

제정	기술표준원	고시	제2007-0058호(2007.2.7)
개정	기술표준원	고시	제2012-0273호(2012.7.4)

전기용품안전기준

K 60335-1(4.1)

KS C IEC 60335-1 : 2004
IEC 60335-1:2001, Amend 1 : 2004

가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성
제1부 : 일반요구사항

목 차

1 적용범위	1
2 인용규격	2
3 정의	6
4 일반 요구사항	12
5 시험에 관한 일반조건	12
6 분류	15
7 표시 및 사용설명서	16
8 충전부에 대한 감전보호	22
9 전동기 구동기기의 기동	24
10 입력 및 전류	24
11 온도상승	25
12 공란	30
13 운전시의 누설전류 및 절연내력	30
14 과도과전압	32
15 내습성	33
16 누설전류 및 절연내력	35
17 변압기 및 관련 회로의 과부하 보호	37
18 내구성	37
19 이상운전	37
20 안정성 및 기계적 위험	45
21 기계적 강도	46
22 구조	47
23 내부배선	57
24 부품	59
25 전원접속 및 외부 유연성 코드	61
26 외부 전선용 단자	69
27 접지접속	72
28 나사 및 접속	73
29 공간거리, 연면거리 및 고체절연	76
30 내열성 및 내화성	82
31 내부식성	85
32 방사전, 유독성 및 이와 유사한 위험성	85

부속서 A(참고) 루틴시험	98
부속서 B(표준) 충전식 전지를 전원으로 사용하는 기기	100
부속서 C(표준) 전동기의 노화시험	103
부속서 D(표준) 전동기 열 보호기	105
부속서 E(표준) 니들 프레임 시험	106
부속서 F(표준) 커패시터	107
부속서 G(표준) 안전절연변압기	109
부속서 H(표준) 스위치	110
부속서 I(표준) 기기의 정격전압에 부적당한 기초절연을 가진 전동기	112
부속서 J(표준) 코팅된 인쇄회로기판	114
부속서 K(표준) 과전압 분류	115
부속서 L(참고) 공간거리 및 연면거리 측정에 대한 지침	116
부속서 M(표준) 오염등급	118
부속서 N(표준) 내트래킹 시험	119
부속서 O(참고) 30항 시험의 선택 및 순서	121
부속서 P(참고) 온난 다습한 기후에서 사용되는 기기에 대한 규격적용 안내서	123
부속서 Q(참고) 전자회로의 평가에 대한 시험순서	125
부속서 R(표준) 소프트웨어 평가	127
참고문헌	128
그림 1 - 단상접속인 II종 기기의 온도상승시의 누설전류 측정회로	87
그림 2 - 단상접속인 II종 이외의 기기의 온도상승시의 누설전류 측정회로	88
그림 3 - 3상접속인 II종 기기의 온도상승시의 누설전류 측정회로	89
그림 4 - 3상접속인 II종 이외의 기기의 온도상승시의 누설전류 측정회로	90
그림 5 - 공란	91
그림 6 - 소전력 지점을 가지는 전자회로의 예	92
그림 7 - 테스트 핑거 네일	93
그림 8 - 굴곡시험기	94
그림 9 - 코드멈춤 구조	95
그림 10 - 접지단자부의 예	96
그림 11 - 공간거리의 예	97
그림 I.1 - 고장 실험	113
그림 L.1 - 공간거리 측정 순서	116
그림 L.2 - 연면거리 측정 순서	117
그림 O.1 - 내열성 시험	121
그림 O.2 - 내화성 시험	122

표 1 - 입력 편차	24
표 2 - 전류 편차	25
표 3 - 통상 사용상태에서의 허용온도 상한값	27
표 4 - 절연내력시험용 전압	32
표 5 - 고압전원의 특성	32
표 6 - 충격시험전압	33
표 7 - 시험전압	36
표 8 - 권선온도 상한값	40
표 9 - 이상시의 온도상승 상한값	44
표 10 - 케이블 및 전선관의 치수	62
표 11 - 전선의 최소단면적	63
표 12 - 인장력 및 토크	66
표 13 - 전선의 공칭단면적	70
표 14 - 시험용 나사 및 너트에 가하는 토크	75
표 15 - 정격충격전압	76
표 16 - 최소 공간거리	77
표 17 - 기초절연에 관한 최소 연면거리	79
표 18 - 기능절연에 관한 최소 연면거리	81
표 A.1 - 시험전압	99
표 C.1 - 시험조건	103
단어정의 색인	130

전기용품안전기준(K60335-1)

가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성 -제 1 부 : 일반 요구사항

Household and similar electrical appliances-Safety -Part 1 : General requirements

서 문 이 규격은 2001년 제4판으로 발행된 IEC 60335-1, Household and similar electrical appliances-Safety- Part 1 : General requirements 및 Amendment 1(2004)을 번역하여 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 작성한 전기용품안전기준이다.

1. 적용 범위(Scope)

이 규격은 가정용 및 이와 유사한 전기기기로서 정격전압이 단상기기는 250V이하, 기타 기기는 480V이하인 것의 안전성을 취급한다.

통상 가정에서 사용하지 않는 기기일지라도 상점, 경공업 및 농장에서 일반인이 사용할 수 있는 것으로 일반대중에게 위험의 소지가 있는 것은 이 규격을 적용한다.

비고1- 이러한 기기의 예로서 주방용 기기, 산업용 및 상업용 청소기, 이·미용기기가 있다.

이 규격에서는 가정 주변에서 기기에 의하여 사람이 직면하는 공통적인 위험성을 가능한 취급하고 있다. 다만, 이 규격에서는 통상 다음의 상태에 대하여는 규정하지 않는다.

- 보호자가 없는 상태에서의 어린이나 환자에 의한 기기의 사용
- 어린이용 놀이기구

비고2 다음의 사항에 주의하여야 한다.

- 자동차, 선박 또는 항공기 탑재용 기기에는 필요하다면 추가사항이 요구될 수 있다.
- 여러 국가에서는 보건 관계기관, 노동안전 관계기관, 수도 관련기관, 기타 정부기관에 의해 요구사항을 별도로 추가 규정하고 있다.

비고3 이 규격은 다음의 경우에는 적용하지 않는다.

- 산업용 전용의 기기;
- 부식성 또는 폭발성 기체(먼지, 증기 또는 가스)가 존재하는 곳과 같은 특수한 상황인 장소에서 사용하는 기기;
- 오디오, 비디오 및 이와 유사한 기기(IEC 60065);
- 의료용 기기 (IEC 60601);
- 수지형 전동공구 (IEC 60745);
- 개인용 컴퓨터(PC)와 이와 유사한 제품 (IEC 60950);
- 이동형 전동공구 (IEC 61029)

2. 인용규격 (Normative references)

다음의 인용문서들은 본문의 인용규격을 통하여 국제규격의 규정을 포함한다. 이 규격중 발행년도가 있는 것은 이 발간물의 다음 개정안 또는 수정본은 적용하지 않는다. 다만, 이 국제규격에 근거하여 동의한 위원회는 아래 명시된 인용규격의 최신판의 적용가능성을 검토하도록 장려한다. 발행년도가 표기되지 않은 인용규격은 그 최신판을 적용한다. IEC 및 ISO 회원국들은 현재 유효한 국제규격의 등록을 유지한다.

IEC 60061-1, *교환 가능성 및 안전성 제어에 관한 제이지 및 교환 램프캡과 홀더- 제1부 : 램프 캡 (Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety - Part 1: Lamp caps)*

IEC 60068-2-2, *환경시험 - 제 2부 시험. 시험B: 건조 가열 (Environmental testing- Part 2 Tests. Test B: Dry heat)*

IEC 60068-2-32, *환경시험 - 제 2부 : 시험 - 시험 Ed : 자유 낙하(절차 1) (Environmental testing- Part 2: Tests- Test Ed: Free fall (Procedure 1))*

IEC 60068-2-75, *환경시험 - 제 2-75부 : 시험 - 시험 Eh : 해머 시험 (Environmental testing- Part 2-75: Tests- Test Eh: Hammer tests)*

IEC/TR3 60083, *IEC 회원국에서 규격화된 가정용 및 이와 유사한 일반 사용 플러그 및 콘센트 (Plug and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC)*

IEC 60085, *전기절연재료의 내열성 평가 및 분류 (Thermal evaluation and classification of electrical insulation)*

IEC 60112:2003, *고체절연 비교트래킹지수 및 내트래킹지수 평가방법 (Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials)*

IEC 60127 (all parts), *소형 퓨즈 (Miniature fuses)*

IEC 60227 (all parts), *정격전압 450/750V 이하 염화비닐절연케이블 (Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750V)*

IEC 60238, *에디슨 나사형 소켓 (Edison screw lampholders)*

IEC 60245 (all parts), *정격전압 450/750 V 이하 고무절연케이블 (Rubber insulated cables - Rated voltages up to and including 450/750V)*

KS C IEC 60249-2-4:1987, *인쇄회로기판재료 제2부: 규격-제4장: 일반등급의 에폭시 유리섬유 직물 동입합 적층판 (Base materials for printed circuits - Part 2: Specifications - Specification No.4: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, general purpose grade)*

개정판 1 (1989)

개정판 2 (1992)

개정판 3 (1993)

개정판 4 (1994)

개정판 5 (2000)

KS C IEC 60249-2-5:1987, *인쇄회로기판재료 제2부: 규격- 제5장: 가연성 에폭시 유리섬유 직물 동입합 적층판(수직연소시험) (Base materials for printed circuits - Part 2: Specifications - Specification No.5: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined*

flammability (vertical burning test))

개정판 1 (1989)

개정판 2 (1992)

개정판 3 (1993)

개정판 4 (1994)

개정판 5 (2000)

IEC 60252, 교류 전동기 커패시터 (*A.C. motor capacitors*)

IEC 60320-1, 가정용 및 이와 유사한 용도의 기기용 커플러 제1부: 일반요구사항 (*Appliance couplers for household and similar general purposes- Part 1: General requirements*)

KS C IEC 60320-2-2, 가정용 및 이와 유사한 용도의 기기용 커플러 제2-2부: 가정용 및 이와 유사한 기기의 상호연결 커플러 (*Appliance couplers for household and similar general purposes- Part 2-2: Interconnection couplers for household and similar equipment*)

IEC 60320-2-3, 가정용 및 이와 유사한 용도의 기기용 커플러 제2-3부: 보호등급이 IPX0 이상인 기기용 커플러 (*Appliance couplers for household and similar general purposes- Part 2-3: Appliance coupler with a degree of protection higher than IPX0*)

IEC 60384-14:1993, 전자 기기에 사용되는 고정형 커패시터 - 제 14부 : 선택 규격 : 전자기 간섭 억제 및 전원 연결에 관한 고정형 커패시터 (*Fixed capacitors for use in electronic equipment- Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*)

IEC 60417-DB:2002⁴⁾, 설비용 그래픽 심볼 (*Graphical symbols for use on equipment*)

⁴ DB는 IEC의 온라인 데이터베이스를 참고 한다.

IEC 60529, 외곽의 밀폐보호 등급구분(IP코드) (*Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*)

IEC 60598-1:2003, 등기구- 제1부: 일반요구사항 및 시험 (*Luminaires - Part 1: General requirements and tests*)

IEC 60664-1:1992, 저압기기의 절연협조- 제1부: 원칙, 요구사항 및 시험 (*Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests*)

개정판 1 (2000)

개정판 2 (2002)¹

¹ 제 1판과 그것의 개정판 1과 2를 포함하는 통합판 1.2 (2002)가 존재 한다.

IEC 60664-1:1992, 저압기기의 절연정합- 제1부: 원칙, 요구사항 및 시험 (*Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests*)

IEC 60664-3:1992, 저압기기의 절연정합- 제3부: 인쇄회로 조립품의 절연정합용 코팅 (*Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - part 3: Use of coatings to achieve insulation coordination of printed board assemblies*)

IEC 60695-2-2:1991, 화재 위험 시험- 제2부: 시험방법- 제2절: 니들플레임시험 (*Fire hazard testing - Part 2: Test methods - Section 2: Needle-flame test*)

IEC 60695-2-11, 화재 위험 시험 - 제 2-11부 : 글로우 와이어/열선에 기초한 시험 방법 - 최종 제품에 관한 글로우 와이어 가연성 시험 방법 (*Fire Hazard testing - Part 2-11: Glowing/hot wire based test methods - Glow-wire flammability test method for end-products*)

IEC 60695-2-12, 화재 위험 시험 - 제 2-12부 : 글로우 와이어/열선에 기초한 시험 방법 - 재료에 관한 글로우 와이어 가연성 시험 방법 (*Fire Hazard testing - Part 2-12: Glowing/hot wire*

based test methods - Glow-wire flammability test method for materials)

IEC 60695-2-13, 화재 위험 시험 - 제 2-13부 : 글로우 와이어/열선에 기초한 시험 방법 - 재료에 관한 글로우 와이어 점화 시험 방법 (Fire Hazard testing - Part 2-13: Glowing/hot wire based test methods - Glow-wire ignitability test method for materials)

IEC 60695-10-2, 화재 위험 시험 - 제 10부 : 화재에 영향을 미치는 전기 기술 제품에 관한 이상 가열의 영향을 최소화하기 위한 안내 및 시험 방법 - 섹션 2 : 볼프레서 시험을 이용하여 내열성을 위한 비금속 재료로 만들어진 시험 제품에 관한 방법 (Fire hazard testing - Part 10: Guidance and test methods for the minimization of the effects of abnormal heat on electrotechnical products involved in fires-Section 2: Method for testing products made from non-metallic materials for resistance to heat using the ball pressure test)

IEC 60695-11-10, 화재 위험 시험 - 제 11-10부 : 시험 불꽃 - 50W 수평 및 수직 불꽃 시험 방법 (Fire hazard testing - Part 11-10: Test flames - 50 W horizontal and vertical flame test methods)

IEC 60730-1:1999, 가정용 및 이와 유사한 자동제어장치- 제1부: 일반요구사항 (Automatic electrical controls for household and similar use - Part 1:General requirements)

IEC 60730-2-8:2000, 가정용 및 이와 유사한 자동제어장치- 제 2-8부: 기계적 요구사항을 포함하는 전기 구동 급수밸브의 개별 요구사항 (Automatic electrical controls for household and similar use - Part 2-8: Particular requirements for electrically operated water valves, including mechanical requirements)

IEC 60738-1, 직접가열 PTC 서미스터- 제1부: 품목규격 (Thermistors - Directly heated positive step-function temperature coefficient - Part 1: Generic specification)

IEC 60906-1, 가정용 및 이와 유사한 플러그 및 콘센트의 IEC 시스템 - 제 1부 : 16A 교류 250V의 플러그 및 콘센트 (IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes - Part 1: Plugs and socket-outlets 16 A 250 V a.c.)

IEC 60990:1999, 접촉전류와 보호도체의 전류측정법 (Methods of measurement of touch-current and protective conductor current)

IEC 60999-1:1999, 접속기구-동선용 나사형 및 꽃움형 전선커넥터의 안전요구사항- 제1부: 0.2~35mm²의 전선커넥터의 개별요구사항 (Connecting devices - Electrical copper conductors - Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units - Part 1: General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0.2mm² up to 35mm² (included))

IEC 61000-4-2, 전기자기 적합성(EMC)-제 4부: 시험 및 측정기술-섹션 2: 정전기 방전 내성시험 (Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4: Testing and measurement techniques - Section 2: Electrostatic discharge immunity test)

IEC 61000-4-3, 전기자기 적합성(EMC)-제 4-3부: 시험 및 측정기술- 전기자기 방사 내성시험 (Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test)

IEC 61000-4-4, 전기자기 적합성(EMC)-제 4부: 시험 및 측정기술-섹션 4: 전기적 빠른 과도현상 내성시험 (Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4: Testing and measurement techniques - Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test)

IEC 61000-4-5, 전기자기 적합성(EMC)-제 4부: 시험 및 측정기술-섹션 5: 서어지 내성시험 (Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4: Testing and measurement techniques -

Section 5: Surge immunity test)

IEC 61000-4-6, 전기자기 적합성(EMC)-제 4-6부: 시험 및 측정기술- 전자기장 전도 내성시험
(Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4-6: Testing and measurement techniques -
Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields)

IEC 61000-4-11:1994, 전기자기 적합성(EMC)-제 4부: 시험 및 측정기술-섹션 11: 전압강하, 순시
정전 및 전압변동 내성시험 (Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4: Testing and
measurement techniques - Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage
variations immunity test)

개정판 1 (2003)³

³ 제 1판과 그것의 개정판 1을 포함하는 통합판 1.1 (2001)이 존재한다.

IEC 61000-4-13:1994, 전기자기 적합성(EMC)-제 4-13부: 시험 및 측정기술- 교류 전원 포트에서
주 시그널링 포함 고조파와 상호 고조파, 저주파 내성시험 (Electromagnetic compatibility (EMC)-
Part 4-13: Testing and measurement techniques - Harmonics and interharmonics including
mains signalling at a.c. power port, low frequency immunity test)

IEC 61032:1997, 외곽에 의한 사람 및 기기의 보호 - 검사용 프로브 (Protection of persons and
equipment by enclosures - Probes for verification)

IEC 61058-1:2000, 기기용 스위치류- 제1부: 일반요구사항 (Switches for appliances - Part 1:
General requirements)

개정판 1 (2001)²

² 제 3판과 그것의 개정판 1을 포함하는 통합판 3.1 (2001)이 존재한다.

IEC 61180-1, 저전압 기기에 대한 고전압시험 기술. - 제 1부 : 정의, 시험 및 절차 요구사항
(High-voltage test techniques for low-voltage equipment - Part 1: Definitions, test and
procedure requirements)

IEC 61180-2, 저전압 기기에 관한 고전압 기술 - 제 2부 : 시험 기기 (High-voltage test
techniques for low-voltage equipment - Part 2: Test equipment)

IEC 61558-1:1997, 전력용 변압기, 전원공급장치 및 유사기기의 안전- 제1부: 일반요구사항 및 시
험 (Safety of power transformers, power supply units and similar - Part 1: General
requirements and tests)

IEC 61558-2-6:1997, 전력용 변압기, 전원공급장치 및 유사기기의 안전- 제2-6부: 범용 절연변압
기의 개별요구사항 (Safety of power transformers, power supply units and similar - part 2:
Particular requirements for safety isolating transformers for general use)

IEC 61770, 수도 연결용 전기기기 - 호스 세트의 고장 및 역류 방지 장치 (Electric appliances
connected to the water mains - Avoidance of backsiphonage and failure of hose-sets)

ISO 2768-1, 일반 허용오차 - 제 1부 : 개별 허용오차 표시가 없는 선형 및 각도 측정에 관한 허
용오차 (General tolerances - Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without
individual tolerance indications)

ISO 7000, 기기 사용에 관한 그래픽 기호 - 색인 및 개요 (Graphical symbols for use on
equipment - Index and synopsis)

ISO 9772:2001, 셀 방식 플라스틱 - 작은 불꽃으로 시험되는 소형 견본의 수평 연속 특성 측정
(Cellular plastics - Determination of horizontal burning characteristics of small specimens
subjected to a small flame)

3. 정의 (Definitions)

용어정의의 색인은 본 규격의 마지막 부분에 있다.

3.1 전압과 전류의 용어가 사용되는 경우에는 특별한 규정이 없는 한 실효값(r.m.s.)을 의미한다.

3.1.1 정격전압 (rated voltage) : 제조자가 지정한 기기의 전압

3.1.2 정격전압 범위 (rated voltage range) : 제조자가 지정한 기기의 전압범위로써 하한값 및 상한값으로 나타낸 범위

3.1.3 동작전압 (working voltage) : 통상 동작상태에서 기기를 정격전압으로 운전한 경우에 그 부분에 가해지는 최대전압

비고1- 제어 및 절환장치(switching device)의 다른 위치를 고려한다.

비고2- 동작전압은 공전전압을 고려한다.

비고3- 동작전압을 추정할 때에는 과도전압에 의한 영향은 무시한다.

3.1.4 정격입력 (rated power input) : 제조자가 지정한 기기의 입력전력

3.1.5 정격입력 범위 (rated power input range) : 제조자가 지정한 기기의 입력범위로써 하한값 및 상한값으로 나타낸 범위

3.1.6 정격전류 (rated current) : 제조자가 지정한 기기의 전류

비고 기기에 전류가 지정되어 있지 않으면 정격전류는 다음과 같다.

- 전열기기는 정격입력 및 정격전압에서 계산으로 구한 전류
- 전동기 구동기기 및 복합기기는 통상 사용상태에서 기기를 정격전압으로 운전하였을 때 측정한 전류

3.1.7 정격주파수 (rated frequency) : 제조자가 지정한 기기의 주파수

3.1.8 정격주파수 범위 (rated frequency range) : 제조자가 지정한 기기의 주파수범위로써 하한값 및 상한값으로 나타낸 범위

3.1.9 통상 동작 (normal operation) : 기기를 전원에 접속하고 통상의 사용방법으로 기기를 운전하였을 때의 상태

3.1.10 정격 임펄스전압 (rated impulse voltage) : 정격전압과 기기의 과도전압 분류에서 얻어진 전압으로서 과도과전압에 대한 규정된 절연내구성을 나타냄.

3.1.11 위험한 오동작 (dangerous malfunction) : 안전손상으로 인한 기기의 의도되지 않은 동작

3.2

3.2.1 분리할 수 있는 코드 (detachable cord) : 적절한 기기의 접속기로 기기를 접속하도록 되어 있는 전원용 또는 기기간 접속용 유연성코드.

3.2.2 기기간 접속코드 (interconnection cord) : 완성 기기의 일부로서 사용하는 외부 유연성코드로 전원 접속 이외에 사용하는 코드

비고 - 기기간 접속코드의 예로서는 수지형 원격절환장치, 기기의 다른 2곳 상호간을 접속하는 외부전선, 기기에 또는 독립된 신호회로에 부속품을 접속하는 코드 등이 있다.

3.2.3 전원코드 (supply cord) : 기기에 고정된 전원용 유연성 코드.

3.2.4 X형 부착 (type X attachment) : 쉽게 교환할 수 있는 전원코드의 부착방법.

비고 - 전원코드는 특별히 제작한 것으로 제조자 또는 그 대리점에서만 구할 수 있는 것이어도 된다. 특별히 제작된 코드는 기기의 일부를 포함할 수 있다.

3.2.5 Y형 부착 (type Y attachment) : 제조자, 대리점 또는 동등한 자격보유자가 교환할 수 있는 전원코드의 부착방법.

3.2.6 Z형 부착 (type Z attachment) : 기기를 파손 또는 파괴하지 않으면 교환할 수 없는 전원코드의 부착방법.

3.2.7 전원접속용 인출선 (supply leads) : 기기를 고정배선에 접속하는 전선으로써, 기기내의 칸막이에 수용한 것 또는 기기에 부착한 것

3.3

3.3.1 기초절연 (basic insulation) : 감전에 대한 기초적인 보호를 위하여 충전부에 실시한 절연

3.3.2 부가절연 (supplementary insulation) : 기초절연이 파손된 경우에 감전보호를 위하여 기초절연에 추가한 독립적인 절연

3.3.3 이중절연 (double insulation) : 기초절연과 부가절연 양쪽으로 구성되는 절연방식

3.3.4 강화절연 (reinforced insulation) : 이 규격에서 규정한 조건에서 이중절연과 동등한 감전보호 정도를 갖도록 충전부에 실시한 단독 절연

비고 - 이 절연은 절연물이 하나의 동질체이어야 한다는 것을 의미하지는 않는다. 부가절연 또는 기초절연으로써 단독으로 시험할 수 없는 여러 층으로 이루어진 절연물이어도 된다.

3.3.5 기능절연 (functional insulation) : 전위차를 갖는 도전부 사이에 기기의 적절한 기능을 위해

서만 필요한 절연

3.3.6 보호임피던스 (protective impedance) : 기기를 통상 사용상태 및 일어날 수 있는 고장상태에서 전류를 안전한 값으로 제한하도록, **충전부와 2중 구조인 사람이 닿을 수 있는 도전부와의 사이에 접속한 임피던스**

3.3.7 0종 기기 (class 0 appliance) : 감전에 대한 보호를 **기초절연**에만 의존하는 기기. 이것은 설비의 고정배선의 보호도체에 **사람이 닿을 수 있는 도전부**를 접속하는 방법이 없고, **기초절연**이 파손한 경우에 의존할 수 있는 것은 주위 조건에 있다는 것을 의미한다.

비고 - **0종 기기**는 일부 또는 전체가 **기초절연**으로 되어 있는 절연물 외곽 또는 적당한 절연에 따라 **충전부**와 분리된 금속 외곽을 가지고 있다. 외곽이 절연물체인 기기 내부부품에 접지를 갖추고 있는 경우에 그 기기는 **I종 기기** 또는 **0I종 기기**로 간주된다.

3.3.8 0I종 기기 (class 0I appliance) : 적어도 전체에 **기초절연**을 사용하고 있으며 접지단자를 가지고 있으나 접지선이 없는 **전원코드** 및 접지극이 없는 플러그를 사용하고 있는 기기

3.3.9 I종 기기 (class I appliance) : 감전에 대한 보호를 **기초절연**에만 의존하지 않고 **기초절연**이 파손된 경우에 사람이 닿을 수 있는 도전부가 충전부가 되지 않도록 사람이 닿을 수 있는 도전부를 설비의 고정배선의 보호접지선에 접속하는 것으로 추가적인 안전대책을 갖추고 있는 기기

비고 - 이 대책으로는 **전원코드**의 보호접지선을 포함한다.

3.3.10 II종 기기 (class II appliance) : 감전에 대한 보호를 **기초절연**에만 의존하지 않고 **이중절연** 또는 **강화절연**과 같이 추가안전대책을 갖추고 있는 기기로 보호용 접지의 수단이 없거나 또는 설치 조건에 의존하지 않는 기기

비고1 이러한 기기는 다음의 어느 것으로 할 수 있다.

- 명판, 나사, 리벳 등의 작은 부분은 제외하고 최소한 **강화절연**과 동등 이상의 절연으로 **충전부**와 절연되어 있는 모든 금속 부를 내구성이 있고 또한 실질적으로 연속된 절연성 외각재료로 씌워 있는 기기. 이러한 기기는 절연물로 덮여있는 **II종 기기**를 의미한다.

- 실질적으로 연속된 금속외곽이 있는 기기로 전체적으로 **이중절연** 또는 **강화절연**을 실시되고 있는 기기. 이러한 기기는 금속으로 덮여있는 **II종 기기**를 의미한다.

- 절연물로 덮여있는 **II종 기기**와 금속으로 덮여있는 **II종 기기**의 결합된 기기

비고2- 절연물로 덮인 **II종 기기**의 외곽은 부분적 또는 전체적으로 **부가절연**이나 **강화절연**으로 이루어질 수 있다.

비고3- 전체적으로 **이중절연** 또는 **강화절연**을 실시한 기기일지라도 접지할 수 있도록 되어 있는 것은 **I종 기기** 또는 **0I종 기기**로 간주된다.

3.3.11 II종 구조 (class II construction) : 감전에 대한 보호를 **이중절연** 또는 **강화절연**에 의존하는 기기의 부분

3.3.12 III종 기기 (class III appliance) : 감전에 대한 보호를 **안전초저전압** 전원에 의존하는 기기로 **안전초저전압** 보다 높은 전압이 발생하지 않는 기기

3.3.13 **Ⅲ종 구조 (class III construction)** : 감전에 대한 보호를 **안전초저전압**에 의존하는 기기의 부분으로서 **안전초저전압** 보다 높은 전압이 발생하지 않는 부분

3.3.14 **공간거리 (clearance)** : 공기 중에서 측정하는 2개의 도전부 사이 또는 도전부와 사람이 닿을 수 있는 기기의 표면과의 사이의 최단 거리

3.3.15 **연면거리 (creepage distance)** : 절연물질의 표면을 따라 측정하는 2개의 도전부 사이 또는 도전부와 사람이 닿을 수 있는 기기의 표면과의 사이의 최단 거리.

3.4

3.4.1 **초저전압 (extra-low voltage)** : 기기내의 전원으로부터 공급되는 전압으로, 기기에 **정격전압**을 인가하였을 때 순간 전압 및 도체와 대지와의 사이의 전압이 50V이하인 전압

3.4.2 **안전초저전압 (safety extra-low voltage)** : 순간 전압 및 도체와 대지와의 사이의 전압이 42V이하로서 무부하 전압이 50V이하인 전압

안전초저전압을 주전원으로부터 공급받을 때는 **안전절연변압기** 또는 독립권선이 있는 컨버터를 통하여 공급받아야 한다. 이때의 절연부는 **이중절연**이나 **강화절연**에 관한 요구사항에 적합하여야 한다.

비고1- 규정한 전압제한 값은 안전절연변압기를 정격전원전압에서 동작시킨다는 가정을 기초로 한다.

비고2- **안전초저전압**은 SELV로도 알려져 있다.

3.4.3 **안전절연변압기 (safety isolating transformer)** : 입력권선이 적어도 **이중절연** 또는 **강화절연**과 동등 이상의 절연으로 출력권선과 전기적으로 분리되어 기기 또는 회로에 **안전초저전압**을 공급하는 변압기

3.4.4 **보호초저전압회로 (protective extra-low voltage circuit)** : 기초절연과 보호막, **이중절연** 또는 **강화절연**에 의해 다른 회로와 분리된 **안전초저전압**에서 동작하는 접지된 회로

비고1- 보호막은 접지된 스크린을 사용하여 **충전부**와 회로를 분리하는 것이다.

비고2- **보호초저전압회로**는 PELV회로로도 알려져 있다.

3.5

3.5.1 **휴대형 기기 (portable appliance)** : 운전 중에 이동하는 것을 목적으로 하는 기기 또는 무게가 18kg미만인 고정형 이외의 기기

3.5.2 **수지형 기기 (hand-held appliance)** : 통상 손으로 잡고 사용하도록 만들어진 **휴대형 기기**

3.5.3 **거치형 기기 (stationary appliance)** : 고정형 기기 또는 **휴대형 기기**가 아닌 기기

3.5.4 고정형 기기 (fixed appliance) : 지지대에 고정하거나 특정한 장소에 부착하여 사용할 수 있도록 만들어진 기기

3.5.5 매입형 기기 (built-in appliance) : 가구, 벽의 움푹 들어간 곳 또는 이와 유사한 장소에 매입 부착할 수 있도록 되어 있는 **고정형 기기**

3.5.6 전열기기 (heating appliance) : 전열소자는 가지고 있으나 전동기가 없는 기기

3.5.7 전동기 구동기기 (motor-operated appliance) : 전동기는 가지고 있으나 전열소자가 없는 기기
비고- 자기구동기기 (Magnetically driven appliance)는 **전동기 구동기기**로 간주한다.

3.5.8 복합기기 (combined appliance) : 전열소자와 전동기를 가지고 있는 기기

3.6

3.6.1 분리할 수 없는 부분 (non-detachable part) : 공구를 사용하여야만 분리하거나 열 수 있는 부분 또는 22.11항 시험에 적합한 부분

3.6.2 분리할 수 있는 부분 (detachable part) : 공구를 사용하지 않고 분리할 수 있는 부분, 그리고 분리하는 것에 공구가 필요하다더라도 사용설명서에 따라 분리되는 부분 또는 22.11항 시험에 적합하지 않은 부분

비고1- 설치목적으로 어느 부분을 분리할 필요가 있는 부분은 분리하도록 설치설명서에 기술되어 있어도 분리할 수 있는 부분으로 간주하지 않는다.

비고2- 공구를 사용하지 않고 분리할 수 있는 부품은 분리할 수 있는 부분으로 간주한다.

비고3- 열릴 수 있는 부분은 분리할 수 있는 부분으로 간주한다.

3.6.3 사람이 닿을 수 있는 부분(accessible part) : IEC 61032의 시험 프로브 B로 닿을 수 있는 부분 또는 표면으로, 이 부분이 금속일 경우에는 사람이 닿을 수 있는 금속부에 접속된 도전부를 포함한다.

3.6.4 충전부 (live part) : 통상 사용시에 충전되는 도체 또는 도전부. 이 경우 관례에 따라 중선선은 포함하지만 PEN도체는 포함하지 않는다.

비고1- 사람의 접촉 여부와 관계없이 8.1.4항에 적합한 부분은 **충전부**로 간주하지 않는다.

비고2- PEN도체는 보호전선과 중성선의 양쪽 기능을 겸비한 보호접지 중성선이다.

3.6.5 공구 (tool) : 나사 또는 이와 유사한 고정장치를 풀거나 조이는 것에 사용하는 드라이버, 동전 또는 기타의 것

3.7

3.7.1 자동온도조절기 (thermostat) : 작동온도를 고정 또는 조정하여, **통상 동작상태**에서 자동적으로 회로를 개폐하는 것으로 제어부의 온도를 어느 범위 내로 유지하는 온도감지기

3.7.2 온도제한기 (temperature limiter) : 온도감응장치로 동작온도를 고정 또는 조정하여, 통상 동작상태에서 제어부가 미리 설정된 온도에 도달하였을 때 동작하여 회로를 개로 또는 폐로하는 온도감지기

비고- 온도제한기는 기기가 통상의 운전을 반복하고 있는 동안에는 역개폐동작을 하지 않는다. 수동복귀가 필요한 경우도 있고 그렇지 않은 경우도 있다.

3.7.3 온도과승방지장치 (thermal cut-out) : 운전 중에 이상이 발생한 경우에 회로를 자동차단하거나 또는 전류를 적게 흐르도록 하여 제어부의 온도를 제한하는 장치로 사용자에게 따라 그 설정 값을 변경할 수 없는 장치

3.7.4 자동복귀형 온도과승방지장치 (self-resetting thermal cut-out) : 기기의 해당 부분이 충분히 냉각되면 자동적으로 전류를 복귀시키는 **온도과승방지장치**

3.7.5 비자동복귀형 온도과승방지장치 (non-self-resetting thermal cut-out) : 전류를 복귀시키기 위하여 수동복귀조작 또는 어느 부분의 교환을 필요로 하는 **온도과승방지장치**

비고- 수동조작에는 기기의 전원 차단도 포함된다.

3.7.6 보호장치 (protective device) : 이상운전 조건에서 작동하여 위험한 상태가 되는 것을 예방하는 장치

3.7.7 온도퓨즈 (thermal link) : 한 번만 작동하며 작동 후에는 그 일부 또는 자체를 교환하여야 하는 **온도과승방지장치**

3.8

3.8.1 전극차단 (all-pole disconnection) : 단상 기기인 경우는 최초 1회의 동작으로 양쪽의 전원전선을 차단하는 것. 또 3상 기기인 경우는 최초 1회의 동작으로 3개의 전원전선을 차단하는 것

비고- 3상 기기에서 중선선은 전원전선으로 간주하지 않는다.

3.8.2 꺼짐위치 (off position) : 절환기로 제어하는 회로를 전원에서 차단한 상태로 두는 절환장치의 정상적인 위치 또는 전자의 분리를 위한 회로의 비에너지화

비고- 꺼짐위치는 전극차단만을 의미하는 것은 아니다.

3.8.3 가시 적열식 전열소자 (visibly glowing heating element) : 기기의 외부에서 그 일부 또는 전부가 보이는 전열소자로 **정격입력**에서 정상 온도에 도달할 때까지 기기를 **통상 동작상태**로 운전하였을 때 그 온도가 650℃ 이상이 되는 것.

3.8.4 PTC 전열소자 (PTC heating element) : 온도에 반응하도록 되어있는 것으로, 어느 특정 온도영역에서 온도가 상승하였을 때 그 저항 값이 비선형적으로 급상승하도록 되어 있는 정특성 온도 계수를 가진 저항기를 주요부로 구성하고 있는 발열 목적의 소자

3.8.5 사용자의 보수 (user maintenance) : 사용설명서에 기재 또는 기기에 표시한 보수를 하는데 필요한 조작으로 사용자가 실시하는 것을 기대하는 것

3.9

3.9.1 전자부품 (electronic component) : 진공, 가스 또는 반도체 속을 전자가 움직임에 따라 도체가 되는 부분

비고- 네온표시등은 전자부품으로 간주하지 않는다.

3.9.2 전자회로 (electronic circuit) : 적어도 1개의 전자부품을 가지고 있는 회로

3.9.3 보호용 전자회로 (protective electronic circuit) : 이상동작상태에서 위험 상황을 방지하기 위한 전자회로

비고- 회로의 일부분은 또한 기능적인 목적으로도 사용될 수 있다.

3.9.4 소프트웨어 등급 B (software class B) : 기기에서 소프트웨어 고장을 제외한 고장이 있는 경우 위험을 방지하기 위한 코드를 포함하는 소프트웨어

3.9.5 소프트웨어 등급 C (software class C) : 보호소자 이외에 다른 것의 사용없이 위험을 방지하기 위한 코드를 포함하는 소프트웨어

4. 일반 요구사항 (General requirement)

기기는 통상 사용시에 인체 및 주위에 위해를 주지 않도록 안전한 기능을 하도록 되어있는 구조이어야 한다. 또, 통상 사용시에 일어나기 쉬운 부주의한 사용에 대하여도 같이 취급한다.

일반적으로 이 원칙은 규격에 규정한 관련 요구사항을 만족하고 또한 적합여부는 관련 시험을 모두 실시하여 확인할 수 있다.

5. 시험에 관한 일반조건 (General conditions for the tests)

특별한 규정이 없는 한 이 시험은 이 항에 따라 실시한다.

5.1 이 규격에 따른 시험은 형식시험(type test)이다.

비고- 루틴시험(routine test)은 부속서 A에 기술하였다.

5.2 1개의 시험품으로 시험을 실시한다. 시험품은 모든 관련 시험에 적합하여야 한다. 다만, 20항, 22항(22.11 및 22.18 제외)에서 26항까지, 28항, 30항 및 31항의 시험에 대하여는 별도의 시험품으로 시험할 수 있다. 22.3항의 시험은 새로운 시험품으로 실시한다.

비고1- 다른 조건에서 시험하여야 하는 기기는 추가 시험품을 요구할 수 있다. 예를 들면, 기기에 다른 전압을 공급할 수 있는 경우

고의로 만든 취약 부분이 19항의 시험중에 개회로가 되는 경우는 추가 시험품이 필요하다.

부품시험을 하는 경우에는 필요한 부품을 필요한 수량만큼 제출하여야 한다.

부속서 C의 시험을 하는 경우에는 전동기 시험품이 6개가 필요하다.

부속서 D의 시험을 하는 경우 추가 시험품이 사용될 수 있다.

부속서 G의 시험을 하는 경우에는 변압기 4개가 추가로 필요하다.

부속서 H의 시험을 하는 경우에는 스위치 3개 또는 추가 제품 3대가 필요하다.

비고2- 항목순으로 시험한 결과, 전자회로에 응력이 축적되지 않도록 하여야 한다. 그러기 위해서 부품을 교환하거나 별도의 시험품으로 시험을 할 필요가 있을 수도 있다. 다만, 관련 전자회로의 적합성을 조사하는 경우에 필요로 하는 별도의 시험품의 수량은 최소한이 되도록 하여야 한다.

비고3- 시험을 하기 위하여 기기를 분해할 경우에는 원래대로 재조립할 수 있도록 주의하여야 한다. 의심스러운 경우에는 별도의 시험품으로 이후의 시험을 할 수 있다.

5.3 시험은 항목순으로 실시한다. 다만, 실온에서 시험하는 22.11항의 시험은 8항의 시험에 앞서 실시한다. 14항, 21.2항 및 22.24항의 시험은 29항의 시험을 한 다음에 실시한다.

기기의 구조상 어느 시험이 적용되지 않는 것이 명백한 경우에는 그 시험은 실시하지 않는다.

5.4 가스 등 다른 에너지도 함께 사용하는 기기를 시험할 때는 그 에너지 소비의 영향에 대하여도 고려하여야 한다.

5.5 기기 또는 기기내의 가동부분은 통상 사용시에 일어날 수 있는 가장 불리한 상태로 시험을 한다.

5.6 제어장치 또는 절환장치가 있는 기기는 사용자가 그 조정위치를 변경할 수 있는 경우는 그 장치를 가장 불리한 위치로 조정하여 시험을 한다.

비고1- 공구를 사용하지 않고 제어장치의 조정부분에 사람이 닿을 수 있는 경우에는 손으로 조정되거나 공구의 사용을 필요로 하여도, 이 항을 적용한다. 공구가 없으면 조정부분에 사람이 닿을 수 없는 경우와 사용자에게 의한 조정을 의도하지 않는 경우에는 이 항을 적용하지 않는다.

비고2- 충분히 밀폐가 되어 있는 경우에는 사용자에게 의하여 조정할 수 없다고 간주한다.

5.7 시험은 주위온도 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 의 바람의 영향이 없는 장소에서 실시한다.

어느 부분의 도달온도가 감온장치로 제한되는 경우 또는 물이 끓을 때와 같은 상태변화에 따라 발생하는 온도의 영향을 받는 경우에는 의심스럽다면 주위온도를 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 로 유지한다.

5.8

5.8.1 교류전용기기로 **정격주파수**가 표시되어 있으면 그 주파수의 교류전원으로, 교류·직류 겸용 기기는 교류 또는 직류중 불리하게 되는 전원으로 시험한다.

정격주파수 표시가 없는 교류기기 또는 50~60Hz의 주파수범위를 표시한 교류기기는 50Hz 또는 60Hz중 불리한 상태가 되는 주파수로 시험한다.

5.8.2 2이상의 **정격전압**을 가지는 기기는 가장 불리하게 되는 전압으로 시험을 한다.

정격전압범위를 표시한 **전동기 구동기기** 및 **복합기기**로서 전원전압은 **정격전압**에 어느 계수를 곱한 값으로 하도록 규정되어 있는 경우에는 기기의 전원전압은 다음과 같이 한다.

- 계수가 1을 초과하는 경우는 **정격전압범위**의 상한값에 이 계수를 곱한 값
- 계수가 1미만인 경우는 **정격전압범위**의 하한값에 이 계수를 곱한 값

계수의 규정이 없는 경우의 전원전압은 **정격전압범위**내의 가장 불리하게 되는 전압으로 한다.

비고1- **전열기기**가 **정격전압범위**를 가지는 경우는 일반적으로 그 전압범위의 상한치가 가장 불리한 전압이 된다.

비고2- **전동기 구동기기**, **복합기기** 및 2이상의 **정격전압** 또는 **정격전압범위**를 가지는 기기인 경우에는, 가장 불리하게 되는 전압을 정하기 위하여 **정격전압** 또는 **정격전압범위**중 최소, 중간 및 최대전압에서 몇 개의 시험이 필요한 경우도 있다.

5.8.3 **정격입력범위**가 표시된 **전열기기** 및 **복합기기**로서 입력이 **정격입력**에 어느 계수를 곱한 값과 같게 되도록 규정되어있는 경우의 입력은 다음과 같이 한다.

- 계수가 1을 초과하는 경우는 **정격입력범위**의 상한값에 이 계수를 곱한 값
- 계수가 1미만인 경우는 **정격입력범위**의 하한값에 이 계수를 곱한 값

계수의 규정이 없는 경우의 입력은 **정격입력범위**내의 가장 불리하게 되는 입력으로 한다.

5.8.4 **정격전압범위** 및 그 **정격전압범위**의 평균값에 해당하는 **정격입력**이 표시된 기기로서 입력이 **정격입력**에 어느 계수를 곱한 값과 같게 되도록 규정되어있는 경우, 다음과 같은 값에서 기기를 운전한다:

- 계수가 1을 초과하는 경우는 **정격입력범위**의 상한값에 해당하는 산출한 입력에 이 계수를 곱한 값
- 계수가 1미만인 경우는 **정격입력범위**의 하한값에 해당하는 산출한 입력에 이 계수를 곱한 값

계수의 규정이 없는 경우의 입력은 **정격입력범위**내의 가장 불리하게 되는 전압에서의 입력에 해당하는 입력으로 한다.

5.9 대체 전열소자 또는 부속품을 기기 제조자에게서 입수될 경우에는 가장 불리한 결과가 되는 전열소자 또는 부속품을 부착하여 시험을 한다.

5.10 시험은 기기가 공급된 상태로 한다. 다만, 기기 자체는 단일기기로서 제조되고 있으나 조합되는 기기중의 하나의 기기로서 출하되는 것은 기기에 제공된 사용설명서에 따라 이를 조립한 후 시험을 한다.

매입형 기기 및 고정형 기기는 시험에 앞서 기기에 제공된 사용설명서에 따라 기기를 설치한다.

5.11 유연성코드를 고정배선에 연결하도록 되어 있는 기기는 적절한 유연성코드를 기기에 접속한 상태에서 시험을 한다.

5.12 전열기기 및 복합기기로서 어느 계수를 곱한 입력에서 운전하도록 정해진 기기인 경우에는 정특성 온도계수 저항이 적은 전열소자에만 이를 적용한다.

PTC전열소자 이외의 정특성온도계수 저항이 비교적 큰 전열소자인 경우에는 전열소자가 동작 온도에 도달할 때까지 기기에 **정격전압**을 인가하여 전원전압을 결정한다. 그다음 관련 시험에 필요한 입력이 될 때까지 전원전압을 급상승시킨다. 시험중 전원전압은 이 값을 유지한다.

비고- 통상 정격전압을 인가하여 온도상승이 되지 않은 냉각상태에서의 기기 입력과 소정의 온도에 도달하였을 때의 입력과의 차이가 25%를 초과하는 경우, 온도계수가 비교적 크다고 간주한다.

5.13 PTC전열소자가 있는 기기인 경우에는 규정의 입력이 얻어지는 전압을 가하여 시험을 한다. **정격입력**을 초과하는 입력이 지정되어 있는 경우에는 전압에 곱하는 계수는 입력에 곱한 계수의 제공근과 같은 값으로 한다.

5.14 0I종 기기 또는 I종 기기로서 사람이 닿을 수 있는 금속부가 접지되지 않고 또한 접지한 중간 금속부에 의하여 충전부로부터 분리되지 아니한 경우에는 그 부분에 대하여 **II종 구조**에 관한 요구사항의 적합여부도 조사한다.

0I종 기기 또는 I종 기기로서 사람이 닿을 수 있는 비금속부가 있는 경우에는 그 부분에 대하여 **II종 구조**에 관한 요구사항의 적합여부도 조사한다. 다만, 접지한 중간 금속부에 의하여 충전부로부터 분리되어 있는 부분을 제외한다.

비고- 일정하게 기후가 온난 다습한 나라에서 보호접지도체 없이 설치되어진 특별한 형태의 기기들에 대한 열적 위험과 전기적 위험에 대한 보호는 확실히 수용가능한 단계로 되어지도록 강화된 요구사항을 부속서 P에 안내로 제공되어 있다.

5.15 안전초저전압에서 동작하는 부분이 있는 기기인 경우에는 그 부분에 대하여 **III종 구조**에 관한 요구사항의 적합여부도 조사한다.

5.16 전자회로를 시험할 경우에는 시험결과에 영향을 미칠 우려가 있는 외부로부터의 교란이 침입할 우려가 없는 전원을 사용한다.

5.17 충전식 전지를 전원으로 사용하는 기기는 부속서 B에 따라 시험을 한다.

5.18 선과 각도의 치수에 허용차가 없을 때에는 ISO 2768-1을 적용할 수 있다.

6. 분류 (Classification)

6.1 기기는 감전보호에 관한 다음 분류의 하나에 해당되어야 한다:

0종, 0I종, I종, II종, III종

적합여부는 육안검사 및 관련 시험으로 판정한다.

6.2 기기에는 유해한 물의 침입보호대책이 되어 있어야 한다.

적합여부는 육안검사 및 관련 시험으로 판정한다.

비고- 유해한 물의 침입보호대책의 정도에 대하여는 IEC 60529에 규정하고 있다.

7. 표시 및 사용설명서 (Marking and instructions)

7.1 기기에는 다음 사항이 표시되어야 한다.

- 정격전압 또는 정격전압범위 [V]
- 정격주파수 표시가 되어 있지 않은 것은 전원 종류의 기호
- 정격입력 [W] 또는 정격전류 [A]
- 제조자명 또는 책임 있는 판매자명, 상표 또는 식별할 수 있는 표시
- 모델명 또는 형식
- II종 기기에 있어서는 IEC 60417의 기호 5172
- 물의 침입보호대책 정도에 따른 IP 구분번호. 다만, IPX 0은 이에 따르지 않는다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

비고1- IP 구분번호의 첫 번째 숫자는 기기에 표시할 필요는 없다.

비고2- 오해가 일어나지 않는 경우는 상기 이외의 표시를 할 수 있다.

비고3- 부품에 별도로 표시할 때는 기기의 표시와 부품의 표시가 기기 본체의 표시와 혼동 되지 않는 방법이어야 한다.

비고4- 기기에 정격압력을 표시할 때에 사용하는 단위는 바(bar)로 하여도 된다. 다만, 파스칼(pascal)과 함께 사용할 때는 괄호내에 표시한다.

기기와 수도관에 연결하는 외부 호스-세트에 결합되는 전기구동 급수밸브는 동작전압이 초저전압을 초과한다면 밸브 외곽에 IEC 60417-5036(DB:2002-10) 기호를 표시해야 한다.

7.2 복수 전원용의 거치형 기기는 다음과 같은 경고문을 표시하여야 한다.

경고 : 단자에 닿기 전에 모든 전원회로를 차단할 것

이 경고문은 단자커버 근방에 표시되어야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.3 정격값의 범위가 있는 것으로 그 전체범위로 조정하지 않고 운전할 수 있는 것은 그 범위의 하한값과 상한값을 하이픈(-)으로 표시한다.

비고1-예 : 110V-240V : 이 기기는 표시한 범위내의 모든 전압에서 사용할 수 있다. (PTC 전열소자가 있는 전기머리인두)

2가지 이상의 정격값을 가지는 기기로서 사용할 때에 사용자 또는 설치자에 의해 특정값에 조정을

필요로 하는 것은 사선(/)으로 분리하여 각각의 값을 표시한다.

비고2- 예 : 110V/220V : 이 기기는 표시된 전압에서만 사용할 수 있다(절환스위치가 있는 면도기)

비고3- 이 요구사항은 단상 및 다상 양쪽의 전원에 접속할 수 있는 기기에도 적용한다.

예 : 220V/380V : 이 기기는 표시한 값의 전압에서만 사용할 수 있다. 즉, 220V인 경우는 단상, 380V인 경우는 3상이다.(양 쪽 전원용 단자가 있는 식기세척기)

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.4 2이상의 정격전압에 맞추기 위하여 조정할 수 있는 기기인 경우에는 조정된 전압이 명확히 판별 될 수 있어야 한다.

비고- 전압조정의 빈도가 낮은 기기로서 조정되어 있는 정격전압이 기기에 부착된 결선도에 따라 명백히 식별되면 이 요구사항에 적합한 것으로 간주한다. 이 결선도는 전원전선을 접속할 때 분리되는 커버의 안쪽에 있어도 된다. 결선도는 기기에 느슨하게 접촉된 라벨에 쓰여 있으면 안 된다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.5 2이상의 정격전압 또는 1이상의 정격전압범위 표시가 있는 것은 그 각각의 전압 또는 전압범위마다 정격입력 또는 정격전류를 표시하여야 한다. 다만, 정격전압범위의 상한값과 하한값과의 차이가 정격전압범위의 평균값의 10%이하인 경우에는 평균값을 정격입력 또는 정격전류로 표시할 수 있다.

입력과 전압과의 관계가 확실히 구분되도록 정격입력 또는 정격전류의 상한값 및 하한값을 기기에 표시하여야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.6 기호를 사용할 때는 다음과 같이 한다.

	[IEC 60417의 기호 5031]	직류(direct current)
	[IEC 60417의 기호 5032]	교류(alternating current)
		3상교류(three-phase a.c.)
		중성선 있는 3상교류(three-phase a.c. with neutral)

	[IEC 60417의 기호 5016]	퓨우즈 링크
---	----------------------	--------

비고1- 퓨우즈의 정격전류는 이 기호와 관련하여 표시할 수 있다.

	소형시간지연 퓨우즈. 여기서 X는 IEC 60127에 규정한 시간/전류에 특성에 관하여 사용하는 기호
---	--

	[IEC 60417의 기호 5019]	보호접지
---	----------------------	------

	[IEC 60417의 기호 5172]	II종 기기
---	----------------------	--------

	[IEC 60417의 기호 5012]	램프
---	----------------------	----

비고2- 램프의 정격 소비전력은 이 기호와 관련하여 표시할 수 있다.



[IEC 60417의 기호 5021 (DB:2002-10)] 등전위



[IEC 60417의 기호 5021 (DB:2002-10)] 위험전압



[ISO 7000의 기호 1641] 사용설명서 읽기



[ISO 7000의 기호 0434] 주의

전원종류의 기호는 **정격전압** 표시 다음에 표시하여야 한다.

II종 기기에 관한 기호는 일종의 기술정보로, 다른 기호와 혼동될 우려가 없는 위치에 표시하여야 한다.

물리량의 단위 및 그 기호는 국제적으로 표준화된 것을 사용하여야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

비고3- 오해가 생기지 않는다면 추가 기호도 허용된다.

비고4- IEC 60417 및 ISO 7000에 규정한 기호를 사용할 수 있다.

7.7 3이상의 전원전선에 접속하는 기기 및 복수의 전원에서 사용하는 기기는 정확한 접속방식이 명백한 경우를 제외하고 기기에 결선도를 붙여야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

비고1- 3상용 기기에서 전원전선 부착 단자를 화살표로 표시한 경우에는 정확한 접속방식이 명확하다고 간주한다.

비고2- 단어에 의한 표시는 정확한 접속방식을 나타내는 적절한 수단이다.

비고3- 결선도는 7.4항에 기술한 것이어도 된다.

7.8 Z형 부착을 제외하고 전원접속용 단자의 표시는 다음에 따른다.

- 중성선 전용 단자는 문자 N으로 표시하여야 한다;
- 보호접지용 단자는 IEC 60417의 기호 5019로 표시한다.

이들 단자 표시는 나사, 분리할 수 있는 와셔, 기타 도체를 접속할 때 빠질 우려가 있는 부분에는 하지 않는다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.9 명백히 필요하다면 조작할 때 위험이 일어날 수 있는 어떤 부분을 제어하는 스위치는 기기의 어느 부분을 제어하는지 명확히 알 수 있도록 표시하거나 그러한 장소에 부착하여야 한다. 이러한 용도의 표시는 실용상 언어나 국가규격의 지식이 없어도 이해할 수 있어야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.10 스위치의 위치를 바꿀 수 있는 거치형 기기 및 제어장치를 바꿀 수 있는 모든 기기는 숫자, 문자 또는 기타 시각적인 방법으로 표시하여야 한다.

비고1- 이 요구사항은 제어장치의 일부가 되는 스위치에도 적용한다.

위치를 바꿀 수 있는 경우의 표시에 숫자를 사용하는 경우는 **꺼짐위치**를 숫자 “0”으로 표시하고 출력, 입력, 속도, 냉각효과 등이 크게 됨에 따라 수치도 따라서 높은 숫자로 표시한다.

숫자 “0”은 다른 표시에 사용하여서는 안 된다. 다만, **꺼짐위치**의 표시와 혼동할 수 없게 배치되어 다른 숫자와 함께 사용되어지는 경우는 그러하지 않는다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

비고2- 예를 들면, 디지털 프로그래밍 키보드에 숫자 “0”을 사용할 수 있다.

7.11 기기의 설치시 또는 통상 사용시에 조정하는 제어장치는 조정방향을 표시하여야 한다.

비고- + 및 -의 표시는 충분한 것으로 간주한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.12 기기를 안전하게 사용하도록 기기에는 사용설명서가 제공되어야 한다.

비고- 통상 사용시에 쉽게 눈에 보일정도로 기기에 사용설명을 표시하여도 된다.

사용자가 기기를 보수하는 동안 특별한 주의를 필요로 하는 사항은 적절히 상세내용을 첨부하여야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.12.1 기기의 설치시에 예방조치가 필요할 때는 그 상세에 대한 적절한 정보를 제공하여야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.12.2 거치형기기로 전원코드 및 플러그가 없는 것 또는 과전압 분류 3조건에서 전원에서 완전히 차단하도록 점점 차단거리를 가지고 모든 극의 점점분리를 할 수 없는 경우에는 배선규정에 따라 고정배선에 전원을 차단하는 장치가 필요하다는 뜻을 사용설명서에 기재하여야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.12.3 고정배선에 영구적으로 접속되어 있는 기기의 전원전선의 절연물이 11항의 시험을 할 때에 온도상승이 50K를 초과하는 부분에 접촉하는 경우에는 사용설명서에 고정배선은 적절한 온도정격을 갖는 절연슬리브 등으로 보호하여야 한다는 것을 기재하여야 한다.

적합여부는 육안검사 및 11항의 시험으로 판정한다.

7.12.4 매입형 기기의 사용설명서에는 다음의 관련 정보를 포함하여야 한다.

- 기기설치에 필요한 장소의 크기;
- 이 장소에 기기를 지지하거나 부착하는 치구류의 크기와 위치;
- 기기의 모든 부분과 그 주변과의 사이의 최소거리;
- 환기구의 최소크기와 올바른 배치;
- 기기와 전원과의 접속 및 부속품의 접속;

- 기기에 내장된 스위치가 24.3항에 적합하지 않으면 설치후 전원으로부터 기기를 차단시킬 필요가 있다. 차단은 사람이 닿을 수 있는 플러그 또는 배선규정에 따라 고정배선에 결합되는 스위치로 할 수 있다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.12.5 특별히 제작한 코드를 사용한 **X형 부착** 기기인 경우 사용설명서에는 다음의 내용이 포함되어야 한다.

전원코드가 파손된 경우에는 제조자 또는 그 대리점에서 구입할 수 있는 특별한 코드나 조립품과 교환할 것;

Y형 부착 기기인 경우 사용설명서에는 다음의 내용이 포함되어야 한다.

전원코드가 파손된 경우에는 위험이 생기지 않도록 하기 위하여 제조자나 그 대리점 또는 유자격기술자에 의해 코드교환을 할 것;

Z형 부착 기기인 경우 사용설명서에는 다음의 내용이 포함되어야 한다.

전원코드는 교환할 수 없다. 코드가 파손된 경우에는 기기를 폐기할 것.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.12.6 주 전원의 분리에 의해 복귀되는 **비자동복귀형 온도과승방지장치**를 가지는 **전열기기**의 사용설명서는 다음과 같은 내용을 포함해야 한다:

주의: 온도과승방지장치의 우연한 복귀에 따른 위험을 피하기 위하여 본 기기는 타이머와 같은 외부 스위칭 소자에 의해 전원이 공급되거나 또는 전기설비에 의해 정기적으로 개·폐되는 스위치 회로에 연결되지 않아야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.12.7 고정형 기기의 사용설명서는 어떻게 기기를 지지하고 고정하는지를 기술해야 한다.

비고- 고정방법은 확실하지 않은 고정방법으로 사료되는 접착제의 사용에 의지해서는 안 된다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.12.8 수도관에 연결되는 기기의 사용설명서는 다음을 기술해야 한다.

- 최대 인입 수압, 파스칼(pascals)로 표기,
- 기기의 올바른 동작을 위해 필요하다면 최소 인입 수압, 파스칼(pascals)로 표기,

분리할 수 있는 호스-세트에 의해 수도관에 연결되는 기기의 사용설명서는 기기와 함께 제공되는 새로운 호스-세트를 사용해야 하고 낡은 호스-세트를 재생해서는 안 된다고 기술해야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.13 이 규격에서 요구하는 사용설명서 및 기타 문서류에는 그 기기를 판매하는 나라의 공용어로 쓰

여져야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.14 이 규격에서 요구하는 표시는 쉽게 판독할 수 있고 또한 내구성이 있어야 한다.

적합여부는 육안검사 및 물에 적신 형짚을 손으로 15초간 문지른 다음 석유에 적신 형짚으로 15초간 문지르는 것으로 판정한다.

이 규격에 따른 모든 시험 종료 후, 표시내용을 쉽게 판독할 수 있어야 하며, 표시 명판은 쉽게 떨어지지 않아야 하며 또한 주름도 생기지 않아야 한다.

비고1- 표시의 내구성을 예상하는 경우에는 통상 사용에 따른 영향도 고려한다. 예를 들면, 가끔 청소할 가능성이 있는 용기에 페인트나 유리에나멜이 아닌 에나멜로 표시하는 방법은 내구성이 없는 것으로 간주한다.

비고2- 이 시험에 사용하는 석유는 지방용제 헥산으로, 방향제의 최대체적함유량 0.1%이하, 카우리부탄올(kauri-butanol) 값이 29, 초기 비등점이 65℃, 건조점이 69℃이고 또한 비중이 약 0.66kg/l인 것으로 한다.

7.15 7.1항부터 7.5항까지에 규정하는 표시는 기기의 주요부에 표시되어야 한다.

기기에 부착한 표시는 필요한 경우에는 커버를 분리한 후 기기의 외부에서 확실히 식별할 수 있어야 한다. **휴대형 기기**인 경우에는 **공구**의 사용없이 이 커버를 분리하거나 열 수 있도록 되어야 한다.

거치형 기기인 경우에는 기기를 통상 사용상태로 부착한 후, 제조자명이나 책임있는 대리점명, 상표 또는 식별표시 및 제조모델 또는 형식이 확인될 수 있어야 한다. 이러한 표시는 분리할 수 있는 커버 밑에 있어도 된다. 기타의 표시는 단자 근방에 실시하는 것에 한하여 커버의 밑에 실시하여도 된다. **고정형 기기**인 경우에는 기기에 있는 설치설명서에 따라 기기를 설치한 후 이 요구사항을 적용한다.

스위치 및 제어장치에 대한 표시를 할 때에는 각각의 부품 또는 그 근방에 표시한다. 이 경우 붙이거나 분리할 수 있는 부분에는 오해가 생길 우려가 없는 방법으로 표시하여야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.16 교환할 수 있는 **온도퓨우즈** 또는 퓨우즈의 작동여부에 따라 이 규격의 적합여부 판정이 필요한 경우에는 그 퓨우즈를 교환하기 위하여 기기를 분해할 때에 확실히 보이는 장소에 그 퓨우즈의 참조번호나 기타의 식별표시를 하여야 한다.

비고- 퓨우즈가 용단한 후에도 표시가 쉽게 판독되는 경우에는 퓨우즈 자체에 표시를 하여도 된다.

기기의 일부와 함께 교환할 때에만 교환할 수 있는 퓨우즈에는 이 요구사항을 적용하지 않는다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

7.17 32절에 따른 오존백분율이 5×10^{-6} 을 초과하는 오존발생 기기에 대해서는 제품 및 사용설명서에 다음의 내용을 표시하여야 한다.

- 제품 동작 중 사용자가 오존발생 배출부에 근접하지 않도록 하는 뜻의 주의사항
- 제품 사용 중 또는 사용 후에 오존의 소멸을 위해 실내를 환기시키라는 뜻의 주의사항
- 좁고 밀폐된 공간에서의 사용 금지에 관한 사항
- 오존농도(PPM) 및 오존발생량(mg/m³) : 교육을 받은 전문가가 살균, 탈취 등을 목적으로 사용하는

기기에 적용

비고) 오존농도는 32절에 따라 측정하며, 오존농도 1 PPM은 오존발생량 2 mg/m³에 해당한다.

- 교육을 받은 전문가가 살균, 탈취 등을 목적으로 사용하는 기기는 사용자 보호를 위한 주의사항 및 보호장비 착용에 관한 안내문

8. 충전부에 대한 감전보호 (Protection against access to live parts)

8.1 기기는 어떠한 경우에도 **충전부**에 접촉할 수 없도록 되어 있고 또한 그렇게 보호되어 있어야 한다.

적합여부는 육안검사와 8.1.1항에서 8.1.3항까지 해당 항목에 대하여 시험을 하여 판정한다.

다만 8.1.4항 및 8.1.5항은 고려하여 적용한다.

8.1.1 8.1항은 **분리할 수 있는 부분**을 분리한 후 통상 사용상태로 하여 기기를 운전하였을 때 기기의 모든 위치에 대하여 적용한다.

비고 - 이 항에서는 공구의 사용없이 사람이 닿을 수 있는 나사조임식 퓨즈 및 나사조임식 소형회로차단기는 제외한다.

플러그나 모든 극을 차단하는 스위치에 의해 기기를 전원에서 차단할 수 있는 경우에는 분리할 수 있는 커버 안쪽에 있는 전구는 제거하지 않는다. 그러나 분리할 수 있는 커버의 안쪽에 있는 전구의 삽입이나 분리할 때에는 전구 베이스의 **충전부**와의 접촉에 대한 보호를 확실히 하여야 한다.

특별한 힘을 가하지 않고 IEC 61032의 시험용 프로브 B를 기기의 모든 개소에 접촉시킨다. 이때 통상 마루 위에서 사용하는 기기로 중량이 40kg을 초과하는 것은 기기를 기울이지 않고 시험을 한다. 개구부에는 시험용 프로브를 넣을 수 있는 곳까지 깊게 넣으며 시험용 프로브를 넣기 전, 넣는 중, 넣은 후에 시험용 프로브를 회전시키기도 하고 관절의 각도를 변경하기도 한다. 개구부에 시험용 프로브가 들어가지 않는 경우에는 시험용 프로브를 똑바로 하여 20N의 힘을 테스트 핑거에 가하여 시험한다. 그 결과, 시험용 프로브가 개구부에 들어간 경우에는 관절의 각도를 변경하여 이 시험을 반복한다.

시험용 프로브가 **충전부** 또는 래커(Lacquer), 에나멜, 종이, 면, 산화피막, 구슬애자 및 자기경화성 수지를 제외한 밀봉컴파운드만으로 보호한 **충전부**에 접촉하지 않도록 되어 있어야 한다.

8.1.2 특별한 힘을 가하지 않고 IEC 61032의 시험용 프로브 13을 **0종 기기**, **Ⅱ종 기기** 또는 **Ⅱ종 구조인** 개구부에 접촉시킨다. 다만, 전구 베이스용 개구부 및 콘센트의 **충전부**는 제외한다.

비고 - 기기 콘센트(outlets)는 콘센트로 간주하지 않는다.

시험용 프로브는 에나멜 또는 래커와 같은 비전도 코팅을 한 접지된 금속 외각 안의 통로를 통해 적용된다.

시험용 프로브가 **충전부**에 접촉하지 않도록 되어 있어야 한다.

8.1.3 **Ⅱ종** 이외인 기기의 1회 스위치 조작으로 모든 극을 전원에서 차단할 수 있고 **가시 적열식 전열소자**의 **충전부**에 대하여는 시험용 프로브 B 및 시험용 프로브 13 대신에 IEC 61032의 시험용 프

로브 41로 특별한 힘을 가하지 아니하고 시험을 한다. 또, 커버나 기타 이와 유사한 것을 분리하지 않고도 외부에서 전열소자에 접촉하는 것이 분명한 전열소자의 지지대에도 시험용 프로브 41에 따른 시험을 한다.

시험용 프로브 41이 적열 전열소자 주위의 충전부에 접촉하지 않도록 되어 있어야 한다.

비고 - 전원코드가 있는 기기로 전원회로에 스위치가 없는 것이라면 콘센트에서 플러그를 뽑는 것을 1회 스위치 조작을 한 것으로 간주한다.

8.1.4 다음의 경우에는 사람이 닿을 수 있는 부분을 충전부로 간주하지 않는다.

- 그 부분이 안전초저전압으로 공급되고 또한

- 교류인 경우에 침투전압이 42.4V이하
- 직류인 경우에 전압이 42.4V이하

또는

- 보호 임피던스에 의해 충전부로부터 절연되어 있는 부분.

보호 임피던스인 경우에는 그 부분과 전원과의 사이에 흐르는 전류는 직류일 때는 2mA이하이고, 교류일 때는 0.7mA(침투값)이하이어야 하며 또, 다음에 적합하여야 한다.

- 침투값이 42.4V초과 450V이하의 전압인 경우는 그 정전용량이 0.1 μ F이하,
- 침투값이 450V초과 15kV이하의 전압인 경우는 그 방전량이 45 μ C이하.

적합여부는 기기를 정격전압으로 운전하였을 때의 측정으로 판정한다.

관련 부분과 전원의 각 극과의 사이에서 전압 및 전류를 측정한다. 전원을 차단한 직후에 방전량을 측정한다. 방전되는 전기량은 공칭 비유도저항이 2,000 Ω 인 저항기로 측정한다.

비고1 - 전류 측정에 적당한 회로의 상세한 설명은 IEC 60990의 그림 4에 명시한다.

비고2- 전기량은 전압 극성을 고려치 않고 시간대별 전 영역의 전압의 합으로부터 계산된다.

8.1.5 매입형 기기, 고정형 기기 및 단독 유니트로 출하되는 기기의 충전부는 부착 전 또는 조립 전 단계에서 적어도 기초절연에 의하여 기기를 보호하고 있어야 한다.

적합여부는 육안검사와 8.1.1의 시험으로 판정한다.

8.2 II종 기기 및 II종 구조인 경우에는 기초절연 및 기초절연만으로 충전부와 절연된 금속부에 어떠한 경우에도 접촉되지 않는 구조로 되어 있고 또한 그렇게 보호되어 있어야 한다.

이중절연 또는 강화절연으로 충전부와 절연된 부분에만 접촉할 수 있도록 되어 있어야 한다.

적합여부는 육안검사 및 8.1.1항에 따라 IEC 61032의 시험용 프로브 B를 접촉시키는 것으로 판정한다.

비고 1 - 분리할 수 있는 부분은 분리한 후, 기기를 통상 사용상태로 운전하였을 때 기기의 모든 위치에 대하여 이 요구사항을 적용한다.

비고 2 - 매입형 기기 및 고정형 기기인 경우는 부착한 상태에서 시험을 한다.

9. 전동기 구동기기의 기동 (Starting of motor-operated appliance)

비고 - 요구사항 및 시험은 필요한 경우 제2부(개별규격)에서 규정한다.

10. 입력 및 전류 (Power input and current)

10.1 정격입력이 기기에 표시되어있다면, 통상 동작 온도에서의 입력이 표1과 같은 허용차 이상으로 정격입력에서 오차가 생기지 않아야 한다.

표 1 - 입력의 허용차

기기의 종류	정격입력 (W)	허용차
모든 기기	25이하인 것	+ 20%
전열기기 및 복합기기	25초과 200이하인 것	± 10%
	200을 초과하는 것	+ 5% 또는 20W(더 큰쪽) -10%
전동기 구동기기	25초과 300이하인 것	+ 20%
	300을 초과하는 것	+ 15% 또는 60W(더 큰쪽)

복합기기로 전동기의 입력이 전체 정격입력의 50%를 초과하는 경우의 허용차는 전동기 구동기기에 대하여 규정한 허용차를 적용한다.

비고 1- 의심스러운 경우에는 전동기의 입력을 별도로 측정한다.

적합여부는 입력이 거의 일정하게 된 상태에서 측정하여 판정한다. 이때에,

- 동시에 운전할 수 있는 모든 회로는 운전상태로 한다;
- 기기에는 정격전압을 인가한다;
- 통상 동작상태에서 기기를 운전한다.

반복운전에 따라 기기의 입력이 변하는 경우에는 어느 대표적인 시간에 대하여 측정한 입력의 평균값을 그 입력 값으로 한다.

비고 2 - 1이상의 정격전압범위를 표시한 기기는 그 범위의 상한과 하한의 양쪽 전압에 대하여 시험을 한다. 다만, 정격입력의 표시가 해당 전압범위의 평균값과 관계가 있다면 그 평균값과 같은 전압에서 시험을 한다.

비고 3 - 정격전압범위를 표시한 기기로 표시범위가 그 평균값의 10%를 초과하는 경우의 허용차는 그 상한과 하한의 양쪽 전압에 대하여 적용한다.

10.2 정격전류를 표시하는 기기에는 통상 사용상태에서 온도상승이 거의 일정하게 되었을 때 기기 전류의 정격전류에 대한 허용차는 표2와 같이 한다.

표 2 - 전류의 허용차

기기의 종류	정격전류(A)	허용차
모든 기기	0.2이하인 것	+ 20%
전열기기 및 복합기기	0.2초과 1.0이하인 것	± 10%
	1.0을 초과하는 것	+ 5% 또는 0.10A(더 큰쪽) -10%
전동기 구동기기	0.2초과 1.5이하인 것	+ 20%
	1.5를 초과하는 것	+ 15% 또는 0.30A(더 큰쪽)

복합기기로 전동기의 전류가 전체 정격전류의 50%를 초과하는 경우의 허용차는 전동기 구동기기에 대하여 규정한 허용차를 적용한다.

비고 1- 의심스러운 경우에는 전동기의 전류를 별도로 측정한다.

적합여부는 전류가 거의 일정하게 된 상태에서 측정하여 판정한다. 이때에,

- 동시에 운전할 수 있는 모든 회로는 운전상태로 한다;
- 기기에는 정격전압을 인가한다;
- 통상 동작상태에서 기기를 운전한다.

반복운전에 따라 기기의 전류가 변하는 경우에는 어느 대표적인 시간에 대하여 측정한 전류의 평균값을 그 전류 값으로 한다.

비고 2 - 1이상의 정격전압범위를 표시한 기기는 그 범위의 상한과 하한의 양쪽 전압에 대하여 시험을 한다. 다만, 정격전류의 표시가 해당 전압범위의 평균값과 관계가 있다면 그 평균값과 같은 전압에서 시험을 한다.

비고 3 - 정격전압범위를 표시한 기기로 표시범위가 그 평균값의 10%를 초과하는 경우의 허용차는 그 상한과 하한의 양쪽 전압에 대하여 적용한다.

11. 온도상승 (Heating)

11.1 기기 및 그 주위는 통상 사용상태에서 과도한 온도가 되지 않아야 한다.

적합여부는 11.2항에서 11.7항까지에 규정하는 조건으로 각부의 온도상승을 측정하여 판정한다.

11.2 수지형 기기는 통상 사용되는 위치를 유지한다.

콘센트 삽입용 핀을 가진 기기는 벽에 설치된 콘센트에 플러그를 꽂는다.

매입형 기기는 제조자의 사용설명서에 따라 부착한다.

기타의 전열기기 및 기타의 복합기기는 다음과 같이 시험용 코너 부분에 설치한다;

- 통상 마루 위 또는 탁상에서 사용하는 기기는 가능한 한 벽에 가까운 마루 위에 둔다.
- 통상 벽에 부착하는 기기는 한쪽 벽에 부착하고 가능한 한 다른 한쪽 벽, 마루 및 천장에는 통상의 거리정도로 가깝게 하고 사용설명서를 참조한다.

- 통상 천장에 부착하는 기기는 통상 거리정도의 범위에서 벽에 근접시켜 천장에 부착하고 사용설명서를 참조한다.

기타의 **전동기 구동기기**는 다음과 같이 설치한다.

- 통상 마루 위 또는 탁상에서 사용하는 기기는 수평지지대 위에 둘 것.
- 통상 벽에 부착하는 기기는 수직지지대에 부착할 것.
- 통상 천장에 부착하는 기기는 수평지지대 아래쪽에 부착할 것.

두께 약20mm의 검게 칠한 합판을 시험용 코너, 시험용 지지대 및 **매입형 기기**의 부착대로 사용한다.

자동식 코드릴이 있는 기기는 코드를 전체의 1/3길이만 빼낸 상태에서 릴의 중심축에 가능한 한 가까운 부분과 릴에 감겨 있는 가장 바깥쪽의 외장과 2번째 외장사이에서 코드 피복의 온도상승을 측정한다.

운전 중에 **전원코드**의 일부를 수납하도록 되어있는(자동식 코드릴인 것은 제외) 코드수납부가 있는 것은 코드를 50cm만 빼어둔다. 코드수납부의 온도상승이 가장 높게 되는 위치에 코드를 수납하여 온도상승 값을 측정한다.

11.3 권선 이외 부분의 온도상승은 시험하고 있는 부분의 온도에 대한 영향이 가장 적게 되도록 부착한 가는 열전대선을 사용하여 측정한다.

비고 1 - 직경이 0.3mm이하의 열전대선은 가는 열전대선으로 간주한다.

시험 코너의 벽, 천장 및 마루 표면의 온도상승을 측정하는 열전대는 직경이 15mm이고 두께가 1mm인 검게 칠한 동 또는 황동원판의 뒷면에 붙인다.

가능한 한 온도가 가장 높게 되는 부분이 열전대에 검출되도록 기기를 둔다.

권선 이외의 전기절연물 온도상승은 절연의 파손에 따라 다음의 현상이 일어날 수 있는 장소의 절연물 표면에서 측정한다.

- 회로단락;
- **충전부**와 사람이 닿을 수 있는 금속부와의 접촉;
- 절연의 교락(橋絡, bridging)
- 29항에서 명시된 값 이하의 **연면거리** 또는 **공간거리**의 감소

비고 2 - 열전대를 부착하기 위하여 기기의 일부를 분해할 필요가 있는 것은 원래대로 재조립한 후에 바르게 되었는지 조사하기 위하여 입력을 재측정한다.

비고 3 - 다심코드선심의 분기점, 절연전선이 램프홀더에 들어가는 부분이 열전대를 부착하는 하나의 예로 생각된다.

권선의 온도상승은 저항법에 따라 측정한다. 다만, 권선이 불규칙하거나, 측정에 필요한 접촉이 곤란한 것은 열전대를 사용하여 온도상승을 측정한다.

비고 4 - 권선의 온도상승값은 다음 식에 따라 계산한다.

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (k + t_1) - (t_2 - t_1)$$

여기에서,

Δt 는 권선의 온도상승

R_1 은 시험시작시의 저항값

R_2 는 시험종료시의 저항값

k 는 권선이 동인 경우는 234.5, 알루미늄인 경우는 225

t_1 은 시험시작시의 주위온도

t_2 는 시험완료시의 주위온도

시험 시작시의 권선온도가 실온과 같은 온도가 되도록 한다. 시험 종료시에 권선 저항값은 스위치를 차단한 직후 가능한 한 짧은 시간내에 측정한다. 다음에 약간의 사이를 두고 그 값을 측정하여 시간-저항값 곡선을 그려서 스위치를 차단한 순간의 저항값을 구하는 것이 바람직하다.

11.4 전열기기는 통상 동작상태에서 정격입력의 1.15배의 입력으로 운전한다.

11.5 전동기 구동기기는 통상 동작상태에서 정격전압의 0.94배와 1.06배중 가장 불리하게 되는 전압으로 운전한다.

11.6 복합기기는 통상 동작상태에서 정격전압의 0.94배와 1.06배 중 가장 불리하게 되는 전압으로 운전한다.

11.7 통상 사용상태중 가장 불리하다고 생각되는 시간동안 기기를 운전한다.

비고 - 시험시간은 2회 이상의 반복운전으로 될 수도 있다.

11.8 시험중, 온도상승은 계속 측정되고 이 사이 온도상승 값은 표3에 규정한 값 이하이어야 한다. 다만, 전동기 권선의 온도상승 값이 표3의 주어진 값을 초과하거나 전동기의 절연물 온도분류에 관해 의심스러울 경우에는 부속서 C의 시험을 실시한다.

보호장치가 동작하지 않고 또한 밀봉 컴파운드는 흘러나오지 않아야 한다. 다만, **보호용 전자회로내**의 부품은 24.1.4항에 규정된 운전주기의 횟수만큼 동작 시킨다.

표 3 - 통상 사용상태에서의 허용온도 상한값

적 용 부 분	온도상승값 (K)
권선 ^a , IEC 60085에 따른 권선의 절연계급이 다음인 경우; - A종 절연 - E종 절연 - B종 절연 - F종 절연 - H종 절연 - 200계급절연 - 220계급절연 - 250계급절연	75 (65) 90 (80) 95 (85) 115 140 160 180 210
기기용 인렛의 핀 - 매우 뜨거운 상태 - 뜨거운 상태 - 차가운 상태	130 95 45
전원코드가 없는 거치형 기기의 외부 전선용 단자(접지단자포함)	60
스위치, 자동온도조절기 및 온도제한기 ^b - T-마크 표시가 없는 것 - T-마크 표시가 있는 것	30 T-25
기기내부배선 및 외부접속용 배선인 고무절연 또는 염화비닐 절연(전원코드를 포함) - 온도 등급이 없는 것 - 온도 등급(T)이 있는 것	50 T-25
부가절연으로 사용하는 코드의 외장	35
코드 릴의 미끄럼 접촉부	65
전원코드가 없는 거치형 기기의 고정배선용 단자부분 또는 칸막이 부분에 전선의 절연물이 접촉할 수 있는 지점	50 ^c
가스켓, 기타부분에 사용하는 고무(합성고무 제외)로 그 열화에 따라 기기의 안전성에 영향을 미칠 우려가 있는 것 - 부가절연 또는 강화절연으로 사용하고 있는 경우 - 기타인 경우	40 50

표 3 (계속)

적 용 부 분	온도상승값 (K)
T-마크 표시가 있는 램프홀더 ^d - T1 표시된 B15와 B22 - T2 표시된 B15와 B22 - 기타 램프 홀더.	140 185 T-25
T-마크 표시가 없는 램프홀더 ^d - E14와 B15 - B22, E26 및 E27 - 기타 램프 홀더 및 형광등의 점등용 홀더	110 140 55
배선 및 권선이외의 절연물 ^e - 함침처리 또는 바니스처리를 실시한 섬유, 종이 및 압축보오드 - 다음 것을 접착제로 사용한 적층판: · 멜라민-포름알데히드, 페놀-포름알데히드 또는 페놀-퍼퍼랄 수지 · 유리아-포름알데히드 수지 - 에폭시수지로 접착한 인쇄회로기판 - 다음의 성형품: · 셀룰로오스로 충전된 페놀-포름알데히드 · 미네랄로 충전된 페놀-포름알데히드 · 멜라민-포름알데히드 · 유리아-포름알데히드 - 유리 강화 폴리에스테르 - 실리콘 고무 - 폴리테트라 플로로에틸렌 - 부가절연 또는 강화절연 용으로 쓰이는 순운모 및 압축소결 세라믹 - 열가소성 재료^f	70 85 (175) 65 (150) 120 85 (175) 100 (200) 75 (150) 65 (150) 110 145 265 400 -
목재일반 ^g - 목재지지대, 시험용 코너의 벽, 천장 및 마루와 나무상자류: · 장시간 연속운전할 가능성이 있는 거치형 기기 · 기타 기기	65 60 65
커패시터의 외면 ^h - 최고 동작온도(T)ⁱ 표시가 있는 것 - 최고 동작온도 표시가 없는 것: · 라디오 및 TV수신기의 방해잡음 억제용 소형세라믹 커패시터 · IEC 60384-14항에 적합한 커패시터 · 기타 커패시터	T-25 50 50 20
전동기 구동기기의 외각(통상 사용시에 손에 잡는 핸들을 제외)	60
핸들, 낚, 그립 및 이와 유사한 것으로 통상 사용시에 손으로 계속 잡고 있는 것(예: 납땀인두)의 표면 - 금속 - 도자기 및 유리 - 성형품, 고무 또는 나무	30 40 50
핸들, 낚, 그립 및 이와 유사한 것으로 통상 사용시에 단시간만 잡는 것(예: 스위치)의 표면 - 금속 - 도자기 및 유리 - 성형품, 고무 또는 나무	35 45 60
인화점이 t℃의 기름에 접촉하고 있는 부분	t-50

표 3 (계속)

비고 1 - 표에 규정되지 않은 재료인 경우 노화시험으로 결정된 온도보다 높은 온도에 노출되지 않아야 한다. 비고 2 - 표의 값은 주위온도는 통상 25℃이하를 기준으로 하며, 때로는 35℃에 도달할 수 도 있다. 다만, 규정한 온도상승 값은 25℃를 기준으로 한다. 비고 3 - 금속의 온도상승한도는 최소 0.1mm 두께의 금속 코팅 부분과 0.3mm 이하 두께의 플라스틱 코팅 금속 부분에 적용한다. 비고 4 - 스위치 단자의 온도는 스위치가 부속서 H에 따라 시험할 경우에 측정한다.	
a	직교류 양용전동기, 릴레이, 솔레노이드, 기타 이와 유사한 권선의 평균온도는 통상 권선에 열전대를 부착하는 점의 온도보다 높기 때문에 저항법을 사용한 경우는 괄호 밖의 값을 적용하고, 열전대를 사용하는 경우는 괄호 내의 값을 적용한다. 진동기의 코일 및 교류전동기의 권선은 어느 방법을 사용하여도 괄호 밖의 값을 적용한다. 완전히 밀폐되어 있지는 않으나 외피의 내외간을 공기가 순환되지 않도록 되어 있는 전동기인 경우는 온도상승 한도 값을 5K 높게 할 수가 있다.
b	T는 부품 또는 부품인 스위치가 동작할 수 있는 최고주위온도를 의미한다. 주위온도는 해당부품의 표면에서 5mm 떨어진 점의 공기온도가 가장 높게 되는 점의 온도로 한다. 다만, 자동온도조절기 또는 온도 제한기가 열 전도부에 설치되면, 설치표면의 지정된 온도한도(Ts)도 적용한다. 그러므로 설치 표면의 온도상승은 측정되어야 한다. <u>온도상승제한값은 기기내에서 발생하는 조건에 따라서 시험하는 스위치 및 제어소자에는 적용하지 않는다.</u>
c	7.12.3에 명시된 사용설명서가 적용된 경우 한도 값을 초과할 수 있다.
d	온도상승을 측정하는 위치는 IEC 60598-1의 표 12.1에 명시되어 있다
e	괄호 안의 값은 뜨거운 표면에 고정하는 부분에 적용한다.
f	열가소성 재료는 특히 온도한도에 대한 규정이 없으나, 30.1항의 시험을 하기 위해서 그 온도상승을 측정할 필요가 있다.
g	이 한도 값은 나무재질의 열화에 관한 것으로 표면처리에 따른 열화는 고려하지 않는다.
h	19.11항에서 단락되는 커패시터에 대하여는 온도상승한도를 제한하지 않는다.
i	인쇄회로기판에 부착되는 커패시터의 온도 표시에 대하여는 기술정보책자를 통하여 하여도 된다.

12. 공란 (Void)

13. 운전시의 누설전류 및 절연내력 (Leakage current and electric strength at operating temperature)

13.1 기기는 운전시에 과도한 누설전류가 흐르지 아니하고 또, 충분한 절연내력을 가지고 있어야 한다.

13.2항 및 13.3항의 시험을 하여 적합여부를 판정한다.

11.7항에 규정하는 시간동안 **통상 동작상태**로 하여 기기를 운전한다.

전열기기는 정격입력의 1.15배와 같은 입력으로 운전한다.

전동기 구동기기 및 **복합기기**는 정격전압의 1.06배와 같은 전압으로 운전한다.

단상 전원에도 접속할 수 있는 3상기기는 사용설명서에 따라 3개의 상을 병렬로 접속하고 단상기기

로 시험한다.

시험에 앞서 **보호임피던스** 및 방해잡음억제용 필터를 제거한다.

13.2 전원의 한쪽과 금속박(사람이 닿을 수 있는 절연물 표면에 접촉시킨 면적이 20cm×10cm이내인 것)에 접촉한 사람이 닿을 수 있는 금속부와 사이에서 IEC 60990의 그림 4에서 규정하는 회로를 사용하여 누설전류를 측정한다.

비고 1 - IEC 60990의 그림 4에 있는 전압계는 전압의 진신효값(true r.m.s.)을 측정할 수 있어야 한다.

단상기기의 측정회로는 다음에 따른다:

- II종 기기는 그림 1
- II종 이외의 기기는 그림 2

절환스위치를 a 및 b위치로 하여 각각에 대하여 누설전류를 측정한다.

3상기기의 측정회로는 다음에 따른다:

- II종 기기는 그림 3
- II종 이외의 기기는 그림 4

3상기기인 경우에는 스위치 a, b 및 c를 폐로한 상태에서 누설전류를 측정한다. 다음에 a, b, c의 각 스위치를 1개씩 순서대로 개로한 상태에서(이 경우, 다른 2개의 스위치는 폐로상태로 둔다) 누설전류 측정을 반복한다. 스타결선에만 연결되는 기기인 경우에는 중성선은 차단해 둔다.

11.7항에 규정한 시간동안 기기를 운전한 후의 누설전류는 다음 값 이하이어야 한다:

- | | |
|--------------------|--|
| - II종 기기 | 0.25mA |
| - 0종, I종 및 III종 기기 | 0.5mA |
| - 휴대형 I종 기기 | 0.75mA |
| - 거치형 I종 전동기 구동기기 | 3.5mA |
| - 거치형 I종 전열기기 | 0.75mA 또는 기기의 정격입력 kW당 0.75mA중
큰 값으로 최대 5mA |

복합기기인 경우에는 모든 누설전류에 대한 허용값은 **전열기기**에 대하여 규정한 허용값 또는 **전동기 구동기기**에 대하여 규정한 허용값 중 큰 쪽으로 하지만, 양쪽의 허용값을 더하는 것은 아니다.

커패시터를 사용하고 있고 또한 단극 스위치를 사용하고 있는 기기는 스위치를 **꺼짐위치**로 하여 위의 측정을 다시 한다.

11항의 시험을 하고 있을 때 작동하는 온도제어장치가 있는 것은 그 제어장치가 작동하여 회로가 차단되기 직전에 누설전류를 측정한다.

비고 2 - 스위치를 꺼짐위치로 하는 시험은 단극스위치 뒤에 연결된 커패시터에 의하여 과도한 누설전류가 흐를 우려가 있는지 여부를 확인하기 위하여 실시한다.

비고 3 - 절연변압기를 통하여 기기에 전류를 공급하는 것이 좋으며, 그렇지 아니한 경우에는 기기를 대지로부터 절연시켜 둔다.

비고 4 - 시험품의 표면에 금속박을 사용하는 경우에는 규정된 크기이하의 가능한 큰 면적인 것을 사용한다. 금속박의 면적이 시험품의 표면적보다 작은 경우에는 시험품 표면의 모든 부분을 시험할 수 있도록 금속박을 옮기지만, 금속박에 의하여 기

기의 방열에 악영향을 미치지 않도록 하여야 한다.

13.3 기기를 전원에서 차단한 직후, IEC 61180-1에 따라 절연부에 주파수가 50Hz 또는 60Hz인 정현파 전압을 1분간 인가한다.

시험에 사용하는 고전압전원을 출력전압에 해당하는 시험전압으로 조정한 후, 출력단자 상호간에 단락전류 I_s 를 흐를 수 있도록 한다. 회로의 과부하 보호장치는 차단전류 I_r 이하의 전류에서는 작동하지 않도록 되어 있어야 한다. 각종 고전압전원에 적용하는 전류값 I_s 및 I_r 은 표 5와 같이 한다.

시험전압은 **충전부와 사람이 닿을 수 있는 부분**, 금속박으로 덮어진 비금속부와의 사이에 인가한다. **충전부와 사람이 닿을 수 있는 부분**과의 사이에 중간금속이 있는 **Ⅱ종 구조**인 경우는 **기초절연** 및 **부가절연**의 양단에 시험전압을 인가한다.

비고 1 - 전자회로의 부품에 과도한 전압을 가하지 않도록 주의한다.

시험전압 값은 표 4에 명시한다.

표 4 - 절연내력 시험전압

절 연	시험전압 V			
	정격전압 ^a			동작전압 (U)
	SELV	150V이하	150V 초과 250V이하 ^b	250V 초과
기초 절연	500	1,000	1,000	$1.2U + 700$
부가 절연		1,250	1,750	$1.2U + 1,450$
강화 절연		2,500	3,000	$2.4U + 2,400$
^a 다상 기기의 경우, 중선선과 선간 또는 접지선과 선간전압은 정격전압 을 적용한다. 480V 다상 기기용 시험전압은 150V 초과 250V이하의 정격전압 으로 규정한다. ^b 동작전압 이 150V초과 250V이하인 부분은 정격전압 이 150V이하의 시험전압을 적용한다.				

시험중 절연파괴가 일어나지 않아야 한다.

비고 2 - 전압강하를 일으키지 않는 글로우방전은 무시한다.

표 5 - 고압전원의 특성

시험 전압	최소전류 (mA)	
	I_s	I_r
4,000이하	200	100
4,000초과 10,000이하	80	40
10,000초과 20,000이하	40	20
비고 - 전압범위의 상한 값 전압에서의 단락회로와 800VA 및 400VA의 방출에너지를 근거로 산출한다.		

14. 과도과전압 (Transient overvoltages)

기기는 일어날 수 있는 과도과전압을 견뎌야 한다.

적합여부는 표16에 규정한 값 미만인 각 공간거리에 대하여 임펄스 전압시험을 하여 판정한다.

임펄스시험전압은 IEC 61180-1에 규정된 표준 임펄스 1.2/50 μ s에 해당하는 무부하 파형을 가진다. 임펄스시험전압은 12 Ω 의 가상임피던스를 가지는 발전기로 공급된다. 임펄스시험전압은 1초 이상의 간격으로 각 극에 3번 인가한다.

비고 1 - 발전기는 IEC 61180-2에 규정하고 있다.

표15에 규정된 정격임펄스전압에 대한 임펄스 시험전압은 표 6에 명시한다.

표 6 - 임펄스시험전압

정격임펄스전압 V	임펄스시험전압 V
330	350
500	550
800	910
1,500	1,750
2,500	2,950
4,000	4,800
6,000	7,300
8,000	9,800
10,000	12,300

섬락(flashover)은 없어야 한다. 다만, 기능절연의 섬락은 공간거리가 단락될 때 기기가 19항에 적합할 경우에 허용된다.

비고 2 - 임펄스 시험전압은 해발고도 상에서의 시험을 고려한 교정계수를 사용하여 계산된다. 해수면과 500mm 사이의 위치로 적절하게 고려한다. 시험이 다른 위치에서 시험된다면, IEC 60664-1의 4.1.1.2.1.2에 표시된 대로 다른 교정 계수를 사용한다.

비고 3 - 완성기기의 시험에 관한 구체적인 사항은 준비중에 있다.

15. 내습성 (Moisture resistance)

15.1 기기의 외각은 기기의 분류에 따른 습기방지대책이 있어야 한다.

적합여부는 15.1.2를 고려하여 15.1.1항에 따라 판정한다. 이때의 기기는 전원에 접속하지 않는다.

기기는 16.3항의 절연내력시험에 견디고 또한 연면거리 및 공간거리가 29항에 규정한 값에 미달될 수 있는 절연부분에는 물이 들어간 흔적이 없어야 한다.

비고 - 검사를 하기 전에 남아있는 물기를 제거하기 위해 주의하여 외각을 닦아야한다. 분해할 때에는 기기 안의 물이 이동되지 않도록 주의하여야 한다.

15.1.1 IPX 0이외의 기기는 다음에 따라 IEC 60529에 규정한 시험을 하여야 한다:

- IPX 1 기기는 14.2.1항의 설명에 따른다;
- IPX 2 기기는 14.2.2항의 설명에 따른다;
- IPX 3 기기는 14.2.3a항의 설명에 따른다;
- IPX 4 기기는 14.2.4a항의 설명에 따른다;

- IPX 5 기기는 14.2.5항의 설명에 따른다;
- IPX 6 기기는 14.2.6항의 설명에 따른다;
- IPX 7 기기는 14.2.7항의 설명에 따른다. 이 시험을 할 때에는 약 1%의 염화나트륨(NaCl) 용액에 기기를 담근다.

비고 - 수지형 스프레이 노즐은 IEC 60529에 규정된 발진관(oscillating tube) 아래에 놓을 수 없는 시험기기에 사용할 수 있다.

충전부를 가지는 유체밸브와 그러한 유체밸브가 수도에 기기를 연결하기 위해 외부호스와 연결된 경우에는 IPX 7 기기에 대한 시험의 대상이 된다.

15.1.2 수지형 기기는 시험중 가장 불리한 위치가 되도록 계속하여 방향을 바꾼다.

매입형 기기는 사용설명서에 따라 기기를 설치한다.

통상 마루 위 또는 탁상에서 사용하는 기기는 발진관 반경의 2배보다 15cm 짧고, 구멍이 없는 수평 지지대 위에 놓는다.

통상 벽에 부착하여 사용하는 기기와 콘센트에 꽂기 위한 핀을 가진 기기는 통상 사용상태에서 기기의 직각투영 치수보다 $15\text{cm} \pm 5\text{cm}$ 가 큰 크기의 나무대 중앙부에 설치한다. 나무대는 발진관의 중앙부 아래쪽에 놓는다.

IPX 3인 기기는 벽에 부착하는 기기의 받침대가 발진관의 중심축과 같게 되도록 기기를 부착한다.

IPX 4인 기기는 기기의 수평중심선이 발진관의 중심축과 같게 되도록 기기를 부착한다. 다만, 통상 마루나 책상 위에서 사용하는 기기인 경우, 움직이는 각도는 수직에 대하여 90° 의 2배로 그 시간은 5분간으로 한다. 발진관의 중심축과 같은 면이 되도록 지지대를 놓는다.

벽에 부착하는 기기에 관한 사용설명서에 기기를 마루바닥에 가까이 부착하도록 하고 또한 그 거리도 명시하도록 하였다면, 기기의 아래쪽 지정된 장소에 나무대를 놓는다. 나무대의 크기는 기기의 수평투영거리보다 15cm 큰 것으로 한다.

X형 부착 기기(특별히 제작한 코드를 사용하는 것은 제외)는 표13에 규정한 최소단면적을 가진 유연성코드중 가장 등급이 낮은 것을 부착한다.

통상적으로 천장에 부착하여 사용하는 기기는 그것의 윗 표면에 물뿌림을 방지할 목적으로 만들어진 수평으로 구멍이 없는 지지대 아래에 설치한다. 발진관의 중심축은 지지대의 아래쪽에서 기기의 중심과 나란하게 위치시킨다. 스프레이는 직상방향으로 향한다.

IPX 4인 기기의 경우, 발진관의 움직이는 각도는 수직에 대하여 90° 의 2배로 그 시간은 5분간으로 한다.

분리할 수 있는 부분은 분리하고 필요한 경우에는 주요부와 함께 해당 처리를 한다. 다만, 사용설명서에 **사용자의 보수**를 위해 한 부분이 분리되어야 하고 **공구**가 필요하다고 명시되어 있다면, 이 부분은 분리하지 않는다.

15.2 통상 사용시에 액체가 유출할 수 있는 기기는 액체의 유출에 따라 전기절연물에 영향을 미치지 않는 구조로 되어 있어야 한다.

다음의 시험에 따라 적합여부를 판정한다.

X형 부착 기기(특별히 제작한 코드를 사용하는 것은 제외)는 표13에 규정한 최소단면적을 가진 유연성코드중 가장 등급이 낮은 것을 부착한다.

기구용 플러그가 있는 기기는 해당 접속기를 소정의 위치에 부착한 경우와 부착하지 않은 경우중 분리하게 되는 상태로 하여 시험을 한다.

분리할 수 있는 부분은 분리한다.

기기의 액체용기에 염화나트륨 약 1% 용액을 가득 채우고 다시 용기용량의 15%와 같은 양 또는 0.25ℓ의 물중 양이 많은 쪽의 물을 1분간 계속하여 일정하게 붓는다.

기기는 16.3항에 규정하는 절연내력시험에 견디고, 또한 **연면거리** 또는 **공간거리**가 29항에 규정한 값에 미달될 수 있는 절연부분에는 물이 들어간 흔적이 없어야 한다.

15.3 기기는 통상 사용할 때에 발생하는 습기에 견디도록 되어 있어야 한다.

적합여부는 다음의 시험으로 판정한다.

15.1 또는 15.2의 시험을 실시하는 기기는 통상 주위조건에서 24시간동안 둔다.

케이블 입구는 열린 상태로 하여 둔다; 타격(Knock-out)이 있는 경우에는 그 중의 1개를 열어 둔다.

분리할 수 있는 부분은 분리하고 필요한 경우에는 주요부와 함께 습도시험을 한다.

상대습도 $(93 \pm 3)\%$ 의 항온항습조내에서 48시간 동안 습도시험을 한다. 시험품을 설치에 두는 장소는 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 사이의 편리한 온도 t 에 1K이내를 유지하도록 한다. 기기는 항온항습조에 넣기 전에 t_0^{+4} $^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 전처리를 한다.

비고 1 - 대개의 경우 습도시험 전에 시험품을 규정의 온도로 4시간 이상 방치하여 두는 것이 좋다.

비고 2 - 상대습도의 $(93 \pm 3)\%$ 는 Na_2SO_4 (황산나트륨) 또는 KNO_3 (조산칼륨)의 포화 수용액을 공기와의 접촉면을 충분히 크게 하여 항온항습조에 놓으므로 얻을 수 있다.

비고 3 - 단열을 실시한 조 내에서 공기순환을 일정하게 하므로 규정의 상태로 할 수 있다.

분리한 부분을 재조립한 후에 시험품을 규정의 온도를 유지한 항온항습조 또는 실내에서 16항에 규정한 시험을 하였을 때 기기는 이에 견디어야 한다.

16. 누설전류 및 절연내력 (Leakage current and electric strength)

16.1 기기는 과도한 누설전류가 흐르지 않고 또한 충분한 절연내력을 가져야 한다.

적합여부는 16.2 및 16.3의 시험으로 판정한다.

시험 전에 **보호임피던스**를 충전부로부터 분리한다.

기기는 전원에 접속하지 않고 실온상태에서 시험을 실시한다.

16.2 충전부와 절연 재료의 사람이 닿을 수 있는 표면과 접촉하는 $20\text{cm} \times 10\text{cm}$ 이하의 금속박에 접속된 사람이 닿을 수 있는 금속부 사이에 교류 시험전압을 인가한다.

인가 시험전압은 다음과 같다:

- 단상기기는 정격전압의 1.06배와 같은 전압
- 3상기기는 정격전압의 1.06배와 같은 전압을 $\sqrt{3}$ 으로 나눈 전압

위의 시험전압을 인가하고 5초 이내에 누설전류를 측정한다.

누설전류는 다음 값 이하이어야 한다:

- II종 기기 0.25mA
- 0종, 0I종 및 III종 기기 0.5mA
- 휴대형 I종 기기 0.75mA
- 거치형 I종 전동기 구동기기 3.5mA
- 거치형 I종 전열기기 0.75mA 또는 기기의 정격입력 kW당 0.75mA중 큰 값으로 최대 5mA

모든 제어장치가 모든 극에 대하여 **꺼짐위치**를 가지고 있는 경우의 허용누설전류 값은 상기에 규정한 값의 2배로 한다. 다음의 경우에도 2배로 한다.

- 온도과승방지장치 이외의 제어장치가 없는 기기인 경우
- 모든 **자동온도조절기**, **온도제한기** 및 열량조절기의 **꺼짐위치**가 없는 경우
- 무선방해잡음억제용 필터를 가지고 있는 기기인 경우. 이때에는 필터를 분리한 상태에서의 누설전류는 규정된 허용값 이하이어야 한다.

복합기기인 경우의 모든 누설전류는 **전열기기**에 대해서 규정한 허용값 또는 **전동기 구동기기**에 대해서 규정한 허용값중 큰 쪽으로 하지만, 양쪽을 더한 값으로 하는 것은 아니다.

16.3 16.2항의 시험을 한 직후에 절연부분에 주파수가 50Hz 또는 60Hz의 정현파 전압을 1분간 인가한다. 절연종류에 따른 시험전압 값은 표 7에 명시한다.

절연물에 사람이 닿을 수 있는 부분은 금속박으로 덮는다.

비고 1 - 금속박을 부착할 때에 절연물의 끝에서 섬락이 일어나지 않도록 주의를 하여야 한다.

표 7 - 시험전압

절 연	시험전압 V			
	정격전압 ^a			동작전압(U)
	SELV	150V 이하	150V 초과 250V 이하 ^b	250V 초과
기초절연	500	1,250	1,250	1,2U+ 950
부가절연	-	1,250	1,750	1,2U+ 1,450
강화절연	-	2,500	3,000	2,4U+ 2,400
^a 다상 기기의 경우, 중성선과 선간 또는 접지선과 선간전압은 정격전압 을 적용한다. 480V 다상 기기용 시험전압은 150V 초과 250V 이하의 범위의 정격전압 으로 규정한다.				
^b 동작전압 이 150V초과 250V이하인 부분은 정격전압 이 150V이하인 시험전압을 적용한다.				

시험전압은 사람이 닿을 수 있는 금속부와 입구 부싱, 코드 가드 혹은 코드 앵커에 있는 금속박으로

감긴 전원 코드 사이에서 인가하고 조임나사는 표 14에 명시된 토크의 2/3에서 단단히 쥘다. 시험전압은 **0종 기기**와 **I종 기기**의 경우 1250V이고, **II종 기기**의 경우 1750V이다.

비고 2 - 시험에 사용되는 시험전압은 13.3항의 비고 3의 규정에 따른다.

비고 3 - 강화절연 및 이중절연으로 구성되어 있는 **II종 구조**인 경우에는 강화절연부에 전압을 가하는 것에 따라 **기초절연** 또는 **부가절연**에 과도한 전압이 인가되지 않도록 주의하여야 한다.

비고 4 - **기초절연** 및 **부가절연**을 단독으로 시험할 수 없는 구조로 되어 있는 경우에는 절연 전체에 대하여 **강화절연**에 규정한 시험전압을 인가한다.

비고 5 - 절연피막을 시험할 때에는 금속박을 압력이 약 5kPa이 되는 모래주머니로 절연물을 눌러 둔다. 이 시험은 예를 들면, 절연물 아래에 날카로운 금속 모서리가 있어 절연이 약하다고 생각되는 곳에 한정하여도 된다.

비고 6 - 가능하다면 절연보강재는 단독으로 시험을 한다.

비고 7 - **전자회로**부분에 과도한 전압이 인가되지 않도록 주의를 하여야 한다.

최초에 규정의 1/2이하의 전압을 가하고 다음에 서서히 규정 전압까지 상승시킨다.

시험중 절연파괴가 일어나서는 안 된다.

17. 변압기 및 관련 회로의 과부하 보호 (Overload protection of transformers and associated circuits)

변압기로 전원공급을 받는 회로가 있는 기기는 통상 사용시에 일어날 수 있는 단락으로 변압기내부 또는 변압기에 접속된 회로부의 온도가 이상온도로 높게 되지 않는 구조이어야 한다.

비고 1 - 예를 들면, **안전초저전압**에서 작동하는 사람이 닿을 수 있는 회로의 불충분한 절연도체 또는 노출도체의 단락이 있다.

비고 2 - 통상 사용시에는 기초절연의 파손이 일어나지 않는 것으로 간주한다.

정격전압의 1.06배 또는 0.94배중 불리하게 되는 전압으로 기기를 운전하여 통상 사용시에 일어날 수 있는 가장 불리하게 되는 단락이나 과부하를 일으켜 적합여부를 판정한다.

안전초저전압회로 전선의 절연물 온도상승이 표3에 규정하는 해당 값에 15K를 더한 값 이하이어야 한다.

권선온도는 표8에 규정한 값 이하이어야 한다. 다만, IEC 61558-1의 15.5항에 따라 이 값들을 안전장치(fail-safe) 변압기에 적용하지 않는다.

18. 내구성 (Endurance)

비고 - 필요한 경우 제2부(개별규격)에서 요구사항 및 시험방법을 규정한다.

19. 이상운전 (Abnormal operation)

19.1 기기는 이상운전 또는 부주의한 운전에 따른 화재, 안전성을 해치는 기계적 손상 및 감전 등의

위험을 가능한 한 미연에 방지할 수 있도록 되어 있어야 한다.

전자회로는 어떠한 고장상태에서도 기기가 감전, 화재, 기계적 위험 또는 **위험한 오동작**이 일어나지 않도록 설계되고 사용되어야 한다.

전열소자가 있는 기기에 대하여는 19.2항 및 19.3항의 시험을 실시한다. 11항의 시험중에 온도를 제어하는 제어장치가 있는 기기에 대하여는 다시, 19.4항 및 해당하는 경우에는 19.5항의 시험을 한다. **PTC 전열소자**가 있는 것은 19.6항의 시험도 한다.

전동기가 있는 기기는 19.7항부터 19.10항까지에서 해당 항목을 적용하여 시험을 한다.

전자회로가 있는 것은 19.11항 및 19.12항의 해당 항목을 적용하여 시험을 한다.

특별한 규정이 없는 한 **비자동복귀형 온도과승방지장치**가 작동할 때까지 또는 정상상태에 도달할 때까지 시험을 계속한다. 전열소자 또는 고의로 만든 취약부분이 끊어지는 경우에는 2번째 시험품을 이용하여 해당시험을 다시 한다. 2번째 시험이 지장 없이 완료되지 않는다면 이같은 상태가 발생한 시점에서 시험을 중단한다.

비고 1 - 고의로 만든 취약부분이란 이 규격에 대한 적합성을 손상시킬 수 있는 상태가 되지 않도록 하기 위하여 이상운전을 하였을 때에 끊어지도록 만든 부분이다. 이러한 부분은 저항, 커패시터, 교환 가능한 부품이나 전동기에 들어 있어 사람이 닿을 수 없는 **온도퓨우즈**와 같은 교환부품의 일부분이어도 된다.

비고 2 - 필요한 보호를 위하여 기기의 내부에 퓨우즈, **온도과승방지장치**, 과전류보호장치, 기타 이와 유사한 것을 사용할 수 있다. 고정배선에 부착하는 **보호장치**는 필요한 보호라고 간주하지 않는다.

특별한 규정이 없는 한, 한번에 하나의 이상상태를 일으킨다.

비고 3 - 같은 기기에 대하여 2항목 이상의 시험이 적용될 경우에는 각부의 온도가 거의 실온과 같은 온도가 될 때까지 기기를 자연 냉각시킨후 해당 시험을 연속하여 실시한다.

비고 4 - **복합기기**인 경우에는 전동기 및 전열소자를 **통상 동작**상태에서 동시에 작동시켜 시험을 한다. 이때에 각각의 전동기 및 전열소자에 대하여는 1회에 해당하는 한번의 시험을 적용한다.

비고 5- 제어장치를 단락하도록 규정하는 경우, 단락대신 작동하지 않도록 하여도 된다.

특별한 규정이 없는 한 19.13항에 따라 이 항의 적합여부를 판정한다.

19.2 전열소자가 있는 기기는 방열을 제한시켜 11항의 규정조건으로 시험을 실시한다. 시험에 앞서 통상 사용상태에서 입력이 거의 일정하게 한 후, 전원전압을 **정격입력**의 0.85배의 입력과 같은 입력이 되도록 한다. 이 시험중의 시험전압은 이 전압을 유지한다.

비고 - 11항의 시험중에 동작되는 제어장치는 작동을 허용한다.

19.3 시험에 앞서 통상 사용상태에서 입력이 거의 일정하게 한 후, 전원전압을 **정격입력**의 1.24배의 입력과 같은 입력이 되도록 하여 19.2항의 시험을 다시 실시한다. 이 시험중의 시험전압은 이 전압을 유지한다.

비고 - 11항의 시험중에 동작되는 제어장치는 작동을 허용한다.

19.4 11항에 규정한 상태에서 기기를 시험한다. 11항의 시험은 온도를 제한하는 제어장치는 단락하고 시험한다.

비고 - 2개 이상의 제어장치가 있는 기기인 경우는 제어장치를 순차적으로 단락 한다.

19.5 관형 시이즈식 전열소자(시즈 히터) 또는 매입식 전열소자가 있는 **II종 기기** 및 **I종 기기**에 대하여는 19.4항의 시험을 다시 한다. 이 경우 제어장치는 단락하지 않고 전열소자의 한쪽 끝은 외장에 접속하여 둔다.

기기에 공급하는 전원극성을 바꾸고 전열소자의 반대측의 한쪽 끝을 외장에 접속하여 위의 시험을 반복한다.

고정배선에 영구적으로 접속하는 기기 및 19.4항의 시험을 할 때에 **전극 차단**하는 기기에 대하여는 위의 시험을 하지 않는다.

비고 1 - 중성선을 가진 기기는 중성선을 시이즈에 접속하여 시험한다.

비고 2 - 매입식 전열소자의 경우, 금속 외곽은 외장인 것으로 간주한다.

19.6 PTC 전열소자가 있는 기기는 입력 및 온도가 거의 일정하게 될 때까지 **정격전압**으로 기기를 운전 한다.

PTC 전열소자의 **동작전압**을 5% 높여, 다시 정상상태가 될 때까지 기기를 운전한다. 이렇게 하여 **동작전압**의 1.5배 전압이 될 때까지 또는 **PTC 전열소자**가 단선될 때까지 전압을 유사한 방법으로 높인다.

19.7 다음과 같이 구속상태로 하여 기기를 운전한다:

- 회전자의 구속 토크가 전부하 토크보다 작을 때에는 회전을 구속
- 기타의 기기는 가동부를 구속

비고 1 - 2개 이상의 전동기가 있는 것은 각각의 전동기 개별적으로 시험을 한다.

비고 2 - 공란

보조권선 회로에 커패시터를 사용하는 전동기가 있는 기기는 회전을 구속하고 그 커패시터를 개방(한번에 한 개씩 한다)하여 운전한다. 또, IEC 60252(교류전동기용 커패시터)의 P2급에 적합하지 않은 커패시터를 사용하는 경우에는 그 커패시터를 단락(한번에 한 개씩 한다)하여 위 시험을 반복한다.

비고 3 - 이 시험은 회전을 구속한 상태에서 실시한다. 이는 일부 전동기가 기동할 가능성이 있어 서로 다른 결과를 일으킬 수 있으므로 회전을 구속한 상태에서 시험한다.

타이머 또는 프로그래머가 있는 것은 각 시험을 할 경우, 타이머 또는 프로그래머에서 조정할 수 있는 최대시간과 같은 시간동안 **정격전압**으로 운전한다.

기타의 기기는 **정격전압**을 가하여 다음의 시간동안 운전한다.

- 다음의 기기는 30초간
 - 수지형 기기
 - 손이나 발로 스위치를 켜는 상태에서만 동작하는 기기
 - 손으로 계속 부하를 거는 상태에서 동작하는 기기
- 사람의 주의를 필요로 하는 상태에서 사용하는 상기 이외의 기기는 5분 동안
- 기타 기기는 정상상태에 도달할 때까지

비고 4 - 어느 기기가 5분간 시험하는 기기에 해당하는지에 대하여는 제2부를 참고할 것.

시험중 권선의 온도는 표 8에 명시된 관련 값 이하여야 한다.

표 8 - 허용 권선온도

기기의 종류	온도한도 (℃)							
	A종	E종	B종	F종	H종	200계급	220계급	250계급
정상상태에 도달할 때까지 운전하지 않는 기기	200	215	225	240	260	280	300	330
정상상태에 도달할 때까지 운전하는 기기								
- 임피던스 보호가 있는 것	150	165	175	190	210	230	250	280
- 보호장치로 보호되어 있는 것								
• 운전개시후 1시간 이내의 최고값	200	215	225	240	260	280	300	330
• 1시간 경과후의 최고값	175	190	200	215	235	255	275	305
• 1시간 경과후의 산술평균값	150	165	175	190	210	230	250	280

19.8 3상전동기가 있는 기기의 1상을 전원에서 차단한다. 계속하여 19.7항에 규정한 시간 동안 **통상 동작**상태에서 **정격전압**을 가하여 기기를 운전한다.

19.9 원격제어 또는 자동제어로 운전하는 전동기가 있는 기기 또는 연속운전될 가능성이 있는 기기에 대하여는 과부하운전 시험을 실시한다.

정상상태에 도달할 때까지 **통상 동작**상태로 **정격전압**을 가하여 기기를 운전한다. 다음에 부하를 증가시켜 전동기 권선에 전류를 10%증가시키고 다시 정상상태에 도달하였을 때까지 기기를 운전한다. 이 동안의 전원전압은 **정격전압**을 유지하도록 한다. 이렇게 하여 부하를 순차적으로 증가시켜 **보호장치**가 동작할 때까지 또는 전동기의 회전이 멈출 때까지 시험을 반복한다.

시험중 권선의 온도는 다음 값 이하이어야 한다.

- A종 권선절연 140℃
- E종 권선절연 155℃
- B종 권선절연 165℃
- F종 권선절연 180℃
- H종 권선절연 200℃
- 200계급 권선절연 220℃
- 220계급 권선절연 240℃
- 250계급 권선절연 270℃

비고 1 - 부하를 단계적으로 증가시킬 수 없는 기기에 대하여는 전동기를 기기에서 분리하여 전동기단독으로 시험을 한다.

19.10 직권전동기가 있는 기기는 가장 가벼운 부하를 걸고 **정격전압**의 1.3배와 같은 전압으로 1분간 운전한다.

시험 중, 부품이 기기로부터 떨어져서는 안된다.

19.11 회로전체 또는 회로일부에 대하여 19.11.2항에 규정한 고장상태를 평가하여 **전자회로**를 판정한다. 다만, 19.11.1항에 적합한 것은 제외한다.

비고 1 - 통상, 기기 시험 및 회로도 시험이 가장 불리한 결과를 나타낼 것으로 예상되는 경우로 제한할 수 있도록 하기 위해서 모의시험되는 고장 조건하에 둔다.

보호용 전자회로가 내장된 전기기기는 19.11.3항 및 19.11.4항의 시험을 실시한다.

전자적 차단으로 **꺼짐위치** 상태가 되는 스위치를 가지는 기기, 또는 대기상태로 전환시킬 수 있는 스위치를 가진 기기는 19.11.4항의 시험을 실시한다.

비고 1a - 전자회로의 평가를 위한 시험절차는 부속서 Q에 따른다.

IEC 60127에 적합한 소형퓨즈가 작동하므로 고장상태에서 기기 안전성을 확보하고 있는 경우에는 19.12항의 시험을 한다.

시험 중 및 시험후의 권선온도는 표 8에 규정한 값 이하이어야 한다. 다만, 이 허용값은 IEC 61558-1의 15.5항에 적합한 안전장치 변압기에는 적용하지 않는다. 기기는 19.13항에 규정된 조건에 적합해야한다. **보호임피던스**에 흐르는 전류는 8.1.4항에 규정한 허용값 이하이어야 한다.

비고 2- 위의 시험을 한 후 부품을 교환할 필요가 없으면 전자회로에 관한 마지막 시험을 한 후에만 19.13항의 절연내력시험을 하여야 된다.

인쇄회로기판의 도체가 끊어진 경우에는 다음의 3가지 조건 모두에 적합하면 기기는 이 요구사항에 적합한 것으로 간주한다.

- 인쇄회로기판용 기판이 부속서 E의 시험에 적합한 것
- 도체의 헐거움에 따라 **충전부**와 사람이 닿을 수 있는 금속부와의 사이의 **연면거리** 및 **공간거리**가 29.1항에 규정한 값 이하로 되지 않는 것
- 끊어진 도체를 연결하여 19.11.2항의 시험을 하였을 때 기기가 이에 적합한 것

19.11.1 아래의 어느 조건에 적합한 회로 또는 회로의 일부에는 19.11.2항에 규정한 a)부터 f)까지의 고장상태를 적용하지 않는다.

- **전자회로**가 아래와 같이 소전력회로로 되어 있다.
- **전자회로**가 올바른 기능이 아니어도 기기의 다른 부분에 감전, 화재, 기계적 위험 및 **위험한 오동작**에 대한 보호대책에 악영향을 미치지 않는다.

소전력회로의 예는 그림 6에 있고 다음과 같이 결정된다.

정격전압에서 기기를 운전하고 소전력인지 여부를 알고 싶은 지점과 전원의 반대쪽의 극과의 사이에 가변저항기를 접속하여 그 저항 값이 최대가 되도록 조정한다.

다음에 그 저항기에서 소비하는 전력이 최대가 될 때까지 저항 값을 줄인다. 5초 후에 이 저항기에서 소비하는 최대전력이 15W이하가 되는 전원쪽에 가장 가까운 지점을 소전력 지점으로 한다. 전원 쪽에서 보아 소전력 지점 이후의 회로부를 소전력회로로 간주한다.

비고 1 - 전원의 한쪽에서만 측정한다. 이 경우 소전력 지점이 가장 적게 되는 극이 바람직하다.

비고 2 - 소전력 지점을 찾고자 할 때에는 전원에서 가까운 지점에서 시작하는 것이 좋다.

비고 3 - 전력계를 사용하여 가변저항기에서 소비하는 전력을 측정한다.

19.11.2 다음의 고장상태를 가정하여 필요에 따라, 한 번에 하나의 고장을 일으킨다. 이 경우 계속 발생하는 고장도 고려한다.

- a) **연면거리** 또는 **공간거리**가 29항에 명시된 값 이하인 경우의 **기능절연**의 단락
- b) 각 부품 단자부의 개방
- c) IEC 60384-14에 적합하지 않은 커패시터의 단락
- d) 집적회로 이외의 **전자부품**의 임의의 2단자 사이를 단락. 이 고장상태는 2개회로 사이의 광 커플러(optocoupler)에는 적용하지 않는다.
- e) 다이오드 역할을 하는 트라이악의 단락
- f) 집적회로의 고장

출력신호 모두가 집적회로내에서 고장상태가 된다고 예상한다. 어느 출력신호가 발생할 우려가 없는 것이 명백한 경우에는 여기에 관한 고장은 고려하지 않는다.

비고 1 - 사이리스터, 트라이악 등의 부품은 고장상태 f)에 적용하지 않는다.

비고 2 - 마이크로프로세서는 집적회로로 취급한다.

밀폐된 부품이나 이와 유사한 부품에는 고장상태 f)를 적용한다. 다만, 다른 방법으로 그 회로를 조사할 수 있는 경우는 이에 따르지 않는다.

부품 제조자의 사양대로 사용하고 있는 정특성 온도계수저항기(PTC)는 단락하지 않는다. 다만, PTC-S 서미스터는 IEC 60738-1에 따르지 않을 경우에 단락된다.

추가로 소전력지점을 전원의 극(소전력 지점 측정을 실시한 쪽의 극)에 접속하여 각 소전력회로를 단락 한다.

고장상태를 일으키는 경우에는 11항에 규정한 조건에서 기기를 운전하지만, 전압은 **정격전압**을 가한다.

고장상태를 일으키는 경우에 시험을 하는 시간은 다음과 같이 한다.

- 11.7항에 규정한 시간. 다만, 이경우의 반복 운전은 1회만으로 하며 온도변화에 따른 고장인지 아닌지를 사용자가 알 수 없을 경우에만 한다;
- 주방기기의 전동기 정지와 같이 고장이라는 것을 사용자가 알게 되는 경우에는 19.7항에 규정한 시간
- 대기회로와 같이 전원에 접속한 채로 두는 회로인 경우에는 정상상태에 도달할 때까지.

기기 내에서 전원의 비자동복귀 차단이 생긴 경우에는, 위의 어느 것도 그 시점에서 시험을 중단한다.

19.11.3 19항에 적합시키기 위하여 작동하는 **보호용 전자회로**가 있는 기기의 경우에는 19.11.2의 a)에서 f)까지의 하나의 고장을 일으켜 해당 시험을 반복한다.

19.11.4

전자적 차단으로 **꺼짐위치** 상태가 되는 스위치를 가지는 기기 또는 대기상태로 전환시킬 수 있는 스위치를 가진 기기는 19.11.4.1에서 19.11.4.7항의 시험을 실시한다. 시험은 기기에 **정격전압**을 인가하고 스위치를 **꺼짐위치** 또는 대기상태로 유지한 상태로 수행한다.

보호용 전자회로가 내장된 전기기기는 19.11.4.1항 및 19.11.4.7항의 시험을 실시한다. 시험은 19.2항, 19.6항, 19.11.3항을 제외한 19항의 관련시험을 수행하는 중에 **보호용 전자회로**가 동작한후 시험한다. 다만, 19.7항의 시험에 있어 30초 또는 5분 동안 동작되는 기기는 전자기적 현상에 대한 시험의 대상이 되지 않는다.

스파크 갭(spark gaps)을 내장하고 있지 않을 경우, 서어지 보호기는 분리하고 시험한다.

비고 1 - 기기가 여러 가지의 동작 모드를 가지는 경우, 가능하면 기기의 각각의 모드에 대해 시험을 실시한다.

비고 2 - IEC 60730규격에 적합한 전자제어장치를 포함하는 기기는 시험을 면제한다.

19.11.4.1 기기는 IEC 61000-4-3에 따르는 정전기방전 시험의 대상이 되고, 시험레벨 4의 기준을 적용한다. 사전에 정해진 시험부위에 각각 10번씩의 양극성(+ 극성) 및 음극성(-극성) 방전을 가한다.

19.11.4.2

기기는 IEC 61000-4-3에 따르는 방사장(radiated field)시험의 대상이 되고, 시험레벨 3의 기준을 적용한다.

비고 - 각각의 주파수에서의 체류시간(dwelling time)은 **보호용 전자회로**의 발생할 수 있는 오작동을 관측할 정도로 충분한 시간이어야 한다.

19.11.4.3

기기는 IEC 61000-4-4에 따르는 빠른 과도현상 시험(Fast transient bursts)의 대상이 되고, 신호 및 제어선에 대해 시험레벨 3의 기준을 적용한다. 전원선에 대해서는 시험레벨 4를 적용한다. 과도현상 시험은 양극성에서 2분간, 음극성에서 2분간 인가한다.

19.11.4.4

기기의 전원단자는 IEC 61000-4-5에 따르는 전압 서어지 시험의 대상이 되고, 사전에 정해진 시험부위에 각각 5번씩의 양극성(+ 극성) 및 음극성(-극성) 임펄스를 가한다. 선간결합모드에 대해 시험레벨 3을 적용하고 2Ω의 전원 임피던스를 갖는 발생장치를 사용한다. 라인-접지간 결합모드에 대해 시험레벨 4를 적용하고 12Ω의 전원 임피던스를 갖는 발생장치를 사용한다.

I종 기기에 있어서 접지된 가열소자는 이 시험동안 분리한다.

비고 - 만약, 피드백 시스템이 분리된 가열소자와 연결된 입력에 의존한다면 인공 회로망이 추가될 수 있다.

스파크 갭을 포함하는 서어지 보호기를 가진 기기는 섬락전압의 95% 수준으로 반복해서 시험한다.

19.11.4.5

기기는 IEC 61000-4-6에 따르는 주입전류시험의 대상이 되고, 시험레벨 3의 기준을 적용한다.

시험중, 모든 주파수는 0.15MHz에서 80MHz의 대역을 포함한다.

비고 - 각각의 주파수에서의 체류시간은 **보호용 전자회로**의 발생할 수 있는 오작동을 관측할 정도로 충분한 시간이어야 한다.

19.11.4.6

기기는 IEC 61000-4-11에 따르는 전압강하 및 순시정전시험의 대상이 되고, 시험레벨 3의 기준을 적용한다. IEC61000-4-11규격 표1에 규정된 인가시간은 각각의 시험 레벨에 대해 적용하고 전압강하 및 순시정전은 정원전압의 영전위 지점에서 인가한다.

19.11.4.7

기기는 IEC 61000-4-13에 따르는 주신호 요건의 대상이 되고, 시험레벨 2의 기준을 적용한다.

19.12 기기의 안전성이 19.11.2에 규정된 고장 상태일 때 IEC 60127에 적합한 소형 퓨우즈의 작동에 의존하는 경우에는 소형 퓨우즈 대신 전류계를 사용하여 시험을 반복한다.

- 측정된 전류가 퓨우즈 정격전류의 2.1배 이하인 경우, 회로는 보호가 충분한 것으로 간주하지 않고 퓨우즈 단락 시험을 실시한다.
- 측정된 전류가 퓨우즈 정격전류의 2.75배 이상인 경우, 회로는 보호가 충분한 것으로 간주한다.
- 측정된 전류가 퓨우즈 정격전류의 2.1배를 초과하여 2.75배 미만인 경우, 퓨우즈를 단락하고 다음 시간동안 시험을 한다.
 - 속도형 퓨우즈는 해당시간 또는 30분 중 짧은 시간
 - 시간지연형 퓨우즈는 해당시간 또는 2분간 중 짧은 시간

비고 1 - 의심스러운 경우에는 퓨우즈의 최대저항 값을 고려하여 전류를 측정한다.

비고 2 - IEC 60127 규정의 용단특성에 따라 퓨우즈가 보호장치로서의 역할을 하는지를 조사한다. IEC 60127에는 퓨우즈의 최대저항 값을 산출하는데 필요한 사항도 포함되어 있다.

비고 3 - 기타의 퓨우즈는 19.1항에 따라 의도적인 취약부분으로 간주한다.

19.13 시험중에 기기에 불꽃의 발생, 금속의 용융, 위험한 양의 유독성 또는 가연성가스의 발생이 없고 온도상승이 표 9에 규정한 값 이하이어야 한다.

시험후 및 각부의 온도가 거의 실온과 같은 온도가 될 때까지 기기를 자연 냉각시켰을 때, 외각에 8항에 어긋나는 변형이 없고 또, 기기를 계속 운전할 수 있는 경우에는 20.2항에 적합하여야 한다.

기기는 **위험한 오동작**을 일으키지 않아야하며, 기기가 동작하는 동안 **보호용 전자회로**가 고장을 일으키지 않아야한다.

꺼짐위치 또는 대기상태의 전자스위치가 동작되지 않도록 하고 기기를 시험한다.

표 9 - 이상온도상승의 최대 허용값

부 분	온도상승 K
시험용 코너 목재 지지대, 벽, 천장 및 바닥과 목재 캐비닛 ¹⁾	150
전원코드의 절연물 ^a	150
부가절연 및 강화절연(열가소성 재료를 제외한다) ^b	표 3에 규정한 값의 1.5배
^a 전동기 구동기기에 대한 통상 온도상승 값은 측정하지 않는다.	
^b 열가소성 재료에 대하여 부가절연 및 강화절연에 관한 특별한 온도한도규정은 없으나, 30.1항의 시험을 하기 위하여 온도상승값을 측정할 필요가 있다.	

각 부의 온도가 거의 실온과 같은 온도로 될 때까지 자연냉각을 하였을 때의 **Ⅲ중 기기** 이외의 절연부는 16.3항에 규정한 절연내력시험에 견디어야 하고 시험전압은 표 4에 명시되어야 한다.

비고 - 절연내력시험을 하기 전에 15.3항에 규정한 가습처리는 하지 않는다.

통상 사용시에 도전성 액체에 담그거나 도전성 액체를 채우는 기기에 대하여는 절연내력시험을 하기 전에 24시간동안 물에 담그거나 물을 가득 채워 둔다.

20. 안정성 및 기계적 위험 (Stability and mechanical hazards)

20.1 고정형 및 수지형 이외의 기기로 마루 위 또는 탁상에서 사용하도록 되어 있는 기기는 충분한 안정성을 가지고 있어야 한다.

다음의 시험으로 적합여부를 판정한다. 이때, 기기용 인렛을 가지고 있는 기기는 적절한 접속기와 유연성 코드를 부착하여야 한다.

수평에 대하여 10° 각도로 기울인 평면 위에 통상 사용하는 위치로 놓는다. 이때의 **전원코드**는 가장 불리한 상태가 되도록 하여 경사면 위에 놓는다. 다만, 기기를 10° 각도로 기울였을 때 기기의 일부가 수평 지지면과 접촉할 때에는 기기를 수평지지대 위에 놓고 가장 불리하게 되는 방향으로 10° 각도로 기울인다.

비고 1 - 기기는 전원에 접속하지 않는다.

비고 2 - 롤러, 바퀴 또는 다리가 있는 기기는 기기를 수평 지지대 위에 놓고 시험할 수도 있다.

비고 3 - 기기가 구르지 않도록 바퀴 등을 고정하여야 한다.

문이 있는 기기는 문을 열거나 닫았을 때 불리하게 되는 쪽으로 시험을 실시한다.

통상 사용시에 사용자가 액체를 넣도록 되어있는 기기는 물을 넣지 않은 때와 사용설명서에 지정된 용량내의 가장 불리하게 되는 양의 물을 채운 경우 중 불리한 상태가 되는 쪽으로 시험을 실시한다.

기기는 넘어지지 않아야 한다.

전열소자가 있는 기기에 대하여는 다시 15° 각도까지 기울여 위의 시험을 반복한다. 기기가 1곳 이상의 위치에서 넘어진 경우에는 넘어진 모든 위치에서 11항의 시험을 한다.

위의 시험 중 온도상승이 표 9에 규정한 값을 넘지 않아야 한다.

20.2 기기의 사용과 동작을 감안하여 가능한 한 기기의 가동부는 통상 사용시에 인체에 위해를 주지 않도록 적절히 위치되어 있거나 또는 보호외각으로 둘러싸여 있어야 한다.

비고 1 - 재봉기, 후드믹서, 전기칼 등의 기기 중에는 완전한 보호가 불가능한 기기도 있다.

보호외각, 보호장치 및 이와 유사한 부분은 분리할 수 없고 또한 충분한 기계적 강도를 가져야 한다.

비고 2 - 시험용 프로브를 사용하여 인터록을 해제하게 됨에 따라 열 수 있는 외각은 **분리할 수 있는 부분**으로 취급한다.

자동복귀형 온도과승방지장치 및 과전류 **보호장치**는 예기치 않은 폐로로 인하여 위험이 일어날 우려가 없어야 한다.

비고 3 - 자동복귀형 온도과승방지장치 및 과전류 보호장치를 사용함으로 위험을 일으킬 우려가 있는 기기의 예로는 후드믹서와 탈수기가 있다.

적합여부는 육안검사, 21.1항의 시험 및 비원형 표면 대신에 지름 50mm인 원형 정지면을 가지는 IEC 61032의 시험용 프로브 B와 유사한 시험용 프로브에 5N이하의 힘을 가하는 시험으로 판정한다.

벨트의 장력을 변경하기 위한 조정장치와 같이 사람이 위치를 움직일 수 있는 장치가 있는 기기에 대하여는 조정장치 범위내의 가장 불리하게 되는 위치로 장치를 조정하여 시험용 프로브로 시험을 한다. 필요하다면 벨트를 분리한다.

위의 시험용 프로브가 위험한 가동부에 접촉할 수 없어야 한다.

21. 기계적 강도 (Mechanical strength)

21.1 기기는 충분한 기계적 강도를 가지고 통상 사용시에 예상되는 거친 취급에 견디는 구조로 되어 있어야 한다.

적합여부는 IEC 60068-2-75의 Ehb시험(용수철 해머 시험)으로 기기에 충격을 가하여 판정한다.

기기를 견고히 고정하고 외각의 취약한 모든 부위를 3회씩 0.5J의 충격력을 가한다.

비고 1 - 공란

필요하다면 손잡이, 레바, 놉과 이와 유사한 것 및 신호용 램프와 커버에도 충격을 가한다. 다만, 램프 또는 커버의 외각으로 돌출한 부분이 10mm이하 또는 그 표면적이 4cm²이하인 것은 충격을 가하지 않는다. 기기내의 램프 및 커버는 통상 사용시에 손상을 받을 우려가 있는 경우에만 시험을 한다.

비고 2 - 가시적열식 전열소자의 보호장치에 발사탄을 적용할 때에는 해머헤드가 그 보호장치를 통과하여 전열소자를 때리지 않도록 주의한다.

시험 후에 기기는 이 규격의 적합성을 상실하는 손상이 없어야 하고, 또한 8.1항, 15.1항 및 29항에 적합하도록 손상이 없어야 한다. **부가절연** 및 **강화절연**에 대하여 의심스러운 경우에는 16.3항에 규정하는 절연내력시험을 실시한다.

비고 3 - 표면 마감재의 손상, 연면거리 또는 공간거리가 29항에 규정하는 값 이하가 되지 않는 작은 흠과 습기 또는 충전부 접촉에 대한 보호에 유해한 영향을 미치지 않는 작은 파손은 무시한다.

비고 4 - 장식커버가 내부커버로 보호될 경우, 내부커버 자체가 이 시험을 견딘다면 장식커버의 균열은 무시된다.

위의 충격력을 가한 결과, 손상여부가 의심스러운 경우에는 그 손상은 없는 것으로 간주하고, 별도의

시험품으로 같은 곳에 3회의 충격력을 가한다. 2번째의 시험품은 이 시험에 견디어야 한다.

비고 5 - 육안으로는 보이지 않는 균열과 섬유질로 강화된 성형품 및 이와 유사한 재료의 표면균열은 무시한다.

21.2 고체 절연물의 사람이 닿을 수 있는 부분은 날카로운 도구의 관통을 방지하기 위하여 충분한 강도를 지녀야 한다.

적합여부는 **부가절연**은 두께가 1mm이상 및 **강화절연**은 두께가 2mm이상인 경우를 제외하고, 해당 절연물에 다음 시험을 적용하여 판정한다.

해당 절연물의 온도를 11항의 시험에서 측정된 온도까지 상승시킨다. 그 후 해당 절연물의 표면을 끝이 40° 각도의 원추 형태인 단단한 강철 핀으로 긁는다. 그 끝은 $0.25\text{mm} \pm 0.02\text{mm}$ 의 곡률 반경으로 둥글게 되어있어야 한다. 핀은 수평면에 대해 80°~85° 각도로, 축을 따라 $10\text{N} \pm 0.5\text{N}$ 의 힘을 인가한다. 약 20mm/s 속도로 절연물의 표면을 따라 핀으로 긁어서 흠집을 낸다. 평행하도록 두개의 흠집을 만든다. 두 흠집이 서로에 영향을 주지 않도록, 충분히 떨어지게 일정한 간격으로 배치하고, 그 길이는 절연물 길이의 약 25%로 한다. 두개의 유사한 흠집을 첫 번째 흠집과 겹치지 않도록 90° 각도로 만든다.

그 후, 그림7의 테스트 네일을 약 10N의 힘으로 흠집 난 표면에 적용한다. 재료의 이탈과 같은 손상이 일어나지 않아야 한다. 그 후, 절연물은 16.3항의 절연내력 시험에 견디어야한다.

그 후, 단단한 강철 핀을 표면의 흠집이 없는 부분에 직각으로 $30\text{N} \pm 0.5\text{N}$ 의 힘을 인가한다. 절연물은 절연내력 시험의 전극의 하나로서 이 핀을 적용한 16.3항의 절연내력 시험에 견디어야한다.

22. 구조 (Construction)

22.1 기기는 IP구분번호에 따라 처음의 숫자를 사용하여 표시를 할 때에는 IEC 60529의 해당 규격에 적합하여야 한다.

적합여부는 관련 시험을 하여 판정한다.

22.2 거치형 기기는 전원으로부터 확실히 **전극차단**을 할 수 있도록 되어 있어야 한다. 이 경우, 다음의 어느 것에 따라 전극을 차단하여야 한다:

- 플러그가 있는 **전원코드** ;
- 24.3항에 적합한 스위치 ;
- 고정배선에 차단장치가 있어야 한다는 뜻을 사용설명서에 기재 ;
- 기기용 인렛

영구접속하는 단상 **I종** 기기에 있어서, 전열소자를 전원으로부터 차단하도록 되어있는 단극 스위치 및 단극 **보호장치**는 상도체에 접속하여 두어야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

22.3 콘센트에 접속하기 위한 핀이 있는 기기는 콘센트에 과도한 장력이 가하여지지 않도록 되어 있

어야 한다. 핀을 유지하는 수단은 핀이 통상 사용상태에서 받는 힘에 견뎌야 한다.

적합여부는 접지극이 없는 콘센트에 기기의 핀을 접촉하여 판정한다. 이 콘센트는 칼받이가 삽입면에서 8mm 안쪽에 있고 그 칼받이 접촉면에 수평으로 되어있어야 한다.

콘센트의 삽입면을 수직면으로 유지하기 위하여 인가하는 토크는 0.25Nm이하로 한다.

비고 - 수직면에 콘센트 자체를 유지시키는 토크는 이 값에 포함시키지 않는다.

기기의 신규 시험품은 핀을 유지에 영향을 받지 않도록 단단히 고정한다. 기기는 $70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 항온조내에 1시간동안 둔다. 그리고 기기를 항온조에서 꺼낸 직후 각 핀의 세로(종축)방향으로 50N의 인장력을 1분간 가한다.

기기가 실내온도까지 내려갔을 때, 핀은 1mm를 초과한 변위가 없어야 한다.

그리고 각 핀에 차례대로 각 방향으로 1분간 0.4Nm의 토크를 가한다. 핀은 이 규격의 적합성을 손상하는 회전이 없어야 한다.

22.4 액체를 가온하는 기기와 과도한 진동을 수반하는 기기는 콘센트에 꽂는 핀이 없는 구조이어야 한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

22.5 플러그를 사용하여 전원을 접속하는 기기는 통상 사용 상태에서 플러그 핀을 접촉하였을 때 충전된 커패시터로부터 전기충격을 받지 않는 구조이어야 한다.

비고 - 정격정전용량이 0.1 μF 이하인 커패시터는 전기충격을 주지 않는 것으로 간주한다.

적합여부는 다음의 시험으로 판정한다.

기기에 **정격전압**을 인가한다. 모든 스위치를 **꺼짐위치**로 하고 기기를 피크전압의 순간에 전원에서 분리한다. 기기를 전원에서 분리하고 1초 경과 후 측정값에 영향을 미치지 않는 계기를 이용하여 플러그 핀 양단의 전압을 측정한다.

이 전압은 34V이하이어야 한다.

22.6 기기는 차가운 면을 위로 향하게 두고 응축할 우려가 있는 물이나 기기의 용기, 호스, 커플링, 기타 이와 유사한 것으로부터 누설될 우려가 있는 액체에 의하여 전기절연이 영향을 받지 않는 구조로 되어 있어야 한다. 또, **II종 기기** 및 **II종 구조인** 전기절연은 호스가 터지거나 밀봉에서 액체가 누설 되었을 때에도 영향을 받지 않도록 되어 있어야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여, 또 의심스러운 경우에는 다음의 시험으로 판정한다:

기기내의 액체가 누설될 수 있거나 전기절연에 영향을 미칠 우려가 있는 부분에 주사기를 이용하여 착색한 용액을 떨어뜨린다. 기기는 운전상태 또는 휴지상태 중 불리한 상태로 한다.

이 시험을 한 후, 육안검사 결과 연면거리가 29.2항에 규정한 값이하로 감소될 우려가 있는 권선 및 절연부에는 액체가 들어간 흔적이 없어야 한다.

22.7 통상 사용상태에서 액체나 기체를 넣는 기기 또는 수증기 발생장치가 있는 기기는 과도한 압력

이 가해짐에 따라 일어날 위험에 대한 충분한 안전장치를 갖추고 있어야 한다.

적합여부는 육안검사 및 필요하다면 적당한 시험을 하여 판정한다.

22.8 공구의 사용 없이 닿을 수 있는 칸막이가 있는 기기 및 통상 사용 상태에서 청소할 수 있는 칸막이가 있는 것은 청소를 할 때에 전기 접속부를 잡아당길 수 없는 구조로 되어 있어야 한다.

적합여부는 육안검사 및 손에 의한 시험으로 판정한다.

22.9 기기는 절연부, 내부배선, 권선, 정류자, 슬립링과 같은 부분이 기름, 그리이스 또는 이와 유사한 물질에 노출되지 않는 구조이어야 한다. 다만, 그 물질이 이 규격의 적합성에 손상을 주지 않는 절연성이 충분한 경우에는 그러하지 아니하다.

적합여부는 육안검사 및 이 규격에 규정한 각 시험으로 판정한다.

22.10 기기에 내장된 자동스위칭장치의 동작에 의해 전압유지형 비자동복귀형 온도과승방지장치가 복귀될 수 없어야 한다.

비고1 - 전압유지형 제어장치는 전압이 인가되지 않으면 자동적으로 리셋 될 것이다.

전압유지형이 아닌 경우, 비자동복귀형 전동기 열 보호기는 트립을 해제하는 동작을 가지고 있어야 한다.

비고 2 -트립 해제는 동작요소의 조작이나 위치로부터 독립적인 자동동작이다.

우발적인 복귀로 위험이 발생할 우려가 있는 비자동복귀형 제어장치의 복귀 버튼은 우연히 복귀될 수 없는 위치에 부착하거나 또는 보호되어 있어야 한다.

비고 - 이 요구사항은 예를 들면, 기기의 뒤쪽에 부착한 복귀버튼을 기기를 벽쪽으로 밀어서 복귀시키는 것 같은 방식은 적용하지 않는다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

22.11. 충전부와의 접촉, 습기 또는 가동부의 접촉에 대한 보호 역할을 하고 있는 **분리할 수 없는 부분**은 확실한 방법으로 고정하여야 하며 통상사용 상태에서 일어나는 기계적 응력에 견디어야 한다. 이러한 부분에 잠금장치를 사용할 때에는 그 고정위치를 확실히 알 수 있도록 되어 있어야 한다. 기기를 설치 또는 보수점검을 할 때에 분리할 수 있는 부분에 사용하는 잠금장치의 고정형태는 신뢰성이 있어야 한다.

적합여부는 다음의 시험으로 판정한다.

시험 전에 설치 또는 보수점검을 할 때에 분리할 수 있는 부분을 10회 분해조립을 반복한다.

비고 - 보수점검에는 전원코드의 교환을 포함한다.

실온상태로 시험한다. 다만, 적합여부가 기기의 온도에 좌우될 우려가 있는 경우에는 11항에 규정한 조건으로 기기를 운전한 직후에도 시험을 한다.

나사, 리벳, 기타 이와 유사한 것 등에 의한 고정여부에 관계없이 분리할 수 있는 모든 부분에 대하여 이 시험을 한다.

약하게 될 우려가 있는 부분에 대하여 가장 불리한 방향으로 10초간 서서히 힘을 가한다. 인가하는 힘은 다음과 같다.

- 미는 힘 50N
- 당기는 힘
 - 손끝이 쉽게 미끄러지지 않는 모양으로 되어 있는 부분 50N
 - 손잡이 부분의 돌기가 분리하는 방향에 대하여 10mm미만인 것 30N

IEC 61032의 시험용 프로브를 사용하여 미는 힘을 가한다.

흡입 컵을 사용하는 등 타당한 힘을 사용하여 당기는 힘을 가한다. 이때에 시험결과에 영향을 미치지 않도록 하여야 한다.

힘을 인가하는 동안, 구멍이나 관절부에 그림 7의 테스트 네일을 10N의 힘으로 삽입한다. 그런 다음 10N의 힘으로 테스트 네일을 옆으로 움직인다. 이때에 테스트 네일을 비틀거나 지렛대로 사용하지 않는다.

축 방향으로 당기는 힘이 가해지지 않도록 모양이 되어 있는 부분에는 당기는 힘을 가하지 않고 구멍이나 관절부에 테스트 네일을 10N의 힘으로 삽입한다. 그런 다음 고리를 사용하여 30N의 힘으로 분리되는 방향으로 10초간 가한다.

비틀림 힘이 가해질 수 있는 부분에는 다음의 토크를 미는 힘 또는 당기는 힘과 동시에 인가한다.

- 긴 쪽의 치수가 50mm이하인 경우 2Nm
- 긴 쪽의 치수가 50mm를 초과하는 경우 4Nm

고리를 사용하여 테스트 네일을 당길 경우에도 위의 토크를 가한다.

손잡이 부분의 돌기가 10mm미만인 부분에 대하여는 위의 50% 힘으로 줄인 토크를 가한다.

시험을 한 부분은 본래의 위치에 고정된 상태로 있어야 하고 또한 빠지지 않아야 한다.

22.12 손잡이, 낚, 그림, 레버, 기타 이와 유사한 것이 느슨해져서 위험이 생길 경우에는 통상 사용시에 느슨하지 않도록 확실히 방법으로 고정하여야 한다. 스위치 또는 이와 유사한 부품의 위치를 표시하기 위해 핸들, 낚 등을 이용하였을 때, 위험한 결과에 이를 수 있다면, 이러한 것들은 잘못 고정시킬 수 없어야 한다.

적합여부는 육안 검사, 손에 의한 시험 및 핸들, 낚, 그림 또는 레버를 분리하는 축 방향으로 다음의 힘을 인가하여 판정한다.

- 통상 사용시, 축 방향으로 당기는 힘이 가해질 우려가 없는 경우 15N
- 통상 사용시, 축 방향으로 당기는 힘이 가해질 우려가 있는 경우 30N

1분 동안 힘을 가한다.

비고 - 자기응고성수지 이외의 밀봉 콤파운드와 이와 유사한 것은 헐거움 방지로 충분하다고 간주하지 않는다.

22.13 기기는 통상 사용 상태에서 손잡이를 잡았을 때 통상 사용시 단시간만 잡는 손잡이에 대하여 표 3에 규정한 값을 초과하는 온도가 되는 부분과 사용자의 손이 접촉할 우려가 없는 구조로 되어 있어야 한다.

적합여부는 육안검사와 필요하다면 온도상승 값을 측정하여 판정한다.

22.14 기기에는 기기의 기능상 필요한 경우를 제외하고 통상 사용시 또는 **사용자의 보수**중에 위험을 줄 수 있는 요철이 있는 모서리 또는 날카로운 모서리가 없어야 한다.

셀프테핑나사 (self-tapping screw) 또는 기타 체결나사의 날카로운 끝부분은 기타 통상 사용시 또는 **사용자의 보수**중에 닿을 수 없도록 위치시켜야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

22.15 유연성코드용의 보관 고리 및 이와 유사한 장치는 매끈하고 둥글게 면 처리를 하여야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

22.16 자동식 코드 릴은 다음과 같은 구조로 되어 있어야 한다.

- 유연성코드 피복에 과도한 마찰이나 손상을 주지 않을 것
- 연선의 단선이 없을 것
- 접촉부에 과도한 마찰이 없을 것

적합여부는 다음의 시험으로 판정한다. 이때 유연성코드에는 전류를 흘리지 않고 시험을 한다.

코드 길이의 2/3만 끄집어낸다. 인출할 수 있는 코드의 길이가 225cm미만인 것에 대하여는 코드 릴에 75cm정도 남도록 끄집어낸다. 다음에 코드를 다시 75cm 끄집어내고, 기기를 통상 사용상태에서의 위치를 고려하여 피복에 가장 마찰이 일어나는 방향으로 당긴다. 시험 중 코드의 축과 큰 저항이 일어나지 않도록 하여 끄집어낼 때의 축과의 사이 각도를 기기 코드의 출구와 거의 60°가 되도록 한다. 코드를 릴에 되감는다.

비고 1 - 60° 각도로 코드를 되감을 수 없는 경우에는 되감을 수 있는 최대각도로 조정한다.

매분 약 30회의 비율 또는 횟수가 30회를 할 수 없는 경우에는 코드릴의 구조가 허용하는 최대의 비율로 6,000회 시험한다.

비고 2 - 시험을 중단하고 코드를 냉각할 필요가 있는 경우도 있다.

위의 시험 후에 코드 및 코드 릴을 조사한다. 의심스러운 경우에 코드는 16.3항에 규정한 절연내력 시험을 한다. 이때에 코드 선심도체를 일괄 접속한 것과 코드에 감아 붙인 금속박과의 사이에 1,000V의 시험전압을 인가한다.

22.17 기기가 벽을 과열시키지 않도록 칸막이를 설치하기 위한 공간은 기기의 외부에서 손이나 드라이버 또는 스패너로 분리할 수 없도록 고정하여야 한다.

적합여부는 육안검사와 손에 의한 시험으로 판정한다.

22.18 충전부 및 기타의 금속부로 부식으로 인하여 위험이 일어날 수 있는 부분은 통상 사용상태에서 내부식성이 있어야 한다.

비고 1 - 스테인레스강과 기타 이와 유사한 내부식성 합금 및 도장을 한 강은 이 요구사항에 적합한 것으로 간주 한다.

적합여부는 19항의 시험 후에 해당 부분의 부식여부를 확인하여 판정한다.

비고 2 - 단자재료의 적합성 및 열에 의한 영향에 주의할 필요가 있다.

22.19 운전벨트는 부적절한 교환을 방지하는 구조로 되어 있지 않다면, 필요한 절연등급을 유지하기 위하여 사용되지 않아야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

22.20 단열재가 내부식성, 내흡습성 및 내연성이 아니라면, **충전부**와 단열재는 직접 접촉할 수 없도록 되어 있어야 한다.

비고 1 - 이 요구사항에 적합한 단열재의 예로는 유리섬유(glass-wool)가 있다. 부식성이 있는 단열재의 예로는 함침을 하지 않는 슬래그섬유(slag-wool)가 있다.

적합여부는 육안검사 및 필요하다면 적당한 시험을 하여 판정한다.

22.21 목재, 면, 명주, 일반종이, 기타 이와 유사한 섬유질 또는 흡습성인 재료는 함침을 실시하지 않고 전기절연물로 사용하여서는 안 된다.

비고 1 - 재료의 섬유 상호간을 적당한 절연체로 실질적으로 채워져 있는 절연물은 함침이 실시되어 있는 것으로 간주한다.

비고 2 - 전열소자의 전기절연물로 사용된 산화 마그네슘과 광세라믹섬유 (mineral ceramic fibres)는 흡습성 재료로 취급하지 않는다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

22.22 기기는 석면을 포함하지 않아야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

22.23 기기에는 폴리염화비페닐(PCB)을 포함한 기름을 사용하지 않아야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

22.24 노출 전열소자는 그것이 끊어졌을 때에 전열선이 사람이 닿을 수 있는 금속부와 접촉할 수 없도록 지지되어 있어야 한다.

적합여부는 가장 불리하게 되는 곳에서 전열선을 절단후의 육안검사에 의하여 판정한다.

비고 1 - 전열선을 절단 후 전열선에는 힘을 가하지 않는다.

비고 2 - 이 시험은 29항의 시험을 한 후 실시한다.

22.25 Ⅲ종 이외의 기기는 늘어지는 전열선이 사람이 닿을 수 있는 금속부에 접촉할 수 없도록 되어 있는 구조이어야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

비고 - 예를 들면, **부가절연**을 실시하거나 전열선이 늘어지지 않도록 심을 이용하는 것으로 이 요구사항에 적합시킬 수 있다.

22.26 Ⅲ종 구조부가 있는 기기는 **안전초저전압**에서 동작하는 부분과 기타 **충전부**와의 사이의 절연부가 **이중절연** 또는 **강화절연**의 요구사항에 적합한 구조이어야 한다.

적합여부는 **이중절연** 또는 **강화절연**에 대하여 규정한 시험을 하여 판정한다.

22.27 보호임피던스로 접속한 부분은 **이중절연** 또는 **강화절연**으로 절연이 되어 있어야 한다.

적합여부는 **이중절연** 또는 **강화절연**에 대하여 규정한 시험을 하여 판정한다.

22.28 통상 사용시에 가스관 또는 수도관에 접속하는 **Ⅱ종 기기**인 경우에는 가스관과 도전성 접속이 되어 있는 금속부 또는 물에 접촉하고 있는 금속부는 **이중절연** 또는 **강화절연**으로 **충전부**와 절연되어 있어야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

22.29 고정배선에 영구적으로 접속하는 **Ⅱ종 기기**는 기기를 설치한 후 **충전부** 접근에 대한 보호가 충분히 유지될 수 있어야 한다.

비고 - 예를 들면, 금속제 전선관 또는 금속제 피복이 있는 케이블을 설치하는 것으로 충전부 접근에 대한 보호에 영향을 미치는 것이 있다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

22.30 Ⅱ종 구조의 부가절연이나 **강화절연**으로 사용되는 부분으로 보수점검 작업 후의 재조립시 빠뜨릴 수 있는 부분은 다음의 어느 것에 적합하여야 한다.

- 현저한 손상이 없이는 이들을 분리할 수 없는 방법으로 고정한다.

또는

- 다른 곳에 조립될 수 없고 또한 빠뜨린 경우에는 기기가 운전될 수 없거나 또는 명백히 불완전하다는 것을 알 수 있도록 되어 있어야 한다.

비고 - 보수점검 작업에는 **전원코드**, 스위치 등의 교환을 포함한다.

적합여부는 육안검사 및 손으로 시험하여 판정한다.

22.31 마모가 있어도 **부가절연** 및 **강화절연**을 통한 **공간거리** 및 **연면거리**가 29항에 규정하는 값이 하가 되지 않도록 되어 있어야 한다. 또 배선, 나사, 너트 또는 스프링과 같은 부분이 느슨하게 되거나 제자리에서 빠지거나 한 경우에도 **충전부**와 사람이 닿을 수 있는 부분 사이의 **연면거리** 및 **공간거리**가 **부가절연**에 관해 규정된 값 미만으로 감소하지 않아야 한다.

비고 : 이 요구사항의 취지를 충족하기 위하여 다음을 고려한다.

- 기기를 통상 사용 상태의 위치에 있는 경우만을 생각한다.

- 2곳에 별도로 각각 고정된 경우에는 이들이 동시에 느슨해진다고 예상하지 않는다.

- 풀림 방지용 와셔를 사용하여 나사 또는 너트에 고정된 부분은 전원코드의 교환, 기타 보수점검 작업을 할 때에 분리할 필요가 없으면 나사나 너트는 느슨해질 우려가 없는 것으로 간주한다.

- 납땜으로 접속한 전선은 충분한 고정으로는 간주하지 않는다. 다만, 납땜이외의 방법으로 단자부 부근에 완전히 고정되어 있는 것은 충분히 고정된 것으로 간주한다.

- 단자에 접속된 전선은 충분히 고정되어 있는 것으로는 간주하지 않는다. 다만, 단자부 부근에 다시 별도의 고정을 하고, 또한 연선에 있어서는 절연물과 도체 모두를 고정한 경우에는 충분히 고정된 것으로 간주한다.

- 짧게 고정된 전선은 단자 나사가 느슨해져도 제자리에서 있으면 단자에서 떨어지기 쉬운 것으로 간주하지 않는다.

적합여부는 육안검사, 측정 및 손으로 시험하여 판정한다.

22.32 부가절연과 강화절연은 기기내부의 마모로 인하여 생기는 오염물의 쌓임에 의하여 **공간거리** 및 **연면거리**가 29항의 규정 값 이하가 될 수 없도록 제작되거나 또는 그렇게 되도록 보호 되어야 한다.

부가절연으로 사용하는 천연고무 또는 합성고무 부분은 내열화성(耐劣化性)이 있던가, 또는 균열이 생겨도 **연면거리**가 29.2항의 규정 값 이하로 줄어들지 않는 위치에 있고, 또한 그런 치수일 것.

단단하게 소결되지 않은 세라믹재료, 이와 유사한 재료 또는 구슬애자 단독으로는 **부가절연** 또는 **강화절연**으로서 사용하여서는 안 된다.

비고 1- 전열선을 매입한 절연물은 **기초절연**으로 간주하며 **강화절연**으로는 간주하지 않는다.

적합여부는 육안검사 및 측정으로 판정한다.

고무 부분이 내열화성을 가질 경우, 다음 시험을 실시한다.

시험품은 산소용기 속에 매달아 둔다. 이 용기의 유효용적은 시험품 체적의 10배 이상이어야 한다. 용기에는 $2.1\text{MPa} \pm 0.07\text{MPa}$ 의 압력으로 순도 97%이상의 시판되는 산소를 채우고 시험품을 $70^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ 의 온도로 유지시킨다.

비고 2 - 산소용기를 사용할 때에는 충분한 주의가 없으면 위험을 가져올 수 있다. 급격한 산화작용으로 인하여 폭발이 일어나지 않도록 예방조치를 강구할 필요가 있다.

시험품은 용기 속에 96시간 넣어 둔다. 그 직후 시험품을 용기에서 꺼내어 직사광선을 피하여 실온에서 16시간 이상 방치해 둔다.

그리고 나서, 시험품을 조사한 결과 육안으로 보이는 균열이 없어야 한다.

의심스러운 경우에, 세라믹재료가 단단하게 소결되었는지를 측정하기 위해 다음 시험을 실시한다.

세라믹재료를 조각으로 부수고 그 조각들을 변성알코올 각 100g에 폭신(fuchsine) 1g을 함유한 용액에 담근다. 용액은 시험 시간(h)과 시험 압력(MPa)의 곱이 약 180이 되는 기간동안 15MPa 이상의 압력으로 유지된다.

조각은 용액에서 꺼내, 행구고, 말려서 작은 조각으로 부순다.

새로 부서진 표면을 조사한 결과 염료의 흔적은 없어야 한다.

22.33 도전성 액체로 통상 사용상태에서 사람이 닿는 것 또는 닿을 수 있는 것은 **충전부**에 직접 접촉하지 않아야 한다. 전극은 액체가열용으로 사용되지 않아야 한다.

Ⅱ종 구조인 경우에는 도전성 액체로 통상 사용상태에서 사람이 닿는 것 또는 닿을 수 있는 것은 **기초절연** 또는 **강화절연**과 직접 접촉하지 않아야 한다.

Ⅱ종 구조인 경우에는 **충전부**와 접촉하는 도전성 액체는 **강화절연**과 직접 접촉하지 않아야 한다.

비고 1 - 접지되지 않은 사람이 닿을 수 있는 금속부와 접촉하는 액체는 사람이 닿을 수 있는 것으로 취급한다.

비고 2 - 누설액체에 의해 교락(bridged)된다면 공기층은 **이중절연**층의 하나로써 충분치 않은 것으로 취급한다.

적합여부는 육안검사로 판정한다.

22.34 조작용 낚, 손잡이, 레바, 기타 이와 유사한 부분의 축은 **충전부**가 아니어야 한다. 다만, 이러한 부분을 분리하였을 때에 축에 사람이 닿을 수 없는 것은 이에 따르지 않는다.

적합여부는 육안검사 및 해당부분을 분리하고(분리할 때에 공구가 필요한 것은 공구를 사용하여 분리한다) 8.1항에 규정한 시험용 프로브를 접촉시켜 판정한다.

22.35 Ⅲ종 이외의 구조인 경우에는 통상 사용할 때에 잡거나 작동을 하는 손잡이, 레바 및 낚은 그 절연이 파괴되어도 **충전부**가 되지 않아야 한다. 금속제의 손잡이, 레바 또는 낚 및 절연불량이 생긴 경우에 **충전부**가 될 우려가 있는 축이나 고정물은 절연물로 충분히 덮혀 있거나 사람이 닿을 수 있는 부분을 **부가절연**으로 축 또는 고정물에서 절연되어 있어야 한다.

비고 - **부가절연**에 관한 16.3항의 절연내력시험에 적합하다면 절연물은 절연이 충분하다고 간주한다.

거치형 기기는 전기부품으로 부착되지 않은 손잡이, 레바 및 낚에는 이 항을 적용하지 않는다. 해당 부분이 접지용 단자나 접지 극에 확실히 접속되지 않는 경우 또는 금속으로 **충전부**와 절연되어있지 않은 경우를 제외한다.

적합여부는 육안검사 및 필요하다면 해당 시험을 하여 판정한다.

22.36 Ⅲ종 이외의 기기인 경우에는 통상 사용할 때에 연속하여 손으로 잡고 사용하는 손잡이는 통상의 방법으로 잡았을 때에 사용자의 손이 금속부에 접촉할 우려가 없는 구조로 되어 있어야 한다. 다만, 해당 금속부가 **이중절연** 또는 **강화절연**으로 **충전부**와 절연되어있는 경우에는 이에 따르지 않는다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

22.37 Ⅱ종 기기인 경우, 커패시터는 사람이 닿을 수 있는 금속부와 접속되지 않아야 한다. 또한 커패시터의 케이스가 금속인 경우에는 사람이 닿을 수 있는 금속부와 **부가절연**으로 절연되어 있어야 한다.

이 요구사항은 22.42항에 규정한 **보호임피던스**에 관한 규격에 적합한 커패시터는 적용하지 않는다.

적합여부는 육안검사 및 해당 시험으로 판정한다.

22.38 온도과승방지장치의 접점상호간에는 커패시터를 접속하지 않아야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

22.39 전구용 소켓은 전구의 접속에만 사용하여야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

22.40 운전 중에 옮길 수 있거나 사람이 닿을 수 있는 이동 부분을 가지는 **전동기 구동기기** 및 **복합기기**에는 전동기를 제어하는 스위치가 부착되어야 한다. 이 스위치의 작동부분은 쉽게 보이고 사람이 닿을 수 있어야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

22.41 기기는 램프 이외에 수은을 포함하는 부품을 사용하면 안 된다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

22.42 보호 임피던스는 2개 이상의 다른 부품으로 구성되어야 하며 기기의 기대수명 기간 안에 그 임피던스가 크게 변화하지 않는 것으로 구성되어 있어야 한다. 보호 임피던스에 사용하고 있는 부품의 1개에 단락이나 개방이 일어나도 8.1.4항에 규정한 값을 초과할 수 없어야 한다.

비고 - IEC 60065의 14.1항의 시험 a)에 적합한 저항과 IEC 60384-14에 적합한 Y급 커패시터 충분히 안정된 임피던스를 갖는 부품으로 간주한다.

22.43 2이상의 다른 전압으로 조정할 수 있는 기기는 그 설정이 우연히 바뀔 수 없는 구조로 되어 있어야 한다.

적합여부는 손에 의한 시험으로 판정한다.

22.44 기기가 아이들에게 장난감으로 취급될 수 있는 형상 및 장식을 가진 외각을 가지지 않아야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

비고 - 동물이나 사람을 나타내는 외각 또는 비슷한 크기 모형을 나타내는 외각이 그 예다.

22.45 공기를 강화절연으로 사용하고 있는 경우, 기기는 공간거리가 외곽에 가해진 외력에 의한 변형으로 인해, 29.1.3항의 규정 값 이하가 되지 않는 구조일 것.

비고 1- 충분히 단단한 구조는 이 요구사항을 만족시키는 것으로 간주한다.

비고 2- 기기의 거친 취급에 따른 변형은 고려해야 한다.

적합여부는 육안검사 및 손에 의한 시험으로 판정한다.

22.46 보호용 전자회로에 사용하는 소프트웨어는 **소프트웨어 등급 B** 또는 **C**이어야 한다.

비고 1 - 기기의 또 다른 고장 내에서 나타나는 B급 소프트웨어 동작 실패, 또는 C급 소프트웨어 동작 실패는 결과적으로 **위험한 오동작**, 감전, 화재, 기계적 또는 다른 위험이 된다. 소프트웨어 등급 A는 기능 목적으로 사용된 소프트웨어를 나타낸다.

적합여부는 부속서 R에 의한 소프트웨어 평가로서 판정 한다.

비고 2 - 소프트웨어 프로그램이 **보호용 전자회로**를 포함하여 시험 결과에 영향을 미칠 수 있는 변경을 했다면, 평가 및 관련 시험을 반복한다.

22.47 수도에 접속하도록 되어있는 기기는 통상 사용시에 예상되는 수압에 견디어야 한다.

적합여부는 최대 인입구 수압의 두 배 또는 1.2 MPa 중 높은 압력과 동등한 정압을 갖는 수원에 연결하고, 5분간 인가하여 판정한다.

인입 호스를 포함한 어디에서도 물이 새지 않아야 한다.

22.48 수도에 연결하도록 되어있는 기기는 수도관 안으로 음용으로 부적합한 물의 역류를 방지하는 구조로 되어 있어야 한다.

적합여부는 IEC 61770의 관련된 시험으로 판정한다.

23. 내부 배선 (Internal wiring)

23.1 배선의 통로는 매끈하고 날카로운 모서리가 없어야 한다.

배선은 절연물이 손상할 우려가 있는 거친 부분, 냉각핀, 기타 이와 유사한 날카로운 부분에 접촉하지 않도록 보호되어 있어야 한다.

절연전선이 지나는 금속의 구멍은 충분한 먼돌림을 실시하여 매끄럽거나 붓싱을 갖추어야 한다.

배선은 가동부에 접촉하지 않도록 되어 있어야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

23.2 충전배선의 구슬애자 및 세라믹재의 절연물은 그 위치가 바뀌거나 날카로운 모서리 위에 있지 않도록 고정하거나 또는 그러한 장소에 위치하여야 한다. 구슬애자를 유연성 금속제 전선관 속에서 사용하는 경우에는 전선관이 통상 사용시에 움직이지 않는 것을 제외하고 절연슬리브 속에 넣어야 한다.

적합여부는 육안검사 및 손에 의한 시험으로 판정한다.

23.3 통상 사용시 또는 **사용자의 보수점검** 중에 위치를 움직일 수 있는 기기의 서로 다른 부분간에 전기접속 및 내부배선(접지용인 것을 포함한다)에 과도한 응력이 가해지지 않도록 되어 있어야 한다. 금속제 유연성튜브를 사용하는 경우에는 튜브에 의하여 튜브 속의 전선 절연물이 손상을 받지 않도록 되어있어야 한다. 전선의 보호에는 개방코일 스프링을 사용하여서는 안된다. 서로 접근되어 감긴 코일스프링을 사용할 때에는 전선 절연물 이외에 적절한 보강절연도 하여야 한다.

비고 1 -IEC 60227 또는 IEC 60245에 적합한 유연성 코드의 피복은 적절한 보강이 되어 있는 것으로 간주한다.

적합여부는 육안검사 및 다음의 시험으로 판정한다.

전선이 통상 사용시에 구부러지는 기기에 대하여는 기기를 통상 사용위치에 두고 **정격전압**을 인가하여 **통상 동작**상태로 기기를 운전한다.

가동부를 좌우로 움직여, 도체가 구조상 허용되는 최대 각도로 분당 30회의 비율로 구부러지게 한다. 굴곡시험의 횟수는 다음과 같다.

- 통상 사용시 구부러지는 전선의 경우 10,000 회
- **사용자가 보수점검**을 할 때에 구부러지는 전선의 경우 100회

비고 2 - 굴곡은 좌측 또는 우측의 1동작을 1회로 한다.

기기에는 이 규격에 어긋나는 손상이 없어야 하고 향후 사용시에도 적합하여야 한다. 특히, 배선 및 그 접속부는 16.3항에 규정하는 절연내력시험에 견디어야 한다. 이 경우, **충전부**와 사람이 닿을 수

있는 금속부 사이에만 1,000V의 전압을 인가한다.

23.4 노출 내부배선은 통상 사용시에 공간거리 또는 연면거리가 29항에 규정하는 값 미만이 되지 않도록 확실히 고정하여야 한다.

적합여부는 29.1항 및 29.2항의 시험을 하여 판정한다.

23.5 내부배선의 절연물은 통상 사용할 때에 일어날 수 있는 전기적 응력에 견디어야 한다.

적합여부는 다음으로 판정한다.

기초절연물은 IEC 60227 또는 IEC 60245에 적합한 유연성코드의 기초절연물과 전기적으로 동등하거나 또는 다음의 절연내력시험에 견디는 것이어야 한다.

도체와 절연물을 덮은 금속박과의 사이에 2,000V의 전압을 15분간 인가한다. 절연파괴가 일어나지 않아야 한다.

비고 1 - 전선의 기초절연물이 위의 어디에도 적합하지 않으면 그 전선은 노출전선으로 간주한다.

비고 2 - 위의 시험은 전원전압이 가해지는 배선에만 적용한다.

비고 3 - **II종 구조**인 경우, IEC 60227 또는 IEC 60245에 적합한 코드 외장이 **부가절연**을 제공할 수 있음을 제외하고 **부가절연** 및 **강화절연**에 관한 요구사항이 적용된다.

23.6 내부배선에 부가절연으로서 슬리이브를 사용할 때는 확실한 방법으로 슬리이브가 본래의 위치를 유지하여야 한다.

적합여부는 육안검사 및 손에 의한 시험으로 판정한다.

비고 - 파손이나 절단에 의해서만 분리할 수 있는 슬리이브 또는 양끝에서 고정된 슬리이브는 확실한 방법으로 고정되어 있는 것으로 간주한다.

23.7 녹색/황색의 배색으로 다른 것과 구별되는 전선은 접지선으로만 사용하여야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

23.8 알루미늄 전선을 내부배선으로 사용하여서는 안된다.

비고 - 권선은 내부배선으로 간주하지 않는다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

23.9 접촉압력이 가해지는 부분에서의 연선은 납과 주석을 배합한 납땜으로 고정하여서는 안된다. 다만, 냉납땜으로 불완전한 접촉이 생길 우려가 없는 방법으로 고정할 수 있는 것은 이에 따르지 않는다.

비고 1 - 스프링단자를 사용하는 것은 이 항에 적합할 수 있다. 조임나사만으로는 고정은 충분하다고 간주하지 않는다.

비고 2 - 연선 끝의 납땜은 허용된다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

23.10 기기를 수도에 접속하는 외부호스에 내장된 내부 배선의 절연이나 덮개는 최소한 경 폴리염화 비닐외장코드(코드분류 60227 IEC 52)와 동등한 절연을 만족하여야 한다.

적합성은 육안검사로 한다.

비고 - IEC 60227에 규정된 기계적 특성은 평가하지 않는다.

24. 부품 (Components)

24.1 부품은 적용이 가능한 범위 내에서 IEC 개별 규격에서 규정하고 있는 안전성에 관한 기준에 적합하여야 한다.

비고 1 - 부품이 해당 개별 IEC 규격에 적합하여도, 반드시 이 규격에 적합하다는 것을 보증하는 것은 아니다.

특별한 규정이 없는 한, 29항의 요구사항은 부품의 **충전부와 기기의 사람이 닿을 수 있는 부분** 사이에 적용한다.

전동기는 IEC 60034-1에 적합하지 않아도 된다.

부품을 미리 시험을 하여 규정된 주기 횟수에 관한 관련 IEC규격에 적합하다고 확인되지 않으면, 24.1.1~24.1.6에 따라 시험을 한다.

개별적으로 시험되지 않고 또한 관련 IEC 규격의 적합여부가 확인되지 않은 부품, 표시가 없는 부품 또는 표시에 따라 사용되지 않는 부품은 기기에 일어나는 조건에 따라 시험한다. 시험품의 수량은 관련 규격에서 요구하는 수량으로 한다.

비고 2 - 자동조절기의 경우, IEC 60730-1의 7항에 규정된 표시사항을 만족하여야 한다.

부품에 대한 IEC 규격이 없으면, 규정된 추가시험도 없다.

24.1.1 전원전압이 지속적으로 인가되고 무선방해와 억제용 또는 전압분할에 사용되는 커패시터에 관한 관련규격은 IEC 60384-14이다. 이를 시험하여야 한다면, 부속서 F에 따라 시험한다.

비고 - 전원전압이 지속적으로 인가되는 커패시터의 예는 다음의 기기에 내장된 커패시터이다.

- 30.2.3항이 적용되는 것.

- 온-오프 스위치에 의해 커패시터가 전원에서 차단되는 것을 제외하고 30.2.2항이 적용되는 것. 커패시터가 접지되어 있다면, 이 스위치는 2극형이어야 한다.

24.1.2 안전절연변압기의 관련 규격은 IEC 61558-2-6이다. 이를 시험하여야 한다면, 부속서 G에 따라 시험한다.

24.1.3 스위치의 관련 규격은 IEC 61058-1이다. IEC 61058-1의 7.1.4항에 표시된 운전 주기의 횟수는 10,000회 이상이어야 한다. 이를 시험하여야 한다면, 부속서 H에 따라 시험한다.

비고1 - 표시된 운전 주기의 횟수는 이 규격의 적합성을 위해 요구되는 스위치에만 적용한다.

만약 스위치가 릴레이나 접촉기와 동작한다면 전체 스위칭 시스템으로 시험한다.

비고2 - IEC 60730-2-10을 만족하는 전동기 기동용 릴레이는 재시험하지 않는다.

24.1.4 자동조절기의 관련 규격은 IEC 60730-1과 제2부(개별규격)의 관련 부분이다.

IEC 60730-1의 6.10과 6.11에 표시된 운전 주기는 다음의 횟수 이상이어야 한다.

- 자동온도조절기	10,000회
- 온도제한기	1,000회
- 자동복귀형 온도과승방지장치	300회
- 전압이 유지되는 비자동 복귀형 온도과승방지장치	1,000회
- 기타 비자동 복귀형 온도과승방지장치	30회
- 타이머	3,000회
- 에너지 조절기	10,000회

비고 1 - 기기가 단락되었을 때 이 규격의 요구사항을 만족하였다면 표시된 운전 주기의 횟수는 11항의 시험동안 작동한 자동조절기에는 적용하지 않는다.

자동조절기를 시험하여야 한다면, 1형 조절기와 같이 IEC 60730-1의 17항과 11.3.5~11.3.8항에 따라 시험한다.

비고 2 - IEC 60730-1의 17항의 시험이 실시되기 전에 12, 13, 14항의 시험은 실시하지 않는다.

비고3 - KS C IEC 60730-1의 17항 의 시험 중 주위온도는 표3의 각주 b에 규정된 것과 같이 기기에서 11항의 시험 중 발생하는 것으로 한다.

전동기 열 보호기는 부속서D에 규정된 조건하에서 전동기와 조합하여 시험한다.

충전부와 접촉된 수도밸브는, 기기를 수도에 접속하는 외부호스에 내장된 내부배선 IEC 60730-2-8의 6.5.2항에 규정된 방수보호등급은 IPX7을 만족하여야 한다.

24.1.5 기기용 커플러의 관련 규격은 IEC 60320-1이다. 다만, IPX0 보다 높게 분류된 기기의 경우, 관련 규격은 IEC 60320-2-3이다.

기기간 접속용 커플러의 관련규격은 IEC 60320-2-2 이다.

24.1.6 E10 소켓과 같은 소형전구용 소켓의 관련 규격은 IEC 60238이고, E10 소켓에 관한 요구사항을 적용한다. 다만, E10 소켓에는 IEC 60061-1의 표준시트 7004-22의 최신판에 적합한 E10 베이스의 전구를 넣지 않아도 된다.

24.2 기기에는 다음 것을 부착하여서는 안된다.

- 유연성코드의 중간에 접속하는 스위치 또는 자동조절기
- 기기에 고장이 생겼을 때 고정배선에 부착된 **보호장치**를 작동하는 장치
- 납땜조작으로 복귀될 수 있는 **온도과승방지장치**

비고 - 최소 230℃의 용융점을 가진 납땜의 사용은 허용된다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

24.3 22.2항에 따라 **거치형** 기기의 **전극차단**을 확실히 하는 스위치는 전원단자에 직접 접속되어 있어야 하며, 모든 극에서 점점 차단거리를 가지고 있어야 하며, 과전압 분류 III 조건하에서 충분한 차단을 시켜야 한다.

비고 1 - 완전 단전은 IEC 61058-1에 따라 전원과 단전된 부분 사이의 **기초절연**과 동등한 절연을 확보하기 위한 극에서의

접점 차단이다.

비고 2 - 과전압 분류에 관한 **정격임펄스전압**은 표 15에 있다.

적합여부는 육안검사 및 측정으로 판정한다.

24.4 전열소자용 단자로서 사용하는 플러그, 콘센트 및 **초저전압** 회로용의 플러그와 콘센트는 IEC 60083 또는 IEC 60906-1에 적합한 플러그와 콘센트 또는 IEC 60320-1의 표준시트에 적합한 접속기 및 기기용 인렛과 호환성이 없어야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

24.5 전동기 보조권선에 사용하는 커패시터에는 정격전압 및 정격정전용량의 표시가 있어야 하고 이 표시에 따라 사용되어야 한다.

적합여부는 육안검사 및 적절한 시험으로 판정한다. 또한, 전동기의 권선과 직렬로 접속하는 커패시터는 최소 부하를 걸고, 기기의 **정격전압**의 1.1배와 같은 전압으로 기기를 운전하였을 때 커패시터의 양단 전압이 커패시터 정격전압의 1.1배 이하인지를 확인한다.

24.6 전원에 직접 접속된 전동기와 기기의 정격전압에 불충분한 **기초절연**을 가지는 전동기의 **동작전압**은 42V 이하여야 한다. 또한, 부속서 I의 요구사항에 적합하여야 한다.

적합여부는 측정과 부속서 I의 시험으로 판정한다.

24.7 기기를 수도에 접속하는 호스-세트는 IEC 61770에 적합하여야 하며 기기와 함께 공급되어야 한다.

적합성은 육안검사로 한다.

25. 전원접속 및 외부 유연성 코드 (Supply connection and external flexible cords)

25.1 기기는 고정배선에 영구적으로 접속하는 것을 제외하고 다음의 어느 것에 따라 전원에 접속하도록 되어 있어야 한다:

- 플러그가 있는 **전원코드**
- 기기에 실시할 필요가 있는 방수대책정도 이상의 방수대책이 되어 있는 기기용 인렛
- 콘센트에 접속하는 핀

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

25.2 기기는 복수의 전원에 접속하도록 되어 있는 **거치형 기기**를 제외하고 전원에 2이상의 접속수단을 가지지 않아야 한다. 복수의 전원에 접속하도록 되어있는 **거치형 기기**는 전원에 2이상의 접속수단이 있어도 된다. 이때에 해당 회로 상호간에는 충분한 절연이 되어있어야 한다.

비고 1 - 예를 들면, 주간 전력요금과 야간 전력요금이 다르게 공급되는 기기의 경우 복수의 전원이 필요하게 된다.

적합여부는 육안검사 및 다음의 시험을 하여 판정한다.

전원에 접속하고 있는 각부와 전원과의 사이에 주파수가 50Hz 또는 60Hz이고 전압이 1,250V인 정현파 시험전압을 1분간 인가한다.

비고 2 - 이 시험은 16.3항의 시험과 함께 할 수 있다.

이 시험 중 절연파괴가 생기지 않아야 한다.

25.3 고정배선에 영구적으로 접속하는 기기는 지지대에 고정한 후에 전원 전선을 접속할 수 있는 구조이고 또한 다음의 어느 것에 따라 전원에 접속하도록 되어 있어야 한다:

- 26.6항에 규정한 공칭단면적을 갖는 고정배선용 케이블을 접속할 수 있는 단자부;
- 유연성코드를 접속할 수 있는 단자부;

비고 1 - 이 경우에는 기기의 지지대에 고정하기 전에 **전원코드**를 접속하여도 된다. 기기에는 유연성 코드를 접속할 수 있다.

- 적당한 칸막이부에 수납된 전원접속용 인출선;
- 단자부와 적당한 케이블 또는 전선관을 접속할 수 있는 케이블인입구, 전선관인입구, 녹아웃 및 눌림쇠(gland)

비고 2 - 설치를 쉽게 하기 위하여 어느 부분을 분리할 수 있도록 되어 있는 **고정형 기기**에 있어서 기기의 일부를 지지대에 고정한 후 고정된 전선을 쉽게 접속할 수 있도록 되어 있으면 상기의 규격에 적합한 것으로 간주한다. 이때 전선 또는 단자에 손상을 일으키거나 잘못된 조립의 위험 없이 분리할 수 있는 부분을 본래의 위치에 쉽게 재조립할 수 있어야 한다.

적합여부는 육안검사 및 필요하다면 적당한 접속을 하여 판정한다.

25.4 고정배선에 영구적으로 접속되고 **정격전류**가 16A이하의 기기에 대하여는 케이블 및 전선관의 인입구는 표 10의 최대직경치수가 있는 케이블 또는 전선관에 적합하여야 한다.

표 10 - 케이블 및 전선관의 치수

선 심 수 (접지선을 포함)	최 대 치 수 (mm)	
	케 이 블	전 선 관 ^a
2	13.0	16.0 (23.0)
3	14.0	16.0 (23.0)
4	14.5	20.0 (23.0)
5	15.5	20.0 (29.0)
^a 괄호 안의 값은 미국 및 캐나다에서 사용한다.		

전선관인입구, 케이블인입구 및 녹아웃은 전선관 또는 케이블을 접속하여도 연면거리 또는 공간거리가 29항에 규정한 값 미만으로 감소하지 않도록 되어 있거나 배치되어 있어야 한다.

적합여부는 육안검사 및 측정으로 판정한다.

25.5 **전원코드**의 접속은 다음 중의 어느 방법으로 한다:

- X형 부착
- Y형 부착
- 제2부에서 인정하는 경우에는 Z형 부착

평형평행금사코드인 경우에는 **X형 부착**에 사용해서는 안된다. 다만, 특별히 제작된 코드를 사용할 필요가 있는 경우에는 이에 따르지 않는다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

25.6 플러그에는 2개 이상의 유연성코드를 부착하여서는 안된다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

25.7 전원코드는 다음 것 보다 등급이 낮아서는 안된다.

- 제2부에서 인정하는 경우에는, 편조코드(코드분류 60245 IEC 60051);
- 일반용 강화 고무외장코드(코드분류 60245 IEC 60053);
- 일반용 폴리클로로플렌 외장 유연성 코드 (코드분류 60245 IEC 57)
- 제2부에서 인정하는 경우에는, 평형평행금사코드(코드분류 60227 IEC 60041);
- 기기의 무게가 3kg 이하의 것은 경 폴리염화비닐외장코드(코드분류 60227 IEC 60052);
- 기기의 무게가 3kg을 초과하는 것은 일반용 폴리염화비닐외장코드(코드분류 60227 IEC 60053)

비고 - IEC 60227 또는 IEC 60245에 따른 코드분류에서 코드번호가 작을수록 등급이 낮아진다.

폴리염화비닐외장코드는 11항의 시험중에 외부 금속부의 온도상승이 75K를 초과하는 기기에는 사용 하여서는 안된다. 다만, 다음의 경우에는 폴리염화비닐외장코드를 사용할 수 있다.

- 통상 사용시에 **전원코드**가 위의 온도에 도달하는 금속부에 접촉할 우려가 없는 경우
- 내열온도가 위의 온도를 초과하는 **전원코드**인 경우. 이때에는 **Y형 부착** 또는 **Z형 부착**으로 코드를 접속할 수 있다.

적합여부는 육안검사 및 측정으로 판정한다.

25.8 전원코드의 선심은 표 11에 규정한 값 이상의 공칭단면적을 가지고 있어야 한다.

표 11 - 전선의 최소단면적

기기의 정격전류 (A)	공칭단면적 (mm ²)
0.2이하인 것	금사코드 ^a
0.2초과 3이하인 것	0.5 ^a
3초과 6이하인 것	0.75
6초과 10이하인 것	1.0(0.75) ^b
10초과 16이하인 것	1.5(1.0) ^b
16초과 25이하인 것	2.5
25초과 32이하인 것	4
32초과 40이하인 것	6
40초과 63이하인 것	10
^a 이 코드는 코드 또는 코드 보호장치가 기기에 들어가는 부분에서 플러그 입구까지의 길이가 2m 이하인 것에만 사용할 수 있다. ^b 괄호로 표기된 공칭단면적인 코드는 길이가 2m이하인 경우에는 휴대형 기기 에 사용할 수 있다.	

적합여부는 측정으로 판정한다.

25.9 전원코드는 기기의 날카로운 부분이나 날카로운 모서리에 접촉하지 않아야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

25.10 I종 기기의 전원코드는 녹색/황색의 선심을 가지고, 그 전선은 기기의 접지단자 및 플러그의 접지극에 접속되어 있어야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

25.11 접촉압력이 가해지는 경우에는 **전원코드**의 도체는 납과 주석을 배합한 납땜으로 고정하여서는 안된다. 다만, 냉납땜으로 불완전한 접촉이 생길 우려가 없는 방법으로 고정할 수 있는 것은 이에 따르지 않는다.

비고 1 - 스프링단자를 사용하는 것은 이 항에 적합할 수 있다. 조임나사만으로도 고정은 충분하다고 간주하지 않는다.

비고 2 - 연선 끝의 납땜은 허용된다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

25.12 외곽에 **전원코드**를 성형몰드할 때에는 **전원코드**의 절연이 손상되지 않도록 하여야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

25.13 전원코드용 인입구 개구부는 **전원코드**의 외장이 손상의 위험 없이 접속될 수 있는 구조로 되어 있어야 한다. 인입구 개구부에서 외곽이 절연물이 아니라면, 분리할 수 없는 보강이나 붓싱은 **부가절연**에 관한 29.3항에 적합하여야 한다. **전원코드**의 외장이 없을 경우, 0종인 기기를 제외하고 이와 유사한 추가 붓싱이나 보강이 필요하다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

25.14 전원코드가 있는 기기로서 운전중에 움직일 수 있는 것은 코드인입부에서 과도한 구부림이 생기지 않도록 충분히 보호되어 있어야 한다.

비고 1 - 자동식 코드릴을 가진 기구에는 이 항을 적용하지 않으며 이 경우에는 22.16항에 따른 시험을 한다.

적합여부는 그림 8의 구부림 가동판이 있는 장치를 사용하여 다음 시험을 하여 판정한다.

인입구, 개구부를 포함한 기기를 굴곡시험기에 부착한다. 이때에 **전원코드**가 가동판의 중심에 오도록 하였을 때에 코드가 코드보호장치 또는 인입구에 들어가는 곳에서 코드의 축이 수직이 되고 가동판의 축을 지나도록 한다. 평형코드인 경우에는 코드의 긴지름 방향 축의 단면이 가동판의 축과 평행이 되도록 한다.

다음의 힘이 가하여지도록 코드에 추를 매어 단다.

- 공칭단면적이 0.75mm²를 초과하는 코드는 10N
- 기타 코드인 경우는 5N

그림8과 같이 가동판의 축과 코드 또는 코드보호장치가 기기에 들어가는 부분과의 사이의 거리 X는 가동장치를 모든 각도로 구부렸을 때 코드 및 추의 측면 움직임이 최소가 되도록 조정한다.

가동장치를 좌우로 90°(수직에 대하여 한쪽 45°)구부려 **Z형 부착**인 것은 20,000회 Z형 이외의 부착인 것은 10,000회 구부림 시험을 한다. 매분 60회의 비율로 구부린다.

비고 2 - 90°구부림을 1회로 한다.

평형코드를 부착하는 경우를 제외하고, 규정 구부림 회수의 1/2회수 구부림 시험을 한 후, 가동장치에 대하여 코드 및 코드보호장치 등의 방향을 90°로 바꾼다.

시험중 전선에는 **정격전압**을 인가하고 기기의 **정격전류**와 같은 전류를 흐르도록 한다.

비고 3 - 접지선에는 전류를 흘리지 않는다.

시험을 한 결과, 다음이 생기지 않아야 한다.

- 전선상호간의 단락;
- 10%를 초과하는 연선의 단선(각각의 선 모두);
- 전선용 단자에서 전선의 분리;
- 코드보호장치의 헐거움;
- 이 규격에 적합하지 않게 되는 코드 또는 코드보호장치의 손상;
- 단선된 연선이 절연물을 관통하여 사람이 선심에 닿을 수 있는 상태;

비고 4 - 전선에는 접지선을 포함한다.

비고 5 - 기기의 정격전류의 2배와 같은 값을 초과하는 전류가 흐르게 되는 경우에는 코드에 선간 단락이 생긴 것으로 간주한다.

25.15 전원코드가 부착된 기기와 유연성코드로 고정배선에 영구적으로 접속되는 기기는 코드 멈춤을 가지고 있어야 한다. 코드 멈춤은 단자에서 비틀림을 포함한 장력이 전선에 가해지지 않도록 하고 전선의 절연물이 마모되지 않도록 하여야 한다.

코드 또는 기기의 내부가 손상을 받을 정도로 코드를 기기 속으로 밀어 넣을 수 없어야 한다.

적합여부는 육안검사, 손에 의한 시험 및 다음의 시험으로 판정한다.

표12에 규정한 인장력이 가해지는 부분의 코드 멈춤에서 약 20mm의 곳 또는 다른 적당한 곳에 코드 위에 표시를 한다.

인장력을 급속히 가해지지 않도록 하여 가장 불리하게 되는 방향으로 1초 동안 주어진 힘으로 코드에 가한다. 이 시험은 25회 실시한다.

자동식 코드 릴 기구를 제외하고, 코드에 토크를 가한다. 토크를 가하는 곳은 가능한 한 기기에 가까운 곳으로 한다. 표 12에 규정한 값의 토크를 1분간 가한다.

표 12 - 인장력 및 토크

기기의 중량 (kg)	장 력 (N)	토-크 (Nm)
1이하인 것	30	0.1
1초과 4이하인 것	60	0.25
4를 초과하는 것	100	0.35

시험중 코드에 손상이 없어야 하고 단자에서 어떠한 장력도 나타나지 않아야 한다. 인장력을 다시 인가한 후 코드는 길이방향으로 2mm를 넘는 변위가 없어야 한다.

25.16 X형 부착에 대한 코드 멈춤은 다음과 같은 구조이거나 배치되어 있어야 한다.

- 코드의 교환이 쉬워야 한다 ;
- 장력 및 비틀림이 가해지지 않도록 방법이 명확히 되어 있어야 한다 ;
- 접촉할 수 있는 여러 가지 모양의 **전원코드**에 대하여 코드 멈춤이 충분한 역할을 하여야 한다. 다만, 특별히 제작된 코드인 경우는 이에 따르지 않는다 ;
- 코드는 사람이 닿을 수 있는 코드 멈춤의 조임나사에 접촉되어서는 안된다. 다만, **부가절연**으로 사람이 닿을 수 있는 금속부와 절연되어 있는 것은 이에 따르지 않는다 ;
- 코드에 직접 접촉하는 금속나사로 코드를 조이지 않아야 한다 ;
- 코드 멈춤의 1곳 이상이 기기에 확실히 고정되어 있어야 한다. 다만, 특별히 제작된 코드의 일부인 것은 제외한다 ;
- 코드를 교환할 때에 움직일 필요가 있는 나사는, 다른 부품을 고정하는데 겸용되어서는 안된다. 다만, 다음의 경우에는 적용하지 않는다.
 - 나사를 제거한 후 또는 부품을 다른 곳에 재부착한 경우에 기기를 운전할 수 없거나 또는 명백히 불완전하다는 것을 알게 되는 경우
 - 코드를 교환할 때에 나사로 조이도록 되어있는 부분이 공구의 사용없이 분리할 수 없는 경우
- 복잡한 것은 우회시켜도 25.15항의 시험에 견디어야 한다.
- **0종, 0I종 및 I종** 기기의 코드 멈춤은 절연물로 되어있거나 또는 절연보강이 되어 있어야 한다. 다만 코드에 절연불량이 생겨도 사람이 닿을 수 있는 금속부가 충전부가 되지 않는 경우는 이에

따르지 않는다.

- **II종** 기기의 코드 멈춤은 절연물로 되어있거나 또는 코드멈춤이 금속으로 되어있는 경우에는 **부가 절연**으로 사람이 닿을 수 있는 금속부와 절연되어 있어야 한다.

비고 1 - **X형 부착**으로, 기기에 단단히 부착된 볼트에 너트를 돌려 넣음으로 조여지도록 되어 있는 1개 이상의 조임 고정구로 구성된 코드멈춤인 경우에는 그 조임 고정구를 볼트에서 분리할 수 있는 것이 라도, 그 코드멈춤은 기기에 확실히 고정되어 있는 부분이 있다고 간주한다.

비고 2 - 별개의 너트 또는 기기와 일체로 되어 있는 부분의 나사구멍에 1개 이상의 나사를 맞물리는 것으로 조일 수 있도록 되어있는 조임 고정구의 경우에는 그 코드멈춤은 기기에 확실히 고정되어있는 부분이라고 간주하지 않는다. 다만, 조임 고정구 자체의 어느 것을 기기에 고정하고 있거나 또는 기기 외면이 절연물로 되어있고 또한 그 외면이 조임 고정구의 하나인 것이 명백한 형태로 되어 있는 경우는 이에 따르지 않는다.

비고 3 - 코드멈춤에 관하여 허용되는 구조 및 허용되지 않는 구조의 예에 대하여는 그림 9를 참고할 것.

적합여부는 육안검사 및 다음의 조건에서 25.15항의 시험을 하여 판정한다.

우선 표13에 규정한 최소 공칭단면적을 가지는 코드중 사용할 수 있는 가장 등급이 낮은 것으로 시험을 한다. 다음에 규정한 최대 공칭단면적을 가지는 코드중 2번째 등급의 것으로 시험을 한다. 다만, 특별히 제작된 코드를 부착하는 기기인 경우에는 지정된 코드를 사용하여 시험을 한다.

전선의 선심을 단자에 접속하고 선심의 위치가 쉽게 바뀌지 않도록 단자나사를 충분히 조인다. 28.1항에 규정한 토크의 2/3의 토크로서 코드 멈춤 조임나사를 조인다.

코드를 직접 고정하는 절연물체인 나사는 표14의 1란에 규정한 토크의 2/3의 토크로 조인다. 이때에 나사머리 홈의 길이는 나사의 호칭지름으로 한다.

시험 후에, 단자에서 전선은 1mm를 초과하여 움직이지 않아야 한다.

25.17 Y형 부착 및 Z형 부착인 경우에는 코드멈춤으로 확실히 고정하여야 한다.

적합여부는 25.15항의 시험을 하여 판정한다.

비고 - 기기에 부착한 코드를 사용하여 시험을 한다.

25.18 코드멈춤은 공구를 사용하지 않으면 거기에 사람이 닿을 수 없도록 되어있거나 또는 공구를 사용하지 않으면 코드를 부착할 수 없도록 되어있어야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

25.19 X형 부착의 기기로 휴대형 기기인 경우에는 놀림쇠를 코드멈춤으로 사용하여서는 안된다. 코드를 매듭으로 묶거나 또는 끈으로 묶거나 하는 방법은 사용하여서는 안된다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

25.20 Y형 부착 및 Z형 부착인 경우, 전원코드의 절연된 선심은 추가로 0종, 0I종 및 I종 기기에 있어서는 기초절연으로 또, II종 기기에 있어서는 부가절연으로 사람이 닿을 수 있는 금속부와 절연되어 있어야 한다. 이 절연에는 전원코드의 피복 기타의 방법을 사용할 수 있다.

적합여부는 육안검사 및 해당하는 시험을 하여 판정한다.

25.21 X형 부착 전원코드를 접속하는 공간 혹은 고정배선을 접속하는 공간은 다음과 같은 구조이어야 한다.

- 커버를 부착하기 전에 전원전선이 바른 위치인지 아닌지 또, 바르게 접속되어 있는지 아닌지를 조사할 수 있도록 되어 있어야 한다.
- 전원전선의 도체나 절연물을 손상하지 않고 커버를 부착할 수 있도록 되어 있어야 한다.
- **휴대형** 기기에 있어서는 전선의 절연되지 않은 단말부가 단자에서 빠진 경우 그 단말부가 사람이 닿을 수 있는 금속부에 접촉하여서는 안된다.

적합여부는 표 13에 규정한 최대 단면적을 가지는 유연성 코드나 케이블을 부착한 후 육안검사로 판정한다.

필러단자(눌러조임형 단자)를 갖추고 있고 그 단자에서 30mm 이내인 곳에서 **전원코드**를 고정하지 않은 **휴대형** 기기에는 추가로 다음의 시험을 한다.

비고 - **전원코드**는 코드멈춤으로 고정될 수 있다.

고정나사 또는 너트를 순차적으로 헐겁게 한다. 단자 근방에서 전선의 모든 방향으로 2N의 힘을 가한다. 절연을 실시하지 않은 전선의 단말은 사람이 닿을 수 있는 금속부에 접촉할 수 없어야 한다.

25.22 기기용 인렛은 다음에 따른다.

- 접속기를 빼고 끼울 때에 **충전부**에 사람이 닿을 우려가 없도록 배치되어 있거나 또는 둘러싸여 있어야 한다.
- 접속기를 쉽게 끼울 수 있도록 위치하여야 한다.
- 접속기를 끼운 후 기기를 평탄한 면위의 통상 사용상태의 모든 위치에서도 접속기에 의하여 기기를 지지할 수 없도록 위치하여야 한다.
- 11항의 시험중에 외부금속부의 온도상승이 75K를 초과하는 경우에는 냉상태용의 기기용 인렛이 아니어야 한다. 다만, 통상 사용시에 전원 코드가 위의 금속부에 접촉할 우려가 없도록 되어 있는 기기는 이에 따르지 않는다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

비고 - IEC 60320-1에 적합한 기기용 인렛이 있는 기기는 접속기를 제거하거나 삽입하는 동안 **충전부**에 닿을 수 없어야 한다.

25.23 기기간 접속코드는 **전원코드**에 관한 규격에 적합하여야 한다. 다만, 다음을 제외한다.

- **기기간 접속코드**의 도체단면적은 기기의 정격전류로 정하는 것이 아니고 11항의 시험 때에 도체에 흐르는 최대전류로 결정한다.
- 전선에 인가되는 전압이 정격전압보다 낮은 경우에는 전선의 절연물 두께는 규정값 보다 얇게 할 수 있다.

적합여부는 육안검사, 측정으로 판정한다. 또 필요한 경우에는 16.3항에 규정한 절연내력 시험과 같은 시험을 하여 판정한다.

25.24 기기간 접속코드는 공구의 사용 없이는 분리될 수 없어야 한다. 다만 코드가 분리된 경우는

이 규격에 적합하게 되는 경우는 이에 따르지 않는다.

적합여부는 육안검사 및 필요한 경우에는 적절한 시험으로 판정한다.

25.25 콘센트에 삽입하는 기기용 핀의 치수는 해당 콘센트의 치수와 호환되어야 한다. 핀과 접촉 표면의 치수는 IEC 60083에 규정하는 해당 플러그의 치수에 따른다.

적합여부는 측정하여 판정한다.

26. 외부 전선용 단자 (Terminals for external conductors)

26.1 기기는 외부 전선의 접속용 단자 또는 단자와 동등한 효과를 가진 장치가 있어야 한다. 단자는 분리할 수 없는 커버를 제거한 후에만 닿을 수 있어야 한다. 다만, 접속하는데 공구가 필요하고 또한 그 접속으로부터 전선을 독립적으로 고정시키는데 도구가 제공된다면 접지단자는 사람이 닿을 수 있어도 된다.

비고 1 - IEC 60998-2-1에 따른 나사형 단자와 IEC 60998-2-2에 따른 나사 없는 단자 및 IEC 60999-1에 따른 조임구는 동등의 효과가 있는 장치로 간주한다.

비고 2 - 스위치와 같은 부품 단자는 이 항목의 요구사항에 적합하다면 외부 전선용 단자로 사용할 수 있다.

적합여부는 육안검사 및 손에 의한 시험으로 판정한다.

26.2 특별히 제작된 코드를 가진 기기를 제외한 **X형 부착** 기기 및 고정배선에 접속하는 기기는 납땜 접속을 제외하고 나사, 너트, 기타 이와 유사한 장치들로 전선을 접속할 수 있는 단자를 가지고 있어야 한다.

나사 및 너트는 다른 부품의 불임에 겸용하여서는 안된다. 다만, 전원 전선을 부착할 때에 빠질 수 없도록 되어 있는 경우에는 내부배선의 조임과 겸용할 수 있다.

납땜접속을 할 때에는 전선의 본래 위치를 유지하기 위하여 납땜에만 의지하지 않도록 배치하거나 고정하여야 한다. 다만, 충전부와 다른 금속부 사이의 **공간거리** 및 **연면거리**가 전선이 납땜된 접속부에서 빠져 나와도 부가절연의 규정된 값 미만이 되지 않도록 격벽을 설치한 경우에 납땜만을 사용할 수 있다.

비고 - 납땜을 하기 전에 전선을 단자의 구멍 안으로 구부리는 것은 금사코드의 경우를 제외하고 전선을 본래의 위치에 고정하는 적절한 수단으로 간주한다. 이때에 전선이 지나는 구멍이 너무 크지 않아야 한다.

적합여부는 육안검사 및 측정으로 판정한다.

26.3 X형 부착용 단자 및 고정배선에 접속하는 단자는 전선에 손상을 일으키지 않고 충분한 접촉 압력을 가진 금속 표면 사이의 전선을 조일 수 있는 구조여야 한다.

단자는 전선 조임부를 조이거나 풀 경우에 다음과 같이 되도록 고정하여야 한다.

- 단자에 헐거움이 생기지 않을 것 ;
- 내부배선에 외력이 가해지지 않을 것 ;

- 공간거리 및 연면거리가 29항에 규정한 값 미만이 되지 않을 것.

비고 1 - 2개의 나사로 고정하는 단자, 눈에 보이지 않도록 한 움푹 파인 곳에 1개의 나사로 고정하는 단자, 기타의 적절한 방법으로 고정하는 단자는 헐거움이 생길 우려가 없는 것으로 간주할 수 있다. 다른 방법으로 고정하지 않고 밀봉 컴파운드로 덮은 것은 충분하다고는 간주하지 않는다. 다만, 통상 사용시에 비틀림의 힘이 가해지지 않는 단자의 고정에는 자기응고성 수지를 사용하여도 된다.

적합여부는 육안검사 및 IEC 60999-1의 8.6항의 시험을 하여 판정한다, 이때에 규정 토크의 2/3의 토크를 가한다.

비고 2 - 전선에 겹침이나 날카로운 오목함이 생기면 전선이 손상된 것으로 간주한다.

26.4 특별히 제작된 코드를 가진 X형 부착용 단자를 제외한 X형 부착용 단자와 고정배선에 접속되는 단자는 전선에 특별한 준비가 없어도 된다. 조임 나사 또는 너트를 조일 때에는 전선이 미끄러져 빠질 수 없거나 그렇게 배치되어야 한다.

적합여부는 26.3항의 시험을 한 후 단자 및 전선을 육안검사로 판정한다.

비고 - 연선의 납땜, 케이블 러그, 구멍, 기타 이와 유사한 것 등의 사용은 요구사항을 충족하는 것으로 간주하지 않지만, 전선을 단자에 부착하기 전에 전선의 모양을 바꾸거나 단말을 강화하기 위해 연선을 꼬는 것은 허용된다.

26.5 X형 부착 기기의 단자는 전선을 부착할 때에 연선의 도체 1가닥이 단자에서 빠져 나온 경우에 위험해질 수 있는 다른 부분과 우연한 접촉이 일어나지 않도록 배치하거나 차단되어야 한다.

적합여부는 육안검사 및 다음의 시험으로 판정한다.

표 11에 규정한 공칭단면적을 가지는 유연성 전선의 끝에서 8mm 길이의 절연체를 제거한다. 연선의 선심 1가닥을 자유롭게 움직이도록 두고 나머지 선심을 단자에 완전히 넣고 조인다. 전선절연체가 갈라지지 않도록 하고 자유로이 움직이도록 선심을 모든 방향으로 구부린다. 이때에 격벽의 주위에서는 급격히 구부리지 않아야 한다.

비고 - 접지선에도 위의 시험을 적용한다.

충전부와 사람이 닿을 수 있는 금속부 사이에 어떠한 접촉도 일어나지 않아야 하고, **II종 구조**의 경우 **충전부**와 사람이 닿을 수 있는 금속부로부터 **부가절연**만으로 절연된 금속부 사이에 어떠한 접촉도 일어나지 않아야 한다.

26.6 X형 부착용 단자 및 고정배선에 접속하도록 되어 있는 단자는 표13에 규정한 공칭단면적을 가지는 전선을 접속할 수 있어야 한다. 다만, 특별히 제작된 코드를 사용할 때의 단자는 해당 코드의 접속을 확실히 할 수 있으면 된다.

표 13 - 전선의 공칭단면적

기기의 정격전류 (A)	공 칭 단 면 적 (mm ²)			
	유연성코드		고정배선용 코드	
3이하인 것	0.5	및 0.75	1	에서 2.5
3초과 6이하인 것	0.75	및 1	1	에서 2.5
6초과 10이하인 것	1	및 1.5	1	에서 2.5
10초과 16이하인 것	1.5	및 2.5	1.5	에서 4
16초과 25이하인 것	2.5	및 4	2.5	에서 6
25초과 32이하인 것	4	및 6	4	에서 10
32초과 40이하인 것	6	및 10	6	에서 16
40초과 63이하인 것	10	및 16	10	에서 25

적합여부는 육안검사, 측정으로 판정한다. 또, 규정된 최소 및 최대단면적을 가지는 케이블 또는 코드를 부착하여 판정한다.

26.7 X형 부착용 단자는 커버나 외각의 일부를 분리한 후에 사람이 닿을 수 있어야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

26.8 접지단자를 포함하여 고정배선에 접속하는 단자는 서로 근접한 곳에 있어야 한다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

26.9 필러(눌러조임)형 단자는 구멍에 끼워 넣은 전선의 끝이 보이도록 되어 있거나 또는 나사의 공칭지름의 1/2이상으로 최소 2.5mm이상의 거리만큼 나사구멍을 관통하도록 구조 및 배치되어 있어야 한다.

적합여부는 육안검사 및 측정으로 판정한다.

26.10 나사조임형 단자 및 나사 없는 단자는 평형평행금사코드의 접속에는 사용할 수 없다. 다만, 나사단자의 사용에 적합한 것을 사용하여 전선단자를 부착하는 것은 이에 따르지 않는다.

적합여부는 육안검사 및 접속부에 5N의 장력을 가하여 판정한다.

시험후 접속부에는 이 규격에 적합하지 않게 되는 손상이 없어야 한다.

26.11 Y형 부착 기기 및 **Z형 부착 기기**는 외부전선의 접속에 납땜, 용접, 압착단자, 기타 이와 유사한 방법을 사용할 수가 있다. **Ⅱ종 기기**는 전선을 본래의 위치를 유지하기 위하여 납땜, 압착단자, 용접의 방법에만 의존하지 않도록 배치 및 고정되어야 한다. 다만, **충전부와 다른 금속부 사이의 공간거리 및 연면거리**가 전선이 납땜된 접속부에서 빠져 나와 압착 접속부에서 풀릴 경우에 **부가절연**에 관해 규정된 값 미만으로 감소하지 않도록 격벽을 설치한 경우에는 이 방법을 단독으로 이용할 수 있다.

비고 1 - 납땜을 하기 전에 전선을 단자의 구멍을 안으로 구부리는 것은 금사코드의 경우를 제외하고 전선을 본래의 위치에 고정하는 적절한 수단으로 간주한다. 이때에 전선이 지나는 구멍이 너무 크지 않아야 한다.

비고 2 - 절연물과 유연성코드의 전선을 함께 조이는 단자근처의 고정은 적당한 추가 고정부분으로 간주한다.

적합여부는 육안검사 및 측정으로 판정한다.

27. 접지접속 (Provision for earthing)

27.1 절연불량이 발생하였을 때에 **충전부**가 될 우려가 있는 **0I종** 기기 및 **I종** 기기의 사람이 닿을 수 있는 금속부는 기기의 내부에서 접지단자 접속부에 확실히 접속되어 있거나 또는 기기용 인렛의 접지극에 확실하게 접속되어 있어야 한다.

접지단자 및 접지극을 중성선용의 단자에 접속하여서는 안된다.

0종 기기, **II종** 기기 및 **III종** 기기는 접지장치가 없어야 한다.

보호초저전압회로를 제외하고 **안전초저전압회로**를 접지하면 안된다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

비고 1 - 사람이 닿을 수 있는 금속부가 접지단자 또는 접지극에 접속되어 있는 금속부와 충전부가 차단되어 있으면, 이 금속부는 절연불량이 일어난 경우에 통전할 우려가 없는 것으로 간주한다.

비고 2 - **21.1**항의 시험에 견디지 못하는 장식커버의 뒤쪽의 금속부는 사람이 닿을 수 있는 금속부로 간주한다.

27.2 접지단자의 조임부는 유연히 풀릴 수 없도록 확실히 고정하여야 한다.

비고 1- 일반적으로는 눌러조임형 단자 이외의 단자로 도전용으로 통상 사용하고 있는 것은 이 요구사항에 적합한 탄력성이 충분한 것으로 간주한다. 다른 방법을 사용하는 경우에는 충분한 탄성이 있는 부품을 사용하는 등의 특별한 주의가 필요한 경우도 있다.

외부의 등전위접합 전선을 접속하는 단자는 공칭단면적이 2.5mm²에서 6mm²까지의 전선을 접속할 수 있고 또한 기기의 다른 부분 상호간의 접지접속에는 사용하여서는 안된다. 위의 단자는 **공구**의 사용 없이 전선을 풀 수가 없도록 되어 있어야 한다.

비고 2 - **전원코드**의 접지용 전선은 등전위접합 전선으로는 간주하지 않는다.

적합여부는 육안검사 및 손에 의한 시험으로 판정한다.

27.3 접지접속부가 있는 **분리할 수 있는 부분**이 기기의 다른 부분에 플러그로 접속이 된다면 접지접속이 전원접속보다 먼저 접속되어야 한다. 분리될 때는 전원접속이 접지접속보다 먼저 분리되어야 한다.

전원코드가 있는 기기에 있어서는 단자의 구조 또는 코드 멈춤과 단자 사이의 전선 길이는 코드 멈춤에서 미끄러져 빠질 때에 접지선이 당겨지기 전에 도전선이 당겨지도록 되어 있어야 한다.

적합여부는 육안검사 및 손으로 시험하여 판정한다.

27.4 외부전선을 접속하도록 되어 있는 접지단자의 각부는 그 부분에 접지선의 동 부분이 접촉되거나 또는 그 부분에 접촉되어있는 다른 금속에 의하여 부식이 생기지 않도록 되어있어야 한다.

접지접속을 하는 부분(금속제 틀 부분 또는 외각부분을 제외한다)은 충분한 내부식성을 가진 금속으로 되어 있어야 한다. 그 부분이 강철로 되어있을 때에는 중요부분을 두께가 최소한 5μm이상의 전기

도금이 되어있어야 한다.

비고 1 - 동 또는 동합금인 부분으로서 저온상태에서 사용하는 부분은 58%이상, 기타 부분에는 50%이상의 동을 함유하고 있는 부분 및 13%이상의 크롬을 함유하고 있는 스테인레스강 부분은 내식성이 충분하다고 간주한다.

비고 2 - 강철 부분에서는 특히 고장전류가 흐르기 쉬운 부분이 중요부분이 된다. 중요부분이 타당한지의 조사에는 그 부분의 형상에 따른 코팅의 두께를 고려하여야 한다. 의심스러운 경우에는 ISO 2178 또는 ISO 1463에 따라 코팅두께를 측정한다.

접촉압력을 가하거나 전달하도록만 되어 있는 도장 또는 도장되지 않은 강철 부분은 방청대책이 충분하여야 한다.

비고 3 - 접지접속을 하는 부분 및 접촉압력을 가하거나 전달하도록만 하는 부분의 예는 그림 10을 참조할 것.

비고 4 - 크롬산염가공 코팅 처리를 필요로 하는 부분은 통상 부식방지 대책을 충분히 갖추었다고 간주하지 않으나, 접촉압력을 가하거나 전달하는 경우에는 사용할 수가 있다.

접지용 단자의 본체가 알루미늄 또는 알루미늄합금체인 틀이나 외각의 일부로 되어 있는 경우에는 동과 알루미늄 또는 알루미늄 합금과의 접촉으로 부식이 생기지 않도록 예방조치를 하여야 한다.

적합여부는 육안검사 및 측정으로 판정한다.

27.5 접지단자 또는 접지극과 접지금속부와의 접속하는 경우에는 접속부의 저항을 낮게 하여야 한다.

보호초저전압회로에서 기초절연의 공간거리가 기기의 정격전압에 바탕을 둔다면, 이 요구사항은 보호초저전압회로의 연속 접지 접속부에는 적용하지 않는다.

적합여부는 다음의 시험으로 판정한다.

무부하전압이 12V이하인 교류 또는 직류전원을 사용하여 접지단자 또는 접지극과 사람이 닿을 수 있는 금속부와의 사이에 기기의 정격전류의 1.5배와 같은 전류 또는 25A의 전류중 큰 쪽의 전류로 통전한다.

기기의 접지단자 또는 기기용 인렛의 접지극과 사람이 닿을 수 있는 금속부와의 사이의 전압강하를 측정한다. 전류와 전압강하로부터 산출한 저항값은 0.1Ω이하이어야 한다.

비고 1 - 의심스러운 경우에는 정상상태가 될 때까지 시험을 한다.

비고 2 - 저항값의 측정에는 전원코드의 저항값은 포함하지 않는다.

비고 3 - 측정용 프로브의 끝과 시험중의 금속부와의 사이의 접촉저항이 시험결과에 영향을 미치지 않도록 주의한다.

27.6 인쇄회로기판의 인쇄도선은 수지형 기기에서 연속접지를 제공하기위해 사용되지 않아야 한다. 아래의 조건을 만족하면 다른 기기에서 연속접지를 제공하기 위해 사용되어도 된다.

- 최소 두 개의 트랙이 각기 독립적인 납땜점으로 사용되고 기기가 각 회로에 대해서 27.5에 적합한 경우;
- 인쇄회로기판의 재료가 IEC 60249-2-4 또는 IEC 60249-2-5에 적합한 경우.

적합여부는 육안검사와 관련시험으로 판정한다.

28. 나사 및 접속 (Screws and connections)

28.1 고장으로 이 규격에 부적합하게 되는 고정부분, 전기 접속부 및 연속접지 접속부는 통상 사용시에 발생하는 기계적 응력에 견디어야 한다.

이러한 목적으로 사용되는 나사는 아연, 알루미늄과 같이 연하고 변형되기 쉬운 금속이면 안된다. 나사가 절연물로 되어 있으면 그 공칭지름은 3mm 이상이어야 하고 어떠한 전기 접속부 또는 연속접지 접속부에도 사용되면 안된다.

전기 접속부 또는 연속접지 접속부에 사용된 나사는 금속에 조여야 한다.

금속제 나사로 바꾸면 **부가절연** 또는 **강화절연**에 악영향을 미칠 수 있는 경우의 나사는 절연성 재질이 아니어야 한다. 또, **X형 부착인 전원코드**를 교체하거나 **사용자가 보수**를 할 때에 분리할 수 있는 나사는 절연성 재질이 아니어야 한다. 다만, 금속나사로 교환하였을 때 **기초절연**에 악영향을 미칠 우려가 없는 것은 이에 따르지 않는다.

적합여부는 육안검사와 다음 시험으로 판정한다.

나사와 너트는 다음과 같은 경우에 시험된다.

- 전기 접속부에 사용 ;
- 2개 이상의 나사 또는 너트를 사용하지 않고 연속접지 접속부에 사용
- 아래의 예에서 조여질수 있는 경우
 - **사용자의 보수** 동안
 - **X형 부착**을 지닌 **전원코드**를 교환할 때
 - 설치하는 동안

나사 또는 너트를 급격한 힘이 가해지지 않도록 하여 다음 횟수로 조이거나 풀거나 한다.

- 절연성 재질인 나사구멍에 끼우는 나사는 10회;
- 너트 및 기타 나사는 5회

절연성 재질인 나사구멍에 끼우는 나사는 매번 완전히 분리하고 다시 조인다.

단자나사 및 너트의 시험은 표13에 규정한 최대단면적을 가지는 케이블이나 유연성코드를 단자에 부착한다. 매번 조이기전에 케이블 또는 유연성코드의 부착위치를 변경한다.

이 시험은 적절한 드라이버, 스패너 또는 열쇠를 사용하여 표14의 해당란의 토크를 가한다.

조였을 때에 구멍에서 튀어 나오지 않는 머리없는 금속나사에는 I란을 적용한다.

다음은 II란을 적용한다.

- 기타 금속나사 및 너트
- 절연물제 나사로서 다음에 해당하는 것
 - 나사의 바깥지름보다 큰 치수의 평형 육각머리나사 ;
 - 원통형 머리 및 열쇠용 구멍을 갖고, 그 구멍의 대각선 치수가 나사의 바깥지름보다 큰 것
 - -자형 또는 +자형 홈을 갖는 머리를 가지고 그 홈의 길이가 나사의 바깥지름의 1.5배를 초과하는 것

기타 절연물체 나사는 Ⅲ란을 적용한다.

표 14 - 나사 및 너트를 시험할 때 가하는 토크

나사의 공칭지름 (나사의 외경) (mm)	토크 (Nm)		
	I	II	III
2.8이하인 것	0.2	0.4	0.4
2.8초과 3.0이하인 것	0.25	0.5	0.5
3.0초과 3.2이하인 것	0.3	0.6	0.6
3.2초과 3.6이하인 것	0.4	0.8	0.6
3.6초과 4.1이하인 것	0.7	1.2	0.6
4.1초과 4.7이하인 것	0.8	1.8	0.9
4.7초과 5.3이하인 것	0.8	2.0	1.0
5.3을 초과하는 것	-	2.5	1.25

고정 또는 접속에 관한 지속적인 사용에 악영향을 줄 정도의 손상이 없어야 한다.

28.2 전기 접속부 및 연속접지 접속부는 수축이나 변형될 수 있는 절연물을 통하여 나사의 접속압력을 전달하는 구조는 안된다. 다만, 절연물의 수축 또는 변형을 보완하기 위해 금속부에 충분히 탄성을 주는 경우는 이에 따르지 않는다.

비고 - 세라믹 재질인 것은 수축 또는 변형의 우려가 없다.

이 요구사항은 0.5A이하의 전류가 흐르는 회로의 전기 접속부에는 적용하지 않는다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

28.3 금속판 나사는 도전부들을 함께 조일 경우의 전기 접속부에만 사용하여야 한다.

셀프테핑 나사는 완전한 기계식 나사산이 형성되어 있을 경우에만, 전기 접속부에 사용하여야 한다. 사용자 또는 설치자가 옮길 우려가 있는 것은 이런 나사를 사용하지 않아야 한다. 다만, 압축성형으로 나사산이 형성된 것은 이에 따르지 않는다.

통상 사용시 접속의 방해가 되지 않고 또한 각 접속부에 2개 이상의 나사를 사용하는 경우에는 셀프테핑 나사 및 금속판 나사를 연속접지 접속부에 사용할 수 있다.

적합여부는 육안검사에 의하여 판정한다.

28.4 기기의 다른 부분 상호간의 기계적 접속에 사용하는 나사 및 너트가 전기적 접속이나 연속접지 접속으로도 사용된다면 풀림 방지가 되어 있어야 한다.

비고 1 - 2개 이상의 나사를 사용하여 접속하는 경우 또는 별도로 접지회로가 있는 경우의 접지회로 나사에는 이 항을 적용하지 않는다.

비고 2 - 나사머리의 일부로 스프링와셔, 고정형 와셔 및 왕관형 와셔의 사용은 확실한 풀림 방지로 간주한다.

비고 3 - 온도상승으로 부드럽게 되는 밀봉콤파운드는 통상 사용시에 비틀림 응력이 가해지지 않는 나사 조임부에만 확실한 풀림 방지라고 간주한다.

전기적 접속부 또는 연속접지 접속부에 사용되는 리벳에는 통상 사용시 그 접속부에 비틀림 응력이 가해진다면 풀림 방지를 하여야 한다.

비고 4 - 이 항의 취지는 접지접속을 할 때에 2개 이상의 리벳이 필요하다는 것은 아니다.

비고 5 - 비원형의 몸통 또는 적당한 홈이 있는 것은 충분한 풀림 방지로 간주한다.

적합여부는 육안검사 및 손에 의한 시험으로 판정한다.

29. 연면거리, 공간거리 및 고체절연 (Clearances, creepage distances and solid insulation)

기기에 가해질 수 있는 전기적 응력에 견딜 수 있는 **공간거리**, **연면거리** 및 **고체절연**이 충분한 기기 구조를 가져야 한다.

적합여부는 29.1항에서 29.3항까지의 요구사항 및 시험으로 판정한다.

미시환경(타입A코팅)을 보호하거나 **기초절연**(타입B코팅)을 하기 위해 인쇄회로기판에 코팅할 경우, 부속서 J를 적용한다. 미시환경은 타입A코팅에서 오염등급1로 한다. 타입B코팅인 경우에는 **연면거리** 나 **공간거리**를 요구하지 않는다.

비고 1 - 요구사항과 시험은 보다 상세한 정보를 얻을 수 있는 IEC 60664-1에 기초한다.

비고 2 - **공간거리**, **연면거리** 및 **고체절연**의 평가는 개별적으로 실시되어야 한다.

29.1 14항의 임펄스전압시험에 부적합한 **기초절연**과 **기능절연**인 경우에는 **공간거리**가 표15의 과전압분류에 대한 **정격임펄스전압**을 고려했을 때 표16에 규정된 값 이상이어야 한다. 다만, 부품의 마모, 변형, 일부의 이동 또는 조립중에 거리가 영향을 받는 구조라면 1,500V 및 그 이상의 **정격임펄스전압**에 대한 **공간거리**는 0.5mm만큼 더 증가되며, 임펄스전압시험은 적용하지 않는다.

임펄스전압시험은 미시환경이 오염등급3 또는 **0종** 기기 및 **II종** 기기의 **기초절연**에는 적용하지 않는다.

비고 1 - 시험이 적용될 수 있는 구조의 예로, 단단한 부분을 가진 구조거나 물당하여 둔 구조가 있다.

거리가 영향을 받을 수 있는 구조의 예로, 납땜, 스냅-온 및 나사단자와 전동기 권선에서의 공간거리가 있다.

기기는 과전압 분류 II에 속한다.

비고 2 - 회로가 IEC 61643-1에 적합한 서지 억제 장치와 같은 기기 내부 장치에 의해 특별히 보호된다면, 과전압 분류 I을 적용할 수 있다.

비고 3 - 부속서 K에 과전압 분류에 관한 정보가 있다.

표 15 - 정격임펄스전압

정격전압 V	정격임펄스전압 V 과전압 분류		
	I	II	III
50 이하	330	500	800
50 초과 150 이하	800	1,500	2,500
150 초과 300 이하	1,500	2,500	4,000
비고 1 - 다상 기기의 경우, 선과 중성선 선간 또는 선과 접지간 전압을 정격전압으로 사용한다.			
비고 2 - 기기가 규정된 값보다 높은 과전압을 발생시킬 수 없다고 가정한 값이다. 높은 과전압을 발생시킨다면 공간거리는 그에 알맞게 증가되어야 한다.			

표 16 - 최소 공간거리

정격임펄스전압 V	최소 공간거리 ^a mm
330	0.5 ^{b, c}
500	0.5 ^{b, c}
800	0.5 ^{b, c}
1,500	0.5 ^c
2,500	1.5
4,000	3.0
6,000	5.5
8,000	8.0
10,000	11.0
^a 규정된 거리는 공기중의 공간거리 에만 적용한다.	
^b IEC 60664-1에 규정된 작은 공간거리 는 대량생산의 허용오차와 같은 실질적인 이유 때문에 채택되지 않는다.	
^c 오염등급3인 경우에 이 값을 0.8mm로 증가시킨다.	

적합여부는 육안검사 및 측정으로 판정한다.

조립하는 동안 다른 위치에서 단단하게 조여질 수 있는 6각형 너트와 같은 부분과 움직이는 부분은 가장 불리한 위치에 둔다.

공간거리를 줄이고자 전열소자를 제외한 노출도체 및 접근가능한 표면에 아래의 힘을 가한후 측정을 한다.

- 노출 도체의 경우 2N
- 사람이 닿을 수 있는 표면의 경우 30N

IEC 61032의 시험용 프로브 B로 힘을 가한다. 틈은 평평한 금속 조각에 의해 덮여있다고 가정한다.

비고 4 - **공간거리**의 측정방법은 IEC 60664-1에 규정되어있다.

비고 5 - **공간거리**를 평가하는 절차는 부속서 L에 있다.

29.1.1 기초절연의 공간거리는 정격임펄스전압을 고려하여 사용중에 일어날 수 있는 과전압을 견디기에 충분하여야 하고 표16의 값을 적용한다.

비고 - 과전압은 외부 전원이나 스위치 개폐에 의해서 생길 수 있다.

관형 시이즈식 전열소자(시이즈 히터)의 단자에서의 공간거리는 미시환경이 오염등급이 1이라면, 1.0mm로 줄일 수 있다.

권선의 래커칠한 도체는 노출도체로 간주한다.

적합여부는 측정으로 판정한다.

29.1.2 부가절연의 공간거리는 표16의 기초절연에서 규정된 값 이상이어야 한다.

적합여부는 측정으로 판정한다.

29.1.3 강화절연의 공간거리는 표16의 기초절연에서 규정된 값 이상이어야 한다. 다만, 정격임펄스전압에 대해 한단계 높은 단계를 기준으로 이용한다.

비고 - 이중절연의 경우, 기초절연과 부가절연사이에 중간 도전체가 없을 때 공간거리는 충전부와 사람이 닿을 수 있는 표면 사이에서 측정하고, 절연 시스템은 그림 11에 나타난 대로 강화절연으로 간주한다.

적합여부는 측정으로 판정한다.

29.1.4 기능절연의 경우 표16의 값을 적용한다. 다만, 기기가 기능절연 단락에 관한 19항에 적합하다면 공간거리를 규정하지 않는다. 래커칠된 도체의 교차점에서의 공간거리는 측정하지 않는다.

PTC 전열소자의 표면사이의 공간거리는 1mm로 줄일 수 있다.

권선의 래커칠한 도체는 노출도체로 간주한다. 다만, 교차점에서의 공간거리는 측정하지 않는다.

적합여부는 측정으로 판정하고 필요하다면 시험으로 판정한다.

29.1.5 정격전압보다 높은 동작전압을 가진 기기의 경우, 예를 들면 승압변압기의 2차측이나 또는 공진전압이 있는 경우에는, 표 16에서 공간거리 측정을 위해 사용된 전압은 동작전압의 최대값과 정격전압의 최대값 사이의 차와 정격임펄스전압의 합이어야 한다.

비고 1 - 표 16의 중간값에 관한 공간거리는 보간법으로 측정한다.

비고 2 - 공간거리 측정에 관한 전압이 10,000V 보다 높으면, IEC 60664-1의 표 2에 명시된 공간거리에 관한 값을 적용한다.

강압변압기의 2차 권선이 접지되거나 1차 권선과 2차 권선 사이에 접지 스크린이 있다면, 2차 측에 관한 기초절연의 공간거리는 표 16에 규정된 값 이상이어야 하고, 정격임펄스전압에 대하여는 한단계 낮은 단계를 기준으로 이용한다.

비고 3 - 접지 보호 스크린 또는 접지 2차 권선이 없는 절연변압기의 사용은 정격임펄스전압을 줄일 수 없다.

예를 들면 변압기의 2차 측과 같이 정격전압보다 낮은 전압이 인가된 회로에 대한 기능절연의 공간거리는 그 동작전압을 표15의 정격전압으로서 사용한다.

적합여부는 측정으로 판정한다.

29.2 기기는 재료 그룹 및 오염 등급을 고려하여 **연면거리**가 **동작전압**에 적합한 값 이상이 되는 기기 구조여야 한다.

비고 1 - 중성선에 접속된 부분의 **동작전압**은 상에 연결된 부분의 **동작전압**과 동일하다.

다음은 제외하고 오염등급 2를 적용한다.

- 절연물을 보호하기 위해 예방조치가 되어있으면 오염등급 1을 적용한다.
- 절연물이 도전성 오염에 노출이 되면 오염등급 3을 적용한다.

비고 2 - 오염등급의 설명은 부속서 M에 있다.

적합여부는 측정으로 판정한다.

비고 3 - **연면거리** 측정 방법은 IEC 60664-1에 규정되어 있다.

조립중 다른 위치에 단단하게 조일 수 있는 6각형 너트와 같은 부분과 가동 부분은 가장 불리한 위치로 한다.

연면거리를 줄이고자 전열소자를 제외한 노출도체 및 접근가능한 표면에 아래의 힘을 가한후 측정을 한다.

- 노출 도체에 대해서는 2N
- 사람이 닿을 수 있는 표면에 대해서는 30N

IEC 61032의 시험용 프로브 B로 힘을 가한다.

재료그룹과 비교트래킹지수(CTI) 값 사이의 관계는 IEC 60664-1의 2.7.1.3에 주어진 대로 다음과 같다.

- 재료그룹 I : $600 \leq CTI$;
- 재료그룹 II : $400 \leq CTI < 600$;
- 재료그룹 IIIa : $175 \leq CTI < 400$;
- 재료그룹 IIIb : $100 \leq CTI < 175$,

이 CTI 값은 용액 A를 사용하여 IEC 60112에 따라 얻어진다. 재료의 CTI 값을 알 수 없다면, 재료 그룹을 정하기 위해서 부속서 N에 따라 내트래킹지수(PTI) 시험은 규정된 CTI 값으로 시험한다.

비고 4 - IEC 60112에 따라 비교트래킹지수(CTI)에 관한 시험은 시험 조건하에서 다양한 절연물의 성능을 비교하기 위해만 들어졌다. 즉, 수평면에 떨어지는 소량의 물 오염물이 전해질 전도를 발생시키는 것이다. 이 시험은 질적인 비교를 하지만 트랙을 형성하는 경향을 가진 절연물의 경우에는 양적인 비교를 할 수 있다. 즉, 이를 비교트래킹 지수라 한다.

비고 5 - **연면거리**를 평가하는 절차는 부속서 L에 있다.

29.2.1 기초절연의 연면거리는 표17에 규정된 값 이상이어야 한다.

오염등급 1을 제외하고 14항의 시험이 특정한 **공간거리**를 검사하는데 사용된다면, 해당 **연면거리**는 표 16의 **공간거리**에 규정된 최소 치수 이상이어야 한다.

표 17 - 기초절연에 관한 최소 연면거리

동작전압 V	연면거리 mm 오염 등급						
	1	2			3		
		재료그룹			재료그룹		
		I	II	IIIa/IIIb	I	II	IIIa/IIIb
50 이하	0.2	0.6	0.9	1.2	1.5	1.7	1.9 ^a
50 초과 125 이하	0.3	0.8	1.1	1.5	1.9	2.1	2.4
125 초과 250 이하	0.6	1.3	1.8	2.5	3.2	3.6	4.0
250 초과 400 이하	1.0	2.0	2.8	4.0	5.0	5.6	6.3
400 초과 500 이하	1.3	2.5	3.6	5.0	6.3	7.1	8.0
500 초과 800 이하	1.8	3.2	4.5	6.3	8.0	9.0	10.0
800 초과 1,000 이하	2.4	4.0	5.6	8.0	10.0	11.0	12.5
1,000 초과 1,250 이하	3.2	5.0	7.1	10.0	12.5	14.0	16.0
1,250 초과 1,600 이하	4.2	6.3	9.0	12.5	16.0	18.0	20.0
1,600 초과 2,000 이하	5.6	8.0	11.0	16.0	20.0	22.0	25.0
2,000 초과 2,500 이하	7.5	10.0	14.0	20.0	25.0	28.0	32.0
2,500 초과 3,200 이하	10.0	12.5	18.0	25.0	32.0	36.0	40.0
3,200 초과 4,000 이하	12.5	16.0	22.0	32.0	40.0	45.0	50.0
4,000 초과 5,000 이하	16.0	20.0	28.0	40.0	50.0	56.0	63.0
5,000 초과 6,300 이하	20.0	25.0	36.0	50.0	63.0	71.0	80.0
6,300 초과 8,000 이하	25.0	32.0	45.0	63.0	80.0	90.0	100.0
8,000 초과 10,000 이하	32.0	40.0	56.0	80.0	100.0	110.0	125.0
10,000 초과 12,500 이하	40.0	50.0	71.0	100.0	125.0	140.0	160.0
비고 1 - 래커칠된 권선은 노출도선으로 간주하지만, 연면거리는 29.1.1을 고려할 때 표 16에 규정된 관련 공간거리보다 클 필요는 없다.							
비고 2 - 트랙이 안 생기는 유리, 세라믹 및 기타 무기재료의 경우, 연면거리는 관련 공간거리보다 클 필요는 없다.							
비고 3 - 절연변압기의 2차측 회로를 제외하고, 동작전압을 기기의 정격전압 이상으로 간주한다.							
^a 동작전압이 50V 이하인 경우는 재료그룹 IIIb를 허용한다.							

적합여부는 측정으로 판정한다.

29.2.2 부가절연의 연면거리는 표17의 기초절연에 관해 규정된 값 이상이어야 한다.

비고 - 표 17의 비고 1, 2는 적용하지 않는다.

적합여부는 측정으로 판정한다.

29.2.3 강화절연의 연면거리는 표17의 기초절연에 관해 규정된 값의 2배 이상이어야 한다.

비고 - 표 17의 비고 1, 2는 적용하지 않는다.

적합여부는 측정으로 판정한다.

29.2.4 기능절연의 연면거리는 표18에 규정된 값 이상이어야 한다. 다만, 연면거리는 기기가 기능절연을 단락한 상태에서 19항에 적합하다면 줄일 수 있다.

표 18 - 기능절연에 관한 최소 연면거리

동작전압 V	연면거리 mm 오염 등급						
	1	2			3		
		재료그룹			재료그룹		
		I	II	IIIa/IIIb	I	II	IIIa/IIIb
50 이하	0.2	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6	1.8 ^a
50 초과 125 이하	0.3	0.7	1.0	1.4	1.8	2.0	2.2
125 초과 250 이하	0.4	1.0	1.4	2.0	2.5	2.8	3.2
250 초과 400 ^b 이하	0.8	1.6	2.2	3.2	4.0	4.5	5.0
400 초과 500 이하	1.0	2.0	2.8	4.0	5.0	5.6	6.3
500 초과 800 이하	1.8	3.2	4.5	6.3	8.0	9.0	10.0
800 초과 1,000 이하	2.4	4.0	5.6	8.0	10.0	11.0	12.5
1,000 초과 1,250 이하	3.2	5.0	7.1	10.0	12.5	14.0	16.0
1,250 초과 1,600 이하	4.2	6.3	9.0	12.5	16.0	18.0	20.0
1,600 초과 2,000 이하	5.6	8.0	11.0	16.0	20.0	22.0	25.0
2,000 초과 2,500 이하	7.5	10.0	14.0	20.0	25.0	28.0	32.0
2,500 초과 3,200 이하	10.0	12.5	18.0	25.0	32.0	36.0	40.0
3,200 초과 4,000 이하	12.5	16.0	22.0	32.0	40.0	45.0	50.0
4,000 초과 5,000 이하	16.0	20.0	28.0	40.0	50.0	56.0	63.0
5,000 초과 6,300 이하	20.0	25.0	36.0	50.0	63.0	71.0	80.0
6,300 초과 8,000 이하	25.0	32.0	45.0	63.0	80.0	90.0	100.0
8,000 초과 10,000 이하	32.0	40.0	56.0	80.0	100.0	110.0	125.0
10,000 초과 12,500 이하	40.0	50.0	71.0	100.0	125.0	140.0	160.0
비고 1 - PTC 전열소자의 경우, PTC 재료표면의 연면거리는 250V 미만의 동작전압과 오염등급 1과 2의 관련 공간거리보다 클 필요는 없다. 다만, 단자 사이의 연면거리는 표에 규정된 값이어야 한다.							
비고 2 - 트랙이 안생기는 유리, 세라믹 및 기타 무기재료의 경우, 연면거리는 관련 공간거리보다 클 필요는 없다.							
^a 동작전압이 50V 이하인 경우는 재료그룹 IIIb를 허용한다.							
^b 380V~415V 범위의 정격전압을 가지는 기기의 상간 동작전압은 250V초과 400V이하이다.							

적합여부는 측정으로 판정한다.

29.3 부가절연 및 강화절연은 기기의 사용중에 발생할 수 있는 전기적 스트레스를 견디기 위하여 적절한 두께를 갖거나 충분한 수의 절연층을 가져야 된다.

적합여부는 다음의 방법으로 확인한다.

- 29.3.1항에 따른 측정, 또는
- 천연운모나 이와 유사한 비늘모양의 재료이외의 절연물이 2개 이상의 독립적인 절연층으로 이루어져 있다면 29.3.2항에 따라서 절연내력시험을 하거나
- 29.3.3항에 따라서 절연내력시험과 재료의 열특성에 대한 평가.

29.3.1 절연물의 두께는 다음 이상이어야 한다.

- 부가절연**인 경우는 1mm ;
- 강화절연**인 경우는 2mm.

29.3.2 절연물의 각층은 16.3항의 **부가절연**에 대한 절연내력시험에 견디어야한다. **부가절연**은 2개층 이상, **강화절연**은 3개층 이상의 절연층으로 구성되어야 한다.

29.3.3 절연물은 19항의 시험중에 측정된 최대온도상승 값에 50K를 더한 온도에서, 48시간동안 IEC 60068-2-2의 건열(dry heat)시험 Bb을 적용한다. 시험이 끝나는 시점에서 절연물에 대한 시험 온도 및 실내온도로 될 때까지 냉각된 후의 온도에서 16.3항의 절연내력시험을 한다.

19항을 시험하는 동안 측정된 절연물의 온도상승 값이 표3에 규정한 값 이하이면, IEC 60068-2-2의 시험은 하지 않는다.

30. 내열성 및 내화성 (Resistance to heat and fire)

30.1 비금속 외각, 접속부를 포함한 충전부를 유지하는 절연물 및 부가절연 또는 **강화절연**으로 사용하는 열가소성 절연물은 열화에 의하여 기기가 이 규격에 부적합하게 될 우려가 있는 것은 충분한 내열성을 가지고 있어야 한다.

이 요구사항은 유연성코드나 내부배선의 절연물이나 외장에는 적용하지 않는다.

적합여부는 관련 절연물을 IEC 60695-10-2의 불 프레셔시험으로 판정한다.

11항의 시험시에 측정한 최고온도상승 값에 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 를 더한 온도에서 시험을 한다. 다만, 이 경우의 온도는 다음 값 이상으로 한다.

- 외각부분은 $75^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 충전부를 유지하는 부분은 $125^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

다만, **부가절연** 또는 **강화절연**으로 사용되는 열가소성 절연물인 경우는 19항의 시험시에 측정한 최고온도상승 값에 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 를 더한 온도에서 시험을 한다. 다만, 이 온도가 위에 기술한 온도보다 높은 경우에는 위에서 기술한 온도에서 시험을 한다. 비자동복귀형 보호장치가 작동하여 19.4항의 시험이 도중에 중단되어 그 보호장치를 복귀시키기 위하여 커버를 분리하거나 **공구**를 사용할 필요가 있는 경우에는 19.4항에 의한 온도상승 값은 고려하지 않는다.

비고 1 - 코일 포머(former)인 경우에는 단자를 소정의 위치에 지지 또는 유지하는 부분만이 이 시험의 대상이 된다.

비고 2 - 세라믹 부분에는 이 시험을 적용하지 않는다.

비고 3 - 내열성시험의 선택 및 순서는 그림 O.1에 있다.

30.2 비금속재료 부분은 충분한 내착화성 및 내연소성을 가지고 있어야 한다.

장식용 마무리 부분, 눌, 기타 기기의 내부에서 발생한 불꽃에 의하여 착화되거나 그 불꽃을 확대시킬 우려가 없는 부분에는 이 요구사항을 적용하지 않는다.

적합여부는 30.2.1항의 시험으로 판정한다. 또한,

- 사람의 주의를 필요로 하는 기기인 경우, 30.2.2항을 적용한다.
- 사람의 주의를 필요로 하지 않는 기기인 경우, 30.2.3항을 적용한다.

인쇄회로기판의 기본 재료의 경우, 적합여부는 30.2.4의 시험으로 판정한다.

기기에서 제거한 비금속재료의 부분으로 시험한다. 글로우-와이어 시험을 할 경우, 통상 사용시와 같이 동일한 방향으로 둔다.

전선의 절연에 관해서는 이 시험을 실시하지 않는다.

비고 - 내화성시험의 선택 및 순서는 그림 O.2에 있다.

30.2.1 비금속재료 부분은 550℃에서 IEC 60695-2-11의 글로우-와이어 시험을 한다.

시험품이 관련 부분보다 얇은 것으로 IEC 60695-11-10에 따라 HB40이상으로 분류된 재료부분에는 글로우-와이어 시험을 실시하지 않는다.

부드러운 재료나 포말성 재료로 된 부분과 같은 글로우-와이어 시험을 할 수 없는 부분은 **HBF** 재료 범주에 관한 ISO 9772에 규정된 요구사항들을 만족하여야 하고, 시험품은 관련 부분보다 얇아야 한다.

30.2.2 사람의 주의를 필요로 하는 상태에서 운전하는 기기의 경우, 전류가 흐르는 접속부를 유지하는 절연물과 이 접속부에서 거리가 3mm 이내에 있는 절연물은 다음의 온도에서 IEC 60695-2-11의 글로우-와이어 시험을 한다.

- 통상 동작하는 동안 전류가 0.5A를 초과하여 흐르는 접속부의 경우, 750℃
- 기타 접속부의 경우, 650℃

비고 1 - 스위치 접점과 같은 부품의 접점은 접속부로 간주한다.

비고 2 - 글로우-와이어의 끝부분은 접속부 부근에 적용하여야 한다.

이 시험은 다음에는 적용하지 않는다.

- 용접된 접속부를 유지하는 부분 ;
- 19.11.1에 설명된 소전력회로의 접속부를 유지하는 부분 ;
- 인쇄회로기판의 납땜 접속부 ;
- 인쇄회로기판의 소형 부품의 접속부 ;
- 위 접속부의 3mm 이내에 있는 부분 ;
- 수지형 기기 ;

- 손이나 발로 스위치를 누르고 있어야 되는 기기 ;
- 손으로 연속적으로 부하를 거는 기기.

비고 3 - 소형 부품의 예로, 다이오드, 트랜지스터, 저항, 인덕터, 집적회로 및 주전원에 직접적으로 연결되지 않은 커패시터가 있다.

30.2.3 사람의 주의를 필요로 하지 않는 상태에서 운전되는 기기는 30.2.3.1과 30.2.3.2에 규정에 따라 시험한다. 다만, 이 시험은 다음에는 적용하지 않는다.

- 용접된 접속부를 유지하는 부분 ;
- 19.11.1에 설명된 소전력회로의 접속부를 유지하는 부분 ;
- 인쇄회로기판의 납땜 접속부 ;
- 인쇄회로기판에 실장된 소형 부품의 접속부 ;
- 위 접속부의 3mm 이내에 있는 부분.

비고 - 소형 부품의 예로, 다이오드, 트랜지스터, 저항기, 인덕터, 집적 회로 및 주전원에 직접적으로 연결되지 않은 커패시터가 있다.

30.2.3.1 통상 사용시 0.2A를 초과하는 전류가 흐르는 접속부를 유지하는 절연물과 이 접속부에서 거리가 3mm 이내에 있는 절연물은 IEC 60695-2-12에 따라 850℃이상의 글로우-와이어 가연성 지수를 가져야 하고 시험품은 관련 부분의 두께보다 얇아야 한다.

30.2.3.2 전류가 흐르는 접속부를 유지하는 절연물과 이 접속부에서 거리가 3mm 이내에 있는 절연물은 IEC 60695-2-11의 글로우-와이어 시험을 실시한다. 다만, 시험품이 관련 부분의 두께보다 얇다면 적어도 다음 온도에서 IEC 60695-2-13에 따라 글로우-와이어 연소 온도를 가지고 분류된 재료로 글로우-와이어 시험을 하지 않는다.

- 통상 동작하는 동안 전류가 0.2A를 초과하여 흐르는 접속부의 경우, 775℃ ;
- 기타 접속부의 경우, 675℃.

IEC 60695-2-11의 글로우-와이어 시험을 실시할 때, 온도는 다음과 같다.

- 통상 동작하는 동안 전류가 0.2A를 초과하여 흐르는 접속부의 경우, 750℃ ;
- 기타 접속부의 경우, 650℃.

비고 1 - 스위치 접점과 같은 부품의 접점은 접속부로 간주한다.

비고 2 - 글로우-와이어의 끝부분은 접속부 부근에 적용하여야 한다.

IEC 60695-2-11의 글로우-와이어 시험에 견디지만 시험동안 2초이상 불꽃이 지속되는 부분은 다시 다음의 시험을 한다. 지름이 20mm이고 높이가 50mm인 수직 실린더내에 들어가는 접속부 윗부분은 부속서 E의 니들-프레임 시험을 실시한다. 다만, 부속서 E의 니들-프레임 시험에 적합한 격벽으로 차단된 부분은 시험을 하지 않는다.

시험품이 관련 부분의 두께보다 얇은 것으로, IEC 60695-11-10에 따라 V-0 또는 V-1로 분류된 재료를 사용하고 있는 부분에는 니들-프레임 시험을 시험하지 않는다.

30.2.4 인쇄회로기판의 기본재료는 부속서 E의 니들-프레임 시험을 한다. 인쇄회로기판이 통상 사용 시와 같이 위치하고 있을 경우 방열 효과가 가장 낮은 인쇄회로기판의 가장자리에 불꽃을 적용한다.

비고 - 부품이 실장된 인쇄회로기판에서 시험을 하여도 된다. 다만, 부품의 연소는 무시한다.

다음 부분에는 이 시험을 실시하지 않는다.

- 19.11.1에 설명된 소전력회로의 인쇄회로기판 ;
- 다음의 내부에서 사용되는 인쇄회로기판
 - 불꽃이나 뜨거운 방울을 가두는 금속 외곽 ;
 - 수지형 기기 ;
 - 손이나 발로 스위치를 누르고 있어야 되는 기기 ;
 - 손으로 연속적으로 부하를 거는 기기 ;
- 시험품이 인쇄회로기판의 두께보다 얇은 것으로, IEC 60695-11-10에 따라 재료가 V-0로 분류된 경우.

31. 내부식성 (Resistance to rusting)

부식으로 기기가 이 규격에 부적합하게 될 수 있는 철 부분은 부식 보호대책이 충분히 실시되어야 한다.

비고 - 필요하다면, 제2부(개별규격)에서 시험방법을 규정한다.

32. 방사선, 유독성 및 이와 유사한 위험성 (Radiation, toxicity and similar hazards)

기기는 유해한 방사선을 발생하지 않으며 독성 또는 이와 유사한 위험이 없어야 한다.

비고 - 오존발생 기능이 있는 기기에 대해서는 아래의 시험을 적용하고, 제2부(개별규격)에서 시험방법이 규정되어 있는 경우 해당 개별규격을 따른다.

오존이 발생하는 기기의 오존 농도는 지나치지 않아야 하며, 적합 여부는 다음 시험에 의해 확인한다.

시험은 틈새가 없고 크기가 2.5 m×3.5 m×3.0 m이고 벽이 폴리에틸렌 시트로 덮여 있는 상온, 상습의 방에서 시행한다. 기기는 사용설명서에 따라 배치한다. 다만, 테이블 위에서 사용되는 기기는 바닥 위 약 750 mm가 되도록 방의 중간에 위치시킨다.

기기에 정격전압을 인가하고 오존이 최대로 발생할 수 있도록 다음과 같은 시간동안 동작시킨다.

- 1회 연속 동작시간이 1시간 이내인 경우 : 기기에서 허용 가능한 최대 시간
- 1회 연속 동작시간이 1시간 초과되는 경우 : 기기에서 허용 가능한 최대 시간(24시간을 초과하는 경우에는 24시간)

오존 채취 튜브는 기기의 오존 토출구 또는 기기의 표면으로 부터 50 mm 떨어진 공기 흐름 내에 설치한다.

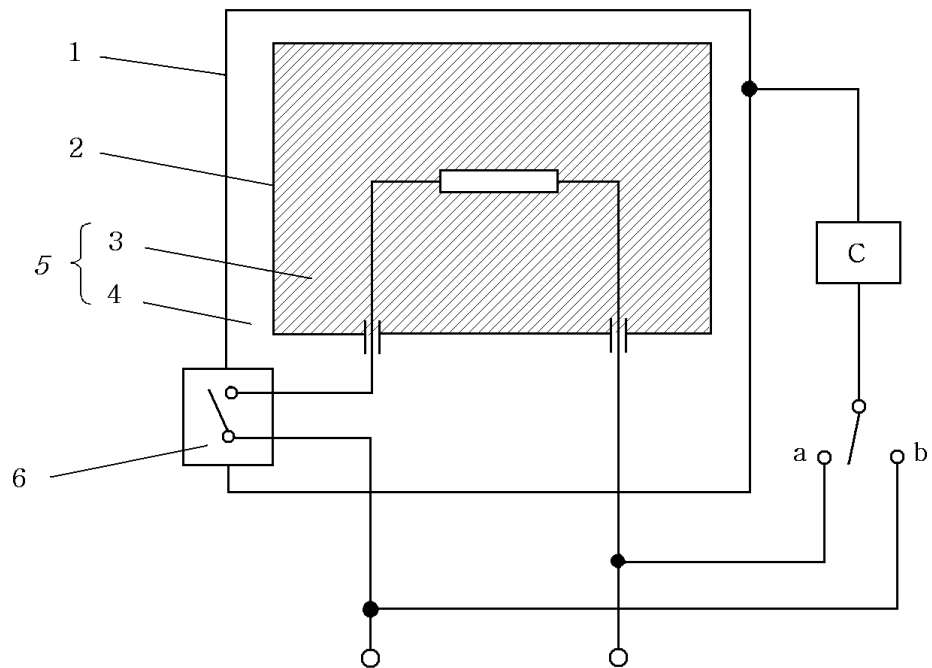
시험하는 동안 측정된 최대 오존 농도에서 시험에 앞서 측정된 주변의 오존 농도를 뺀 방안의 오존 백분율이 다음을 초과해서는 안된다.

- 1회 연속 동작시간이 1시간 이내인 경우 : 1×10^{-5}
- 1회 연속 동작시간이 1시간 초과되는 경우 : 5×10^{-6}

용기 등을 개방할 수 있는 기기에 대해서는 동작 완료후 개방조건에서도 동일하게 측정하며, 오존백분율은 1회 연속 동작시간이 1시간 이내인 경우와 1시간 초과되는 경우 각각 1×10^{-5} 및 5×10^{-6} 을 초과해서는 안된다.

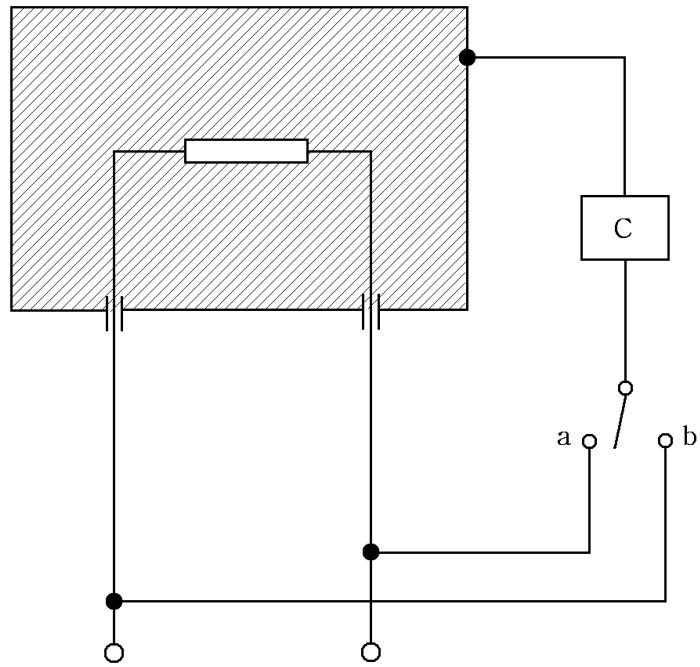
비고 1 - 설명서에 기기를 30㎡ 체적 이상의 공간에 설치해야 한다고 기술되어 있는 제품의 경우에는 설명서에 기재된 바에 따라 시험실의 크기도 같이 증가시킬 수 있다.

비고 2 - 교육을 받은 전문가가 살균, 탈취 등을 목적으로 사용하는 기기에는 적용하지 않는다. 다만, 7.17에 따른 오존농도 및 오존발생량은 $\pm 20\%$ 오차 범위내에 있어야 한다.



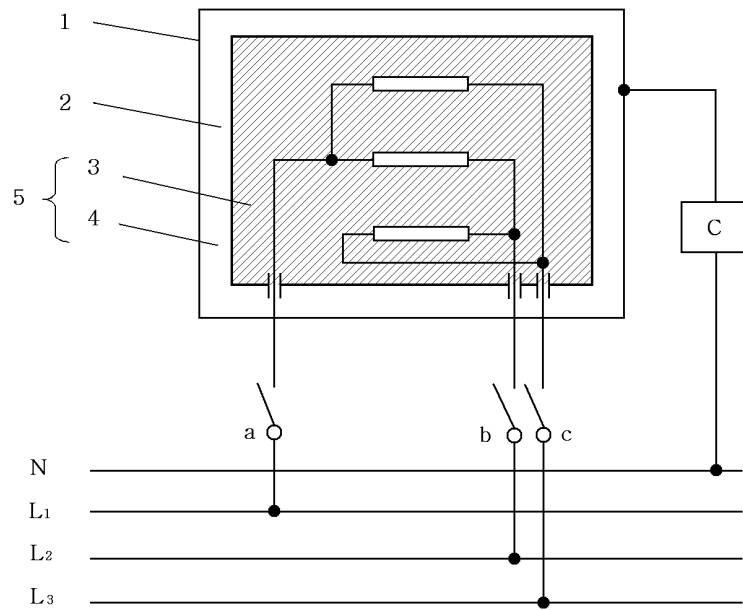
- C IEC 60990의 그림 4의 회로
 1 사람이 닿을 수 있는 부분
 2 사람이 닿을 수 없는 금속부
 3 기초절연
 4 부가절연
 5 이중절연
 6 강화절연

그림 1 - 단상접속인 II종 기기의 온도상승시의 누설전류 측정회로



C IEC 60990의 그림 4의 회로

그림 2 - 단상접속인 II종 이외의 기기의 온도상승시의 누설전류 측정회로

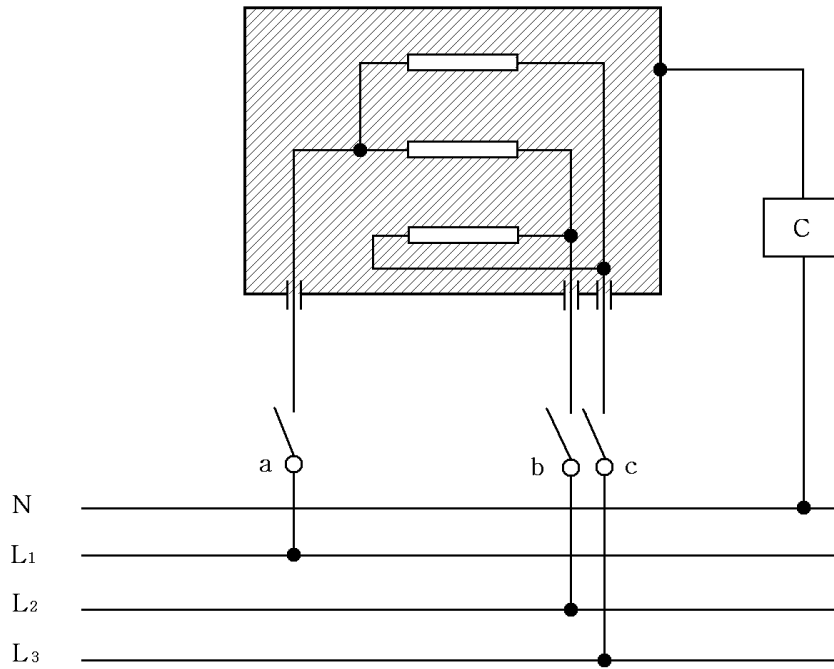


접속부와 전원

L_1, L_2, L_3, N 중성선이 있는 전원전압

- C IEC 60990의 그림 4의 회로
- 1 사람이 닿을 수 있는 부분
- 2 사람이 닿을 수 없는 금속부
- 3 기초절연
- 4 부가절연
- 5 이중절연

그림 3 - 3상접속인 II종 기기의 온도상승시의 누설전류 측정회로



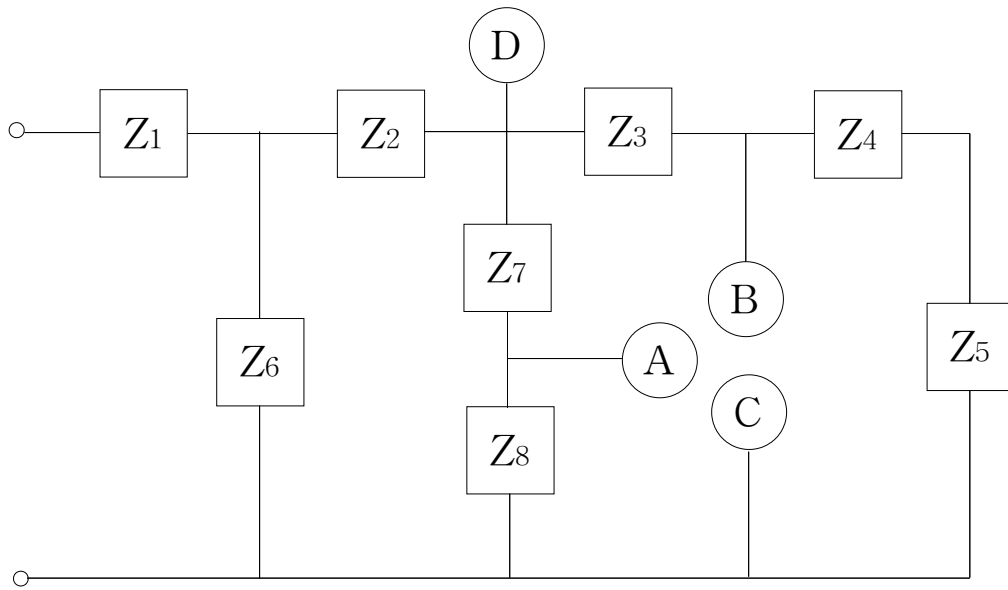
C IEC 60990의 그림 4의 회로

접속부와 전원

L₁, L₂, L₃, N 중성선이 있는 전원전압

그림 4 - 3상접속인 II종 이외의 기기의 온도상승시의 누설전류 측정회로

그림 5 - 공란



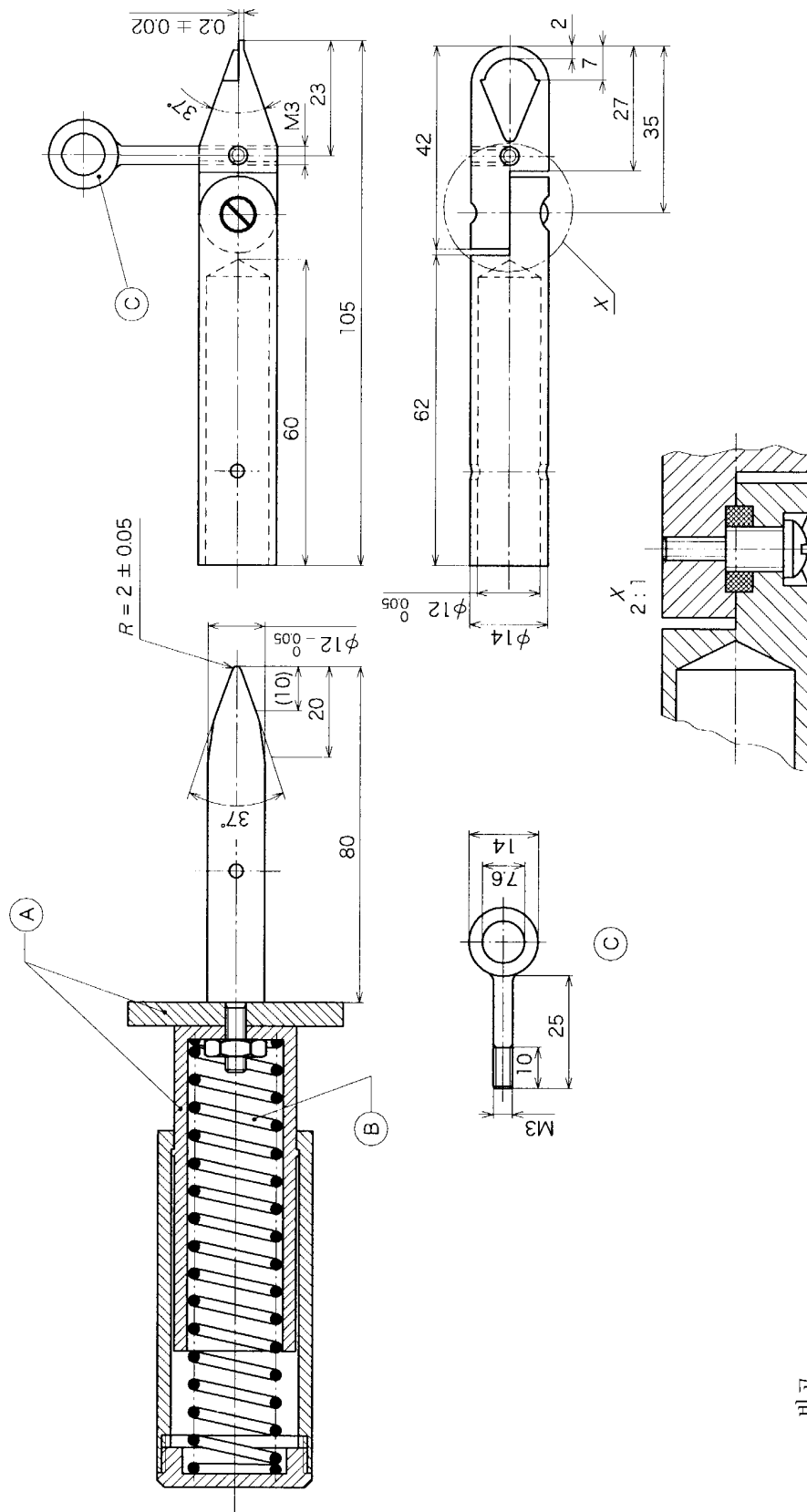
D는 외부전원으로 뽑아 쓸 수 있는 최대전력이 15W를 초과하는 점으로 전원에서 가장 멀리 떨어진 점이다.

A 및 B는 외부전원으로 뽑아 쓸 수 있는 최대전력이 15W이하인 점으로 전원에서 가장 가까운 점이다. 여기가 소전력 지점이다.

A점 및 B점을 각각 C점과 단락한다.

19.11.2항에 규정한 고장상태 a)에서 f)까지를 각각 Z_1 , Z_2 , Z_3 , Z_6 및 Z_7 에 적용한다.

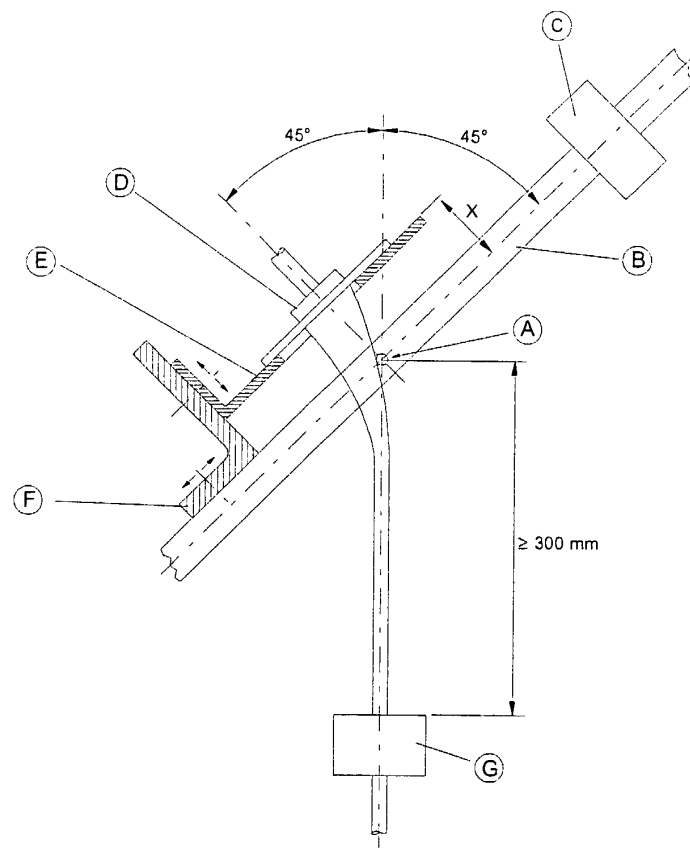
그림 6 - 소전력 지점을 가지는 전자회로의 예



- 비고
- A 절연재료
 - B 스포링 지름 18mm
 - C 루프(loop)

단위 : mm

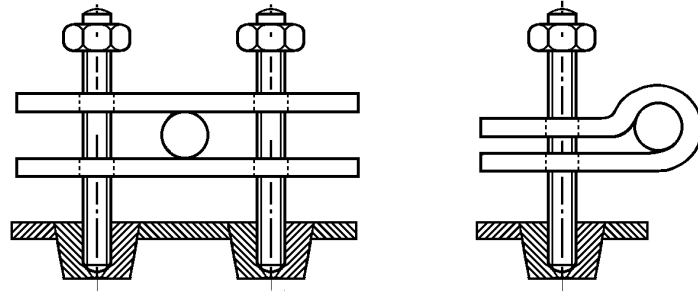
그림 7 테스트 핑거 네일 (Test finger nail)



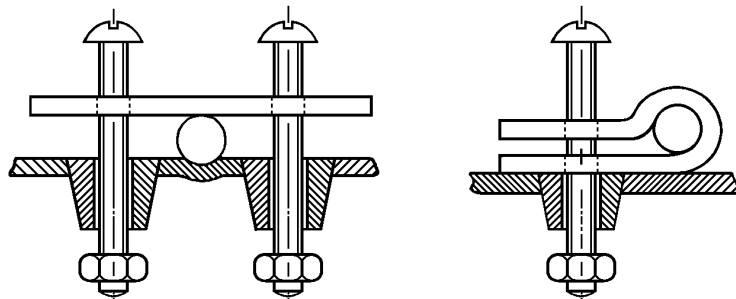
- A 회전축
- B 회전판
- C 평형 추
- D 시험품
- E 위치조정판
- F 조정식 브래킷
- G 부하(추)

그림 8 - 굴곡시험기

허용되는 구조



기기에 못이 단단히 부착되어 있는 구조

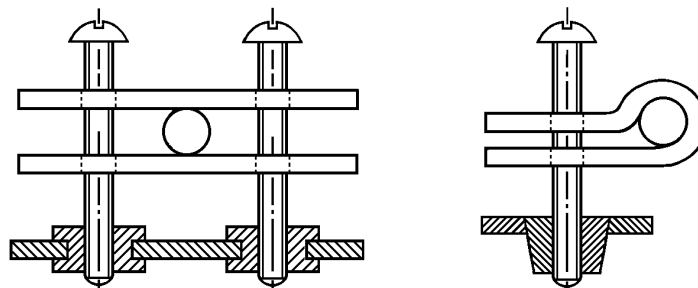


기기 절연물의 일부가 코드 조임부를 형성하도록 되어있는 구조

조임 고정구 1개가 기기에 부착되어 있는 구조

비고 - 조임나사는 기기의 나사 구멍이나 너트로 고정된 구멍을 통하여 고정시킬 수 있다.

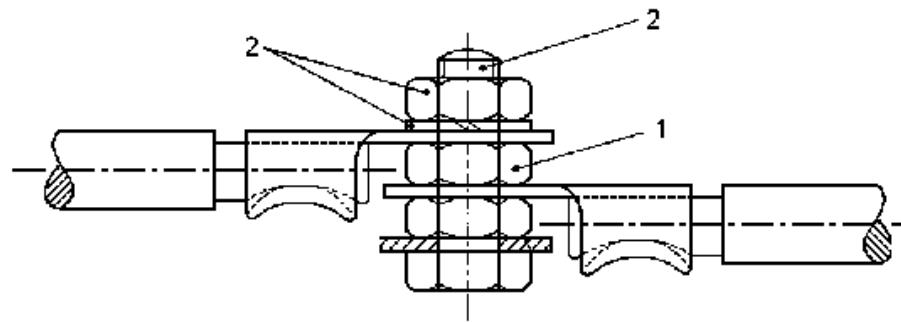
허용되지 않는 구조



기기에 단단히 고정되지 않은 부분을 나타내는 구조

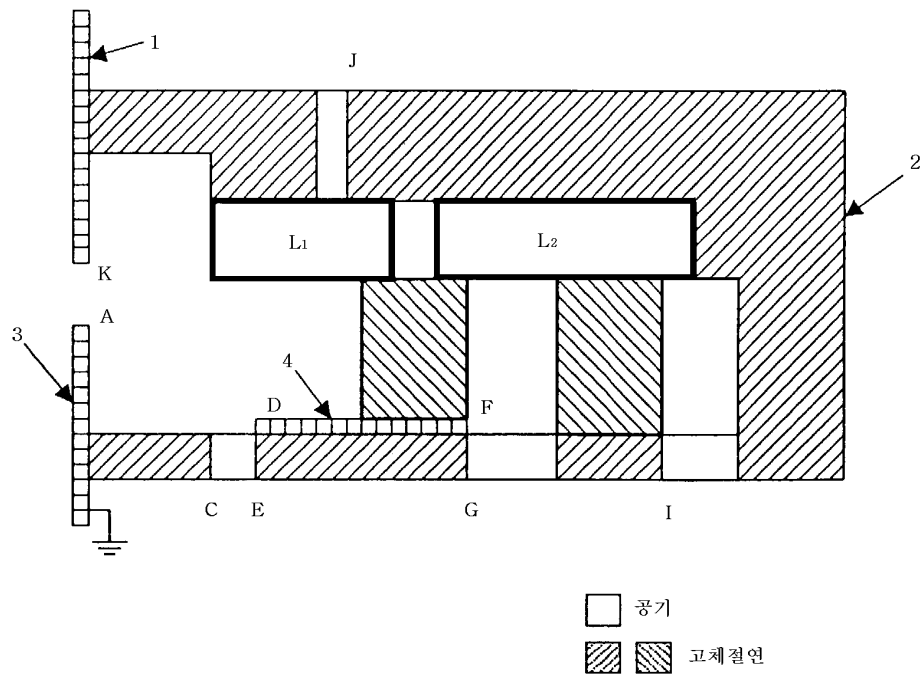
비고 - 조임나사는 기기의 나사 구멍이나 너트로 고정된 구멍을 통하여 고정시킬 수 있다.

그림 9 - 코드멈춤 구조



- 1 연속 접지 부분
- 2 접촉압력을 가하거나 전달하는 부분

그림 10 - 접지단자부의 예



- 1 사람이 닿을 수 있는 비접지 금속부
- 2 외곽
- 3 사람이 닿을 수 있는 접지 금속부
- 4 사람이 닿을 수 없는 비접지 금속부

충전부 L_1 과 L_2 는 구멍을 포함한 플라스틱 외곽으로 각각 부분적으로 둘러싸여서 공기에 의해 부분적으로 분리되고 고체절연과 접촉하고 있다. 사람이 닿을 수 없는 금속부가 구조내부에 포함되어 있다. 2개의 금속 커버가 있고, 그중 하나는 접지되어 있다.

절연형식	공간거리
기초절연	L_1A L_1D L_2F
기능절연	L_1L_2
부가절연	DE FG
강화절연	L_1K L_1J L_2I L_1C

비고 - 공간거리 L_1D 또는 L_2F 가 강화절연의 공간거리 요구사항에 적합하면, 부가절연의 공간거리 DE 또는 FG 는 측정하지 않는다.

그림 11 - 공간거리의 예

부속서 A

(참고)

루틴시험(Routine tests)

개요

루틴시험은 안전성을 손상시킬 수 있는 제조 편차를 발견하기 위해 각 기기의 제조자가 시험하는 것을 목적으로 하고 있다. 통상적으로 조립한 후의 완제품 기기로 시험하지만, 이후의 제조공정이 결과에 영향을 미치지 않는다면 제조자는 제조중의 적절한 단계에서 시험을 수행할 수 있다.

비고 - 부품은 제조중 미리 루틴시험을 실시한 경우에는 이들의 시험은 하지 않는다.

안전수준이 이 부속서에 시험으로 규정된 것과 동등하다면 제조자는 다른 루틴시험 절차를 사용할 수 있다.

이 시험은 가장 중요한 안전성 측면을 포함하는데 최소한 고려되는 필수적인 시험이다. 추가 루틴시험이 필요한지를 결정하는 것은 제조자의 책임이다. 몇몇 시험은 실행 불가능하거나 부적절하고 시험이 불필요하다는 것을 기술적인 고찰로서 결정할 수 있다.

이 시험 중 제품이 부적합하다면, 재가공하거나 조정한 뒤에 재시험을 한다.

A.1 연속 접지 시험

12V(교류 혹은 직류) 이하의 무부하 전압을 가지는 전원으로 10A 이상의 전류를 사람이 닿을 수 있는 접지 금속부와 다음 부분 사이에 흐르게 한다.

- **0I종** 기기 및 고정배선에 영구적으로 접속하도록 되어있는 **I종** 기기는 접지 단자;
- 기타의 **I종** 기기는
 - 플러그의 접지 핀 또는 접지 접점
 - 기기용 인렛의 접지 핀

전압 강하를 측정하고 저항을 계산하였을 때, 다음 값 이하이어야 한다.

- **전원코드**가 있는 기기는 0.2Ω 또는 **전원코드**의 저항에 0.1Ω 을 더한 값
- 기타 기기는 0.1Ω

비고 1 - 전압 강하가 측정 가능한 기간동안만 이 시험을 한다.

비고 2 - 측정 프로브의 팁(tip)과 시험중인 금속부와의 사이의 접촉저항이 시험결과에 영향을 미치지 않도록 주의한다.

A.2 절연내력시험

기기의 절연에 약 50Hz 또는 60Hz의 주파수를 가지는 실질적인 정현파형 전압을 1초동안 인가한다. 시험전압의 값과 적용 지점은 표 A.1에 명시한다.

표 A.1 - 시험전압

적용 지점	시험전압		
	0종, 0I종, I종 및 II종 기기		III종 기기
	정격전압		
	150V 이하	150V 초과	
충전부와 충전부와 다음으로 분리된 사람이 닿을 수 있는 금속부 사이			
• 기초절연	800	1000	400
• 이중 또는 강화절연 ^{a, b}	2000	2500	-
^a 이 시험은 0종 기기에 적용하지 않는다.			
^b 0I종 기기와 I종 기기의 경우, 시험이 부적당한 것으로 간주된다면 II종 구조의 부분에 이 시험을 실시할 필요는 없다.			

비고 1 - 계전기(릴레이)에 의해 제어되는 전열소자와 같이, 시험전압이 모든 관련 절연에 적용되도록 시험중 운전상태가 되는 기기에 필요할 수 있다.

절연파괴가 생기지 않아야 한다. 절연파괴는 시험 회로의 전류가 5mA를 초과할 경우 일어난다고 간주한다. 다만, 누설전류가 큰 기기는 30mA까지 한계값을 증가시킬 수 있다.

비고 2 - 시험용 회로에는 전류가 한계값을 초과하였을 때 트립시키는 전류감도장치를 포함한다.

비고 3 - 고전압변압기는 한계 전류에서 명시된 전압을 유지할 수 있어야 한다.

비고 4 - 교류전압으로 시험하는 것 대신에, 절연물에 표 값의 1.5배의 직류전압을 인가할 수 있다. 5Hz이하 주파수를 가지는 교류전압은 직류전압으로 간주한다.

A.3 기능시험

오접속 또는 부품의 조정이 안전성에 관계하고 있으면 기기의 정확한 기능에 대하여 육안검사 또는 적절한 시험으로 판정한다.

비고 - 예를 들면, 전동기 회전의 정확한 방향의 확인 및 인터록 스위치의 적절한 동작확인이다. 여기에서 온도제어 또는 보호장치의 시험을 요구하지 않는다.

부속서 B

(표준)

충전식 전지를 전원으로 사용하는 기기

이 규격에 대한 다음 변경사항은 기기내에서 재충전되는 배터리를 전원으로 사용하는 기기에 적용한다.

비고 - 이 부속서는 배터리 충전기에는 적용하지 않는다.(KS C IEC 60335-2-29)

3 정의

3.1.9 통상 동작

다음 조건에서의 기기의 동작 :

- 완전히 충전된 배터리에 의하여 전원이 인가되는 기기는 관련 제2부의 개별규격에 따라 운전한다.
- 기기가 동작할 수 없을 정도까지 초기에 배터리를 방전시키고 충전한다.
- 가능하다면, 기기가 동작할 수 없을 정도까지 초기에 배터리를 방전시킨 채로 주전원에서 배터리 충전기를 통하여 기기에 전원을 인가한다. 기기는 관련 제2부의 개별규격에 따라 운전한다.
- 기기가 각기 다른 부분으로 분리될 수 있는 두 부분 사이가 유도결합(inductive coupling)으로 되어 있으면 분리할 수 있는 부분을 떼어내고 주전원에서 전원을 인가한다.

3.6.2

비고 - 기기를 버리기 전에 배터리를 폐기하기 위해서 기기의 일부를 제거할 때는 사용설명서에 이 부분이 제거되어야한다고 기술되었더라도 분리할 수 있는 부분으로 간주하지 않는다.

5 시험에 관한 일반조건

5.101 주전원에 의하여 전원이 공급되는 기기는 **전동기 구동기기**의 규정으로 시험한다.

7 표시 및 사용설명

7.1 사용자가 교환할 수 있는 배터리가 내장된 기기의 배터리 수납부는 배터리전압 및 단자의 극성을 표시하여야 한다.

비고 1 - 색을 사용할 때는, + 단자는 빨간색으로 또 - 단자는 검은색으로 한다.

비고 2 - 색을 극성 표시로만 사용하여서는 안된다.

7.12 사용설명서에는 충전에 대한 정보가 있어야 한다.

사용자가 교환할 수 있는 배터리가 내장된 기기의 사용설명서에는 다음 내용을 포함하여야 한다.

- 배터리의 형식
- 배터리의 극성배치
- 배터리의 교환방법
- 사용한 배터리의 안전한 처분에 관한 세부사항
- 재충전할 수 없는 배터리의 사용에 관한 경고
- 배터리 누액의 처리방법

환경에 대하여 위험한 재료를 포함한 배터리를 내장하는 기기의 사용설명서에는 배터리의 제거방법에 대한 상세한 설명이 있어야 하고 또한 다음 사항이 있어야 한다.

- 배터리는 기기를 폐기하기 전에 기기에서 분리하여야 한다.
- 배터리를 분리할 때는 기기를 전원으로부터 차단하여야 한다.
- 배터리를 안전하게 처분하여야 한다.

7.15 배터리와 관련된 것 이외의 표시는 주전원에 연결된 기기 부분에 표기하여야 한다.

8 충전부에 대한 감전보호

8.2 사용설명서에 따라 사용자가 교환할 수 있는 배터리를 가진 기기는 **충전부**와 배터리 수납부의 내면과의 사이에는 **기초절연**이 필요하다. 배터리 없이 운전될 수 있는 기기는 **이중절연** 또는 **강화절연**이 필요하다.

11 온도상승

11.7 사용설명서에 기재한 시간이나 24시간 중 더 긴 시간동안 배터리를 충전한다.

19 이상 운전

19.1 기기에는 19.101, 19.102 및 19.103의 시험도 한다.

19.10 적용하지 않는다.

19.101 기기는 **정격전압**을 168시간 인가하고 이 시간동안 배터리를 연속적으로 충전한다.

19.102 공구의 사용없이 분리할 수 있는 배터리를 갖는 기기와 얇고 직선모양의 막대기로 단락할 수 있는 단자를 가진 기기에 대하여는 배터리를 완전히 충전하고 배터리단자를 단락한다.

19.103 사용자가 교환할 수 있는 배터리를 가진 기기는 배터리를 제거하거나 또는 구조상 허용되는 모든 위치에서 **통상 동작상태**로 정격전압을 인가하여 작동시킨다.

21 기계적 강도

21.101 콘센트에 접속하기 위한 핀을 갖는 기기는 충분한 기계적 강도를 가져야한다.

적합여부는 핀을 내장한 기기의 부분을 IEC 60068-2-32의 자유낙하시험 절차2를 하는 것으로 판정한다.

낙하회수는 다음과 같다.

- 그 부분의 무게가 250g 이하인 경우에는 100회;
- 그 부분의 무게가 250g을 초과하는 경우에는 50회

시험 후 8.1, 15.1.1, 16.3 및 29항의 요구사항에 적합하여야 한다.

22 구조

22.3

비고 - 콘센트에 접속하기 위한 핀을 갖는 기기는 가능하면 완전히 조립하여 시험한다.

25 전원접속 및 외부 유연성 코드

25.13 안전초저압에서 작동하는 기기간 **접속코드**에는 추가 보강이나 붓싱이 필요없다.

30 내열성 및 내화성

30.2 충전하는 동안 주전원에 접속되는 기기의 부분은 30.2.3항을 적용한다. 기타 부분은 30.2.2항을 적용한다.

부속서 C

(표준)

전동기의 노화시험

이 부속서는 전동기 권선절연의 온도등급에 의심스러운 경우에 적용한다. 예를 들면 다음과 같다.

- 전동기 권선의 온도상승 값이 표3에 규정한 값을 초과하는 경우;
- 알려진 절연물을 관례에 따르지 않는 방법으로 사용하고 있는 경우;
- 온도등급이 다른 재료를 조합하여 사용하고 있는 것으로 온도등급이 가장 낮은 재료에 대한 허용 온도보다 높은 온도에서 사용하고 있는 경우;
- 충분한 경험이 없는 곳, 예를 들면 인티그럴코어(integral core)의 절연을 사용한 전동기 내부의 재료로 사용하고 있는 경우

전동기 시험품 6대에 대하여 시험을 한다.

각 전동기의 회전자를 구속하고, 회전자 권선 및 고정자 권선에 각각 전류를 흘린다. 이때에, 해당 권선의 온도가 11항의 시험시에 도달한 최고 온도상승 값에 25K를 더한 값과 동등한 값이 되도록 전류를 흘린다. 그 후, 다음 표C.1의 어느 것을 선택하여 해당 값만큼 다시 온도를 상승시킨다. 표 해당란에 규정한 시간동안 전류를 흘린다.

표 C.1 - 시험조건

다시 상승시키는 온도 (K)	전류를 흘리는 시간 (h)
0±3	p ^a
10±3	0.5p
20±3	0.25p
30±3	0.125p
비고 - 선택된 온도 상승은 제조자가 선택한다.	
^a 관련 제2부(개별규격)에서 특별한 규정이 없는 한 p는 8,000으로 한다.	

전류를 흘리는 시간을 4등분하고, 4등분한 각각의 시간이 경과할 때마다 전동기에 48시간동안 15.3항의 습도 시험을 한다. 마지막 습도 시험을 한 후, 절연부는 16.3항의 절연내력시험에 견디어야 한다. 이때에, 시험전압은 규정한 값의 50%로 감소한다.

위의 4등분한 각 시간동안 경과한 후의 습도 시험에 앞서 13.2항에 따라 절연시스템의 누설전류를 측정한다. 이때에, 절연시스템 부분을 구성하고 있지 않은 부품은 분리하여 측정을 한다.

누설전류는 0.5mA이하이어야 한다.

4등분중 첫 번째의 기간중에 6개의 전동기에서 1개만 불량이면 부적합으로 간주하지 않는다.

4등분중 두 번째, 세 번째 또는 네 번째의 기간중에 전동기 1개가 불량인 경우에는 남은 5개의 전동기에 대하여 다섯 번째의 시험을 하고, 그 후에 습도 시험 및 절연내력시험을 한다.

남은 5개의 전동기는 시험에 적합하여야 한다.

부속서 D
(표준)
전동기 열 보호기

이 부속서는 전동기 열 보호기를 포함하는 전동기를 가진 기기에 적용한다.

기기는 전동기의 회전자를 구속하고 **정격전압**을 인가한다.

시험시간은 다음과 같다:

- 자동복귀형 전동기 열 보호기를 가진 전동기는 300회 또는 72시간 중 짧은 기간 동안 운전한다. 단, 전동기가 전원전압에 영구적으로 접속된 경우에는 그 기간을 432시간으로 한다.
- 수동복귀형 전동기 열 보호기를 가진 전동기는 30회 동작한다. 이때에, 보호기가 동작후 30초 이상 경과한 후 가능한 빨리 전동기 열 보호기를 복귀시킨다.

시험 중 온도상승은 19.7에 규정된 값을 넘지 않아야 하고, 기기는 19.13에 적합하여야 한다.

비고 이 시험은 별도의 기기로 시험할 수 있다.

부속서 E

(표준)

니들 프레임 시험

니들 프레임시험은 IEC 60695-2-2에 따라 다음과 같이 변경하여 적용한다.

5. 시험조건

대체 :

시험불꽃을 적용하는 시간은 30초±1초간으로 한다.

8. 시험 절차

8.2 변경 :

그림1의 예와 같이 수직 또는 수평의 모서리에 적용되도록 시편을 정리한다.

8.4 변경 :

첫 번째 단락은 적용하지 않는다.

추가 :

가능하다면, 코너에서 10mm이상인 지점에 불꽃을 적용한다.

8.5 대체 :

시험은 한 개의 시편에 대하여 실시한다. 시편이 이 시험에 견디지 못하면, 추가로 2개의 시편으로 재시험을 할 수 있으나, 이때에는 2개의 시편 모두 이 시험에 견디어야 한다.

10. 시험결과의 평가

연소시간(t_b)은 30초 이하이어야 한다. 다만, 인쇄회로기판의 경우는 15초 이하이어야 한다.

부속서 F

(표준)

커패시터

전원 전압에 영구적으로 접속될 수 있고 또한 무선방해과역제용 또는 전압 분할용으로 사용되는 커패시터는 IEC 60384-14의 다음 변경된 항목에 따라야 한다.

제1장 - 일반

1.5 용어

1.5.3 이 세부항목을 적용한다.

X등급 커패시터는 하위분류 X2급에 따라 시험한다.

1.5.4 이 세부항목을 적용한다.

1.6 표시

이 세부항목의 a) 와 b)를 적용한다.

제3장 - 품질평가절차

3.4 인증 시험

3.4.3.2 시험

표Ⅱ를 다음과 같이 적용한다.

- 그룹 0: 세부항목 4.1, 4.2.1 및 4.2.5
- 그룹 1A: 세부항목 4.1.1
- 그룹 2: 세부항목 4.12
- 그룹 3: 세부항목 4.13 및 4.14
- 그룹 6: 세부항목 4.17
- 그룹 7: 세부항목 4.18

제4장 - 시험 및 측정 절차

4.1 외관검사 및 치수확인

이 세부항목을 적용한다.

4.2 전기적 시험

4.2.1 이 세부항목을 적용한다.

4.2.5 이 세부항목을 적용한다.

4.2.5.2 표IX만을 적용한다. 시험A 값을 적용한다. 다만, 전열기기의 커패시터인 경우는 시험B 또는 시험C의 값을 적용한다.

4.12 고온다습, 안정 상태

이 세부항목을 적용한다.

비고 - 절연저항 및 내전압만 검사한다.(표 XIII 참조)

4.13 임펄스 전압

이 세부항목을 적용한다.

4.14 내구성

세부항목 4.14.1, 4.14.3, 4.14.4 및 4.14.7을 적용한다.

4.14.7 추가 :

비고 - 육안검사로 손상이 없음을 확인하고 절연저항 및 내전압만을 검사한다.(표 XIV 참조)

4.17 수동 가연성 시험

이 세부항목을 적용한다.

4.18 능동 가연성 시험

이 세부항목을 적용한다.

부속서 G
(표준)
안전절연변압기

이 규격을 다음과 같이 변경하여 **안전절연변압기**에 대하여 적용한다.

7 표시 및 사용설명

7.1 특정용도 변압기는 다음을 표시해야 한다.

- 제조자명 또는 책임 있는 판매자명, 상표 또는 식별할 수 있는 표시
- 모델 또는 형식

비고 - 특정용도 변압기의 정의는 IEC 61558-1에 주어진다.

17 변압기 및 관련 회로의 과부하 보호

안전장치 변압기는 IEC 61558-1의 15.5항에 적합하여야 한다.

비고 - 이 시험은 3개의 변압기로 실시한다.

22 구조

IEC 61558-2-6의 세부항목 19.1과 19.1.2를 적용한다.

29 연면거리, 공간거리 및 고체절연

29.1, 29.2 및 29.3과 IEC 61558-1의 표13의 2a, 2c 및 3에 규정된 거리를 적용한다.

비고 - 오염등급 2에 대하여 정해진 값을 적용한다.

부속서 H

(표준)

스위치

스위치는 IEC 61058-1의 아래와 같이 변경한 항목에 적합하여야 한다.

IEC 61058-1의 시험은 기기에서 발생하는 조건에서 실시한다.

시험 전에, 스위치는 무부하로 20번 작동한다.

8. 표시 및 문서

스위치에는 표시할 필요는 없다. 다만, 기기에서 분리하여 시험할 수 있는 스위치는 제조자의 이름 또는 상표와 관련 형식으로 표시하여야 한다.

13 메카니즘

비고 - 시험은 별도의 시험품으로 실시할 수 있다.

15 절연저항 및 유전체강도

세부항목 15.1은 적용하지 않는다.

세부항목 15.2는 적용하지 않는다.

세부항목 15.3은 완전단로 및 마이크로단로에 적용한다.

비고 - 이 시험은 IEC 60335-1의 15.3의 습도 시험 이후에 즉시 실시한다.

17 내구성

적합여부는 3개의 별도 기기 또는 스위치로 판정한다.

17.2.4.4의 경우, 7.1.4에 따라 표기된 작동 주기의 횟수는 10,000회로 한다. 그렇지 않다면 IEC 60335의 관련된 제2부의 24.1.3에 규정한다.

무부하 상태에서 작동하는 스위치와 오직 공구에 의해서만 작동될 수 있는 스위치는 시험하지 않는다. 부하 상태에서 작동될 수 없도록 인터록 된 수동 조작 스위치에도 이를 적용한다. 다만, 이 인터록이 없는 스위치는 17.2.4.4의 시험을 100회 실시한다.

17.2.2와 17.2.5.2는 적용하지 않는다. 시험 중 주위온도는 표3의 각주 b의 규정과 같이 KS C IEC 60335-1의 11항의 시험 중에 일어나는 것을 적용한다.

시험 마지막에, 단자의 온도상승 값은 IEC 60335-1의 11항에서 측정된 온도상승 값보다 30K이상

증가하지 않아야 한다.

20 단단한 인쇄판 조립품의 공간거리, 연면거리, 고체절연 및 코팅

표 24에 명시된 대로, 완전단로 및 마이크로단로를 교차하는 기능절연에 관한 공간거리 및 연면거리에 이 항목을 적용한다.

부속서 I

(표준)

기기의 정격전압에 부적당한 기초절연을 가진 전동기

이 규격에 대한 다음 변경사항은 기기의 **정격전압에 부적당한 기초절연**을 가지는 전동기에 적용한다.

8 충전부에 대한 감전보호

8.1 비교 - 전동기의 금속부는 노출된 충전부로 간주한다.

11 온도상승

11.3 권선의 온도상승을 측정하는 대신 전동기 본체의 온도상승을 측정한다.

11.8 절연물에 접촉하고 있는 전동기 본체의 온도상승은 관련 절연물에 대해서는 표3에 규정한 값 이하여야 한다.

16 누설전류 및 절연내력

16.3 전동기의 **충전부**와 기타 금속부 사이의 절연에는 이 시험을 하지 않는다.

19 이상운전

19.1 19.7항에서 19.9항까지의 시험은 실시하지 않는다.

기기는 19.101항의 시험도 한다.

19.101 다음 각각의 고장 조건에서 **정격전압**으로 기기를 운전한다.

- 전동기 회로에 쓰이는 커패시터를 포함하는 전동기 단자 사이의 단락
- 정류기의 각 다이오드의 단락
- 전동기 전원의 개방
- 전동기 운전시에 병렬 저항의 개방

한번에 단 하나의 고장을 일으켜서 순차적으로 시험을 한다.

비고 - 고장은 그림 I.1.에 나타난 대로 실험된다.

22 구조

22.101 정류회로를 통하여 전원을 공급하는 전동기를 가지는 **I종 기기**인 경우의 직류회로는 기기의 사람이 닿을 수 있는 부분과 이중절연 또는 강화절연으로 절연되어야 한다.

적합여부는 이중절연 및 강화절연에 관해 규정된 시험으로 판정한다.

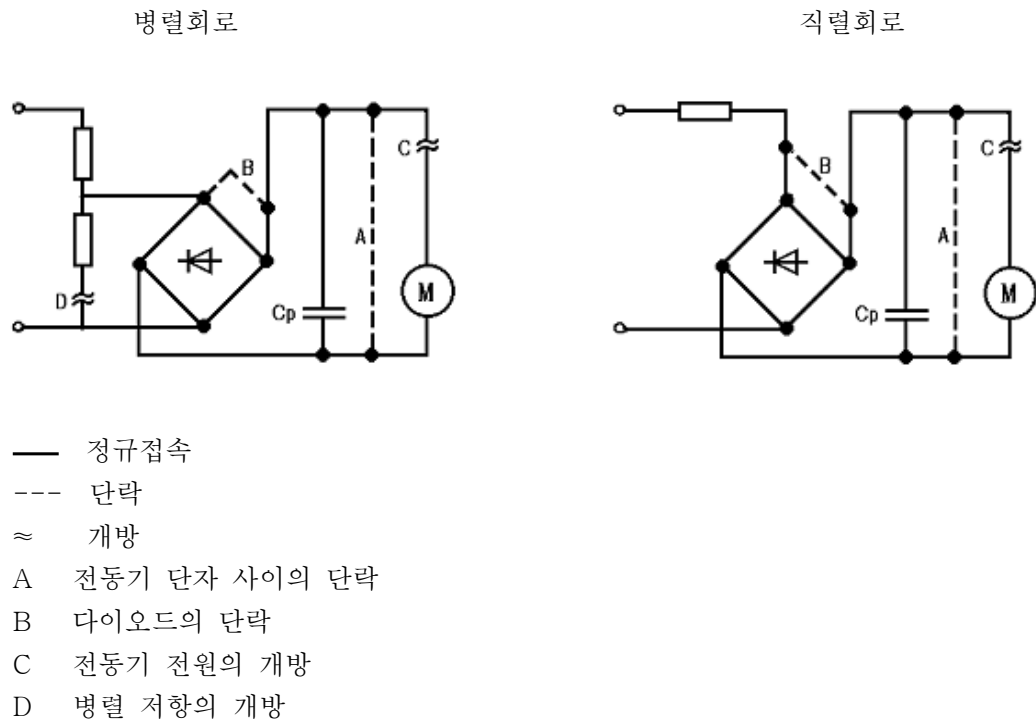


그림 I.1 - 고장 실험

부속서 J
(표준)
코팅된 인쇄회로기판

인쇄회로기판의 보호 코팅시험은 IEC 60664-3에 따라 다음과 같이 변경하여 실시한다.

6.6 기후시험

완제품의 시험품을 사용할 경우, 인쇄회로기판 3개의 시험품으로 시험한다.

6.6.1 저온

-25℃에서 시험을 실시한다.

6.6.3 온도의 급격한 변화

가속도 1에 규정한다.

6.8.6 부분 방전 소멸 전압

A형 코팅은 부분 방전 시험을 실시하지 않는다.

비고 - 부분 방전은 통상적으로 침투전압 700V 미만에서 일어나지 않는다.

6.9 추가 시험

이 세부항목은 적용하지 않는다.

부속서 K

(표준)

과전압 분류

과전압 분류에 관한 다음 정보는 IEC 60664-1에서 인용한다.

과전압 분류는 과도과전압 조건을 숫자로 규정한 것이다.

과전압 분류 IV의 장치는 설비 자체(origin)에 사용하기 위한 것이다.

비고 1 - 이러한 장치의 예로, 전력량계 및 1차 과전류 보호 장치가 있다.

과전압 분류 III의 장치는 고정설비장치와 장치의 신뢰성과 유용성이 특별한 요구사항을 조건으로 하는 경우이다.

비고 2 - 이러한 장치의 예로, 고정설비용 스위치 및 고정 설비에 영구적으로 접속된 산업용 기기가 있다.

과전압 분류 II의 장치는 고정설비에서 인가된 에너지 소비 장치이다.

비고 3 - 이러한 장치의 예로, 휴대형 공구 및 기타 가정용과 유사한 부하를 가진 기기가 있다.

이러한 장치가 신뢰성과 유용성에 관한 특별한 요구사항의 조건이라면, 과전압 분류 III을 적용한다.

과전압 분류 I의 장치는 적당하게 낮은 수준으로 과도과전압을 제한하여 측정하는 회로 접속용 장치이다.

비고 4 - 예로, 보호용 전자회로가 있다.

부속서 L

(참고)

공간거리 및 연면거리 측정에 관한 지침

L.1 공간거리의 측정에는 다음을 적용한다.

정격전압과 과전압 분류를 결정한다.(부속서 K 참조)

비고 - 일반적으로 기기는 과전압 분류 II에 속한다.

정격임펄스전압을 표15에서 결정한다.

오염등급 3을 적용하거나 또는 기기가 0종 혹은 0I종이라면, 기초절연 및 기능절연의 공간거리를 측정하고 표16에 규정된 최소값과 비교한다. 기타의 경우, 29.1항의 강도 요구사항을 만족한다면 임펄스전압시험을 실시할 수 있고 그렇지 않다면 표16에 규정된 값을 적용한다.

부가절연 및 강화절연의 공간거리를 측정하고 표16에 명시된 최소값과 비교한다.

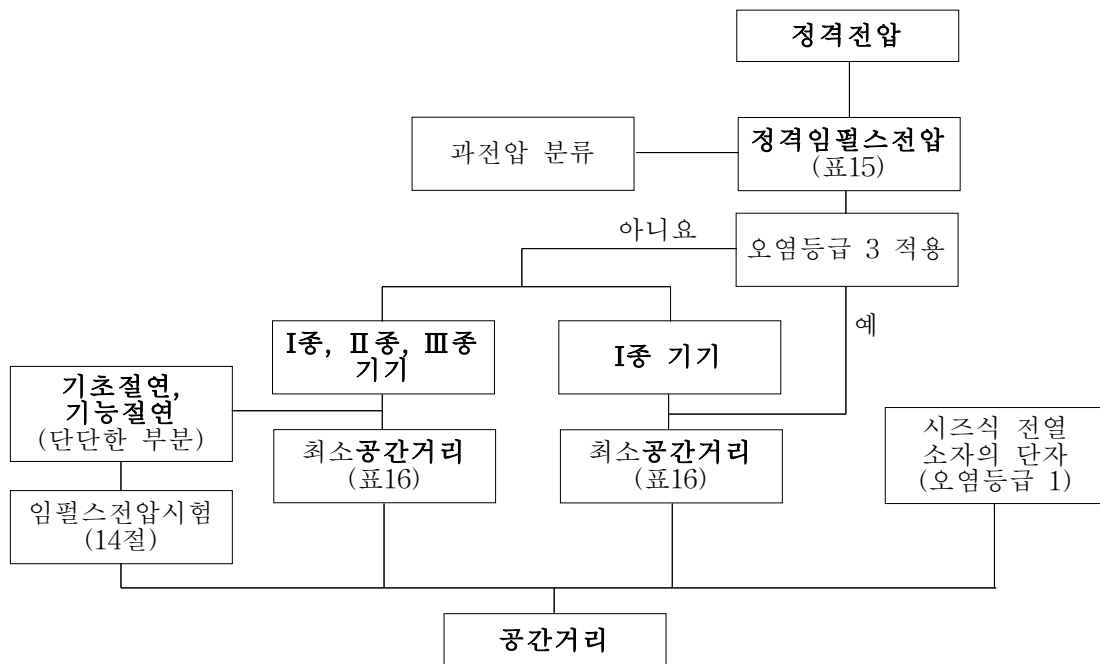


그림 L.1 - 공간거리 측정 순서

L.2 연면거리의 측정에는 다음을 적용한다.

동작전압, 오염등급 및 재료그룹을 결정한다.

기초절연 및 부가절연의 연면거리를 측정하고 표17에 규정된 최소값과 비교한다. 특정 연면거리는 표16의 해당 공간거리와 비교하고 이 공간거리 이상이 되게 하기 위해 필요하다면 연면거리를 크게 한다. 오염등급 1의 경우, 임펄스전압시험에 의해 축소된 공간거리를 사용할 수 있다. 다만, 연면거리는 표 17의 값 이상이어야 한다.

기능절연의 연면거리를 측정하고 표18에 규정된 최소값과 비교한다.

강화절연의 연면거리를 측정하고 표17에 규정된 최소값과 비교한다.

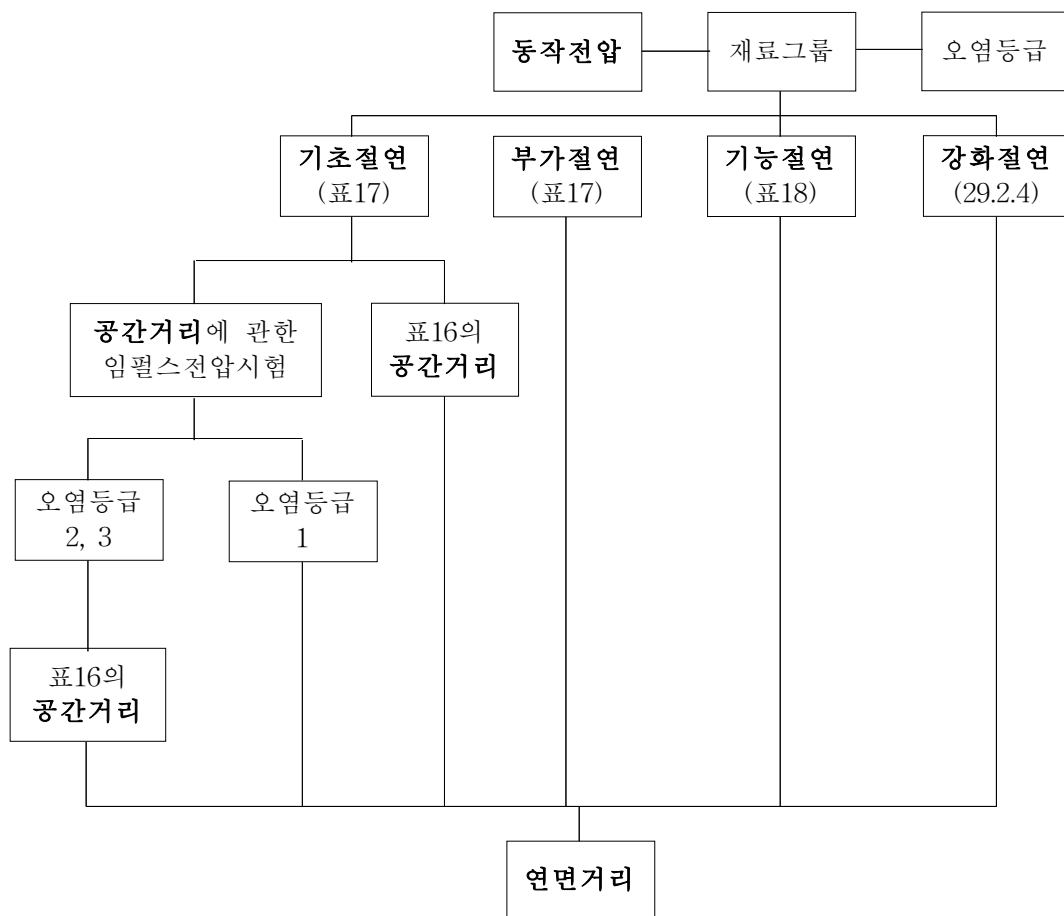


그림 L.2 - 연면거리 측정 순서

부속서 M

(표준)

오염등급

오염등급에 관한 다음 정보는 IEC 60664-1에서 인용한다.

오염

미시환경에서 절연에 관한 오염의 영향을 결정한다. 다만, 미시환경을 고려할 때 거시환경도 참작되어야 한다.

외곽, 캡슐화 또는 밀폐함을 효과적으로 사용하여, 절연의 오염을 줄이는 수단이 될 수 있다. 그 장치가 오염물질에 쌓이기 쉬울 때 또는 통상 사용시 장치 자체에서 오염물질을 생성할 경우, 이러한 오염을 줄이는 수단은 효과적이지 않을 수 있다.

작은 **공간거리**는 고체 입자, 먼지 및 물에 의해 완전히 교락될 수 있고, 따라서 미시환경에서 오염이 존재 할 수 있는 곳에서는 최소 **공간거리**를 규정한다.

비고 1 - 습기 있는 곳에서 오염은 전도성이 될 수 있다. 오수, 매연, 금속 또는 탄소 먼지에 의한 오염은 본질적으로 전도성을 가진다.

비고 2 - 이온화된 가스와 금속 침전물에 의한 전도성 오염은, 스위치기어나 제어기어의 아크 챔버 내부와 같은 특별한 경우에만 생겨서 IEC 60664-1에서 다루어지지 않는다.

미시환경에서 오염등급

연면거리를 평가하기 위해서, 미시환경에서 오염등급을 다음 4가지로 규정한다.

- 오염등급 1 : 오염이 발생하지 않거나 또는 건조한 비전도성 오염만 발생한다. 오염은 영향을 미치지 않는다.
- 오염등급 2 : 오염물질의 쌓임으로 인하여 일시적 전도성이 예상되는 경우를 제외하고 비전도성 오염만 발생한다.
- 오염등급 3 : 전도성 오염이 발생하거나 오염물질의 쌓임으로 인해 전도성이 될 것으로 예상되는 건조한 비전도성 오염이 발생한다.
- 오염등급 4 : 오염은 비나 눈 또는 전도성 먼지에 의하여 지속적인 전도성을 발생시킨다.

비고 3 - 오염등급 4는 기기에 적용하지 않는다.

부속서 N
(표준)
내트래킹 시험

IEC 60112의 다음 사항을 수정하여 내트래킹 시험을 한다.

5. 시험장치

5.1 전극

수정 :

비고는 적용하지 않는다.

5.4 시험용액

수정 :

시험용액 A를 사용한다.

6. 절차

6.3 내트래킹 시험

추가 :

규정된 전압은 100V, 175V, 400V 또는 600V의 해당하는 값으로 한다.

3항의 비고 3을 적용한다.

시험은 5개 시편으로 수행한다.

의심스러울 경우, 재료는 25V를 감소한 규정전압과 같은 전압으로 낙하횟수를 100회까지 증가시킨 시험에 견딘다면, 규정된 PTI값을 가지는 것으로 간주한다.

7. 시험장치

7.3 시험용액

시험용액 A를 사용한다.

10. 내트래킹 지수의 결정(PTI)

10.1 절차 :

변경

규정된 적합한 시험전압(proof voltage)은 100V, 175V, 400V 또는 600V의 해당하는 값으로 한다.

3항의 마지막 문장을 적용한다.

시험은 5개 시편으로 수행한다.

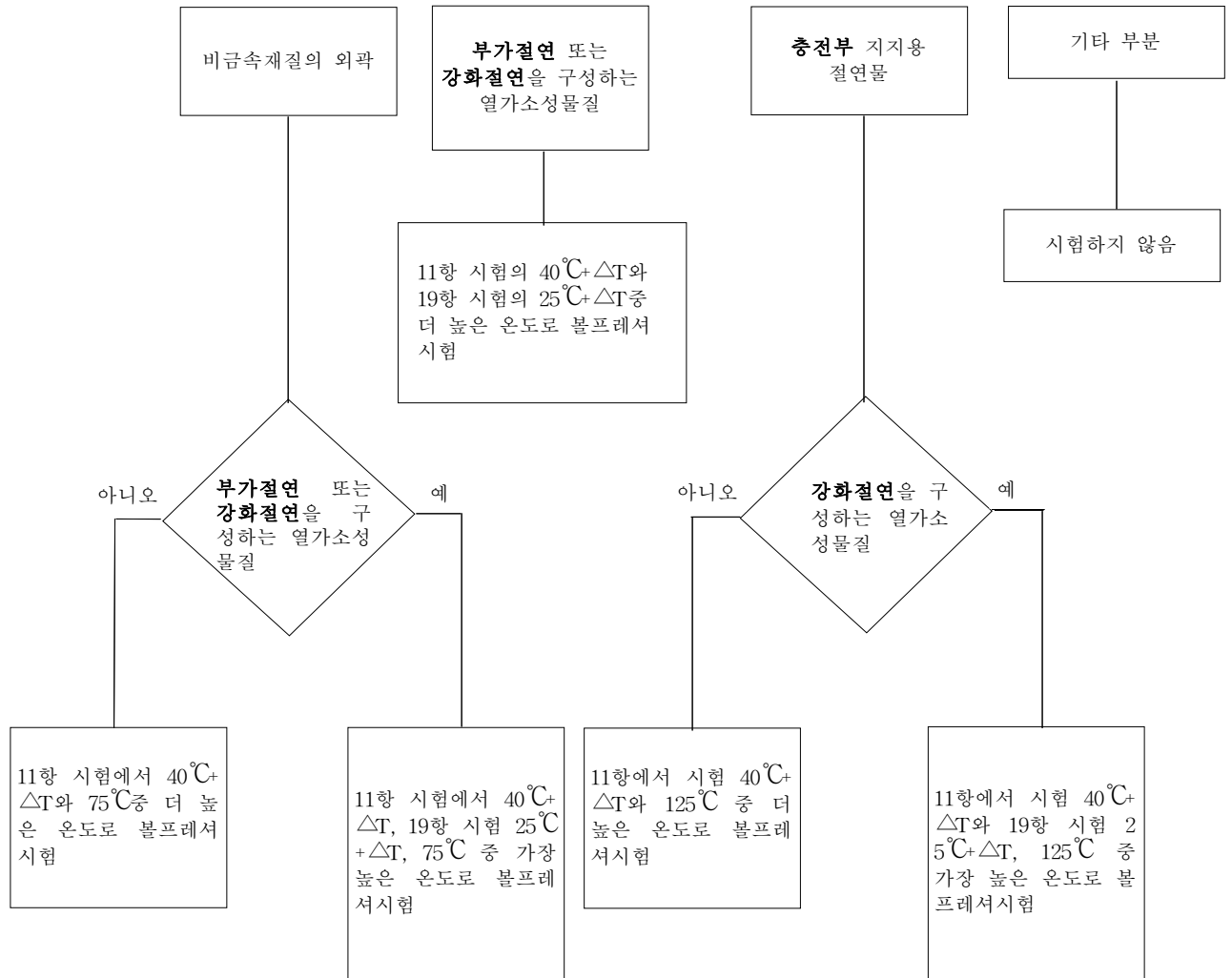
의심스러울 경우, 재료는 25V를 감소한 규정전압과 같은 전압으로 낙하횟수를 100회까지 증가시킨 시험에 견딘다면, 규정된 PTI값을 가지는 것으로 간주한다.

10.2 보고서

추가 :

PTI 값이 (PTI-25)V의 시험전압에서 100회의 낙하시험에 근거한 것이라면 보고서에 명시하여야 한다.

부속서 O
(참고)
30항 시험의 선택 및 순서



* 19.4항 시험이 비자동복귀형 보호장치동작으로 중단되고 그 보호장치를 다시 동작하게 하기 위해 도구사용 혹은 커버 분리가 요구된다면, ΔT는 고려하지 않는다.

그림 O.1 - 내열성 시험

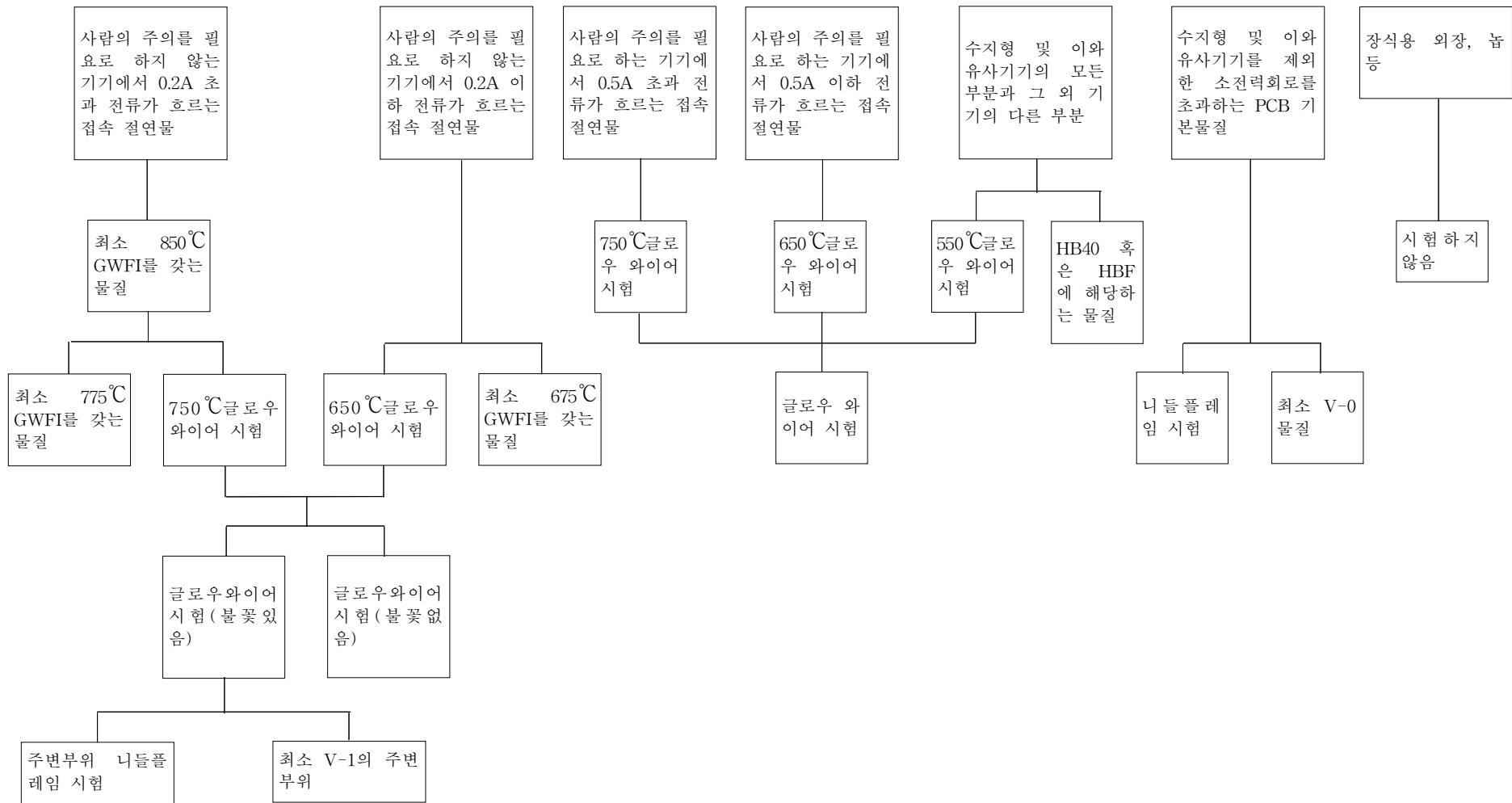


그림 0.2 - 내화성 시험

부속서 P

(참고)

온난 다습한 기후에서 사용되는 기기에 대한 규격적용 안내서

온난 다습한 기후에서 사용되어지도록 의도되고 WDaE가 표기된, 정격전압이 150V를 초과하는 0종 기기 및 0I종 기기는 이 규격에서 다음 사항을 변경하여 적용한다.

비고 - 온난 다습한 기후는 IEC 60721-2-1의 규정에 따르면 거의 변화 없이 높은 습도와 높은 주위온도 특성을 보인다.

또 온난 다습한 기후에서 사용되어지도록 의도되고 WDaE가 표기되어 있는 정격전압이 150V를 초과하는 I종 기기가 고정배선시스템의 결함으로 인하여 보호접지선을 제외하고 전원에 연결하기 쉽다면 다음 사항을 적용할 수 있다.

5. 시험에 관한 일반 조건

5.7 11항과 13항의 시험에 대한 주위온도는 40^{+3}_{-0} °C이다.

7. 표시 및 취급지시

7.1 기기는 WDaE가 표기되어야 한다.

7.12 사용설명서에 정격 잔류동작전류가 30mA이하의 잔류전류장치(RCD)를 통하여 기기에 전원이 공급되어야 함을 기술하여야 한다.

사용설명서에는 다음의 내용을 언급해야만 한다.

이 기기는 기후가 온난 다습한 국가에서 사용하기에 적합하도록 고려되었다. 또한 다른 국가에서도 사용할 수 있다.

11. 온도상승

11.8 표3의 값을 15K 씩 감소시킨다.

13. 운전시의 누설전류와 절연내력

13.2 I종 기기의 누설전류는 0.5mA이하이어야 한다.

15. 내습성

15.3 t 값은 37°C로 한다.

16. 누설전류 및 절연내력

16.2 I종 기기의 누설전류는 0.5mA이하이어야 한다.

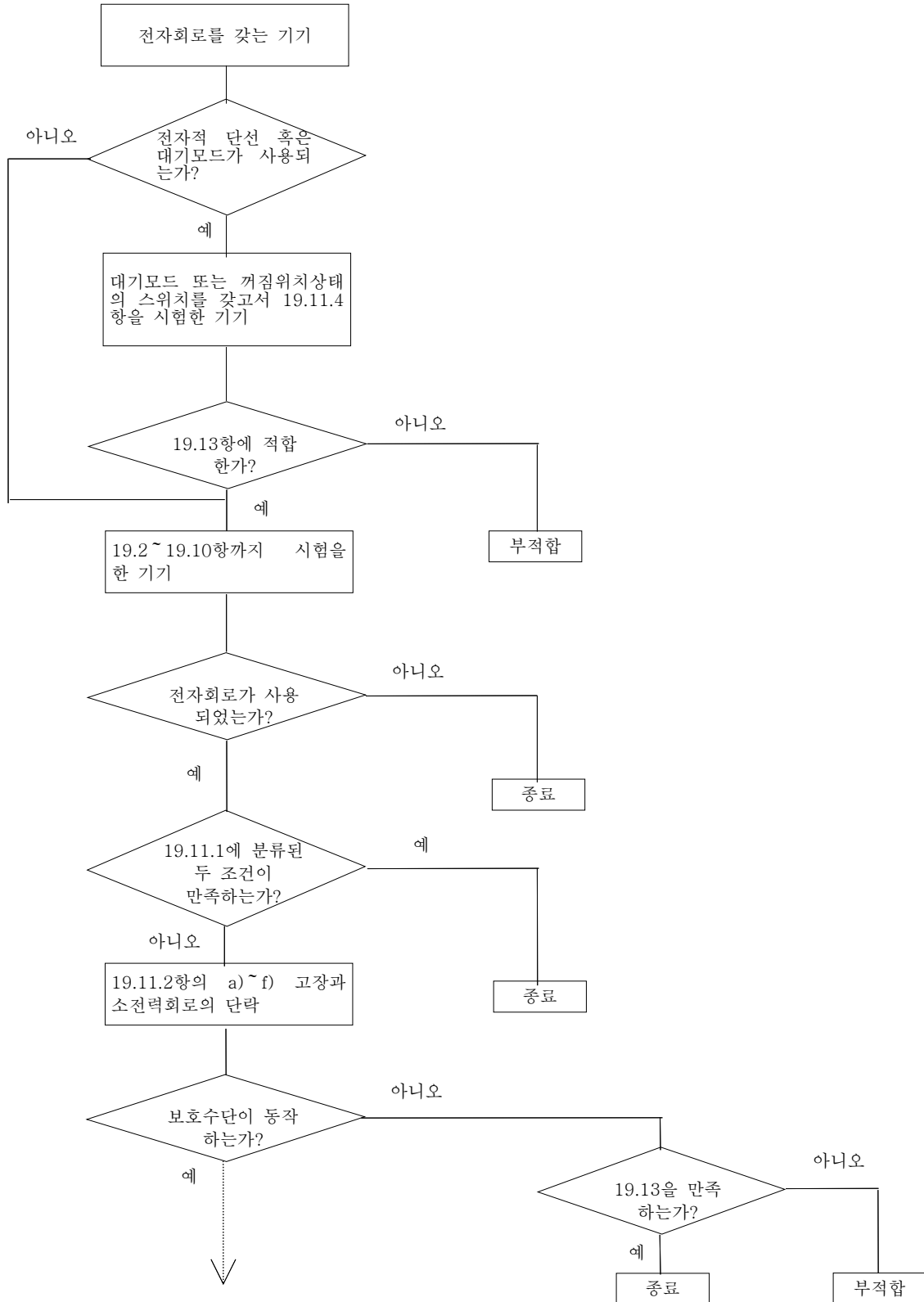
19. 이상운전

19.13 16.3의 절연내력시험과 함께 16.2의 누설전류시험을 한다.

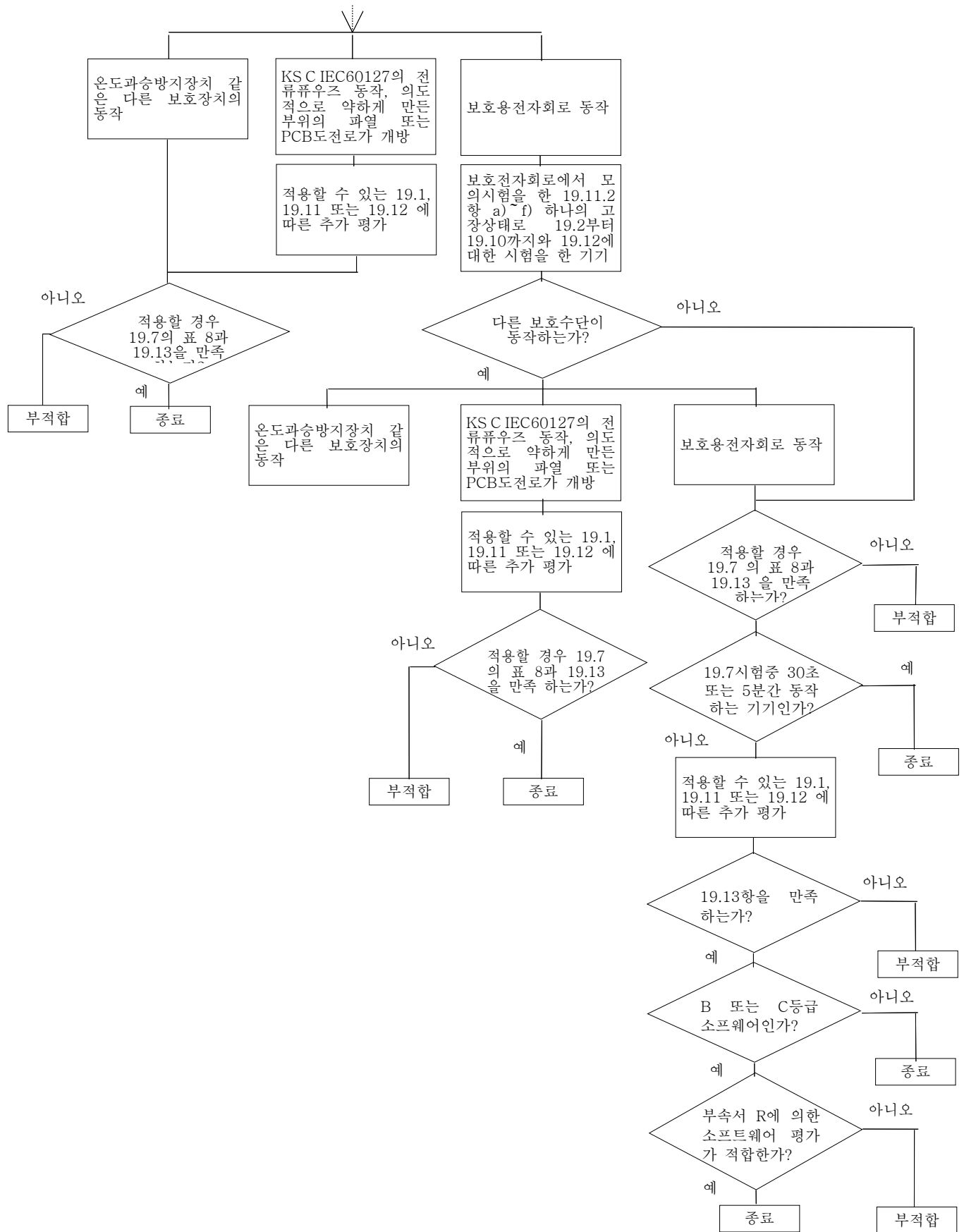
부속서 Q

(참고)

전자회로의 평가를 위한 시험 순서



전자회로 평가를 위한 시험 순서 (계속)



부속서 R

(표준)

소프트웨어 평가

소프트웨어는 아래와 같이 변경하여 KS C IEC 60730-1의 부속서 H의 다음 항에 따라 평가하여야 한다.

H.2 정의

H2.16부터 H2.20까지만 적용한다.

H.7 정보

표 7.2의 각주 12)부터 18)까지만 적용한다.

각주 15)에서 “17, 25, 26 및 27의 요구조건”을 “KS C IEC60335-1의 19.13항”으로 바꾸고, “H.27”을 “KS C IEC60335-1의 19.11.2항”으로 교체한다.

H.11.12 소프트웨어를 사용하는 제어

H.11.12 의 모든 세부항목은 아래 변경된 내용을 적용하지만 세부항목 H.11.12.6과 H.11.12.6.1은 적용하지 않는다.

두 번째 문단에서 “포함된 66부터 72중에 요구되고 있는”을 “포함된 12)부터 18)까지 각주에 언급된”으로 교체한다.

H11.12.7 “그리고 표 7.2 요구사항 68에서 식별되어 있는”을 삭제한다.

H11.12.7.1 문장을 다음과 같이 교체한다.

자체 시험을 하는 단일채널을 갖고, 구조를 감시하는 **소프트웨어 등급 C**를 사용하는 기기에 있어서, 제조자는 표 H11.12.7-1에서 가리킨 세그먼트와 데이터와 관계있는 고장/에러 주소를 아는데 필요한 수단을 제공하여야 한다.

H11.12.8 문장을 다음과 같이 교체한다.

소프트웨어 고장/에러 검출은 KS C IEC 60335-1의 19.13항과의 적합성이 영향을 받기 전에 발생한다.

H11.12.8.1 “표 7.2의 요구사항 72에 언급된 반응에 대한 결과”는 “KS C IEC60335-1의 19.13항과의 적합성에 영향을 받기 전에 발생”으로 교체한다.

H11.12.13 문장을 다음과 같이 교체한다.

소프트웨어 및 그 제어하에 있는 안전관련 하드웨어는 KS C IEC60335-1의 19.13항과의 적합성에 영향을 받기 전에 초기화되고 중단되어야 한다.

참고문헌

IEC 60034-1, 회전 전기기기 - 제1부 : 정격 및 성능 (Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance)

IEC 60065, 음향, 영상 및 이와 유사한 전자 기구-안전요구사항 (Audio, video and similar electronic apparatus - Safety requirements)

IEC 60335-2-29 : 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성 - 제 2-29부 : 배터리 충전기 개별 요구사항 (Safety of household and similar electrical appliances Part 2-29: Particular requirements for battery chargers)

IEC 60364(모든 부분), 빌딩의 전기 설비 (Electrical installations of buildings)

IEC 60601(모든 부분), 의료용 전기기기 (Medical electrical equipment)

IEC 60721-2-1, 환경조건 분류 - 제2부 : 자연에 나타나는 환경조건 - 온도 및 습도 (Classification of environmental conditions - Part 2: Environmental conditions appearing in nature - Temperature and humidity)

KS C IEC 60730-2-10, 가정용 및 이와 유사한 자동 제어 장치 - 제2부 : 모터 기동릴레이의 개별 요구사항 (Automatic electrical controls for household and similar use - Part 2: Particular requirements for electrically operated motor starting relays)

IEC 60745(모든 부분), 수지형 전동공구의 안전성 (Safety of hand-held motor-operated electric tools)

IEC 60950, 정보 기술 기기의 안전성 (Safety of information technology equipment)

KS C IEC 60998-2-1, 가정용 및 이와 유사한 용도의 저전압 접속기구 - 제2-1부 : 나사형전선 커넥터의 개별요구사항 (Connecting devices for low voltage circuits for household and similar Purposes - Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units)

KS C IEC 60998-2-2, 가정용 및 이와 유사한 용도의 저전압 접속기구 - 제2-2부: 꽃음형 전선 커넥터의 개별요구사항 (Connecting devices for low voltage circuits for household and similar Purposes - Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units)

IEC 61000-3-2, 전자기 적합성(EMC) - 제3-2부 : 한계값 - 고조파 전류 방출의 한계값(기기의 입력전류 상당 16A 이하) (Electromagnetic compatibility (EMC) Part 3-2: Limits Limits for harmonic current emissions (equipment input current 16 A per phase))

IEC 61000-3-3, 전자기 적합성(EMC) - 제3부 : 한계 - 섹션 3 : 16A이하의 정격전류를 가진 기기에서 사용하는 저전압 배전시스템의 전압 변동과 플리커의 한계값 (Electromagnetic compatibility (EMC) Part 3: Limits Section 3: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low voltage supply systems for equipment with rated current 16 A)

IEC 61029(모든 부분), 이동형 전동공구의 안전성 (*Safety of transportable motor-operated electric tools*)

IEC 61643-1, 저압 배전계통의 서지 보호장치 - 제1부 :성능요건 및 시험 방법 (*Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems - Part 1: Performance requirements and testing methode*)

ISO 1463, 금속 및 산화 피복 - 피복 두께 측정 - 현미경 측정법 (*Metallic and oxide coatings - Measurement of coating thickness - Microscopical*)

ISO 2178, 자성기판에 대한 비자성 피복 - 피복 두께의 측정 - 자기적 방법 (*Non-magnetic coatings on magnetic substrates - Measurement of coating thickness - Magnetic method*)

IEC Guide 104, 안전 규격 작성 및 기본 안전 규격과 그룹안전 규격 사용방법 (*The Preparation of safety Publications and the use of basic safety publications and group safety publications*)

IEC Guide 110, 가정용 제어 시스템 - 안전 관련 지침 (*Home control systems - Guidelines relating to safety*)

ISO/IEC Guide 14, 소비자를 위한 제품 정보 (*Product information for consumers*)

ISO/IEC Guide 37, 소비자가 관심있는 제품사용에 대한 지시서 (*Instructions for use of products of consumer interest*)

ISO/ISC Guide 50, 안전측면 - 어린이 안전에 대한 지침서 (*Safety aspects - Guidelines for child safety*)

ISO/IEC Guide 51, 안전측면 - 표준규격에 포함되기 위한 지침서 (*Safety aspects - Guidelines for their inclusion in standards*)

ISO/IEC Guide 71, 노인과 비정상인에게 기술해야 하는 규격 개발자에 대한 지침서 (*Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and Persons with disabilities*)

CISPR 11, 산업용, 과학용 및 의료용(ISM) 무선 주파수 장치 - 전자기적 장애 특성 - 한계값과 측정 방법 (*Industrial, scientific and medical (ISM) radio frequency equipment Electromagnetic disturbance characteristics Limits and methods of measurement*)

CISPR 14-1, 전자기 적합성 - 가정용 기기, 전동공구 및 이와 유사한 기구에 관한 요구사항 - 제 1부 : 방출 (*Electromagnetic compatibility Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus Part 1: Emission*)

CISPR 14-2, 전자기 적합성 - 가정용 기기, 전동공구 및 이와 유사한 기구에 관한 요구사항 - 제 2부 : 면제 - 제품군 규격 (*Electromagnetic compatibility Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus Part 2: Immunity Product family standard*)

단어정의 색인

사람이 닿을 수 있는 부분	3.6.3	PTC 전열소자	3.8.4
전극차단	3.8.1	휴대용 기기	3.5.1
기초절연	3.3.1	보호장치	3.7.6
매입형 기기	3.5.5	보호용전자회로	3.9.3
0종 기기	3.3.7	보호초저전압회로	3.4.4
0I종 기기	3.3.8	보호임피던스	3.3.6
I종 기기	3.3.9	정격전류	3.1.6
II종 기기	3.3.10	정격주파수	3.1.7
III종 기기	3.3.12	정격주파수 범위	3.1.8
II종 구조	3.3.11	정격 임펄스전압	3.1.10
III종 구조	3.3.13	정격입력	3.1.4
공간거리	3.3.14	정격입력 범위	3.1.5
복합기기	3.5.8	정격전압	3.1.3
연면거리	3.3.15	정격전압 범위	3.1.2
위험한 오동작	3.1.11	강화절연	3.3.4
분리할 수 있는 코드	3.2.1	안전초저전압	3.4.2
분리할 수 있는 부분	3.6.2	안전절연변압기	3.4.3
이중절연	3.3.3	자동복귀형 온도과승방지장치	3.7.4
전자회로	3.9.2	소프트웨어 등급 B	3.9.4
전자부품	3.9.1	소프트웨어 등급 C	3.9.5
초저전압	3.4.1	거치형 기기	3.5.3
고정형 기기	3.5.4	부가절연	3.3.2
기능절연	3.3.5	전원코드	3.2.3
수지형 기기	3.5.2	전원접속용 인출선	3.2.7
전열기기	3.5.6	온도 제한기	3.7.2
기기간 접속코드	3.2.2	온도 과승방지장치	3.7.3
충전부	3.6.4	온도퓨즈	3.7.7
전동기 구동기기	3.5.7	자동 온도조절기	3.7.1
분리할 수 없는 부분	3.6.1	공구	3.6.5
비자동복귀형 온도과승방지장치	3.7.5	X형 부착	3.2.4
통상동작	3.1.9	Y형 부착	3.2.5
꺼짐 위치	3.8.2	Z형 부착	3.2.6
		사용자의 보수	3.8.5
		가시 적열식 전열소자	3.8.3
		동작전압	3.1.3