제정 기술표준원고시 제2011-0723호(2011.12.28)

전기용품안전기준

K 62040-1

[IEC 2008-6, 제1판]

무정전 전원 시스템
제1부 : 일반 및 안전 요구사항

목 차

서 문 ····· 1
1 적용범위 기준의 적용 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 기준의 적용 ····· 1
2 인용 기준 ····· 2
3 용어와 정의 ····· 3
3.1 일반 정의 ····· 3
3.2 UPS 전기적 정격 ····· 3
3.3 부하의 유형 ····· 4
3.4 전원 연결 ····· 4
3.5 회로의 종류 및 특성 ····· 4
3.6 절 연 ····· 4
3.7 기기의 이동성 ····· 4
3.8 UPS의 절연등급 ····· 4
3.9 접지 고장 ····· 5
3.10 외 함 ····· 5
3.11 접근성 ····· 5
3.12 부 품 ····· 5
3.13 전원 분배 ····· 5
3.14 난연성 ····· 5
3.15 기타 ····· 5
3.16 공간거리 및 연면거리 ····· 5
3.17 통신망 ····· 5
4 시험의 일반조건 ····· 5
4.1 일반 ····· 5
4.2 형식시험 ····· 5
4.3 시험을 위한 동작 파라메터 ····· 5
4.4 시험시 사용되는 UPS의 부하 ····· 6
4.5 부 품 ····· 6
4.6 전원 인터페이스 ····· 6
4.7 표시 및 사용설명서 ····· 7
4.7.1 일 반 ····· 7
4.7.2 전원 정격 ····· 7
4.7.3 안전 지침서 ····· 7
4.7.4 주 전압 조정 ····· 9
4.7.5 전원 아울렛 ····· 9
4.7.6 퓨 즈 ····· 9
4.7.7 배선 단자 ····· 9
4.7.8 축전지 단자 ····· 9
4.7.9 제어장치 및 표시장치 ····· 9
4.7.10 다중 전원의 분리 ····· 10
4.7.11 IT 전원 시스템 ····· 10
4.7.12 옥내 설치에 대한 보호 ····· 10
4.7.13 높은 누설전류 ····· 10

4.7.14 온도조절기 및 기타 조정장치 ····· 10
4.7.15 언 어 ····· 10
4.7.16 표시 내구성 ····· 10
4.7.17 제거 가능한 부분 ····· 10
4.7.18 대체 축전지 ····· 10
4.7.19 공구 사용가능 사용자의 접근 ····· 10
4.7.20 축전지 ····· 11
4.7.21 설치 설명서 ····· 12
5 기본 설계 요구사항 ····· 12
5.1 감전 및 위험 에너지에 대한 보호 ····· 12
5.1.1 사용자 접근지역에 설치되는 UPS의 보호 ····· 12
5.1.2 서비스 접근지역에 설치되는 UPS의 보호 ····· 12
5.1.3 접근제한지역에 설치되는 UPS의 보호 ····· 13
5.1.4 역 공급(Backfeed) 보호 ····· 13
5.1.5 비상 스위칭(분리) 장치 ····· 14
5.2 보조회로의 요구사항 ····· 14
5.2.1 안전 초 저전압 회로(Safety extra low voltage circuit(SELV)) ····· 14
5.2.2 전기통신망 전압 회로(Telephone network voltage circuit(TNV)) ····· 14
5.2.3 제한된 전류 회로 ····· 14
5.2.4 외부 신호 회로 ····· 14
5.2.5 제한 전력원 ····· 14
5.3 보호접지 및 접속 ····· 14
5.3.1 일 반 ····· 15
5.3.2 보호 접지 ····· 15
5.3.3 보호 접속 ····· 15
5.4 AC 및 DC 전력의 분리 ····· 15
5.4.1 일 반 ····· 15
5.4.2 분리 장치 ····· 16
5.5 과전류 및 접지 고장의 보호 ····· 16
5.5.1 일 반 ····· 16
5.5.2 기본 요구사항 ····· 16
5.5.3 축전지 회로의 보호 ····· 17
5.6 인명 보호 - 안전 인터록 ····· 17
5.6.1 사용자 보호 ····· 17
5.6.2 서비스 요원 보호 ····· 17
5.7 공간거리, 연면거리 및 절연거리 ····· 19
6 결선, 연결 및 전원 ····· 19
6.1 일반 사항 ····· 19
6.1.1 개요 ····· 19
6.1.2 버스바와 절연도체의 치수 및 정격 ····· 19
6.2 전원으로 연결 ····· 19
6.2.1 전원연결을 위한 일반 규정 ····· 19
6.2.2 연결 장치 ····· 19
6.3 외부 전원을 위한 배선 단자 ····· 20
7 물리적 요구사항 ····· 20
7.1 외함 ····· 20
7.2 안정도 ····· 21

7.3 기계적 강도 ····· 21
7.4 세부 구성 ····· 21
7.4.1 개요 ····· 21
7.4.2 개방 ····· 21
7.4.3 기체농도 ····· 21
7.4.4 장비 이동 ····· 22
7.5 내화성 ····· 22
7.6 축전지 위치 ····· 22
7.6.1 축전지 위치 및 설치 ····· 22
7.6.2 접근성 및 유지보수 ····· 22
7.6.3 거 리 ····· 22
7.6.4 외함 절연 ····· 22
7.6.5 배 선 ····· 23
7.6.6 전해액 누출 ····· 23
7.6.7 환 기 ····· 23
7.6.8 충전 전압 ····· 23
7.7 온도상승 ····· 23
8 전기적 요구사항 및 비정상조건의 시뮬레이션 ····· 24
8.1 대지 누설에 대한 일반규정 ····· 24
8.2 내전압 ····· 25
8.3 이상 동작 및 고장조건 ····· 25
8.3.1 일 반 ····· 25
8.3.2 고장 시뮬레이션 ····· 25
8.3.3 시험 조건 ····· 26
9 전기통신망과 연결 ····· 26

부속서 A (규 정) 내열성 및 내화성 시험 ····· 27
부속서 B (규 정) 이상상태의 전동기 시험 ····· 27
부속서 C (규 정) 변압기 ····· 27
부속서 D (규 정) 접촉전류 시험용 측정기기 ····· 27
부속서 E (규 정) 권선의 온도상승 ····· 28
부속서 F (규 정) 공간거리 및 연면거리의 측정 ····· 28
부속서 G (규 정) 최소 공간거리 결정을 위한 다양한 방법 ····· 28
부속서 H (규 정) 물이나 외부 이물질의 유입에 대한 보호 지침 ····· 28
부속서 I (규 정) 역 공급(Back feed) 보호 시험 ····· 29
부속서 J (정 보) 전기화학 전위표 ····· 31
부속서 K (규 정) 온도 조절기 ····· 32
부속서 L (규 정) 기준 부하 ····· 32
부속서 M (규 정) 축전지 격실의 환기 ····· 36
부속서 N (규 정) 결선용 구리도체의 최소 및 최대 단면적(6.3참조) ····· 38
부속서 O (규 정) 운송중인 축전지의 분리를 위한 안내 ····· 38
참고문헌 ····· 40

그림 I.1 - 기준전위의 변화를 위한 시험회로 - 단상출력 ····· 23
그림 I.2 - 기준전위의 변화를 위한 시험회로 - 삼상출력 ····· 23
그림 O.1 - 축전지 분리 포장을 위한 주의 표시 ····· 23
그림 O.1 - 축전지 연결 포장을 위한 주의 표시 ····· 23

무정전 전원 시스템
– 제1부 : 일반 및 안전 요구사항

서 문

이 기준은 2008년 06월 발행된 IEC 62040－1 Ed 1.0 : Uninterruptible power systems (UPS) – Part 1: General and safety requirements for UPS 를 번역하여 기술적 내용 및 기준의 서식을 변경하지 않고 작성한 안전기준이다.

1 적용 범위 및 기준의 적용

1.1 적용 범위

K 62040의 이 부는 직류 접속점(link)에 전기 에너지 축적장치를 가지는 무정전 전원 시스템(UPS)에 적용한다. 그리고 이 기준에 함께 적용하는 **IEC 60950－1**은 "RD"(Reference Document)로 표시한다.

비고 무정전 전원 시스템은 에너지 저장요소로서 일반적으로 화학적 축전지를 사용하여 구성한다. 여러 가지 종류가 활용될 수 있지만 이 기준에서 문구상 '축전지"로 언급된 부분은 "에너지 저장장치"로 이해하는 것이 적합할 것이다.

이 규격에서 "조항/RD의 정의 또는 규정 적용"이 언급되는 문구는, 무정전 전원 시스템에 분명하게 적용할 수 없는 것을 제외하고는 **IEC 60950－1**의 정의 또는 규정을 적용하라는 것을 의미한다. **IEC 60950－1**의 추가되는 개별 국가 요구사항은 RD의 관련 항에서 **비고**로 처리하였다.

이 기준에 포함되는 UPS의 주 기능은 교류전원의 연속성을 보장하는 것이다. UPS는 명시된 특성을 유지함으로써 전원의 질을 개선하는데 이용되기도 한다.

이 기준은 이동형, 거치형, 고정형 또는 부착되는 것, 저전압 배전 시스템에 사용하는 것 및 사용자가 접근가능한 지역에 설치하거나 접근제한 지역에 설치하는 UPS에 적용한다. 여기에는 사용자 및 기기를 접촉할 수 있는 일반인 및 사용자의 안전을 보장하기 위하여 요구사항을 규정하고, 또한 서비스 요원에게 필요한 내용을 다룬다.

이 기준은 제조자가 규정한 방법으로 UPS를 설치, 작동, 유지하게 하는 단일 UPS 또는 상호 연결된 UPS 시스템과 같은 설치된 UPS의 안전을 보장하는 것이다.

이 기준에서는 회전형 기기를 기반으로 하는 UPS는 포함하지 않는다.

전자파 적합성(EMC)에 관한 요구사항 및 정의는 **IEC 62040－2**에서 다룬다.

1.2 기준의 적용

이 기준이 모든 형식의 UPS에 적용되지는 않지만 유사한 기기들의 지침서로 활용할 수 있다. 특수한 적용을 위해서는 이 기준에서 규정하는 것들 외에 추가의 요구사항들이 필요할 수 있다. 예를 들면

- 고온에 노출 사용되거나, 과도한 먼지, 습도 또는 진동, 가연성 가스, 부식성 또는 폭발성 대기에 노출되어 있는 동안에도 작동되도록 고안된 UPS

- 물 및 이물질의 침투가 가능한 곳에서 사용하는 UPS

비고 1 이와 관련된 요구사항 및 시험은 **부속서 H**에서 규정한다.

– 자동차 내, 배 또는 비행기 내, 열대 지역이나 해발 1000 m가 넘는 고산 지역에 사용

비고 2 해발 1000 m가 넘는 고산 지역에서 사용되는 UPS는 **K 62040－3**의 4.1.1항에서 규정한다.

– 사다리꼴 출력 파형을 가지면서 장시간(30분 이상) 지속되는 UPS

비고 3 추가로 **K 62040－3**의 5.3.1.2항에 적합해야 하며, 부하의 적합성 판정을 위해 전압왜곡 시험을 수행해야 한다.

– **IEC 60664**의 범주 II에 해당하는 과전압을 초과하는 과도 과전압 UPS

비고 4 UPS에 인가되는 주전원에 의한 과도 과전압에 대한 추가보호에 대한 지침은 부속서 G2.1/RD에서 규정한다. 여기서 이러한 추가보호는 주전원으로부터 부하측까지 공간거리 및 연면거리에 관한 UPS 절연 요구사항에 대한 필수적인 부분이다. 필요에 따라 추가보호는 범주 Ⅲ 또는 Ⅳ로 판단될 수 있다. 좀 더 나아가 부하측에 대한 공간거리 및 연면거리에 관한 하부의 절연 요구사항은 필요에 따라 범주 Ⅰ 또는 Ⅱ로 판단될 수 있다.

– UPS와 함께 전기 의료 기구가 환자 접촉 지역으로부터 1.5 m 안에 위치하는 UPS

– 권한을 가진 관리자에 의한 비상 전력 시스템으로 분류된 시스템 내에 위치하는 UPS

비고 5 지역 규정에 따라 추가 요구사항이 적용될 수 있다.

2 인용 기준

다음 인용기준은 이 기준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용기준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용기준은 그 최신판(모든 개정을 포함)을 따른다.

IEC 60364－4－42 옥내 전기 설비－제4－42부 : 안전 보호－열에 대한 보호

IEC 60417 장비에 사용되는 기호

IEC 60529 밀폐에 의해 공급되는 보호등급 (IP등급)

KS C IEC 60664 저전압 시스템 내 장비의 절연협조

IEC 60755 누전 동작 보호소자의 일반 요구사항

IEC 60950－1 : 2005 정보 사무기기의 안전－제1부 : 일반 요구사항

K 61000－2－2 : 2002 전기자기 적합성(EMC)－제2－2부 : 상용 저전압 공급 시스템에서 저주파 전도 외란과 신호의 환경 적합성 레벨

KS C IEC 61008－1 가정용 및 이와 유사한 설비의 과전류 보호기능이 없는 누전 차단기(RCCBs)－제1부 : 일반 요구사항

KS C IEC 61009－1 가정용 및 이와 유사한 설비의 과전류 보호용 누전 차단기(RCBOs)－제1부 : 일반 요구사항

K 62040－2 : 2005 무정전 전원 시스템(UPS)－제2부 : 전자기 적합성(EMC) 요구사항

K 62040－3 : 2011 무정전 전원 시스템(UPS)－제3부 : 성능 및 시험 방법

3 용어 및 정의

이 규격의 목적을 위해 다음 정의들을 적용한다.

3.1 일반 정의

비고 1 "전압"과 "전류"는 별도로 규정하지 않는다면 실효값(r.m.s.)을 의미한다.

비고 2 비정현파 신호에서 실제 실효값을 읽는 측정 기기를 사용할때는 주의하여야 한다.

3.1.1 무정전 전원 시스템(UPS)
입력 전원의 정전시 부하 전력의 연속성을 유지하기 위하여 컨버터, 스위치 및 에너지 저장장치(축전지 같은)를 조합하여 구성한 전원 장치

3.1.2 우회로(bypass)
UPS의 내부 또는 외부의 대체 전력 경로

3.1.3 주 전원(primary power)
전력 회사나 사용자의 자가 발전기로 공급되는 전원

3.1.4 유효 전력(active power)
주기적인 조건 아래에서 순시전력 p의 한주기 T의 값을 의미

$$P = \frac{1}{T}\int_0^T p\,\mathrm{d}t$$

비고 1 정현파 조건이면 유효전력은 복소전력의 실부이다.

비고 2 SI 단위계에서 유효전력의 단위는 W이다.

비고 3 DC성분, 기본파 및 고조파 전압은 유효전력의 크기에 직접 기여한다. 유효전력을 측정하기 위한 적정한 장비는 충분한 대역폭을 가져야 하고, 중요한 비대칭파 및 고조파 전력성분을 측정할 수 있는 능력이 있어야 한다.

3.1.5 피상 전력(apparent power)
전압의 실효치와 전류의 실효치의 곱

3.1.6 역 공급(backfeed)
충전 에너지 모드로 작동 중이고 주 전원의 사용이 가능하지 않을 때, UPS 내의 전압이나 에너지 일부가 직접 또는 누설 경로를 통해 입력 단자로 인가되는 상태

3.1.7 역 공급 보호(backfeed protection)
역 공급으로 인한 감전의 위험을 줄이기 위한 제어 방책

3.1.8 충전 에너지 모드(stored energy mode)
다음과 같은 조건에 있을 때 UPS의 동작

- 주 전원이 차단되거나 주어진 허용오차 밖에 있고
- 축전지가 방전되고
- 부하가 주어진 범위 내에 있고
- 출력 전압이 주어진 허용오차 내에 있을 때

3.2 UPS의 전기적 정격(UPS electrical ratings)

3.2.1 정격 전압(rated voltage)
제조자에 의해 규정된 입력 또는 출력 전압(삼상 전원에 대해서, 상전압)

3.2.2 정격 전압 범위(rated voltage range)
제조자에 의해 규정된 입력 또는 출력 전압 범위, 상한 및 하한 정격 전압으로 표시

3.2.3 정격 전류(rated current)
제조자에 의해 규정된 UPS의 입력 또는 출력 전류

비고 4.7.2항 참고

3.3 부하 유형(Load types)

3.3.1 일반 부하(normal load)
제조자의 작동 지침에 따라 사용되는 정상 사용상태 에서 가능한한 가장 심각한 조건에 접근하는 작동 모드.

비고 1 그러나 실제 사용 조건이 명백하게 제조자가 추천하는 최대 부하 조건보다 더 심각하게 될 수 있을 때, 부하는 적용할 수 있는 최대 대표값을 사용해야 한다.

비고 2 UPS에 관한 기준 일반 부하 조건에 관한 예는 **부속서 L** 참조

3.3.2 선형 부하(linear load)
전원으로부터 흐르는 전류가 다음과 같은 관계식으로 정의되는 부하

$$I = U/Z$$

여기서 I : 부하 전류
U : 전원 전압
Z : 부하 임피던스

3.3.3 비선형 부하(non-linear load)
파라미터 Z(부하 임피던스)가 전압 또는 시간과 같은 또다른 파라메터에 의존되는 더 이상 상수가 아닌 부하(**부속서 L** 참조)

3.4 전원 연결(Connection to the supply)
1.2.5/RD의 정의에 다음과 함께 적용한다.

3.4.1 전원 코드(power cord)
유연성의 코드 또는 상호 연결용 케이블

3.5 회로의 종류 및 특성
1.2.8/RD의 정의를 적용한다.(위험전압에 대해서는 **1.2.8.6/RD)**

3.6 절 연(Insulation)
1.2.9/RD의 정의를 적용한다.

3.7 기기의 이동성(Equipment mobility)
1.2.3/RD의 정의를 적용한다.

3.8 UPS의 절연 등급(Insulation classes of UPS)
1.2.4/RD의 정의를 적용한다.

3.9 접지 고장(Earth fault)
도전부와 접지 사이에 사고에 의한 도전 경로가 발생

3.10 외 함(Enclosures)
1.2.6/RD의 정의를 적용한다.

3.11 접근성(Accessibility)
1.2.7/RD의 정의를 적용한다.

3.12 부 품(Components)
1.2.11/RD의 정의를 적용한다.

3.13 전원 분배(Power distribution)
1.2.8.1/RD 및 **1.2.8.2/RD**의 정의를 적용한다.

3.14 난 연 성(Flammability)
1.2.12/RD의 정의를 적용한다.

3.15 기타 사항(Miscellaneous)
1.2.13/RD의 정의를 적용한다.(형식시험의 경우 **1.2.13.1/RD** 적용)

3.16 공간거리 및 연면거리(Clearances and creepage distances)
1.2.10/RD의 정의를 적용한다.

3.17 통 신 망(Telecommunication networks)
다음 정의을 적용한다.

1.2.8.11/RD, **1.2.8.12/RD**, **1.2.8.13/RD**, **1.2.8.14/RD**

4 시험의 일반조건

4.1 일반

1.4.1/RD, **1.4.3/RD**, **1.4.6/RD**, **1.4.7/RD**, **1.4.8/RD**, **1.4.10/RD**, **1.4.11/RD**, **1.4.12/RD**, **1.4.13/RD**, **1.4.14/RD 항목과 함께 다음을** 적용한다.

누설전류 시험과 가열시험은 입력전압 허용범위(**1.4.5/RD** 참조) 내에서 수행하여야 한다. 특별한 사항이 없으면 모든 시험은 정상 입력전압에서 수행한다.

4.2 형식시험

1.4.2/RD 항목과 함께 다음을 추가로 적용한다.

이 기준에서 재질, 부품, 또는 보조부속품들에 대한 적합성은 검사나 특성시험으로 확인하거나, 형식시험을 수행하는 것에 대신하여 이전에 시험한 결과들 또는 모든 관련 데이터를 검토함으로서 적합성을 확인할 수 있다.

비고 1 물리적으로 대형 장비이거나 대전력용의 경우에는 형식시험을 할 수 있는 적절한 시험설비가 존재하지않을 수도 있다.

또한 이러한 상황에 있어서 적합한 전기적인 시험을 위하여 비상업적 시험 시뮬레이션 장비는 제조자가 제시하는 범위를 초과하여 특별한 시험설비를 활용하고나 요구되는 경우에 적용할 수 있다.

4.3 시험을 위한 동작 파라메터(parameters)

이 기준에서 언급한 특정한 시험 조건을 제외하고, 시험 결과에 중요한 영향을 주는 경우에, 이 시험은 제조자가 제시한 작동범위 내에서 아래의 **변수(parameters)들**의 결합이 가장 불리할 때와 정격전압에서 수행하여야 한다.

- 전원 전압의 차단
- 전원 주파수
- 축전지 충전 상태
- UPS의 물리적 위치 및 움직이는 부품의 위치
- 작동 모드

다음은 접근제한지역에 설치된 UPS에는 적용하지 않는다.

- 온도 조절 장치의 조정, 다음과 같은 사용자 접근가능 지역의 조정장치나 이와 유사한 제어 장치
  a) 공구를 사용하지 않고 조정할 수 있거나, 또는
  b) 사용자에게 적정하게 제공된 키 또는 공구와 같은 장치를 사용하여 조정

4.4 시험시 사용되는 UPS의 부하

시험 결과가 UPS 부하에 따라 다양한 영향을 미칠 수 있는 경우에는 다음 변수를 고려하여 가장 불리한 결과가 되도록 조정한다. 이것은 부하를 고려하여 이루어진다.

- **4.7.2**의 표시사항에서 지시된 값 까지 장비의 표준 전원 아웃렛 또는 단자에 연결할 수 있는 부하
- 저장장치의 재충전으로 인한 부하(축전지 또는 유사한 것들)
- 시험 중인 기기에 설치되거나 또는 함께 사용하도록 제조자에 의해 공급되거나 신청한 옵션기능에 의한 부하
- 시험 중인 장비로부터 전원을 사용하기 위하여 제조자에 의하여 의도한 장비의 다른 장치로 인한 부하

비고 1 임의의 부하는 시험하는 동안 이러한 부하를 시뮬레이션하는데 사용할 수 있다.

비고 2 또한 4.6항 참고

4.5 부 품

안전이 수반된 곳에서 부품은 이 기준의 요구사항에 적합하거나, 또는 관련 IEC 부품 기준의 안전에 적합하여야 한다.

비고 1 IEC 부품 기준은 그 부품이 명백하게 적용범위에 해당되는 경우에만 적용한다.

추가로 1.5.2/RD, 1.5.3/RD, 1.5.4/RD, 1.5.5/RD, 1.5.6/RD, 1.5.7/RD과 1.5.8/RD에 따른다.

비고 2 이 기준의 요구사항은 부품의 고장모드에서 안전을 보장하기 위한 이상상태 시험을 포함한다: 8.3항 참고

4.6 전원 인터페이스

다음과 함께 **1.6.1/RD**, **1.6.2/RD**, **1.6.4/RD**를 적용한다.

비고 아래 a)~d)의 각 조건 하에서 정격출력이 공급되는 동안, a.c 또는 d.c의 정상상태 입력전류는 정격전류의 110 %를 초과하지 않아야 한다.

a) **충전 모드** - 축전지를 충전하면서 UPS가 일차전력을 받고 있을 때

b) **저장 에너지 모드** - d.c 전류를 공급받을 때, 예를들면 일차 전력 정전을 시뮬레이션하면서 원격 축전지. UPS의 인버터 부분은 완충된 축전지 뱅크로부터 또는 외부 d.c. 전원공급장치로 부터 전력을 받는다.

c) **바이패스 모드** - 젤체(전환) 스위치가 일차전력을 UPS의 정류기/충전기와 인버터를 바이패스하여 출력 부하로 직접 공급하도록 위치해 있을때

d) **정상상태 모드** - 완충된 축전지 상태이고, UPS가 일차 전력원으로부터 전력을 받을 때.

중성도선은 각 상 도체들과 같이 장비 몸체의 모든 부분 및 접지로부터 절연되어야 한다. 중성선과 접지 사이에 연결된 부품은 상-중성선간 전압과 동등한 동작전압의 정격을 가져야 한다. 출력 중성도선이 입력 중성도선으로부터 절연된 경우, 설치 담당 서비스 요원은, 이 출력 중성도선을 국내 배선 규정과 세부 설치 설명서에 따라 연결해야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

4.7 표시 및 사용 설명서

4.7.1 일반

표시사항이 상세하게 요구되는 곳에서 세부조항은 동등한 표현으로 쓰여야 한다. 표시사항은 사용자접근지역에서 장비의 외부 표면에 위치하여 쉽게 잘 보이는 곳에 설치하여야 한다. 만약 표시가 고정된 장비의 외부표면에 있다면 장비가 정상 사용이 가능하도록 설치된 후에도 표시를 볼 수 있어야 한다.

서비스 요원에 의해 설치되거나 사용자 접근 제한지역에 설치되도록 의도된 기기의 경우 사용자가 접근할 수 없을지라도 표시사항은 문이나 덮개의 뒷면에 표시를 할 수 있다. 이 경우 표시의 위치를 분명히 알 수 있도록 쉽게 볼수 있는 표시를 해야한다. 일시적인 표시도 가능하다.

4.7.2 전원 정격

장비에는 다음 정보를 구분하기 위하여 적절한 표시를 제공해야 한다.

- 입력 전원 요구사항
- 출력 전원 정격

다중 정격 전압을 가지는 장비의 경우 여기에 상응하는 정격전류는 다른 전류정격과 사선(/)으로 구분하여 표시해야 한다. 그리고 정격전압과 이와 관련된 정격전류 사이의 관계를 명백하게 구분해야 한다.

정격전압 범위를 가지는 장비는 최대 정격전류 또는 전류 범위로 표시해야 한다.

입력과 출력에 관한 표시는 RD의 이 부분과 다음 내용을 추가로 포함해야 한다.

- 정격 출력전압 :
- 정격 출력 역률, 단위 역률보다 작다면 유효전력과 피상전력 또는 유효전력과 정격전류 :
- 출력 상 수, 중성선의 여부(1.7.1/RD) :
- 정격 출력 유효전력, **부속서 L/RD**에 따라 W 또는 kW로 표시 :
- 정격 출력 피상전력, **부속서 L/RD**에 따라 VA 또는 kVA로 표시 :
- 주위 동작온도 범위(선택, 0~40 ℃ 이외의 경우)

비고 2 사무실 내의 온도 범위를 예로들면 제조사에 따라 정해진 온도범위는 10~35 ℃ 이다.

자동 우회로/유지 보수용 우회로가 추가로 분리 설계된 기기에 있어서 추가의 a.c. 입력전원, 외부 축전지 등에 대해서 적절한 전력 정격이 제공된 설치 설명서에 규정하여야 한다. 이 경우 다음 경고문을 접속단자 부근 또는 외부에 표시해야 한다.

전원을 연결하기 전에 설치 설명서를 참조하시오.

4.7.3 안전 지침서

4.7.3.1 일 반

제조자는 UPS의 작동, 설치, 유지보수, 운송 또는 저장할 때 위험을 피하기 위한 설명이 필요할 경우 안전지침서를 제공해야 한다.

예를들면 분리되는 외함을 포함하여 플러그를 사용할 수 있는 UPS를 설치하는 때에 보호접지 도체를 위한 특별한 주의사항을 제공해야 한다. UPS의 주 플러그가 분리될 때에도 외함 사이의 보호도체는 상호 연결되어야 한다. 이러한 외함들은 전력전자기기, 축전지 배열, 바이패스 스위치, 단자들 및/또는 아울렛 등을 포함하고 있기 때문이다.

4.7.3.2 설 치

제조사는 설치에 필요한 능력 수준에 대한 설명서를 제공해야 한다. 설치 설명서에는 국가별 배선규정에 관한 기준을 포함하여 적절하게 구성되어야 한다. 명확한 지침서의 적용을 위하여:

- 접근제한지역내에서만 사용되도록 설계된 UPS
  설치 설명서에는 K60364-4-42의 요구사항에 따라 설치되어야 한다는 것을 명확하게 기록하여야 한다. 이러한 UPS는 1.2.6.2/RD에서 규정된 방화용 외함의 요구사항에 적합하지 않을 수 있다.

- UPS는 a.c. 전원, 부하, 개별에너지 저장장치 등은 고정 결선에 의하여 영구적으로 접속되도록 설계된다. 예를들면 축전지는 사용자에게 운송되었을 때 설치되지 않는다. 설치 설명서에는 주전원의 분리를 위한 분리장치가 장비내에 결합되어있지 않을 때(3.4.2 참고) 주전원의 분리를 위하여 기기를 분리할때 장비가 결합되어 있지 않은지(3.4.2/RD 참고), 적절하고 쉽게 접근 가능한 분리 장치가 고정배선에 결합될 수 있는지 등에 관하여 오직 자격있는 전문가(예, 서비스요원)에 의해서만 설치되어야 한다는 것을 명확하게 기록하여야 한다.

- 공급자에 의하여 이미 설치된 에너지 저장장치, 예 축전지를 포함한 플러그 타입 A 또는 플러그 타입 B의 UPS. 사용자 설치를 위한 UPS에 대한 설치 설명서는 사용자가 이용할 수 있도록 만들어져야 한다. 예 사용자 설명서. 주전원의 분리를 위한 분리장치가 장비내에 제공되지 않았을 때(3.4.2/RD 참고), 또는 전원공급코드의 플러그가 분리장치로서 제공될 때 설치설명서에는 UPS에 설치되거나 쉽게 접근할 수 있는 UPS에 제공되는 주 소켓 아웃렛에 대하여 기록하여야 한다. 안전을 위하여 UPS 전원코드가 접지된 주 소켓 아울렛에 연결되어 있어야만 할 때, UPS의 표시사항 및 설치 설명서에서 기록되어 있어야 한다. 표시사항에 관한 동일한 요구사항은 다른 연결된 UPS 장비 또는 Class I 부하에 대하여 특별한 등전위 접지 접속에도 적용한다.

비고 2 플러그형 전원 코드의 길이는 2m 또는 그 이하이다.

4.7.3.3 동 작

제조자는 UPS가 일반인에 의하여 조작되는 경우를 제외하고, 장비의 조작에 필요한 자격수준에 대한 설명서를 제공하여야 한다. 이것은 훈련받은 조작자에 대한 기준을 포함할 수 있거나 접근제한 지역에 출입할 수 있는 권한과 자격이 될 수 있다.

4.7.3.4 유지보수

사용자이 이행할 수 있는 최소한의 절차를 제외하고, UPS에 대한 유지보수를 위한 안전 지침은 전문 서비스 요원이 활용할 수 있도록 정상적으로 제작되어야 한다.

4.7.3.5 역 공급(Backfeed)에 의한 배전

역 공급 상황이 UPS에 의한 원인으로 발생하지 않고 특별한 부하 고장이 발생하는 때에 UPS가 저장된 에너지 모드에서 동작하는 동안 또는 특별한 전원 분배 시스템을 통하여 불평형 부하가 공급되는 때에

발생할 수 있다는 것을 전기 서비스 요원에 대하여 경고하기 위한 목적으로서, 즉 접지된 IT시스템의 임피던스, 영구접속 UPS를 위한 설치설명서에는 경고라벨을 부착하여야 한다.

- UPS 공급자에 의하여, UPS 입력 단자에서
  그리고
- 사용자에 의해, 모든 일차전원분리장치가 UPS와의 사이에 있는 경우에 UPS 지역과 외부접근지점으로부터 멀리 설치되어야 한다.

이러한 때
a) 자동 역 공급 절연이(5.1.4 참고) 장비의 외부에서 제공될 때.
  또는
b) UPS 입력이 개방되거나, 중성점이 분리되거나, 외부 차단장치를 통하여 연결되었을 때,
  또는
c) UPS가 IT 전원분배시스템에 연결되어있을 때(1.6.1/RD 참고)

경고 라벨은 다음의 문구 또는 이와 동등하게 게재되어야 한다.

배선작업을 하기 전에

- 무정전 전원 시스템(UPS)을 분리하시오
- 그리고 보호접지를 포함하여 모든 단자들 간의 위험전압의 확인하시오

역 공급 전압의 위험

비고 UPS내에서 발생되는 고장에 대비한 역 공급 보호는 5.14항에서 설명한다.

4.7.4 주 전압 조정

1.7.4/RD의 규정을 적용한다.

4.7.5 전원 아웃렛

1.7.5/RD의 규정을 적용한다.

4.7.6 퓨 즈

1.7.6/RD의 규정을 적용한다.

4.7.7 배선 단자

1.7.7/RD의 규정을 적용한다.

4.7.8 축전지 단자

축전지 연결을 위한 단자는 **IEC 60417**에 따라 극성을 표시하거나 부적절한 결선의 가능성을 줄이도록 설계되어야 한다.

4.7.9 제어 장치 및 표시장치

1.7.8/RD의 규정을 적용한다.

4.7.10 다중 전원의 분리

1.7.9/RD의 규정을 적용한다.

4.7.11 IT 전원 시스템

1.7.2.4/RD의 규정을 적용한다.

4.7.12 옥내 설치에 대한 보호

B형 플러그 장비 또는 영구 접속 장비가 장비의 내부 배선의 보호위하여 건물 설치에 의존한다면, 장비 설치 설명서에는 단락 전류 보호 또는 과전류 보호, 필요한 경우 두가지 모두에 있어서 필요한 요구사항을 기술해야 한다(5.6.1 참고).

UPS의 전기감전에 대한 보호(5.1 참고)가 건물 설치 회로의 잔류 전류 장치에 의존하고, UPS가 정상 또는 비정상 동작상태에서 고장전류를 d.c. 부품과 함께 접지되도록 설계할 수 있다면, 설치 설명서에는 3상 UPS에 대해서는 B형(IEC 60755) 그리고 단상 UPS에 대해서는 A형(IEC 61008－1 또는 IEC 61009－1)을 건물내 잔류 전류 장치로 지정해야 한다.

비고 공공 네트워크 보호를 위한 요구사항에 대하서는 국가 배선규정을 고려해야 한다.

4.7.13 높은 누설 전류

5.1/RD의 규정과 다음사항을 추가로 적용한다.

B형 플러그 UPS 또는 고정 설치용으로 설계된 UPS 시스템의 경우, 어떠한 동작 모드에서도 UPS의 접지 누설전류와 일차 UPS 보호접지 도체에 연결된 부하의 총합이 5.1/RD의 제한치보다 초과할 것 같은 장비에 대해서는, 5.1/RD에 의하여 요구하는 경고 라벨을 부착하여야 하고, 설치 설명서에 주 전원을 연결하는 방법을 제시해야 한다.

4.7.14 온도 조절기 및 기타 조절 장치

1.7.10/RD의 규정을 적용한다.

4.7.15 언 어

안전과 관련된 설명서와 표시사항은 장비가 설치되는 국가에 적합한 언어로 해야 한다.

1.7.2.1/RD, 1.7.8.1/RD의 규정을 적용한다.

4.7.16 표시의 내구성

1.7.11/RD의 규정을 적용한다.

4.7.17 제거가능한 부분

1.7.12/RD의 규정을 적용한다.

4.7.18 대체 축전지

1.7.13/RD의 규정을 적용한다.

4.7.19 공구 사용가능 사용자의 접근

1.7.2.5/RD의 규정을 적용한다.

4.7.20 축전지

외부 축전지 함체 또는 UPS 내의 축전지 부품은 1.7.1/RD의 요구사항에 따라 UPS 서비스시에 서비스 요원이 즉시 볼 수 있는 위치에 명확하고 읽기 쉬운 정보를 다음과 함께 제공하여야 한다.

a) 축전지 유형(납-산, NiCd 등) 및 블록 또는 셀의 수
b) 전체 축전지의 공칭 전압
c) 전체 축전지의 공칭 용량(선택)
d) 에너지 또는 전기적 충격과 화학적 위험 그리고 유지보수에 관한 참고사항, 따르는 설명서 자세한 취급 그리고 조치요구사항을 나타내는 경고라벨.

예외 : UPS 내부 축전지 또는, 사용자 설치를 위한 플러그 또는 소켓에 의하여 연결되는 UPS의 아래 또는 나란하게 설치되는 분리 축전지 함체를 제공되는 플러그 A 형 장비는, 기기의 외부에 경고 라벨(위의 d)항 참조)을 부착하여야 한다.

다른 모든 정보는 사용자의 설명서에 기록되어야 한다.

설명서 :

a) 내부 장착 축전지

- 설명서에는 추천하는 적합한 유형의 축전지를 교환할 수 있도록 충분한 정보를 제공해야 한다.
- 서비스 요원의 접근을 허가하는 안전 지침은 설치/서비스 안내서에 기술해야 한다.
- 축전지가 서비스요원에 의하여 설치되는 경우, 단자 토크를 포함한 내부결선에 대한 설명을 제공해야 한다.

사용자 설명서에는 다음의 설명을 포함한다.

- 축전지에 대한 서비스는 축전지와 요구되는 주의사항에 관한 지식을 가진 직원에 의하여 수행되고 감독 되어야 한다.
- 축전지를 교체할 때는 축전지 또는 축전지 팩의 수와 유형이 같아야 한다.

주의 **1.** 축전지를 불속에 버리지 마시오. 축전지가 폭발할 수 있습니다.
2. 축전지를 열거나 절단하지 마시오. 누출된 전해액은 피부와 눈에 해롭습니다. 유독물일 수 있습니다.

b) 외부 장착 축전지

- UPS 제조자가 축전지를 제공하지 않을 경우, 설치 설명서에는 전압, 암페어-시(Ah) 정격, 충전방식 및 UPS 보호 장치와 동등하게 설치가 요구되는 보호 방법들을 기술해한다.
- 축전지 셀에 관한 설명서는 축전지 제조자가 제공해야 한다.

c) 외부 축전지 함체

UPS와 함께 제공되는 외부 축전지 함체에 대하여는 UPS 제조자가 케이블을 제공하지 않을 경우, UPS 연결을 위한 적절한 케이블 크기에 대한 규정을 설치설명서에 기록하여야 한다. 축전지 셀과 블록이 사전설치 또는 결선을 위하여 제공되지 않은 경우, 축전지 셀이나 블록에 관한 설치 지침은 UPS 제조자의 설치 설명서에 상세하게 기술되지 않았다면, 이를 축전지 제조자가 제공해야 한다.

에너지 위험에 대한 보호는 2.1.1.5/RD에 따른다.

비고 1 에너지 위험을 수반하는 노출부는 서비스 조작 동안에 발생할 수 있는 도전체에 의한 우연한 접촉에 대비하여 격벽을 제공하거나, 위치하거나, 포장되거나 보호되어야 한다,

비고 2 위험전압레벨에서 동작하는 노출부분은 장비의 다른 부분을 포함하여 서비스 조작동안에 발생할 수 있는 우연한 접촉으로부터 위치하거나, 보호되어야 한다.

4.7.21 설치 설명서

설치 설명서에는 신호 회로, 릴레이 접촉, 비상 전원차단(EPO) 회로 등의 용도 및 연결에 관한 정보를 충분히 제공해야 한다. 또한 다른 기기와 연결할 때 TNV, SELV, 또는 ELV 회로의 특성을 유지하는 것이 필요함을 강조해야 한다.

설치 설명서는 전원 분배 시스템과의 적합성을 강조하기 위해 UPS의 기본적인 내부회로 구성을 포함하여 이와 관련된 정보를 충분히 제공해야 한다.

관련된 배선 규정의 적합성 및 우회로에 대하여는 특별한 주의가 요구된다.

UPS 출력 중성선이 입력전원/공급장치의 기준 중성선에 의존하는 개소에 있어서 설치설명서에는 위험이 외부 분리/공급전원의 전환 등의 원인으로 초래될 경우 이 기준 중성선의 손실을 방지하기 위하여 적절하게 제공되어야 한다.

1.7.4/RD의 표시지침에 적합한 UPS는 부속서 V/RD에서 정의한 것과 같이 IT 전원시스템에 사용하기에 적합하다. 추가되는 외부 부품이 이 요구사항에 적합할 경우에 이것은 설치 설명서에 기준해야 한다.

5 기본 설계 요구사항

5.1 감전 및 위험 에너지에 대한 보호

5.1.1 사용자 접근지역에 설치되는 UPS의 보호

2.1.1/RD의 요구사항 및 제한 사항을 적용한다

위험에너지를 가진 부품으로부터의 감전에 대한 보호를 위한 요구사항은 사용자가 다음과 같은 부분에 접근이 허용된다는 원칙을 기본으로 한다.

- SELV 회로에 있는 노출부; 및
- 전류제한 회로에 있는 노출부; 및
- 규정된 조건하에 있는 TNV 회로.

비고 : TNV 회로는 일반적으로 UPS의 일부가 아니다. 그러나 다수의 UPS는 예를 들어 PSTN으로의 통신선로와 같은 외부 TNV 회로와 상호연결되어 있다.

위험 에너지에 대한 보호 요구사항은 위험에너지가 존재하는 개소에서도 상해의 위험이 없어야 하는 것이다.

건물 및/또는 랙에 장착될 수 있는 결합용 UPS는 제조자에 의한 자세한 장착방법에 따라서 제한된 UPS의 접근방법으로 시험한다.

5.1.2 서비스 접근지역에 설치되는 UPS의 보호

서비스 접근지역에서 다음 요구사항을 적용한다

위험전압의 노출부는 장비의 다른 부분을 포함하여 서비스 동작시에 발생할 수 있는 우연한 접촉으로부터 **위치되거나 보호되어야 한다.**. 위험전압의 노출부는 SELV 회로 또는 TNV회로의 우연한 단락(예를 들면, 서비스요원이 사용하는 공구 또는 시험용 프로브에 의한)으로부터 **위치되거나 보호되어야 한다.**.

ELV 회로 또는 TNV 회로의 접근에 대한 요구사항은 없다. 그러나 위험 에너지 레벨이 존재하는 노출부는 장비의 다른 부분과 관련된 서비스 동작시에 우연하게 발생할 수 있는 도전성 재질에 의해 가교로부터 위치되거나 보호되어야한다.

5.1.2에 적합하도록 요구되는 보호는 서비스동안 제거할 필요성이 있다면, 쉽게 제거할 수 있고 대체할 수 있어야 한다. 적합여부는 육안검사와 측정에 의하여 판정한다.

우연한 접촉이 발생할 수 있을 것 인지 아닌지에 대하여 결정은 다른 부품에 대한 서비스를 위한 노출부, 또는 부근에 접근하는 길을 얻기 위하여 필요한 경우 서비스 요원의 방법을 고려할 수 있다. 위험에너지 레벨을을 결정하기 위하여 2.1.1.5 c) /RD를 참조하라

5.1.3 제한 접근지역에 설치되는 UPS의 보호

제한 접근지역에 설치되는 장비는 다음 세 개의 절에 허용된 경우를 제외하고, 사용자 접근지역에 대한 요구사항을 적용한다.

이차회로의 노출부품은 그림 **2 A/RD(2.1.1.1/RD** 참조)에 허용된 테스트 핑거로 위험 전압에 접촉할 수 있다. 그러나 그러한 부품은 우연한 접촉이 발생할 수 있는 것으로부터 위치하고 보호되어야 한다.

위험 에너지 레벨의 노출부는 도전성 재질에 의해 우연한 가교가 발생하지 않도록 위치되거나 보호 되어야 한다.

TNV-1, TNV-2 그리고 TNV-3 회로의 노출부 접촉에 관한 규정된 요구사항은 없다.

적합 여부는 육안검사와 측정에 의해서 판정한다.

우연한 접촉이 발생할 수 있을 것 인지 아닌지에 대하여 결정은 노출부 또는 그 부근에 접근하는 길을 얻기 위하여 필요할 경우 고려할 수 있다. 위험 에너지 레벨에 대해 결정하기 위하여 2.1.1.5 c) /RD를 참조하라.

5.1.4 역 공급(Backfeed) 보호

UPS는 입력 a.c. 전력이 중지된 이후에 UPS의 입력 a.c. 단자에 존재하게 되는 위험 전압 또는 위험 에너지를 방지하여야 한다.

전기적 충격(감전)의 위험은 a.c. 입력의 감쇄가 플러그 형 UPS에 있어서 1초 이상, 또는 영구적으로 접속되는 UPS에 있어서는 15초 이상 a.c. 입력 단자에 존재해서는 안된다.

영구적으로 접속된 UPS에 관한 요구사항은 아래의 경우 UPS의 외부 a.c. 입력라인 차단장치를 사용함에 따라 수행할 수 있다.

- 요구사항은 차단장치의 입력단자에 적용한다.
- UPS 공급자는 적절한 분리장치를 제공하거나 규정해야 된다.
- 추가 라벨을 적용한다(4.7.3)

적합여부는 장비와 관련 회로도, 그리고 이 규격의 부속서 I에 따라 고장조건에 대한 시뮬레이션에 의한

검사에 따라 판정한다.

공극(air gap)이 역 공급 보호에 사용될 때, 연면거리 및 공간거리에 대한 2.10.3.3/RD의 조항은 다음에 추가하여 적용한다.

a) 제조자의 확정에 따라, 저장된 에너지 모드에서, UPS출력은 과전압 카테고리 I 의 과도 자유 이차 회로로써 고려될 수 있다. (이것을 위해 적절한 UPS 실효 출력 전압값을 사용함으로써 표 2J/RD의 과도전압 카테고리 Ⅰ을 구분한다.)

b) 연면거리 및 공간거리는 오염도 2에서 기본절연을 만족해야한다.(표 2M/RD 및 2N/RD 참조)

비고 UPS가 저장된 에너지 모드에서 동작중 중성선을 포함한 어느 출력 도선이 접지와의 기본 절연을 만족하지 못한다면 강화 혹은 이와 동등한 절연이 적용될 수 있다. 모든 다른 경우에는, 기본 절연이 허용된다.

적합여부는 육안검사에 의해 판정한다.

5.1.5 비상 스위칭*(*차단*)* 장치

UPS는 어떤 모드에서 동작하는 UPS에 의하여 부하에 추가의 공급을 방지하기 위하여 반드시 단일 긴급 스위칭 장치(또는 원격 긴급 스위칭 장치를 연결하기 위한 단자)를 제공하여야 한다. 만약 건물 옥내배선 설치에서 제공되는 추가의 차단장치를 기초로 할 경우, 설치 지침서에 명시 되어야 한다.
만일 신뢰성은 건물옥내배선 설치에 공급되는 추가 차단을 기초로 한다. 국가배선규정에 의해 허락된다면 플러그형 UPS에 대해서 요구사항은 강제사항이 아니다.

비고 어느 국가에서는, 긴급 스위칭 장치를 EPO(emergency power off)라고 한다.

적합여부는 육안검사와 관련 회로의 분석을 통해 판정한다.

5.2 보조 회로의 요구사항

5.2.1 안전 초 저전압 회로 - *SELV*

UPS의 모든 SELV 회로에 대해 2.2/RD의 규정을 적용한다.

5.2.2 전기통신망 전압회로 - *TNV*

UPS에 의해 지원되는 모든 수신 TNV 회로에 대해 2.3/RD의 규정을 적용한다.

비고 대부분의 UPS는 자체적으로 TNV 회로를 제공하지 않는다. 그러나 예를 들어 PSTN에 연결되는 UPS를 지원하는 어떤 수신 TNV 회로에 대해서는 고려해야 한다.

5.2.3 제한 전류 회로

UPS의 모든 전류 제한 회로에 대해 2.4/RD의 규정을 적용한다.

5.2.4 외부 신호 회로

3.5/RD의 규정을 적용한다.

5.2.5 제한 전력원

2.5/RD의 규정을 적용한다.

5.3 보호 접지 및 접속

5.3.1 일반사항

2.6/RD의 규정을 다음과 함께 적용한다.

5.3.2 보호 접지

단일 절연 파괴 발생 시 위험 전압이 가해질 수 있는 1종 장비의 접근 가능 도전부는 장비내의 보호 접지 단자에 안정적으로 연결되어야 한다.

비고 서비스 요원 접근 지역에서, 단일 절연파괴가 발생하였을때에 위험 전압이 될 수 있는 전동기 프레임, 전자적 샤시 등과 같은 도전부는 주전원 보호 접지 단자에 접속되거나 만약 이것이 불가능하거나 실행할 수 없다면 서비스 요원을 위해 그 부위가 접지 되어있지 않기 때문에 접촉하기 전 위험전압 여부를 검사해야 한다는 적절한 경고 표시 라벨이 있어야 한다.

이 요구사항은 다음에 의해 위험 전압에 부품으로부터 분리되어있는 접근가능한 도전성 부품에는 적용하지 않는다.

- 접지된 금속부, 또는

- 고체 절연 또는 공극, 또는 이중 절연이나 강화 절연을 만족하는 두가지의 조합. 이 경우, 관련 부분은 2.10/RD 와 4.2/RD의 관련 시험에 의해 힘을 인가하는 동안 최소 거리가 유지 되도록 고정되고 단단하여야 한다.

적합여부는 육안검사와 2.6.1/RD 및 5.2/RD의 적용 가능한 요구조건에 의해 판정한다.

5.3.3 보호 접속

UPS 출력 a.c. 회로는 동작하기위한 UPS의 교류 전력 분배 시스템에 의해 요구되는 기기의 보호 접지에 연결되어야한다.

보호 접지와 중성선의 본딩은 기기의 모든 동작 모드에 적용한다. 물리적인 본딩점은 UPS의 외부일수도 있다.

일반 모드에서 동작하는 동안 개별적으로 전원을 공급하지 않는 플러그 A형 또는 플러그 B형 UPS의 출력 a.c. 회로는 저장된 에너지 모드에서 동작하는 동안 본딩을 요구하지 않는다. 개별적으로 공급되는 a.c. 전원의 접지에 관해서는 부속서 V/RD를 참조한다.

비고 부속서 V/RD 에서는 다음에 근거하여 a.c. 전력 분배 시스템을 TNS, TNC, TT 또는 IT로 분류한다:

- 보호 접지와 중성선 사이의 본딩 조건(또는, 중성선이 없는 경우 상 도선),

- 어느 경우에는, 중성선과 접지사이의 분리,

- 기기 구조상의 접지

플러그 A형 1종 기기의 경우, UPS는 접지된 소켓-콘센트 또는 UPS 일차 보호 도선이 전원으로부터 분리되어있는지 여부와 관계없이 외부 UPS 축전지함을 포함한 다른 1종 장비로부터 UPS로의 동급의 보호 본딩이된 최종 설치된 시스템 구성에서 허락되는 다른 수단의 충분한 단자를 제공하여야 한다. 특별한 본딩 설명서는 사용자 설명서에 규정되어 있다.

적합여부는 육안검사 및 각 연결점 사이의 접지 저항 시험을 통해 판정한다.

5.4 AC 및 *d.c.* 전력의 분리

5.4.1 일반

3.4/RD의 규정은 다음과 함께 적용한다.

5.4.2 분리 장치

자격있는 직원에 의한 서비스와 시험을 위하여 a.c. 및 d.c. 공급으로부터 UPS 분리를 위하여 제공하는 수단을 말한다

비고 1 만약 기능적 사용이 요구되지 않는다면, 분리수단은 서비스 접근영역 이거나 기기의 외부에 위치할 것이다.

비고 2 서비스 및 시험을 위한 분리 장치는 예를 들어 정적 절체 스위치 같은 다른 방법으로 요구됨으로써 절체될 수 있는 임계 부하를 제공하는 무부하에서의 동작을 위해 일반적으로 설계된다.

예로서 축전지함과 같은 외부 d.c. 전원 또는 내부전원에 대한 분리장치 또는 분리의 방법은 d.c.전원에 연결된 모든 접지되지 않은 도체들로부터 개방하는 것이다

분리장치의 동작이 UPS의 출력전압에서 5.3.3의 요구사항과 다른 보호접지까지 기준의 원인이 된다면, 분리장치의 동작은 경보가 발생할 것이다. 그 대안으로, 적절한 경고 라벨은 분리장치 주변 또는 그 지시기 부근에 부착되어야한다.

비고 3 그런 상황은 UPS의 중성 기준을 제공하는 4극 분리장치의 개방상태에서 발생할 수 도 있다.

만일 분리 장치의 동작 방식이 회전 또는 수평적이기 보다는 오히려 수직적으로 동작한다면, 그 작동 방식의 “위”의 위치가 “켜짐”위치다.

영구적으로 연결된 UPS가 하나 이상의 외부 전원으로부터 전력을 받는 곳에서는, 기기로부터의 모든 전력의 제거를 위한 적절한 설명서가 주어지는 각 분리장치에 현저한 표시가 있어야한다.

5.5 과전류 및 접지 고장 보호

5.5.1 일반

2.7.3/RD, 2.7.4/RD, 2.7.5/RD, 2.7.6/RD의 규정은 다음과 함께 적용한다.

5.5.2 기본 요구사항

입력 또는 출력회로에서 과도한 전류, 단락회로, 접지고장에 대한 보호는 장비의 필수 부분으로서 또는 건물 설치의 일부로서 제공되어야 한다.

비고 1 이와 관련하여 접지고장은 4.7.12 및 4.7.13에서 규정되는 잔류 또는 누설 전류로 보면 안된다.

건물설치에서의 보호 장치는 주 입력 전원과 직렬로 연결된 UPS 구성요소를 위해 단락 회로 및 접지고장에 대한 보호를 제공해야한다. 그런 구성 요소는 전원 코드, 전원접속기, RFI 필터, 우회로 및 분리 스위치를 포함한다. 그렇지 않으면, 8.3에서 규정된 이상 동작 및 고장 조건에 대한 요구조건을 만족하기 위해 필요한 보호 장치는 기기의 중요한 부분으로서 포함되어야 한다.

건물에 설치되어 보호되어야하는 경우, 설치 설명서는 건물설치에서의 보호를 위한 요구조건을 만족해야한다.(4.7.12 참조) 플러그 A형 기기의 경우, 건물설치는 소켓의 정격에 따라 보호되는 것으로 간주하고, 4.7.12는 적용하지 않는다.

제조자는 출력 회로에 영구적으로 연결되기 위한 중성선과 상 도선의 올바른 치수 기입과 보호를 허용하는 최악의 조건하에서의 유효한 고장 전류의 실효값을 정해야 한다. 고장 전류는 만약 제조자가 출력 회로 보호를 제공하거나, 플러그 A형 기기의 출력이라면 제공될 필요없다.

인버터 출력 전류가 전류 제한 회로에 의해 독립적으로 제어될 때, 유효한 단락 회로 전류 또는 과부하 전류는 이 규격의 범위내의 위험을 발생시켜서는 안된다.

단락 회로로부터의 보호는 5초 내에 동작해야한다.

비고 2 위의 요구조건의 목적은 출력회로가 단락되는 동안 감전이나 화재 위험을 줄이기 위함이다. 동일정격에서, 출력회로, 또는 전류 제한과 같은 급으로, 출력에 자동 회로차단기를 제공하는 것은 이 요구사항에 충분히 만족하는 것으로 본다.

적합여부는 육안검사와 기능 시험으로 판정한다.

5.5.3 축전지 회로의 보호

5.5.3.1 과도전류 및 접지 고장 보호

축전지 공급 회로는 과 전류 및 접지 고장 보호와 함께 제공되어야하고, 5.5.3.2 및 5.5.3.3에 규정된 요구사항을 만족해야 한다.

비고 이와 관련하여 접지 고장은 4.7.12 및 4.7.13에서 규정되는 잔류 또는 누설 전류로 보면 안된다.

5.5.3.2 보호 장치의 위치

축전지가 UPS 내부에 설치될 때, 축전기 공급 회로는 보호 장치와 함께 제공되어야 한다.

비고 축전지가 UPS 외부에 설치될 때, 과도 전류 보호 장치는 지역 설비 규제에 따라 축전지에 근접하여 설치되어야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

5.5.3.3 보호 장치의 정격

내부에 설치된 과도 전류 보호 장치의 정격은 5.3.1/RD에 규정된 조건에 대하여 보호하기위한 것이어야 한다.

별도의 축전지와 같이 사용되는 UPS의 경우, 과도 전류 보호장치의 정격은 매뉴얼에 표시되어야하고 UPS와 축전지 사이를 연결하는 도선의 전류 정격도 6.2에서 주어진 요구조건으로부터 판단하여 고려하여야한다.

비고 축전지함 단자가 직접 접지되지 않은 곳은, 장치가 두 단자를 보호해야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

5.6 사람의 보호 - 안전 인터록

5.6.1 사용자 보호

사용자 접근 영역에서 규정 및 2.8/RD 안전 인터록의 적합성 요구조건을 적용한다.

5.6.2 서비스 요원 보호

5.6.2.1 개요

2.8/RD의 요구사항에 추가하여, 다음의 하위절은 UPS가 활전중에 조정
또는 측정을 위해 비절연 도전부 또는 이동 부위의 위로, 아래로, 통해서 그리고 주변에 다가갈 필요가 있는 서비스 요원에게 적용한다.

5.6.2.2. 덮개

위험 전압 또는 에너지 레벨의 부분에서는 덮개가 제거 되거나 교환될 때 감전이나 고전류 레벨의 위험을 줄이도록 정리되고 덮혀 있어야 한다.

5.6.2.3 부분의 위치 및 보호

사람에게 상해의 위험이 있는 위험 전압이나 에너지 레벨의 부분과 이동 부분은 조정 또는 재설정 또는 모터의 윤활, 표시된 다이얼로 또는 없이 통제부를 조정, 트립 장치의 재설정 또는 수동 스위치의 작동과 같이 활전된 UPS와 같이 수행되는 기능들이 서비스 요원에 의해 이루어질 때 우연한 접촉 가능성을 줄이기위해 위치, 보호되거나 둘러싸여 있어야한다.

5.6.2.4 문 부분

문의 후면에 있는 위험 전압 이나 에너지 레벨의 부분은 서비스 요원의 활전부 접촉 가능성을 줄이기 위해 보호되거나 절연되어야 한다.

5.6.1에서 5.6.2.4의 적합여부는 육안검사, 측정 및 테스트 핑거(그림 2A/RD)의 사용으로 판정한다.

5.6.2.5 구성품 접근

활전중에 검사, 재설정, 조정, 서비스 또는 정비가 요구되는 구성품은 감전, 위험 에너지 레벨, 고전류 또는 인접한 이동 부분에 의한 상해에 서비스 요원을 통하지 않고 전기적 서비스를 위해 접근 가능한 접지된 금속부 와 다른 구성품에 대하여 위치되고 고정되어야 한다. 구성품에의 접근은 다른 구성품이나 배선에 의해 장해를 받아서는 않된다.

UPS가 활전중에 드라이버나 유사한 공구로 이루어지는 조정의 경우, 감전이나 위험 에너지 레벨의 위험을 포함한 주변의 비절연 위험 활전부에 실수로 접촉하지 않도록 제공되는 보호 수단으로 2.8.3/RD에 요구조건 조정을 수행할 때 잘못 교정된 공구를 고려하여 결과를 내야한다.

이 보호는 다음에 의해서 제공되어야 한다.

- 비절연된 위험 활전부로부터 떨어진 조정 장비의 위치
- 비절연된 활전부로부터의 공구의 접촉가능성을 줄이기 위한 방호물

적합여부는 육안검사와 필요한 경우 모의 고장을 통해 판정한다.

5.6.2.6 이동 부분

서비스 작동중 사람에 상해를 야기할 수 있는 이동 부분은 우연히 접촉하지 않도록 위치하거나 보호되어야 한다.

5.6.2.7 커패시터 뱅크

커패시터 뱅크는 서비스 요원의 보호를 위한 방전 수단이 장착되어야 한다. 방전시간이 1초를 초과하면 안전 레벨(5분을 넘지않는)로 위험을 감소시키기 위한 필요한 시간을 표시하는 주의 라벨이 부착되어야 한다.(1.2.8.5/RD 및 1.2.8.8/RD 참조)

5.6.2.8 내부 축전지

내부 축전지는 단자와의 부주의한 접촉으로 인한 감전을 위험을 최소화 하기위해 배치 되어야 한다.
그리고 상호연결 방법 또한 서비스 및 교환중에 단락회로 및 감전의 위험을 최소화 하도록 해야 한다.

이용가능한 사용자 또는 서비스 매뉴얼은 다음의 설명서나 유사한 주의 문구를 포함하여야 한다:

"경 고 : 축전지는 감전과 높은 단락전류의 위험이 있습니다. 축전지 작업시 다음 주의사항을 확인하십시오.

a) 시계, 반지 등의 금속 제품의 제거
b) 절연된 손잡이가 있는 공구의 사용
c) 고무 장갑과 부츠를 착용
d) 축전지 위에 공구 또는 금속부를 놓지 말 것
e) 축전지 단자의 연결 및 분리 전에 충전 전원을 분리
f) 축전지가 부주의에 의해 접지되는지 확인한다. 만약 접지된다면, 접지로부터 전원을 제거한다. 접지된 축전지의 어느 부분과의 접촉도 감전을 일으킬 수 있다. 그럴 가능성은 설치 및 정비 중에 접지가 제거된다면 줄어들 수 있다.(장비에 접근하는 축전지에 접근은 공급회로 접지를 제거))."

적합여부는 5.6.2.6에서 5.6.2.8의 검사로 판정한다.

5.7 공간거리, 연면거리 및 절연 거리

2.10/RD의 규정을 적용한다.

6 결선, 접속 및 전원

6.1 일반

6.1.1 개요

3.1/RD의 규정 및 적합 요구사항은 다음과 함께 적용한다.

커버 또는 문에서 기기에 공급하는 전원 및 계측기는 커버 또는 문을 움직일 때 기계적 손상이 없도록 설치 되어야 한다.

삼상 UPS에서 중선선은 단상의 결과로써 이 도선의 고조파 전류의 합으로 평가한다.

일반적으로 하나의 도선이 단자에 연결되어야한다. 둘 이상 도선의 연결은 단자가 이 목적으로 설계되었을 경우에만 허용된다.

6.1.2 버스바 및 절연 도선의 치수 및 정격

UPS 내부 도선의 횡단 선택은 제조자의 책임이다. 게다가 흘러야하는 전류의 선택은 기계적 스트레스에 의해 지배받는다. UPS에 관계된 도선이 놓인 방향에 의해, 절연의 형태에 의해, 적용가능하다면 연결된 요소의 종류에 의해(예를 들면 전자장치)

적합여부는 육안검사 및 시험에 의해 판정한다.

6.2 전원으로 연결

6.2.1 전력에 연결을 위한 일반 규정

3.2.2/RD, 3.2.3/RD, 3.2.4/RD, 3.2.5/RD, 3.2.6/RD, 3.2.7/RD, 3.2.8/RD의 규정은 다음과 함께 적용한다.

6.2.2 연결 장치

주전원에 안전하고 안정적인 연결을 위하여 UPS는 분류되고 다음과 같이 연결된다.(1.2.5.2/RD 참조):

- **영구적 연결을 위한 UPS :** 전원에 영구적 연결을 위한 단자;

- **플러그 B형 UPS :** 3.2.5/RD의 요구사항을 만족하는 비탈착식 전원 공급기 코드 또는 B형 기기용 접속기

- **플러그 A형 UPS :** 3.2.5/RD의 요구사항을 만족하는 탈착식 또는 비탈착식 전원 코드의 연결을 위한 기기용 인입구.

둘 이상의 연결로 되어있는 기기의 경우(예로, 다른 전압/주파수 또는 여분의 전력), 다음의 조건을 모두 만족하도록 설계되어야 한다.

- 별도의 연결 수단이 다른 회로를 위해 제공된다;

- 만약 잘못된 부착으로 인하여 위험이 발생할 수 있다면 전원 플러그 연결은 호환될 수 없다;

- 이러한 플러그 접촉의 하나 이상의 커넥터가 끊어졌을 때 사용자는 ELV 또는 위험 전압의 노출부를 만져서는 안된다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

6.3 외부 전원을 위한 배선 단자

3.3/RD의 규정은 다음과 함께 적용한다.

규정은 외부 전원 선들과 액세서리의 보증을 위해 만들어져야한다. 예를들어, 설치상태의 케이블의 이동을 막기위한 금속/배선 피복

제조자는 만약 단자가 구리 또는 알루미늄 도선 또는 둘다의 연결에 적합하다면 알려야한다. 단자들은 기기와 회로가 유지되는데 정격 전류와 단락 회로 내구성에 대응하는 접촉 압력을 보증하는 수단(나사, 접속기 등등)에 의해 외부 도선이 연결될 수 도 있어야 한다.

제조자 와 사용자간의 특별한 계약이 없다면, 단자는 적절한 정격 전류에 대응하는 가장 작은 것 부터 큰 횡단 영역의 구리 도선 및 케이블을 수용 할 수 있어야 한다.(부속서 N 참조)

적합여부는 육안검사, 측정에 의해 그리고 부속서 N의 적절한 범위의 가장 작고 큰 횡단 영역에 맞추어 판정한다.

7. 물리적 요구사항

7.1 외함

기기의 프레임이나 샤시는 의도한 동작동안 전류를 흐르게 하는데 사용되지 않는다.

비고 접지된 프레임이나 샤시는 전기적 고장 중에 누설 전류나 전류를 흐르게 할 수 있다.

외함의 기능적 부분으로써 존재하는 다이얼 또는 명판과 같은 부분은 외함 요구사항을 만족 해야 한다.

현장에서 의도한 대로 조립되는 모듈식 기기의 각 모듈은 외함이 없거나 부분적인 개방 구조일 수 있다. 기기 외함은 2.1/RD의 요구사항을 만족해야 한다. 모듈의 확인은 1.7.2/RD를 참조하고, 전기적 접속은 6.2.1 및 1.7.7/RD를 참조한다.

외함은 기기의 여러 부분을 보호해야한다. 화재, 감전, 사람에 대한 상해, 위험 에너지 레벨의 위험에 대한 요구사항을 만족해야하는 곳에서 요구되는 외함의 부분은 이 규격에서 규정된 이용 가능한 외함 요

구사항을 만족해야한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.2 안정도

4.1/RD의 규정을 다음과 함께 적용한다.

일반 사용의 조건하에서는, 기기와 장비는 사용자와 서비스 요원에게 위험을 발생 시킬 정도로 물리적으로 불안정하여서는 안 된다.

서랍, 문 등이 열려있을 때 안정성을 향상 시키기 위해 신뢰 할 수 있는 수단이 사용된다면, 사용자의 사용과 관련해 자동으로 동작해야 한다. 자동이 아니라면, 적절하고 눈에 잘 띄는 표시가 서비스 요원 주의 사항에 제공되어야 한다.

적합여부는 관련된 곳의 다음 시험으로 판정한다. 각 시험은 개별적으로 수행된다. 시험 기간동안, 컨테이너는 가장 악조건에서 생산되는 정격 용량의 물질을 포함해야 한다. 기기의 일반 동작에서 바퀴가 사용된다면 가장 불리한 위치에 있어야 한다.

기기는 RD에서 개략적으로 나타난 어느 최악의 조건이어도, 축전지가 유무에 관계없이, 넘어지면 안된다.

7.3 기계적 강도

4.2/RD의 규정을 적용한다.

7.4 세부 구성

7.4.1 개요

4.3.1/RD, 4.3.2/RD, 4.3.3/RD, 4.3.4/RD, 4.3.5/RD, 4.3.7/RD, 4.3.11/RD, 4.4/RD 및 4.5/RD의 규정을 다음과 함께 적용한다.

IP20 등급의 최소 보호는 제조자에 의해 더 높은 보호 레벨이 규정되지 않는다면 제조자의 설명서에 따라 설치된 외함을 위해 제공되어야 한다.

적합여부는 더 높은 보호 레벨의 경우와 IEC 60529의 적절한 시험 방법에 의해 대체되는 테스트 핑거의 경우를 제외하고 검사 및 테스트 핑거로 판정한다.

7.4.2 개방

방화 외함 이나 전기적 외함의 위에 위험 전압 노출부위에 수직 개방부는 트랩 또는 이와 유사한 제한사항(그림 4B/RD 참조)에 의해 구조적으로 해당 부분에 수직 접근이 불가한 것이 아니라면 어느 방향에서도 5 mm를 넘지 않아야 한다. 이 요구사항은 외함의 높이가 1.8 m를 넘는 경우에는 적용하지 않는다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.4.3 기체 농도

일반 사용하에서 축전지를 포함하는 장비는 폭발적 기체 농도 및 내외부 유출의 위험에 대비하여 적절한 보호장치를 구비해야 한다. (7.6 및 부속서 M 참조)

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.4.4 장비 이동

설치된 장소에서 임시적으로 쉽게 이동 가능하게 하기 위해 바퀴가 제공되고 단단히 고정된 배선을 갖도록 한 장비는 설치되었을 때 움직이지 않도록 하기위한 방법이 제공되어야 한다. 25 kg 이상의 무게를 갖는 장비의 경우, 250 N을 넘지 않는 장비 무게의 20 %의 힘을 가했을 때 움직이지 않아야 한다.

적합여부는 육안검사와 시험으로 판정한다.

7.5 내화성

4.7/RD의 규정은 다음과 함께 적용한다.

사용자 접근 영역에서 사용되는 UPS는(5.1.1 참조) 4.7.2/RD의 최소 요구사항을 만족해야 한다.

축전지의 난연 등급은 HB 이상이어야 한다.(1.2.12/RD 참조)

7.6 축전지 위치

7.6.1 축전지 위치 및 설치

UPS에 사용하기 위한 축전지는 7.6.2에서 7.6.8에 규정된 요구사항을 고려하여 설치해야 한다.

축전지는 다음 안에 설치해야 한다;

- 별도의 축전지 방 또는 건물;
- 별도의 캐비넷 또는 격실, 실외 또는 실내;
- UPS내에 베이 및 격실.

예외: 벨브 조절 및 다른 밀봉한 셀 축전지 형태는 별도의 위치나 격실이 필요하지 않다.

7.6.2 접근성 및 유지보수

필요한 경우 축전지 극 및 커넥터는 고정부가 올바른 도구를 이용해 조여져야 한다. 액체 전해질로 된 축전지는 축전지 셀 캡이 전해진 시험 및 전해질 레벨의 재조정을 위해 접근 가능하도록 위치 해야 한다.

적합여부는 육안검사 및 도구의 응용 및 축전지 제조자의 요구에 의해 제공되거나 추천되는 장비의 측정에 의해 판정한다.

7.6.3 거리

축전지 셀은 환기, 축전지 온도 및 절연 요구조건을 만족하기위해 서로 적절한 거리로 장착되어야 한다.

축전지를 이동시킬때 셀의 단자가 인접한 셀의 단자 또는 축전지 격실의 금속부와 예상치 못한 접촉이 되는 것을 막기 위해 위치되고 장착되어야 한다.

비고 적용 가능할 경우, 축전지 블록 또는 셀 사이의 거리는 '0'일 수도 있다.

적합여부는 육안검사 및 축전지 제조자 데이터 시트의 분석으로 판정한다.

7.6.4 외함 절연

도전성 외함의 셀은 각각 및 캐비넷 또는 격실 사이에 적절한 절연이 되어야 한다. 그런 절연은 5.2/RD의 요구사항을 만족해야 한다.

적합여부는 시험으로 판정한다.

7.6.5 배선

접촉, 접속 및 배선은 6절에 따른 주변 온도, 수분, 기체, 증기 및 기계적 스트레스의 효과에 대하여 보호되어야 한다.

적합여부는 육안검사 및 시험으로 판정한다.

7.6.6 전해액 누출

축전지로부터 전해질 유출을 막기위해 축전지 트레이 및 캐비넷에서 전해질 저항 코팅 같은 적절한 보호책이 제공되어야 한다.

비고 이 요구사항은 VRLA형태 축전지에는 적용되지 않는다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.6.7 환기

수소와 산소의 어느 잠재적 폭발물 혼합이 위험 레벨 아래로 안전하게 분산되도록 적절한 환기가 이루어져야 한다.

축전지 격실에서(분리되거나 조합된), 적절한 용해 레벨을 보증하기 위해 필요한 기류 방법의 판단이 부속서 M에 설명되어 있다.

조합된 축전지 기기 및 전기적 구성품에서, 축전지 환기구/밸브에 가까운 접촉기 및 스위치 같은 주변의 동작하는 아크 부위에 의한 수소와 산소의 부분 농도의 점화를 막기 위해 주의사항이 주어져야한다.

UPS 및 축전지의 기술적 구성에 의존하여 완전히 둘러싸인 구성품 또는 축진지 격실의 분리 또는 적절한 환기의 사용이 이루어져야 한다.

축전지 환기구/밸브와 어느 개방된 아크 성분 사이 거리의 충분함이 시험을 통해 장비 구성에 대한 기술적 데이터로 제조자에 의해 증명되어야 한다. (M.2 절 참조)

축전지 방을 위해서, 요구되는 공기 흐름에 대한 적절한 정보는 축전지를 설치한 곳에 설명서를 제공해야 한다.

적합여부는 육안검사, 계산 또는 측정으로 판정한다.

7.6.8 충전 전압

축전지는 예를 들어 충전기 스위치를 끄거나 또는 충전 전류를 방해함으로써 충전 실패로 인한 단일 고장 조건 하의 경우를 포함하는 과도 전압에 대하여 보호되어야 한다.

적합여부는 회로 평가 및 시험으로 판정한다.

7.7 온도 상승

4.5/RD의 규정을 다음과 함께 적용한다.

비고 1 표 1은 표 4 B/RD로부터 부분적으로 추출한 것이고 값은 저항의 상승 또는 매립된 열전대 방법의 적용이다.

비고 2 표2는 드물고 비정기적인 사건을 위해 추가의 온도 제한치를 제공한다.

표 1 - 온도 제한

절연 등급	최대 온도 ℃
권선 절연을 포함한 절연	
- A 등급 재질 105	100
- E 등급 재질 120	115
- B 등급 재질 130	120
- F 등급 재질 155	140
- H 등급 재질 180	165
- C 등급 재질 200	180
- N 등급 재질 220	200
- P 등급 재질 250	225

표2 - 충전 에너지 모드의 동작에서 자기 권선에 대한 허용 온도

절연 등급 ℃	평균 저항 방법에 의한 온도 ℃	열전대 방법에 의한 온도 ℃
105	127	117
120	142	132
130	152	142
155	171	161
180	195	185
200	209	199
220	216	206
250	234	224

8 전기적 요구사항 및 이상 조건의 시뮬레이션

8.1 접지 누설에 대한 일반 규정

5.1.1/RD의 규정을 다음과 함께 적용한다.

회로 구성이 어느 동작 모드에서 UPS 보호접지 도선은 UPS와 부하에 연결된 접지 누설전류의 합을 운반하는 것일 때, UPS는 다음 요구사항을 만족해야 한다.

교류 주전원에 각 연결된 상호 장비 시스템은 각 장비별로 시험한다. 교류 주 전원에 공통으로 연결된 상호 장비 시스템은 단일 장비로 취급한다. 선택 기능 포함에 대하여는 1.4.10/RD을 참조한다.

비고 상호 장비 시스템은 IEC 60990, 부속서 A에 더 자세히 규정되어 있다.

한번에(예를 들어 백업 같은) 요구되는 것 중 단지 하나의 다중 주전원의 연결을 위해 설계된 장비는 연결된 하나의 주전원으로 시험한다. 둘 이상의 주전원으로부터 동시에 전력을 요구하는 장비는 연결된 모든 주전원과 함께 시험한다.

접지 누설 전류가 3.5 mA를 초과하는 경우에 5.1.7/RD의 요구사항을 적용한다.

1차 전력 공급기에 연결되는 수단에 대해서는 6.2.2를 참조한다.

적합여부는 육안검사 및 가장 악조건의 입력 전압에서 관련 시험에 의해 판정한다.

8.2 내전압

5.2/RD의 규정을 적용한다.

8.3 이상 동작 및 고장 조건

8.3.1 일반

5.3.1/RD, 5.3.2/RD, 5.3.3/RD, 5.3.4/RD, 5.3.5/RD, 5.3.9/RD을 다음과 함께 적용한다.

8.3.2 고장 시뮬레이션

5.3.2/RD, 5.3.3/RD 및 5.3.5/RD에 의해 다루어지는것 이외에 구성 성분 및 회로의 적합 여부는 모의된 다음 조건으로 판정한다.

- 1차 회로의 어느 구성 성분의 고장;

- 고장이 추가 절연 또는 강화 절연에 불리하게 영향을 줄 수 있는 어느 구성 성분의 결함;

- 추가로, 4.7.1/RD 및 4.7.2/RD의 요구사항을 만족하지 못하는 장비에 대해서 모든 구성 성분에서의 결함;

- 가장 악조건의 부하 임피던스의 연결부터 주전력 방출구 이외에 장비로부터 전력이나 단일 출력을 배달하는 단자 및 커넥터까지 나타나는 결함

  강제 환기를 하는 UPS는 송풍기 모터 또는 팬의 고정의 회전자와 일반 모드에서 동작되어야 한다. 하나 이상의 송풍기 모터나 팬을 갖는 UPS의 경우, 시험은 한번에 하나씩 각 송풍기 모터나 잠겨진 팬의 회전자와 같이 수행되어야 한다. 환기 개구부 위에 필터를 갖는 UPS는 막힌 필터를 나타내는 차단 구멍과 함께 동작된다. 시험은 처음엔 약 50 %를 차단하고 환기 구멍과 함께 실시하고, 다음에 완전히 차단된 상태에서 반복한다.

  예외1: 필터가 있는 단일 송풍기 또는 팬은 완전 차단된 조건에서 시험 할 필요는 없다.

  예외2: 하나 이상의 송풍기 또는 팬 모터를 갖는 기기의 경우 동시에 잠긴다.

같은 내부 회로를 갖는 다중 방출구가 있는 경우, 시험은 단지 하나의 견본 방출구에서 수행한다.

결함이 모의 되지않은 주입력 및 출력과 관련된 전원 코드, 기기용 접속기, RFI 필터링 구성 성분, 우회로, 스위치 및 내부 접속 배선과 같은 1차 회로의 구성 성분에 대해, 5.3.4a)/RD를 만족하는 구성 성분이 제공된다.

장비, 회로 블록도, 구성 성분의 시방서는 합리적으로 발생을 예상할 수 있는 고장 조건을 결정하기 위해 검토한다.

비고 예를 들면 트랜지스터, 다이오드 및 커패시터(특별히 전해 커패시터)의 단락 및 개방 회로, 간헐적인 분산을 위해 설계된 저항의 연속 출력을 일으키는 결함, 그리고 과도한 낭비를 초래하는 집적 회로의 내부 결함이 있다.

시험은 정격 전압 또는 정격 전압 범위의 상한에 있는 장비 운영과 함께 한 번에 하나씩 적용한다.

그것은 장비 내의 회로를 테스트하기 위해 허용하거나 장비 외부의 가상 회로, 별도 구성 요소 또는 하위 어셈블리를 테스트하기 위해 허용한다.

5.3.3/RD에서 주어진 기기의 기준뿐만 아니라, 테스트중인 구성 요소를 제공하는 변압기의 온도는 부속서 C/RD에 지정된 것을 초과하지 못하며 계정은 같은 부속서에 설명된 것을 제외하고 이루어진다.

8.3.3 시험 조건

장비는 정격 전압에서 또는 정격 전압 범위의 상한에서 일반 사용 및 예측가능한 오용을 기대 할 수 있는 조건을 적용하여 시험한다.

비고 정상적인 사용이나 예측가능한 오용 조건의 예는 다음과 같다.
- 제조자의 지침에 따르지 않는 손잡이, 레버, 열쇠 및 바와 같은 접근가능한 장치의 동작;
- 예를 들어 장비의 한쪽 면이나 상단에 위치한 구멍들 처럼 동시에 덮여지는 환기 구멍들의 덮개는 차례로 덮여진다.
- 단락 회로를 포함한 과부하 출력 조건하에서의 동작.

또한, 보호 덮개와 함께 제공되는 장비는 장소에서 덮개와 함께 테스트한다.

9 전기 통신망과 연결

6/RD 및 3.5/RD의 규정은 다음과 함께 적용한다 2.1.3/RD, 2.3.1/RD, 2.3.2/RD, 2.3.3/RD, 2.3.4/RD, 2.3.5/RD, 2.6.5.8/RD, 2.10.3.3/RD, 2.10.3.4/RD, 2.10.4/RD, 부속서 M/RD.

비고 6/RD는 5.1.8/RD를 고려하여 규정한다.

부속서 *A*

내열성 시험 및 내화성 시험

(규 정)

부속서 A/RD를 적용한다.

부속서 *B*

이상 상태에서 전동기 시험

(규 정)

부속서 B/RD를 적용한다.

부속서 *C*

변압기

(규 정)

부속서 C/RD를 적용한다.

부속서 *D*

접촉 전류 시험 측정기기

(규 정)

부속서 D/RD를 적용한다.

부속서 *E*

권선의 온도 상승

(규 정)

부속서 E/RD를 적용한다.

부속서 *F*

연면거리 및 공간거리의 측정

(규 정)

부속서 F/RD를 적용한다.

부속서 *G*

최소 공간거리를 결정을 위한 다양한 방법

(규 정)

부속서 G/RD를 적용한다.

부속서 *H*

물과 이물질의 유입에 대한 보호 지침

(정 보)

물이나 이물질의 유입이 가능한 장소의 경우, IEC 60529로부터 적절한 보호등급을 선택 적용하여야 하며, 이 부속서에 보호등급을 선택하여 나타내었다.

비고 북미, 그리고 가능한 비IEC 외함이 공통적으로 사용되는 다른 지역에 대하여, NEMA 250-2003의 표 A-1을 참조하고, IEC 60259의 외함 분류 명칭에 따른 NEMA형태로 전환하기 위한 전기적 장비에 대한 외함 (최대 1000 V)

물과 이물질의 유입에 대한 보호장치를 공구를 사용하지 않고는 분리할 수 없도록 해야 한다.

표 H.1 및 H.2의 정보는 IEC 60529로부터 발췌되었다. 시험조건 및 적합여부는 IEC 60529를 참조한다.

표 H.1 - 첫 번째 특정 숫자에 의해 표시되는 이물질에 대한 보호 등급

첫 번째 특정 숫자	보호 등급	
	간략한 설명	정의
0	비보호	-
1	50 mm Ø 이상의 고체 이물질에 대한 보호	50 mm Ø 의 구형 프로브가 완전히 관통하지 않아야 한다.[a]
2	12.5 mm Ø 이상의 고체 이물질에 대한 보호	12.5 mm Ø 의 구형 프로브가 완전히 관통하지 않아야 한다.[a]
3	2.5 mm Ø 이상의 고체 이물질에 대한 보호	2.5 mm Ø 의 구형 프로브가 완전히 관통하지않아야 한다.[a]
4	1.0 mm Ø 이상의 고체 이물질에 대한 보호	1.0 mm Ø 의 구형 프로브가 완전히 관통하지 않아야 한다.[a]
5	먼지 보호	먼지의 유입을 완전히 방지하지는 않지만, 기기의 운영에 방해되거나 안전에 문제될 정도여서는 안된다.
6	방진	먼지의 유입이 없어야 한다.
[a] 프로브의 전체 직경이 외함의 개구부을 통과하면 안된다.		

표 H.2 - 두 번째 특정 숫자에 의해 표시되는 물에 대한 보호 등급

두 번째 특정 숫자	보호 등급	
	간략한 설명	정의
0	비보호	-
1	수직으로 떨어지는 물방울에 대한 보호	수직으로 떨어지는 물방울이 유해한 영향을 주어서는 안된다.
2	15° 기울어진 외함 위에 수직으로 떨어지는 물방울에 대한 보호	어느 한쪽으로 15° 기울어진 외함 위에 수직으로 떨어지는 물방울이 유해한 영향을 주어서는 안된다.
3	스프레이로 뿌리는 물에 대한 보호	어느 한쪽으로 60°의 각에서 스프레이로 뿌리는 물이 유해한 영향을 주어서는 안된다.
4	끼얹는 물에 대한 보호	외함의 어느 방향으로 물을 끼얹었을 때 유해한 영향을 주어서는 안된다.
5	뿜어져 나오는 물에 대한 보호	외함의 어느 방향으로 물이 뿜어질 때 유해한 영향을 주어서는 안된다.
6	강력히 뿜어져 나오는 물에 대한 보호	외함의 어느 방향으로 물이 강력히 뿜어질 때 유해한 영향을 주어서는 안된다.
7	물에 일시적인 침수에 대한 보호	표준 압력 및 시간 조건하에 외함이 일시적으로 잠겼을 때 유해한 영향을 야기하는 양의 물의 유입이 없어야 한다.
8	물에 계속적인 침수에 대한 보호	7번 등급보다 악조건이며 제조자와 사용자 사이의 계약에 의한 조건의 물에 계속적으로 잠겼을때 유해한 영향을 야기하는 양의 물의 유입이 없어야 한다.

부속서 I

역 공급 보호 시험
(규 정)

I.1 일반

UPS는 충전 에너지 모드의 동작동안 UPS의 어느 입력 전원 단자 사이에 과도한 접촉 전류를 허용해서는 안된다. 측정된 개방 회로 전압이 30 V r.m.s.(42,4 V peak, 60 V d.c.)를 초과하지 않는 경우, 접촉 전류는 측정 할 필요 없다.

적합여부는 응용가능 시 I.2, I.3 및 I.5에서 규정된 시험에 의해 판정한다. 단일 결함 조건은 5.3.7/RD을 적용하여 판정해야 한다.

I.2 플러그형 UPS의 시험

UPS는 최초에 일반 모드에서 동작해야 한다. 교류 입력 단자 또는 플러그는 끊어져야 한다. 이것은 UPS가 충전 에너지 모드에서 동작하도록 야기해야 한다. 무부하, 전부하 및 I.4에서 규정된 기준 잠재 조건의 유도 부하에서 시험 할 때, 다음과 같은 성능의 준수 여부를 확인해야 한다.

a) 부속서 D/RD에 규정된 측정 장비를 사용할 때, 입력 단자나 다른 부분에서 사용자 접근 가능한 두 부분 사이의 전류가 3.5 mA를 초과하지 않아야 한다.

b) 보호는 입력 단자의 끊어짐의 플러그 A형에서 1초, B형에서는 5초안에 동작해야 한다.

단일 결함 조건은 적용되어야 한다. 시험은 반복되고 적합여부는 다시 확인 되어야 한다.

I.3 영구 접속 UPS의 시험

UPS는 최초에 일반 모드에서 동작해야 한다. 보호 접지 도선을 제외한, 교류 입력 단자는 교류 전원으로부터 끊어져야 한다. 이것은 UPS가 충전 에너지 모드에서 동작하도록 야기해야 한다. 무부하 및 전부하에서 시험 할 때, 다음과 같은 성능의 준수 여부를 확인해야 한다.

a) 부속서 D/RD에 규정된 측정 장비를 사용할 때, 어느 두 입력 단자 사이의 전류가 3.5 mA를 초과하지 않아야 한다.

b) 보호는 입력 단자의 끊어짐의 15초안에 동작해야 한다.

단일 결함 조건은 적용되어야 한다. 시험은 반복되고 적합여부는 다시 확인 되어야 한다.

역 공급 보호 분리장치가 외부에 제공되었을 때, 적합여부는 관련된 회로 블록도 검사 및 그러한 회로를 동작하기 위한 UPS 제조자의 시방서 내의 외부 역 공급 분리장치를 동작하는데 필요한 수단을 증명함으로써 판정한다.

I.4 기준 전위 유도 부하 변화

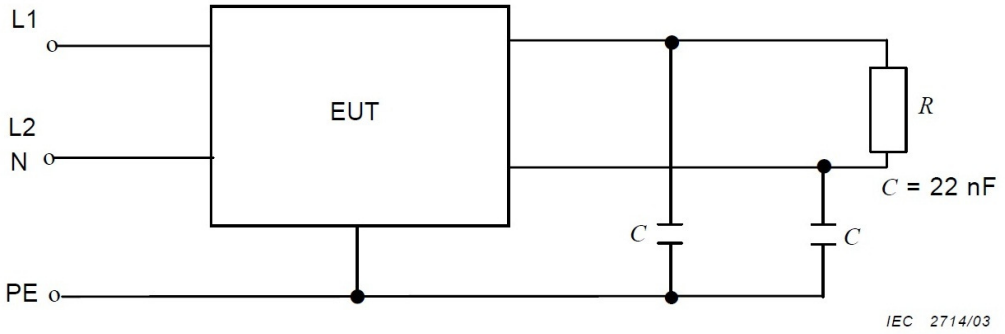
기준 전위의 변화는 유도 부하 접지 전류를 만족할 때 와 UPS가 충전 에너지 모드에서 작동할 때 발생할 수 있다.이 조건은 그림 I.1 또는 I.2의 시험 회로를 적용하여 모의된다. 그림 I.2는 3상 시스템을 위해 적용하고 비대칭의 단상 부하의 효과 또한 모의한다.

비고 1 어떤 국가는 옥내 설치나 전송 시스템 중의 상과 함께 개방되는 입력 중성선을 요구한다. 이런 경우, 중성 입력의 UPS 전압 전위는 만약 단지 대칭 3상 부하와 함께 사용되기 위한 UPS의 설치 설명서에 명확히 명시되지 않았다면 우려가 된다.

비고 2 I.4는 플러그형 UPS에 적용한다(I.2 참조). 목적은 교류 입력 단자 또는 플러그가 끊어졌을 때, 부하 회로

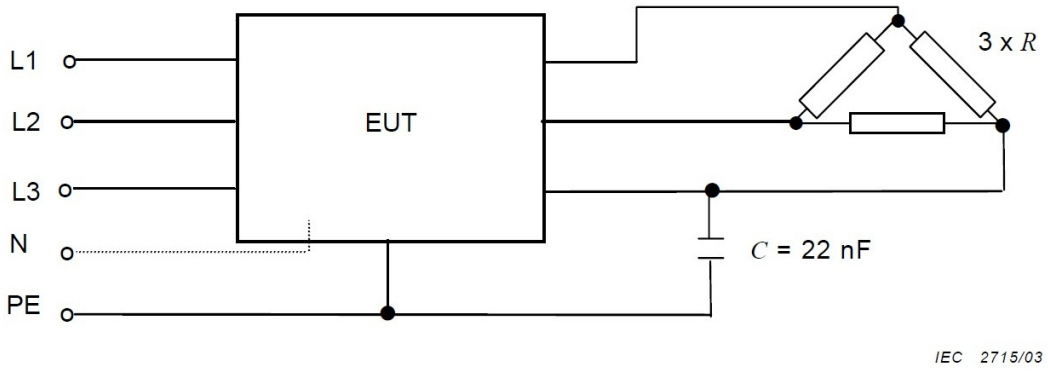
(스너버 커패시터 등등)에 나타날 수 도 있는 정전 용량을 통해서 누설되는 전류 또는 전압의 결과로써 발생하는 위험한 상황이 없음을 확인하는 것이다.

비고 3 모의된 정전 용량을 C라 한다. C의 값은 그림 I.1 및 I.2에 보이는 대로 고정된다.



EUT(equipment under test) : 시험 중인 장비

그림I.1 - 기준 전위의 유도 부하 변화를 위한 시험 회로 -단상 출력



EUT(equipment under test) : 시험 중인 장비

그림I.2 - 기준 전위의 유도 부하 변화를 위한 시험 회로 -삼상 출력

I.5 고체 상태 역 공급 보호

I.2 및 I.3 뿐만 아니라, 역 공급 보호가 고체 상태 전력 분리 장치에 의존할 때, 그리고 만약 분리 장치가 여분이 아니라면, 구성 성분은 IEC 62040-2의 7.1 에서 7.5에 개략적으로 명시된 과도 전압, 전압 변이, 전자기장 자화율 및 정전기 방전의 효과를 견뎌야 하는 역 공급 보호를 보증하기 위해 필요하다. 환경 시험을 위해 IEC 62040-3의 7.1 및 7.2를 참조 한다.

부속서 *J*

전기 화학 전위표

(정 보)

부속서 J/RD를 적용한다.

부속서 K

온도 조절기
(규 정)

부속서 K/RD를 적용한다.

부속서 L

기준 부하

(규 정)

L.1 일반

UPS는 설명서에 주어진 제조자의 시방서에 따라 부하를 건다. 만약 시방서가 빠졌다면, 다음의 기준 부하 조건이 사용된다.

UPS는 이 부속서에 명시된 대로 선형 및 비선형 부하(3.3 참조)가 걸려야 한다.

선형 부하의 가장 일반적인 형태는:

- 저항;
- 유도-저항;
- 용량성-저항.

비선형 부하는:

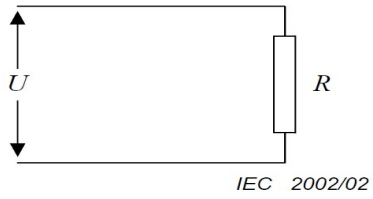
- 정류된 용량성 부하;
- 사이리스터 또는 트랜스덕터 제어 부하(위상 제어)

3 kVA 미만의 저전력 범위에서, 용량성 부하와 연결된 가교 정류기가 가장 일반적이다.
부하는 다음의 기호에 의해서 특정된다.

S는 VA단위의 출력 피상 전력;
P는 W단위의 유효 전력;
λ는 P/S단위의 역률;
U는 V단위의 전압;
f는 Hz단위의 주파수.

L.2 기준 저항 부하

저항 부하의 경우, UPS는 공칭 전력에 최대 저항으로 걸린다.

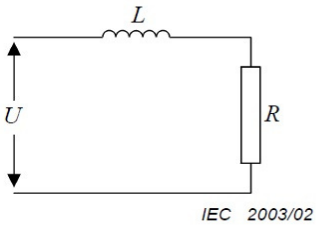


$$R = \frac{U^2}{P}$$

L.3 기준 유도-저항 부하

유도-저항 부하에 대해서, 인덕턴스는 저항과 직렬 또는 병렬로 연결되어 있다. 저항(R) 및 인덕턴스(L)은 다음의 공식에 의해서 주어진다.

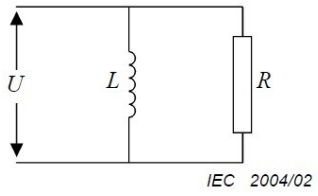
a) 직렬 연결



$$R = \frac{U^2}{S}\lambda \quad (\Omega)$$

$$L = \frac{U^2\sqrt{1-\lambda^2}}{2\pi f S} \quad (H)$$

b) 병렬 연결



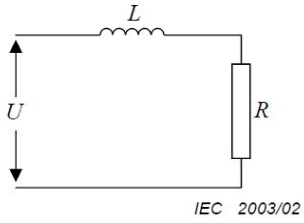
$$R = \frac{U^2}{S\lambda} \quad (\Omega)$$

$$L = \frac{U^2}{2\pi f S\sqrt{1-\lambda^2}} \quad (H)$$

L.4 기준 용량성-저항 부하

용량성-저항 부하에 대해서, 정전 용량 및 저항은 직렬 또는 병렬로 연결되어 있다. 저항(R) 및 정전 용량(C)은 다음의 공식에 의해서 주어진다.

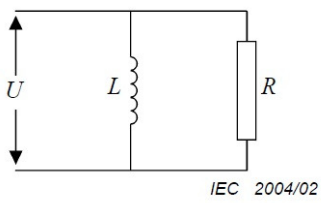
a) 직렬 연결



$$R = \frac{U^2}{S}\lambda \quad (\Omega)$$

$$L = \frac{U^2\sqrt{1-\lambda^2}}{2\pi f S} \quad (H)$$

b) 병렬 연결



$$R = \frac{U^2}{S\lambda} \quad (\Omega)$$

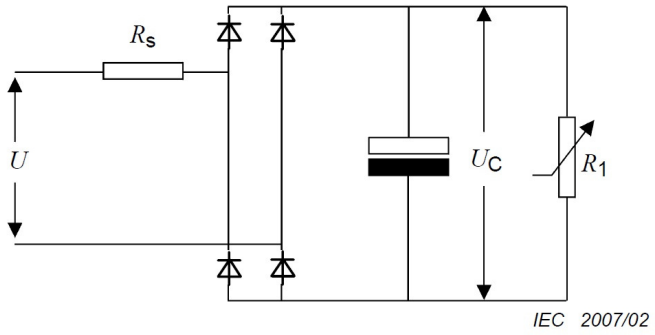
$$L = \frac{U^2}{2\pi f S\sqrt{1-\lambda^2}} \quad (H)$$

L.5 기준 비선형 부하

L.5.1 일반

단상 정상 상태 정류기/커패시터 부하를 모의 하기위해, UPS는 출력에 병렬로 커패시터와 저항을 갖는 다이오드-정류기 가교를 갖는다.

전체 단상 부하는 단일 부하 또는 병렬 다중 등가 부하에 의해 형성될 수 도 있다.



U_C는 V의 정류된 전압이다.
R_1은 전체 피상 전력 S의 유효전력의 66%를 나타내는 부하 저항이다.
R_S는 전체 피상전력 S의 유효전력의 4%를 나타내는 직렬 선 저항이다.

비고 1 다음은 50 Hz의 주파수, IEC 61000-2-2에 따른 최대 8%의 출력 전압 왜곡 및 역률 λ = 0.7과 관련이 있다.(즉, 피상전력 S의 70%는 R_1과R_S의 두 저항에서 소모 될 것이다.)

커패시터 전압 U_C 의 5% 피크 간 리플 전압은 $R_1 \times C = 0.15$ s 의 시간 상수에 대응한다.

피크 전압, 전압의 왜곡, 선 케이블의 전압 강하 및 정류된 전압의 리플 전압을 관찰하면 정류된 전압 U_C 의 평균은 다음과 같다.

$$U_C = \sqrt{2} \times (0.92 \times 0.96 \times 0.975) \times U = 1.22 \times U$$

그리고 저항 R_S, R_1 및 커패시터 C는 다음에 의해서 계산 될 것이다.

$$R_S = 0.04 \times U^2/S$$
$$R_1 = (U_C)^2/(0.66 \times S)$$
$$C = 0.15s/R_1$$

비고 2 저항 R_S 는 정류기 가교의 교류 또는 직류에 놓일 수 있다.

비고 3 시험에 사용되는 구성 성분의 실제 값은 계산된 값에서 다음의 오차 범위내에 있다.

R_S ±10 %
정격 출력 피상 전력을 얻기 위한 시험 동안 조정되는 R_1
C - % / +25 %.

비고 4 커패시터 C의 값은 50 Hz 및 50Hz 와 60Hz가 혼합된 설계에도 유효하다.

비고 5 이 규격은 직류 전원 전자 밸라스트에는 적용되지 않는다(IEC 61347 및 IEC 60925)

L.5.2 시험 방법

다음의 시험 절차를 적용한다.

a) 비선형 기준 부하 회로는 최초에는 시험대상인 UPS에 특정된 정격 출력 전압에서 교류 입력 전원에 연결되어 있어야 한다.

b) 교류 입력 전원 임피던스는 이 기준 부하가 공급될 때 8% 보다 큰 교류 입력 파형의 왜곡을 발생시키면 안된다.

c) 저항 R_1은 시험대상인 UPS를 위해 특정된 정격 출력 피상전력(S)을 얻기 위해 조정되어야 한다.

d) 저항 R_1의 조정 후에, 비선형 기준 부하는 추가의 조정없이 시험대상인 UPS의 출력에 적용되어야 한다.

e) 기준 부하는 추가의 조정 없이, 적절한 하위 절 에서 정의된 것처럼 비선형 부하에서 요구되는 한도를 얻기 위해 모든 시험을 수행 중에 사용되어야 한다.

L.5.3 비선형 기준 부하의 접속

비선형 기준 부하는 다음과 같이 접속된다.

a) 단상 UPS에 대해서, 비선형 기준 부하는 33 kVA에 다르는 UPS 정격 피상 전력과 동등한 피상전력(S)으로 사용된다.

b) 33 kVA 위의 단상 UPS에 대해서, 비선형 부하는 33 kVA의 피상전력 S는 UPS의 피상 및 유효전력 정격에 선형 부하를 더하여 사용된다.

c) 단상 부하를 위해 설계된 삼상 UPS에 대해서, 100 kVA에 다르는 UPS 피상 및 유효전력 정격을 위해 설계된 국제 전력 시스템 구성 UPS에 의존하는, 동등한 단상 비선형 부하는 선-중성 또는 선-선에 접속되어야 한다.

d) 100 kVA 위의 삼상 UPS에 대해서, 3절에 따른 부하는 UPS의 피상 및 유효 전력 정격에 선형 부하를 더하여 사용되어야 한다.

부속서 *M*

축전지 격실의 환기

(규 정)

M.1 일반

무거운 방전, 과충전 또는 유사한 형태의 사용 중에 가스발생이 가능한 환기 축전지를 갖는 외함 또는 격실은 환기가 되어야 한다.
환기의 수단은 사람에대한 상해의 위험을 포함하는 압력의 구축 위험 또는, 수소-공기와 같은 가스 혼합물의 축적의 위험을 줄이기 위해 격실을 통한 공기의 흐름을 제공해야 한다.

이 부속서의 요구조건은 공기보다 가벼운 수소-공기의 혼합물로 가정하여 정한다. 따라서, 규정 준수를 위해 가스 혼합물이 축적될 수 있는 축전지 외함이나 격실의 추가의 환기 구멍이 맨 앞 부분에 요구 될 수 있다.

스위치, 회로 차단기, 개방 퓨즈 링크 및 릴레이의 접촉과 같은 아크 부분은, 외함 또는 축전지를 갖는 격실에 장착된다면, 적어도 가장 밑의 축전지 통풍구 아래 100 mm에 장착되어야 한다. 그리고 외함 또는 격실은 그런 부품이 위치된 닫혀진 공간으로 통풍되어서는 안된다. 이 요구조건의 목적을 위해, 모래로 싸여진 퓨즈 및 커넥터는 아크 부분을 포함하지 않는다. 축전지 또는 격실 모니터링 센서(온도 센서와 같은)는 외함이나 격실에 위치 할 수도 있다.

M.2 일반 조건

정상 압력 및 온도일 때, (수소-공기)혼합물에서 수소의 낮은 폭발 레벨(LEL)은 4 %의 부피를 차지한다. M.1을 참조하여, 환기 수단은 정상 작동 및 충전 조건에서, 5의 안전 요인을 포함하여 이상 상황에 대한 규정에 의해 수소 농도는 0.8 %를 초과하지 않아야 한다.

대부분의 충전 에너지가 가스로 갈 때, 완충상태의 납-산 축전지는 63Ah 동안의 입력(=0.45 × 10^{-3} m^3/Ah)으로 셀당 대략 0.0283 m^3 의 수소 가스를 발생 시킨다.
만약 요구되는 환기의 적절한 정도가 분명하지 않다면, 이 부속서에 규정된 대로 정상 및 이상 조건하의 가스 농도의 측정에 의해 판단한다.

교류 입력 전압이 UPS 동작을 위해 규정된 제한치 내에서 증가될 때, 축전지에서 충전 전류 및 전압이 증가하는 것을 막는 조절 회로가 제공되는 UPS에 대해서, 아래의 공식들은 이 부속서의 환기 요구조건을 만족하는 납-산 축전지 격실을 위해 필요한 공기 흐름을 계산하기 위해 사용 된다.

$$Q = v\ q\ s\ n\ I\ C$$

여기서
Q는 m^3/h 단위의 환기 공기 흐름이다;
v 는 수소(100 - 4)/4 = 24의 필요한 희석이다;
q =0.45 × 10^{-3} m^3/Ah 발생되는 수소;
s 는 안전 계수이다.
n 은 축전지 셀의 개수 이다.
I = 2 A/100 Ah - 기존에 침수된 셀 축전지;
I = 1 A/100 Ah - 낮은 안티몬 합금된 침수된 축전지 셀;
I = 0.5 A/100 Ah - 재결합 플러그가 있는 침수된 축전지 셀;
I = 0.2 A/100 Ah - 밸브 조절식 납-산 축전지;
C 는 10시간 방전율에서 Ah의 축전지 공칭 용량이다.

비고 1 동등화(충전 향상)에 대한 허락을 위해 그리고 밸브-조절식 축전지의 케이스에서, I의 주변 온도 계수의 넓은 범위의 동작은 전형적인 25 ℃의 2.4 V/cell 모양에 대응된다.

안전 계수 s=5를 채택하여, Q에 대한 공식은 다음의 결과 값에 의해 간략화 된다.

$$v\ q\ s = 0{,}054\ m^3/Ah$$

Q = 0.054 n I C
Q는 공기 흐름이다, m^3/h

환기 공기 흐름의 양은 자연 공기 흐름에 의해 보증되어야 하고, 그렇지 않으면 강제 환기가 이루어져야한다.

인입구 및 유출구의 작은 구멍은 공기 흐름의 자유 접근이 가능해야 한다. 구멍을 통하는 공기의 평균 속도는 적어도 0.1 m/s(360 m/h)의 영역에 있어야 한다.

자연 공기 흐름의 양으로, 축전지 격실은 최소 다음의 자유 공간을 갖는 인입구 및 유출구의 작은 구멍을 포함하여야 한다.

$$A \geq Q/360\ [m^2]$$

비고 2 자연 환기는 수소 발생을 위한 전기적 전력이 특정 제한치 아래를 유지할 때 응용가능하다. 그렇지 않으면, 환기 유출구는 허용가능 치수를 초과한다. 자연 환기에 대한 제한은 축전지 용량 및 셀의 개수 및 축전지 기술(환기가능 셀, 밸브 조절식 셀), 그리고 인가되는 충전전압에 의한다.

위의 계산 방법은 폭발에 대한 충분한 안전 등급의 결과를 낼 것이다. 뜨겁거나(>300 ℃) 발화가능한 부분의 가정은 축전지 환기 플러그 또는 가스 압력 유출구로부터의 적절한 거리가 유지 된다.
축전지함에서는, 500 mm의 거리가 안전에 충분한 것으로 간주될 수도 있다. 축전지 격실 또는 캐비넷 또는 UPS 내장의 경우, 환기 레벨에 의존하는 이 거리를 줄이는 것이 허가된다.

위에 언급된 가장 심한 충전율은 열 또는 과전류 보호 장치의 개방을 야기시키지 않는 최대 충전율이다.

M.3 차단된 조건

축전지를 갖는 외함 또는 격실의 환기 수단은 8.3.1에 규정된 시험 조건하 에서 M.1의 요구사항을 만족해야한다. 시험 중 및 결론에서 최대 수소 가스 농도는 2%를 넘지 말아야 한다.

M.4 과충전 조건

만약 측정이 축전지 격실이 M.2를 만족하는지 판단할 필요가 있다면, 축전지 충전기는 공칭전압의 106 %에 조정되는 전원 공급 회로에 연결되고 완충 축전지를 사용하여 7 시간의 과충전을 하여야 한다.

충전기 또는 충전 회로와 연관된 사용자 조절 제어는 가장 심한 충전율로 조정되어야 한다.

예외 1: 이 요구사항은 UPS와 조사되지 않는 축전지 충전기와 함께 사용되는 UPS에 적용하지 않는다.

예외 2: 이 요구사항은 교류 입력 전압이 정격에서 정격의 106 %의 값까지 증가할 때 축전기 충전 전류 및 전압의 증가를 막는 조절 회로가 제공되는 UPS에 적용되지 않는다.

시험 중 및 결론에서, 최대 수소 가스 농도는 2%를 넘지 않는다. 측정은 시험 시작 2, 4, 6 및 7시에 축전지 격실 내부의 공기를 채취하여 한다. 축전지 격실의 공기 샘플은 수고 가스 농도가 가장 높은곳에서 농도 측정 장비 나 다른 동등한 수단이 제공되는 흡인기를 사용하여 채취한다.

부속서 *N*

결선용 구리 도선의 최소 및 최대 단면적*(6.3 참조)*

(규 정)

다음의 표 N.1은 단자당 하나의 구리선의 연결에 적용한다.

표 N.1 - 도선 교차-영역 (IEC 60439-1로부터 발췌)

a	b	c	d	e
정격 전류	단선 또는 꼬인 도선		유연 도선	
	단면적		단면작	
	최소	최대	최소	최대
A	mm^2		mm^2	
6 8 10	0.75 1 1	1.5 2.5 2.5	0.5 0.75 0.75	1.5 2.5 2.5
12 16 20	1 1.5 1.5	2.5 4 6	0.75 1 1	2.5 4 4
25 32 40	2.5 2.5 4	6 10 16	1.5 1.5 2.5	4 6 10
63 80 100	6 10 16	25 35 50	6 10 16	16 25 35
125 160 200	25 35 50	70 95 120	25 35 50	50 70 95
250 315	70 95	150 240	70 95	120 185
비고 이 표에서 규정되지않은 도선이 필요한 경우 단자는 그에 따른 크기를 조정해야 한다.				

부속서 *O*

운송 중 축전지 분리를 위한 안내

(정 보)

O.1 응용가능한 제품

이 정보제공 부속서는 내부 축전지를 포함하는 UPS와 축전지 캐비넷에 적용한다.
현재, 다음의 규정은 단지 안내서 사용을 위한것이다. 향후 규정 부속서로 될 수도 있다.

O.2 축전지 분리

제조자는 운송 목적을 위해 축전지를 분리할 장치를 제공해야 한다. 그 장치는 가능한 축전지에 가까운 위치에 설치하고, PCB를 포함한 다른 전기장치나 회로에 연결되는 축전지 회로 앞단에 위치해야 한다.

O.3 포장물의 라벨/표시

주의 라벨을 운송포장에 표시해야하며, 포장내에 축전지가 분리되어 있는지 여부를 알려야 한다

축전지가 분리된 제품의 경우 제조자는 운송 전에 그림 O.1의 라벨을 사용한다.

그림 O.1 – 축전지가 분리 포장된 제품의 운송시 주의라벨

축전지가 분리되지 않은 제품의 경우 제조자는 운송전에 그림 O.2의 라벨을 사용한다.

그림 O.2 – 축전지가 연결되어 포장된 제품의 운송시 주의라벨

비고 그림 O.1과 그림 O.2에 축전지 기호에서 “Pb"는 밀봉된 납-산성 축전지와 관련이 있다. 다른 화학 축전지에 대해서는 적절한 화학 기호로 바꾸어야 한다.

O.4 파손 검사

내용물이 드러날 정도의 충돌, 구멍이 뚫리거나 찢김이 일어난 포장은 격리된 장소에 옮겨져 자격을 갖춘 사람에 의해 검사가 이루어져야 한다. 만약 포장이 배송불가 판정이 되면 내용물은 즉시 분리, 수거되어야 하고 위탁자나 수탁인에게 알려야 한다. 제조자는 이러한 지침을 해당 제품의 운송자와 취급자에게 알려야 한다.

O.5 안전 취급 절차의 중요성

이 프로그램의 UPS 제조자는 그들이 전 세계로 납품하는 장비가 항공 운송에 안전한지를 보증하기 위해 포괄적인 시험을 한다. 그럼에도 불구하고, 내부에 축전지를 포함하는 UPS 와 축전지 캐비넷은 파손시 화재, 연기 또는 다른 유사한 안전 저해 요소를 야기 시킬 수 있다. 이 제품들은 주의하여 취급되어야 하고 파손 발견시 즉시 점검 되어야 한다.

참고문헌

IEC 60050-131:2002, *International Electrotechnical Vocabulary -- Part 131: Circuit theory*

IEC 60050-195:1998, *International Electrotechnical Vocabulary -- Part 195: Earthing and protection against electric shock*

Amendment 1 (2001)
IEC 60439-1, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies -- Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies*

IEC 60925, *DC supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps -- Performance requirements*

IEC 60990:1999, *Methods of measurement of touch current and protective conductor current*

IEC 61347 (all parts), *Lamp controlgear*

NEMA 250-2003, *Enclosures for Electrical Equipment (1 000 Volts Maximum)*

———————