normative references)	3
3 용어와 정의 (Terms and definitions)	4
4 환경 (Environment)	4
5 UPS 분류 (UPS Categories)	5
5.1 C1급 UPS (UPS of category C1)	5
5.2 C2급 UPS (UPS of category C2)	5
5.3 C3급 UPS (UPS of category C3)	5
5.4 C4급 UPS (UPS of category C4)	5
5.5 등급 및 환경 (Categories and environment)	5
6 방출 (Emission)	6
6.1 일반사항 (General)	6
6.2 일반 요건 (General requirements)	6
6.3 일반 측정 조건 (General measurement conditions)	6
6.4 전도성 방출 (Conducted emissions)	7
6.5 방사 방출 (Radiated emissions)	8
7 내성 (Immunity)	9
7.1 일반사항 (General)	9
7.2 일반 요건 및 성능 기준 (General requirements and performance criteria)	9
7.3 기본 내성 요건 - 고주파 장애 (Basic immunity requirements - High-frequency disturbances)	10
7.4 저주파 신호에 대한 내성 (Immunity to low-frequency signals)	12
7.5 전력주파 자성에 대한 내성 (Immunity to power-frequency magnetic field)	13
7.6 순간 전압강하, 단시간 정전 및 전압 변동에 대한 내성 (Immunity to voltage dips, short interruptions and voltage variations)	13
부속서 A (Annex A)	14
부속서 B (Annex B)	27
부속서 C (Annex C)	29
부속서 D (Annex D)	30
부속서 E (Anex E)	32
해 설 1	33
해 설 2	34

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2000 - 463호(2001. 01. 05)
개정 기술표준원 고시 제2003 - 1443호(2003. 11.15)
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0421호(2014. 9. 3)
개정 국가기술표준원 고시 제2015-383호(2015. 9. 23)

부 칙(고시 제2015-383호, 2015.9.23)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

전기용품안전기준

무정전 전원 장치(UPS)

제2부 : 전기자기 적합성(EMC) 요구사항

Uninterruptible power systems (UPS)

Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements

이 안전기준은 2005년 제2판으로 발행된 IEC 62040-2, Uninterruptible power systems (UPS) – Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements를 번역하여 기술적 내용 및 규격서의 서식을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 62040-2(2008.11)을 인용 채택한다.

전원장치(UPS) – 제2부 : 전자기적합성(EMC) 요구사항

Uninterruptible power systems(UPS) –Part 2 : Electromagnetic compatibility(EMC) requirements

개요

이 표준은 한국산업표준(KS) 체제를 국제표준(ISO) 체제와 일치시키기 위하여 2005년 제2판으로 발행된 IEC 62040-2, Uninterruptible power systems(UPS) –Part 2 : Electromagnetic compatibility(EMC) requirements를 기초로, 기술적 내용 및 대응국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 한국산업표준이다.

1 적용범위

이 표준은 다음과 같이 설치되는 UPS 장치에 적용한다.

- 단일 장치로 또는 다수의 상호 연결된 UPS 및 단일 전력 계통을 구성하는 관련 제어/개폐 장치로 구성되는 UPS 계통으로, 그리고
- 산업 또는 주택 지역, 상업 및 경공업 지역 전력망에 연결되며, 운전자가 조작 가능한 지역이나 분리된 전기 지역에 설치되는 경우

이 표준은 이 표준에서 정의된 바와 같이 C1, C2 및 C3급 제품이 시장에 출시되기 전에 EMC에 대한 적합성 평가에 관한 제품 기준을 제시하기 위함이다.

C4등급의 장비는 고정된 설비로 간주된다. 점검은 일반적으로 사용하고자 하는 장소에 최종 설치 이후에 수행된다. 때때로 부분 점검은 사전에 수행될 수 있다. **부속서 E**를 참조한다.

요건들은 공동 장소나 산업 현장의 UPS에 대한 EMC의 적절한 수준을 확보하기 위해 선정되었다. 그러나 이러한 수준은 어떠한 장소에서도 발생할 수 있으나 발생 가능성이 극히 낮은 경우를 포함하지 않는다.

이 표준은 UPS의 물리적 크기나 출력 정격의 범위를 포함할 필요가 있는 시험 조건의 구분을 고려한다.

UPS 장치나 계통은 제품 자체로서 이 표준의 관련 요건에 부합해야 한다. UPS 장치의 출력단에 연결된 사용자의 어떠한 부하로 인한 EMC 현상은 고려되지 않는다.

특수한 설치 환경이 다루어지지 않는 않으며, UPS의 고장 조건도 고려되지 않는다.

이 표준은 직류 전자 안정기나 회전 기계형 UPS를 포함하지 않는다.

이 표준은 다음 사항을 기술한다.

- EMC 요건
- 시험방법
- 최소 성능 수준

2 인용표준

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

KS C IEC 60050-161 : 2002, 국제 전기 용어-제161장 : 전기 자기 적합성

KS C IEC 61000-2-2 : 2007, 전기자기적합성(EMC)-제2-2부 : 환경-공공 저전압전력 공급시스템에서 저주파 전도방해와 신호화의 합성 레벨
 KS C IEC 61000-3-2 : 2005, 전기자기적합성(EMC)-제3부 : 한계값-제2절 : 고조파 전류의 한계값(기기의 입력전류 상당 16 A 이하)
 KS C IEC 61000-4-1 : 2006, 전기자기적합성(EMC)-제4부 : 시험 및 측정기술-제1절 : 내성 시험 개요
 KS C IEC 61000-4-2 : 2005, 전기자기적합성(EMC)-제4부 : 시험 및 측정기술-제2절 : 정전기 방전 내성시험
 KS C IEC 61000-4-3 : 2003, 전기자기적합성(EMC)-제4부 : 시험 및 측정 기술-제3절 : 전기 자기 방사 내성 시험
 KS C IEC 61000-4-4 : 2003, 전기자기적합성(EMC)-제4부 : 시험 및 측정 기술-제4절 : 전기적 빠른 과도 현상 내성 시험
 KS C IEC 61000-4-5 : 2008, 전기자기적합성(EMC)-제4-5부 : 시험 및 측정 기술-서지 내성 시험
 KS C IEC 61000-4-6 : 2008, 전기자기적합성(EMC)-제4-6부 : 시험 및 측정 기술-전자기장 전도 내성 시험-EMC 기본 표준
 KS C IEC 61000-4-8 : 2003, 전기자기적합성(EMC)-제4장 : 시험 및 측정 기술-제8부 : 전원 주파수 자계 내성 시험
 KS C IEC 62040-3 : 2002, 무정전 전원 장치(UPS)-제3부 : 성능 및 시험 방법
 KS C CISPR 16-1-1 : 2004, 전기 자기 장애·내성 측정 장비 및 측정 방법-제1부 : 전기 자기 장애 및 측정 장비-제1절 : 측정 장비
 KS C CISPR 16-1-3 : 2004, 전기 자기 장애·내성 측정 장비 및 측정 방법-제1부 : 전기 자기 장애 및 내성 측정 장비-제3절 : 보조 장비-방해 전력
 KS C CISPR 16-1-5 : 2004, 전기 자기 장애·내성 측정 장비 및 측정 방법-제1부 : 전기 자기 장애 및 내성 측정 장비-제5절 : 30 MHz~1 000 MHz의 안테나 교정 시험장
 KS C CISPR 22 : 2004, 정보 기기 무선 방해 특성에 대한 측정 방법 및 한계값
 CISPR 16-1-2 : 2003, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods-Part 1 : Radio disturbance and immunity measuring apparatus-Ancillary equipment-Conducted disturbances

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 EMC 및 관련 현상과 관계되는 KS C IEC 60050-161의 용어와 정의를 다음과 함께 적용한다.

3.1

포트

UPS의 외부 전자기적 환경과의 특수한 인터페이스(그림 1 참조)

3.2

외함 포트

전자기장이 방사되거나 들어오는 UPS의 물리적 경계

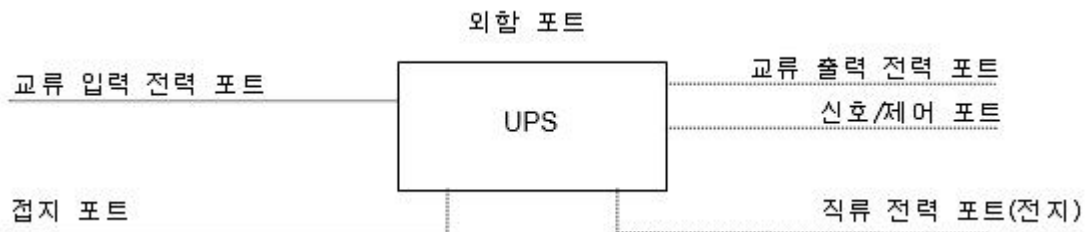


그림 1 - 포트의 예

4 환경

다음 환경의 예는 대부분의 UPS 설치 환경을 포함한다.

- a) 제1환경 : 중간 변압기 없이 공용 저압 주전원에 직접 연결되는 주택, 상업 및 경공업 설비를 포함하는 환경
- b) 제2환경 : 주거용으로 사용되는 건물에 공급되는 저압 주전원에 직접 연결되는 것을 제외한 모든 상업, 경공업 및 산업 설비를 포함하는 환경

5 UPS 분류

5.1 C1급 UPS

이 등급은 제1환경에서 제한 없이 사용되는 UPS를 포함한다. 이러한 UPS는 주택 설비용에 적합하다.

C1급 UPS는 C1급 UPS의 방사 한계에 부합해야 하며 표 5의 내성조건에 견딜 수 있어야 한다.

5.2 C2급 UPS

이 등급은 16 A를 초과하지 않는 출력 전류를 가지며 제1환경에서 제한 없이 사용되는 UPS를 포함한다. 이러한 UPS는 다음과 같이 연결된 경우 제1환경에서 사용될 수도 있다.

- 산업표준 플러그와 소켓을 통한 연결, 또는
- 국가표준 플러그와 소켓을 통한 연결, 또는
- 영구적 연결

C2급 UPS는 C2급 UPS의 방사 한계에 부합해야 하며 표 6의 내성조건에 견딜 수 있어야 한다.

다음의 문장이 사용 지침에 포함되어야 한다.

경고 이것은 C2급 UPS이다. 주택 지역에서 이 제품은 전자기 장애를 일으킬 수 있으며, 이러한 경우 사용자는 부가적인 수단을 취해야 한다.

5.3 C3급 UPS

이 등급은 16A를 초과하는 출력 전류를 가지며 제2환경에서 사용되는 UPS를 포함한다. 이러한 UPS는 제1환경으로 분류된 건물로부터 최소 30 m 이상 떨어진 상업 및 산업설비용으로 적합하다.

C3급 UPS는 C3급 UPS의 방사 한계에 부합해야 하며 표 6의 내성조건에 견딜 수 있어야 한다.

다음의 문장이 사용 지침에 포함되어야 한다.

경고 이것은 제2환경의 상업 및 산업용 제품이다-장애를 방지하기 위하여 설치 제한 또는 부가적인 수단이 필요할 수 있다.

5.4 C4급 UPS

이 등급은 복합환경에 사용되는 UPS로 적용 방사 및 내성 수준에 대해 공급자와 사용자 간에 합의 되어야 한다.

C4급 UPS는 전류정격에 제한되지 않는다.

5.5 등급 및 환경

환경조건이 제1환경으로 결정되면 C1 또는 C2급 UPS가 사용되어야 하며, 제2환경으로 결정되면 C2 또는 C3급 UPS가 사용되어야 한다.

만약, 환경조건이 제1환경 또는 제2환경으로 분류되지 않을 경우에는 C4급 UPS가 사용되어야 한다.

6 방출

6.1 일반사항

0 Hz에서 1 GHz까지의 주파수 범위에서의 장애가 다루어진다.

방출요건은 정상적으로 운전 중인 UPS에 의한 장애가 다른 장치의 목적된 운전을 방해하지 않는 수준이 되도록 하기 위해 선정된다.

비고 1 그러나 이 표준에서의 제한은 라디오 및 텔레비전 안테나가 C1급 또는 C2급 UPS의 경우 10 m, C3급 UPS의 경우 30 m 이내로 가까이 있을 경우 전자기 장애에 대한 완전한 보호를 제공하지 못할 수도 있다.

비고 2 특수한 경우, 예를 들면 근접 지역에 매우 민감한 장치가 사용되는 경우, 규정된 수준 미만으로 전자기 방출을 감소시키기 위하여 추가적인 저감수단이 적용될 수도 있다.

6.2 일반 요건

UPS는 5.3~5.4의 방출 한계 값에 적합해야 한다.

이 UPS는 다음과 같은 조건으로 시험해야 한다.

- 정격 입력 전압
- 정상 및 충전 에너지 운전 모드
- 최고 인터페이스 수준을 야기하는 선형 부하

5.4의 목적은 다른 기기 내에서(예를 들어, 라디오 수신기 같은) 전자기 장애를 일으킬 수도 있는 전자기 방출과 관련된 이 표준 내의 적용범위에서 정의된 UPS의 방출 제한과 시험방법을 정의하는 데 있다.

이러한 방출 값 제한들은 필수적인 전자기 적합성에 관한 요건을 나타낸다.

시험 요건은 고려되는 각각의 포트에 대해서 규정된다. 시험방법에 대해서는 **부속서 A**를 참조한다.

6.3 일반 측정 조건

6.3.1 일반사항

정상 적용 상태에서 관측되는 일정한 주파수대에서 가장 큰 방출을 하는 운전 모드에서 측정해야 한다. UPS 운전 모드, 즉 정상 모드 및 충전 에너지 모드를 조사해야 한다.

시험 시료에 대한 시험 장비의 구성을 변화시켜서 전자기 장애가 최대가 되도록 해야 한다.

정지형 우회로 또는 보수용 우회 회로들의 분리된 전원의 연결을 위해 추가된 주 입력 전원 단자(포트)를 가지는 UPS에 대해서, 이 단자(포트)는 가능한 곳 어디서나 일반 교류 입력 포트 전원에 임시로 연결되어야 한다. 5.3의 전도 방사 시험은 이러한 추가적인 회로의 측정을 포함해야 한다.

UPS가 계통의 일부분이거나 보조 부속품들에 연결될 수 있다면, 그때 UPS는 포트를 작용시키기 위해 필요한 최소 구성의 보조 부속품들에 연결되어져 있는 동안 시험되어야 하거나 등가 임피던스로 중단되어야 한다.

UPS 교류 출력은 출력 정격 내의 어떤 부하 조건에 대한 시험에서도 장치를 작동할 수 있는 선형 부하로 부하가 걸려야 한다.

측정 중의 장치 구성 및 운전 모드는 시험 보고서에 자세히 기록되어야 한다. 시험 장치와 측정 기준은 **부속서 A**를 참조한다. 현장 시험에 대해서는 **부속서 E**를 참조한다. 이 시험은 다른 언급이 없는 한, 정격 전압으로 UPS에 대한 특정 운전환경 범위에서 수행해야 한다.

6.3.2 구매자/사용자 문서

- a) 구매자/사용자는 만족스러운 사용을 위해 취해야 할 특별한 조치들(예를 들면, 차폐 케이블 또는 특별한 케이블 같은)이 있는지에 대한 정보를 제공받아야 한다.
- b) UPS의 공급범위가 지역의 규제지침에 만족하느냐의 여부에 관계없이 문서는 구매자/사용자의 요구에 유용해야 한다. 전자기 장애 요건에 적합한 UPS와 함께 보조 부속품들의 목록 역시 유용해야 한다.

6.3.3 적용성

측정은 UPS의 관련 포트에 대해서 수행된다.

6.4 전도성 방출

6.4.1 주 단자 전자기 장애 전압 한계

UPS는 UPS의 등급과 시험 중의 정격 출력 전류에 따라 표 1 또는 표 2의 한계 값을 초과해서는 안 된다.

UPS는 평균 검출 수신기와 준 피크 검출 수신기를 각각 사용하였을 때 각각 평균 한계 값과 준 피크 한계 값 모두를 만족시켜야 하며, A.6에 기술된 방법에 따라 측정되어야 한다.

준 피크 검출 수신기를 사용할 때 평균 한계 값을 만족시킨다면, 그 시험 장치는 두 한계 값을 모두 만족시키는 것으로 간주되며, 평균 검출 수신기로의 측정은 필요하지 않다.

측정 수신기에 대한 기록이 한계 값 근처에서 동요를 나타내면, 그 기록은 각각의 측정 주파수에서 적어도 15초 동안 관찰되어야 한다. 무시되어야 하는 동떨어진 최고 값을 제외하고, 최고 측정 값이 기록되어야 한다.

- a) C1급 및 C2급 UPS

표 1 – C1급 및 C2급 UPS에 대한 0.15 MHz~30 MHz의 주파수에서
주 단자 전자기 장애 전압의 한계

주파수 범위 (MHz)	한계 값 [dB(μV)]			
	C1급 UPS		C2급 UPS	
	준피크	평균	준피크	평균
0.15 ~ 0.50	66 ~ 56 ^a	56 ~ 46 ^a	79	66
0.50 ~ 5 ^b	56	46	73	60
5 ~ 30	60	50	73	60

^a 한계 값은 주파수의 대수함수로 선형적으로 감소한다.
^b 하한 값은 전이 주파수에서 적용되어야 한다.

- b) C3급 UPS

표 2 - C3급 UPS에 대한 0.15 MHz~30 MHz의 주파수에서 주 단자 전자기 장해 전압의 한계

UPS 정격 출력 전류 (A)	주파수 범위 (MHz)	한계 값 [dB(μV)]	
		준피크	평균
> 16~100	0.15~0.50 [♢]	100	90
	0.50~5.0 [♢]	86	76
	5.0~30.0 [♢]	90~70 [♣]	80~60 [♣]
> 100	0.15~0.50 [♢]	130	120
	0.50~5.0 [♢]	125	115
	5.0~30.0	115	105

♣ 한계 값은 주파수의 대수함수로 선형적으로 감소한다.
 ♢ 하한 값은 전이 주파수에서 적용되어야 한다.

6.4.2 교류 출력 전자기 장해 전압 한계

표 1 및 표 2의 한계 값이 적용된다.

UPS 출력에서의 전도 전자기 장해는 정격 출력 전류별로 표 1 및 표 2에 명시된 값에 14 dB을 더한 크기까지 허용된다. 100 A를 초과하는 C3급에 대해서는 장해전압 한계의 증가가 허용되지 않는다. 이러한 한계 값은 사용자 지침서에 제조자에 의해 명시된 것과 같이 출력 케이블의 길이가 10 m를 초과하는 UPS에만 적용된다.

그 값들은 A.2.3에 따라 전압 프로브를 이용하여 측정되어야 한다

6.4.3 신호 및 통신 포트의 한계

공중교환전화망(PSTN)에 연결되는 포트에 대해서는 KS C CISPR 22의 시험방법 및 제한 값이 적용된다(부속서 C 참조).

6.4.4 직류 포트의 한계

직류 포트는 UPS의 내부 부품으로 간주되며, 따라서 전도 전자기 장해의 한계 값에 제한을 받지 않는다. 직류 포트에 대한 전도 전자기 장해의 영향은 방사 장해를 야기할 수 있으나, 정상 및 충전 에너지 운전 모드와 이 절에서 명기한 장치 구성이 6.5의 방사 요건을 만족할 경우에는 추가 시험이 요구되지 않는다.

UPS가 외부 직류 전원의 연결용 단자를 가지는 경우, 이 포트는 시험 장치 내에 포함되어야 하며 다음과 같이 시험된다.

탁상용 UPS의 경우, 축전지와 외함은 제조자의 지침에서 허용한 위치에 설치되어야 한다. 바닥 설치형 UPS의 경우, 외부 직류 전원과 외함은 UPS에서 0.8 m 이상의 거리에 위치해야 하며 제조자의 지침에 따라 결선되어야 한다. 대형 UPS에 대해 직류 전원이 UPS로부터 좀 떨어진 곳에 위치한 경우, 포트는 제조자의 지침서에 따라 결선되어야 하며, 시험 축전지나 전력 공급 장치는 충전 에너지 모드에서 측정을 할 수 있도록 케이블의 직류전원 말단에 설치된다.

6.4.5 저주파 방출-입력 전류 고조파

정격 입력 전류 및 전압이 KS C IEC 61000-3-2의 적용범위 내에 있을 경우 그 표준에 명기된 한계 값과 시험방법이 적용되어야 한다.

6.5 방사 방출

6.5.1 전자장

UPS는 표 3의 한계 값을 만족시켜야 한다. 측정 수신기의 기록이 한계 값 근처에서 동요를 나타내면, 그 기록은 각각의 측정 주파수에서 적어도 15초 동안 관찰되어야 한다. 무시되어야 하는 동떨어진 최고값을 제외하고, 최고 측정값이 기록되어야 한다.

30 MHz 미만의 주파수 대역에서의 방사 방출에 대한 한계 값은 적용되지 않는다.

연구용 측정 방법 및 참고용 제한 값은 부속서 B에 명기되어 있다.

표 3 - 30 MHz~1 000 MHz의 주파수에서 방사 방출 한계

주파수 범위 (MHz)	준피크 한계 값 [dB(μV/m)]		
	C1급 UPS	C2급 UPS	C3급 UPS
30~230	30	40	50
230~1 000	37	47	60

하한 값은 전이 주파수에서 적용되어야 한다.

비고 1 시험거리는 10 m이어야 한다. 10 m에서의 방출 측정이 주위의 큰 잡음이나 기타 다른 이유로 측정되지 못한다면, 좀 더 가까운 거리(예를 들면, 3 m)에서 측정할 수도 있다(KS C CISPR 22의 10.2.1의 비고 참조).

비고 2 전자기 장애가 발생하는 경우, 추가 규정이 요구될 수도 있다.

6.5.2 자기장

자기장 방출에 대한 제한은 적용되지 않는다. 측정 방법 및 참고용 제한 값은 부속서 B를 참조한다.

7 내성

7.1 일반사항

0 Hz에서 1 GHz까지의 주파수 범위에서의 내성 요건이 다루어진다.

이 시험 요건들은 필수적인 전자기 적합성의 내성 요건을 나타낸다. 시험 요건들은 고려되는 각각의 포트에 대해 규정된다.

이 절에 명기된 시험 수준은, 어떠한 장소에서도 발생할 수 있으나 발생 가능성이 극히 낮은 경우를 포함하지 않는다. 이러한 경우 더 높은 수준이 요구될 수도 있다.

비고 특수한 경우, 전자기 장애 수준이 이 표준 내에서 규정된 수준을 초과하는 경우가 발생할 수도 있다. 예를 들어, 소형 송신기가 UPS 근처에서 사용되는 경우이다. 이런 경우에는 특수한 저감 장치가 적용될 수도 있다.

7.2 일반 요건 및 성능 기준

장치는 최소 7.3~7.6의 내성 한계 값을 만족시켜야 한다. UPS에 적합한 성능 기준은 다음 표 4에 나타나 있다.

표 4 - 내성 시험 성능 기준

	기준 A	기준 B
출력 특성	안정상태 특성 내에서만 변화가 허용된 전압(KS C IEC 62040-3의 그림 1, 2 또는 3에서 100 ms 한계 값 이상)	안정상태 특성 내에서만 변화가 허용된 전압(KS C IEC 62040-3의 그림 1, 2 또는 3에서 100 ms 한계 값 미만)
외부 및 내부의 지시 및 측정	시험 동안에만 변화	시험 동안에만 변화
외부 장치에 대한 제어 신호	변화 없음.	UPS 운전 모드에 따른 일시적 변화
운전 모드	변화 없음.	일시적으로만 변화

UPS에 대한 시험은 다음 조건에서 수행되어야 한다.

- 정격 입력 전류
 - 정상 운전 모드
 - 정격 실효 출력 또는 KS C IEC 62040-3에 따른 경부하에서의 선형 부하
- UPS는 성능 기준이 다른 경우, 적당한 등급으로 규정되어야 한다.

시험방법에 대해서는 부속서 D를 참조한다.

7.3 기본 내성 요건 - 고주파 장애

7.3.1 조건

표 5 및 표 6에 고주파 장애 시험에 대한 최소 내성 요건 및 합격판정기준이 명기되어 있다. 합격판정에 대한 상세기준은 표 4에 명기되어 있다.

7.3.2 C1급 기기

표 5의 기준은 C1급 UPS에 적용된다. UPS가 표 5에 따른 내성을 갖도록 설계될 경우, 카탈로그 또는 기기 자체에 산업용 환경에서 사용될 목적이 아니라는 것을 명기하여야 한다.

표 5 - C1급 UPS에 대한 최소 내성 요건

포트	현상	시험방법 표준	기준 값	성능(합격판정기준)
외함 포트	ESD	KS C IEC 61000 - 4-2	4 kV CD 또는 8 kV AD(CD 불가의 경우)	B
	진폭 변조된 라디오 주파수 전자장	KS C IEC 61000 - 4-3	80 ~ 1 000 MHz 3 V/m 80 % AM(1 kHz)	A
교류 입력 및 출력 포트	고속 과도-버스트	KS C IEC 61000 - 4-4	1 kV/5 kHz ^a	B
	서지 ^b 1.2/50 us, 8/20 us	KS C IEC 61000 - 4-5	1 kV ^c 2 kV ^d	B
	전도 라디오 주파수 공통모드 ^e	KS C IEC 61000 - 4-6	0.15 ~ 80 MHz 3 V 80 % AM(1 kHz)	A
직류 출력 포트	고속 과도-버스트 ^e	KS C IEC 61000 - 4-4	1 kV/5 kHz 용량성 클램프	B
신호 및 제어 포트	고속 과도-버스트 ^e	KS C IEC 61000 - 4-4	1 kV/5 kHz 용량성 클램프	B
	전도 라디오 주파수 공통모드 ^e	KS C IEC 61000 - 4-6	0.15 ~ 80 MHz 3 V 80 % AM(1 kHz)	A
CD = contact discharge(접점 방전) AD = air discharge(기중 방전) AM = amplitude modulation(진폭 변조)				
^a 전류정격 100 A 미만의 전력 포트 : 커플링 및 디커플링 망을 사용하는 직접 커플링. 전류정격 100 A 이상의 전력 포트 : 디커플링 망이 없는 직접 커플링 또는 용량성 클램프. 용량성 클램프가 사용될 경우 시험전압은 2 kV/5 kHz이어야 함.				
^b 경부하 시험조건은 전류가 63 A를 초과하는 경우에 수용 가능함.				
^c 커플링 선간 전압				
^d 커플링 선과 대지 간 전압				
^e 제조자의 성능 표준에 따라 케이블 총 길이가 3 m를 초과할 수도 있는 포트 또는 인터페이스에만 적용				

7.3.3 C2급 및 C3급 기기

표 6의 기준은 제2환경에서 사용되는 UPS에 적용된다.

표 6 - C2급 및 C3급 UPS에 대한 최소 내성 요건

포트	현상	시험방법 표준	기준 값	성능(합격판정기준)
외함 포트	ESD	KS C IEC 61000 - 4-2	4 kV CD 또는 8 kV AD	B
	진폭 변조된 라디오 주파수 전자장	KS C IEC 61000 - 4-3	80~1000 MHz 10 V/m 80 % AM(1 kHz)	A
교류 입력 및 출력 포트	고속 과도 버스트	KS C IEC 61000 - 4-4	2 kV/5 kHz ^a	B
	서지 ^b 1.2/50 us, 8/20 us	KS C IEC 61000 - 4-5	1 kV ^c 2 kV ^d	B
	전도 라디오 주파수 공통모드 ^e	KS C IEC 61000 - 4-6	0.15~80 MHz 10 V 80 % AM(1 kHz)	A
직류 출력 포트	고속 과도 버스트 ^e	KS C IEC 61000 - 4-4	2 kV/5 kHz 용량성 클램프	B
신호 및 제어 포트	고속 과도 버스트 ^e	KS C IEC 61000 - 4-4	2 kV/5 kHz 용량성 클램프	B
	서지 ^f 1.2/50 us, 8/20 us	KS C IEC 61000 - 4-5	1 kV ^{e, f}	B
	전도 라디오 주파수 공통모드 ^e	KS C IEC 61000 - 4-6	0.15~80 MHz 10 V 80 % AM(1 kHz)	A
CD = contact discharge(접점 방전) AD = air discharge(기중 방전) AM = amplitude modulation(진폭 변조)				
^a 전류정격 100 A 미만의 전력 포트 : 커플링 및 디커플링 망을 사용하는 직접 커플링. 전류정격 100 A 이상의 전력 포트 : 디커플링 망이 없는 직접 커플링 또는 용량성 클램프. 용량성 클램프가 사용될 경우 시험전압은 4 kV/5 kHz이어야 함. ^b 경부하 시험조건은 전류가 63 A를 초과하는 경우에 수용 가능함. ^c 커플링 선간 전압 ^d 커플링 선과 대지 간 전압 ^e 제조자의 성능 표준에 따라 케이블 총 길이가 3 m를 초과할 수도 있는 포트 또는 인터페이스에 만 적용 ^f 제조자의 성능 표준에 따라 케이블 총 길이가 3 m를 초과할 수도 있는 포트 또는 인터페이스에 만 적용. 차폐 케이블의 경우 실드에 직접 커플링이 적용됨. 이 내성 요건은 필드버스 또는 기술적인 이유로 서지 보호장치 사용이 비현실적인 기타 신호 인터페이스에는 적용되지 않음. 피 시험 중인 기기에 대해 커플링/디커플링 망의 영향으로 인해 정상 기능이 수행되지 못할 경우, 이 시험은 요구되지 않음.				

7.4 저주파 신호에 대한 내성

운전 중인 UPS는 저주파 전도 전자파 장애와 KS C IEC 61000-2-2에서 규정되고 부속서 D(D.6 참조)에 기술된 대로 주전원(mains)의 적합성을 위해 주전원에서의 저주파 전도성 전자기 장애와 신호를 견디어야 한다.

위의 조건을 모의하여 적합성을 점검하며, 이 UPS는 규정된 성능이 저하되지 않고 운전을 계속해야 한다. 기준 : A

7.5 전력주파 자성에 대한 내성

운전 중인 UPS는 KS C IEC 61000-4-8에 명기된 대로 전력주파 자기장에 의해 유도되는 자기장해를 견디어야 한다. : C1급의 경우 레벨 2(10 A/m), C2 및 C3급의 경우 레벨 3(30 A/m)

위의 조건을 모의하여 적합성을 점검하며, 이 UPS는 규정된 성능이 저하되지 않고 운전을 계속해야 한다. 기준 : B

7.6 순간 전압강하, 단시간 정전 및 전압 변동에 대한 내성

이 특성은 KS C IEC 62040-3에 명기된 대로 UPS의 주 목적의 하나와 관련된다.

부속서 A (규정)

전자기 방출 – 시험방법

A.1 일반사항

이 시험의 목적은 UPS에 의해 발생되고 전도 및 방사에 의해 전파되는 전자기 방출의 수준을 측정하는 데 있다.

이 부속서는 주로 연속적인 전자기 방출에 관련된 내용이다.

물리적 크기와 전력 정격의 범위 때문에, 제조자는 가장 적당한 시험 장소와 UPS를 물리적으로 설치하기 가장 좋은 구성을 선택할 수 있다.

어떤 경우에는, 예를 들어 다중 모듈 계통의 경우, 현장 설치 평가만이 가능할 수 있다. 그러므로 다음의 시험 장치와 방법은 가능한 한 대부분의 UPS를 만족시키기 위한 일반적인 기준을 제공한다.

A.2 측정 장치

A.2.1 측정 기구

준피크값 검출기와 평균 검출기를 가지는 수신기는 KS C CISPR 16 계열의 표준을 따라야 한다.

비고 다른 검출기 특성을 가진 측정 기구는 전자기 방해값의 측정이 같다고 판명될 수 있는 경우에 사용될 수 있다. 특히 시험 중에 장치의 작동 주파수가 작동 주기 동안 상당히 변화한다면, 파노라마식 수신기와 스펙트럼 분석기의 사용에 주의해야 한다.

A.2.2 인공 주전원망(AMN)

주전원 단자의 전자파 장애 전압 측정은 KS C CISPR 16-1-2의 4.에 명시된 대로 50 Ω/50 μH망으로 구성된 인공 주전원망을 사용하여 이루어져야 한다.

인공망은 측정 위치에서 주전원 양단의 무선 주파수에서 규정되는 임피던스를 제공하도록 요구된다. 또한 시험 중인 장치는 전력선상의 주위 잡음으로부터 분리되어야 한다.

A.2.3 전압 프로브

UPS의 출력에 대해 규정된 경우나 인공 주전원망이 UPS 입력 전류 정격으로 인해 사용될 수 없는 경우에는 KS C CISPR 16-1-2의 5.2의 요건에 일치하며, **그림 A.1**에서 보여지는 것과 같은 전압 프로브가 사용되어야 한다. 프로브는 각각의 선로와 선택된 기준 접지(금속판, 금속관) 사이에 순차적으로 연결된다.

프로브는 선로와 접지 사이의 저항이 적어도 1 500 Ω이 되기 위해서 주로 저지 커패시터와 레지스터로 구성된다. 커패시터나 측정 수신기를 위험한 전류로부터 보호하기 위해 사용되는 그 외 장치들이 측정의 정밀도에 미치는 영향은 1 dB 미만이거나 조정이 허용되어야 한다.

프로브의 접지 접속기는 낮은 임피던스를 가지는 기준 접지에 연결되어야 한다. 이 접속선의 길이는 최대 측정 주파수 파장의 1/10보다 작아서는 안 된다(30 MHz에서 >1 m). 추가적으로, 3 MHz 미만의 주파수에서는 이 접속선의 길이가 10 m를 초과해서는 안 된다.

A.2.4 안테나

KS C CISPR 16-1-2의 15.의 요건에 따라 시험이 수행되어야 한다.

A.3 시험 장치 구성

A.3.1 여기에서 규정되지 않는 경우, UPS는 전형적인 방법으로 구성, 설치, 배열 및 운전되어야 한다. 인터페이스 케이블/부하/장치들은 적어도 각각의 UPS 인터페이스 포트 중의 하나에 접속해야 한다. 그리고 실제적으로 가능한 경우, 각각의 케이블은 실제 사용에 대표적인 장치에서 단말결선되어야 한다.

같은 형태의 다중 인터페이스 포트가 있는 경우에는, 추가적인 상호 연결 케이블/부하/장치들이 예비 시험의 결과에 따라 UPS에 추가되어야 할 수도 있다.

많은 추가 케이블들은 또 다른 케이블이 2 dB를 초과하여 방출 기준에 영향을 미치지 않는 조건으로 제한된다. 포트의 배열과 부하의 선택에 관한 이론적 해석이 시험 보고서에 포함되어야 한다.

A.3.2 상호 연결 케이블들은 장치별 요건으로 규정된 형식 및 길이어야 한다. 길이가 여러 가지라면 최대 방출을 낼 수 있는 길이가 선택되어야 한다.

A.3.3 적합성을 확인하기 위해 차폐되거나 특별한 케이블이 시험에 사용된다면, 그때는 어떤 케이블을 사용하는 것이 필요한지를 권장하는 주의 사항이 사용자 지침서에 포함되어야 한다.

A.3.4 너무 긴 케이블은 대략 케이블의 중심에서 0.3~0.4 m 길이를 가지는 다발로 묶여져야 한다. 케이블의 크기와 경도 때문에 또는 시험이 사용자 시설에서 행해지기 때문에 묶는 것이 불가능하다면, 나머지 케이블의 처리에 관한 내용을 시험 보고서에 자세히 기록해야 한다.

A.3.5 어느 결과라도 결과의 재현성을 위해 케이블과 장치의 방침에 대한 자세한 설명을 동반해야만 한다. 사용 조건이 있다면, 그 조건들은 규정으로 기록되어야 한다. 예를 들면, 케이블의 길이, 케이블 형태, 차폐와 접지와 같은 것들을 들 수 있다. 이러한 조건들은 지침서에 포함되어야 한다.

A.3.6 계통을 형성하기 위한 다른 장치와의 상호 작용을 하는 장치가 평가될 때, 그때 그 평가는 전체 계통을 나타내는 부가 장치의 사용이나 모의 실험 장치의 사용을 통해 수행되기도 한다. 어떠한 방법을 사용하든지 시험 중의 장치는 나머지 계통 또는 A.6.5에 명시된 주위 잡음 조건을 만족시키는 모의실험장치의 영향으로 평가되게 하기 위한 주의가 필요하다. 실제 장치 대신 사용되는 어떠한 모의 실험 장치도 인터페이스의 전기적 특성 및 어떤 경우에는 기계적 특성(특히 케이블의 배열과 형태뿐만 아니라 RF 신호와 임피던스에 대해서)을 적절히 나타내어야 한다.

비고 이 과정은 계통을 구성하기 위해 다른 제조자들로부터 만들어진 다른 장치들과 연결되는 장치들에 대한 평가에도 적용되도록 요구된다.

A.3.7 축전지가 장치 외부에 있는 UPS의 경우, 가능한 한 축전지는 시험 장치 내에 포함되어야 하고, 제조자의 지침에 따라 설치되어야 한다.

이것이 가능하지 않은 경우나 외함을 포함한 축전지가 다른 곳에서 전력을 공급할 경우, 그때는 이러한 사항들이 시험 보고서 내에 기록되어야 한다.

A.3.8 교류 출력은 저항성 장치로 부하 연결되어야 하며, 시험 중의 UPS에 대해 요구되는 수준의 유효 전력 부하를 얻기 위해서 조절할 수 있어야 한다.

A.3.9 접지면과 관련된 시험 장치의 위치는 사용되는 곳과 동등해야 한다. 즉, 바닥 설치형 UPS는 접지 평면이나 접지 평면과 가까운 절연 바닥(예를 들면, 나무) 위에 설치되어야 하고, 탁상용 UPS는 비금속 테이블 위에 설치되어야 한다. 전력 및 신호 케이블은 실제 사용과 동등한 방법으로 접지면에 대하여 배열되어야 한다. 접지면은 금속이어도 된다.

비고 구체적인 접지면의 요건 중 단자 전압 측정은 A.6.3에, 장의 세기 측정에 대해서는 A.9.1에 기술되어 있다.

A.4 최대 방출 구조의 결정

전형적인 운전 모드 및 전형적인 시스템 배열로 대표되는 시험 장치 내의 케이블 위치에서 UPS가 운전되는 동안의 한계 값과 관계되는 최고 방출을 나타내는 주파수를 초기 시험에서 확인해야 한다. 한계 값과 관계된 최고 방출 주파수에 대한 확인은, 최대 방출의 가능성이 있는 주파수가 확인되어

있고 관련 케이블, UPS의 구조 및 운전 모드가 확인된다는 확신을 주기 위해 많은 중요한 주파수에서 세심하게 방출을 관찰함으로써 이루어져야 한다.

초기 시험을 위해 UPS는 그림 A.3~A.10에 따라 설치되어야 한다. UPS와 주변 장치들 사이의 거리는 그림에서와 같이 정해져야 하며, 최대 값을 찾기 위해서 케이블만 조정되어야 한다.

이 과정 동안 탁상용 계통에 대해서는 케이블이 전형적인 구조 내에서 조정되어야 한다. 바닥 설치형 장치에 대해서는 케이블이 사용자들이 설치하는 방법과 같은 방법으로 설치되어야 하며, 더 이상의 조정은 없어야 한다. 케이블의 설치 방법이 알려져 있지 않거나 각각의 설치에 변화가 생기는 경우, 바닥 설치형 장치의 케이블은 최대 방출 수준을 내는 실제 범위까지로 조정되어야 한다.

단자 장해 전압과 장해 장의 강도에 대한 각각의 최종 측정이 A.6, A.7 및 A.8에 따라 수행되어야 한다.

A.5 시험 중 장치의 운전

UPS는 정격(공칭) 운전 전압 및 전형적인 부하 조건에서 운전되어야 한다. 부하값은 실제 값 또는 계산 값이 될 수 있다. 시험 프로그램 또는 UPS를 사용하는 다른 도구들은 시스템의 여러 부분들이 UPS의 어떤 운전 모드에서도 시스템의 모든 방출이 탐지되는 방법으로 작동되도록 해야 한다.

A.6 주전원 단자 전자기 장해 전압 측정 방법

A.6.1 측정 수신기

측정은 A.2.1에 기술된 준피크와 평균 검출 수신기를 사용하여 수행되어야 한다.

A.6.2 인공 주전원망(AMN)

A.2.2에 기술된 인공 주전원망이 사용되어야 한다.

시험 장치와 인공 주전원망과의 연결이 요구되고, 시험 장치가 시험 장치의 경계와 인공 주전원망의 가장 가까운 표면과의 거리가 0.8 m가 되는 위치에 설치된다.

제조사에 의해 주전원의 가요 전선이 제공되는 경우에는 이 값이 1 m가 되어야 하고, 1 m를 초과하는 경우에는 초과된 케이블이 0.4 m를 넘지 않는 묶음을 형성하기 위해 가능한 한 크게 앞뒤로 접혀진다.

주입력 케이블이 제조사의 설치 지침서에 규정되는 경우, 규정된 형식의 1 m 길이 케이블이 시험 장치와 인공 주전원망 사이에 연결되어야 한다.

시험 장치는 제조사의 지침에 따라 배치되고 케이블로 단말 결선되어야 한다.

안전목적으로 요구되는 경우, 접지선이 망의 기준 접지점에 연결되어야 한다. 그리고 그 외의 다른 것들이 제조사에 의해 제공되거나 요구되지 않는 경우에 접지 연결의 길이는 1 m가 되어야 하고, 0.1 m가 넘지 않는 거리에서 주전원 연결에 평행하게 이어져야 한다.

안전 접지 연결과 같은 동일 최종 단자와의 접속을 위해 제조사에 의해 규정되거나 공급되는 다른 접지 연결들은(예를 들어, EMC용과 같은) 망의 기준 접지에 연결되어야 한다.

지역 방송 서비스 영역으로부터 결합되는 주위 전도 잡음 때문에 어떤 주파수에서는 측정이 불가능할 수도 있다. 적합한 추가 무선 주파수 필터가 인공 주전원망과 주전원 사이에 삽입될 수도 있으며, 또는 차폐 외함 내에서 측정이 이루어질 수도 있다. 부가 무선 주파수 필터를 이루는 부품들은 측정 계통의 기준 접지와 직접 연결되는 금속막으로 싸여져야 한다. 인공 주전원망의 임피던스에 관한 요건들은 연결된 부가 무선 주파수 필터로 측정 주파수에서 만족되어야 한다.

예외 전력 정격이 AMN의 일반 정격을 벗어나는 UPS는 KS C CISPR 16 계열의 표준에 따라, 그

리고 **그림 A.1**에 표시된 대로 전압 프로브를 사용한 주전원 단자 전압 측정이 허용되어야 한다.

이런 경우에, 주전원 전류 정격은 적어도 가능한 한 현장의 주전원 임피던스와 맞추기 위해서 설치되는 UPS의 주전원 정격과 같아야 한다.

A.6.3 접지면

시험 장치가 접지되지 않고 바닥 설치형이 아니라면, 시험 장치는 적어도 2 m×2 m의 수직 또는 수평 금속 표면으로 이루어진 기준 접지면으로부터 0.4 m 떨어진 곳에 위치해야 한다. 그리고 다른 금속 표면이나 시험 장치의 일부가 아닌 다른 접지면과는 적어도 0.8 m의 간격을 유지해야 한다. 측정이 차폐된 외함에서 이루어진다면, 외함의 어느 한쪽 벽면에만 0.4 m의 거리가 유지되도록 적용된다.

바닥 설치형 시험 장치는 통상 사용에서와 같은 지점인 바닥에 설치되어야 한다는 내용을 제외하고는 같은 규정들을 따른다. 바닥은 금속이어도 되지만, 금속이 시험 장치의 바닥 지지대와 닿아서는 안 된다. 금속 바닥이 기준 접지면을 대신할 수도 있다. 기준 접지면은 적어도 시험 장치의 가장자리에서 적어도 0.5 m는 더 확장되어 있어야 하며, 최소 2 m×2 m의 크기를 가져야 한다.

인공 주전원망의 기준 접지 부분은 길이와 너비의 비가 3 : 1이거나, 기준 접지면에 볼트로 고정된 가능한 한 짧은 도체로 기준 접지면과 연결되어야 한다.

A.6.4 전도성 방출 측정 장치 설치

UPS는 **A.3**의 요건에 따라 구성되고 운전되어야 하며, 탁상용 장치와 바닥 설치형 장치는 **그림 A.3** ~**A.8**에 따라 설치되어야 한다.

탁상용 UPS는 수평 접지면보다 0.8 m 위에 위치하고(**A.6.3** 참조), 수평 접지면과 접촉하고 있는 수직 접지면으로부터 0.4 m 떨어진 비금속 탁자 위에 위치해야 한다.

탁상용 및 바닥 설치형 겸용으로 사용할 수 있도록 설계된 장치에 대해서는, 각각의 구조로 사용되는 경우에 전형적인 설치가 바닥 설치형이 아니라면 탁상용 구성으로만 시험되어야 한다.

벽부형으로 설계된 장치는 탁상용과 같은 방법으로 시험된다. 장치의 배열은 통상 운전에서와 같아야 한다.

시험 장소 또는 현장에서 **A.6.2**의 예외를 따라 시험되지 않는다면, 주전원 포트는 주전원 코드를 통해 AMN에 연결된다. 교류 출력 포트는 부하 बैं크와 연결된다. 신호 포트는 실제로 외부 신호 선로와의 접속이 의도될 때, 신호 케이블을 통해 임피던스 안정화망(ISN)에 연결된다.

A.6.5 전도성 방출 측정

A.4에 명기된 것과 같이, 한계 값과 관련되어 가장 높은 방출을 일으키는 단 하나의 UPS 구조, 케이블의 구조 및 운전 모드가 확인된다.

데이터를 측정하고 기록하기 위해서 이 구조를 사용한다. 한계 값보다 20 dB 작지 않은 이러한 방출 중에서, UPS의 전류 운반 주입력 전원 포트와 통신 포트로부터 한계 값에 관련된 적어도 6개의 가장 높은 방출 주파수를 기록해야 한다. 각각의 방출에 대한 특정한 도체들이 확인되어야 한다.

신호 포트에서 발생하는 방출은 그렇게 규정될 때는 KS C CISPR 16-1-2의 5.에 따라 전류 프로브로 전압 대신 전류가 측정되어야 한다.

A.7 교류 출력 포트에서의 측정 방법(적용할 수 있는 경우)

교류 출력 포트는 저항 부하 बैं크와 연결되어야 하며, 교류 출력 유효 전력은 최악의 전자파 장해 전압을 결정하기 위해 0부터 최고 정격 값까지 서서히 증가되어야 한다.

부하는 비정현파형으로 측정되는 오차를 피하기 위해 순수한 저항성이어야 한다.

장해가 최대가 되는 출력 전압은 KS C CISPR 16 계열 표준과 **그림 A.1**에 나타난 특성을 가지는 전압 프로브로 측정하여야 한다.

전자파 장해 전압은 부하 장치 측의 출력 단자에서 측정될 때 **6.4.2**의 제한 값을 초과해서는 안 된다.

전압 프로브 커패시터 또는 측정 수신기를 위험 전류로부터 보호하기 위해 사용되는 다른 장치에 대한 측정의 정확성에 미치는 영향은 1 dB 미만이거나 조정 가능한 것이어야 한다.

전압 프로브에 대한 전형적인 연결 방법은 **그림 A.5**에 나타나 있다. 실제 적용 가능한 경우, 연결 길이는 2 m로 제한되거나 부가적인 손실 조정이 고려되어야 한다.

프로브는 기준 접지에 대한 각각의 출력 단자들을 측정해야 하며 결과들은 기록되어야 한다.

실제의 경우, 1 m의 부하 케이블을 가지고 하는 시험에서, 부하는 바닥 설치형 UPS로부터 0.8 m 또는 탁상용 UPS로부터 0.1 m 떨어진 곳에 위치해야 한다.

UPS 주전원의 입력이 인공 주전원망(AMN)과 연결된다면, 이것은 전원의 정해진 임피던스를 유지하기 위해서 회로 내에 있어야 한다.

A.8 방사성 방출 측정 방법

A.8.1 일반사항

30~1 000 MHz 주파수 대역에서는 준피크 검출 수신기로 측정이 이루어져야 한다.

방사 영역의 측정은 시험 장치의 경계로부터 측정된 거리에서 이루어져야 한다. 경계는 시험 장치를 둘러싸는 단순한 기하학적인 구성을 나타내는 가공의 직선으로 정의된다. 모든 UPS 내부 시스템 케이블과 UPS는 이 경계 내에 존재해야 한다.

C1급 및 C2급 UPS에 대한 특정 측정 거리는 **6.5.1**에 나타나 있다.

A.8.2 측정 수신기

측정 수신기는 KS C CISPR 16-1-1의 요건에 따라야 한다.

A.8.3 안테나

시험은 KS C CISPR 16-1-3의 요건에 따라 수행되어야 한다.

A.9 측정 장소

A.9.1 시험 장소

시험은 KS C CISPR 16-1-5의 요건에 따라 수행되어야 한다.

A.9.2 대체 시험 장소

어떤 경우에는 **A.9.1**에 기술된 모든 특성들을 가지지 않은 장소에서 시험을 할 수도 있다. 대체 장소 때문에 생긴 오차가 결과를 무효화하지 않는다는 근거가 확보되어야 한다. **그림 A.2**는 대체 장소의 예이다. **A.9.1**의 모든 요건을 만족시키지 못하는 접지면은 또 다른 예이다.

A.10 방사성 방출 시험 장치 설치

A.10.1 일반사항

UPS는 A.6.4의 요건에 따라 배치되고 운전되어야 하며, 탁상용 장치에 대해서는 그림 A.9에 따라, 바닥 설치형 장치에 대해서는 그림 A.10에 따라 설치되어야 한다.

탁상용 UPS는 방사성 방출 시험 장소의 수평 접지면보다 0.8 m 위에 있는 비금속 탁자에 놓여야 한다.

바닥 설치형 UPS는 접지면 위에 바로 놓여야 하며 접촉점은 통상 사용의 경우와 일치해야 한다. 그러나 접지면과 접촉하고 있는 금속과는 12 mm 정도의 절연체로 이격되어야 한다.

탁상용 및 바닥 설치형 겸용으로 사용할 수 있도록 설계된 장치에 대해서는, 각각의 구조로 사용되는 경우에 전형적인 설치가 바닥 설치형이 아니라면 탁상용 구성으로만 시험되어야 한다.

벽부형으로 설계된 장치는 탁상용 UPS로 시험되어야 한다. 장치의 배열은 통상 운전에서와 같아야 한다.

A.10.2 방사성 방출 측정

A.4에 명기된 것과 같이, 한계 값과 관련되어 가장 높은 방출을 일으키는 단 하나의 UPS 구조, 케이블의 구조 및 운전 모드가 확인된다. 이러한 구성은 측정과 데이터 기록을 위해 사용된다.

기중 높이, 기중 편광 및 UPS 방위의 변화는 주파수 스펙트럼이 한계 값과 관련된 최고 방출을 일으키는 것을 감시하는 동안에 조사되어야 한다.

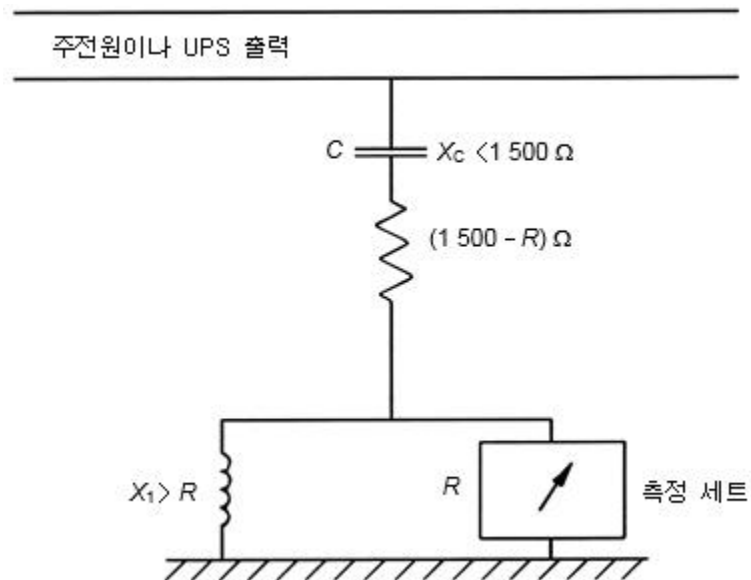
한계 값보다 20 dB 작지 않은 이러한 방출 중에서, 한계 값에 관련된 적어도 6개의 가장 높은 방출 주파수를 기록한다. 각각의 방출에 대한 안테나 편광을 기록한다.

A.10.3 주변에 높은 신호가 있을 때의 측정

시험은 KS C CISPR 22의 10.7의 요건에 따라 수행되어야 한다.

A.11 방사성 자기 장애의 측정

부속서 B를 참조한다.



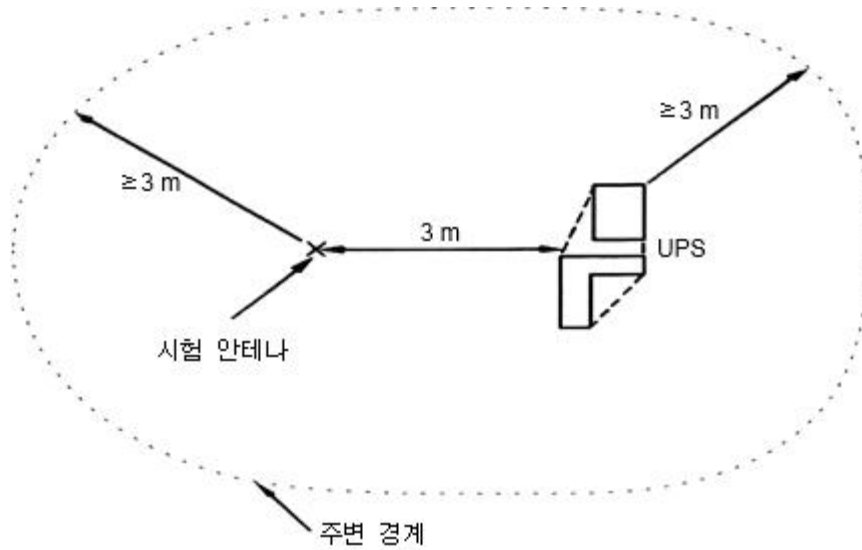
비고 $V = 1500U/R$

여기서, V = 장애전압

U = 측정장치의 입력에서의 전압

측정된 주파수에서 $X_c \ll 1500 \Omega$ 그리고 $X_1 \gg R$ 조건인 경우

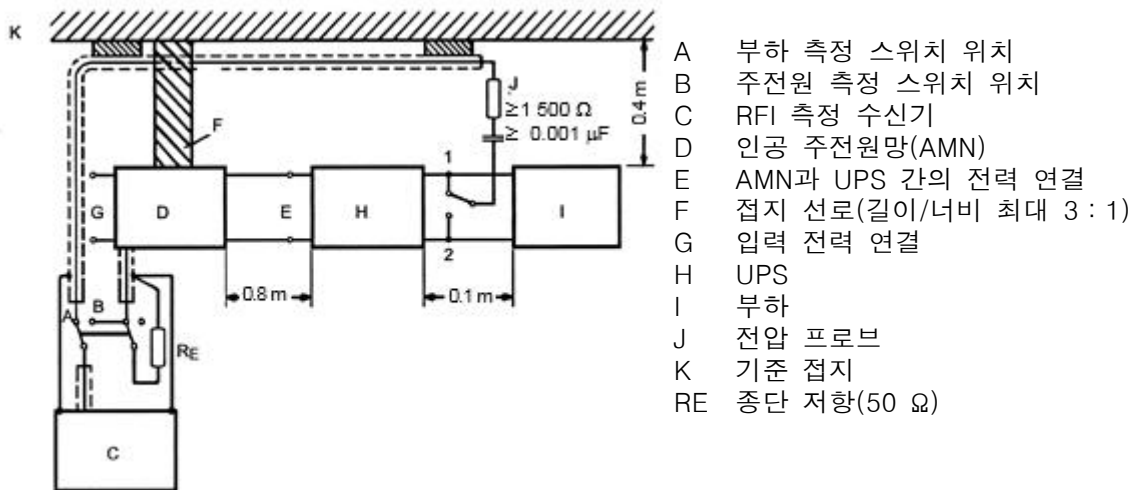
그림 A.1 - 주전원 또는 UPS 출력에 대한 전자기 장애 전압 측정 회로



“주변 경계”에 해당하는 선에 의해 접지면 위에 정의된 공간 내부에는 반사물이 없어야 하고, 안테나나 시험 중인 장비 중 가장 높은 것 위로 3 m 이상의 수평면으로 높이가 정의된다.

대체 시험 장소 적용성은 A.9.2를 참조한다.

그림 A.2 – 최소 대체 시험 장소



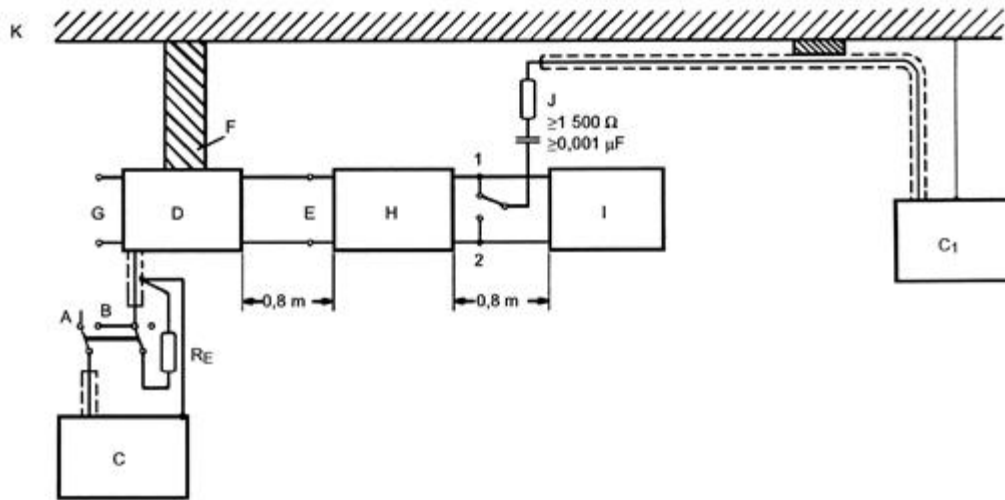
비고 1 RFI 측정 시험 접지는 AMN 접지에 안전하게 견고히 고정되어야 한다.

비고 2 스위치가 A 위치에 있을 때, AMN의 측정 장치 단자는 적절한 종단 저항 R_E 로 종단되어야 한다.

비고 3 UPS 및/또는 1종 보호 부하에 관해서, 접지 안전 도선은 인공 주전원망의 접지와 연결되어야 한다.

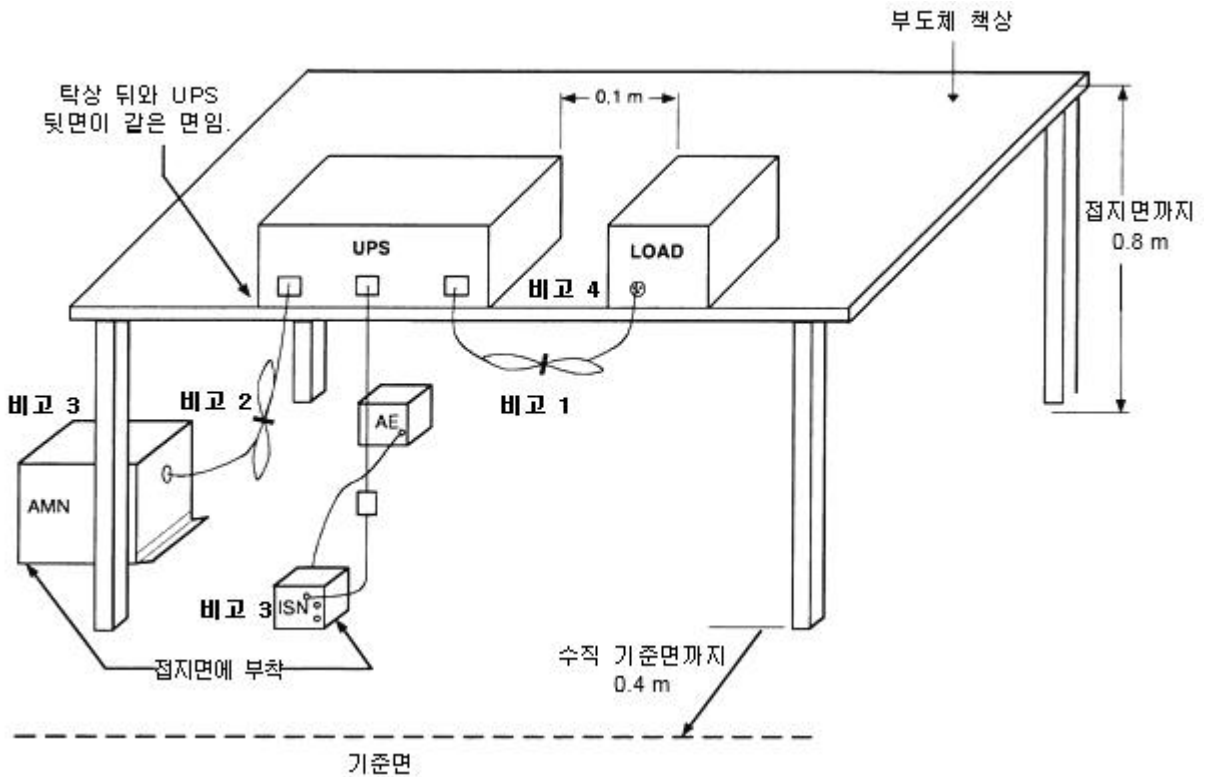
비고 4 UPS의 출력 단자 1, 2와 부하 사이의 거리는 0.1 m가 되어야 한다. 그들 사이의 연결선은 1 m를 넘어서는 안 된다.

그림 A.3 – 탁상용 장치의 전도성 방출 측정 장비



C_1 대체 수신기 위치
 A~K 및 R_E 그림 A.3 참조

그림 A.4 - 바닥 설치형 장치 시험 장비



AE 보조 장치
 ISN 임피던스 안정 장치
 AMN 인공 주전원망

비고 1 접지면으로부터 0.4 m 거리 내에서 매달려 있는 연결 케이블은 0.3~0.4 m의 묶음을 만들기 위해서 앞뒤로 접혀 있어야 하며, 접지면과 탁상 사이의 중간에 매달려 있어야 한다.

비고 2 여분의 주전원 코드는 중앙에 묶여 있거나 적당한 길이로 잘라져야 한다.

비고 3 UPS는 하나의 AMN에 연결되어야 한다. 모든 AMN과 ISN은 수직 접지면이나 금속벽 중 어느 하나와 연결된다.

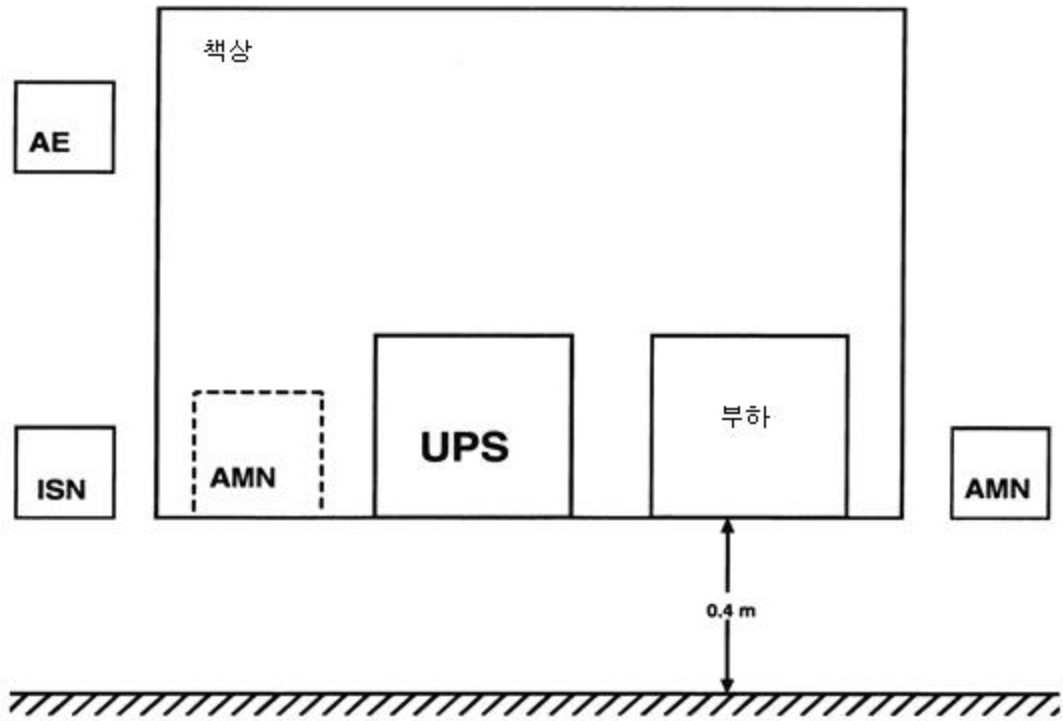
– AMN과 ISN은 UPS로부터 0.8 m 떨어져 있어야 하며, 다른 장치와 그 외 금속 평면으로부터도 최소 0.8 m 떨어진다.

– 주전원 코드와 신호 케이블은 전체 길이에 대해서 가능한 한 멀리, 수직 접지면에서 0.4 m 떨어진 곳에 둔다.

비고 4 외부 축전지 장치와 외부 접속을 위한 I/O 신호 케이블은 통상 사용에서와 같은 위치에 위치해야 한다(적용 가능할 경우). AE와 연결되지 않은 I/O 케이블의 끝은, 요구될 경우 정확한 종단 임피던스를 사용하여 단말처리될 수도 있다.

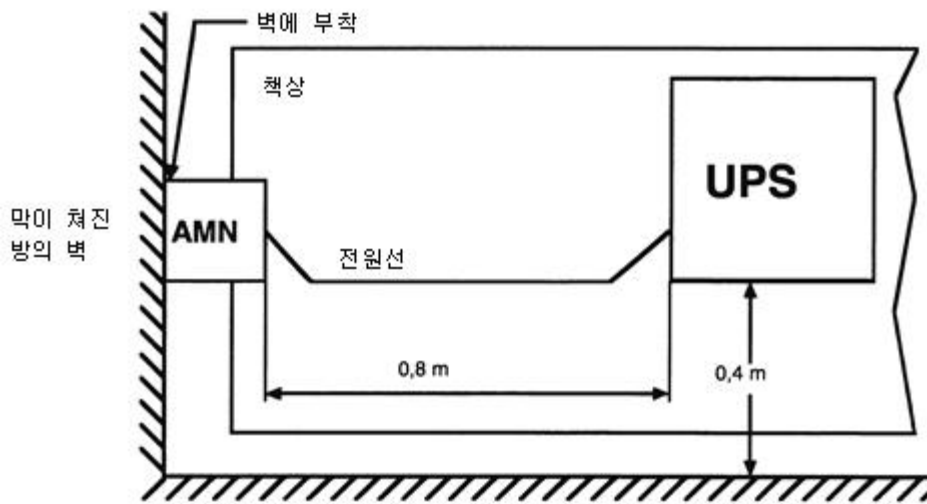
사용될 경우, 전류 프로브는 ISN에서 0.1 m 떨어진 곳에 위치해야 한다.

그림 A.5 – 탁상용 장치 시험 배치(전도성 방출 측정)



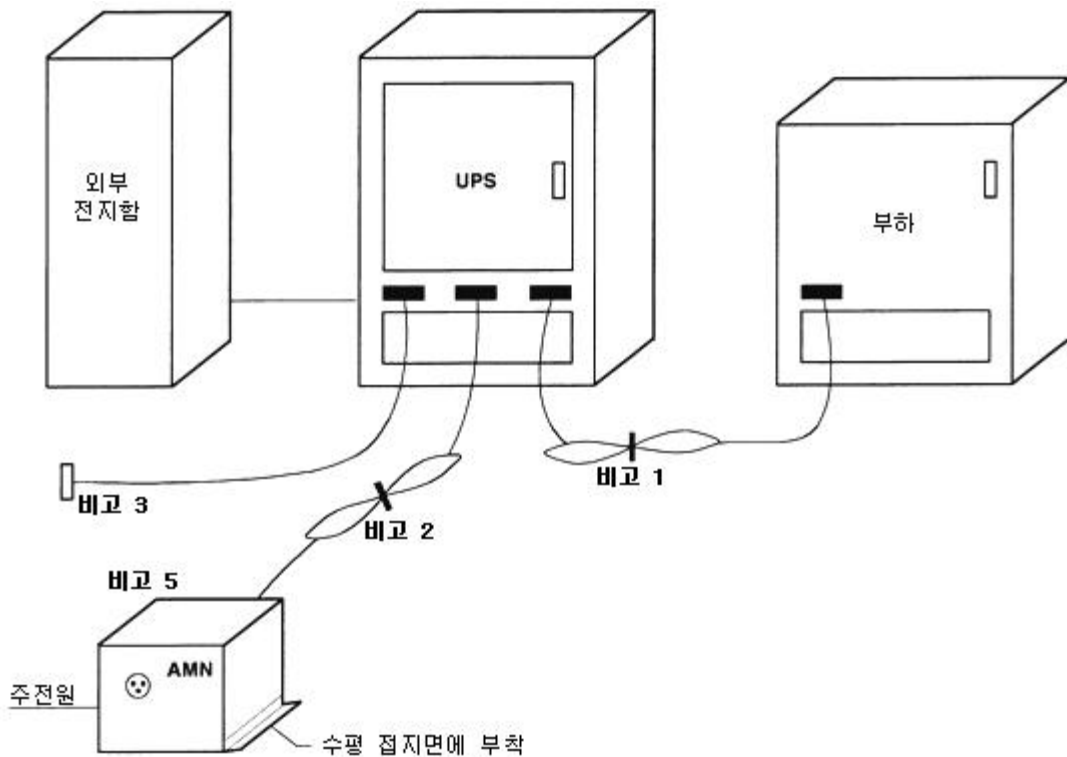
수직 접지면이나 막이 쳐진 방의 벽

그림 A.6 - 탁상용 장치 시험 배치(전도성 방출 측정)-평면도



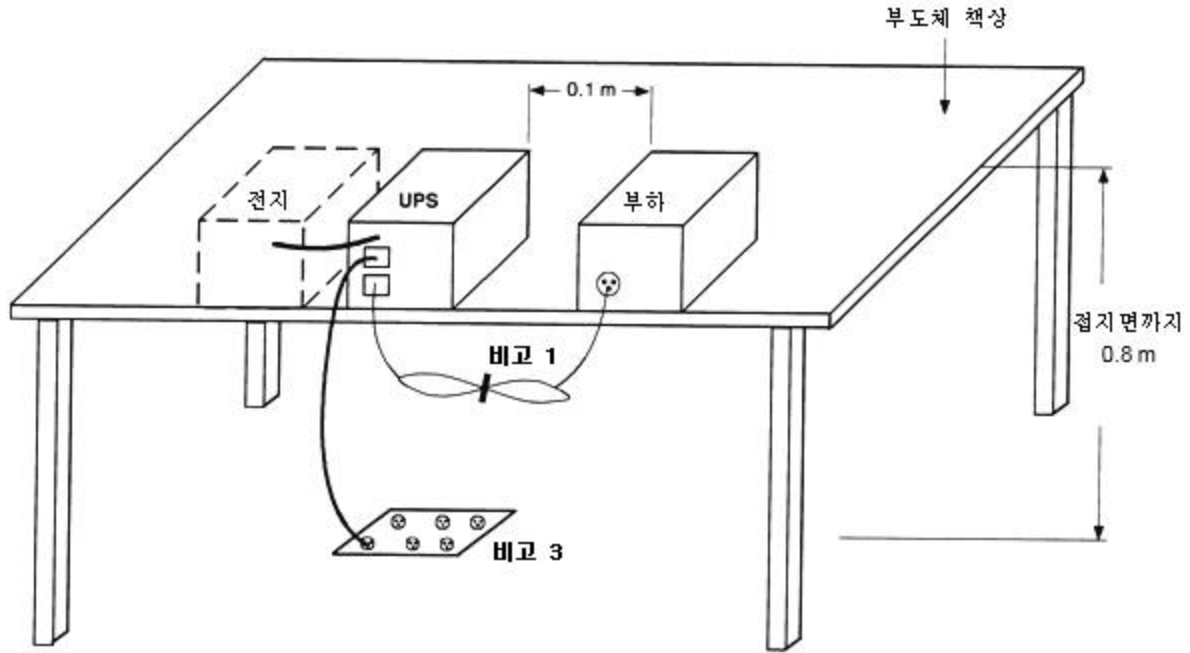
수직 접지면이나 막이 쳐진 방의 벽

그림 A.7 - 테이블용 장치 대체 시험 배치(전도성 방출 측정)-평면도



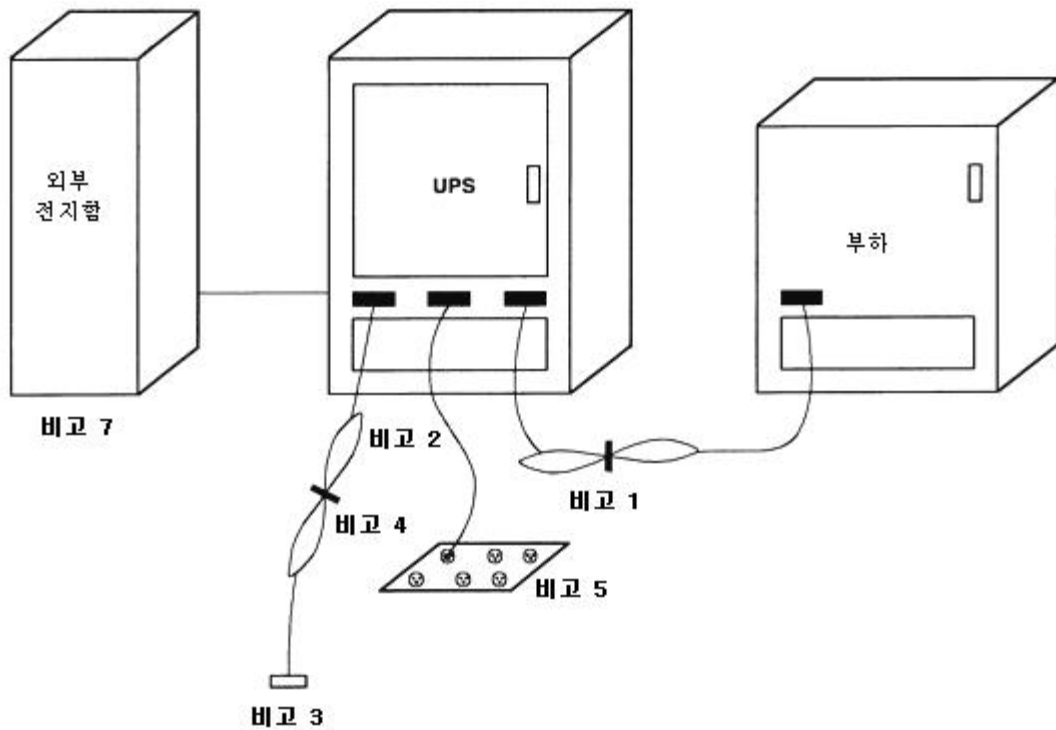
- 비고 1 여분의 I/O 케이블은 중앙에서 묶여져야 한다. 만약 묶는 것이 불가능하다면 케이블은 구불 구불한 모양으로 정리되어야 한다.
- 비고 2 여분의 주전원 코드는 중앙에서 묶여지거나 적당한 길이로 잘라져야 한다.
- 비고 3 주변 장치와 연결되지 않은 I/O 케이블의 끝은, 적절한 작동을 위해 요구되는 경우 정확한 종단 임피던스를 사용하여 단말처리될 수도 있다.
- 비고 4 UPS와 케이블은 수평 접지면으로부터 절연되어야 한다(12 mm까지).
- 비고 5 AMN은 접지면 위나 거의 바로 밑에 놓일 수 있다.
- 비고 6 사용될 경우, 전류 프로브는 ISN에서 0.1 m 떨어진 곳에 위치해야 한다.
- 비고 7 외부 축전지(적용 가능할 경우)는 통상적인 배치 장소에 놓여져서 배선되어야 한다.

그림 A.8 - 바닥 설치형 장치 시험 배치(전도성 방출 측정)



- 비고 1** 접지면에서 0.4 m 내에 매달려 있는 연결된 케이블은 묶음 길이가 0.3~0.4 m가 되어, 접지면과 테이블 사이의 중앙에 매달려 있을 수 있도록 앞뒤로 접혀 있어야 한다.
- 비고 2** 주위 장치들과 연결되지 않은 I/O 케이블의 끝은, 적절한 작동을 위해 요구되는 경우 정확한 종단 임피던스를 사용하여 단말처리될 수도 있다.
- 비고 3** 주전원 접속함은 접지면과 같은 높이에서 직접 연결되어 있어야 한다. 사용될 경우, AMN은 접지면 아래에 설치되어야 한다.
- 비고 4** 외부 축전지(적용 가능할 경우)는 통상적인 배치 장소에 놓여져서 배선되어야 한다.
- 비고 5** 주위 장치들은 0.1 m의 거리를 두고 놓여져야 한다.
- 비고 6** 주전원 케이블은 바닥에 드리워지면서 콘센트에 연결되어야 한다. 주전원 콘센트와의 연결을 위해 연장 코드를 사용해서는 안 된다.

그림 A.9 – 탁상용 장치 시험 배치(방사성 방출 측정)



- 비고 1** 여분의 I/O 케이블은 중앙에서 묶여진다. 묶는 것이 불가능하다면 케이블은 구불구불한 모양으로 정리되어야 한다.
- 비고 2** 여분의 주전원 코드는 중앙에서 묶여지거나 적당한 길이로 잘라져야 한다.
- 비고 3** 주변 기기와 연결되지 않은 I/O 케이블의 끝은 중앙에서 묶여져야 하며, 요구되는 경우 정확한 종단 임피던스를 사용하여 단말처리될 수도 있다. 정확한 임피던스가 요구되는 경우 종단된다.
- 비고 4** UPS와 케이블은 수평 접지면으로부터 절연되어야 한다(12 mm까지).
- 비고 5** 주전원 접속함은 접지면과 같은 높이에서 직접 연결되어 있어야 한다. 사용될 경우 AMN은 접지면 아래에 설치되어야 한다.
- 비고 6** 주전원과 신호 케이블은 바닥에 드리워져야 한다.
- 비고 7** 외부 축전지(적용 가능할 경우)는 통상적인 설치 조건으로 설치되고 배선되어야 한다.

그림 A.10 - 바닥 설치형 장치 시험 배치(방사성 방출 측정)

부속서 B (참고)

전자기 방출 한계 및 자기장의 측정 방법 - H장

시험장치에 의해 방사된 10 kHz에서 30 MHz의 자기장이 측정된다.

측정이 차폐된 함 내에서 이루어질 경우, 그 치수는 안테나들이 항상 각 벽으로부터 최소 1 m에 위치하는 정도이다. 시험 중인 장비는 바닥으로부터 $1\text{ m} \pm 0.2\text{ m}$ 상부의 접지면에 위치한다. 측정은, 시험 중인 장비의 가장 큰 장애가 발생하는 면으로부터 $D=3\text{ m}$ 떨어진 곳에서 수행된다.

가장 큰 장애가 발생하는 면은 고려 중인 주파수 대역에서 가장 큰 신호를 발생하는 면으로 정의한다. 이 면의 선정 및 측정 안테나의 배치는 스펙트럼 분석기를 사용하여 간단하게 이루어진다. 측정 거리는 안테나 중심으로부터 계산된다.

그림 B.1에 나타난 것과 같이 차폐된 루프 안테나를 이용하여 측정한다. 루프 안테나는 최대 자기장을 수신하도록 수직면을 향하여 배치된다.

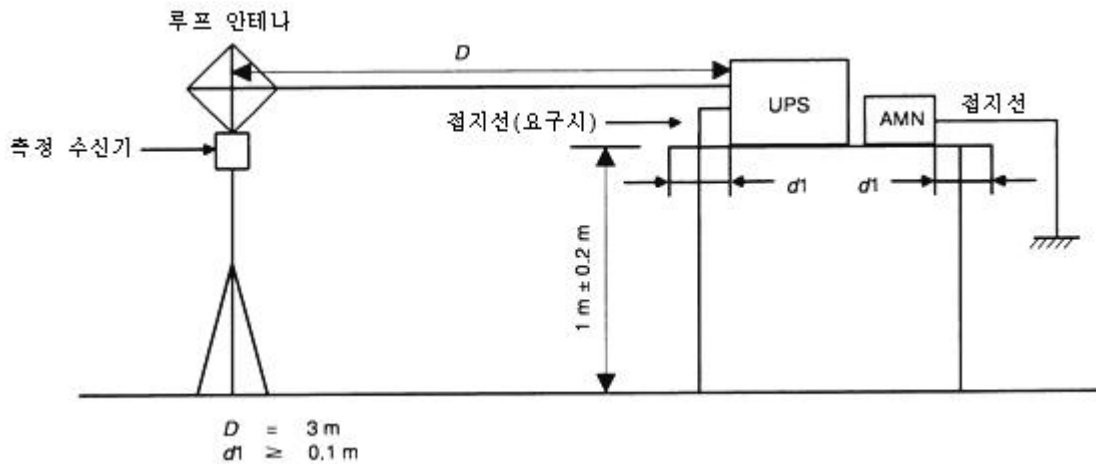


그림 B.1 - 방사성 전자기 장애 측정 시험 장치

루프 안테나에 의해 그림 B.1에서와 같이 3 m의 거리에서 측정이 이루어질 때 표 B.1 및 표 B.2의 한계 값들이 적용된다.

표 B.1 - 정격 출력 전류 16 A 이하의 UPS

주파수 대역 (MHz)	준피크 한계 값 [dB(μA/m)]	
	C1급 UPS	C2급 UPS
0.01 ~ 0.15	40.0 ~ 16.5 ^a	52.0 ~ 28.5 ^a
0.15 ~ 1.0	16.5 ~ 0	28.5 ~ 12.0
1 ~ 30	0 ~ -10.5	12.0 ~ 1.5
비고 모든 주파수 범위에서 한계 값은 주파수의 대수함수로 선형적으로 감소한다.		
^a 150 kHz까지는 강제 사항이 아니다.		

표 B.2 - 정격 출력 전류 16 A 초과 UPS

주파수 대역 (MHz)	준피크 한계 값 [dB(μ A/m)]	
	C1급 UPS	C2/C3급 UPS
0.01~0.15	52.0~28.5 ^a	64.0~40.5 ^a
0.15~1.0	28.5~12.0	40.5~24.0
1~30	12.0~1.5	24.0~13.5
비고 모든 주파수 범위에서 한계 값은 주파수의 대수함수로 선형적으로 감소한다.		
^a 150 kHz까지는 강제 사항이 아니다.		

부속서 C (참고)

전자기 방출 - 신호 포트의 한계 값

케이블 길이가 10 m를 초과하는 경우에만 다음의 한계 값이 적용된다. 이 경우 제조자는 신호 케이블을 명시하여야 한다.

표 C.1 - 신호 포트의 한계 값

포트	주파수 대역	제한값	기초 표준
신호, 제어	0.15 MHz ~ 0.5 MHz	40 - 30 dB(μ A) 준피크	KS C CISPR 22 B급
	한계 값은 대수 주파수로 선형적으로 감소한다.	30 - 20 dB(μ A) 평균	
	0.5 MHz ~ 30 MHz	30 dB(μ A) 준피크 20 dB(μ A) 평균	

부속서 D (규정)

전자기 내성 - 시험방법

D.1 일반사항

D.1. 목적

이 시험들의 목적은 전자기 장애에 대한 UPS 시스템의 내성 정도를 측정하는 데 있다.

물리적인 크기와 전력 정격의 범위로 인해, 제조자는 UPS를 물리적으로 가장 잘 수용할 수 있고, 필요시 100 A 초과 전류용 시험 장비의 전류 정격 내에서 가장 적당한 시험 장소와 배치를 선택할 수 있다.

D.1.2 시험 환경

실험실 환경에서 내성 시험을 하는 것이 바람직하다. 모든 시험은 최소 1 m×1 m 크기인 UPS의 모든 면에서 적어도 0.5 m는 나와 있는 금속 접지판 위에서 수행되어야 한다.

바닥 설치형 UPS는 높이 0.1 m의 마른 나무판 위에 놓여야 한다.

탁상용 UPS는 0.8 m 높이의 나무 탁자에 놓여야 한다.

시험 중의 장치는 앞으로 UPS에 참조가 된다.

D.2 정전 방전(ESD)

정전 방전에 관한 내성은 KS C IEC 61000-4-2에 따라 시험되어야 한다. ESD 시험은 0.5 m×0.5 m의 수평·수직 이음면뿐만 아니라, 통상 사용 중에 사람이 닿을 수 있는 UPS의 지점과 표면에 대해서만 적용되어야 한다.

D.3 방사성 전자기(EM)장에 대한 내성

D.3.1 방사성 전자기장에 대한 내성 시험은 KS C IEC 61000-4-3에 따라 수행되어야 한다. 시험 장치, 시험 시설, 교정, 시험 조직 및 절차는 KS C IEC 61000-4-3의 관련 항을 따라야 한다.

D.3.2 배선 구성

KS C IEC 61000-4-3의 7.3의 요건에 따라 시험이 수행되어야 한다.

D.4 빠른 과도에 대한 내성

D.4.1 반복되는 빠른 과도에 대한 내성 시험은, 제조자에 의해서 3 m 미만으로 지정되지 않는 한, UPS와 연결된 모든 케이블에 요구된다.

D.4.2 장치는 KS C IEC 61000-4-4에 따라 시험되어야 한다.

D.4.3 용량성 결합 클램프는 KS C IEC 61000-4-4의 6.4에 따라 인입 또는 출력 케이블에 연결된 UPS로부터 1 m 이하의 거리 내에 놓여야 한다.

D.5 서지에 관한 내성

이 시험은 KS C IEC 61000-4-5에 따라 수행되어야 한다.

D.6 저주파 신호에 대한 내성

D.6.1 전력선 고조파 및 고조파 간섭

운전 중인 UPS는 KS C IEC 61000-2-2의 규정처럼 주전원 내의 저주파 전도 전자파 장애를 견디어야 한다. 아래 조건들의 모의 실험을 통해 적합성 여부를 판단하는데, UPS는 규정된 성능의 저하 없이 계속 작동해야 한다.

D.6.1.1 단상 장치

최소한 시험은 10 V의 단상 정현 전자파 장애 전압으로 140 Hz에서 360 Hz까지 서서히 변화하는 주파수에서 수행되어야 한다. 주전원 50/60 Hz 전력 및 증폭기가 고조파만을 전달할 경우 직렬 삽입 회로가 사용될 수 있다.

D.6.1.2 삼상 장치

각각의 상에 대한 시험 설비와 전압 레벨은 단상 장치용 설비와 동일하나, 삼상 가변 주파수 발전기(정지형 또는 회전기형)가 사용된다. 주파수는 140 Hz에서 360 Hz까지 서서히 변화한다.

삼상 신호 장애의 양 상 회전 순서에 대한 시험이 수행되어야 한다.

장치가 중성 단자를 가진다면 단상 시험에서와 같이 연결되고 시험되어야 하나, 선주파수의 3배에 가까운 주파수에서만 시험한다.

D.6.2 전력 선로의 불균형(삼상 UPS 계통에만 해당)

삼상 계통은 전력 선로 입력의 진폭과 상의 불균형에 대해서 시험되어야 한다.

불균형 신호는 단상 변압기 또는 동등한 수단에 의해 만들어질 수 있다. 불균형 시험은 오직 한 선로에서만 수행된다.

진폭 불균형 시험은 그림 D.1과 같이 230 V 적용을 위하여 전형적으로 연결된 230 : 5 변압기로 수행된다.

이 시험은 변압기 1차 측의 그림 D.1 연결 및 역접속 둘 다 수행되어야 한다.

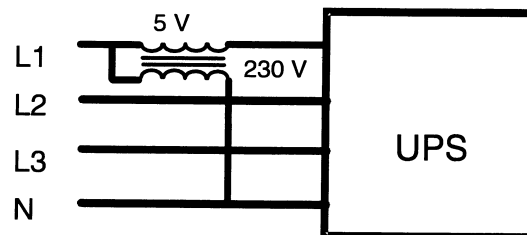


그림 D.1 - 진폭 불균형

상의 불균형 시험은 그림 D.2와 같이 400 V 적용을 위하여 전형적으로 연결된 400 : 5 변압기로 수행된다. 시험은 변압기 1차 측의 그림 D.2 연결 및 역접속 둘 다 수행되어야 한다.

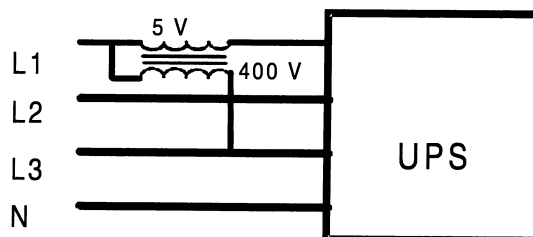


그림 D.2 - 상 불균형

부속서 E (참고)

사용자 시설에서의 시험

사용자 시설에서의 시험은 일반적으로 C4급 UPS에 필요하며, 때때로 다른 등급(C2 및 C3)에도 또한 적용될 수 있다.

이러한 측정은 우선적으로 사용자 설비 경계 내에서 이루어져야 한다. 만약 이 경계가 시험장치로부터 30 m 미만일 경우, 측정은 시험장치로부터 30 m의 거리에서 수행되어야 한다.

방위각별로 수행되는 측정 횟수는 가능한 한 합리적으로 많아야 하나, 직각 방향에서 그리고 악영향을 미칠 수 있는 어떤 기존의 기기 방향에서 최소한 4번 측정되어야 한다.

이러한 적합성 확인의 형식은, 지역 특성이 측정에 영향을 미치므로 사용자 시설 지역에 한정한다. 형식 시험되었고 호환되는 UPS가 측정의 적합성 상태를 무효화하지 않는다면 시험 장치에 추가될 수도 있다.

해설 1 전기용품안전기준의 한국산업표준과 단일화의 취지

1. 개요

이 기준은 전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 안전관리를 수행함에 있어 국가표준인 한국산업표준(KS)을 최대한 인용하여 단일화한 전기용품안전기준이다.

2. 배경 및 목적

전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 인증을 위한 시험의 기준은 2000년부터 국제표준을 기반으로 안전성 규격을 도입·인용하여 운영해 왔으며 또한 한국산업표준도 2000년부터 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 규격의 내용은 양자가 거의 동일하다.

따라서 전기용품안전관리법에 따른 안전기준과 한국산업표준의 중복인증이 발생하였으며, 기준의 단일화가 필요하게 되었다.

전기용품 안전인증기준의 단일화는 기업의 인증대상제품의 인증시 시간과 비용을 줄이기 위한 목적이며, 국가표준인 한국산업표준과 IEC 국제표준을 기반으로 단일화를 추진이 필요하다.

또한 전기용품 안전인증기준을 한국산업표준을 기반으로 단일화 함으로써 한국산업표준의 위상을 강화하고, 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 하였다.

3. 단일화 방향

전기용품안전관리법에서 적용하기 위한 안전기준을 동일한 한국산업표준으로 간단히 전기용품안전기준으로 채택하면 되겠지만, 전기용품안전기준은 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 국내기업의 여건에 맞추어 시험항목, 시험방법 및 기준을 여러번의 개정을 통해 변경함으로써 한국산업표준과의 차이를 보이게 되었다.

한국산업표준과 전기용품안전기준의 단일화 방향을 두 기준 모두 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 전기용품안전기준에서 한국산업표준과 중복되는 부분은 그 내용을 그대로 인용하는 방식으로 구성하고자 한다.

안전기준에서 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 개정된 시험항목과 시험방법, 변경된 기준은 별도의 항을 추가하도록 하였다.

한국산업표준과 전기용품안전기준을 비교하여 한국산업표준의 최신판일 경우는 한국산업표준의 내용을 기준으로 전기용품안전기준의 내용을 개정기로 하며, 이 경우 전기용품안전기준의 구판은 병행 적용함으로써 그간의 인증받은 제품들이 개정기준에 맞추어 개선할 시간적 여유를 줌으로써 기업의 혼란을 방지하고자 한다.

그리고 국제표준이 개정되어 판번이 변경되었을 경우는 그 최신판을 한국산업표준으로 개정 요청을 하고 그리고 전기용품안전기준으로 그 내용을 채택함으로써 전기용품안전기준을 국제표준에 신속하게 대응하고자 한다.

그리고 전기용품안전기준에서만 규정되어 있는 고유기준은 한국산업표준에도 제정요청하고, 아울러 필요시 국제표준에도 제안하여 우리기술을 국제표준에 반영하고자 한다.

4. 향후

한국산업표준과 전기용품안전기준의 중복시험 항목을 없애고 단일화 함으로써 표준과 기준의 이원화에 따른 중복인증의 기업부담을 경감시키고, KS표준의 위상을 강화하고자 한다.

아울러 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 한다.

또한 국제인증기구(IEC)는 국제표준 인증체계를 확대하는 추세에 있으며, 표준을 활용하여 자국 기업의 경쟁력을 강화하는 추세에 있다. 이에 대응하여 국가표준과 안전기준이 국제표준에 신속히 대응함으로써 우리나라의 수출기업이 인증에 애로사항을 감소하도록 한다.

해설 2 전기용품안전기준의 추가대체항목 해설

이 해설은 전기용품안전기준으로 한국산업표준을 채택함에 있어 추가대체하는 항목을 적용하는 데 이해를 돕고자 주요사항을 기술한 것으로 규격의 일부가 아니며, 참고자료 또는 보충자료로만 사용된다.

심 의 :

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)			
(위 원)			

(간 사)

원안작성협력 :

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)			
(참여연구원)			

전기용품안전기준의 열람은 국가기술표준원 홈페이지(<http://www.kats.go.kr>), 및 제품안전정보센터(<http://www.safety.korea.kr>)를 이용하여 주시고, 이 전기용품안전기준에 대한 의견 또는 질문은 산업통상자원부 국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과(☎ 043-870-5441~9)으로 연락하여 주십시오.

이 안전기준은 전기용품안전관리법 제3조의 규정에 따라 매 5년마다 안전기준전문위원회에서 심의되어 제정, 개정 또는 폐지됩니다.

KC 62040-2 : 2015-09-23

Uninterruptible power systems (UPS)

**- Part 2: Electromagnetic compatibility
(EMC) requirements**

ICS 33.120.10;33.120.30

Korean Agency for Technology and Standards
<http://www.kats.go.kr>



산업통상자원부 국가기술표준원

Korean Agency for Technology and Standards

Ministry of Trade, Industry & Energy

주소 : (우) 369-811 충북 음성군 맹동면 이수로 93

TEL : 043-870-5441~9 <http://www.kats.go.kr>

