



KC 61058-1

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 3.2 2008-04

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

기기용 스위치

제1부: 일반요구사항

Switches for appliances

Part 1: General requirements

KATS 국가기술표준원

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

목 차

서문	9
1 적용 범위	9
2 인용 규격	10
3 정의	12
3.1 일반 용어	12
3.2 전압, 전류 및 전력에 관한 정의	14
3.3 다른 형식의 스위치에 관한 정의	15
3.4 스위치 작동에 관한 정의	16
3.5 스위치 접속에 관한 정의	16
3.6 단자 또는 단자부에 관한 정의	17
3.7 절연에 관한 정의	18
3.8 오염에 관한 정의	19
3.9 제조자 시험에 관한 정의	19
4 일반 요구 사항	19
5 시험에 관한 일반 주의 사항	19
6 정격	22
7 분류	22
7.1 표준 대기 조건	22
7.2 일반 검사	27
8 표시 및 문서	35
9 감전에 대한 보호	42
10 접지에 대한 규정	44
11 단자 및 단자부	45
11.1 구리 도체용 단자	45
11.2 가공 구리 도체용 단자 및 특수용 공구를 사용하는 단자	50
11.3 전원 접속용 단자 및 외부 코드 접속의 추가 요구 사항	53
12 구조	53
12.1 감전 보호에 관한 구조적 요구 사항	53
12.2 스위치 실장 및 정상 작동에 관한 구조적 요구 사항	54
12.3 스위치 실장 및 코드 설치에 관한 구조적 요구 사항	55
13 기구	55
14 고형물, 침수 및 고습 상태에 대한 보호	56
14.1 고형물에 대한 보호	56
14.2 침수에 대한 보호	56
14.3 고습 상태에 대한 보호	57
15 절연 저항 및 절연 재료	57
16 온도 상승	59
16.1 일반 요구 사항	59
16.2 접점 및 단자	59

16.3 기타 부품	61
17 내구성	65
17.1 일반 요구 사항	65
17.2 전기적 내구성 시험	67
18 기계적 강도	73
19 나사, 통전부품 및 접속	75
19.1 전기적 접속에 관한 일반 요구 사항	75
19.2 나사 고정 접속	75
19.3 통전부	77
20 공간 거리, 연면 거리, 견고한 인쇄 기판 조립품의 고형물 절연 및 도포	78
20.1 공간	78
20.2 연면 거리	80
20.3 고형물 절연	83
20.4 견고한 인쇄 기판 조립품의 도포	83
21 화재 위험	83
21.1 내열성	83
21.2 내화성	84
22 내부식성	84
23 전자 스위치의 비정상 작동 및 부적합 환경	85
24 전자 스위치용 부품	87
24.1 보호 장치	87
24.2 용량기	89
24.3 저항기	90
25 EMC 적합성	90
25.1 내성	90
25.2 방사	92
부록 A(규격) 공간 거리 및 연면 거리 측정	108
부록 B(참고) 공간 거리 및 연면 거리 치수 도표	113
부록 C(공백)	113
부록 D(규격) 내추적성 시험	114
부록 E(공백)	114
부록 F(참고) 스위치 사용 지침	115
부록 G(공백)	116
부록 H(참고) 평형 접속 단자, 암형 커넥터 선정 방법	117
부록 J(공백)	118
부록 K(규격) 전압, 정격 전압 및 과전압에 견디는 정격 임펄스 간의 관계	118
부록 L(규격) 오염도	119
부록 M(규격) 임펄스 전압 시험	120
부록 N(규격) 높이 교정 계수	121
부록 P(규격) 견고한 인쇄 기판 조립품의 도포 형식	121
부록 Q(규격) 도포 형식 A로 도포한 인쇄 기판의 절연 거리 측정	122

부록 R(규격) 정기 시험	123
부록 S(참고) 표본 시험	124
부록 T(참고) 스위치 군	125
부록 U(규격) 스위치의 탭 가공 치수	127
부록 V(참고) 무인 전기 기기의 내열성에 관한 일반 요구 사항 및 시험	128
 참고문헌	 130
 그림 1 - 필러 단자 예	 94
그림 2 - 나사 및 스터드 단자 예	95
그림 3 - 새들 단자 예	96
그림 4 - 러그 단자 예	96
그림 5 - 맨틀 단자 예	97
그림 6 - 비나사형 단자 예	98
그림 7 - (공백)	98
그림 8 - 평형 고속 접속 단자의 암형 커넥터	99
그림 9a - 용량 부하 시험 회로 및 교류 회로용 텅스텐 필라멘트 전구 부하 모의실험	100
그림 9b - 용량 부하 시험 회로 및 직류 회로용 텅스텐 필라멘트 전구 부하 모의실험	100
그림 10 - 정격 10/100A 250V 스위치 시험용 용량 부하 시험 회로의 수치	101
그림 11 - 충격 시험용 설치 기구	102
그림 12 - 볼 압력 시험기	103
그림 13 - 시험핀	103
그림 14 - 지속 주기 - 주기 형식 S1	104
그림 15 - 단기 주기 - 주기 형식 S2	105
그림 16 - 간헐 주기- 주기 형식 S3	106
그림 17 - 단락 회로 시험 선도	106
그림 18 - 가열 시험도	107
그림 19 - 내구성 시험 선도	107
그림 Q.1 - 절연 거리 측정	122
그림 U.1 - 평형 고속 접속단자 탭	127
 표1 - 시험 시료	 21
표2 - 스위치 접속 형식	34
표3 - 스위치 참고용	35
표4 - 미가공 도체용 단자를 통한 저항 전류 및 관련 단면적	47
표5 - (공백)	47
표6 - 나사형 단자의 당김력	48
표7 - 탭용 재료 및 도금	51
표8 - 탭용 밀기 및 당김력	52
표9 - Ta용 시험 조건	52
표10 - Tb용 시험 조건	53
표11 - 최소 절연 저항	58

표12 - 절연 내력	59
표13 - 최대 허용 온도	64
표14 - 전자 스위치용 열경화성 재료의 온도	55
표15 - 전기 접점 유무와 무관한 다양한 전자 스위치용 전기 내구성 시험	65
표16 - 다방향 스위치의 시험부하	68
표17 - 교류용 전기 내구성 시험의 시험 부하	69
표18 - 직류용 전기 내구성 시험의 시험 부하	70
표19 - 당김력 최소값	74
표20 - 회전력 값	76
표21 - 나사형 글랜드 회전력 값	77
표22 - 기초 절연의 최소 공간 거리	79
표23 - 기초 절연의 최소 연면 거리	81
표24 - 절연 작동의 최소 연면 거리	82
표25 - 시험값 및 조건	83
표27 - 용량기 요구 사항	90
표28 - 전압 인가 및 단락 차단을 위한 시험값 및 시간	91
표29 - 고속 과도 파열	91
표H.1 - 평형 고속 접속 단자의 설치 및 인장 하중	117
표K.1 - 저전압의 주 전원에서 직접 스위치로 인가하는 전압에 견디는 정격 임펄스	118
표M.1 - 표준 해수면에서의 공간 거리 검증용 시험 전압	120
표N.1 - 높이 교정 계수	121

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2000- 54호(2000. 4. 6)
개정 기술표준원 고시 제2003- 523호(2003. 5.24)
개정 기술표준원 고시 제2007-1258호(2007.12.27)
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0422호(2014. 9. 3)
개정 국가기술표준원 고시 제2015-383호(2015. 9. 23)

부 칙 (고시 제2015-383호, 2015.9.23)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

전기용품안전기준

기기용 스위치

제1부: 일반요구사항

Switches for appliances

Part 1: General requirements

이 안전기준은 2008년 04월 제3.2판으로 발행된 IEC 61058-1 Switches for appliances – Part 1: General requirements 를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 61058-1(2012.12)을 인용 채택한다.

가정용 스위치류 - 제1부: 일반 요구 사항

Switches for appliances - Part 1: General requirements

서 문 이 규격은 2008년에 제3.2판으로 발행된 IEC 61058-1, Switches for appliances-Part 1: General requirements를 번역하여 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 한국산업규격으로 제정한 것이다.

1 적용 범위

이 규격은 정격 전압 480 V 이하, 정격 전류 63 A 이하이고, 가정용 및 이와 유사한 용도의 전기 기기 및 기타 장치를 작동 또는 제어하기 위하여 손, 발 또는 기타 인간의 동작에 의해 움직여지는 기기용 스위치에 적용한다.

이 스위치는 인간, 구동 요소 또는 감지 장치를 구동하여 작동하게 한다. 구동 요소 또는 감지 장치는 스위치에서 물리적 또는 전기적으로 각각 일체화되거나 배치되고 예를 들면 구동 요소 또는 감지 장치 및 스위치 간의 전기적, 광학적, 음향 또는 열의 신호 전송에 사용된다.

스위치 작용으로 운용되는 추가 제어 기능을 내장한 스위치가 이 규격의 적용 범위이다.

이 규격은 물론 구동 요소 또는 감지 장치의 작동이 원격 제어 또는 기기의 일부 또는 문과 같은 설비에 의 제공되는 경우 스위치의 간접 구동을 포함한다.

비고 1 전자 스위치는 전체 또는 미소 개방을 제공하는 기계적 스위치와 조합해도 된다.

비고 2 전원회로에 기계적 스위치가 없는 전자 스위치는 전자적 개방만 제공한다.

비고 3 열대 기후에서 스위치를 사용하는 경우에는 추가 요구 사항이 필요하다.

비고 4 기기 또는 장치의 규격은 스위치에 대해 추가 요구 사항 또는 대체 요구 사항을 포함하는 일이 있는 점에 주의한다.

비고 5 이 규격의 전체 범위에서 용어 “기기”는 기기 또는 장치를 의미한다.

고 6 IEC 61058의 이 부분은 내장 스위치를 시험하는 경우 적용한다. 기기의 다른 스위치 형식을 시험하는 경우 이 부분은 IEC 61058의 제2부의 관련 규격과 함께 적용한다.

다만 IEC 61058의 이 부분은 전기적 안전성과 무관하게 제공되는 IEC 61058의 제2부 관련 규격에 규정되지 않은 기타 형식의 스위치에 적용한다.

1.2 이 규격은 기기 내에 내장되거나 일체화하는 스위치에 적용한다.

1.3 이 규격은 물론 전자 장치에 일체화하는 스위치에 적용한다.

1.4 이 규격은 물론 다음과 같은 기기의 스위치에 적용한다.

- 개별 요구 사항이 IEC 61058-2-1에 주어지지만 연성 코드(코드 스위치)를 접속하는데 사용하는 스위치

비고 비규격에서 케이블은 “케이블 또는 코드”를 의미한다.

- 기기(내장 스위치)에 내장되는 스위치

- 개별 요구 사항이 IEC 61058-2-4에 주어지지만 IEC 60669-1의 적용 범위 이외의 기기(독립 실장 스위치)에서 개별적으로 실장되는 스위치

- 개별 요구 사항이 IEC 61058-2-5에 주어지지만 전압 선택 스위치인 경우

1.5 이 규격은 절연 스위치의 요구 사항을 포함하지 않는다.

1.6 이 규격은 인간이 구동을 제어하지 않는 기기 및 설비 장치에 적용하지 않는다. 그것은 IEC 60730에 규정한다.

2 인용 규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 개정판을 적용하며, 기한이 정해지지 않은 인용은 최신 개정판을 적용한다(개정안 포함).

CISPR 14-1, 전자기 적합성 - 가전 기기, 전기 공구 및 유사 장치 요구 사항 - 제1부: 방사

CISPR 15:2005, 전기 조명 및 유사 장치의 전파 교란 특성의 측정 한계 및 방법¹ 개정안 1(2006)

IEC 60034-1:1996, 회전하는 전기 기계 - 제1부: 정격 및 성능²

개정안 1(1997)

개정안 2(1999)

IEC 60038:1983, IEC 전압 규격

IEC 60050(151):1978, 국제 전기기술 용어(IEV) - 제151장: 전기 및 자기 장치

IEC 60050(411):1973, 국제 전기기술 용어(IEV) - 제411장: 회전 기계

IEC 60050(441):1984, 국제 전기기술 용어(IEV) - 제441장: 개폐 장치, 제어 장치 및 퓨즈

IEC 60050(826):1982, 국제 전기기술 용어(IEV) - 제826장: 건물 전기공사

개정안 1(1990)

개정안 2(1995)

IEC 60060-1:1989, 고압 기술 - 제1부: 일반 정의 및 시험 요구 사항

IEC 60065:2001, 음향, 영상 및 유사 전자 장치 - 안전성 요구 사항³

개정안 1(2005)

IEC 60068-2-20:1979, 환경 시험 - 제2-20부: 시험 - 시험 T: 납땜

IEC 60068-2-75:1997, 제2-75부: 시험 - 시험 Eh: 해머 시험

IEC 60085:1984, 전기 절연의 열적 평가 및 분류

¹ 통합 개정판 7.1(2007)에 CISPR 15(2005) 및 개정안 1이 있다.

² 통합 개정판 10.2에 IEC 60034-1 과 개정안 1(1997) 및 2(1999)가 있다.

³ 통합 개정판 7.1(2005)에 IEC 60065(2001) 및 개정안 1이 있다.

IEC 60112:1979, 고습에서 견고한 절연 재료의 비교 및 내추적성 지수 정의 방법

IEC 60127(전부), 소형 퓨즈

IEC 60127-2:1989, 소형 퓨즈 - 제2부: 카트리지 퓨즈 링크

IEC 60228:1978, 절연 케이블의 도체

IEC 60269-1:1998, 저전압 퓨즈 - 제1부: 일반 요구 사항

IEC 60269-3-1:1995, 저전압 퓨즈 - 제3-1부: 비숙련공이 사용하는 퓨즈의 보조 요구 사항(주로 가정용 및 유사 용도 퓨즈) - 제I장 에서 제IV장

IEC 60629-1:1991, 가정용 및 유사 전기 기기의 안전성 - 제1부: 일반 요구 사항

개정안 1(1994)

IEC 60335(제2부 전부), 가정용 및 유사 가전 기기의 안전성

IEC 60384(제2부 전부), 전자 장치에 사용하는 고정 용량기 - 제14부: 단면 규격: 주 전원의 전자기 억제 및 접속용 고정 용량기

IEC 60417, 장치에 사용하는 도표 기호

IEC 60529:1989, 외함에 제공하는 보호 등급(IP 코드)

IEC 60617-2:1996, 도표의 기호 - 제2부: 일반적으로 적용하는 부품 기호, 제한 기호 및 기타 기호

IEC 60664-1:1992, 저전압 설비의 장치 절연 조정 - 제1부: 원리, 요구 사항 및 시험

IEC 60664-3:1992, 저전압 설비의 장치 절연 조정 - 제3부: 인쇄 기판 조립품의 절연 조정에 사용하는 도표

IEC 60669-1:1998, 가정용 및 유사 고정 전기공사용 스위치 - 제1부: 일반 요구 사항

IEC 60691:1983, 열 링크 - 요구 사항 및 적용 지침

IEC 60695-2-10:2000, 화재 위험 시험 - 제2-10부: 글로/고온 전선 기반 시험 방법 - 글로 전선 장치 및 공통 시험 절차

IEC 60695-2-11:2000, 화재 위험 시험 - 제2-11부: 글로/고온 전선 기반 시험 방법 - 사용자 제품의 글로 전선 가연성 시험 방법

IEC 60695-2-12, 화재 위험 시험 - 제2-12부: 글로/고온 전선 기반 시험 방법 -글로 전선 재료의 인화성 시험 방법

IEC 60695-2-13, 화재 위험 시험 - 제2-13부: 글로/고온 전선 기반 시험 방법 - 글로 전선 재료의 가연성 시험 방법

IEC 60695-10-2, 화재 위험 시험 - 제10-2부: 비정상 가열 - 불 압력 시험

IEC 60707:1999, 가열 인가 방법 목록으로 노출하는 경우 견고한 비금속 재료의 가연성

IEC 60730(전부), 가정용 및 유사 용도의 자동 전기 제어

IEC 60730-1:1999, 가정용 및 유사 용도의 자동 전기 제어 - 제1부: 일반 요구 사항

IEC 60730-2-9:2000, 가정용 및 유사 용도의 자동 전기 제어 - 제2-9부: 온도 감지 제어의 개별 요구 사항

IEC 60738-1:1998, 직접 가열한 양의 계단 함수 응답 서미스터 - 제1부: 일반 요구 사항

IEC 60760:1989, 평형 고속 접속 단자

IEC 60893-1:1987, 전기용 열경화성 수지 기반의 견고한 상용 박판 규격 - 제1부: 정의, 명칭 및 일반 요구 사항

IEC 60998-2-3:1991, 가정용 및 유사 용도의 저전압 회로용 접속 장치 - 제2-3부 절연 천공 고정 장치로 분리된 접속 장치의 개별 요구 사항

IEC 61000(전부), 전자기 적합성(EMC)

IEC 61000-3-2:1995, 전자기 적합성(EMC) - 제3부: 범위 - 제2장: 고조파 전류 방사(단계마다 장치 입력 전류 $\leq 16A$)⁴

개정안 1(1997)

개정안 2(1998)

IEC 61000-3-3:1994, 전자기 적합성(EMC) - 제3부: 범위 - 제3장: 정격 전류 $\leq 16A$ 의 설비용 저전압 전원 공급장치 전압 변동 및 점멸 범위

IEC/TR2 61000-3-5:1994, 전자기 적합성(EMC) - 제3부: 범위 - 제5장: 정격 전류 16A 이상의 설비용 저전압 전원 공급장치 전압 변동 및 점멸 범위

IEC 61000-4-1:1992, 전자기 적합성(EMC) - wp4부: 시험 및 측정 기술 - 제1장: 내성 시험 개요. 기초 EMC 간행물

IEC 61000-4-2:1995, 전자기 적합성(EMC) - wp4부: 시험 및 측정 기술 - 제2장: 정전기 방전 내성 시험. 기초 EMC 간행물⁵

개정안 1(1998)

IEC 61000-4-3:1995, 전자기 적합성(EMC) - 제4부: 시험 및 측정 기술 - 제3장: 방사, 무선 주파수, 전자장 내성 시험⁶

개정안 1(1998)

⁴ 통합 개정판 1.2(1998)은 IEC 61000-3-2 과 개정안 1(1997) 및 2(1998)을 포함한다.

⁵ 통합 개정판 1.1(1999)은 IEC 61000-4-2 및 개정안 1(1998)을 포함한다.

⁶ 통합 개정판 1.1(1998)은 IEC 61000-4-3 및 개정안 1(1998)을 포함한다.

IEC 61000-4-4:1995, 전자기 적합성(EMC) - 제4부: 시험 및 측정 기술 - 제4장: 전기적 고속 과도/밀집 내성 시험. 기초 EMC 간행물

IEC 61000-4-6:1996, 전자기 적합성(EMC) - 제4부: 시험 및 측정 기술 - 제6장: 전자파장으로 유입된 전도 교란 내성

IEC 61000-4-8, 전자기 적합성(EMC) - 제4-8부: 시험 및 측정 기술 - 전원 주파수 자기장 내성 시험

IEC 61000-4-11:1994, 전자기 적합성(EMC) - 제4부: 시험 및 측정 기술 - 제11장: 전압인가, 단기 차단 및 전압 변동 내성시험

IEC 61032:1997, 외함의 인간 및 장치 보호 - 검증용 탐침

IEC 61058-2-1, 기기용 스위치 - 제2-1부: 코드 스위치의 개별 요구 사항

IEC 61058-2-4, 기기용 스위치 - 제2-4부: 독립 실장 스위치의 개별 요구 사항

IEC 61058-2-5, 기기용 스위치 - 제2-5부: 전압 선택 스위치의 개별 요구 사항

IEC 61140, 감전 보호 - 공사 및 설비용 공통 단계

IEC 61210:1993, 접속 장치 - 전기 구리 도체용 평형 고속 접속 단자 - 안전성 요구 사항

ISO 1456:1988, 금속 도금 - 니켈/크롬 및 구리/니켈/크롬 전착 도금

ISO 2081:1986, 금속 도금 - 철 또는 강의 아연 전기 도금

ISO 2093:1986, 주석 전기 도금 - 규격 및 시험 방법

ISO 4046:1978, 종이, 기판, 제지 및 관련 용어 - 용어집

3 정의

규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음에 따른다.

3.1 일반 용어

3.1.1 기계적 전환 장치 분리 접점을 사용하여 하나 이상의 전기 회로를 개로 및 폐로하도록 설계된 전환 장치 [IEV 441-14-02]

3.1.2 스위치(기계적) 기계적 전환 장치로 규정된 작동 과부하 상태를 포함하여 보통 회로 상태하에서 폐로, 통전, 개로할 수 있고, 또한 예를 들면 단락 상태처럼 규정된 이상 회로 상태하에서도 규정된 시간 통전할 수 있다.

비고 스위치는 단락전류를 폐로할 수 있으나, 개로할 수 없어도 된다. [IEV 441-14-10]

3.1.3 도전부 전류를 전도할 수 있는 부분이며 이 경우에는 배전 전류를 전도하기 위해 반드시 사용해야 되는 것은 아니다. [IEV 441-11-09]

3.1.4 충전부 중성선을 포함하여 보통 사용에서 전위가 있음을 의도한 도체 또는 도전부이며 다만, 관례 상 PEN 도체를 포함하지 않는다. [IEV 826-03-01]

3.1.5 스위치의 극 전기적으로 격리되고, 스위치의 한 도전부에만 결합해 있는 스위치 부분이다.

비고 1 모든 극을 함께 설치 및 작동시키기 위한 도구를 갖추고 있는 부품은 극의 정의에서 제외한다.

비고 2 극을 하나만 가졌을 경우 스위치는 “단극”이라고 한다. 스위치가 2개 이상의 극을 가지고 그 극들이 함께 작동하도록 결합되어 있을 경우에는 “다극”(2극, 3극 등)이라고 한다.

3.1.6 공간 거리 두 도전부의 사이에 있는 공기를 통한 최단 거리이다.

3.1.7 연면 거리 두 도전부의 사이에 있는 절연 재료의 표면을 따르는 최단 거리이다.

3.1.8 착탈 부품 스위치가 보통 사용 상태에 부착될 때 공구를 사용하지 않고 떼낼 수 있는 부품이다.

3.1.9 공구 너트, 나사 또는 이와 유사한 부품을 조작하기 위해 사용하는 나사 드라이버, 경화 또는 그 이외의 것이다

3.1.10 특수 목적을 가진 공구 보통 가정에 상비되어 있을 것 같지 않은 공구이며 예를 들면 삼각 머리 나사에 사용하는 키이다.

비고 동전, 나사 드라이버 및 사각 또는 육각 너트에 사용하도록 설계한 스패너는 특수 목적을 가진 공구가 아니다.

3.1.11 일반 사용 스위치가 만들어진 그리고 명시된 목적에 따라 사용되는 것이다.

3.1.12 주위 공기 온도 규정된 조건의 온도 또는 제조자가 명시한 대로 설치하였을 때 스위치를 둘러싼 공기의 온도이다.

3.1.13 내추적성 지수(PTI) 재료가 이동하는 일 없이 50방울 낙하에 견디는 내전압을 볼트 단위로 표시하였을 때의 수치이다.

3.1.14 특정 타입의 참조 기호 스위치 상에 붙어 있는 식별 표시로 그 전부를 스위치 제조자가 인용함으로써 원래 스위치의 전기적, 기계적, 치수적 그리고 기능적 매개 변수를 명확히 규정할 수 있는 표시이다.

3.1.15 공통 타입의 참조 기호 스위치 상에 붙어 있는 식별 표시로 이 규격에 따라 선택, 설치, 사용하기 위해 이 규격의 표시 요구 사항에 따라 주어지는 정보 이상으로 어떠한 특정 정보도 요구하지 않는 표시이다.

3.1.16 덮개 또는 덮개판 스위치가 보통 사용 시와 마찬가지로 설치될 때 사람이 닿을 우려가 있어 공구를 사용하여 떼낼 수 있는 부분이다.

3.1.17 신호 표시기 회로의 상황을 나타내기 위해 스위치에 결합되어 있는 장치이다.

비고 이 장치는 스위치에 의해 제어되어도 되고, 되지 않아도 된다.

3.1.18 미가공 도체 절단되어 고정 장치 안에 삽입하기 위해 절연물을 제거한 도체이다

비고 고정 장치 안에 삽입하기 위해 형상을 가지런히 한 도체, 또는 꼬임선을 비틀어 선단을 단단하게 한 도체는 미가공 도체로 본다.

3.1.19 가공 도체 비피복 선단에 링, 단자의 선단부, 케이블 러그 등을 고착한 도체이다.

3.1.20 기저부 재료 전자 회로를 지지하는 절연 재료이다.

3.1.21 인쇄 기판 하나 이상의 전도성 배선을 배치하고 구멍을 포함하는 어느 정도 크기의 기저부 재료이다.

3.1.22 인쇄 기판 조립품 전자 및 기계적 부품 그리고/또는 제조 공정, 납땜, 도포 등을 완료하여 장착하는 인쇄 기판이다.

3.1.23 절연 거리 도포한 인쇄 기판의 기저부 재료에 배치하는 전도부 부품 간의 최단 거리이다.

3.1.24 극성 반전 전환 동작으로 부하의 접속 단자를 변경하는 것이다.

3.1.25 반도체 전환 장치 반도체의 전도성 제어로 전기 회로의 전류를 단락, 통전, 차단 그리고 또는 제어하도록 설계한 전환 장치이다.

3.1.26 전자 계단식 변환기(컨버터) 일반적으로 고주파성 정격 전압을 전구에 공급하도록 전원 및 하나 이상의 텅스텐 할로겐 또는 기타 필라멘트 전구 간에 설치하는 장치

3.1.27 전자 스위치 단락, 통전, 차단 그리고/또는 정상 회로 조건에서 전류를 제어하는 장치로 규정한 과부하 조건의 작동은 물론 규정한 합선 회로와 같은 비정상 회로 조건에서 전류를 규정 시간 동안 통전하는 것을 포함한다.

3.1.28 주기 전자 스위치가 단락, 제어 및 차단 그리고 시간 및 순서에 동기하는 부하 상태이다. [IEV 411-21-07, 수정]

3.1.29 주기 형식 일반적으로 허용한 동작 범위 내의 다양한 부하에서 규정한 시간 또는 비정기적 주기로 하나 이상의 일정한 부하 유지를 형성하는 지속, 단기 또는 정기적 주기이다. [IEV 411-21-13, 수정]

3.1.30 주기 지속 계수 운전 주기의 단락 및 차단, 그리고 지속을 포함하는 부하 주기 간의 비를 백분율로 표시한 것이다.

3.1.31 보호 임피던스 충전부 및 접근 가능 전도 부품 간을 접속한 임피던스로 전자 스위치의 정상 사용 및 부적합 조건에서 전류값이 안전한 값 범위 내에 있게 된다; 전자 스위치의 수명이 신뢰성을 갖도록 제작하게 한다.

3.2 전압, 전류 및 전력에 관한 정의

비고 용어 “전압” 및 “전류”를 사용할 때 이들은 다른 방법에서 규정이 되지 않는 한 실효값을 의미한다.

3.2.1 정격 전압, 정격 전류, 정격 주파수 또는 정격 소비 전력 제조자가 스위치에 부여한 전압, 전류, 주파수 또는 전력이며 작동 및 성능 특성은 규정을 적용한다.

3.2.2 SELV 도체간 또는 임의의 도체와 공급 전원에서 절연되어 있는 회로 중의 접지와와의 사이에서 교류 50 V 실효값 또는 직류 120V를 초과하지 않는 전압이다.

3.2.3 과전류 정격 전류를 초과하는 전류 [IEV 441-11-06]

3.2.4 과부하 과전류가 생기나 전기적으로 손상이 없는 회로 중의 동작 상태 [IEV 441-11-08]

3.2.5 합선 전류 전기 회로 중의 고장 또는 올바르게 않은 접속에 기인하는 단락의 결과 생기는 과전류 [IEV 441-11-07]

3.2.6 동작 전압 개로 상태 또는 보통 동작 상태에서 과도 전류는 무시하고 정격 전원 전압에 접속된 스위치에 절연간에 부분적으로 발생할 수도 있는 교류 전압의 최대 실효값 또는 직류 전압의 최대값을 말한다.

비고 1 과도기는 무시한다.

비고 2 개방 회로 조건 및 정상 작동 조건 모두 참작한다.

3.2.7 과전압 정상 작동 조건의 최대 안정 상태 전압에 해당하는 첨두값 이상의 전압 첨두값이다.

3.2.8 반복 전압 첨두값(U_p) 교류 전압의 왜곡 또는 직류 전압에 첨가되는 교류 성분으로부터

발생하는 전압 파형의 주기적 진폭의 최대 첨두값이다.

비고 무작위 과전압, 예를 들면 이따금씩 발생하는 스위치의 전환에 기인하는 것은 반복 첨두 전압으로 간주하지 않는다.

3.2.9 일시 과전압 상대적으로 긴 시간 동안의 전원 주파수에 해당하는 과전압이다.

3.2.9.1 단기 일시 과전압 5초 이하의 일시 과전압이다.

비고 단기 일시 과전압의 전압값은 장기 일시 과전압 이상의 전압값이다(IEC 60664-1의 3.3.3.2.2 참조).

3.2.9.2 장기 일시 과전압 5초 이상의 일시 과전압이다.

3.2.10 전압 내성 임펄스 규정한 파형 및 극성의 임펄스 전압의 최대 첨두값이며 규정한 조건에서 절연 파괴를 발생하지 않는다.

3.2.11 과전압 등급 과도 과전압 조건을 규정하는 등급이다.

비고 과전압 등급은 I, II 및 III을 사용한다(부록 K 참조)

3.2.12 정격 부하 제조자가 스위치에 지정하는 부하 형식이다.

3.2.13 최소 부하 전자 스위치가 지속적으로 정확하게 작동하도록 하는 부하이다.

3.2.14 열 전류 제조자가 명시하는 시험 조건 하의 지속적 저항성 전류이며(주위 온도는 물론 포함) 전자 스위치가 규정한 주위 조건하에서 강제 냉각 없이 정격 부하 그리고/또는 강제 냉각하는 기기의 주기 형식으로 작동하는 경우와 동일한 열로 발생한다.

비고 “열 전류”는 전자 스위치를 간편하게 시험하게 하며 정상 작동에서 복합적인 냉각 조건을 가진다. 열 전류는 표의 스위치 배치 시험 또는 간단한 시험 장치 및 해당하는 기기에서 비교 시험을 하여 규정한다. 따라서 열 전류는 일반적으로 정격 전류 이하이다. 이 것은 단자, 접점 등의 추가 시험을 필요로 하며 전자 스위치를 기기에 실장한 경우 검증을 위하여 정격 전류를 수반하여야 한다. 이 추가 시험은 16 및 17항에 규정하고 있다.

3.3 다른 형식의 스위치에 관한 정의

3.3.1 조립 스위치 기기 중에 조립하거나 고착함을 목적으로 하나 개별적으로 시험할 수 있는 스위치이다.

3.3.2 일체 부착 스위치 그 기능은 기기 중에 어떻게 올바르게 부착하여 고정되는가에 의존하고, 그 기기의 관련 부분과 조합하였을 때에만 이것을 시험할 수 있는 스위치이다.

3.3.3 회전식 스위치 그 구동 요소는 축 또는 굴대들로, 접촉 상태의 변화를 수행하려면 이 축 또는 굴대들을 표시된 1개 또는 2개 이상의 위치로 회전시켜야 하는 스위치이다.

비고 구동 요소의 회전은 제한이 없는 회전이어도 되고, 또 양방향에서 제한되는 회전이어도 된다.

3.3.4 레버 스위치 그 구동 요소는 하나의 레버로, 접촉 상태의 변화를 수행하려면 이 레버를 표시된 1개 또는 2개 이상의 위치로 이동(경사)시켜야 하는 스위치이다.

3.3.5 로커 스위치 그 구동 요소는 측면 높이가 낮은 하나의 레버(요동자)로, 접촉 상태의 변화를 수행하려면 이 레버를 표시된 1개 또는 2개 이상의 위치로 경사시켜야 하는 스위치이다.

3.3.6 푸시 버튼 스위치 그 구동 요소는 하나의 버튼으로, 접촉 상태의 변화를 수행하려면 이 버튼을 눌러야 하는 스위치이다.

3.3.7 줄 작동 스위치 그 구동 요소는 하나의 당김줄로, 접촉 상태의 변화를 수행하려면 이 줄을 잡아당겨야 하는 스위치이다.

3.3.8 푸시 풀 스위치 그 구동 요소는 하나의 막대로, 접촉 상태의 변화를 수행하려면 이 막대를 표시된 1개 또는 2개 이상의 위치로 잡아당기거나 또는 눌러야 하는 스위치이다.

3.3.9 자동 복귀 스위치 그 구동 요소를 구동한 위치에서 해제할 때 접점 및 구동 요소는 미리

정해져 있는 위치로 복귀하는 스위치이다.

3.4 스위치 작동에 관한 정의

3.4.1 구동 손이나 발에 의해, 또는 무엇인가 인간의 행동에 의해 스위치의 구동 요소를 움직이게 하는 것이다.

3.4.2 간접 구동 그 안에 스위치가 조립 또는 일체로 부착된 기기에 의해, 예를 들면 기기의 문에 의해 간접적으로 주어지는 스위치 구동 요소의 움직임이다.

3.4.3 구동 요소 작동시키기 위해 잡아당기고, 누르고, 회전시키는 또는 다른 방법으로 움직이게 하는 부품이다.

3.4.4 구동 도구 접촉 동작을 수행하기 위해 구동 요소와 접촉 기구와의 사이에 개재하는 부품이다.

3.4.5 단로 전원을 차단하기 위하여 전원과 부품 간을 절연하도록 극에서 전자 회로를 차단하는 것이다.

3.4.6 마이크로 차단 장기 일시 과전압에서 점점 분리로 정확한 기능적 차단 성능을 제공한다.

3.4.7 전자적 차단 장기 일시 과전압에서 반도체 전환 장치로 비주기의 기능적 차단 성능을 정확하게 제공한다.

3.4.8 완전 차단 기초 절연과 동등한 단기 및 장기 일시 과전압 그리고 전압 내성 임펄스에서 점점 분리로 정확하게 기능적 차단 성능을 제공한다.

3.4.9 전극 차단 단상 교류기기 및 직류기기에서는 하나의 스위치 작용으로 동시에 양쪽의 전원 전선을 실질적으로 단로하는 것, 또는 3개 이상의 전원 전선에 접속된 기기에서는 접지된 도체를 제외하고 1회의 스위치 작용으로 동시에 모든 전원 전선을 실질적으로 단로하는 것이다.

3.4.10 동작 하나의 위치에서 인접한 위치로 이동하는 가동 접점이다.

3.4.11 작동 주기 어느 모든 위치던 하나의 위치에서 다른 위치로 그리고 맨처음 위치로 돌아가는 일련의 작동이다. [IEV 441-16-02]

3.4.12 전자 구동 요소 부품, 소자 또는 부품 군, 예를 들면 광학 또는 음향 감지 장치이며 구동 도구 또는 스위치 장치를 제어한다.

3.4.13 전자 구동 도구 부품, 소자 또는 부품 군이며 스위치 장치를 전자적으로 제어한다.

3.4.14 비정상 조건 정상 작동 중 기기 또는 스위치에서 발생하는 조건이다.

3.4.15 감지 장치 현상 또는 조합으로 구동하는 장치이다.

3.5 스위치의 접속에 관한 정의

3.5.1 외부 도체 케이블, 코드, 선심 또는 도체로, 그 일부가 스위치의 외부에 또는 그 안에 또는 그 위에 스위치가 부착되어 있는 기기의 외부에 있는 것. 위의 도체는 전원 접속용 인출선 또는 기기가 분리된 부분과의 사이를 상호 접속하는 코드이어도 되고, 또는 고정 배선 부분을 형성하고 있는 것이어도 된다.

3.5.2 부착 도체 스위치의 내부에 있거나, 또는 스위치의 단자 또는 단자부 사이를 영구적으로 상호 접속하기 위해 사용되고 있는 도체이다.

3.5.3 내부 도체 케이블, 코드, 선심 또는 도체로, 기기의 내부에 있고 외부 도체 또는 부착 도체가 아닌 것이다.

3.5.4 코드 설치 방법

3.5.4.1 X자형 설치 설치한 코드를 특수 목적을 가진 공구를 사용하지 않고 특별한 단말 가공을 사용할 경우에만 코드를 바꿀 수 있는 설치 방법이다.

3.5.4.2 Y자형 설치 보통 제조자 또는 그 대리점에 있는 특수 목적을 가진 공구를 사용할 경우에만 코드를 바꿀 수 있는 설치 방법이다.

비고 이와 같은 설치 방법은 일반 코드나 특수 코드 모두에 적용한다.

3.5.4.3 Z형 설치 완전한 스위치의 어딘가를 파괴하지 않으면 코드를 바꿀 수 없는 설치 방법이다.

3.6 단자 또는 단자부와 관련한 정의

3.6.1 단자 특수 목적을 가진 공구 또는 특별한 공정을 사용하지 않고 전기적 접속을 재사용할 수 있게 하기 위해 설치된 스위치의 도전부이다.

3.6.2 나사형 단자 하나 또는 둘 이상의 도체 접속 및/또는 상호 접속 그리고 여기에 계속되는 단로를 위한 단자로, 그것은 직접 또는 간접적으로 어떤 종류이든 나사 또는 너트를 사용하여 접속하는 것이다.

3.6.3 필러 단자 구멍 또는 공동 안에 도체를 삽입하고, 그 장소에서 나사축 부의 아래쪽으로 도체를 조이는 나사형 단자이다. 조이는 압력은 나사축 부에 의해 직접적으로, 또는 나사축 부에 의해 압력을 가할 수 있는 중간 조임 부품을 사이에 두고 가한다.

필러 단자의 예를 그림 1에 나타낸다.

3.6.4 나사 단자 나사 머리 밑에서 도체를 조이는 나사형 단자이다. 조임 압력은 나사 머리에 의해 직접적으로 또는 와셔, 조임판 또는 확장 방지구와 같은 중간 부품을 개재하여 가한다.

나사 단자의 예를 그림 2에 나타낸다.

3.6.5 스테드 단자 너트 밑에서 도체를 조이는 나사형 단자이다. 조이는 압력은 적당한 형상의 너트를 사용하여 직접적으로 또는 와셔, 죄임판 또는 확장 방지구와 같은 중간 부품을 개재하여 가한다.

스테드 단자의 예를 그림 2에 나타낸다.

3.6.6 새들 단자 2개 이상의 나사 또는 너트를 사용하여 새들 밑에 도체를 조이는 나사형 단자이다.

새들 단자의 예를 그림 3에 나타낸다.

3.6.7 러그 단자 케이블 러그 또는 막대를 직접 또는 간접으로 1개의 나사 또는 너트를 사용하여 조여서 고정하도록 설계된 나사형 단자이다.

러그 단자의 예를 그림 4에 나타낸다.

3.6.8 맨틀 단자 나사를 자른 스테드에 있는 홈의 바닥에 대해 너트 하나를 사용하여 조이는 나사형 단자이다. 도체는 홈 바닥에 대해 너트 하부에 있는 적절한 형상의 와셔에 의해, 너트가 캡 너트일 때에는 중앙 돌기에 의해, 또는 홈 안에 있는 도체에 너트로부터의 압력을 전달하기 위해 동등하게 유효한 도구에 의해 조인다.

맨틀 단자의 예를 그림 5에 나타낸다

3.6.9 나사 없는 단자 하나 또는 둘 이상의 도체 접속 및/또는 상호 접속 그리고 여기에 계속되는 단로를 위한 단자로, 도체 접속이 직접 또는 간접적으로 나사 이외의 도구에 의해 이루어지는 단자이다.

비고 다음과 같은 단자는 나사 없는 단자로 간주하지 않는다.

– 도체를 단자 안에 조이기 전에 도체에 특별한 장치를 고착할 필요가 있는 단자이다. 예를 들면 평형 접속 단자이다.

– 도체의 와이어 랩을 필요로 하는 단자이다. 예를 들면 와이어 래핑 결선을 가진 단자이다.

– 절연물을 관통하는 칼날 또는 바늘 끝을 사용하여 도체에 직접 접촉할 수 있는 단자이다.

나사 없는 단자의 예를 그림 6에 나타낸다.

3.6.10 단자부 2개 이상의 도전부간 접속으로, 특수 목적을 가진 공구 또는 특별한 공정이나 무엇인가에 의해 접속 또는 교환할 수 있는 접속부이다.

3.6.11 평형 고속 접속 단자 탭과 암형 커넥터로 구성되고, 공구를 사용하지 않고도 쉽게 삽입하거나 빼낼 수 있는 전기적 접속이다.

3.6.12 탭 암형 커넥터 안에 삽입되고, 그리고 스위치와 일체로 되어 있는 부품인 평형 고속 접속 단자의 부분이다.

탭의 예를 IEC 61210 및 부록 U에 나타낸다.

3.6.13 암형 커넥터 탭 상에 밀려 들어가는 평형 고속 접속 단자의 부분이다. 암형 커넥터의 예를 그림 8에 나타낸다.

3.6.14 납땜 단자 땀납을 사용하여 단자부를 만들 수 있는 스위치의 도전부이다.

3.7 절연에 관한 정의

3.7.1 기초 절연 감전에 대해 기초적 보호가 되는 충전부에 실시한 절연이다.

3.7.2 보조 절연 기초 절연이 고장났을 때 감전에 대해 보호할 수 있도록 기초 절연에 추가하여 설치된 독립된 절연이다.

3.7.3 이중 절연 기초 절연과 보조 절연 이 두 가지로 되어 있는 절연이다.

3.7.4 강화 절연 충전부에 실시된 단일 절연 방식으로, 감전에 대한 보호 비율이 이중 절연과 동등한 것이다.

비고 용어 “절연 방식”은 절연물이 하나의 동질 부품임을 의미하지 않는다. 그것은 보조 절연 또는 기초 절연으로서, 따로 따로 시험할 수 없는 여러 층으로 구성되어도 된다.

3.7.5 기능 절연 상호 간에 전위차가 있는 충전부 간의 절연으로, 스위치의 수명이 있는 한 스위치가 올바르게 작동하는 데 필요한 절연이다.

3.7.6 도포 인쇄 기판의 양면 표면 중 하나 또는 모두에 도포하는 견고한 절연 재료이다. 도포로 인쇄 기판에 적용하는 건조 필름에 광을 내거나 열 침착을 실시한다.

비고 인쇄 기판의 도포 및 기초 재료는 견고한 절연과 유사한 특성의 절연 구조를 만든다.

3.7.7 견고한 절연 2개의 전도부 간에 개재하는 절연 재료이다.

비고 도포한 인쇄 기판 조립품은 도포 만큼이나 견고한 절연이 인쇄 기판 자체적에서 구성된다. 재료를 캡슐에 넣어 견고한 절연을 구성하기도 한다.

3.7.8 0 등급 기기 감전에 대한 보호를 기초 절연에 의존하고 있는 기기이다. 이것은 만일 접촉 가능한 도전부가 있을 경우, 이것을 설비의 고정 배선 중에 있는 보호 도체에 접속하는 방법이 존재하지 않음을 의미하며 기초 절연이 고장일 경우에는 주위 환경에 의지한다.

3.7.9 I 등급 기기 감전에 대한 보호를 기초 절연에만 의존하지 않고 기초 절연이 고장났을 경우, 접촉 가능한 도전부(충전부가 아닌 것)가 충전부로 되지 않도록 설비 고정 배선 중의 보호(접지용) 도체에 접촉 가능한 이 도전부를 접속하는 도구를 갖추는 방법으로써 추가 안전 예방책을 가지고 있는 기기이다.

3.7.10 II 등급 기기 감전에 대한 보호를 기초 절연에만 의존하지 않고, 이중 절연 또는 강화 절연과 같은 추가 안전 예방책을 갖추어 보호용 접지를 갖추지 않고 설비 조건을 의존하는 일이 없는 기기이다.

비고 II 등급 기기는 보호 회로의 연속성을 보호하기 위한 도구를 가지고 있어도 된다. 다만, 이 도구가 기기의 내부에 있고, 또한 II 등급의 요구 사항에 따라 접촉 가능한 표면에서 절연되어 있을 경우에 한한다.

3.7.11 III 등급 기기 감전에 대한 보호를 SELV 전원에 의존하고, 또한 SELV보다 높은 전압을 내부에서 발생하지 않는 기기이다.

3.8 오염에 관련하는 정의

3.8.1 오염 내전압 또는 표면 저항을 영구적으로 감소시키는 고체, 액체 또는 기체의 이물질 부착 상태이다.

3.8.2 마이크로 환경 연면 거리의 치수에 개별적으로 영향을 받는 절연의 직접적 환경이다.

비고 스위치의 아크 약실 자체 발생 오염은 부록 A를 참조한다.

3.8.3 마이크로 환경에서 오염의 정도 스위치를 설치하거나 사용하는 실내 또는 기타 장소의 환경이다.

3.8.4 오염도 마이크로 환경의 예상 오염을 특성화한 수치이다.

3.9 제조자 시험과 관련된 정의

3.9.1 정기 시험 기기용 개별 스위치 시험은 제조 중 그리고/또는 제조 후 이 규격과 관련된 요구 사항을 따르는지 확인하여야 한다. [IEV 151-04-16, 수정]

비고 정기 시험은 부록 R에서 규정한다.

3.9.2 표본 시험 여러 가지 스위치의 시험은 일괄해서 무작위로 가져온다. [IEV 151-04-17, 수정]

비고 표본 시험은 부록 S에서 규정한다.

3.9.3 형식 시험 하나 또는 그 이상의 스위치 시험은 어떤 규격에 일치한다는 점을 보여주는 확실한 설계로 이뤄져야 한다. [IEV 151-04-15, 수정]

4. 일반 요구 사항

스위치는 보통 사용 중에 일어날 수 있는 부주의가 있었을 경우에도 사람 또는 주위 사물에 위험을 끼치지 않도록 IEC 61058의 이 제1부와 해당하는 제2부에 규정되는 곳에 따라 정상 사용 중에 안전하게 기능하도록 설계 제작되어야 한다.

일반적으로 적합 여부는 관련 시험을 하여 판정한다.

5 시험에 관한 일반 주의 사항

5.1 이 규격에서 규정하는 시험은 형식 시험이다.

5.2 이 규격에서 다른 방법으로 규정되는 경우를 제외하고, 시료는 인도된 대로의 상태에서 주위 온도 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 에서 시험된다. 시료는 제조자가 명시한 대로 설치한다. 다만, 그것이 중요한 의미를 가지고 있으면 두 가지 이상의 방법이 명시되어 있을 때에는 가장 불리한 방법을 사용하여 설치한다.

비고 의심스러울 때에는 주위 온도 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 에서 시험한다.

5.3 착탈할 수 없는 도체를 설치하여 사용하는 스위치는 해당하는 그 도체를 부착하고서 시험한다.

5.4 스위치가 탭을 갖추고 있을 때에는 16과 17에 의한 시험에서 새로운 압형 커넥터를 사용한다. 평형 고속 접속 단자에 대한 시험용 압형 커넥터의 외형 치수는 그림 8에 따른다.

비고 평형 고속 접속 단자에 대한 시험용 압형 커넥터를 선택하는 방법은 부록 H(참고)에 나타낸다.

압형 커넥터는 스위치의 정격 주위 온도에 적합한 형식이어야 한다. 그리고 고정된 도체는 필요에 따라 압형 커넥터의 고정 영역에 납땜 또는 용접되어야 한다.

5.5 이 제1부에 특별한 지정이 없을 경우, 이 제1부의 조항 순서에 따라 실시된다. 요구되는 시험 시료의 수량 및 관련 조항은 다음과 같다.

비고 시험 시료와 관련 조항을 표 1에 나타낸다.

5.5.1 다음과 같은 정격을 가진 스위치이다.

- 직류 전용
- 직류 교류 겸용

부하 형식(7.1.2 참조)을 구분하는 직류 전압 및 정격 전류가 정격 교류와 같거나 그것을 초과할 경우에는 직류로 시험한다.

이들 정격에 대해서는 다음과 같은 시료를 사용한다.

- 6항~12항 : 시료 번호 1
- 19항~22항 : 시료 번호 2; 20.1에 따르는 공간 거리를 부록 M에 따라 시험하면 3개의 추가 시료를 사용한다.
- 13항~18항 :
 - 극성 표시가 있는 것 : 시료 번호 3~5
 - 극성 표시가 없는 것 : 하나의 극성(시료 번호 3~6), 반대 극성(시료 번호 6~8)
- 25항: 3개의 추가 시료

5.5.2 다음과 같은 정격을 가진 스위치이다:

- 교류 전용
- 직류 및 교류 겸용 그러나 5.5.1의 규정을 만족시키지 않는 것.

이들 정격에 대해서는 다음과 같은 시료를 사용한다:

- 6항~12항 : 시료 번호 1
- 19항~21항 : 시료 번호 2; 20.1에 따르는 공간 거리를 부록 M에 따라 시험하면 3개의 추가 시료를 사용한다.
- 13항~18항 :
 - 교류 정격에 대해 : 시료 번호 3~5
 - 극성이 표시된 직류 정격에 대해 : 시료 번호 6~8
 - 극성이 표시되어 있지 않은 직류 정격에 대해 : 하나의 극성은 시료 번호 6~8, 반대 극성은 시료 번호 9~11

5.5.3 하나의 특성을 가지는 전원이고, 둘 이상의 정격 전압 및/또는 정격 전류 조합을 가진 스위치이다.

이들 정격에 대해서는 다음과 같은 시료를 사용한다.

- 6항~12항 : 시료 번호 1
- 19항~22항 : 시료 번호 2
- 13항~18항 :
 - 최고 전류 정격을 가진 조합: 시료 번호 3~5
 - 제2위의 조합: 시료 번호 6~8
 - 기타 조합: 시료 번호 9~11 등

비고 2개 이상의 정격 전압에 대해, 하나의 정격 전류를 가진 스위치에 대해서는 스위치를 최대 정격에서 각 부하 형식에 대해 시험한다.

- 25항: 3개의 추가 시료

표 1 시험 시료

조 항		시험할 재료 수 ¹⁾	비 고
6	정격	1	
7	분류	1	
8	표시 및 규격	1	
9	감전에 대한 보호	1	
10	접지 규정	1	
11	단자 및 단자부	1	2)
12	구조	1	
13	기구	3 4 5 6 7 8	3)
14	고형물, 먼지, 물의 침입에 대한 보호 및 습윤 상태에 대한 보호	3 4 5 6 7 8	3)
15	절연저항 및 내전압	3 4 5 6 7 8	2) 3)
16	가열	3 4 5 6 7 8	
17	내구성	3 4 5 6 7 8	3)
18	기계적 강도	3 4 5	
19	나사, 통전부 및 접속	2	
20	공간 거리, 견고한 연면 거리, 견고한 인쇄 기판 조립품의 절연 및 도포	2	4) 5)
21	내열성, 내화성	2	
22	내 식 성	2	
23	전자 스위치의 비정산 작동 및 부적합 조건	1	
25	EMC 요구 사항	3개의 추가 표본	
¹⁾ 부록 H에 따르는 시험용 암형 커넥터의 선택 목적을 위해 추가 시료가 필요하다. ²⁾ 새로운 3개의 시료가 11.1.3.4 또는 표 12, 주 2)에 의해 추가로 필요하다. ³⁾ 추가 시료 9~11 등으로 시료 6~8과 같은 조항의 동일 조합에서 시험한다. ⁴⁾ 3개의 추가 신규 시료는 부록 M에 따른 시험을 위하여 20.1에 따라 요구된다. ⁵⁾ 20.4에 따른 인쇄 기판의 도포 시험은 다음의 인쇄 기판 수가 필요하다: - A형식 도포에 13개 시료 - B형식 도포에 17개 시료 ⁶⁾ 추가 표본은 20, 21 및 23항의 파괴 시험에 요구된다.			

5.6 정격 주파수가 있는 스위치는 그 주파수로 시험한다. 정격 주파수가 없는 스위치는 50 Hz로 시험한다. 정격 주파수 범위를 가지고 있는 스위치는 그 범위 내에서 가장 불리한 주파수로 시험한다.

5.7 만일 스위치 하나가 13항~18항의 시험 사이에 해당 조항에 부적합한 고장으로 되었을 때에는 그 고장이 생긴 시험 및 그 시험결과에 영향을 준 선행된 시험을 다른 1조의 동일한 시험에 대해 반복 실시한다. 이 때 이 모든 시료가 반복 실시한 시험에 적합하여야 한다. 6항~12항 그리고 19항~22항의 시험 사이에 고장이 생기면 안된다.

비고 제조자는 맨 처음 조의 시료와 함께 시료 하나가 고장났을 때 필요한 추가 시료를 제출할 수 있다.

시험 기관은 그 이상의 시료를 요구하지 않고, 추가 시료를 시험하고 고장이 생겼을 경우에만 불합격으로 한다.

추가 시료 전부를 동시에 제출하지 않을 때에는 시료 하나의 고장이 불합격 결과로 된다.

5.8 만일 필요가 있어 0 등급 또는 I 등급 기기용 스위치의 내부에 이중 절연 또는 강화 절연 부분

을 가지고 있을 경우, 이 부분은 II 등급 기기용 스위치에 대해 규정된 요구 사항에 적합한가를 판정한다.

동시에 만일 필요가 있어 스위치 내부에 SELV로 동작하는 부분이 있을 경우, 이 부분은 III 등급 기기용 스위치에 대해 규정된 요구 사항에 적합한가를 판정한다.

5.9 이 규격의 시험에 대해서 구동은 시험 장치에서 실시해도 된다. 다만 고속도에서의 시험은 17.2.4에 따라 시험한다.

전자 구동 요소가 있는 스위치는 제조자의 명시에 따라 구동을 실시한다.

5.10 가능할 경우에는, 언제든지 신호 표시기는 스위치와 함께 시험한다.

밝기를 고려하지 않는 것은 예외로 하고 달리 규정이 없으면 전구는 작동하여야 한다. 원래 표시기의 전구에 대한 전기, 기계 및 열의 영향을 시료에 모의실험한다. 대체가 가능한 표시기 전구는 시험 중에 교환한다. 스위치의 기능과 독립적으로 작동하는 신호 표시기를 지속적으로 작동시킨다.

표시기 전구가 있는 스위치의 시험 결과는 표시기 전구가 없는 동일 구조의 스위치 또는 스위치의 기계 장치가 없는 동일 구조의 표시기 전구에 적용하는 것을 검토할 수 있다.

5.11 특수 전원용 스위치는 지정된 특수 전원으로 시험한다.

5.12 모든 시험에서 측정 계기 및 측정 방법이 측정의 질을 저해하는 것이면 안 된다.

5.13 전자 스위치는 시험 목적을 위하여 전자 부품의 차단 또는 합선이 필요하다.

5.14 23.1.1.1의 시험은 추가 시료에 필요하다.

6. 정격

6.1 최대 정격 전압은 480 V이다.

6.2 신호 표시기를 가진 스위치는, 스위치와는 다른 신호 표시기용 정격 전압을 가져도 된다.

6.3 최대 정격 전류는 63 A이다.

6.1~6.3의 요구 사항에 대한 적합 여부는 표시 및 문서를 검사하여 판정한다.

7. 분류

7.1 스위치의 분류

7.1.1 전원의 특성에 따른 분류

7.1.1.1 교류 전용 스위치

7.1.1.2 직류 전용 스위치

7.1.1.3 교류 직류 겸용 스위치

7.1.2 스위치의 각 회로에 의해 제어되는 부하 형식에 따른 분류:

비고 1 2개 이상의 회로를 가진 스위치는 각 회로에 대해 동일한 부문의 스위치를 가질 필요가 없다.

비고 2 부록 F는 어떤 특정한 스위치의 정격이 현실적으로 사용되는 회로를 제어하는데 적합한지의 여부를 결정하기 위해 사용할 수 있다.

7.1.2.1 - 역률 0.9 이상인 실체의 저항 부하에 사용하는 회로이다.

7.1.2.2 - 저항 부하나, 역률 0.6 이상인 모터 부하나 또는 그 양쪽의 조합이나, 그 어느 것인가에 사용하는 회로이다.

7.1.2.3 - 저항성과 용량성 교류부하의 조합에 사용하는 회로이다.

7.1.2.4 - 일반 텅스텐 필라멘트 전구 부하에 사용하는 회로이다

7.1.2.5 - 명시된 특정 부하에 사용하는 회로이다.

7.1.2.6 - 20 mA 이하의 전류용 회로이다.

7.1.2.7 - 특정한 전구 부하에 사용하는 회로이다.

7.1.2.8 - 역률 0.6 이상의 유도성 부하에 사용하는 회로이다.

7.1.2.9 - 잠금 회전자 및 역률이 0.6 이상인 특정한 모터 부하에 사용하는 회로이다.

7.1.2.10 - 전자 스위치에 사용하는 최소 부하이다.

7.1.3 주위 온도에 따른 분류

7.1.3.1 - 구동 요소를 포함하는 스위치 전체가 최저값 0℃ 및 최고값 55℃ 사이의 주위 온도 중에서 사용되도록 의도된 스위치이다.

7.1.3.2 - 구동 요소를 포함하는 스위치 전체가 55℃보다 높거나 또는 0℃보다 낮은 주위 온도 중에서 사용되도록 의도된 스위치이다.

- 최대 주위 온도 권장값은 85℃, 100℃, 125℃ 및 150℃이다.

- 최소 주위 대기 온도 권장값은 -10℃, -25℃ 및 -40℃이다.

- 5℃의 배수이면 이들 권장값과 다른 값이 허용된다.

7.1.3.3 - 구동 요소와 접촉 가능한 다른 부품은 주위 온도 0~55℃에서, 그리고 스위치의 나머지 부분은 55℃보다 높은 주위 온도 중에서 사용되도록 의도된 스위치이다.

- 최고 주위 온도의 권장값은 85℃, 100℃, 125℃, 150℃이다.

- 5℃의 배수이면 이들 권장값과 다른 값이 허용된다.

7.1.3.4 전자 코드 스위치 및 독립적으로 실장한 전자 스위치는 최대 주위 온도가 35℃로 분류된다.

비고 주위 대기 온도로 35℃를 사용하는 분류는 물론 표3의 번호 3.2에 따라 정확하게 표시한 규정의 전자 스위치 이외에 사용된다.

7.1.3.4.1 - 구동 요소를 포함하는 완전한 스위치 내의 전자 코드 스위치 및 독립적으로 실장하는 전자 스위치는 주위 대기 온도로 최소 0℃ 및 최대 35℃ 사이에서 사용한다.

비고 55℃에서 35℃로 주위 온도를 낮추면 전자 스위치 부품은 기계적 스위치의 부품 이상의 열 소비를 갖는 원인이 된다.

7.1.3.4.2 - 구동 요소를 포함하는 완전한 스위치 내의 전자 코드 스위치 및 독립적으로 실장하는 전자 스위치는 주위 대기 온도로 35℃ 이상, 최소 0℃ 이하 또는 둘 다 사용한다.

- 최대 주위 온도 권장값은 55℃, 85℃, 100℃ 및 125℃이다.

- 최소 주위 대기 온도 권장값은 -10℃, -25℃ 및 -40℃이다.

- 5℃의 배수이면 이들 권장값과 다른 값이 허용된다.

7.1.4 작동 주기의 횟수에 따른 분류:

7.1.4.1 - 100000 작동 주기

7.1.4.2 - 50000 작동 주기

7.1.4.3 - 25000 작동 주기

7.1.4.4 - 10000 작동 주기

7.1.4.5 - 6000 작동 주기

7.1.4.6 - 3000 작동 주기

7.1.4.7 - 1000 작동 주기

7.1.4.8 - 300 작동 주기

7.1.5 명시된 대로 기기 외함의 일부분으로서 설치되었을 때 스위치가 구비하는 보호 등급에 따른 분류

7.1.5.1 고형물에 대한 보호 등급(IEC 60529에 의함)

7.1.5.1.1 - 고형물에 대한 보호 없음(IP0X)

7.1.5.1.2 - 지름 50 mm 이상 크기의 고형물에 대한 보호(IP1X)

7.1.5.1.3 - 지름 12.5 mm 이상 크기의 고형물에 대한 보호(IP2X)

7.1.5.1.4 - 지름 2.5 mm 이상 크기의 고형물에 대한 보호(IP3X)

7.1.5.1.5 - 지름 1.0 mm 이상 크기의 고형물에 대한 보호(IP4X)

7.1.5.1.6 - 방진(IP5X)

7.1.5.1.7 - 완전 방진(IP6X)

7.1.5.2 물 침입에 대한 보호 등급(IEC 60529에 의함)

7.1.5.2.1 - 물 침입에 대한 보호 없음(IPX0)

7.1.5.2.2 - 수직을 낙하하는 물에 대한 보호(IPX1)

7.1.5.2.3 - 수직에서 15도까지의 범위로 낙하하는 물에 대한 보호(IPX2)

7.1.5.2.4 - 빗물 방지 보호(IPX3)

7.1.5.2.5 - 거품 방지 보호(IPX4)

7.1.5.2.6 - 분출 방지 보호(IPX5)

7.1.5.2.7 - 강한 물 튀김에 대한 보호(IPX6)

7.1.5.2.8 - 일시적인 잠수에 대한 보호(IPX7)

7.1.5.3 다음과 같은 기기 중에 사용하는 조립 스위치에 대한 감전에 대한 보호 등급:

7.1.5.3.1 - 0 등급 기기

7.1.5.3.2 - I 등급 기기

7.1.5.3.3 - II 등급 기기

7.1.5.3.4 - III 등급 기기

비고 II 등급 기기에 사용하기 위한 스위치는 등급과는 관계없이 다른 모든 기기에 추가 보호를 하지 않고 사용할 수 있다.

7.1.6 오염 등급에 따른 분류:

7.1.6.1 - 오염 등급 1

7.1.6.2 - 오염 등급 2

7.1.6.3 - 오염 등급 3

비고 1 오염도의 세부 규격은 부록 L에 규정한다.

비고 2 어떤 특정한 상태에서 사용하기에 적당한 스위치는 오염도가 보다 낮은 상태에서 사용할 수 있다

비고 3 적절한 추가 보호가 기기에 강구되어 있을 때 스위치는 설계상의 목적으로 한 것보다 높은 상태에서 사용할 수 있다.

7.1.7 스위치를 구동하는 방법에 따른 분류:

비고 이 분류가 절대적인 것은 아니다.

7.1.7.1 - 회전식 스위치

7.1.7.2 - 레버 스위치

7.1.7.3 - 로커 스위치

7.1.7.4 - 푸시 버튼 스위치

7.1.7.5 - 줄 작동 스위치

7.1.7.6 - 푸시풀 스위치

7.1.7.7 - 감지 장치를 통하여 작동하는 전자 스위치(예를 들면 접촉, 접근, 회전, 광학, 음향, 열 또는 기타 영향).

7.1.8 표시에 따른 분류:

7.1.8.1 - 한정 표시 U.T.(특정 형식 참조 기호 U.T.)를 가진 스위치

7.1.8.2 - 전체 표시 C.T.(공통 형식 참조 기호 C.T.)를 가진 스위치

7.1.9 글로 선 온도에 따른 분류:

7.1.9.1 - 650℃

7.1.9.2 - 750℃

7.1.9.3 - 850℃

비고 명시한 글로 선 온도를 선택하는 경우 관련 기기 또는 설비 규격의 요구 사항에 주어진검토를 하여야 한다.

7.1.10 전압 내성 정격 임펄스에 따른 분류:

7.1.10.1 - 330V;

7.1.10.2 - 500V;

7.1.10.3 - 800V;

7.1.10.4 - 1500V;

7.1.10.5 - 2500V;

7.1.10.6 - 4000V.

비고 전압 내성 정격 임펄스, 정격 전압 및 과전압 범주 간의 관계는 부록 K에 주어진다.

7.1.11 차단 형식에 따른 분류:

7.1.11.1 - 전자식 차단

7.1.11.2 - 마이크로 차단

7.1.11.3 - 전체 차단

7.1.12 견고한 인쇄 기판 조립품의 도포 형식에 따른 분류:

7.1.12.1 - 도포 형식 A

7.1.12.2 - 도포 형식 B

비고 도포 형식 A 및 B의 설명은 부로 P에 주어진다.

7.1.13 스위치의 형식 그리고/또는 접속에 따른 분류:

스위치 및 접속 형식의 세부 규격은 표2에 규정한다.

7.1.13.1 단방향 스위치:

7.1.13.1.1 - 명시한 특정 형식 그리고/또는 접속

7.1.13.1.2 - 단극, 단일 부하(단극 차단)

7.1.13.1.3 - 2극, 단일 부하(전극 차단)

7.1.13.1.4 - 2극, 이중 부하(단극 차단)

7.1.13.1.5 - 2극, 이중 부하(단극 차단, 반대 극성으로 부하 접속)

7.1.13.1.6 - 3극, 3중 부하(단극 차단, 반대 극성으로 부하 접속)

7.1.13.1.7 - 4극, 3중 부하 중성점 전환(4극 차단)

7.1.13.1.8 - 3극, 3중 부하(3극 차단)

7.1.13.2 양방향 스위치:

7.1.13.2.1 - 명시한 특정 형식 그리고/또는 접속

7.1.13.2.2 - 단극, 단일 부하(단극 차단)

7.1.13.2.3 - 단극, 이중 부하(단극 차단, 특정 회로 및 부하 전용)

7.1.13.2.4 - 2극, 단일 부하(전극 차단)

7.1.13.2.5 - 2극, 이중 부하(전극 차단, 특정 회로 및 부하 전용)

7.1.13.2.6 - 2극, 반대 극성으로 접속하는 단일 부하

7.1.13.2.7 - 2극, 4중 부하(단극 차단, 반대 극성으로 부하 접속, 특정 회로 및 부하 전용)

7.1.13.2.8 - 2극, 이중 부하(단극 차단, 반대 극성으로 부하 접속)

7.1.13.2.9 - 2극, 4중 부하(특정 회로 및 부하 전용의 단극 차단)

7.1.13.3 중앙 위치에서 차단하는 양방향 스위치

7.1.13.3.1 - 명시한 특정 형식 그리고/또는 접속

7.1.13.3.2 - 단극, 단일 부하(단극 차단)

7.1.13.3.3 - 단극, 이중 부하(단극 차단)

7.1.13.3.4 - 2극, 단일 부하(전극 차단)

7.1.13.3.5 - 2극, 이중 부하(전극 차단)

7.1.13.3.6 - 2극, 반대 극성으로 접속하는 단일 부하(전극 차단)

7.1.13.3.7 - 2극, 4중 부하(단극 차단, 반대 극성으로 부하 접속)

7.1.13.3.8 - 2극, 이중 부하(간극 차단, 반대 극성으로 부하 접속)

7.1.13.3.9 - 2극, 4중 부하(단극 차단)

7.1.13.4 다방향 스위치:

7.1.13.4.1 - 명시한 극 수, 접속 형식 및 부하

7.1.13.4.2 - 단극, 반대 극성으로 접속하는 4중 위치(단극 차단, 7.1.2.1에 따른 저항성 부하용)

7.1.13.4.3 - 2극, 반대 극성으로 접속하는 4중 위치(전극 차단, 7.1.2.1에 따른 저항성 부하용)

7.1.13.4.4 - 2극, 반대 극성으로 접속하는 5중 위치(전극 차단, 7.1.2.1에 따른 저항성 부하용)

7.1.13.4.5 - 2극, 반대 극성으로 접속하는 7중 위치(전극 차단, 7.1.2.1에 따른 저항성 부하용)

비고 7.1.13.4.2에서 7.1.13.4.5에 분류한 스위치는 표2에 따라 조합한 저항의 소비 전력을 단계식으로 증감하도록 설계한다.

7.1.14 전자 스위치의 전환 장치에 따른 분류:

7.1.14.1 - 반도체 스위치 전환 장치

7.1.14.2 - 기계식 스위치 전환 장치

7.1.15 전자 스위치의 냉각 조건에 따른 분류:

7.1.15.1 - 강제 냉각 불요;

7.1.15.2 - 강제 냉각 필요

7.1.16 전자 스위치의 운전 주기에 따른 분류:

7.1.16.1 - 지속 주기 운전 주기 S1

7.1.16.2 - 단기 주기 운전 주기 S2

7.1.16.3 - 간헐 주기 운전 주기 S3

비고 1 운전 주기의 다양한 형식은 그림 14에서 16에 도해한다.

비고 2 운전 주기의 개념은 IEC 60034-1에 주어진다.

7.1.17 시험 조건에 따른 분류:

7.1.17.1 - 열전류 또는 최대 정격 저항성 전류를 갖는 전자 스위치의 기능적 시험 조건이다.

비고 이 시험 조건은 스위치의 적합한 기능을 반영한다. 이 시험은 종단에 실제의 부하를 적용하여 모의실험을 하지 않는다.

7.1.17.2 - 7.1.2에 분류한 부하 형식을 갖는 전자 스위치의 모의실험 시험 조건

비고 이 시험 조건은 스위치의 적합한 기능을 반영한다. 물론 종단의 모든 조건을 적용하여 모의실험을 한다.

7.1.17.3 - 전자 스위치를 종단에 특정하게 적용하는 시험조건으로 예를 들면 기기 안에 또는 기기와 함께 그리고 기기의 냉각 조건이다.

7.1.17.4 - 운전 주기에 따른 전자 스위치의 시험 조건이다.

7.1.17.5 - 작동 속도와 독립적으로 접촉을 단락 또는 차단하는 스위치의 시험 조건이다.

7.1.18 전자 스위치에 내장하는 보호에 따른 분류:

7.1.18.1 - 보호 내장;

7.1.18.2 - 보호를 내장하지 않음.

7.2 단자의 분류

7.2.1 단말 가공을 하지 않은 도체를, 그리고 특수 목적을 가진 공구 사용을 필요로 하지 않고 접속하는 단자이다.

비고 단말을 결속하기 위해 꼬임선 도체를 비트는 것은 특수 단말 가공으로 간주하지 않는다.

7.2.2 단말 가공을 한 도체 및/또는 특수 목적을 가진 공구를 사용하여 접속하는 단자이다.

7.2.3 단말 가공을 하지 않은 도체를 가진 전원 케이블 및/또는 코드를 특수 목적을 가진 공구를 사용하지 않고 접속하기에 적합한 단자이다.

7.2.4 단말 가공 도체를 가진 전원 케이블 또는 코드 또는 특수 목적을 가진 공구를 사용하여 접속하기에 적합한 단자이다.

7.2.5

7.2.6 2개 또는 2개 이상의 도체를 상호 접속하기에 적합한 단자

7.2.7 경고한 단심 도체를 접속하는 단자

7.2.8 경질의 단심 또는 꼬임선 도체를 접속하는 단자

7.2.9 연성 도체를 접속하는 단자

7.2.10 연성 도체 및 경질(단심 또는 꼬임선) 도체를 접속하기에 적당한 단자

7.2.11 납땜 인두를 사용하여 손으로 납땜하는 납땜 단자

7.2.12 납땜조를 사용하여 납땜하는 납땜 단자

7.2.13 기계적 방법으로 도체를 확보하고, 납땜으로 회로의 연속성을 얻기 위한 준비가 되어 있는 납땜 단자

7.2.14 기계적 방법으로 도체를 확보할 준비가 되어 있지 않은 납땜 단자로 회로의 연속성은 납땜에 의해서만 보증되어 있다.

7.2.15 납땜 열에 대한 저항력에 따라 분류

7.2.15.1 - 납땜 단자 형식 1

7.2.15.2 - 납땜 단자 형식 2

표2 - 스위치 형식 및 접속

분류	약호 ¹⁾	스위치 형식	접속형식	시험 회로 ²⁾
		단방향 스위치		
7.1.13.1		n극이 일체인 단방향 스위치 원리		
7.1.13.1.1	1.1	명시한 극 수, 접속 및 부하 형식		
7.1.13.1.2	1.2	단극	단일 부하 (단극 차단)	s = 시료
7.1.13.1.3	1.3	2극	단일 부하 (전극 차단)	s = 시료
7.1.13.1.4	1.4 [1.2]	2극	단일 부하 (단극 차단)	s = 시료
7.1.13.1.5	1.5 [1.2] [1.4]	2극	이중 부하 (단극 차단) (반대 극 부하 접속)	s = 시료

표2 (계속)

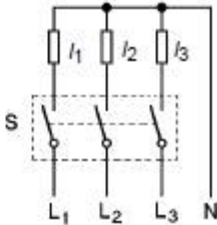
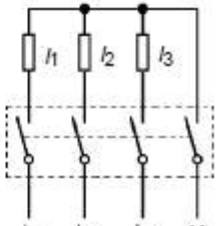
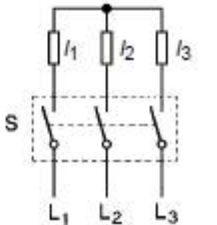
분류	약호 ¹⁾	스위치 형식	접속 형식	시험 회로 ³⁾
7.1.13.1.6	1.6	3극	중성선 비전환 3중 부하(3극 차단) S = 시료	 The diagram shows three phase lines (labeled 1, 2, 3) connected to three switches (labeled 1, 2, 3) in a vertical column. A dashed box labeled 'S' encloses the switches. Below the switches are three load lines labeled L₁, L₂, and L₃. A neutral line (labeled N) is connected to the top of the switch column and bypasses the switches to connect directly to the load lines. S = 시료
7.1.13.1.7	1.7	4극	중성선 전환 3중 부하(4극 차단) S = 시료	 The diagram shows three phase lines (labeled 1, 2, 3) and a neutral line (labeled N) connected to four switches (labeled 1, 2, 3, 4) in a vertical column. A dashed box labeled 'S' encloses all four switches. Below the switches are three load lines labeled L₁, L₂, and L₃. The neutral line (N) passes through the fourth switch to connect to the load lines. S = 시료
7.1.13.1.8	1.8	3극	3중 부하(3극 차단)	 The diagram shows three phase lines (labeled 1, 2, 3) connected to three switches (labeled 1, 2, 3) in a vertical column. A dashed box labeled 'S' encloses the switches. Below the switches are three load lines labeled L₁, L₂, and L₃. There is no neutral line shown in this configuration. S = 시료

표2 (계속)

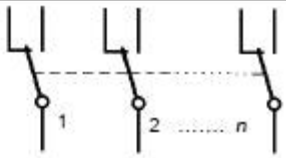
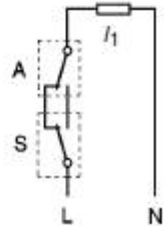
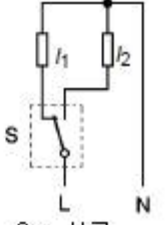
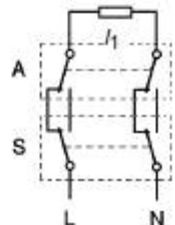
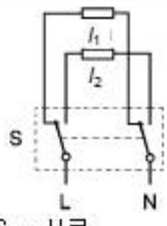
분류	약호 ¹⁾	스위치 형식	접속 형식	시험 회로 ³⁾
		양방향 스위치		
7.1.13.2		n극 일체의 양방향 스위치 원리		
7.1.13.2.1	2.1	명시한 극 수, 접속 및 부하 형식		
7.1.13.2.2	2.2	단극	단일 부하 (단극 차단)	 S = 시료 A = 보조 스위치
7.1.13.2.3 ²⁾	2.3			 S = 시료
7.1.13.2.4	2.4	2극	단일 부하 (전극 차단)	 S = 시료 A = 보조 스위치
7.1.13.2.5 ²⁾	2.5			 S = 시료

표2 (계속)

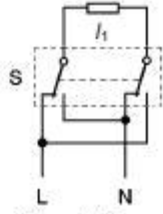
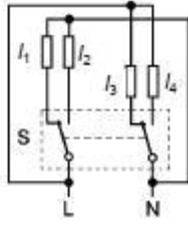
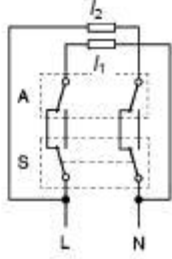
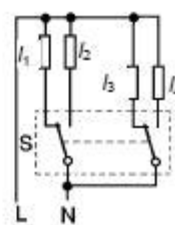
분류	약호 ¹⁾	스위치 형식	접속 형식	시험 회로 ²⁾
7.1.13.2.6 ²⁾	2.6	2극	반대 극성으로 접속하는 단일 부하	 S = 시료
7.1.13.2.7 ²⁾	2.7	2극	4중 부하 (반대 극성으로 접속하는 부하 단극 차단)	 S = 시료
7.1.13.2.8	2.8	2극	미중 부하 (반대 극성으로 접속하는 부하 단극 차단)	 S = 시료 A = 보조 스위치
7.1.13.2.9 ²⁾	2.9	2극	4중 부하 (단극 차단)	 S = 시료

표2 (계속)

분류	약호 ¹⁾	스위치 형식	접속 형식	시험 회로 ³⁾
		중앙 위치에서 차단하는 양방향 스위치		
7.1.13.3		중앙 위치에서 차단 및 n극 일체 양방향 스위치의 원리		
7.1.13.3.1	3.1	명시한 극 수, 접속 및 부하 형식		
7.1.13.3.2	3.2	단극	단일 부하 (단극 차단) S = 시료 A = 보조 스위치	 S = 시료 A = 보조 스위치
7.1.13.3.3	3.3	단극	미중 부하 (단극 차단)	 S = 시료
7.1.13.3.4	3.4	2극	단일 부하 (전극 차단)	 S = 시료 A = 보조 스위치
7.1.13.3.5	3.5	2극	미중 부하 (전극 차단)	 S = 시료

표2 (계속)

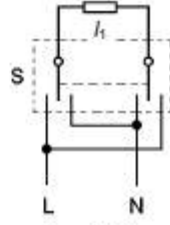
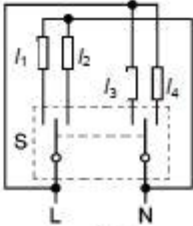
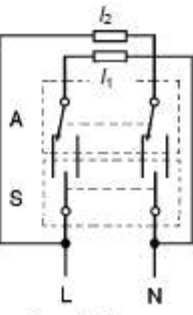
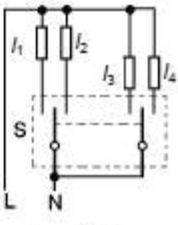
분류	약호 ¹⁾	스위치 형식	접속 형식	시험 회로 ²⁾
7.1.13.3.6	3.6	2극	반대 극성을 갖는 단일 부하 (전극 차단)	 S = 시료
7.1.13.3.7	3.7 [3.3]	2극	4중 부하 (반대 극성에 접속하는 부하 단극 차단)	 S = 시료
7.1.13.3.8	3.8	2극	이중 부하 (반대 극성에 접속하는 부하 단극 차단)	 S = 시료 A = 보조 스위치
7.1.13.3.9	3.9 [3.3]	2극	4중 부하 (단극 차단)	 S = 시료

표2 (계속)

분류	약호 ¹⁾	스위치 형식	접속 형식	시험 회로 ²⁾
		다로 스위치		
7.1.13.4		3에서 n로 및 1에서 n극을 갖는 다로 스위치의 원리		
7.1.13.4.1	4.1	명시한 극 수, 접속 및 부하 형식		
7.1.13.4.2	4.2	반대 극성으로 접속하는 4중 위치(단극 차단)		
7.1.13.4.3	4.3	반대 극성으로 접속하는 4중 위치(전극 차단)		
7.1.13.4.4	4.4	반대 극성으로 접속하는 4중 위치(전극 차단)		
7.1.13.4.5	4.5	반대 극성으로 접속하는 7중 위치(전극 차단)		
¹⁾ 동일하게 기초 설계를 한 스위치는 사각 괄호에 주어진 스위치 약호의 시험을 하는 것으로 간주한다. 스위치가 다음과 같으면 동일한 기초에 의해 설계된 것으로 간주한다. - 접점 경로, 극 및 수가 다른 것 이외에 모든 부품이 동일하다. - 기초 치수 및 기계적 구조가 동일하다. - 다극 스위치는 단극 스위치들로 구성하거나 극 당 전체 치수가 동일한 단극 스위치와 동일한 부품으로 되어 있다. 순가 작동 스위치(단안정 스위치)의 분리 시험은 접점 기능이 이안정 스위치의 해당 구조와 동일한 경우에는 불필요하다. ²⁾ 특정 회로 및 부하 전용 ³⁾ L 및 N 표시는 주 접속을 나타낸다.				

8. 표시 및 문서

8.1 스위치 제조자는 다음과 같은 사항을 보증하는 적절한 정보를 제공한다.

- 기기 제조자가 스위치를 선택 및 설치할 수 있다.
- 최종 사용자가 스위치 제조자가 의도한 것처럼 스위치를 사용할 수 있다.
- 이 규격에 일치하는 시험을 할 수 있다.

이 정보는 표3에 상세히 나타내는 것처럼 다음의 하나 또는 둘 이상의 방법으로 준비한다.

8.1.1 표지(Ma) 정보는 스위치 자체상의 표지에 의해 주어져야 한다.

8.1.2 문서(Do) 이 정보는 전단, 시방서 또는 도면 등으로 구성되는 별개의 문서에 의해 주어진다.

이 문서의 내용은 언제나 적절한 임의의 서식으로 기기 제조자 또는 최종 사용자가 입수할 수 있어야 한다.

비고 1 Ma/Do가 지시하고 있을 경우, 정보는 표지나 문서에 의해 주어진다.

비고 2 이 정보를 제공하는 문서 양식은 이 규격의 적용 범위에는 포함하지 않는다.

표3 - 스위치 정보

번호	특성	부항목	정보 도구	
			공통 형식 기호	특정 형식 기호
			C.T.	U.T.
1	스위치의 식별			
1.1	제조자명 또는 상표		Ma	Ma
1.2	형식 참조 기호		Ma	Ma
2	스위치의 환경/설치			
2.1	문서에 따라 설치하였을 때 스위치가 감추는 보호 등급 (IEC 60529: IP 코드) 비고: IEC 60529의 추가 문자는 사용하지 않는다.	7.1.5.1 및 7.1.5.2	Do	Do
2.2	기기 외측으로부터의 감전에 대한 보호 등급	7.1.5.3	Do	Do
2.3	스위치 설치 방법 및 구동 방법 그리고 만일 해당하지 않을 때에는 금지하는 방법이다. 의도하는 설치 방법 및 의도하는 자세를 명시한다. 금지용 단자를 함께 설치한다고 명시한 방법은 다른 방법으로 규정되지 않는 한 도전부를 금지하는 방법이라고 본다.	7.1.7 및 7.1.7.7	Do	Do
2.4	오염도	7.1.6	Do	Do
3	온도			
3.1	0 °C to 55 °C 의 범위와 다르면 주위 온도의 한도값이다.	7.1.3	Ma	Do
3.2	전자 스위치의 주위 대기 온도 - 0 °C to 35 °C 의 범위와 다르면 코드 스위치 및 독립 설정 스위치 - 0 °C to 55 °C 의 범위와 다르면 기타 스위치	7.1.3.4.1 또는 7.1.3.4.2 7.1.3.2 또는 7.1.3.3	Ma Ma	Do Do
4	전기 부하/접속			
4.1	정격전압 또는 정격 전압범위	6.1	Ma	Do
4.2	교류 직류 경로를 의도하지 않는 스위치일 경우 또는 정격이 교류 및 직류에 대해 다른 경우 전원의 특성	7.1.1	Ma	Do
4.3	정격 주파수 또는 주파수 범위 다만, 50 Hz 또는 60 Hz 또는 50~60 Hz의 경우에는 제외한다.		Ma	Do

4.4	실질적으로 저항 부하용 회로에 대해 정격 부하의 정격 전류	7.1.2.1	Ma	Do
4.5	저항 및 역률 0.6 이상인 모터 부하용 회로에 대해 정격 저항성 전류 및 정격 모터 전류 그리고 전자 스위치 최소 전류(또는 전력)	7.1.2.2	Ma/Do	Do
4.6	저항 및 용량 부하용 회로에 대해 정격 전류 및 정격 컷두 서지 전류 그리고 전자 스위치, 최소 전류(또는 전력)	7.1.2.3	Ma/Do	Do
4.7	특정 펄스 전구 부하용 회로에 대해 정격 저항성 전류 및 다른 방법으로는 선택된 전구 전류 또는 정격 전구 전류 그리고 전자 스위치 최소 전류(또는 전력)	7.1.2.4	Ma/Do	Do
4.8	명시한 특정 부하용 회로에 대해 제어해야 할 기기에 관련한 상세 사항 또는 다른 특정 부하	7.1.2.5		Do
4.9	2개 이상의 회로를 가진 스위치에 대해 각각의 회로 및 각각의 단자에 적용할 수 있는 전류이다. 만일 이들 전류가 각각 다르게 되어 있을 때에는 어느 회로에 또는 어느 단자에 적용하는 정보인가를 명시한다.		Ma/Do	Do

표3 (계속)

번호	특성	부항목	정보 도구	
			공통 형식 기호	특정 형식 기호
			C.T.	U.T.
4.10	전압 내성 정격 임펄스	7.1.10	Do	Do
4.11	전자 스위치의 열전류	8.4.7	Ma	Do
4.12	전자 스위치의 운전 주기	7.1.16	Do	Do
4.13	전자 스위치의 관련 주기 ON/OFF 시간		Do	Do
4.14	스위치의 형식 그리고/또는 접속	7.1.13	Do	Do
4.15	특정 전구 부하 회로의 정격 전류 및 선택 전류	7.1.2.7	Do	Do
4.16	역률 0.6 이상의 유도성 부하 회로	7.1.2.8	Do	Do
4.17	역률 0.6 이상 및 잠금 회전자를 갖는 모터의 특정 부하 회로	7.1.2.9	Do	Do
5	단자/도체			
5.1	모든 단자는 적절하게 식별되어 있어야 하며 또는 그 목적을 스스로 알아야 하거나 스위치 회로를 보면 명확히 알 수 있어야 한다. 전원 도체의 접속에 사용하는 단자의 식별은 문자 L, 번호 또는 화살표 형식으로 주어진다.		Ma	Ma
5.2	접지용 도체를 접속하기 위한 단자는 접지 기호로 표시한다.	8.3	Ma	Ma
5.3	단자에 도체를 접속할 때 단말 가공된 도체를 또는 특수 목적의 공구 사용을 필요로 할 경우에는 그 접속에 대한 정보이다.	7.2	Do	Do
5.4	나사 없는 단자일 경우 그 접속 및 해체 방법이다.		Do	Do
5.5	단자에 접속되는 도체의 형식이다.	7.2.6 to 7.2.9	Do	Do
5.6	2개 이상의 도체를 상호 접속하기에 적당한지의 여부이다.	7.2.5	Do	Do
5.7	납땜 단자의 형식이다.	7.2.10 to 7.2.14	Do	Do

5.8	단말 가공하지 않은 전원 도체를 접속하기에 적당한지의 여부이다	7.2.3	Do	Do
5.9	단말 가공한 전원 도체를 접속하기에 적당한지의 여부이다.	7.2.4	Do	Do
5.10	IEC 61210 미만의 치수를 갖는 탭에 적합한 암형 커넥터이다(크기, 재료, 절연 등).	11.2.5.1	Do	Do
6	작동 주기 및 순서			
6.1	작동 주기 수	7.1.4	Ma	Do
6.2	2개 이상의 회로를 가진 스위치에서, 만일 그것이 중요하다면 작동하는 순서이다. (회로 스위치에서 복수 점접조의 작동 시퀀스에 대해 만일 그것이 사용자의 안전에 대해 중대한 의미가 있을 때에는 그것을 명시한다. 예를 들면 "개로 전에 폐로" 또는 "폐로 전에 개로"의 점접이다.		Do	Do
6.3	중단 정지에 인가한 힘 또는 작동 수 전체 진행	17.2.3.4	Do	Do

표3 (계속)

번호	특성	부항목	정보 도구	
			공통 조건 형식 기호 C.T.	특정 조건 형식 기호 U.T.
7	신호 표시기			
7.1	터스텐 필라멘트 신호 램프의 최대 전력이다. 표시는 전구를 바꿀 때 눈으로 보고 확인할 수 있어야 한다.		Ma	Ma
7.2	조광식 표시기로 사용하는 기능과 동작이다.		Do	Do
8	회로 차단			
8.1	전자적 차단	7.1.11.1	Ma	Do
8.2	마이크로 차단	7.1.11.2	Ma	Do
8.3	전체 차단	7.1.11.3	Do	Do
9	절연 재료			
9.1	내충격성 지수 PTI	20.2	Do	Do
9.2	굴로 선 온도 650 °C	7.1.9.1	—	Do
9.3	굴로 선 온도 750 °C	7.1.9.2	—	Do
9.4	굴로 선 온도 850 °C	7.1.9.3	—	Do
10	냉각 조건			
10.1	강제 냉각 불요	7.1.15.1	Do	Do
10.2	냉각 요	7.1.15.2	Do	Do
10.3	강제 냉각 공기 방향		Do	Do
10.4	강제 냉각 공기 속도		Do	Do
10.5	방열판 열저항		Do	Do
10.6	유입 온도, 밀도 및 기타 공기 흐름의 상세		Do	Do
11	보호 장치			
11.1	교체가 가능한 내장 보호의 정격전류/퓨즈 특성/차단능력	7.1.18.1	Ma	Do
11.2	일체형 내장 보호의 형식/기능	7.1.18.1	Do	Do
11.3	외부 보호장치 정격전류, 퓨즈 특성, 차단능력	7.1.18.2	Do	Do
12	시험 조건	7.1.17	Do	Do
12.1	전자 스위치닉 시험 조건	7.1.17.1 to 7.1.17.4	Do	Do
12.2	구동 속도와 독립적인 속도로 점접 단락 및 차단하는 스위치의 시험 조건	7.1.17.5	Do	Do

8.2 (공백)

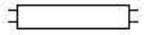
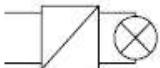
8.3 기호를 사용할 때 기호는 다음과 같아야 한다(비고 1 참조).

암페어	A
볼트	V
와트	W
볼트 암페어	VA
교류(단상)	~
	또는 a.c.
	또는 ~ a.c.
교류(3상)	... 3~

	또는 3a.c.
	또는 3  a.c.
교류(중성점 붙은 3상)	3 N 
	또는 3 Na.c.
	또는 3N  a.c.
직류	
	또는 d.c.
	또는  d.c.
텅스텐 필라멘트 전구 부하 기호	(X)
보호용 접지 기호	
고형물에 대한 보호 없음	IP0X
지름 50 mm 이상인 고형물에 대한 보호 있음	IP1X
지름 12.5 mm 이상인 고형물에 대한 보호 있음	IP2X
지름 2.5 mm 이상인 고형물에 대한 보호 있음	IP3X
지름 1.0 mm 이상인 고형물에 대한 보호 있음	IP4X
방진	IP5X
완전 방진	IP6X
물 침입에 대한 보호 없음	IPX0
수직으로 낙하하는 물에 대한 보호	IPX1
수직에서 15도까지의 범위에 적하하는 물에 대한 보호(외곽 15도 경사)	IPX2
빗물 방지 보호	IPX3
거품 방지 보호	IPX4
분출 방지 보호	IPX5
강한 물 튀김에 대한 보호	IPX6
일시적인 잠수에 대한 보호	IPX7
스위치의 주위 온도 한계값	T
전원 주파수	Hz
작동 주기의 회수	8.7 참조
마이크로 차단기 기호	○
“OFF” 위치 또는 “OFF” 위치로 구동하는 방향의 기호(원)	
“ON” 위치 또는 “ON” 위치로 구동하는 방향의 기호(직선) .....	|
전자적 차단	

(그리스 입실론)

부하 형식:

백열 전구 부하	.....	
형광 전구 부하	.....	
변압기 접속	.....	
저전압 텅스텐 필라멘트 전구 부하의 철심 변압기	.....	
저전압 텅스텐 필라멘트 전구 부하의 전자 단계식 변환기	.....	
강제 냉각 공기 방향	.....	
강제 냉각 공기 속도	.....	m/s
방열판 열저항	.....	K/W
주기 지속 계수	.....	%
부하 조정 단자	.....	

비고 1 사용하는 기호는 IEC 60417, 60529 및 60617-2에 따라야 한다.

8.4 정격 전류 및 정격 전압에 관한 정보는 숫자만 사용하여 제공할 수 있다. 정격 전류의 숫자는 정격 전압 숫자 앞에 표시하거나 또는 위에 표시하고, 그 사이를 직선으로 구분하기로 한다. 스위치가 7.1.2.2, 7.1.2.3 및 7.1.2.4에 규정한 대로 하나 이상의 부하 형식으로 간주되면 적합한 브래킷에 주어지는 여러 가지의 다양한 전류 형식이 허용된다.

61058-1 © IEC:2000+A1:2001+A2:2007 - 49 -

8.4.1 저항 부하용 및 모터 부하용 회로에서 모터 부하에 대한 정격 전류는 둥근 괄호로 묶고, 저항 부하에 대한 정격 전류 바로 뒤에 표시한다. 전원 특성 기호는 전류 및 전압 정격의 뒤 또는 앞에 위치하게 한다.

전류, 전압 그리고 전원의 특성은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned}
 &16(3) \text{ A } 250 \text{ V } \sim \\
 &\text{또는 } 16(3) / 250 \sim \\
 &\text{또는 } \frac{16(3)}{250} \sim
 \end{aligned}$$

8.4.2 저항 부하 및 용량 부하용 회로에 대해서 첨두 서지 전류의 표지는 사선으로 저항 부하의 정격 전류 표지에서 분리되고, 그 바로 뒤에 저항 부하를 위한 정격 전류가 계속된다. 전원 특성 기호는 전류 및 전압 정격의 뒤에 표시한다.

저항성 전류, 첨두 서지 전류, 전압 및 전원의 특성은 다음과 같이 표시해도 된다.

$$2/8 \text{ A } 250 \text{ V } \sim$$

$$\text{또는 } \frac{2/8}{250} \sim$$

8.4.3 저항 부하용 및 텅스텐 필라멘트 전구 부하용 회로에서는 표시를 a 또는 b로 대체가 가능하다.

비고 표시 “a” 는 신규 설계에 권장하지 않는다.

a) 텅스텐 필라멘트 전구 부하의 첨두 서지 전류는 괄호([])로 묶고, 저항 부하에 대한 정격 전류 바로 뒤에 표시한다. 전원 성질에 대한 기호는 전류와 전압의 정격값 뒤에 표시한다. 저항성 전류, 피크 서지 전류, 전압 및 전원의 특성은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} &6[16] \text{ A } 250 \text{ V } \sim \\ &\text{또는 } 6[16] / 250 \text{ V } \sim \\ &\frac{6[16]}{250} \sim \\ &\text{또는 } \frac{6[16]}{250} \sim \end{aligned}$$

b) 텅스텐 필라멘트 전구 부하의 정격 전류가 텅스텐 전구 기호 다음에 오며 저항 부하의 정격 전류를 바로 다음에 온다. 전원 특성의 기호는 전류 및 전압 정격 다음에 온다.

저항성 전류, 텅스텐 필라멘트 전구 부하의 정격 전류, 전압 및 전원의 특성은 다음과 같이 표시한다.

$$\begin{aligned} &6 \otimes 1 \text{ A } 250 \text{ V } \sim \\ &\text{또는 } 6 \otimes 1 / 250 \text{ V } \sim \\ &\frac{6 \otimes 1}{250} \sim \\ &\text{또는 } \frac{6 \otimes 1}{250} \sim \end{aligned}$$

8.4.4 명시된 특정 부하에 관한 정보는 도면 또는 형식명을 인용할 수 있으며 예를 들면 다음과 같다.

“전기 모터, 도면 번호……, 부품 번호……, 생산자……” 또는 “5×80 W 형광등 부하”

8.4.5 열 전류를 검증하는 시험 조건과 마찬가지로 적용이 가능하면 열 전류 규정을 적용하여야 한다.

열 전류에 관한 정보는 최대 정격 전류 및 다음과 같은 표시와 함께 제공하여야 한다.

$$3 < 12 / 250 \sim$$

최소 전력을 적용하면 최대 전력 및 다음과 같은 표시와 함께 표시하여야 한다.

$$20 \text{ W } / 100 \text{ W}$$

비고 이 예에서 숫자 3은 열 전류를 표시한다.

8.5 정격 주위 온도에 대한 정보는 온도 하한값을 문자 “T” 앞에 온도 상한값을 문자 “T” 뒤에 표시함으로써 주어야 한다. 하한값이 표시되지 않을 때의 하한값은 0℃이다.

25 T 85(−25℃~+85℃를 의미한다.)

T 85(0℃~85℃를 의미한다.)

만일 정보가 주어지지 않았을 경우, 정격 주위 온도는 0℃~55℃이다.

비고 전자 코드 스위치 및 독립적으로 실장하는 전자 스위치의 정격 주위 온도 범위는 0℃~55℃이다.

8.5.1 일부분만 55℃보다 높은 정격 주위 온도에 적당한 스위치(7.1.3.3에 따름)에 대한 정보는 다음과 같이 주어진다.

T 85/55(스위치 보디에 대해서는 85℃ 이하, 그리고 구동 요소에 대해서는 55℃ 이하를 의미한다.)

8.5.2 일부분만 55℃ 또는 35℃보다 높은 정격 주위 온도에 적당한 스위치(7.1.3.3 및 7.1.3.4에 따름)에 대한 정보는 다음과 같이 주어진다.

T 85/35(스위치 보디에 대해서는 85℃ 이하, 그리고 구동 요소에 대해서는 35℃ 이하를 의미한다.)

8.6 II 등급 구조에 대한 기호는 스위치에 대해 사용하면 안된다(IEC 60417-5172(2003-02) 기호).

8.7 정격 작동 주기에 대한 정보는 지수를 나타내는 기호 “E”를 사용하여 과학적인 방법으로 전달한다. 7.1.4.4에 의한 10000 작동 주기의 스위치는 이 정보를 필요로 하지 않는다.

$$1E3=1\ 000 \quad 25E3=25\ 000 \quad 1E5=100\ 000$$

8.8 스위치에 요구된 표지는 스위치 보디상에 있는 것이 좋다. 그러나 착탈할 수 없는 부분에 표시해도 되며 다만, 나사, 분리할 수 있는 와셔 또는 도체를 접촉할 때 및 스위치를 설치하는 도중에 분리될 우려가 있는 기타 부품 상에 표시하면 안된다. 전자 스위치에 내장하는 교체 가능 퓨즈의 특성 표시는 퓨즈 고정 장치 또는 퓨즈 근처에 배치한다. 특성은 기호로 표시하여야 한다(IEC 60127 참조).

치수가 작은 스위치에서는 다른 표면에 나누어서 표시해도 된다.

8.9 요구된 표지는 영속적으로 판독할 수 있어야 한다.

8.1~8.8의 요구 사항에 대한 적합 여부는 외관 검사 및 다음과 같은 움직임으로 표지를 문질러 판정한다.

a) 증류수를 적신 천으로 약 15초 동안에 15회 왕복 운동한다. 이어서 다음에는,

b) 정유를 적신 천은 약 15초 동안에 15회 왕복 운동한다(석유 에테르).

이 시험을 하는 동안 적신 천으로 약 2 N/cm²의 압력으로 표지 위를 문지른다.

이러한 시험을 실시한 후에도 표지를 쉽게 읽을 수 있어야 한다.

8.10 스위치 자체가 외관을 가지고 기기 내부에 조립시킬 의도가 없는 스위치에서는 “OFF” 위치가 분명하게 나타나 있어야 한다. 마이크로 차단 또는 전자적으로 차단하는 스위치는 “OFF” 위치에 “O”를 표시하면 안된다. 전환 위치를 표시할 수 없거나 또는 오해를 불러일으킬 스위치의 예를 들면, 로커 스위치 또는 2개 이상의 자력 복귀 푸시 버튼을 가진 푸시 버튼 스위치에서는 구동 방향을 표시한다. 2개 이상의 구동 요소를 가진 스위치에서는 구동 멤버 각각에 대해 그 작동에 의해 달성되는 결과를 표시한다.

단일 버튼을 사용하는 푸시 버튼 스위치는 OFF 위치를 표시하지 않는다.

비고 기호 “O”는 전체 차단에 전용한다.

8.11 전자 코드 스위치 및 독립적으로 실장하는 전자 스위치는 2개 이상의 단자가 있는 경우에 부하 단자는 단자 멀리에서 화살표 지시를 표시하거나 또는 부하 조정 단자 및 독립적으로 실장하는 전자 스위치의 기타 단자에 8.3에 규정한 단자 기호와 관련이 있으면 설치 지침에 해당하는 표시를 하여야 한다.

전자 스위치의 설치가 단자 표시로 명백하지 않으면 배선 도면에 각 스위치를 표시하여야 한다.

9. 감전에 대한 보호

9.1 스위치를 보통 사용 상태에서 부착하여 작동시킬 때, 그리고 캡을 씌운 램프를 제거하고 착탈할 수 있는 임의의 부분을 분리한 다음 사용하는 어떠한 위치에서도 스위치는 충전부와 접촉을 방지하는 적절한 보호 장치가 있도록 구성되어 있어야 한다.

II 등급 기기용 스위치에서는 또한 이 요구 사항을 기초 절연에 의해서만 충전부에서 격리되어 있는 금속부에 접촉 또는 기초 절연 자체에 접촉하는 것에 대해서도 적용한다.

적합 여부는 외관 검사 및 다음과 같은 시험을 하여 판정한다.

- a) 시험은 캡을 씌운 램프 이외에 착탈할 수 있는 모든 부분을 떼내고, 스위치를 제조자의 문서에 따라 임의의 자세로 설치하였을 때 닿을 수 있는 스위치 부품에 적용한다.
- b) IEC 60529에서 관절이 있는 표준 시험용 핑거를 가능한 모든 자세에서 힘을 가하지 않고 댄다. 이 시험용 핑거가 들어감을 저지하는 개구부는 다시 같은 치수에 관절이 없는 똑바른 시험용 핑거를 사용하여 20 N의 힘을 가하여 시험한다. 만일 이 시험용 핑거가 들어갈 때에는 다시 관절이 있는 표준 시험용 핑거를 사용하고, 이것을 그 개구부에 대면서 시험한다. 접촉의 유무를 나타내기 위해 전기적 접촉 표시기를 사용한다.
- c) 절연 재료 중의 개구 및 접지되어 있지 않은 금속 부품 중에 있는 개구는 그림 13에 따라 시험 핀을 힘을 가하지 않고 가능한 모든 자세에서 대고 시험한다.
- d) 의심스러울 때에는 16.2.2의 시험에 대한 조건하에서 반복 시험한다.

표준 시험용 핑거 또는 시험 핀이 비피복 충전부에 접촉하면 안 된다.

이중 절연 구조의 부품을 가진 스위치에서는 표준 시험용 핑거가 충전부로부터 기초 절연에 의해서만 또는 기초 절연 자체에 의해 격리되어 있는 접지되어 있지 않은 금속에 접촉되지 않을 것. 래커, 에나멜, 종이, 목면, 금속 부품상의 산화막, 거품 및 가열로 인해 연화되는 봉인 컴파운드는 요구된 충전부의 접촉에 대한 보호 역할을 대신하는 것으로는 안된다.

다른 방법으로 규정되지 않는 한 24 V 이하의 SELV 전원에 접속된 부품은 충전부로 간주하지 않는다.

비고 접촉을 표시하려면 40 V 이상의 전압에서의 전구 사용을 권한다.

9.1.1 전자 스위치의 작동에 요구되는 접근이 가능한 금속부는 보호 임피던스로 충전부를 접속하여야 한다.

보호 임피던스는 저항 그리고/또는 용량기로 구성하며 다음 중의 하나에 따라야 한다:

- a) 동일한 공칭 값을 갖는 최소한 2개의 저항기를 직렬로 한다.
- b) 최소한 동일 값을 갖는 2개의 용량기를 직렬로 한다. 용량기는 IEC 60384-14에 따라 Y2 등급의 요구 사항을 적용하여야 한다.
- c) 24.3에 따른 최소한 하나의 저항 및 IEC 60384-14에 따른 Y2 등급의 요구 사항을 적용하는 용량기를 직렬로 한다.

보호 임피던스의 제거 또는 단락 회로는 전자 스위치의 파괴 또는 전자 스위치의 명백한 사용 불가로만 가능하여야 한다. 보호 임피던스는 20항의 요구 사항에 부합하는 표면 간 및 해당하는 표면을 따라 배치하도록 설계하여야 한다.

적합 여부는 외관 검사 및 24.3의 시험을 하여 판정한다.

9.1.2 덮개 또는 덮개판 또는 퓨즈는 공구 없이 제거가 가능하며 또는 정비 목적으로 사용 지침을 규정하면 퓨즈를 교체하는 경우 공구로 조인 덮개 및 덮개판을 제거하며 충전부의 접점 보호는 덮개 또는 덮개판을 제거한 후에도 확인되어야 한다.

비고 스위치를 기기에 내장한 다음에 이 요구 사항을 달성하는 경우 스위치 자체는 이 요구 사항을 적용하지 않는다.

적합 여부는 UEC 61032에 따른 시험용 탐침 B의 표준 시험용 핑거로 검사한다.

9.1.3 스위치의 설정을 조정하도록 스위치에 사용자의 접근이 가능한 구멍이 있으면 - 명시하여 실장하는 경우 - 이 구멍은 감전 위험을 수반하지 않는다는 표시를 하여야 한다.

적합 여부는 IEC 61032, 그림3, 시험용 탐침 C에 따른 시험 핀을 구멍에 적용하여 검사한다. 핀은 충전부에 닿지 않아야 한다.

9.2 만일 구동 요소를 떼었을 때 충전부에 접촉할 수 있게 될 경우에는 구동 요소를 적절히 고정한다. 만일 특수 목적의 공구를 사용하여 파괴, 절단 또는 해체함으로써만 충전부에 접촉할 수 있게 되어 있을 경우에는 구동 요소가 적절히 고정되어 있다고 본다.

적합 여부는 외관 검사 및 18.4에 따른 시험 중에 IEC 61032에 규정되어 있는 시험용 탐침 B에 힘을 가하지 않고 판정한다.

9.3 III 등급 기기 이외의 스위치에서 접촉 가능한 구동 요소의 부분은 다음 중의 한 형식이어야 한다.

a) 절연물

b) 기초 절연을 가진 부분에서 부가 절연에 의해 격리되어 있는 금속제

c) 충전부에서 이중 절연이나 강화 절연에 의해 격리되어 있는 금속제

d) 충전부가 보호 임피던스로 분리된 전자 스위치의 금속제

a)에서 c)의 적합 여부는 외관 검사, 측정 및 적합한 시험을 하여 판정한다.

d)의 적합 여부는 다음을 시험하여 판정한다.

측정은 정격 전압(또는 ON 상태의 정격부하)에서 $2k\Phi$ 의 무유도성 저항을 통한 단일 접촉이 가능한 금속부 또는 접촉이 가능한 금속부 및 접지의 조합 간에 ON 및 OFF 상태 그리고/또는 최소 및 최대 설정값에서 실시한다. 측정 중에 저항 및 모든 기타 부품의 각각은 보호 임피던스에서 따로따로 단락된다.

측정에서 전류는 교류 1kHz까지 0.7mA(첨두값) 또는 직류 2mA 이하이어야 한다.

1kHz 이상의 주파수에서 0.7mA의 한계는 kHz 단위의 주파수 값에서 증가하지만 70mA이하이어야 한다.

9.4 용량기는 제조자의 명시에 따라 스위치를 설치하였을 때 닿을 우려가 있는 접지하고 있지 않은 금속부에 접촉되면 안된다. 용량기의 금속 케이스는 제조자의 명시에 따라 부가 절연에 의해 격리되어 있어야 한다.

적합 여부는 외관 검사 및 15와 20의 요구 사항으로 판정한다.

10. 접지에 관한 규정

10.1 II 등급 기기용 스위치는 스위치 또는 그 부품에 접지에 관한 규정이 있으면 안된다. 접지 회로를 보유하기 위한 상호 접속은 허용된다.

적합 여부는 외관 검사로 판정한다.

10.2 접지용 단자, 접지용 단자부 및 다른 접지 도구는 다른 중성 단자에 전기적으로 접속하면 안된다.

적합 여부는 외관 검사로써 판정한다.

10.3 I 등급 기기용 스위치에서 접촉 가능한 금속부로, 절연 불량에 의해 발생하였을 때 충전부로 될 우려가 있는 것은 접지에 관한 규정이 강구되어야 한다.

적합 여부는 외관 검사로 판정한다.

10.3.1 충전부에서 이중 절연 또는 강화 절연에 의해 격리되어 있는 부품 및 접지용 단자, 접지용 단자부 또는 다른 접지 도구에 접속되어 있는 금속부에 의해 차폐되어 있는 부품은 절연 불량이 발생하였을 때 충전부로 될 우려가 없어야 한다.

10.3.2 접촉 가능한 스위치의 금속부는 그 고정 도구를 개재하여 접지에 접속해도 되며 다만, 이 기법은 접속 개소에 대해 깨끗한 금속면에서 이루어질 경우에 한 한다.

10.4 접지용 단자, 접지용 단자부 또는 다른 접지 도구와 거기에 접속하기를 요구하고 있는 부품과 접속하는 데에는, 저항값이 낮아야 한다.

적합 여부는 다음과 같은 시험을 하여 판정한다.

- a) 정격 전류의 1.5배 전류, 다만 25 A 이상을 무부하 전압 12 V 이하의 전원으로부터 접지용 단자, 접지용 단자부 또는 다른 어스 도구와 위의 부품 각각과의 사이에 통전한다.
- b) 어스용 단자, 어스용 단자부 또는 다른 접지 도구와 여기에 접속된 각 부품과의 사이에 나타나는 전압 강하를 정상 상태가 달성된 시점에서 측정하고 그 전류와 전압 강하에 기초하여 저항값을 계산한다.

어떤 경우에도 이 저항값은 50 mΩ 이하이어야 한다.

비고 측정 탐침의 선단과 시험하는 금속부 사이의 접촉 저항이 시험 결과에 영향을 주지 않도록 주의한다.

10.5 단말 가공을 하지 않은 도체용 모든 형식의 접지용 단자는 대응하는 통전 단자에 요구하는 크기와 같거나 또는 그것보다 커야 한다. 공구를 사용하여 조임 도구를 느슨하게 할 수 있어야 하며 그리고 조임 도구는 고의가 아닌 이완을 방지하기 위해 적절히 잠금이 되어 있어야 한다.

적합 여부는 외관 검사, 수동 시험 및 11항에 해당하는 시험을 하여 판정한다.

10.5.1 일반적으로는 11.1.1과 11.1.2에 따라 단자에 대한 보통 설계에서는 고의가 아닌 이완을 방지하기 위한 적절한 잠금의 요구 사항에 적합한 탄성을 충분히 준다.

10.5.2 스위치가 과도한 진동 또는 온도 주기를 받을 경우, 필러 단자를 사용할 경우에는 적절한 탄성이 있는 부품(예를 들면 압력판)을 사용하는 등, 특별한 대책이 필요하다.

10.6 나사 절삭 또는 나사 형성 나사는, 그것이 반드시 보통 사용에서 접속을 불안하게 하는 것은 아니고, 또 각 접속에 대해 2개의 나사가 사용된다는 조건하에 접속 연속성을 갖추기 위해 사용할 수 있다.

적합 여부는 외관 검사 및 19.2의 시험을 하여 판정한다.

10.7 접지용 단자의 모든 부품은 이들 부품과 접지용 도체인 구리 간의 사이, 또는 이들 부품과 여기에 접속하는 다른 부품과의 사이에 이루어지는 접속에 기인하는 부식 위험이 없어야 한다.

10.8 접지용 단자 몸체는, 그것이 외곽의 일부일 경우를 제외하고 황동이거나 또는 이것과 동등 이상의 내식성이 있는 다른 금속이어야 한다. 이 때 나사 또는 너트는 황동, 19.3에 적합한 도금 철강 또는 이것과 동등 이상의 부식 및 녹에 견디는 저항성이 있는 금속이어야 한다.

10.9 만일 접지용 단자 몸체가 알루미늄 또는 알루미늄 합금 프레임 또는 외곽의 일부일 경우에는 동과 알루미늄 또는 그 합금과의 사이에 이루어지는 접속에 기인하는 부식 위험을 피하기 위해 주의한다.

10.7, 10.8, 10.9의 요구 사항에 대한 적합 여부는 외관 검사로 하고, 의심스러운 경우에는 재료 및 그 피복 또는 도금을 분석하여 판정한다.

11. 단자 및 단자부

11.1 구리 도체용 단자

11.1.1 공통 요구 사항

11.1.1.1 단자는 나사, 너트, 스프링, 썬기, 편심체, 원추체 또는 동등한 유효 도구나 방법으로 접속하는 것이어야 한다.

적합 여부는 외관 검사로 판정한다.

11.1.1.2 단자는 조임 도구를 조이거나 느슨하게 하거나 할 때 고정 개소가 느슨해지지 않는 방법으로 고정되어 있어야 한다.

이 요구 사항은 어떤 종류의 적층형 스위치에 사용되고 있을, 고정하지 않은 소자에 설치된 부동

단자 또는 부동 단자부를 배제하는 것은 아니며 다만, 그 움직임이 스위치의 올바른 동작을 저해하지 않을 경우에 한한다.

적합 여부는 표4에 규정된 최대 단면적을 가진 도체를 10회 조였다가 느슨하게 함으로써 판정하는 나사형 단자에서는 가하는 회전력을 표20에 규정된 회전력으로 한다.

11.1.1.3 단자는 도체 접속 중에 또는 의도된 대로 작동 중에 도체가 미끄러져 벗어나는 일이 생기지 않도록 설계되고 또는 배치되어 있어야 한다.

적합 여부는 다음과 같은 시험을 하여 판정한다.

a) 단자에는 표4에 의한 최대 단면적의 도체를 부착하고, 조임 도구를 표20에 의한 토크로 완전히 죄다. 이 시험은 단자에 표4에 의한 최소 단면적의 도체를 부착하여 반복 실시한다.

b) 2개 이상의 도체 접속용을 의도한 단자에 대한 이 시험은 단자에 명시된 수의 도체를 부착하여 반복 실시한다.

c) 단자에 삽입하기 전에 견고한 도체는 똑바르게 형을 가지런히 하고, 연성 도체는 약 2 cm 길이 사이에서 한 방향으로 완전히 1회전을 하도록 균일하게 비튼다.

d) 이 도체를 규정된 최소 거리와 같은 길이에 걸쳐 단자 안에 삽입하며 만일 거리가 규정되어 있지 않을 경우에는 막다른 고정 장치에 도달할 때까지 또는 도체가 단자의 반대측으로 제대로 나올 때까지 삽입하고 그리고 꼬임선의 빠짐을 최대한 돕는 자세로 삽입한다.

e) 연성 도체에 대해서는 위에서 말한 것과 반대 방향으로 비튼 새 도체를 사용하여 이 시험을 반복 실시한다.

시험을 마친 후 도체가 조임 도구와 유지 도구 사이에 있는 틈새 안으로 또는 틈새를 통해 빠지면 안된다.

표4 - 단자로 통전하는 저항성 전류 및 미가공 도체용 단자의 관련 단면적

단자로 통전하는 저항성 전류 A		연성 도체			
		단면적 mm ²			단자 크기
이상	이하	최소	중간	최대 m	
-	3		0,5	0,75	0
3	6	0,5	0,75	1,0	0
6	10	0,75	1,0	1,5	1
10	16	1,0	1,5	2,5	2
16	25	1,5	2,5	4,0	3
25	32	2,5	4,0	6,0	4
32	40	4,0	6,0	10,0	5
40	63	6,0	10,0	16,0	6

단자로 통전하는 저항성 전류 A		견고한 도체			
		단면적 mm ²			단자 크기
이상	이하	최소	중간	최대	
-	3	0,5	0,75	1,0	0
3	6	0,75	1,0	1,5	1
6	10	1,0	1,5	2,5	2
10	16	1,5	2,5	4,0	3
16	25	2,5	4,0	6,0	4
25	32	4,0	6,0	10,0	5
32	40	6,0	10,0	16,0	6
40	63	10,0	16,0	25,0	7

표5 - (공백)

11.1.1.4 연성 도체 접속에 적당한 단자는 도체를 부착하였을 때 연성 도체의 소선이 단자에서 빠져나갈 경우 충전부와 접촉 가능한 금속부와의 사이에, 그리고 II 등급 기기용 스위치에서는 충전부와 접촉 가능한 금속부에서 부가 절연에 의해서만 격리된 금속부와의 사이에 접촉될 위험이 없도록 위치하거나 차폐되어야 한다.

또한 스위치 작용에 의해 전기적으로 상호 접속되는 단자를 단락하는 위험이 있으면 안된다.

적합 여부는 외관 검사와 다음의 시험을 하여 판정한다.

- 표4에 규정된 최소 단면적을 가진 연성 도체의 단말에서 절연물을 길이 8 mm에 걸쳐 제거한다.
연성 도체의 소선 하나를 자유롭게 남기고 나머지는 모두 단자에 삽입해 조인다.
- 자유로워진 그 소선은 절연물을 반대 방향으로 찢지 말고 가능한 모든 방향으로 구부리며 다만, 격벽 주위에 예리한 구부림이 생기지 않게 한다.

자유로워진 연성 도체의 소선은 앞에 규정한 것과 관련한 부분에 접촉하면 안된다. 또한 접지 단자에 접속하는 연성 도체의 자유로워진 소선이 충전부에 닿지 않아야 한다.

11.1.1.5 단자는 도체에 부당한 손상을 주지 않고 조이도록 설계되어야 한다.

적합 여부는 외관 검사로 판정한다.

비고 시험은 검토 중이다.

11.1.1.6 구멍으로 끼우는 도체의 선단이 보이도록 하거나 또는 만일 도체를 더 안으로 끼워 넣으면 연면 거리 및/또는 공간 거리를 감소시키거나 또는 스위치의 기구에 영향을 끼칠 우려가 있을 경우, 단자는 도체 삽입이 정지 도구의 저지를 받도록 설계되어 있어야 한다.

적합 여부는 외관 검사 및 11.1.1.3과 11.1.1.4의 시험을 실시하는 동안에 판정한다

11.1.2 단말 가공을 하지 않은 동 도체용 나사형 단자

11.1.2.1 나사형 단자는 표4에 규정한 단면적을 가진 도체의 접속을 허용하여야 한다.

7.2.1에 따라 분류하는 단자는 연성 도체 및 견고한 도체의 전체 고정 범위가 부합되어야 한다.

7.2.2에 따라 분류하는 단자의 값은 명시한 단면적 및 전선 형식과 부합하여야 한다.

비고 나사형 단자의 예를 그림 1, 2, 3, 4 및 5에 나타낸다.

적합 여부는 외관 검사, 측정 및 표4에 따른 단면적을 가진 연성 도체와 단단한 도체를 삽입하여 판정한다.

도체는 설계된 단자의 속까지無理하게 힘을 가하지 않고 단자 개구부의 내부에 삽입할 수 있어야 한다.

11.1.2.2 나사형 단자는 도체를 확실하게 금속면 사이에서 조이도록 설계되어 있어야 한다.

적합 여부는 외관 검사 및 다음의 시험을 실시하여 판정한다.

- 표4에 규정된 최소와 최대 단면적을 가진 도체를 단자에 설치하고, 단자 나사를 표20의 해당란에 규정한 회전력과 동일하게 조인다.
- 만일 나사가 홈이 붙은 육각머리를 가지고 있을 경우에는 표20의 III열에 나타난 회전력과 동일하게 가한다.
- 각 도체는 표6에 나타내는 힘으로 잡아당긴다. 이 인장 하중은 도체용 공간의 축 방향으로 탄력을 주지 말고 1분간 가한다.

표 6 나사형 단자에 대한 인장 하중

단자의 크기	0	1	2	3	4	5	6	7
인장 하중 N	35	40	50	60	80	90	100	135

- 만일 단자가 2개 이상의 도체용으로 적당하다고 명시되어 있을 경우에는 해당하는 힘을 각각의 도체에 차례로 가한다.

시험 중에 도체가 단자 안에서 눈으로 명확히 알 수 있을 정도로 움직이면 안된다.

11.1.2.3 도체를 조이기 위한 나사와 너트는 조임용 부품을 올바른 위치에 유지하거나 또는 그 회전을 저지하는 데 사용해도 되나, 다른 어떠한 부품을 고정하는 데 도움이 되어서는 안된다.

적합 여부는 외관 검사와 19.2의 시험을 실시하는 중에 판정한다.

11.1.3 단말 가공을 하지 않은 구리 도체용 나사 없는 단자

11.1.3.1 나사 없는 단자는 그 분류에 따라 유연 도체에 대해서는 2.5 mm^2 이하, 단단한 도체에 대해서는 4 mm^2 이하에서 표4에 나타내는 단면적을 가진 도체를 적절하게 접속할 수 있어야 한다.

도체의 접속 및 단로가 어떤 의도하에 달성되었는지 명시되어 있어야 한다.

비고 나사 없는 단자의 예를 그림 6에 나타낸다.

도체의 단로를 목적으로 하는 동작은 도체를 잡아당기는 것 이외에 보통 사용에서 공구의 힘을 빌리든 빌리지 않은 간에 수동으로 달성할 수 있는 동작을 필요로 하여야 한다.

삽입 또는 단로를 도울 목적으로 공구를 사용하기 위한 개구는 도체를 위한 개구와는 분명하게 구별

할 수 있어야 한다.

적합 여부는 외관 검사, 측정 그리고 표4에 따라 단면적에 해당하는 연성 도체 및/또는 단단한 도체를 삽입하여 판정한다.

무리하게 힘을 가하지 않고 단자 개구부 안으로 그리고 단자 내부의 설계된 속까지 도체를 끼워 넣을 수 있어야 한다.

11.1.3.2 나사 없는 단자는 보통 사용 중에 생기는 기계적 스트레스에 견디어야 한다.

도체는 금속면 사이에서 확실하게 조여야 한다. 다만, 0.2 A 이하의 전류가 흐르는 회로 중에서 사용하기를 의도한 단자는 제외한다. 이 경우 그 면의 한쪽 면은 비금속이어도 된다.

적합 여부는 절연되어 있지 않은 비피복 구리 도체를 사용하여 실시하는 다음과 같은 시험을 하여 판정한다. 이 때 도체는, 처음에는 표4에 규정된 최대 단면적을 가진 것으로, 그리고 다음에는 최소 단면적을 가진 것으로 한다.

a) 경질일 경우 : 단심 도체로 5회의 삽입 및 단로 그리고 꼬임선으로 1회의 삽입 및 해체

b) 또는 유연한 동선일 경우 : 5회의 삽입 및 단로

c) 또는 경질 및 유연한 도체일 경우 : 만일 단자가 양쪽 타입의 도체를 받아들일 수 있을 때에는 단단한 도체와 유연한 도체를 사용하여 위의 회수로 시험한다.

도체는 최종회를 제외하고 그때그때 새로운 도체를 사용하여 위의 회수로 삽입하였다가 떼내며 최종회는 마지막 1회 삽입에 사용한 도체를 같은 장소에서 고정한다. 각각 삽입할 때마다 도체를 단자 안에 가능한 한 깊게 밀어 넣거나 또는 접속이 적절한지 분명히 알 수 있도록 삽입한다.

각각 삽입한 다음 그 도체를 축 방향의 주위로 90° 비틀고 표6에 규정된 인장 하중을 가한다. 이 인장 하중은 탄력을 주지 않고, 도체용 공간의 축 방향으로 1분간 가한다.

만일 그 단자가 2개 이상의 도체용으로 적합하다고 명시되어 있을 경우에는 각 도체에 대해 해당하는 힘을 순차적으로 가하기로 한다.

인장 하중을 가하고 있을 동안 도체는 단자에서 벗어나면 안된다.

이와 같은 시험을 실시한 후 단자 및 고정 도구는 어느 것이든 이완되면 안된다.

비고 단단한 도체용 구부림 시험은 검토 중이다.

11.1.3.3 2개 이상의 도체 상호 접속용으로 사용되기를 의도한, 나사 없는 단자는 다음과 같이 설계되어야 한다.

– 삽입 후 도체 가운데 하나를 고정하는 동작은 다른 도체의 고정 동작과는 독립된다.

– 단로하는 동안 도체는 동시에 또는 따로 따로 떼어낼 수 있는 것으로 한다.

적합 여부는 외관 검사 및 임의의 조합에 해당하는 도체를 사용하는 시험에 의해 판정한다.

11.1.3.4 나사 없는 단자는 보통 사용할 때 생기는 열적 응력에 견디어야 한다.

나사 없는 단자의 고정 도구가 스위치를 통과하는 도전로의 일부를 형성하고 있지 않을 경우, 적합 여부는 17항의 시험을 하는 중에 판정한다.

만일 스위치가 10000 미만의 정격 작동 주기를 가지거나 또는 나사 없는 단자의 고정 도구가 스위치를 통과하는 도전로의 일부를 형성하고 있을 때의 적합 여부는 다음의 열적 내구성 시험을 하여 판정한다.

7.1.3.2와 7.1.3.3에 따라 분류된 스위치에 대한 이 시험의 목적에서 3개의 새로운 별도 스위치를 명시된 대로 설치 접속하고, 당초의 온도 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 로 유지한 가열조 안에 둔다.

7.1.3.3에 분류된 스위치는 보통 사용 상태에서 설치한다.

7.1.3.1에 분류된 스위치에서 3개의 새로운 별도 스위치는 이 시험을 통해 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 로 유지하고 전류 주기에 따르게 한다.

이 시험을 하는 중에 최대 정격 전류를 스위치에 통전한다.

그리고 스위치는 192 시험 주기를 실시하며 각 주기는 다음과 같은 1시간의 경과 시간을 가진다.

a) 조의 온도를 약 20분 동안에 최대 주위 공기 온도로 올린다. 이 온도는 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 범위에서 약 10분간 보유된다.

b) 그 다음 스위치는 약 20분 동안에 온도 약 30°C 로 냉각된다. 강제 공냉을 해도 된다. 스위치는 이 온도에 약 10분간 보유된다. 냉각 기간 중에는 시료에 통전하지 않기로 한다.

c) 가열조 안의 온도는 시료군에서 적어도 약 50 mm 떨어진 거리에서 측정한다.

192 주기 시험 후 단자의 온도 상승은 16.2.2에 따라 측정하였을 때 55 K를 초과하면 안되지만, 단자에 대한 온도 상승 시험은 정격 전류를 통전하여 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 의 주위 온도에서 실시하기로 한다. 만일 단자 하나가 이 시험에 적합하지 않을 경우에는 이 시험을 제2조의 시료를 사용하여 반복 실시하고, 이번에는 모든 것이 적합하여야 한다.

11.1.4 절연된 단말 가공을 하지 않은 구리 도체용 절연물 관통 단자

비고 IEC 60685-2-3에 근거한 요구 사항 및 시험은 검토 중이다.

11.2 단말 가공 구리 도체용 및/또는 특수 목적의 공구를 필요로 하는 단자

11.2.1 공통 요구 사항

11.2.1.1 단자는 명시된 대로 접속되었을 때 그 목적에 적합하여야 한다.

적합 여부는 외관 검사 및 16과 19의 시험을 하는 중에 판정한다.

11.2.1.2 단자는 명시된 단면적을 가진 도체와 접속할 수 있어야 한다.

적합 여부는 외관 검사 및 명시된 형식과 단면적을 가진 도체를 부착하여 판정한다.

11.2.1.3 단자는 금속 표면간에 도체를 부당하게 손상하지 않고 신뢰성 있는 접속을 하도록 검토 설계되어 있어야 한다.

적합 여부는 외관 검사 및 16과 19의 시험을 하는 중에 판정한다. 그 결과는 도체가 단자 안에 직접 고정되어 있을 경우 및/또는 특별한 단말 가공에 대한 상세한 방법이 명시되어 있을 경우에만 검토 대상이 된다. 기타 모든 경우에는 최종 사용 상태에 따라 신뢰성이 확정된다.

11.2.1.4 구멍으로 끼우는 도체의 선단이 보이도록 하거나 또는 단자는 도체를 그 이상 안으로 삽입하면 연면 거리 및/또는 공간 거리를 감소시키거나 스위치 기구에 영향을 끼칠 우려가 있을 경우에는 정지 도구로 도체 삽입을 제한하도록 검토되어야 한다.

적합 여부는 외관 검사 및 11.2.1.2와 11.2.1.3의 시험을 하는 중에 판정한다.

11.2.2 단말 가공 구리 도체용 나사형 단자

첨가하는 특별한 요구 사항은 없다.

11.1.2.3 단말 가공 구리 도체용 나사 없는 단자

11.2.3.1 나사 없는 단자는 도체를 금속면 사이에 고정한다. 다만, 0.2 A 이하의 전류를 통전하는 회로 중에서 사용하기를 의도한 단자에서는 한쪽 면이 비금속이어도 된다.

적합 여부는 외관 검사로 판정한다.

11.2.3.2 나사 없는 단자는 보통 사용에서 생기는 열적 응력에 견뎌야 한다.

적합 여부는 11.1.3.4의 시험을 하여 판정한다.

11.2.3.3 도체의 삽입 및 차단 효과가 분명하여야 한다.

적합 여부는 외관 검사 및 명시된 형식과 단면적을 가진 연성 그리고/또는 견고한 도체를 끼워 검사한다.

11.2.4 비차단 비나사형 단자부

11.2.4.1 비차단 비나사형 단자부는 금속 표면 간의 도체에 고정하며 0.2A 이하의 전류로 통전하는 회로에 사용하는 단자는 예외로 하고 표면의 한 면은 비금속이어야 한다.

적합 여부는 외관 검사로 판정한다.

11.2.4.2 비나사형 단자부는 정상 사용에서 발생하는 열 응력을 견뎌야 한다.

적합 여부는 11.1.3.4에 따라 적합한 시험을 하여 판정한다.

11.2.4.3 도체의 삽입 및 차단 효과가 분명하여야 한다.

적합 여부는 외관 검사 및 명시된 형식과 단면적을 가진 연성 그리고/또는 견고한 도체를 끼워 검사한다.

11.2.5 평형 고속 접속 단자의 탭

11.2.5.1 스위치 부분을 형성하고 있는 탭은 IEC 61210(1993), 표10-1 및 그림 1(오목한 곳 및 구멍의 추가 이외), 또는 부록 U에 따른 치수에 적합하여야 한다.

적합 여부는 측정하여 판정한다.

IEC 61210 또는 부록 U에 나타내는 치수 이외의 치수를 가진 탭은 치수와 형상이 정상 사용에서 그림 8에 규정 또는 특수 암형 커넥터로 규정된 암형 커넥터로 안전하게 작용하는 것일 경우에만 허용된다.

11.2.5.2 탭의 재료 및 도금은 표7에 규정한 탭의 최고 온도에 적합하여야 한다.

표7 - 탭의 재료 및 도금

탭의 재료 및 도금	탭의 최고 온도 ℃
비피복 동	155
비피복 황동	210
주석 도금한 동 및 동 합금	160
니켈 도금한 동 및 동 합금	185
은 도금한 동 및 동 합금	205
니켈 도금한 철강	400
스테인리스강	400
비고 규정된 것 이외의 재료 또는 도금은 그 전기적, 기계적 특성이 특히 내식성과 기계적 강도에 관해 동등 이상의 신뢰성이 있는 한 사용할 수 있다.	

11.2.5.3 탭은 이 규격에 대한 적합 여부를 저해하는 손상을 스위치에 주지 않고 암형 커넥터를 삽입하거나 빼낼 수 있어야 한다.

적합 여부는 표8에 나타내는 힘과 같은 축 방향의 힘을 탄력을 주지 않고 가하여 판정한다. 중대한 위치 이탈이나 손상이 없어야 한다.

표8 - 탭용 삽입 하중 및 인장 하중

11.2.5.4 탭은 제조자가 명시한 대로 적합한 암형 커넥터를 접속하는데 충분한 간격을 두어야 한다.

적합 여부는 해당하는 암형 커넥터를 각 탭에 가장 부담이 있는 방향에서 끼워 넣어 판정한다. 이 조작을 하는 중에 어느 타입에도 그리고 그 인접 부품에도 휨이나 변형이 생기면 안 된다. 또한, 연면 거리나 공간 거리가 20항에 규정된 값 이하로 감소하면 안 된다.

탭의 크기(°)	삽입 하중 ^a N	인장 하중 ^a N
2.8	64	58
4.8	80	98 ^b
6.3	96	88
9.5	120	110
^a 이 힘은 단일 탭에 대해 허용되는 최대값이다. ^b 이 값은 IEC 60760의 압형 커넥터 실제 구조에 따라 다음의 크기를 가진 탭에 대한 값보다도 크다.		

비고 적합한 압형 커넥터를 그림 8에 나타낸다.

11.2.6 내부 절연 구리 도체의 절연 관통 단자

비고 요구 사항 및 시험은 검토 중이다.

11.2.7 납땜 단자

11.2.7.1 납땜 단자는 납땜성을 충분히 가지고 있어야 한다.

적합 여부는 IEC 60068-2-20에 따라 관련 시험을 실시하여 판정한다.

시험 Ta의 목적에서 표9의 조건을 적용한다.

납땜열에 대해 보통 내력을 가진 납땜 단자가 11.2.7.2에 적합한지의 여부는 이 시험을 실시한 직후에 판정한다.

표9 - T_a의 시험 조건

IEC 60068-2-20 조항	조 건
4.3.2/4.8.3	탈 그리스는 요구하지 않는다.
4.4	초기 측정은 필요 없다.
4.5	열화 시험은 하지 않는다.
4.6/4.7	시험 방법 1 : 235℃인 납땜조, 또는 시험 방법 2 : 350℃인 납땜 인두는 7.2.10과 7.2.11에 규정된 단자의 분류에 따라 적용한다.
4.6.2/4.8.2.3	비활성 플럭스(flux)
4.6.3/4.9.2	침지 시간 : 2~3초
4.6.3	열 차폐판은 사용하지 않는다.
4.7.3	납땜 인두의 크기는 “B”로 한다.
4.7.3	방열판은 사용하지 않는다.
4.7.3	납땜 인두를 대는 시간 : 2~3초
4.8.4	납땜 시간 : 최대 2초
4.9	납땜 튀김 시험은 하지 않는다.
4.10	최종 측정 : 16항의 온도 상승

침지한 표면은 작은 구멍 또는 습윤이 없는 또는 납땜 튀김 부분 등, 산재한 소량의 결점만 가진 매끄러운 빛나는 납땜 피복으로 덮여 있어야 한다. 이러한 결점이 한 곳에 집중되어 있으면 안된다.

11.2.7.2 납땜 단자는 납땜열에 충분히 견디어야 한다.

납땜열 형식 1(7.2.14.1에 따라 분류된다.)에 견디는 납땜 단자에 대한 적합 여부는 11. 2.7.1의 시험 중에 판정된다.

시험 후 납땜 단자가 느슨해져 있으면 안되고, 또는 그들을 그 이상으로 사용하는 것을 방해하는 변

위가 일어나서도 안된다. 그리고 그들은 20항의 요구 사항에 적합하여야 한다.

납땜열 형식 2(7.2.14.2에 따라 분류된다.)에 건디는 납땜 단자에 대한 적합 여부는 IEC 60068-2-20에 의한 관련 시험을 적용하여 판정한다.

시험 “Tb”의 목적에 대해서는 표10의 조건이 적용된다.

표10 - T_b의 시험 조건

IEC 60068-2-20 조항	조 건
5.3	초기 측정은 필요없다.
5.4/5.5	시험 방법 1 : 260℃인 납땜조, 또는 시험 방법 2 : 350℃인 납땜 인두를 명시된 납땜 단자의 타입에 따라 적용한다.
5.4.3	침지 시간 : 5±1초
5.4.3	열 차폐판은 사용하지 않는다.
5.6.1	납땜 인두의 크기는 “B”로 한다.
5.6.3	방열판은 사용하지 않는다.
5.6.3	납땜 인두를 대고 있는 시간 : 5±1초

시험 후 납땜 단자가 느슨해져 있으면 안되고, 또는 그들을 그 이상으로 사용하는 것을 방해하는 변위가 일어나도 안된다. 그리고 그들은 20항의 요구 사항에 여전히 적합하여야 한다.

11.2.7.3 7.2.12에 분류된 납땜 단자는 땀납과는 관계없이 도체를 올바른 위치에 기계적으로 확보하는 도구를 갖추고 있어야 한다.

위의 도구는 다음과 같은 방법으로 갇출 수 있다.

- 도체를 고정하기에 적합한 구멍
- 납땜하기 전에 도체를 단자의 주위에 감을 수 있도록 단자의 가장자리를 형성
- 땀납 접속에 인접한 압착 도구

11.2.8 단자 용접 추가 요구 사항이 없다.

11.2.9 단자부 고정 추가 요구 사항이 없다.

11.3 전원 접속 및 외부 코드 접속용 단자에 대한 추가 요구 사항

반대하는 정당한 기술적 이유가 없는 한 각 단자는 대응하는 다른 극 단자 가까이에, 그리고 접지용 단자가 있으면 그 단자 가까이에 위치하고 있어야 한다.

비고 IEC 60335-1에 따라 전원 코드는 다음과 같은 설치 방법 가운데 하나를 적용하여 기기에 부착된다.

- X형 설치
- Y형 설치
- Z형 설치

12 구조

12.1 감전 보호에 관련하는 구조상의 요구 사항

12.1.1 이중 절연을 채택할 경우, 기초 절연과 부가 절연은 따로따로 시험할 수 있도록 설계되어야 한다. 다만, 위의 두 절연 성능에 관한 적합성이 다른 방법으로 주어질 경우에는 제외한다.

적합 여부는 외관 검사로 판정한다.

a) 만일 기초 절연과 부가 절연을 따로따로 시험할 수 없을 경우, 또는 만일 두 절연의 특성에 관한 적합성을 다른 방법으로 얻을 수 없을 경우, 이 절연은 강화 절연이라고 본다.

b) 특별하게 준비한 시료 또는 그 절연 부분의 시료는 적합성을 판정하는 도구를 주는 방법이다.

12.1.2 스위치는 연면 거리와 공간 거리가 마모된 결과 20항에 규정된 값 이하로 감소할 수 없도록 설계되어 있어야 한다. 스위치는 비록 스위치의 어떤 도전부가 느슨해져 그 위치에서 이탈되더라도 보통 사용하는 중에 부가 절연 또는 강화 절연을 개재하는 연면 거리 또는 공간 거리가 감소되도록 배치할 수 없는 구조이어야 한다.

적합 여부는 외관 검사, 측정 및 수동 시험으로써 판정한다.

이 시험의 목적에 있어서

– 독립된 2개의 고정구가 동시에 느슨해지는 일은 예상되지 않는다.

– 잠금 와셔를 갖춘 나사 또는 너트에 의해 고정된 부품으로 사용자에게 의한 보수 또는 서비스간에 그들 나사 또는 너트를 떼낼 필요가 없을 경우, 그 부품은 느슨해질 우려가 없는 것으로 본다.

– 스프링과 스프링 부품은 18항과 19항의 시험간에 느슨해지는 일이 없을 경우에는 느슨해질 우려 또는 그 위치에서 벗어나 떨어질 우려가 없다고 본다.

12.1.3 부착 도체는 보통 사용하는 중에 연면 거리와 공간 거리가 20항에 규정된 값 미만으로 감소할 수 없도록 고정되거나 또는 절연된 경질 도체이어야 한다.

만일 위의 절연이 있을 경우에는 설치 중에 또는 보통 사용하는 중에 손상을 받지 않는 것이어야 한다.

적합 여부는 외관 검사와 20항의 시험으로 판정한다.

만일 도체의 절연이 해당 IEC 규격에 적합한 케이블 및 코드의 절연과 적어도 전기적으로 동등하지 않고 또 그 도체와 그 절연 주위에 감긴 금속박과의 사이에서 15항에 규정된 조건하에 실시하는 내전압 시험에 적합하지 않을 경우, 그 도체는 비피복 도체인 것으로 본다.

12.1.4 반도체 전환 장치 및 기계적 전환 장치, 반도체 전환 장치와의 직렬 접속 접점을 갖는 전자 스위치는 전체 차단 또는 마이크로 차단 요구 사항을 준수하여야 한다.

12.1.5 반도체 전환 장치에 병렬로 접속하는 기계적 전환 장치는 차단 형식과 관련한 요구 사항을 적용하지 않는다.

12.2 스위치 설치 중 및 정상 작동 중의 안전과 관련한 구조상의 요구 사항

12.2.1 안전을 위해 설치된 덮개, 덮개판, 분리할 수 있는 구동기 등은 공구를 사용하지 않으면 교환 또는 움직이게 할 수 없는 방법으로 고정되어 있어야 한다. 커버 또는 커버 플레이트에 대한 고정구는 구동 요소를 제외한 다른 모든 부품을 고정하는 데 사용하면 안 된다.

분리할 수 있는 부품 예를 들면 표시기 또는 손잡이를 설치한 덮개판은 전환 위치 표시가 실제 전환 위치에 일치하지 않도록 설치하는 것이 불가능하여야 한다.

12.2.2 덮개 또는 덮개판을 고정하는 나사는 계류되어 있어야 한다.

두꺼운 종이 또는 그러한 재료를 단단하게 끼우기 위한 와셔는 이 목적에 적절한 것으로 간주한다.

12.2.3 스위치는 그 구동 요소를 의도한 대로 떼낼 때 손상을 입으면 안 된다.

12.2.1, 12.2.2, 12.2.3의 요구 사항에 대한 적합 여부는 외관 검사로 하고 떼내는 데 공구를 필요로 하지 않는 구동 멤버에 대해서는 18.4의 시험을 하여 판정한다.

12.2.4 당김줄은 충전부에서 절연되어 있어야 하며 그리고 충전부에 접근하게 하는 부품을 떼내지 않고 당김줄을 설치 및 해체할 수 있어야 한다.

적합 여부는 외관 검사로 판정한다.

12.2.5 만일 조광 표시기가 스위치 안에 조립되어 있을 경우에는 제조자가 명시한 대로 올바르게 표

시한다.

적합 여부는 잔구 회로용으로 표시된 전압 또는 스위치의 정격 전압 중에서 적용되는 전압의 $\pm 10\%$ 이내의 전압에 스위치를 접속하여 판정한다.

12.3 스위치 설치 및 코드 설치와 관련한 구조 상의 요구 사항

12.3.1 스위치는 제조자가 명시한 설치 방법이 이 규격의 적합성을 저해하는 영향을 끼치는 일이 없도록 설계되어 있어야 한다.

12.3.1.1 위의 설치 방법은 스위치 회전 또는 다른 방법으로 위치를 이동시킬 수 없으며, 또한 공구를 사용하지 않으면 기기에서 떼어내기가 불가능하여야 한다. 만일 키와 같은 부품을 떼어내는 것이 보통 스위치를 사용하는 데 필요할 경우에는 이것을 해체하기 전후로 9항, 15항, 20항의 요구 사항이 충족되어야 한다.

적합 여부는 외관 검사 및 수동 시험을 하여 판정한다.

- a) 너트 하나와 구동 도구 그리고 동심의 단일 베어링에 의해 고정되는 스위치는 너트를 조임 및/또는 느슨하게 하는 데 공구가 필요하고, 또한 이들 부품이 기계적 강도를 적절히 가질 경우에는 이 요구 사항에 적합한 것으로 본다.
- b) 나사를 사용하지 않는 고정법으로 설치된 조립 스위치는, 기기에서 떼내기 전에 공구를 사용할 필요가 있을 경우에는, 이 요구 사항에 적합한 것으로 본다.

13. 기구

전자 스위치의 이 요구 사항은 기계적 전환 장치를 제공하는 전자 스위치에만 적용한다.

13.1 직류 스위치에 대한 점점 개폐 속도는 정격 전압이 28 V 이하이거나, 또는 정격 전류가 0.1 A 이하인 스위치를 제외하고 구동하는 속도와는 무관하여야 한다.

적합 여부는 17항에 따라 시험을 하는 중에 검사한다.

13.2 스위치는 그 가동 점점이 “ON” 및 “OFF” 위치에서만 정지할 수 있도록 조립되어야 한다. 중간 위치는 만일 그것이 구동 멤버의 중간 위치에 대응하고 있고, 그것이 표시된 “OFF” 위치의 지표와 틀린 판단을 주는 일 없이 그리고 이 위치의 점점 분리가 적절할 경우에는 허용된다.

스위치는 점점 압력이 16항의 요구 사항에 적합함을 보증하기에 충분한 값으로 된 순간에 “ON” 위치에 있다고 본다.

스위치는 점점 분리가 15항의 요구 사항에 적합함을 보증하기에 충분한 값으로 된 순간에 “OFF” 위치에 있다고 본다.

중간 위치에서 점점 분리에 대한 적절성은 15항에서 인접하는 “OFF” 위치에 대해 규정한 요구 사항의 적합성으로써 판정한다.

13.3 구동 요소가 해제되었을 때 구동 요소는 가동 점점의 위치에 대응하는 위치를 자동으로 차지하거나 또는 그 위치에 머물러야 한다. 하지만 단 하나만의 정지 위치를 가진 스위치에서 구동 요소가 그 정상적인 정지 위치를 차지할 경우에는 제외한다.

13.2, 13.3의 요구 사항에 대한 적합 여부는 수동 시험으로 판정한다. 이 경우 스위치를 제조자가 명시한 대로 설치하고, 구동 요소를 보통 사용에서와 마찬가지로 구동하게 한다.

만일 필요하면 중간 위치에서 점점 분리의 타당성을 15.3의 내전압 시험으로 판정하며 이 때 어떠한 커버도 떼내지 않고, 시험 전압은 관련하는 단자 사이에 인가한다.

13.4 당김줄 스위치는 스위치를 구동하고 당김줄을 손에서 놓았을 때 관련하는 기구 부분은 그 위치에서 구동 주기 중의 다음 움직임으로 즉시 동작할 수 있는 위치에 있도록 구성되어 있어야 한다.

절연 거리는 외관 검사와 다음의 시험으로 판정한다.

당김줄 스위치는 명시된 대로 그 스위치를 설치하고, 연직 방향으로 45 N 이하 또는 연직에 대해 45도 방향으로 75 N의 탄력을 주지 않는 인장 하중을 가하였다가 제거함으로써 임의의 한 위치에서 다른 위치로 구동하여야 한다.

13.5 다극 스위치는 표3의 6.2에 따라 다른 방법으로 명시되어 있지 않는 한 관련된 모든 극을 실질적으로 동시에 개폐한다. 중성선 개폐를 가진 스위치에서는 다른 것보다 먼저 폐로한 다음에 개로한다.

적합 여부는 외관 검사로 하고, 필요할 경우에는 시험하여 판정한다.

14. 고형물, 물 침입 및 고습 상태에 대한 보호

14.1 고형물에 대한 보호 명시된 대로 스위치를 설치하여 사용할 때 IEC 60529의 13.3에 규정된 대로 명시된 고형물에 대한 보호 등급을 갖추고 있어야 한다.

적합 여부는 IEC 60529에 규정된 해당 시험에 의해 판정된다.

착탈 가능한 부분은 떼어낸다. 명시된 등급의 고형물 침입에 대한 보호를 기기 안에 또는 그 상면에 부착되는 것에 의존하는 스위치는 그 기기를 모의한 밀폐된 상자의 내부에 또는 그 상면에 적절히 부착한다. 그리고 모의시험용 조립품을 사용하여 이 시험을 실시한다.

특성 숫자 5 및 6의 시험은 범주 2에 따라 실시하며 시료는 제조자가 명시한 대로 가장 불리한 위치에서 8시간 시험을 계속하고 시험 중인 시료는 1시간의 최대 정격 전류 부하와 1시간의 무부하를 번갈아 반복한다.

첫 번째 특성 숫자가 5인 시험에 대해서는 다음과 같은 경우 스위치는 적합하다고 본다.

- 명시된 대로 모든 작용이 기능한다.
- 정격 전류 및 주위 온도 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 에서 단자에 대해 온도 상승 시험을 하는 점을 제외하고 16.2의 시험을 하였을 때 단자의 온도 상승이 55 K 이하이다.
- 시험 전압을 인가하기 전에 시료의 습도 조절을 하지 않는 점을 제외하고 15.3의 절연 요구 사항이 적용된다. 시험 전압은 15.3에 규정된 대응하는 시험전압의 75 %이어야 한다.
- 충전부와 접지 금속, 접촉 가능한 금속부 또는 작동 부재와의 사이에 과도한 고장이 발생하였음을 나타내는 증거가 없다.

첫 번째 특성 숫자가 6인 시험에 대해서는 시험 종료시 스위치 내부에서 먼지 부착이 발견되지 않으면 보호는 충분하다.

14.2 물 침입에 대한 보호 명시된 대로 스위치를 설치하여 사용하였을 때 물 침입에 대해 명시된 보호 등급을 갖추고 있어야 한다.

적합 여부는 스위치를 임의의 보통 사용 위치로 하고 IEC 60529에 규정된 적절한 시험을 하여 판정한다. 다음과 같은 시험을 하기 전에 스위치를 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 에 24시간 둔다.

이어서 IEC 60529에 따라 다음과 같이 시험한다.

- 14.2.1에 규정된 IPX1 스위치에 대해서는 배출 구멍을 뚫는다.
- 14.2.2에 규정된 IPX2 스위치에 대해서는 배출 구멍을 뚫는다.
- 14.2.3에 규정된 IPX3 스위치에 대해서는 배출 구멍을 뚫는다.
- 14.2.4에 규정된 IPX4 스위치에 대해서는 배출 구멍을 뚫는다.
- 14.2.5에 규정된 IPX5 스위치에 대해서는 배출 구멍을 뚫는다.
- 14.2.6에 규정된 IPX6 스위치에 대해서는 배출 구멍을 뚫는다.
- 14.2.7에 규정된 IPX7 스위치에 대해서는 배출 구멍을 뚫는다.

적절한 시험을 한 직후 스위치는 15.3에 규정된 내전압 시험에 견디어야 하고, 연면 거리와 공간

거리를 20항에 규정된 수치 이하로 저하시킬 우려가 있는 물방울이 절연물에 없는지 외관 검사로 확인한다.

- a) 이 시험을 하는 중에는 스위치에 전기적 부하를 걸면 안 된다. 물의 온도와 스위치 온도와의 차이가 5 K를 넘으면 안 된다.
- b) 착탈할 수 있는 부분은 떼낸다.
- c) 고무 또는 열가소성 재료로 되어 있는 별개의 틈막이, 비틀어 넣은 패킹 누르개, 박막 또는 기타 봉인 도구는 주위 공기의 성분과 압력을 가진 분위기에서 자연 대류에 의해 통기되어 있는 가열조 안에서 경년 변화된다.
- d) T 정격을 가지지 않은 스위치는 온도 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 인 조 안에, 그리고 T 정격을 가지고 있는 주위 온도 $T^{\circ}\text{C} + 30^{\circ}\text{C}$ 인 조 안에 240시간 보유한다. 패킹 누르개가 있는 나사 또는 박막은 11항에 규정한 도체에 맞춰 접촉한다. 패킹 누르개는 표21에 규정된 회전력으로 조인다. 외함용 고정 나사는 표20에 규정된 회전력으로 조인다.
- e) 경년 변화 직후 조에서 부품을 꺼내어 직사 일광을 피해 적어도 16시간 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 에 방치한다.
- f) 명시된 물 침입에 대한 보호 등급을 기기의 내부 또는 그 상면에 부착하는 것에 의존하는 스위치는 그 기기를 모의한 밀폐된 상자의 내부에 또는 그 상면에 적절히 부착한다. 그리고 모의실험용 조립품을 사용하여 시험한다.
- g) 두 번째 특성 숫자가 3과 4인 시험에 대해서는 가능하면 IEC 60529에 규정된 휴대형 스프레이 노즐을 사용한다.

14.3 고습도 상태에 대한 보호 스위치는 보통 사용 중에 생길 우려가 있는 고습도 상태에 대해 견디어야 한다.

적합 여부는 이 조항에 기술하는 습도 처리를 한 직후 15.2와 15.3의 시험을 하여 판정한다. 케이블 삽입 구멍이나 배수구가 있으면 열어놓은 채로 한다. 만일 방수 스위치에 배수구가 만들어져 있을 경우에는 열어 둔다.

- a) 착탈할 수 있는 부분은 해체하고, 필요가 있을 때에는 본체 부분과 함께 습도 처리를 받는다.
- b) 이 습도 처리는 상대 습도 91~95 %의 공기를 수용하고 있는 습도조 안에서 실시한다. 시료를 둘 수 있는 모든 장소의 공기 온도는 $20 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 사이의 임의 온도값(t) $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 이내에서 유지된다.
- c) 습도조에 두기 전에 시료는 온도 t 와 $t^{\circ}\text{C} + 4^{\circ}\text{C}$ 사이의 온도로 한다.
시료는 조 안에서 96시간 동안 보유한다.
- d) 이 처리를 종료한 직후 해체한 부품을 다시 설치한 다음 15.2와 15.3의 시험을 습도조 안에 또는 시료를 미리 규정 온도로 한 실내에서 실시한다.

스위치는 이 규격에 대한 적합성을 저해하는 손상이 보이면 안 된다.

비고 1 대개의 경우는 습도 처리를 하기 전에 시료를 규정된 온도로 하려면 시료를 적어도 4시간 그 온도에 보유한다.

비고 2 조의 내부를 규정된 상태로 유지하려면 공기의 순환을 정상적으로 확실하게 할 필요가 있다. 그리고 일반적으로는 열적으로 절연한 조를 사용할 필요가 있다.

15. 절연 저항 및 절연 내력

15.1 스위치의 절연 저항 및 절연 내력은 충분해야 한다.

적합 여부는 15.2와 15.3의 시험을 통해 판정된다. 이 시험은 14.3의 시험을 한 직후에 실시된다.

표12에 의한 시험 전압은 다음과 같다.

—기능 절연 : 스위치의 다른 극 사이이다. 이 시험을 위해 각 극의 모든 부분을 일괄 접촉한다.

- 기초 절연: 공통 접속된 모든 충전부와 기초 절연의 외측에 접촉 가능한 표면을 덮는 금속박 및 기초 절연에 접촉해 있는 접촉 가능한 금속부와의 사이이다.
- 이중 절연: 일괄된 충전부와 외부를 덮은 통상적으로 기초 절연이나 접촉 가능하지 않은 금속부 표면에는 금속박과의 사이 그리고 접촉 가능하지 않은 금속부에 접속되는 것과 부가 절연 외측의 접촉 가능한 표면으로 접촉 가능한 금속부에 접속되는 것을 따로따로 덮는 2개 금속박과의 사이이다.
- 강화 절연: 공통 접속되는 모든 충전부와 강화 절연과의 외측에 접촉 가능한 표면을 덮는 금속박 및 접촉 가능한 금속부와의 사이이다.
- 접점 : 스위치 각 극의 개로 접점과의 사이이다.

금속박은 개구부 안으로는 밀어넣지 않으나 표준 시험 핑거를 사용하여 모서리 및 유사한 것의 안으로는 밀어넣게 된다.

기초 절연 및 부가 절연을 따로따로 시험할 수 없을 경우, 실시된 절연에는 강화 절연에 대해 규정된 시험 전압을 인가한다.

전자 스위치의 시험은 반도체 전환 장치에 직렬로 접속한 기계적 전환 장치를 갖는 전자 스위치의 전체 차단 및 마이크로 차단한 양단에만 실시한다.

전자 스위치의 시험은 부품이 보호 임피던스 및 극 양단에 상호 접속되어 있으면 실시하지 않는다.

15.2 절연 저항은 약 500 V의 직류 전압을 인가하여 측정한다. 측정은 전압을 인가한 1분 후에 실시한다.

절연 저항은 표11에 나타내는 값 이상이어야 한다.

표11 최소 절연 저항값

시험할 절연	절연 저항값 M Ω
기능 절연	2
기초 절연	2
부가 절연	5
강화 절연	7

비고 도자기 또는 자기 재료는 절연 저항을 적절하게 가지는 것으로 보고, 이들에 대해서는 절연 저항 시험을 하지 않는다.

15.3 절연은 실질적으로 정현파 주파수 50 Hz 또는 60 Hz의 전압을 가한다. 이 전압은 0V에서 표 12에 규정한 값까지 5초 이하 동안 일정하게 증가시키며 5초에서의 값을 유지한다. 섬락 또는 절연 파괴가 생기면 안 된다. 전압 강하를 수반하지 않는 글로 방전은 무시한다.

표 12 내전압 시험

시험하는 절연 또는 차단 ²⁾	시험 전압 (r.m.s.) ¹⁾			
	50V 이하의 정격 전압 V	50V 이상 130V 이하 정격 전압 V	130V 이상 250V 이하 정격 전압 V	250V 이상 480V 이하 정격 전압 V
기능 절연 ³⁾	500	1 300	1 500	1 500
기초 절연 ⁴⁾	500	1 300	1 500	1 500
부가 절연 ⁴⁾		1 300	1 500	1 500
강화 절연 ^{4) 5)}	500	2 600	3 000	3 000
전자적 양단 차단	100	400	500	700
마이크로 양단 차단	100	400	500	700
양단 전체 차단	500	1 300	1 500	1 500

비고 1: 50V 이하: 주 선에 직접 접속하지 않으며 IEC 61140에 규정한 일시 과전압의 인가가 예상되지 않는다.
비고 2: IEC 61140을 기준으로 한다.
- 기능, 기초 및 부가 절연 그리고 전체 차단 값은 공식으로 계산한다: 대략 $U_N + 1\,200\text{ V}$
- 마이크로 및 전자적 차단 값은 공식으로 계산한다: 대략 $U_N + 250\text{ V}$
비고 3: 이 규격의 선 및 중성점 간의 최대 전압 $U_N = 300\text{ V}$.

1) 시험에 사용되는 고압 트랜스에서는 출력 전압이 시험 전압으로 조정된 다음에 출력 단자가 단락되었을 때 그 출력 전류가 200 mA 이상 되도록 설계되어야 한다. 과전류 릴레이는 출력 전류가 100 mA 미만일 때 구동하면 안된다. 시험 전압의 실효값 측정값이 $\pm 3\%$ 이내가 되도록 주의한다.

2) 발전 전구, 코일, 권선 또는 용량기와 같이 시험을 실시할 수 없을지도 모르는 특수한 구성 부품은 시험되고 있는 절연에 적절한 방식으로 한 극에 단로되거나 또는 교락되는 이것을 16항과 17항의 시험을 위해 사용되는 시료에서 실시할 수 없을 경우에는 시험 15.3을 추가 시료에 실시하여야 한다. 이들은 해당하는 구성 부품을 생략한 특수한 시료이어도 된다.

3) 예제는 극 간의 절연이다(3.7.5 정의 참조)

4) 기초 절연, 부가 절연 및 강화 절연 시험에 대한 모든 충전부는 공통 접속되고, 모든 가동 부분은 가장 번거로운 위치에 있음을 보증하도록 주의한다.

5) 강화 절연 및 이중 절연을 조립한 스위치에 대해서는 강화 절연에 가하여지는 전압이 이중 절연의 기초 절연이나 부가 절연 부분에 과잉 응력을 주지 않도록 주의한다.

16. 온도 상승

16.1 일반 요구 사항 스위치는 보통 사용하는 중에 과도한 온도로 되지 않도록 조립한다. 사용되고 있는 재료는 스위치의 최대 정격 전류 및 정격 온도로 보통 사용 중의 동작에서 스위치의 기능에 악영향을 끼치는 일이 있으면 안된다.

16.2 접점 및 단자

16.2.1 접점 및 단자의 재료와 설계는 그 산화 또는 기타 열화로 인해 스위치의 동작 및 기능에 악영향을 끼치지 않아야 한다.

16.2.2 적합 여부는 외관 검사와 다음의 시험으로 판정한다.

시험은 다음과 같이 실시한다.

- 단말 가공을 하지 않은 도체용 단자를 가진 스위치는 길이 1 m 이상으로 표4에 나타내는 중간 단면적을 가진 도체(제조자가 도체를 지정할 경우에는 지정된 그 도체 중에서 스위치의 최대 정격 전류를 허용할 수 있는 최소 단면적의 도체)를 부착한다.
- 단말 가공 도체용 단자를 가진 스위치는 길이 1 m 이하 이고, 제조자가 명시한 해당 단면적을

가진 도체를 부착한다.

- c) 단자 나사 및/또는 너트는 표20의 해당 란에 규정한 회전력의 2/3로 조인다.
- d) 자력 복귀 스위치의 구동 요소는 명시된 “ON” 위치에 고정한다.
- e) 나사 없는 단자를 설치한 스위치에 대해서는 도체가 11항에 따라 단자에 올바르게 부착되어 있음이 확실하여야 한다.
- f) 동시에 폐로하는 스위치의 극은 도체를 사용하여 직렬로 접속해도 된다. 두 극 사이에 있는 이 도체의 최소 길이는 제조자가 1m 이하로 명시하지 않으면 1 m이어야 한다.
- g) 스위치는 강제 대류가 없는 적절한 가열조 또는 냉각조 안에 명시된 대로 위치하거나 또는 부착한다.

비고 1 강제 대류가 있는 조는 이 강제 대류의 영향을 받지 않는 조건하에서 시료를 사용할 수 있다.

비고 2 전자 스위치는 가열 또는 냉각조에 넣지 않는다.

- h) 55℃ 이하의 T 정격을 가진 스위치는 온도 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 에서 강제 대류 없이 시험한다. 55℃를 넘는 T 정격을 가진 스위치는 강제 대류가 없는 가열조 안에 위치시키고, 그리고 온도를 스위치의 T 정격까지 올린다. 조의 온도는 $T \pm 5^{\circ}\text{C}$ 또는 $T \pm 0.05 T$ 중에서 큰 쪽으로 유지한다. 55℃보다 높은 정격 주위 온도에 대해 부분적으로만 적당한 스위치에서는 명시된 대로 스위치를 부착하였을 때 달을 우려가 있는 부품은 55℃보다 높지 않은 온도에 노출되어야 한다.
- i) 시료가 놓여 있는 공기 온도는 시료가 점유하고 있는 공간의 중심에 가능한 한 가깝게 시료에서 약 50 mm 떨어진 곳에서 측정한다.

- j) 다음은 시료로 전류를 흘려 보내지 않고 작동 주기를 20회 이루게 한다. 구동 멤버는 가장 불리한 “ON” 위치에 두고 그리고 스위치에 저항 부하용 최대 정격 전류의 1.06배 전류를 부하한다. 만일 “ON” 위치가 많이 있을 경우에는 가장 불리한 위치에서 실증을 실현하여야 한다. 적당한 교류 또는 직류 전압을 시험 회로에 사용할 수 있다.

시험 결과가 의심스러울 경우에는 정격 전압 및 정격 저항 부하 전류를 사용하여 시험한다. 교류 전압용 스위치 및 극성이 나타내고 있지 않은 직류 전압용 스위치에 대해서는 직류 전압을 사용하여 실시하는 시험을 양극에서 하고 평균값을 계산한다.

7.1.13.4.1에서 7.1.13.4.5에 따라 분류한 다방향 스위치는 17.2.1.1에 규정한 바와 같이 최대 가열에서 인가되어야 한다.

명시한 규정 부하의 스위치에 개별 부하를 할당하는 것은 제조자의 명시에 따른다.

- k) 가열을 일으키거나 또는 단자의 온도에 영향을 줄 우려가 있는 부품(접점 및 여기에 관련하는 통전부는 제외한다.)은 이 시험을 하는 동안 전압을 인가하지 않는다. 이들 부품은 떼어내야 하며 그렇지 않으면 시험하는 전압은 가열의 영향이 최소임을 보증하도록 선정한다.
- l) 이 전류는 적어도 1시간 또는 단자의 온도가 일정에 달할 때까지 보유한다. 5분 간격으로 연속해서 읽은 3개의 값이 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 보다 큰 변화를 나타내지 않을 때 온도가 일정해졌다고 본다.

비고 이 시험을 계속 실시하는 동안 전류가 안정적으로 유지됨을 보증하도록 주의한다.

- m) 단자의 온도는 가는 선의 열전대를 사용하여 측정한다. 열전대는 측정하는 온도에 무시할 수 있을 정도의 영향만 주도록 배치한다. 측정점은 가능한 한 스위치 보디에 접근하여 단자상에 위치한다. 열전대를 단자상에 직접 위치시킬 수 없을 때에는 가능한 한 열전대를 스위치에 접근시켜 도체상에 고정해도 된다.
- n) 단자의 온도 상승은 45 K를 초과하면 안된다.
- o) 전자 스위치는 다음과 같이 추가 시험 조건을 적용한다:

- 반도체 전환 장치에 직렬 접속한 전기 접점의 시험에서 반도체 전환 장치는 단락한다.

- 코드 스위치는 정상 위치에서 검정 색상의 합판 표면에 놓고 시험한다.
- 스위치가 반도체 전환 장치에 병렬로 접속한 기계적 접점인 경우 온도 상승은 접점이 단락되기 전에 바로 측정한다. 또는 특수 가공 시료로 스위치의 온도 상승을 측정해도 된다.
 - 7.1.17.1, 7.1.17.2 및 7.1.17.4에 따라 분류하는 스위치는 저항성 부하를 사용하여 a)에서 n)에 규정한 대로 시험을 한다.
 - 사용자 적용(7.1.17.3 참조)의 특정한 스위치 시험 조건은 기기 안에서 또는 함께 시험한다.

16.3 기타 부품

16.3.1 스위치 외의 부품은 스위치의 성능 또는 동작이 손상되거나 또는 보통 사용 중에 스위치 사용자 및/또는 근접한 부품에 위험을 초래하는 과도한 온도에 이르게 하면 안된다.

16.3.2 적합 여부는 다음과 같은 시험으로써 판정한다.

- a) 모든 스위치의 시험은 최대 정격 온도에서 실시한다는 추가 요구 사항 하에 명시된 대로 스위치를 설치하고 도체를 부착하여 16.2.2에 규정된 시험 전류를 흐르게 한다.
- b) 55℃보다 높은 정격 주위 온도에 대해 부분적으로만 적당한 스위치에서는 명시된 대로 스위치를 부착하였을 때 달을 우려가 있는 부품은 55℃보다 높지 않은 온도에 노출되어야 한다.
- c) 시험 장치의 금속 설치면 온도는 T와 20℃ 사이에 있어야 한다.
- d) 다른 가열원이 스위치 안에 부착되고 또는 조립되어 있을 경우 이들 회로는 명시된 최대 전력이어야 하고 정격 전압의 0.94배와 1.06배 중에서 최대로 가열하는 쪽의 전압을 가진 전원에 접속된다.

비고 이와 같은 가열원의 예는 저항기를 부착하고 있는 텅스텐 필라멘트 전구 또는 방전관이다.

- e) 표13에 나타낸 스위치의 부품 및/또는 표면의 온도는 시험하고 있는 부품의 온도에 최소의 영향만 주도록 선택되고, 위치 결정된 가는 선의 열전대 또는 다른 동등한 도구로 측정되어야 한다.
- f) 표면 온도를 결정하기 위해 사용하는 열전대는 지름 5 mm 두께 0.8 mm인 동 또는 황동의 흑색 원판의 배면에 부착한다.
가능한 한 이 원판은 정상 사용 중에 최고 온도에 도달하는 표면의 그 부분에서 위치를 결정한다.
- g) 구동 요소의 온도를 측정하는데 정상 사용 중에 손으로 쥐는 모든 부품을, 그리고 고온 금속에 접촉하고 있는 비금속 부품을 검토한다.
- h) 이 시험 중에 온도는 표13에 규정한 수치를 초과하면 안 된다.

비고 표13의 온도 범위는 IEC 60335-1에 규정한 값을 기준으로 한다. 이 값은 검토 중이므로 재검토가 필요하다.

16.3.3 전자 스위치의 적합 여부는 다음의 시험을 하여 판정한다.

- a) 전자 스위치는 명시한 대로 실장하며 표4에 따라 도체에 맞춘다. 시험은 최대 정격 온도에서 실시한다.

시험 회로는 그림 18에 나타낸다. 부하는 스위치 A를 단락한 정격 전류에서 설정한다.

시험 중에 전자 스위치는 인가되어야 한다. 전자 스위치는 가장 번거로운 ON 위치에 둔다. ON 위치가 하나 이상이면 가장 번거로운 하나의 위치에서 검증을 실시한다.

스위치가 반도체 전환 장치에 병렬로 접속하는 기계적 접점을 가지면 온도는 접점이 단락되기 전의 위치에서 바로 기록한다.

시험 중의 전압은 정격 전압의 0.94배와 1.06배 중에서 최대로 가열하는 쪽의 전압이다.

시험 중의 열전류는 하나 또는 얼마 안되는 참조점을 선택하여 온도를 기록한다.

비고 1 온도의 기록은 최대 전류 및 냉각 조건에서 종단에 적용하는 가열 시험을 비교하는데 사용해도 된다.

부하 조건은 다음과 같다:

- 열전류를 명시하지 않은 전자 스위치는 정격 전류 및 운전 주기로 시험을 한다.
- 열전류를 명시한 전자 스위치는 규정한 열전류 및 운전 주기로 시험을 한다.
- 특정한 사용자 적용 전자 스위치는 기기 내부 또는 기기와 함께 시험을 한다.

비고 2 정격 운전 주기를 인가하여 사용자 적용에서 전체의 부하 전류를 발생시키는 가열은 사용자 적용이 냉각 조건을 유지 시 열전류 시험 중에 기록값 이하이어야 한다.

비고 3 적합한 참조점과 관련한 정보 (예를 들면 급속 방열판, 방열판과 관련한 절연 재료) 는 제조자가 제공한다.

b) 35℃ 또는 55℃(7.1.3.4 또는 7.1.3.1 분류)보다 높은 정격 주위 온도에 대해 부분적으로만 적당한 스위치에서는 명시된 대로 스위치를 부착하였을 때 닿을 우려가 있는 부품은 35℃ 또는 55℃보다 높지 않은 온도에 노출되어야 한다.

c) 시험 설비의 금속 실장 표면 온도는 T 및 주위 온도 사이이어야 한다.

d) 전자 부품 이외의 다른 가열원이 스위치 안에 부착되고 또는 조립되어 있을 경우 이들 회로는 명시된 최대 전력이어야 하고 정격 전압의 0.94배와 1.06배 중에서 최대로 가열하는 쪽의 전압을 가진 전원에 접속된다.

비고 이와 같은 가열원의 예는 저항기를 부착하고 있는 텅스텐 필라멘트 전구나 방전관이다.

e) 표13에 나타낸 스위치의 부품 및/또는 표면의 온도는 시험하고 있는 부품의 온도에 최소의 영향만 주도록 선택되고, 위치 결정된 가는 선의 열전쌍 또는 다른 동등한 도구로 측정되어야 한다.

감은 선의 최대 온도는 온도 상승 t 그리고 이 값을 주위 온도에 덧셈하여 저항법으로 정의한다.

감은 구리 선의 온도는 공식으로 계산한다:

$$t = (R_2 - R_1)(234.5 + t_1) / R_1 - (t_2 - t_1)$$

여기서

- t 온도 상승
- R₁ 시험 시작점 저항
- R₂ 시험 종단점 저항
- t₁ 시험 시작점의 주위 온도
- t₂ 시험 종단점의 주위 온도

최초의 시험에서 감은 선은 주위 온도가 된다.

비고 시험 종단점의 감은 저항은 가능한 스위치를 끄고 저항을 측정하여 정의한 다음에 스위치를 끄고 바로 저항을 확인하기 위하여 시간 대비 저항 곡선의 그래프로 계산하도록 권장한다.

f) 표면 온도를 결정하기 위해 사용하는 열전대는 지름 5 mm 두께 0.8 mm인 동 또는 황동의 흑색 원판의 배면에 부착한다.

가능한 한 이 원판은 정상 사용 중에 최고 온도에 도달하는 표면의 그 부분에서 위치를 결정한다.

g) 구동 요소의 온도를 측정하는데 정상 사용 중에 손으로 쥐는 모든 부품을, 그리고 고온 금속에 접촉하고 있는 비금속 부품을 검토한다.

h) 설정은 최고 온도 상승이 발생하면 조정하는 것과 같은 것이다. 시험 중에 스위치 상태가

변경되지 않으며 퓨즈 및 기타 보호 장치가 작동하지 않고 표13의 첫째 칸에 있는 최대 허용 온도를 초과하게 된다.

비고 1 스위치 상태의 사소한 변동, 예를 들면 위상각의 반대 변화는 무시한다.

비고 2 시험 중에 21.1의 시험을 실시하는데 필요한 온도는 측정하여 구한다.

표13- 허용 최고 온도

부품	최대 온도	
	정상 조건 부하 16.3.2 및 16.3.3 °C	비정상 조건 23항 °C
규정한 전선 이외의 절연재료		
- T 마크 없음	75 ¹⁾	T ²⁾
- T 마크 있음	T ²⁾	T ²⁾
부가 절연으로 사용하는 코드 덮개	60	
성능 저하가 안정성에 영향을 주는 개스킷 또는 다른 부품 에 사용되는 고무이며 다만 합성 고무는 제외한다.		120
- 부가 절연 또는 강화 절연으로 사용 되는 경우	65	
- 기타의 경우	75	125
전선용으로 규정된 절연 이외의 절연 재료		135
- 인쇄 회로 기판	3)	
형상		
- 열경화성 재료	4) 2)	
- 열가소성 재료	4)	
구동 요소 또는 손잡이 이외의 모든 닿는 표면	85	4)
순간적으로만 구동 요소 또는 손잡이에 닿는 표면		100
- 금속	60	
- 자기 또는 유리 재료	70	100
- 형상 재료 또는 고무	85	100
		100

표13 (계속)

부품	최대 온도	
	정상 조건 16.3.2 및 16.3.3 °C	비정상 조건 23항 °C
절연재료의 외함 내부	5)	
감기 - 열 분류 6):		
- A 등급	100	135
- E 등급	115	150
- B 등급	120	155
- F 등급	145	180
- H 등급	165	200
- 200 등급	185	220
- 220 등급	205	240
- 250 등급	235	270
표4에 따른 미가공 도체의 단자 및 단자부	80 7)	125 8)
단자 및 단자부 이외	7)	125 8)
1) 이 제한값은 관련하는 IEC 규격에 적합한 케이블, 코드 그리고 전선에 적용한다. 2) 이 제한값은 고온용 케이블, 코드 및 전선에 대한 IEC 규격이 만들어지면 즉시 적용한다. 3) IEC 60893-1에 따라 재료를 적용한다. 최대 허용 온도는 해당하는 재료의 사용 중 안전성이 보장되는 값을 초과하지 않는다. 4) 특정한 제한은 없다. 5) 절연재료의 외함 내부에 허용이 가능한 온도 상승은 관련 재료에 표시한다. 6) 열분류는 평균 온도 및 최고 온도 간의 일반적인 차이를 고려하여 다음과 같이 공제하는 IEC 60085에 따른 열등급이다. - A 및 E 등급 5 °C - B 및 F 등급 10 °C - H에서 250 등급 15 °C 7) 측정 온도는 제조자가 더 높은 온도를 명시하지 않으면 80 °C 를 초과하지 않아야 한다. 8) 측정 온도는 제조자가 더 높은 온도를 명시하지 않으면 125 °C 를 초과하지 않아야 한다. 9) 기계적 스위치의 최대 허용 온도는 해당하는 재료의 사용 중 안전성이 보장되는 값을 초과하지 않는다. 재료는 21항의 시험에 견뎌야 하며 온도를 측정하는 것이 목적이다.		

표14 - 전자 스위치에 사용하는 열경화성 재료의 온도

부품	최대 온도	
	정상 조건 부항목 16.3.2 및 16.3.3 °C	비정상 조건 23항 °C
규정한 전선 이외의 절연재료 :		
- 멜라민 포름알데히드, 페놀 포름알데히드 또는 페놀 비닐 수지	135 (225) ¹⁾	145 (225) ¹⁾
- 요소 포름알데히드 수지	115 (200) ¹⁾	125 (200) ¹⁾
형상 :		
- 섬유소 주입기가 있는 페놀 포름알데히드	110 (200) ¹⁾	165 (200) ¹⁾
- 무기물 주입기가 있는 페놀 포름알데히드	125 (225) ¹⁾	185 (225) ¹⁾
- 멜라민 포름알데히드	100 (175) ¹⁾	175
- 요소 포름알데히드	90 (175) ¹⁾	175
- 유리섬유 강화 폴리에스테르	135	185
- 실리콘 고무	170	225
- 폴리테트라플루오르에틸렌	290	290
¹⁾ 괄호안의 값은 재료가 고온 금속부에 닿으면 적용하며 다만 전기적 응력은 제외한다.		

17. 내구성

17.1 일반 요구 사항

17.1.1 스위치는 과도한 마모 또는 유해한 결과를 초래하지 않고, 보통 사용 중에 생기는 전기적, 열적, 기계적 응력에 견디어야 한다.

전자 스위치 이외의 모든 스위치 적합 여부는 17.1.2에 규정한 대로 검사한다.

전자 스위치는 17.1.3에 규정한 대로 검사한다.

비고 시험의 다양한 형식은 17.2.4에 규정하고 있다.

17.1.2 전자 스위치 이외의 모든 스위치 시험 순서는 다음과 같다:

- 17.2.4.3에 규정한 고속 시험: 이 시험은 단극 이상의 스위치에만 적용하며 접속 형식은 반대 극성이다.
- 17.2.4.2에 규정한 저속 시험
- 17.2.4.1에 규정한 가속에서 전압을 증가한 시험: 이 시험은 7.1.2.9에 따라 분류한 스위치에 적용하지 않는다.
- 17.2.4.9에 규정한 가속에서의 잠금 회전자 시험: 이 시험은 7.1.2.9에 따라 분류한 스위치에만 적용한다.
- 17.2.4.4에 규정한 가속에서의 시험
- 17.2.4.10에 규정한 초저속에서의 시험: 이 시험은 13.1에 언급한 스위치에만 적용한다.

61058-1 © IEC:2000+A1:2001+A2:2007 - 79 -

- 단자의 온도 상승 시험 이외의 16.2에 따른 온도 상승 시험은 정격 전류 및 25℃±10℃의 주위 온도에서 실시한다.

- 15.3에 따른 절연내력 시험은 시험 전압 인가 전에 습도 처리를 하지 않는 시료는 제외한다. 시험 전압은 해당하는 부항목에 규정한 시험 전압의 75%이다.

17.1.3 전자 스위치는 표15에 규정한 대로 시험하며 7.1.17의 분류를 따르는 다음의 시험 조건을

준수한다:

- 열 전류 또는 최대 정격 저항성 전류에 대한 7.1.17.1에 따른 기능 시험 조건 다만 열 전류를 명시하지 않으면 강제 냉각은 제외한다.
- 7.1.17.2에 따른 모의실험 조건 및 7.1.2에 따른 부하 형식 그리고 7.1.15에 분류한 냉각 조건 그리고 표17 및 18에 규정한 시험 조건을 사용한다.
- 기기 내부 또는 함께 및 기기의 냉각 조건하에서 7.1.17.3에 따른 사용상 적용의 특정한 시험 조건이다.
- 7.1.17.4에 따른 운전 주기의 시험 조건하에서 시험은 모의실험 조건 또는 사용상 적용의 특정한 시험 조건을 조합하여 실시한다.

비고 추가 기계적 작동 도구(예를 들면 전기 공구의 속도 제한 설정과 같은 구동 요소)는 무시한다. 이 시험의 전기, 열 및 기계적 조건은 17.2.1, 17.2.2 및 17.2.3에 규정한다.

표15 - 다양한 형식의 전기 접점 유무 전자 스위치에 대한 전기 내구성 시험

전자 스위치 형식 ³⁾		시험 조건					
		기능 시험 (7.1.17.1)		모의실험 (7.1.17.2) (표 17, 18)		사용상 적용 특정 시험 조건 (7.1.17.3) ¹⁾	
		전체 스위치	접점	전체 스위치	접점	전체 스위치	접점
SSD ¹⁾ 2. 무접점		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	---	TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	---	TL4 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	---
SSD 직렬 접점		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	직렬 접점 TC1, TL4 동시 TL2 TE1에서 TE3 (SSD 단락 회로) ²⁾	TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	직렬 접점 TC1, TC7 동시 TL3 TE1에서 TE3 (SSD 단락 회로) ²⁾	TL4 TC5, TC8 TE1, TE3	직렬 접점 TC7 동시 TL4 TE1에서 TE3 (SSD 단락 회로) ²⁾
SSD 병렬 접점		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	병렬 접속 TC1, TL4 동시 TL2 TE1에서 TE3 (SSD 차단)	TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	병렬 접속 TC1, TC7 동시 TL3 TE1에서 TE3 (SSD 차단)	TL4 TC5, TC8 TE1, TE3	병렬 접속 TC7 동시 TL4 TE1에서 TE3 (SSD 차단)
SSD 병렬 직렬 접점		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	직렬 접점 TC1, TL4 동시 TL2 TE1에서 TE3 (SSD 단락 회로) ²⁾	TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	직렬 접점 TC1, TC7 동시 TL3 TE1에서 TE3 (SSD 단락 회로) ²⁾	TL4 TC5, TC8 TE1, TE3	직렬 접점 TC7 동시 TL4 TE1에서 TE3 (SSD 단락 회로) ²⁾
			병렬 접속 TC1, TL4 동시 TL2 TE1에서 TE3 (SSD 차단)		병렬 접속 TC1, TC7 동시 TL3 TE1에서 TE3 (SSD 차단)		Parallel contact: TC7 with TL4 TE1 to TE3 (SSD disconnected)

표15 (계속)

TL = 시험 부하 형식 TL1 = 열전류 또는 열전류를 명시하지 않으면 최대 정격 저항성 전류 TL2 = 최대 정격 저항성 전류 TL3 = 정격 부하 (7.1.2) TL4 = 명시한 특정 부하 (7.1.2.5) TC = 시험 조건의 형식 TC1 = 가속에서의 전압 증가 시험 (17.2.4.1) TC2 = 저속 시험 (17.2.4.2) TC3 = 고속 시험 (17.2.4.3) TC4 = 가속 시험 (17.2.4.4) TC5 = 수동 기능 시험: 전자 스위치의 전체 기능을 실시하기 위하여 최대 수동 작동 속도에서 20회 (17.2.4.5) TC6 = 최소 부하 시험 (17.2.4.6) TC7 = TC4에 따른 시험조건, 작동 주기수: 1000 또는 명시한 최저의 주기수 (17.2.4.7) TC8 = 가속에서의 전체 작동 주기수 (17.2.4.8) TE = 평가 시험 형식 TE1 = 기능 적합 여부 (17.2.5.1) TE2 = 열 적합 여부 (17.2.5.2) TE3 = 절연 적합 여부 (17.2.5.3)	1) SSD = 반도체 전환 장치 2) 단락 회로는 단자 및 접점 그리고 최대 정격 전류가 인가되도록 최대 정격 전류용으로 설계한 다른 부품을 허용하는 경로에서 실시되어야 한다. 3) SSD 및 기계적 접점의 조합은 SSD 및 기계적 접점 기능이 서로 독립적이면 기계적 접점에 제1부의 요구사항을 적용한다.
--	--

17.1.4 모든 시험을 적용한 후에 시료는 17.2.5의 요구 사항에 부합하여야 한다.

17.2 전기적 내구성 시험

17.2.1 전기적 조건

17.2.1.1 스위치는 표17 그리고/또는 표18에 규정한 대로 부하를 인가하며 7.1.13에 따른 명시에 따라 적용이 가능하면 표2에 주어진 회로 대로 접속한다.

명시한 특정 형식 그리고/또는 특정하게 접속하는 스위치는 제조자가 규정한 대로 접속 및 부하를 인가한다.

외부 부하에 사용하지 않는 회로 및 접점은 지정하는 부하에서 작동한다.

표2의 보조 스위치(A)는 시험 회로에 기호로 표시하며 시료의 2개 ON 위치에 대한 시험은 2개의 독립적인 시험 표본 세트에서 실시한다. 2개의 시험을 실시하기 위한 시험 부하의 접속은 표2에 보조 스위치(A) 기호를 사용하여 표시한다.

7.1.13.4.2에서 7.1.13.4.5에 따라 분류한 다방향 스위치는 표16에 따라 부하를 인가한다.

표16 - 다방향 스위치의 시험 부하

작동 주기	스위치 위치	스위치 형식 부하목	부하
최초 1/2	최대 부하	7.1.13.4.2 to 7.1.13.4.5	I_R
	다음의 낮은 부하	7.1.13.4.2 to 7.1.13.4.5	$0,8 \times I_R$
	더 다음의 낮은 부하	7.1.13.4.5	$0,533 \times I_R$
2차 1/2	최대 부하	7.1.13.4.2 to 7.1.13.4.5	I_R
	다음의 낮은 부하	7.1.13.4.2 to 7.1.13.4.5	$0,5 \times I_R$
	더 다음의 낮은 부하	7.1.13.4.5	$0,333 \times I_R$

다른 스위치 위치의 부하는 상기에 규정한 조건을 달성하는데 필요한 부하에서 획득한 결과이다.

7.1.2.7에 따른 특정한 전구 부하용 회로의 접속 및 시험 부하는 실내 온도에서 쇠도 전류가 최대로 발생하는 것을 활용하여 제조자가 규정한다.

20 mA 부하용 스위치(7.1.2.6에 분류된)에 대해서는 전기적 내구성 시험을 필요로 하지 않는다.

비고 특정한 전구 부하의 시료는 합성 부하보다는 현장에서 사용하는 부하로 작동하는 것을 권장한다. 특정한 전구 부하의 강제 냉각은 각 작동 주기 및 시험 시간을 단축하는 저온 저항을 확인하는데 적용해도 된다.

17.2.1.2 전압 증가 조건을 적용하면 사용하는 부하는 정격 전압의 시험을 적용한 다음에 정격 전압을 1.15배로 증가시킨다.

용량성 부하 시험 및 교류 회로의 모의 실험용 전구 부하 시험을 위한 시험 회로의 시험 전압은 정격 전압이며 시험 전류는 정격 전류의 1.15배로 증가된다.

표17 - 교류 회로의 전기적 내구성 시험을 위한 시험 부하

7.1.2에 분류한 회로 형식	접점 작동	시험 전압	시험 전류 r.m.s	역률 ³⁾
실제 저항 (7.1.2.2에 분류)	단락 및 차단	정격 전압	<i>I-R</i>	≥0,9
저항성 그리고/또는 모터 (7.1.2.2에 분류)	단락 ²⁾	정격 전압	6 × <i>I-M</i> or <i>I-R</i> ¹⁾	0,60 (+0,05) ≥0,9
	차단	정격 전압	<i>I-R</i> or <i>I-M</i> ¹⁾	≥0,9 ≥0,9 ⁵⁾
역률이 0.6 이상인 접점 회전의 불정한 모터 부하 회로 (7.1.2.9에 분류)	단락	정격 전압	6 × <i>I-M</i>	0,60 (+0,05)
	차단	정격 전압	6 × <i>I-M</i>	0,60 (+0,05)
유도성 부하 회로 (7.1.2.9에 분류)	단락 ²⁾	정격 전압	6 × <i>I-I</i>	0,60 (+0,05)
	차단	정격 전압	<i>I-I</i>	0,60 (+0,05)
저항성 및 용량성 (7.1.2.3에 분류)	단락 및 차단	그림 9a에 나타난 회로로 시험		
텅스텐 필라멘트 전구 부하 (7.1.2.4에 분류)	단락 및 차단	그림 9a에 나타난 회로로 시험 ⁴⁾ 정격 전압 ≥ 110 V a.c., <i>X</i> = 16 정격 전압 < 110 V a.c., <i>X</i> = 10		
특정 전구 부하 회로 (7.1.2.7에 분류)	단락 및 차단	정격 전압	부하에 의한 정의	
특정 명시 (7.1.2.5에 분류)	단락 및 차단	정격 전압	부하에 의한 정의	
비고 <i>I-I</i> : 유도 부하 전류 <i>I-M</i> : 모터 부하 전류 <i>I-R</i> : 저항 부하 전류				

- 1) 산술적으로 큰 쪽 또는 같은 값일 경우에는 가장 불리한 값이다.
- 2) 규정된 단락 조건은 50~100 ms 사이를 유지한 다음에는 보조 스위치를 사용하여 규정된 개로 조건까지 감소시킨다.
전자 스위치 이외의 모든 스위치는 시험 전류가 회로 저항에 유입되어 $I-R$ 을 감소시킨다. $I-R$ 이 감소하는 동안의 시험 전류 단락에 의한 중지는 50ms에서 100ms 간 허용된다.
전자 스위치의 차단 전류 감소는 비정상 전압이 발생하지 않은 것을 확인하는데 모든 실험용 유도성 부하 회로를 개방하지 않고 달성하여야 한다.
일반적인 달성 방법을 그림 19에 나타낸다.
- 3) 저항기 및 유도기는 공심 유도기의 사용 이외에는 병렬로 접속하지 않으며 유도기 전류의 대략 1% 인 저항을 병렬로 접속한다. 철심 유도기는 실제로 정형파형의 전류를 사용한다. 3상 시험은 3상 유도기를 사용한다.
- 4) 텅스텐 필라멘트 전구를 사용하여 실시하는 시험은 다음의 조건을 적용한다:
 - 비율 $X = 16$ 또는 $X = 100$ 이어야 한다.
 - 전구의 저온 저항은 각 작동 주기를 확보하여야 한다.
 - 부하 회로 예를 들면 전구 소켓의 접속 저항은 일정하다.
 - 부하 시험을 실시하는 전구의 적합한 기능은 각 작동 주기를 확보하여야 한다.
- 5) 전자 스위치의 시험 회로 조건은 그림 18에 따라 실제로 저항성이어야 한다.

표18 - 직류 회로의 전기적 내구성 시험을 위한 시험 부하

7.1.2에 분류한 회로 형식	접점 작동	시험 전압	시험전류	시정수
실체의 저항성 부하	단락 및 차단	정격 전압	$I-R$	$L/R < 1,15 \text{ ms}$
형스텐 필라멘트 전구 부하 (7.1.2.4에 분류)	단락 및 차단	그림 9b에 나타낸 회로로 시험 9b 정격 전압 $\geq 110 \text{ V d.c.}, X = 16$ 정격 전압 $< 110 \text{ V d.c.}, X = 10$ ¹⁾		
저항성 및 용량성 부하 (7.1.2.3에 분류)	단락 및 차단	그림 9b에 나타낸 회로로 시험		
특정 전구 부하 회로 (7.1.2.7에 분류)	단락 및 차단	정격 전압	부하에 의해 정의	
명시한 특정 부하 (7.1.2.5에 분류)	단락 및 차단	정격 전압	부하에 의해 정의	
비고 1-R: 저항성 부하 전류				
¹⁾ 형스텐 필라멘트 전구를 사용하여 실시하는 시험은 다음의 조건을 적용한다: - 비율 $X = 16$ 또는 $X = 100$ 이어야 한다. - 전구의 저온 저항은 각 작동 주기를 확보하여야 한다. - 부하 회로 예를 들면 전구 소켓의 접촉 저항은 일정하다. - 부하 시험을 실시하는 전구의 적합한 기능은 각 작동 주기를 확보하여야 한다.				

17.2.2 열적 조건

17.2.2.1 7.1.3.2 및 7.1.3.4.2에 따른 스위치에서 17.2.4.4 및 17.2.4.7의 시험은 시험 기간 처음의 절반에 대해서는 최고 주위 공기 온도(T_0^{+5})°C에서 실시하며 시험 기간의 나머지 절반에 대한 시험은 $25^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ 또는 T가 0°C 보다 낮을 때에는 최저 주위 공기 온도(T_s^0)°C에서 실시한다.

17.2.2.2 17.2.4.4 및 17.2.4.7의 시험 중에 7.1.3.3의 스위치에서 명시된 대로 설치하였을 때 $0^\circ\text{C} \sim 55^\circ\text{C}$ 에서 사용하라고 명시된 부품은 시험하는 기간 동안 이 범위 내의 온도에 노출되어야 한다.

위의 내용 이외의 스위치에 대한 주위 공기 온도는 시험 기간 처음의 절반에 대해서는 최고 주위 공기 온도 (T_0^{+5})°C로 유지한다.

시험 기간의 나머지 절반의 시간에 대한 시험은 $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ 에서 또는 만일 T가 0°C 보다 낮을 때에는 최저 주위 공기 온도 (T_s^0)°C에서 실시한다.

17.2.3 수동 및 기계적 조건

17.2.3.1 스위치는 수동 또는 정상 구동을 모의실험하기 위해 배치된 적합한 장치 둘 중의 구동요소로 작동된다.

작동 주기의 작동 속도는 다음과 같아야 한다:

전자 스위치 이외의 스위치 시험:

a) 저속:

- $\leq 45^\circ$ 의 작동각에서 대략 $9^\circ/\text{초}$ 회전 구동
- $> 45^\circ$ 의 작동각에서 대략 $18^\circ/\text{초}$ 회전 구동
- 대략 $20\text{mm}/\text{초}$ 선형 구동

b) 고속의 구동 요소는 손으로 가능한 빠르게 구동시킨다. 스위치가 구동 요소 없이 일반적으로 제공되면 위하여 제조자는 이 시험의 목적에 적합한 구동 요소를 공급하여야 한다.

c) 가속:

- $\leq 45^\circ$ 의 작동각에서 대략 $45^\circ/\text{초}$ 회전 구동
- $>45^\circ$ 의 작동각에서 대략 $90^\circ/\text{초}$ 회전 구동
- 대략 $80\text{mm}/\text{초}$ 선형 구동

전자 스위치의 시험:

d) 저속:

- 대략 $9^\circ/\text{초}$ 회전 구동
- 대략 $5\text{mm}/\text{초}$ 선형 구동

e) 고속의 구동 요소는 손으로 가능한 빠르게 구동시킨다. 스위치가 구동 요소 없이 인도되면 위하여 제조자는 이 시험의 목적에 적합한 구동 요소를 공급하여야 한다.

f) 가속:

- 대략 $45^\circ/\text{초}$ 회전 구동
- 대략 $25\text{mm}/\text{초}$ 선형 구동

17.2.3.2 자력 복귀 스위치에서 구동 멤버는 반대측 위의 움직임 한도까지 움직여야 한다.

17.2.3.3 저속도로 시험하는 중에 시험기는 구동 요소를 시험기와 구동 요소 사이에서 현저한 반발력 없이 확실하게 구동하도록 주의한다.

17.2.3.4 가속 속도 시험을 하고 있을 동안

- a) 시험기는 구동 요소가 자유롭게 움직임을 방해하지 않는다는 것을 보증하고, 그 결과 기구가 정상적으로 활동하는 것을 방해하는 일이 없도록 주의한다.
- b) 어느 방향으로든 움직임이 제한되지 않는 회전 구동 설계를 가진 스위치에서는 각 시험에 대한 주기 수의 $3/4$ 은 시계 방향으로 $1/4$ 은 시계 반대 방향으로 이루어져야 한다.
- c) 일방향으로만 구동되는 설계를 가진 스위치에서는 설계된 방향에서 시험되어야 하며 다만, 위의 규정된 회전력을 사용하여 구동 요소를 반대 방향으로 회전시킬 수 없을 경우에 한한다.

d) 이와 같은 시험을 실시하고 있을 동안에 윤활제를 추가하면 안 된다.

e) 구동 요소의 정지에 인가하는 힘은 명시한 회전 및 선형 구동값 이하이어야 한다. 명시한 구동 요소의 전체 이동은 시험 중에 인가하여야 한다.

17.2.3.4.1 17.2.4.9에 규정한 잠금 회전자 이외의 설계가 허용되는 한 그림 9a 및 그림 9b에 따른 용량성 및 전구 부하 모의 실험에서 스위치는 다음과 같이 일정한 최대 비율로 작동시킨다.

- 정격 전류가 10 A 이하일 경우에는 1분 동안에 30회 작동
- 정격 전류가 $10\sim 25\text{ A}$ 일 경우에는 1분 동안에 15회 작동
- 정격 전류가 25 A 이상일 경우에는 1분 동안에 7.5회 작동

작동 주기는 ON이 대략 25% 이며 OFF가 대략 75%이다.

17.2.3.4.2 그림 9a 및 그림 9b에 따른 저항 및 용량 부하용 스위치는 1분 동안에 3.5 주기의 일정한 비율로 작동시킨다. 각 주기는 ON이 2초 및 OFF가 15초인 비율로 구성된다.

17.2.3.4.3 잠금 회전자의 스위치는 ON이 1초 및 OFF가 30초인 비율로 작동된다.

17.2.4 시험 조건 형식(TC)

17.2.4.1 가속 속도에서의 증가 전압 시험(TC1) 전기적 조건은 17.2.1에서 증가 전압에 대해 규정한 것으로 한다.

작동 방법은 17.2.3에서 가속 속도에 대해 규정한 것으로 한다.

작동 주기 수는 100으로 한다.

17.2.4.2 저속도 시험(TC2) 전기적 조건은 17.2.1에서 규정한 것으로 한다.

작동 방법은 17.2.3에서 저속도에 대해 규정한 것으로 한다.

구동 주기 수는 100으로 한다.

17.2.4.3 고속도에서의 시험(TC3) 이 시험은 2극 이상이고, 구동 중에 극성의 역전이 생기는 스위치에만 적용한다.

전기적 조건은 17.2.1에서 규정한 것으로 한다.

작동 방법은 17.2.3에서 고속도에 대해 규정한 것으로 한다.

구동 주기 수는 100으로 한다.

17.2.4.4 가속 속도에서의 시험(TC4) 전자 스위치 이외의 모든 스위치는 전기적 조건을 17.2.1에서 규정한 것으로 한다.

전자 스위치의 전기적 조건은 표15에 규정한다.

열적 조건은 17.2.2에서 규정한 것으로 한다.

작동 주기 수는 7.1.4에 의해 명시된 값에서 17.2.4.1, 17.2.4.2, 17.2.4.3의 시험을 하는 동안 실제로 이루어진 주기 수를 뺀 주기 수로 한다.

7.1.13.4.2에서 7.1.13.4.5에 따라 분류한 스위치의 전체 작동 수는 200000 이하이다.

작동 방법은 17.2.3에서 가속 속도에 대해 규정한 것으로 한다.

17.2.4.5 수동 기능 시험(TC5) 전자 스위치에 내장한 전자 제어 장치를 포함하는 반도체 전환 장치는 다음의 기능 시험을 실시한다.

전자 스위치는 열전류 또는 최대 정격 저항성 전류가 인가되며 열전류가 명시되지 않으면 안정 상태의 온도까지 정격 전압에서 이르게 된다.

최대 정격 저항성 전류로 시험하면 다음은 정격 전압을 1.1배로 증가하여 다시 안정화를 도모한다.

스위치는 구동 요소로 최소에서 최대 및 최소로 복귀하는 전체 범위에 걸쳐 가능한 수동으로 20회 작동시킨다.

시험 중 및 후에 시료가 정확하게 작동하여야 한다.

17.2.4.6 최소 부하의 기능시험(TC6) 제조자가 규정한 최소 부하 또는 최소 전류의 전자 스위치는 규정한 최소 부하 또는 정격 전류의 0.9배로 추가 시험을 한다.

스위치는 구동 요소로 최소에서 최대 및 최소로 복귀하는 전체 범위에 걸쳐 10회를 작동시킨다.

추가로 해당하는 스위치는 원격 제어로 최소에서 최대 및 최소로 복귀하는 전체 범위에 걸쳐 10회를 작동시킨다.

시험 중 및 후에 시료가 정확하게 작동하여야 한다.

17.2.4.7 작동 수 범위 이내의 시험(TC7) 전기적 조건은 표15에 규정한다.

열 조건은 17.2.2에 규정한다.

작동 주기 수는 1000 또는 명시한 최하의 작동 수이다.

작동 방법은 가속에 대해 17.2.3에 규정한다.

17.2.4.8 내구성 시험(TC8) 가속에서의 TL1의 전체 작동 수(표15)이다.

17.2.4.9 잠금 회전자 시험(TC9) 7.1.2.9에 따른 스위치에서 역률이 0.6 및 정격 전류 $6 \times I-M$ 인 저항성 그리그/또는 모터 부하를 작동시키는 시험 부하 조건은 단락 및 차단 작동에 사용한다.

비고 시험은 모터의 잠금 회전자 조건을 모의실험한다.

작동 방법은 가속에 대해 17.2.3에 규정한다.

작동 주기 수는 50이다.

17.2.4.10 초저속 시험(TC10) 전기적 조건은 17.2.1에 규정한다.

스위치는 해당하는 장치의 구동 요소로 작동하며 정상 작동을 모의실험하도록 배치한다.

작동 주기의 작동 속도는 기계적 스위치에서 다음과 같다:

- 대략 1°/초 회전 구동
- 대략 0.5mm/초 선형 구동

작동 주기 수는 100이다.

17.2.5 적합성 평가

17.2.5.1 기능 적합성(TE1) 17.2.4의 해당 시험 후에 다음과 같은 사항을 만족시키면 적합하다고 간주한다.

- 명시한 모든 작동 기능
- 전기적 또는 기계적 접촉이 느슨하지 않아야 한다.
- 봉인 컴파운드가 노출된 충전부로 흐르면 안된다.

17.2.5.2 열 적합성(TE2) 17.2.4의 해당 시험 후에 단자에서의 온도 상승은 정격 전류에 의해 주위 온도 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 에서 이루어지는 단자의 온도 상승 시험 외에는 16.2의 시험을 실시하여 55 K를 넘지 않아야 한다.

17.2.5.3 절연 적합성(TE3) 17.2.4의 해당 시험 후에 다음과 같은 사항을 만족시키면 적합하다고 간주한다.

- 15.3의 내전압 요구 사항을 적용한다. 다만, 시료는 시험 전압을 인가하기 전에 습도 처리를 하지 않는 것으로 한다. 시험 전압은 해당하는 부항목에 규정한 해당 시험 전압의 75 %이어야 한다.
- 충전부와 접지 금속, 접촉 가능한 금속부 또는 구동 요소와의 사이에서 과도한 고장이 약간이라도 생겼다는 분명한 증거가 없어야 한다.

18. 기계적 강도

18.1 스위치는 적절한 기계적 강도를 가져 보통 사용하는 중에 예상되는 거친 취급에 견디는 구조이어야 한다.

I 등급 및 II 등급 기기용 스위치 구동 요소에 접촉 가능한 부품은 기계적 강도를 적절히 가지거나 또는 구동 요소가 파괴되더라도 적절한 감전에 대한 보호가 유지되어야 한다.

적합 여부는 순차적으로 실시하는 18.2, 18.3, 18.4에 해당하는 시험으로 판정한다.

18.2 시료에 IEC 60068-2-75의 스프링 작동 충격 시험기로 타격을 가하여 스위치를 체크한다.

구동 요소와 스위치를 보통 사용하는 상태에 설치하였을 때 닿을 수 있는 모든 표면은 이 충격 시험기를 사용하여 시험한다.

조립 스위치는 그림 11에 나타내는 시험 장치에 설치한다. 7.1.3.2에 따른 0°C 이하 주위 온도의 스위치 시험은 최소 주위 공기 온도 $T_{-5}^{\circ}\text{C}$ 에서 실시한다.

명시된 대로 설치하였을 때 구동 요소만 닿을 수 있는 스위치는 그림 11에 나타내는 금속판에 스위치가 이 금속판과 합판과의 사이에 있도록 고정한다.

타격은 구동 요소를 포함하여 접촉 가능한 모든 표면에, 그리고 시험하는 점의 표면에 수직 방향으로 가한다. 시험기는 $0.5 \pm 0.04 \text{ Nm}$ 의 에너지를 가할 수 있도록 교정한 시험기를 사용하여 실시한다. 발 구동 스위치는 동일 시험을 실시하지만 $1.0 \text{ Nm} \pm 0.05 \text{ Nm}$ 의 에너지를 전달하도록 교정된 시험 장치를 사용한다.

위에서 기술한 모든 표면에 대해 약해 보이는 각각의 점에 타격을 3회 가한다.

일련의 3회 실시한 타격의 결과가 다음에 실시할 일련의 타격에 영향을 끼치게 하지 않도록 주의한다. 만일 하나의 결점이 미리 가한 타격에 기인하는 것은 아닐까 하고 의심스러운 경우에는 이 결점을 무시하고 새로운 시료상의 같은 장소로 그 결점을 유도한 일련의 3회 타격을 가한다.

새로운 이 시료는 이 시험에 견뎌야 한다.

발 작동 스위치는 더 추가하여 지름 50 mm의 가압 원형 강판을 사용하여 힘을 가한다. 이 힘은 초기값 약 250 N에서부터 연속적으로 750 N까지 1분 이내에 증대시킨 후 750 N에서 1분간 유지한다. 스위치는 수평 패널 안으로 작동 도구를 밀어낸 상태에서 보통 사용할 때와 마찬가지로 부착하며 힘은 1회 가한다.

이러한 시험을 실시한 후 스위치는 9, 13, 15, 20항의 요구 사항에 여전히 적합하여야 한다. 절연재의 내면, 격벽 그리고 동류인 것은 헐거워서는 안된다. 착탈할 수 있는 부분 및 덮개판과 같은 기타 외부 부품은 그 자체 또는 그 절연재의 내면이 손상되면 안되고, 그것을 여전히 해체 또는 교환할 수 있어야 한다.

또한 구동 요소를 구동하여 해당하는 단로를 할 수 있어야 한다.

의심스러울 경우, 부가 절연 또는 강화 절연은 15.3에 규정된 내전압 시험을 해야 한다.

마감 손상, 20항에 규정된 값 이하로 연면 거리 또는 공간 거리를 감소시키는 일이 없는 작은 요면 감전에 대한 보호 또는 내습 보호에 악영향을 끼치지 않는 작은 조각은 무시한다. 맨눈으로 판별할 수 없는 균열 및 섬유 보강 성형품 또는 이와 같은 것의 표면 균열은 무시한다. 장식 덮개가 내부 덮개로 내면이 되어 있을 경우에는 장식 덮개를 제거한 다음, 내부 덮개가 이 시험에 견딜 때에는 그 장식 덮개의 파괴를 무시한다.

18.3 줄 작동 스위치는 추가로 다음과 같은 시험을 한다. 제조자가 명시한 대로 스위치를 부착한다. 그리고 당김줄에 힘을 가하는데, 처음에는 통상적인 방향으로 1분간, 그 다음에는 일반적인 방향에서 최대 45° 방향으로 1분간 탄력을 주지 말고 힘을 가한다. 이 인장 하중의 최소값은 표19에 나타난 값 또는 그 쪽이 더 클 때에는 보통 작동력의 3배 값이어야 한다.

표 19 인장 하중의 최소값

정격 전류 A	힘 N	
	일반적인 방향	일반적인 방향에서 45도
4 이하	50	25
4 초과	100	50

이 시험을 마친 후 스위치는 이 규격에 적합하지 않을 손상이 있으면 안 된다.

18.4 구동 요소를 설치하고 납품되는 스위치 또는 구동 요소를 설치하여 사용하는 스위치는 다음과 같이 시험한다.

우선 처음에는 구동 요소를 잡아당겨 떨어지는가를 시험하기 위해 인장 하중을 1분간 가한다.

가하는 인장 하중은 보통 15 N으로 하지만, 만일 구동 요소가 보통 사용에서 잡아당겨지는 것일 때에는 이 힘을 30 N으로 늘린다.

다음에는 구동 요소 전부에 30 N의 누르는 압력을 1분간 가한다.

이 시험을 하는 동안 구동 도구 상부의 구동 요소 움직임은 전환 위치가 올바르게 않게 표시하는 일이 없는 한 허용된다.

이 두 가지 시험을 끝낸 후 이 규격의 적합성을 저해하는 손상이 시료에 있으면 안된다.

만일 스위치가 구동 멤버를 가져야 하는 것으로 되어 있는데, 구동 요소 없이 인증을 받기 위해 제출되었을 경우에는 30 N의 인장 하중 및 누르는 압력을 구동 도구에 가한다.

자체 경화형 이외의 접착제는 구동 요소의 이완을 저지하기에 적절한 것이라고 보지 않는다.

19. 나사, 통전 부품 및 접속

19.1 전기적 접속에 대한 일반 요구 사항 전기적 접속은 접촉 압력이 세라믹, 순운모 또는 다른 동등 이상의 특성을 가진 재료 이외의 절연 재료를 개재하여 전달하지 않도록 설계되어 있어야 한다. 다만, 절연 재료가 일으키는 수축 또는 변형을 보상하는 충분한 탄성이 금속 부품 중에 있음을 확실히 알 수 있을 경우에는 예외이다.

a) 재료의 적합성은 그 스위치에 적용되는 습도 범위 중에서 치수 안정성에 대해 검토한다.

b) 이 요구 사항은 스위치의 내부에 있으면서 지시 목적에 사용되는 전구에 사용하는 접속부 및 그 곳을 흐르는 전류가 20 mA 이하인 접속 부분에는 적용하지 않는다.

적합 여부는 외관 검사로 판정한다.

19.2 나사 고정 접속

19.2.1 나사 고정 접속은, 전기적인 것이나 기타인 것이나, 일반 사용 중에 생기는 전기적 응력에 견디어야 한다.

19.2.2 접촉 압력을 전달하는 나사는 금속 나사산에 맞물려 있어야 한다. 위의 나사는 아연 또는 알루미늄과 같이 무른 또는 휘감기 쉬운 금속제이면 안된다.

19.2.3 나사가 삽입되면 의도된 피스와 함께 공급되었을 경우에 한해 스위치 설치에 사용하는 기계적 접속은 홈이 달린 또는 홈이 없는 태핑 나사를 사용해도 된다. 또한 스위치 설치시 사용하는 홈 부착 태핑 나사는 스위치가 관계하는 부분에 붙어 있어야 한다.

19.2.4 홈이 없는 (금속 기반) 나사는 통전부 접속에 사용하지 않는다. 다만, 이 나사가 통전부를 서로 직접 접촉시켜서 죄고, 그리고 적절한 로크 도구를 갖추고 있을 경우에는 예외이다. 홈 부착(자체 태핑) 나사는 통전부의 전기적 접속에 사용하지 않는다. 다만, 이 나사 전체 범위에 걸쳐 미터 ISO 나사 또는 동등한 유효성을 가진 나사를 생성할 경우에는 예외이다. 그러나 위의 나사가 사용자 또는 기기 설치자에 의해 조작될 경우에는 사용하지 않는다. 다만, 나사산이 단조로 형성되어 있을 경우에는 예외로 한다.

잠정적으로 SI, BA 및 통합 나사는 미터 ISO 나사와 동등한 유효성이 있는 것으로 본다.

적합 여부는 외관 검사 및 스위치를 설치하여 배선할 동안에 조작될 우려가 있는 나사 및 너트에 대해서는 다음의 시험을 하여 판정한다.

나사와 너트는 다음의 회수로 조였다가 느슨하게 한다.

– 절연 재료의 나사산에 맞물리는 나사에 대해서는 10회

– 다른 모든 경우에는 5회

버튼 또는 레버에 동심이 있는 너트는 5회 조였다가 느슨하게 한다. 나사산의 한 쪽이 절연 재료일 때에는 회전력을 0.8 Nm로 한다. 만일 나사산이 금속일 경우에는 회전력을 1.8 Nm로 한다.

절연 재료의 나사산에 끼워 넣는 나사는 매회 완전히 빼었다가 다시 삽입한다. 단자의 나사와 너트를 시험할 경우에는 11항에 규정한 단면적을 가진 도체를 단자 안에 위치하게 한다. 전원 케이블 또는 코드 접속을 의도하지 않는 단자일 경우 또는 공칭 단면적이 6 mm^2 이하일 경우, 이 도체는 단심으로 하며 다른 경우에는 꼬임선으로 한다.

전원 케이블 또는 코드용 단자에서 이 도체는 규정된 최대 단면적을 가지고 있어야 한다.

나사 또는 너트는 적절한 시험용 나사 드라이버나 스패너를 사용하여 조이고 느슨하게 하며 조일 때 가하는 토크는 만일 다른 방법으로 규정되지 않을 때에는 표20의 해당 칸에 나타내는 회전력과 같게 한다.

표20 - 회전력 값

나사의 공칭 지름 mm		토 크 Nm				
초 과	이 하	I	II	III	IV	V
—	1.6	0.05	—	0.1	0.1	—
1.6	2.0	0.10	—	0.2	0.2	—
2.0	2.8	0.2	—	0.4	0.4	—
2.8	3.0	0.25	—	0.5	0.5	—
3.0	3.2	0.3	—	0.6	0.6	—
3.2	3.6	0.4	—	0.8	0.8	—
3.6	4.1	0.7	1.2	1.2	1.2	1.2
4.1	4.7	0.8	1.2	1.8	1.8	1.8
4.7	5.3	0.8	1.4	2.0	2.0	2.0
5.3	6	—	1.8	2.5	3.0	3.0
6	8	—	2.5	3.5	6.0	4.0
8	10	—	3.5	4.0	10.0	6.0
10	12	—	4.0	—	—	8.0
12	15	—	5.0	—	—	10.0

도체는 나사 또는 너트를 느슨하게 할 때마다 움직여 본다.

I열은 조일 때 구멍에서 튀어 나가지 않는 머리 없는 나사에, 그리고 나사의 지름보다 폭이 넓은 나사 드라이버 날을 사용하여 질 수 없는 다른 나사에 적용한다.

II열은 나사 드라이버를 사용하여 조이는 캡 너트가 달린 맨틀 단자의 너트에 적용한다.

III열은 나사 드라이버를 사용하여 조이는 기타 나사에 적용한다.

IV열은 나사 드라이버 이외의 것을 사용하여 조이는 나사 또는 너트에 적용하며 다만, 맨틀 단자는 제외한다.

V열은 나사 드라이버 이외의 것을 사용하여 조이는 맨틀 단자의 너트에 적용한다.

흠 붙이 육각형 머리를 가진 나사이고, III과 IV열의 수치가 다를 때는 시험을 2회 실시하며 우선 처음에는 IV열에 규정된 회전력을 육각 머리에 가하고, 다음에는 다른 1조의 시료에 대해 III열에 규정된 회전력을 나사 드라이버를 사용하여 가한다. 만일 III과 IV열의 수치가 같을 때에는 나사 드라이버를 사용한 시험만 실시한다.

이 시험을 실시하는 동안 단자는 느슨해지는 일이 없고, 또한 나사 파괴와 같은 손상이 없으며, 나사 고정 접속 이후의 사용을 저해하는 머리의 흠, 나사산, 와셔 또는 스티럽의 손상이 있으면 안 된다.

맨틀 단자에서 규정된 공칭 외형은 흠을 자른 스티드의 지름으로 한다.

시험용 나사 드라이버 날의 형상은 시험하는 나사 머리에 적합하여야 한다. 나사와 너트를 탄력을 주어 조이면 안 된다.

비고 스위치를 설치 배선하고 있을 동안 조작되기 쉬운 나사 또는 너트는, 단자 나사 또는 너트, 덮개 고정용 나사 등을 말한다.

19.2.5 나사가 달린 패킹 누르개에 대해서는 다음의 시험을 실시한다.

나사가 달린 패킹 누르개는 패킹의 안지름을 mm로 표시하였을 때 그것보다 작은 바로 다음의 정수와 같은 지름을 가진 원주형 금속봉을 끼워 넣는다. 다음은 적절한 스패너를 사용하여 패킹 누르개를 쥔다. 이 때 표21에 나타내는 회전력을 스패너로 1분간 가한다.

표21 - 패킹 누르개에 대한 회전력 값

시험용 원기둥 막대 지름 mm		회전력 Nm	
초 과	이 하	금속 패킹 누르개	절연 재료 패킹 누르개
—	14	6.25	3.75
14	20	7.5	5.0
20	—	10.0	7.5

시험 실시 후 패킹 누르개와 시료의 외곽 모두 이 규격이 의미하는 범위 내에서 어떠한 손상도 있으면 안 된다.

19.2.6 스위치를 설치 또는 배선하는 중에 조작하는 나사를 나사 구멍 또는 너트 안으로 올바르게 삽입할 수 있도록 확보되어 있어야 한다.

예를 들면, 고정되는 부품에 의해 나사를 안내함으로써, 암나사에 요면을 붙임으로써 또는 선단부의 나사산을 제거한 나사를 사용함으로써 나사를 기울여 삽입하는 것이 억제될 경우에는 위의 올바른 삽입에 관련한 요구 사항은 충족되고 있다.

적합 여부는 외관 검사와 수동 시험으로 판정한다.

19.2.7 스위치의 다른 부품을 기계적으로 접속하는 나사는, 이 접속부로 전류가 흘러가고 있을 때에는 느슨함이 생기지 않도록 로크한다. 전류가 흐르고 있는 접속부에 사용하는 대갈못은 그 접속부가 정상 사용하는 중에 비틀릴 경우에는 느슨해지는 일이 없도록 단단히 고정한다.

적합 여부는 외관 검사와 수동 시험으로 판정한다.

스프링 와셔는 충분히 고정한다. 대갈못에서는 비원형 축부 또는 적절한 톱니이면 충분하다.

가열로 인해 연화되는 봉인 컴파운드는 보통 사용하는 중에 비틀리지 않는 나사 접속부에 대해서만 잠금 작용을 충분히 갖춘다.

19.2.8 도체 고정용 나사와 너트는 피치 및 기계적 강도가 미터 ISO 나사 또는 같은 나사와 동등하여야 한다.

적합 여부는 외관 검사와 19.2의 시험으로 판정한다.

잠정적으로 SI, BA 및 UN 나사는 피치 및 기계적 강도가 미터 ISO 나사와 동등하다.

19.3 통전부 통전부 및 어스 통로 중에 있는 부분은 스위치 중에서 일어나는 여러 가지 조건하에 적절한 기계적 강도와 내식성을 가진 금속제이어야 한다.

단자의 스프링, 탄성이 있는 부품, 조임 나사 및 단자와 같은 것은 주로 통전 목적으로 간주하지 않는다.

허용 온도 범위 내에서, 보통 화학적 오염 상태하에 사용할 때 내식성이 있는 금속은 다음과 같다.

—구리

—냉간 가공되는 부품에 대해서는 적어도 58 % 동을 함유하는 합금 그리고 다른 부품에 대해서는 적어도 50 % 구리를 함유하는 합금

—적어도 13 %의 크롬을 함유하고, 카본 함유량은 0.09 % 이하인 스테인리스강

—ISO 2081의 아연 전기 도금 피막을 가지고, 그 막 두께가 적어도 다음과 같은 강

• 보호 없는 스위치에 대해 50μm ISO 서비스 조건 No.1

• 보호도가 IPX1에서 IPX4까지인 스위치에 대해 120μm ISO 서비스 조건 No.2

• 보호도가 IPX5에서 IPX7까지인 스위치에 대해 250μm ISO 서비스 조건 No.3

—ISO 1456의 니켈 및 크롬 전기 도금 피막을 가지고, 그 막 두께가 적어도 다음과 같은 강

• 보호 없는 스위치에 대해 200μm ISO 서비스 조건 No.2

- 보호도가 IPX1에서 IPX4까지인 스위치에 대해 300m ISO 서비스 조건 No.3
 - 보호도가 IPX5에서 IPX7까지인 스위치에 대해 400m ISO 서비스 조건 No.4
- ISO 2093의 주석 전기 도금 피막을 가지고, 그 막 두께가 적어도 다음과 같은 강
- 보호 없는 스위치에 대해 120m ISO 서비스 조건 No.2
 - 보호도가 IPX1에서 IPX4까지인 스위치에 대해 200m ISO 서비스 조건 No.3
 - 보호도가 IPX5에서 IPX7까지인 스위치에 대해 300m ISO 서비스 조건 No.4

아크 및 기계적 마모를 받을 우려가 있는 부품은 전기 도금 피막을 가진 철강제이어야 한다.
적합 여부는 외관 검사로 하고, 필요가 있을 경우에는 화학 분석으로 판정한다.

비고 1 이 요구 사항은 스위치 접점 및 접동 접점에는 적용하지 않는다.

비고 2 이 요구 사항은 20 mA 이하의 전류를 흐르게 하는 통전부에는 적용하지 않는다.

20 견고한 인쇄 기판 조립품의 공간 거리, 연면 거리, 고형물 절연 및 도포

스위치는 공간 거리, 연면 거리, 고형물 절연 및 견고한 인쇄 기판 조립품의 도포가 스위치의 예상 수명 중 발생하는 환경 영향을 고려하여 전기적, 기계적 및 열적 응력에 견디는데 적합한 구조이어야 한다.

공간 거리, 연면 거리, 고형물 절연 및 인쇄 기판 조립품의 도포는 관련 부항목인 20.1에서 20.4를 준수한다.

비고 요구 사항 및 시험은 IEC 60664-1 및 IEC 60664-3을 기준으로 한다.

20.1 공간 거리 공간 거리는 7.1.10에 따라 제조자가 명시한 정격 임펄스 전압과 부록 K에 주어진 대로 정격 전압 및 과전압 범주를 고려하며 7.16에 따라 제조자가 명시한 오염도를 견디게 하는 치수이어야 한다.

측정은 다음과 같이 실시한다:

- 분리되는 부품은 제거하며 다른 방향으로 조립이 가능한 움직이는 부품은 가장 불리한 위치에 둔다.

비고 1 예를 들면 육각 성형 너트와 같은 움직이는 부품은 조립으로 제어가 불가능한 위치에 둔다.

- 절연 재료의 표면에 있는 가는 구멍 또는 개구부를 통한 거리는 그 표면에 접촉해 있는 금속박까지 측정한다. 이 박은 IEC 60529의 표준 시험용 핑거를 사용하여 구석 또는 이와 유사한 곳 안으로 밀어 넣는다. 그러나 개구부 안으로는 밀어 넣지 않는다.

- 측정하고 있는 사이에 공간 거리를 감소시키는 시도를 위해 비피복 도체 및 닿을 우려가 있는 표면에 힘을 인가한다:

힘은 다음과 같다:

- 비피복 충전부에 대해서는 2 N
- 접촉 가능한 표면에 대해서는 30 N

힘은 IEC 60529의 그림 1에 나타난 관절이 있는 시험용 핑거와 동일한 치수의 관절이 없는 일직선의 시험용 핑거로 인가한다.

9.1에 규정한 대로 개구부에 적용하는 경우 충전부 및 금속박 간의 절연 거리는 규정한 값 이상이어야 한다.

비고 2 공간 거리 및 연면 거리의 측정은 부록 A를 참조한다.

비고 3 공간 거리의 치수 흐름도는 부록 B에 주어진다.

20.1.1 기초 절연의 공간 거리

기초 절연의 공간 거리는 표22에 주어진 값 이상이어야 한다.

다만 표22에의 비고 5에 표시한 값 이외의 더 작은 공간 거리는 부록 M의 전압 내성 임펄스 시험에

부합하여도 견고하거나 틀에 배치하여야 하며 또는 구조의 변형 또는 실장, 접속 및 정상 사용 중 부품의 움직임으로 거리가 단축되지 않으면 사용해도 된다.

적합 여부는 측정 및 필요하면 부록 M의 시험을 하여 판정한다.

20.1.2 기능적 절연의 공간 거리 기능적 절연의 공간 거리는 20.1.1의 기포 절연에 규정한 값 이상이어야 한다.

적합 여부는 측정 및 필요하면 부록 M의 시험을 하여 판정한다.

20.1.3 부가 절연의 공간 거리 부가 절연의 공간 거리는 표22에 주어진 값 이상이어야 한다.

적합 여부는 측정을 하여 판정한다.

표22 - 기초 절연의 최소 공간 거리

전압 내성 2) 정격 임펄스 kV	해면 위 최대 2000m 까지 밀리미터 단위의 공기중 최소 공간거리 1) 7) 3)		
	오염도 1	오염도 2	오염도 3
0,33	0,01	0,24) 5)	0,85)
0,50	0,04	0,24) 5)	0,85)
0,80	0,10	0,24) 5)	0,85)
1,5	0,5	0,5	0,85)
2,5	1,5	1,5	1,5
4,0	3	3	3
6 6)	5,5	5,5	5,5

1) 해면 위 2000m 고도의 공간거리는 부록 N에 규정한 고도 교정계수를 곱셈하여야 한다.

2) 이 전압은 다음과 같다:

- 기능적 절연: 공간거리 양단에 발생이 예상되는 최대 임펄스 전압이다.
- 저전압의 주 전원에서 과도한 과전압에 직접 노출되거나 상당한 영향을 받는 기초 절연이다: 스위치의 전압 내성 정격 임펄스이다.
- 기초 절연 이외: 회로에서 발생이 가능한 최대 임펄스 전압이다.

3) 오염도의 세부 내용은 부록 L에 주어진다.

4) 인쇄 배선 재료의 오염도 1 값은 0.04mm 이상 이외의 값을 적용한다.

5) 기초 자료에 비해 경험에 입각한 최소 공간거리

6) 이 전압은 4.0kV의 전압 내성 정격 임펄스의 강화 절연을 정의하는 경우에만 적용한다.

7) 견고한 인쇄 기판의 공간거리 값은 23항의 요구사항을 만족하며 과전류 보호가 전체 차단을 제공하는 규정하에서 적용하지 않는다.

비고: 표22에 주어진 값은 IEC 60664-1과 동일하며 예를 들면 오직 스위치의 예상되는 수명 동안 기계적 마모에 기인하여 증가하지 않으며 일반적으로 기기의 스위치 전체 치수가 작기 때문이다.

20.1.4 강화 절연의 공간 거리 강화 절연의 공간 거리는 20.1.1의 기초 절연에 규정한 값 이상이어야 하지만 표22의 전압 내성 정격 임펄스의 더 높은 다음 단계를 사용한다. 표22의 규정 이하의 공간 거리는 허용하지 않는다.

적합 여부는 측정을 하여 판정한다.

20.1.5 차단 공간 거리

20.1.5.1 전자적 차단 전자적 차단에 관한 공간 거리의 규정은 없다.

20.1.5.2 마이크로 차단 단자 및 단자부 간의 공간 거리는 20.1.2에 따른 기능적 절연의 요구사항을 만족시켜야 한다.

접점 양단 간의 거리를 규정하는 공간 거리는 없다.

스위치 작동으로 분리되는 충전부 이외의 공간 거리는 관련 접점 간의 실제 거리값과 같거나 이상이어야 한다. 다만 $\geq 1.5\text{kV}$ 전압 내성 정격 임펄스에 해당하는 스위치는 0.5mm 이상이어야 한다.

비고 견고한 인쇄 기판의 공간 거리 값은 23항의 요구 사항을 만족하고 과전류 보호가 전체 차단을 제공하는 규정하에서 적용하지 않는다.

20.1.5.3 전체 차단 전체 차단의 공간 거리는 20.1.1에 규정한 기초 절연값 이상이어야 하며 다만 표22에 주어진 값 이하 이되는 허용하지 않는다.

스위치의 작동으로 분리되는 부품 간의 단극에서 공간 거리가 2개 이상 직렬 차단으로 확보되는 스위치는 분리를 차단 거리의 덧셈으로 간주한다. 각 차단은 규정한 거리의 $1/3$ 이상이어야 한다.

20.2 연면 거리 연면 거리는 7.1.6 및 재료군에 따라 제조자가 명시한 오염도를 고려해 정상 사용에서 발생이 예상되는 전압에 대한 치수이다.

측정은 다음과 같이 실시한다:

- 분리되는 부품은 제거하며 다른 방향으로 조립이 가능한 움직이는 부품은 가장 불리한 위치에 둔다.

비고 1 예를 들면 육각 성형 너트와 같은 움직이는 부품은 조립으로 제어가 불가능한 위치에 둔다.

- 절연 재료의 표면에 있는 가는 구멍 또는 개구부를 통한 거리는 그 표면에 접촉해 있는 금속박까지 측정한다. 이 박은 IEC 60529의 표준 시험용 핑거를 사용하여 구석 또는 이와 유사한 곳 안으로 밀어 넣는다. 그러나 개구부 안으로는 밀어 넣지 않는다.

- 측정하고 있는 사이에 공간 거리를 감소시키는 시도를 위해 비피복 도체 및 닿을 우려가 있는 표면에 힘을 인가한다:

힘은 다음과 같다:

- 비피복 충전부에 대해서는 2 N
- 접촉 가능한 표면에 대해서는 30 N

힘은 IEC 60529의 그림 1에 나타난 관절이 있는 시험용 핑거와 동일한 치수의 관절이 없는 일직선의 시험용 핑거로 인가한다.

9.1에 규정한 대로 개구부에 적용하는 경우 충전부 및 금속박 간의 절연 거리는 규정한 값 이상이어야 한다.

비고 2 공간 거리 및 연면 거리의 측정은 부록 A를 참조한다.

비고 3 공간 거리의 치수 흐름도는 부록 B에 주어진다.

비고 4 연면 거리는 조합하는 거리 이상이어야 한다.

재료군 및 내추적성 지수(PTI) 값은 다음과 같다:

재료군 I	$600 \leq \text{PTI}$
재료군 II	$400 \leq \text{PTI} < 600$
재료군 IIIa	$175 \leq \text{PTI} < 400$
재료군 IIIb	$100 \leq \text{PTI} < 175$

이 PTI 값은 부록 D의 내추적성 시험에 따라 획득한다.

비고 5 몇몇 IEC 60335-2의 부품이 최소 PTI 값으로 250이 요구되는 사실에 주목한다.

비고 6 추적성이 없는 유리, 자기류 및 다른 무기 화합물 재료의 연면 거리는 조합 거리 이상일 필요 없다.

20.2.1 기초 절연의 연면 거리

기초 절연의 연면 거리는 표23에 주어진 값 이상이어야 한다.

적합 여부는 측정을 하여 판정한다.

표23 - 기초 절연의 최소 연면 거리

정격 전압 r.m.s. ^a V	Creepage distance in millimetres ^b						
	오염도 1	오염도 2			오염도 3		
		재료군			재료군		
		I	II	IIIa/IIIb	I	II	IIIa
50 ^c	0,2	0,6	0,9	1,2	1,5	1,7	1,9
125	0,3	0,8	1,1	1,5	1,9	2,1	2,4
250	0,6	1,3	1,8	2,5	3,2	3,6	4,0
320	0,75	1,6	2,2	3,2	4	4,5	5
400	1,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3
500	1,3	2,5	3,6	5,0	6,3	7,1	8,0
^a 이 전압은 정격 전압을 기준으로 한 IEC 60664-1의 표3a 및 표3b로 미문화한 전압이다. ^b 오염도의 세부 내용은 부록 L에 주어진다. ^c SELV에 관하여 9.1의 하단에 고려되어야 한다.							

20.2.2 기능적 절연의 연면 거리 기능적 절연의 연면 거리는 표24에 주어진 값 이상이어야 한다.
적합 여부는 측정을 하여 판정한다.

표24 - 기능적 절연의 최소 연면 거리

작동 전압 r.m.s. ¹⁾ V	인쇄 기판 조립품		오염도 ^{2) 6)}						
	오염도		1 ³⁾	2			3		
	1 ³⁾	2 ⁴⁾		재료군			재료군		
	mm	mm	mm	I mm	II mm	III ⁵⁾ mm	I mm	II mm	III ⁵⁾ mm
10	0,025	0,04	0,08	0,4	0,4	0,4	0,95	0,95	0,95
12,5	0,025	0,04	0,09	0,42	0,42	0,42	1,0	1,0	1,0
16	0,025	0,04	0,1	0,45	0,45	0,45	1,05	1,05	1,05
20	0,025	0,04	0,11	0,48	0,48	0,48	1,1	1,1	1,1
25	0,025	0,04	0,125	0,5	0,5	0,5	1,2	1,2	1,2
32	0,025	0,04	0,14	0,53	0,53	0,53	1,25	1,25	1,25
40	0,025	0,04	0,16	0,56	0,8	1,1	1,3	1,3	1,3
50	0,025	0,04	0,18	0,6	0,85	1,2	1,4	1,6	1,8
63	0,04	0,063	0,2	0,63	0,9	1,25	1,5	1,7	1,9
80	0,063	0,1	0,22	0,67	0,95	1,3	1,6	1,8	2,0
100	0,1	0,16	0,25	0,74	1	1,4	1,7	1,9	2,1
125	0,16	0,25	0,28	0,75	1,05	1,5	1,8	2,0	2,2
160	0,25	0,4	0,32	0,8	1,1	1,6	1,9	2,1	2,4
200	0,4	0,63	0,42	1	1,4	2	2,0	2,2	2,5
250	0,56	1	0,56	1,25	1,8	2,5	2,5	2,8	3,2
320	0,75	1,6	0,75	1,6	2,2	3,2	3,2	3,6	4,0
400	1	2	1	2	2,8	4	4,0	4,5	5,0
500	1,3	2,5	1,3	2,5	3,6	5	5,0	5,6	6,3
630	1,8	3,2	1,8	3,2	4,5	6,3	6,3	7,1	8
800	2,4	4	2,4	4	5,6	8	8	9	10
1 000	3,2	5	3,2	5	7,1	10	10	11	12,5
¹⁾ 중간값의 보간을 허용한다. ²⁾ 오염도의 세부 내용은 부록 L에 주어진다. ³⁾ 재료군 I, II, IIIa 및 IIIb이다. ⁴⁾ 재료군 I, II, IIIa이다. ⁵⁾ 재료군 IIIa 및 IIIb를 포함한 III이다. ⁶⁾ 견고한 인쇄 기판의 연면거리 값은 23항의 요구사항을 만족하고 과전류 보호가 전제 차단을 제공하는 규정하에서 적용하지 않는다.									

20.2.3 부가 절연의 연면 거리 부가 절연의 연면 거리는 20.2.1의 기초 절연에 규정한 값 이상이어야 한다.

적합 여부는 측정을 하여 판정한다.

20.2.4 강화 절연의 연면 거리 강화 절연의 연면 거리는 20.2.1의 기초 절연에 규정한 값의 2배 이상이어야 한다.

적합 여부는 측정을 하여 판정한다.

20.2.5 차단 연면 거리 차단 연면 거리는 20.2.2의 기능적 절연에 규정한 값 이상이어야 한다.

적합 여부는 측정을 하여 판단한다.

비고 1 전도성 오염은 부록 L의 하단을 참조한다.

비고 2 견고한 인쇄 기판의 연면 거리 값은 23항의 요구 사항을 만족하고 과전류 보호가 전체 차단을 제공하는 규정하에서 적용하면 안된다.

20.3 고형물 절연 고형물 절연은 스위치의 예상 수명 동안에 발생 가능한 열 및 환경의 영향처럼 전기적 및 기계적 응력에 오래 견디는 능력이다.

적합 여부는 14, 15, 16 및 17의 시험 중에 판정한다.

부가 고형물 절연으로 인하여 닿는 거리는 최소 0.8mm이다.

강화 고형물 절연으로 닿는 거리의 최소값은 다음과 같다:

- 전압 내성 정격 임펄스는 1500V 0.8mm 이하이다.
- 전압 내성 정격 임펄스는 2500V 1.5mm 이상이다.

비고 1 값은 고형물 절연에서 발생하는 개별 부적합과 같은 틈 발생 가능성을 고려한다. 기초 절연에 해당하는 값은 오염도 3을 고려하여 표22에 주어진다.

비고 2 기능적, 기초, 비접촉 부가 및 비접촉 강화 절연의 최소 두께는 규정하지 않는다.

적합 여부는 외관 검사 및 측정을 하여 판정한다.

비고 3 절연에 닿는 부식 시험은 검토 중이다.

20.4 견고한 인쇄 기판 조립품의 도포 견고한 인쇄 기판 조립품의 도포는 오염에 대비한 보호 그리고/또는 A형식 또는 B형식 도포를 사용하여 절연을 제공한다.

비고 A형식 및 B형식 도포의 설명은 부록 P에 주어진다.

20.4.1 A형식 도포 제조자가 명시한 A 형식 도포의 견고한 인쇄 기판 조립품 절연거리는 표22에 주어지는 공간 거리 및 표24에 주어지는 연면 거리가 오염도 1의 최대값이어야 한다.

적합 여부는 측정 및 IEC 60664-3의 6항 시험 등급 또는 표25에 주어지는 조건과 관련한 시험으로 A 형식 도포를 시험하여 판정한다.

비고 도포한 인쇄 기판의 절연 거리에 대한 측정의 세부 내용은 부록 Q에 주어진다.

표25 - 시험 등급 및 조건

IEC 60664-3 부항목	시험 등급 및 조건
6.6.1 저온 보관	-25 °C
6.6.3 온도 급변	가속도 2 (-25 °C 에서 125 °C)
6.7 전자 이동	미적용
6.8.6 부분 방전	미적용

시료는 다음과 같다.

- IEC 60664-3의 5.1 및 5.2에 규정한 표준 시료 또는
- IEC 60664-3에 규정하는 일반적인 견고한 인쇄 기판 조립품

20.4.2 B형식 도포 제조자가 명시한 B 형식 도포의 견고한 인쇄 기판 조립품은 20.3에 규정한 고형물 절연의 요구 사항을 준수하여야 한다. 도포한 인쇄 기판의 도체 간에는 공간 거리 및 연면 거리를 규정하지 않는다.

B 형식 도포의 적합 여부는 IEC 60664-3의 6항 표25에 주어진 시험 등급 또는 조건 및 20.4.1에 규정한 시료와 관련한 시험을 하여 판정한다.

21 화재 위험

21.1 내열성 비금속 재료의 부품은 내열성이 있어야 한다.

이 요구 사항은 소형 부품, 장식 재료, 구동 도구의 필수 요소가 아닌 작동기, 그리고 시험에 불필요

한 기타 부품에 적용하면 안된다.

비고 소형 부품의 정의는 IEC 60695의 3.1에 주어진다.

적합 여부를 판정하기 위하여 IEC 60695-10-2에 따른 볼 압력 시험에 사용하는 시료의 온도는 다음과 같다:

a) $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 에 16.3의 온도 상승 시험 중에 또는 명시한 대로 또는 최대 $75^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 에서 측정한 최대 온도를 덧셈한다.

명시한 대로 실장한 스위치에 닿는 부분, 그리고 스위치의 열화로 인한 불안전성(예를 들면 명시한 보호 등급의 저하, 또는 20항에 따라 요구되는 해당 값 이하로 공간 거리 및 연면 거리가 감소하는 것이다.

b) $T_b \pm 2^{\circ}\text{C}$ 여기서 T_b 는 최소값이 125°C 인 $T + 20^{\circ}\text{C}$ 와 동일하며 또는 더 고온을 유도하는 16.3의 온도 상승 시험 중에 기록되는 최고 온도에서 20°C 초과하는 것과 같다.

- 탄력으로 전기 접속을 유지하는 부품을 포함하여 전기 접속의 위치를 유지하는 접점이 있는 부품이며 예를 들면 과열을 발생하는 장식, 비금속부에 조합하여 탄력으로 위치를 유지하는 스위치의 내부 접속이다.

- 열 발생원(예를 들면 방열판)에 접촉하거나 지지하는 부품이다.

21.2 내화성 비금속부의 부품은 비정상 열에 내열성을 가져야 한다.

장식용 재료, 구동 도구의 필수 요소가 아닌 작동기, 그리고 가열에 부적합한 부품, 또는 불꽃이 퍼지는 것은 시험을 하지 않는다.

완전한 스위치에서 시험을 실시하는데 비현실적이거나 불가능하면 예를 들어 스위치가 매우 작거나 불편한 형상인 경우 제조에 사용한 부품 재료의 시료를 사용하여 시험을 실시하여야 하는 시료의 크기는 $\geq 60\text{mm} \times 60\text{mm}$ 이며 두께는 관련 부품의 측정값과 동일하여야 한다.

비고 A 스위치는 시험하는 표면에 지름 15mm의 원이 내접하면 시험에 실제적인 것으로 간주한다. 글로 선은 이 원의 중심에 적용한다.

적합 여부는 명시한 글로 선의 온도에서 IEC 60695-2-11의 글로 선 시험을 하며 하나의 신규 표본으로 시험하여 판정한다.

a) 탄력으로 전기 접속을 유지하는 부품을 포함하여 전기 접속의 위치를 유지하는 접점 부품의 온도는 650°C , 750°C 또는 850°C 이며 예를 들면 명시한 글로 선 온도에서 과열을 발생하는 장식, 비금속부와 조합하여 탄력으로 위치를 유지하는 스위치의 내부 접점이 이에 해당한다.

b) 모든 다른 부품은 650°C 이다.

시료의 불꽃 또는 백열이 글로 선을 제거한 후 30분 이내에 진화되고 포장지의 겹이 점화되지 않으면 글로 선이 시험에 통과한 것으로 간주한다.

불꽃 또는 점화가 없으면 보고한다.

22 내부식성

녹으로 인해 안전성이 저해될 우려가 있는 철강 부품은 녹에 대한 적절한 보호책이 있어야 한다.

적합 여부는 다음과 같은 시험을 하여 판정한다.

시험 부품을 적합한 약제에 10분간 침지하여 그리스를 제거한다. 다음에는 그 부품을 온도 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 의 염화암모늄 10 % 수용액에 10분간 침지한다.

건조시키지 말고 액적을 털어낸 다음, 이 부품을 온도 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 에서 수증기로 포화된 공기를 수용하고 있는 조 안에 10분간 방치하며 상대 습도는 95% RH 이상이다. 이 부품을 온도 $100^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 의 가열조 안에서 10분간 건조시킨 다음, 그 부품의 표면에서 녹의 징후가 보이면 안된다.

예리한 가장자리에 있는 녹의 흔적과 문지르면 제거될 수 있는 황색의 박막은 무시된다. 작은 나선형 스프링과 유사한 것, 그리고 마모에 노출되어 있고 접촉 가능하지 않은 부분에 대해 그리스 층은 녹으로부터 충분히 보호한다. 위의 부품은 그리스의 유효성이 의심스러울 경우에만 이 시험을 실시한다. 그리고 이 경우에 시험은 그리스를 미리 제거하지 않고 실시한다.

23 전자 스위치의 비정상 작동 및 부적합 조건

스위치는 비정상 조건의 결과인 화재 위험, 기계적 손상 안전성 또는 감전 보호를 방지하도록 구성한다.

적합 여부는 다음의 시험을 하여 판정한다:

- 23.1에 따른 비정상 조건의 온도
- 23.2에 따른 비정상 조건의 감전 보호
- 23.3에 따른 회로 합선에 대비한 보호
- 23.4에 따른 냉각 부적합에 대비한 보호

내장한 퓨즈의 교체로 스위치가 여전히 규정한 정격에 따라 작동하면 제공하는 동일 시료에 모든 시험을 실시하여도 된다. 그렇지 않으면 신규 시료를 사용하여야 한다.

23.1 스위치가 비정상 조건에서 작동하면 스위치 주위에 화재 위험이 있는 온도에 도달하면 안된다.

적합 여부는 23.1.1에 규정한 부적합 조건에서 스위치의 온도 상승 시험을 실시해 판정한다.

시험 중에 온도가 표13 및 14의 2번째 칸에 주어진 값을 초과하면 안된다.

23.1.1 다른 규정이 없으면 16.3.3에 규정한 대로 실장, 접속 및 인가하는 동안에 스위치의 시험을 한다.

23.1.1.1 및 23.1.1.2에 지시한 각각의 비정상 조건을 교대로 적용한다.

비고 다른 부적합성이 시험 중에 발생하며 직접 영향을 받는다.

비정상 조건은 가장 편리한 순서로 시험에 적용한다.

23.1.1 다음의 비정상 조건에 관한 모의실험을 한다:

- 표22에서 24에 주어지는 값 이하이면 20항의 요구 사항에 따르는 것 이외에는 연면 거리 및 공간 거리의 양단 회로를 단락한다.
- 예를 들면 개거 또는 에나멜로 구성된 절연 도포 양단 회로를 단락한다.
이와 같은 도포에는 연면 거리 및 공간 거리의 평가를 무시한다.
에나멜이 선의 절연을 형성하면 연면 거리 및 공간 거리를 1mm 로 간주한다.

비고 1 에나멜 절연 시험은 검토 중이다.

비고 2 “도포”는 피복(“도기”)에 적용하지 않는다.

- 반도체 장치의 단락 회로 또는 차단
- 24.2 또는 24.3의 요구 사항과 무관한 용량기 또는 저항기의 단락 회로 또는 차단

- 줄 스위치 및 독립적으로 실장하는 스위치의 부하측 단자의 단락 회로

지속 시험으로 축적되는 응력이 없어야 한다; 그러므로 추가 시료를 사용이 필요하다. 추가 시료의 수는 다만 관련 회로의 평가를 위해 최소한으로 유지하여야 한다.

비정상 조건은 하나에 동시 적용하며 손상은 다음의 비정상 조건을 적용하기 전에 수리한다.

다른 비정상 조건의 영향을 받는 시험 중에 비정상 조건의 모의실험을 하면 모든 비정상 조건이 동시에 적용된다.

스위치의 온도가 자동 보호 장치(퓨즈 포함)의 작동 범위이면 장치가 작동한 지 2분 후에 온도를 측

정한다.

온도 제한 장치가 작동하지 않으면 S1 주기 형식의 연속 주기 중 스위치 온도는 안정 상태에 도달한 후, 또는 4시간 후 중 더 단시간에 측정한다.

S2 주기 형식의 단기 주기 스위치 온도는 스위치가 작동한 지 2분 후에 측정한다.

S3 주기 형식의 간헐 주기 스위치 온도는 안정 상태에 도달한 후, 또는 4시간 후 중 더 단시간에 측정한다.

온도가 퓨즈 범위 내에 있으면 다음과 같은 추가 시험을 실시한다:

- 퓨즈를 단락하여 관련 부적합 조건의 전류를 측정한다.
- 그 다음에 IEC 60127에 규정한 대로 상기에서 측정한 전류의 퓨즈 형식 및 최대 녹는 시간에 해당하는 시간 동안 스위치를 켜다. 시간 종료 2분 후에 온도를 측정한다.

23.1.1.2 전자 코드 스위치 및 독립적으로 실장하는 스위치의 과부하 시험은 다음과 같이 실시한다:

- 온도 제한 장치 또는 퓨즈를 내장하지 않은 스위치는 23.1.1.2.1에 따라 시험한다.
- 자동 보호 장치(IEC 60127에 따른 퓨즈 이외의 퓨즈 포함)로 보호하는 스위치는 23.1.1.2.2에 따라 시험한다.
- IEC 60127에 따른 내장 퓨즈로 보호하는 스위치는 23.1.1.2.3에 따라 시험한다.
- 내장 퓨즈 및 자동 보호 장치 둘 다로 보호하는 스위치는 23.1.1.2.4에 따라 시험한다.

스위치는 가장 불리한 “ON” 위치에 둔다.

안전 상태에 도달 또는 30분 후 측정 중에 가장 단시간의 온도로 한다.

23.2 스위치의 사용 중 또는 부적합 조건에서도 감전 보호가 필요하다.

적합 여부는 23.1에 규정한 시험을 하여 판정한다.

시험 중에도 9항의 요구 사항에 따라 스위치를 시험한다.

23.3 전자 코드 스위치 및 독립적으로 실장하는 전자 스위치는 주위에 위험 요소가 없이 실시하는 감전 보호에 견디어야 한다.

적합 여부는 다음의 시험을 하여 판정한다.

스위치는 사실상 직렬의 비유도성 회로 부하 임피던스 및 I^2t 가 흐르는 범위 내의 장치에서 시험된다.

전원에 예상되는 단락 회로는 시험 중인 스위치의 정격 전압과 동일한 전압에서 실효값으로 1500A 이다.

예상되는 I^2t 값은 $1500A^2$ 초이다.

비고 1 예상 전류는 스위치, 제한 장치 및 부하 임피던스가 회로 변경 없이 임피던스를 무시하는 경로로 대체된 회로에 흐르는 전류이다.

비고 2 예상 I^2t 의 값은 스위치 및 부하 임피던스가 임피던스를 무시하는 경로로 대체되어 흐르는 값이다. I^2t 의 값은 개방 퓨즈 선, 수은 방전관 또는 기타 적합한 장치를 사용하여 제한한다.

비고 3 $15000A^2$ 초의 I^2t 값은 1500A의 예상 단락 전류에서 측정한 16A 축소 회로 차단기의 가장 불리한 I^2t 의 값에 해당한다.

시험하는 스위치의 회로도 는 그림 17에 나타낸다.

임피던스 Z_1 (단락 회로 임피던스)은 규정한 예상 단락 전류를 만족하도록 조정한다.

임피던스 Z_2 (부하 임피던스)는 스위치에 최소 부하 또는 정격 부하의 대략 10% 중에 더 높은 값이 인가되도록 조정하여야 한다.

비고 4 부하는 스위치의 ON 상태에 필요하다.

회로는 다음과 같은 허용오차로 교정한다: 전류 +5%/0%, 전압 +10%/0%, 주파수 +5%/0%, I^2t 값

±10%이다.

제조자가 권장하는 내장 퓨즈는 인가하는 스위치에 장착한다. 가변 제어는 개방 위치에서 측로하여 최대 출력하는 위치로 설정한다.

단락 회로는 전압파형과 비동기하여 보조 스위치 A로 6회 인가한다.

비고 5 6회 시험은 파형 시점의 복잡도를 무시하는데 필요하기 때문이다.

비고 6 경험상으로 이 중에서 최소한 하나의 시험은 거의 I_t^2 의 최대값을 발생한다.

비고 7 공기압으로 작동하는 솔레노이드가 우연히 동기를 발생시킨다는 사실에 주목한다.

시험 중에 불꽃 방출 또는 작은 조각의 연소가 발생하면 안된다.

봉인한 스위치는 종이 손수건으로 포장한다.

추적 연소 또는 전파가 발생하면 안된다.

비고 8 ISO 4046의 6.86에 규정한 종이 손수건 포장: 일반적으로 12g/m^2 및 30g/m^2 사이의 그램 단위인 부드럽고 강한 경량의 포장 종이이다. 부드러운 품목 및 선물의 보호용 포장을 주로 사용한다.

일부만 봉인된 스위치의 비봉인 부품은 표면으로부터 6mm - 10mm 거리에서 건조한 흡수성의 교정용 탈지면으로 시험한다.

탈지면이 점화되면 안된다.

시험 후 달는 금속부는 충전되면 안된다.

작동 조건에 표본을 유지하지는 않는다. 다만 내장하는 자동 보호 장치의 접점은 스위치의 명백한 사용 상 불가능이 아니면 납땜하지 않는다.

23.4 냉각이 부적합한 경우의 화재 보호 명시한 강제 냉각을 사용하는 열 전류 방식의 스위치는 16.3.2에 규정한 대로 실장 및 접속되지만 시험 중 강제 냉각을 하지는 않는다.

스위치는 안정 상태에 도달하거나 부하 회로에서 차단될 때까지 정격 전류를 지속적으로 인가한다.

시험 중 불꽃 방출 또는 작은 조각의 연소가 발생하면 안된다.

스위치가 이 시험 조건 중에 개방되도록 제조자가 명시하면 이 기능을 검증한다.

24 전자 스위치의 부품

부적합하면 감전 위험 또는 화재의 발생이 가능한 부품(예를 들면 SELV 변압기, 보호 임피던스, 퓨즈, 충격 위험이 있는 용량기, 또는 전자기 간섭 억제 용량기)은 이 규격의 요구 사항 또는 가능한 적합하게 적용하는 IEC 부품 규격을 준수하여야 한다.

부품에 작동 특성을 표시하면 전자 스위치에 사용하는 조건은 이 규격이 규정하는 예외가 아닌 한 표시에 따라야 한다.

다른 규격에 따르는 부품의 시험은 일반적으로 다음과 같은 관련 규격에 따라 별도로 실시한다.

부품에 표시하고 표시에 따라 사용하면 표본 수는 관련 규격에 요구되는 대로이다.

IEC 규격이 없거나 관련 IEC 규격에 따라 시험하지 않는 부품, 또는 규정한 정격에 따라 사용하는 부품은 전자 스위치에서 발생하는 조건으로 시험한다.

전자 스위치에 내장한 부품은 전자 스위치의 부품에 대한 이 규격의 시험을 모두 실시한다.

비고 관련 부품의 IEC 표준 적합 여부는 이 규격의 요구 사항과 무관하다.

24.1 보호 장치 보호 장치는 관련 IEC 간행물 그리고/또는 다음의 부항목에 규정한 추가 요구 사항에 따른다:

- 24.1.1 퓨즈

- 24.1.2 차단

- 24.1.3 전류만 저감하는 보호 장치
- 24.1.4 퓨즈 저항

24.1.1 퓨즈 IEC 60127-2 또는 IEC 60269-3-1을 준수하는 퓨즈 및 퓨즈에 부적합한 전류가 흐르지 않으면 최소한 1500A의 정격 차단 용량을 갖는 퓨즈는 퓨즈의 차단 용량 범위이다.

24.1.2 홈 차단 홈 차단은 적합한 단락 및 차단 성능을 가져야 하며 적합한 작동 수로 선택되고 다음의 부항목 요구 사항 및 규격을 준수한다:

- 24.1.2.1 비초기화 홈 차단
- 24.1.2.2 초기화, 자체 비초기화 홈 차단
- 24.1.2.3 자체 초기화 홈 차단

적합 여부는 다음의 일반 시험 규격 및 관련 형식에 규정한 추가 시험에 따라 3개의 시료를 시험하여 판정한다.

전자 스위치 내의 홈 차단은 0℃에서 35℃ 또는 55℃ 범위(7.1.3.4.2 또는 7.1.3.2 및 7.1.3.3에 따른) 밖의 온도 규격을 시험한다.

시험 중 기타 조건은 전자 스위치에서 발생하는 것과 유사하다.

시험 중 지속성 아크가 발생하면 안된다.

시험 후 시료에 전자 스위치의 사용성 및 안전성이 손상될 징후가 나타나면 안된다.

홈 차단 전환 주파수가 전자 스위치 고유의 정상 전환 주파수 이상으로 증가해도 되며 차단홈에 부적합한 위험을 더 이상 발생하지 않아야 한다.

별도의 홈 차단 시험이 불가능하면 홈 차단에 사용하는 추가 시료를 제출한다.

24.1.2.1 비초기화 홈 차단 비초기화 홈 차단은 IEC 60691 또는 IEC 60730-2-9에 따른 열전대 단일 작동 장치(SOD)에 따른 열을 인가한다.

적합 여부는 24.1.2에 따른 시험을 하여 판정한다.

시험 후 전원을 홈으로 차단하며 온도는 제조자가 규정한 최고 온도 또는 표13의 비정상 조건 값을 초과하면 안된다.

24.1.2.2 초기화, 자체 비초기화 홈 차단 초기화, 자체 비초기화 홈 차단은 IEC 60730-1 및 해당하는 제2부에 따른다.

적합 여부는 24.1.2에 따른 시험 및 다음의 추가 시험을 하여 판정한다.

전자 스위치 부하 회로에서 초기화, 자체 비초기화 홈 차단은 전자 스위치의 정격 전압 및 아래에 규정한 부하의 1.1배로 시험한다.

홈 차단은 개개의 작동 후에 초기화되므로 연속으로 10회의 작동을 한다.

- 백열 전구의 전자 스위치 홈 차단은 비유도성 회로에서 시험하며 보호 퓨즈의 일반 퓨즈 전류로 인가된다.
- 속도 제어 회로의 전자 스위치 내에서 홈 차단은 10회 작동으로 연속으로 2번 실시한다.
 - 최초 실시는 시험 중의 홈 차단으로 $9I_n(\cos\phi=0.8\pm0.05)$ 로 흐르는 전류의 회로를 단락하며 개개의 단락 후 50ms에서 100ms 동안 보조 스위치로 이 전류를 차단한다.
 - 다음의 실시는 $6I_n(\cos\phi=0.6\pm0.05)$ 로 흐르는 전류의 회로를 보조 스위치로 단락하며 시험 중에 홈으로 차단하여 개방한다.
- 다른 부하 형식의 차단은 제조자가 명시한 전류를 개방 및 홈으로 차단하여 시험을 한다.

비고 1 $6I_n$ 및 $9I_n$ 의 값은 일시적이다.

비고 2 “ I_n ”은 전자 스위치의 정격 전류이다. 전자 스위치가 정격 전류 대신에 정격 부하를 가지면

모터 부하의 역률을 0.6으로 가정하여 계산한다.

24.1.2.3 자체 초기화 홈 차단 자체 초기화 홈 차단은 IEC 60730 계열에 적합하여야 한다.

적합 여부는 24.1.2에 따른 시험 및 다음의 추가 시험을 하여 판정한다.

전자 스위치 부하 회로의 자체 초기화 홈 차단은 전자 스위치의 1.1배 정격 전압 및 아래에 규정한 부하로 시험을 한다:

- 백열 전구의 전자 스위치 홈 차단은 비유도성 회로에서 200주기로 자동 작동하며 보호 퓨즈와 관련한 일반 퓨즈 전류로 인가한다.
- **비고** 다른 부하 형식의 전자 스위치 홈 차단은 제조자가 명시한 대로 시험을 한다.

24.1.3 전류를 저감만 하는 보호 장치(예를 들면 PTC 저항) 전류를 저감만 하는 보호 장치는 IEC 60730의 부록 J에 따른 서미스터 또는 IEC 60738-1에 따른 PRC-S 서미스터이어야 한다.

적합 여부는 24.1.2에 따른 시험 및 다음의 추가 시험을 하여 판정한다.

PTC-S 서미스터의 소비 전력이 주위 온도 25℃에서 정격 제로 부하 저항값으로 15W를 초과하면 피복 또는 관류는 FV1 범주의 가연성 또는 IEC 60707에 따라 더 나은 쪽으로 적용한다.

가연성 기준의 적합 여부는 IEC 60707에 따라 판정한다.

24.1.4 퓨즈 저항 퓨즈 저항은 적합한 차단 성능을 가져야 하며 부적합 조건을 인가하는 중에 불꽃 방출 또는 작은 조각의 연소를 발생하면 안된다.

의심스러우면 종일 저항의 신규 표본으로 시험을 반복한다. 동일한 방법으로 저항을 다시 차단하면 관련 부적합 조건에 대비한 보호용 퓨즈 저항을 수용한다.

24.2 용량기 용량기는 다음과 같다.

- 충격 또는 화재 위험을 발생하기도 하며 전자기 간섭에 사용하는 용량기이다.
- 충격 또는 화재와 관련한 부적합 조건의 요구 사항을 위반하는 단락 회로 또는 차단이다.
- 용량기의 단자를 통한 단락 회로는 > 0.5A의 전류를 발생시킨다.

상기의 용량기는 IEC 60384-14의 요구 사항을 준수하여야 하며 표27에 따라야 한다.

IEC 60384-14의 4.12에 규정한 습열, 안정 상태 시험 기간은 21일이다.

퓨즈 전류의 정의는 단락 회로로 검토한다. 다른 보호 장치의 저항성 요소는 등가 임피던스로 대체 된다.

표27 - 용량기 요구 사항

용량기 인가	용량기 형식 (IEC 60384-14에 의거)		
	$U_n \leq 125 \text{ V}$	$125 \text{ V} < U_n \leq 250 \text{ V}$	
		과전류 비보호 ¹⁾	과전류 보호 ¹⁾
충전 도체(L 또는 N) 및 접지(PE)	Y4	Y2	Y2
충전 도체(L 및 N 또는 L1 및 L2) 간 및 접지(PE) - 직렬 임피던스 없음 - 전류 범위로 제한하는 용량기 단락 회로의 직렬 임피던스 □ 0.5A 이상 □ 0.5A 이하	X2 X3 특별 요구사항 없음	X1 X2 특별 요구사항 없음	X2 X3 특별 요구사항 없음
¹⁾ 퓨즈 저항(내장 또는 외부)			

24.3 저항 9.1.1 및 부적합 조건(23항 참조)의 작동 요구 사항을 위반하는 저항 단락 회로 또는 차단에 따른 보호 임피던스용 저항은 과부하에 적합한 안정적 저항값을 가져야 하며 IEC 60065의 14.1 요구 사항을 준수하여야 한다.

25 EMC 적합성

기기용 스위치는 제조자의 규정에 따라 사용하는 경우 내성 및 방사의 요구 사항을 만족하여야 한다.

기기에 내장 또는 조립하여 사용하는 전자 스위치는 사용자 제품의 내성 및 방사 요구 사항을 준수하여야 한다.

적합 여부는 기기에 내장 또는 조립하는 전자 스위치를 시험하여 판정한다.

비고 기기에 내장 또는 조립하여 사용하는 전자 스위치는 제조자가 요구하는 시험만 한다.

전자 코드 스위치 또는 독립적으로 실장하는 스위치는 제조자의 명시에 따라 사용하는 경우 내성 및 방사의 요구 사항을 만족하여야 한다.

적합 여부는 관련 기기와 별도 또는 함께 시험하는 전자 코드 스위치 또는 독립적으로 실장하는 스위치로 25.1 및 25.2의 시험을 하여 판정한다.

25.1 내성 이 규격의 적용 범위에 있는 기계적 스위치는 전자기 교란의 영향과 무관하므로 내성 시험을 실시하지 않는다.

전자 스위치는 스위치 상태(ON 또는 OFF) 그리고/또는 설정값이 전자기 간섭에 대비하여 보호하도록 설계한다.

다음의 시험에서 전자 스위치는 정상 사용으로 실장하며 정격 전압 및 정격 부하를 획득하도록 17항에 규정한 대로 인가한다.

각각의 전자 스위치는 적용이 가능하면 다음의 상태를 시험한다:

- 최대 설정 ON 상태
- 최소 설정 OFF 상태
- 최대 설정 OFF 상태
- 최소 설정 OFF 상태

25.1.1 전압 인가 및 단락 차단 최소 10초(개개의 시험 단위 간에) 간격의 순서대로 인가/차단하는 과정을 표28에 따라 25.1에 규정한 바와 같이 IEC 61000-4-11에 규정한 시험 장비로 시험한다. 전원 전압의 돌발적인 변화는 영교차를 발생한다. 시험 전압 발전기의 출력 임피던스는 과도기에서 조차 낮아야 한다.

시험 전압 U_T 및 전압 변화 간의 변동은 돌발적이다.

비고 100% U_T 는 정격 전압과 동일하다.

0%의 시험비는은 전체 전원의 차단에 해당한다.

표28 - 시험비 그리고 전압 인가 및 단기 차단

시험비 % U_T	전압 인가/차단 % U_T	정격 주파수에서의 지속 주기 수 주기 수
0	100	10
40	60	10
70	30	10

시험 중 전자 스위치의 상태 그리고/또는 설정은 변화한다.

시험 중 조명의 점멸 및 모터 부하의 비정상적 작동은 무시한다.

시험 후 전자 스위치는 원래 상태이어야 하며 설정값이 변화하면 안된다.

1.1.1 1.2/50 파형 임펄스 내압

비고 전자 스위치가 자양한 종류의 부하를 사용하면 이 시험에 가장 힘든 부하를 선택한다.

시험은 1kV의 개방 회로 시험 전압을 IEC 61000-4-5에 따라 실시한다.

시험 중 스위치 상태 그리고/또는 설정값은 변경하지 않는다.

시험 중 가끔씩 조명의 점멸 및 모터의 불규칙한 작동은 무시한다.

시험 후 전자 스위치는 원래 상태이어야 하며 설정값이 변화하면 안된다.

25.1.3 전기적 고속 과도 시험 전자 스위치는 고속의 과도(밀집) 전원 및 제어 단자/단자부를 반복적으로 시험한다.

시험은 IEC 61000-4-4에 따라 다음과 같은 규격으로 실시한다.

전원 및 전자 스위치의 제어 단자/단자부와 결부하여 밀집을 구성하는 고속의 반복적인 과도기 등급은 표29에 따른다.

표29 - 고속 과도기 밀집

개방 회로 시험 전압 $\pm 10\%$	
전원 단자/단자부	제어 단자/단자부
1 kV (2등급)	0.5 kV (2등급)

시험 전압의 양극성은 강제적이다.

시험 시간은 1분 이상이다.

시험 중 전자 스위치 상태 그리고/또는 설정값은 변화한다.

시험 중 가끔씩 조명의 점멸 및 모터 부하의 불규칙 작동은 무시한다.

시험 후 스위치는 원래 상태를 유지하여야 한다.

비고 설정값이 변화하면 제어 동작으로 설정값을 복원하는 것이 가능하여야 한다.

25.1.4 정전기 방전 시험 정상 사용으로 실장한 전자 스위치는 정전기 접촉 및 대기 방전에 견뎌야

한다.

시험은 제조자가 지정한 10개의 사전 선택점 각각에 필요하면 두 형식(대기/접촉) 모두 양극 방전 하나 및 음극 방전 하나를 인가하여 IEC 61000-4-2에 따라 시험을 한다.

다음 값을 적용한다:

- 접점 방전 시험 전압: 4kV

- 대기 방전 시험 전압: 8kV

시험 중 스위치 상태 그리고/또는 설정값은 변화한다.

시험 중 가끔씩 조명의 점멸 및 모터 부하의 불규칙 작동은 무시한다.

시험 후 스위치는 원래 상태를 유지하여야 한다.

비고 1 설정값이 변화하면 제어 동작으로 설정값을 복원하는 것이 가능하여야 한다.

비고 2 시간 지연의 조정이 가능한 장치의 전자 스위치(예를 들면 수동 적외선 스위치 - “PIR 스위치”)는 지연 시간이 시험 시간 이상인 방법과 같이 조정되어야 한다.

비고 3 시험 범위 이내의 측정값은 불확실한 측정이 해소된 상황까지 결과에 수용한다.

25.1.5 방사 전자장 시험 휴대용 무선 송신기 또는 연속 정현파 전자기 에너지를 방사하는 기타 장치로 발진하는 것과 같이 전자장을 인가하는 전자 스위치는 다음의 시험을 하여야 한다.

시험은 3V/m의 전자장 강도를 인가하는 IEC 61000-4-3에 따라 실시한다.

비고 IEC 61000-4-3에 따른 시험을 IEC 61000-4-6에 따른 시험으로 대체하는 것은 검토 중이다.

시험 후 전자 스위치는 원래 상태이어야 하며 설정값은 변화하면 안된다.

시험 중 전자 스위치 상태 그리고/또는 설정값은 변화하기도 하지만 다른 변화는 허용하지 않는다.

시험 중 가끔씩 조명의 점멸 및 모터 부하의 불규칙 작동은 무시한다.

25.1.6 전원 주파수 자기장 시험 이 시험은 자기장에 예민한 장치 예를 들면 홀 소자, 동적전자 마이크 등을 포함하는 전자 스위치에만 적용한다.

전자 스위치는 전원 주파수의 자기장 시험에 견뎌야 한다.

시험은 3A/m, 50Hz의 자기장을 적용하여 IEC 61000-4-8에 따라 실시한다.

시험 중 전자 스위치의 상태가 변화하지 않아야 한다.

시험 중 가끔씩 조명의 점멸 및 모터 부하의 불규칙 작동은 무시한다.

25.2 방사 이 규격의 전자기 교란 적용 범위 이내인 기계적 전환 장치는 스위치 작동 중에 만 발진한다. 이것은 지속적이 아니므로 방사 시험을 하지 않는다.

25.2.1 저주파 방사 공중 저전압 전원 설비에 접속하여 사용하는 전자 스위치는 이 전력망에서 과도한 교란이 발생하지 않도록 설계하여야 한다.

적합 여부는 IEC 61000-3-2 및 IEC 61000-3-2 또는 IEC 61000-3-5에 따라 시험을 하여 판정한다.

요구 사항은 전자 스위치가 이 규격에 규정한 기준을 준수하면 부합하는 것으로 간주하며 다만 스펙트럼 전체에서 11차 고조파는 예외로 한다.

이 스펙트럼 전체가 고조파 차수의 증가에 따라 저감하는 단조의 스펙트럼 포락선을 나타내면 측정치는 최대 11차로 고조파를 제한한다.

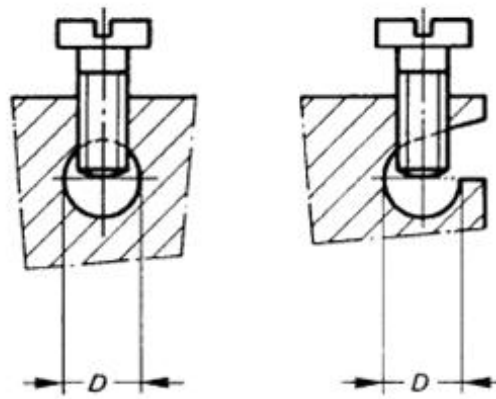
25.2.2 무선 주파수 방사 전자 코드 스위치 및 독립적으로 실장한 스위치는 과도한 무선 주파수를 발생하지 않도록 설계하여야 한다.

전자 스위치는 CISPR 14-1 또는 CISPR 15의 요구 사항을 준수한다. 전기 조명에 적용하여 사용하는 전자 스위치는 CISPR 15를 적용한다.

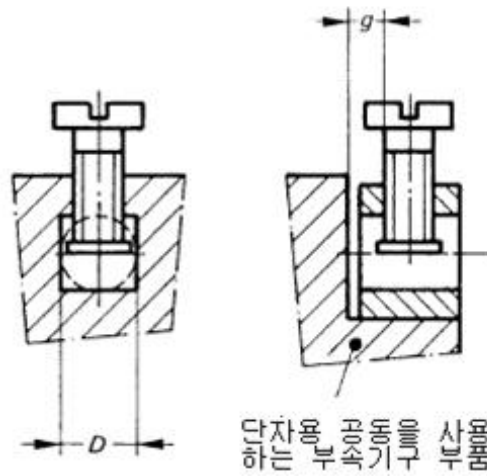
CISPR 15의 부항목 8.1.4.1 및 8.1.4.2는 다음과 같은 개량을 적용한다.

적합 여부는 다음과 같이 검사한다:

- a) 주 단자(CISPR 15의 8.1.4.1): 9kHz에서 30MHz 주파수 전체의 초기 관측 및 주사는 최대 설정값 상태에서 실시한다. 추가로 최대 부하에 접속하는 동안 제어 설정값을 다양하게 하여 다음의 주파수 및 CISPR 15에 주어진 범위의 6dB 이하 사전 정의 등급 이상 국지적 최대 교란 주파수 모두로 최대 교란을 하여야 한다: 9kHz, 50 kHz, 100 kHz, 150 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1MHz, 1.4MHz, 2MHz, 3.5MHz, 6MHz, 10MHz, 22MHz 및 30MHz이다.
- b) 부하 그리고/또는 제어 단자(CISPR 15의 8.1.4.2): 150kHz에서 30MHz 주파수 전체의 초기 관측 및 주사는 최대 설정값 상태에서 실시한다. 추가로 최대 부하에 접속하는 동안 제어 설정값을 다양하게 하여 다음의 주파수 및 CISPR 15에 주어진 범위의 6dB 이하 사전 정의 등급 이상 국지적 최대 교란 주파수 모두로 최대 교란을 하여야 한다: 150kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1MHz, 1.4MHz, 2MHz, 3.5MHz, 6MHz, 10MHz, 22MHz 및 30MHz이다.



1a - 압력판이 없는 단자

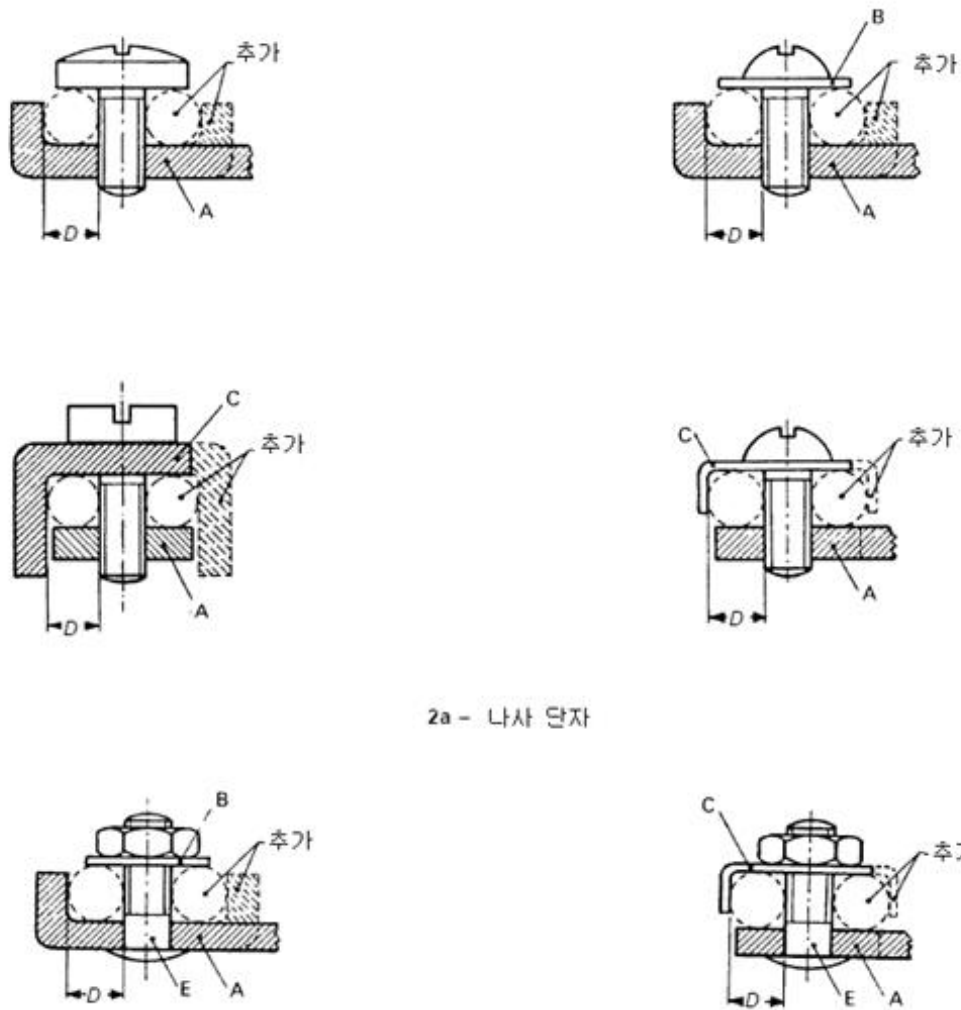


1b - 필러 단자의 예

D 도체 간격(비규정)

g 고정 나사 및 선단 정지 간의 간격(비규정)

그림 1 - 필러 단자의 예



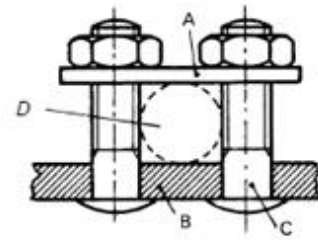
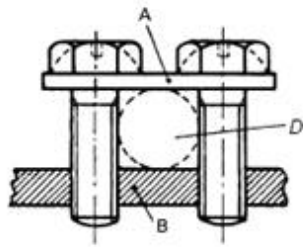
2a - 나사 단자

2b - 스터드 단자

A 고정부
B 와셔 또는 고정 장치
C 퍼짐 방지 장치

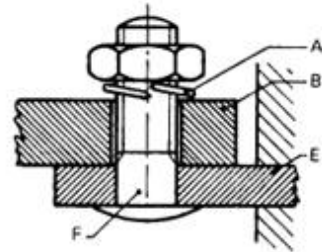
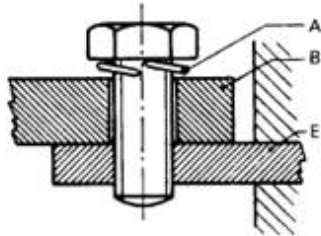
D 도체 간격(비규정)
E 스터드

그림 2 - 나사 단자 및 스터드 단자의 예



- A 새들
- B 케이블 러그 뜨는 막대
- C 스타드
- D 도체 간격(비규정)

그림 3 - 새들 단자의 예



- A 미완 고정
- B 케이블 러그 뜨는 막대
- E 고정부
- F 스타드

그림 4 - 러그 단자의 예



A 고정부

D 도체 간격(비규정)

도체 간격의 하단은 신뢰성이 있는 접속을 위해 가볍게 면돌림을 한다

그림 5 - 맨틀 단자의 예

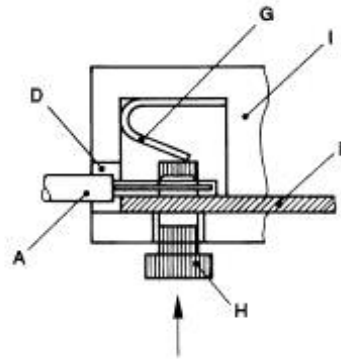


그림 6a - 간접 압력 고정 도구의 비나사형 단자
및 풀림 구동 요소

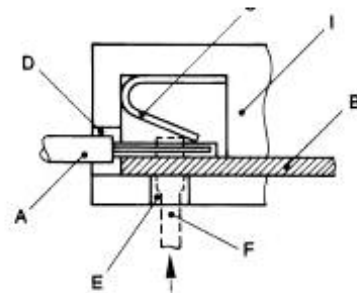


그림 6b - 직접 압력 고정 도구의 비나사형 단자
및 해체 공구

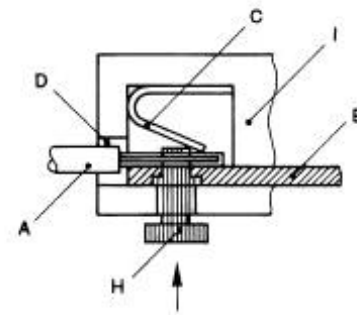
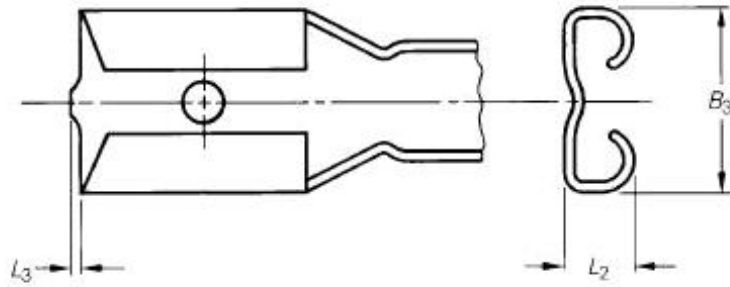


그림 6c - 직접 압력 고정 도구의 비나사형 단자
및 해체 구동 요소

- | | |
|----------|---------------|
| A 도체 | F 공구(나사 드라이버) |
| B 통전부 | G 압력 스프링 |
| C 고정 스프링 | H 구동 요소 |
| D 도체 개구부 | I 스위치 부분 |
| E 공구 개구부 | |

그림 6 - 비나사형 단자의 예

그림 7 - 공백

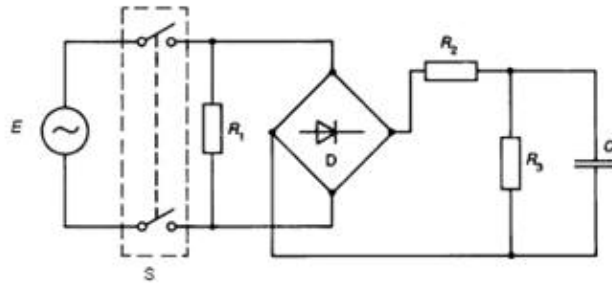


암형 커넥터 치수

단위: mm

탭 치수에 적합한 커넥터	B_3 최대	L_2 최대	L_3 최대
$2,8 \times 0,5$	3,8	2,3	0,5
$2,8 \times 0,8$	3,8	2,3	0,5
$4,8 \times 0,5$ ¹⁾	6,0	2,9	0,5
$4,8 \times 0,8$	6,0	2,9	0,5
$6,3 \times 0,8$	7,8	3,5	0,5
$9,5 \times 1,2$	11,1	4,0	0,5
¹⁾ 공칭 치수 $4,8 \times 0,5$ 는 신규 설계에 권장하지 않는다.			

그림 8 - 평형 고속 접속 단자의 암형(시험) 커넥터



$$R_1 = E / I$$

여기서 E는 정격 전압이며 I는 전구의 정격 저항성 전류 또는 정격 전류이다.

$$R_2 = R_1 \times 1.414 / (X - 1)$$

여기서 X는 저온 전구의 험두 서지 전류 및 정격 저항성 전류, 또는 험두 쇠도 전류 및 전구의 정격 전류 간의 비율이다.

$$R_3 = (800/X) \times R_1$$

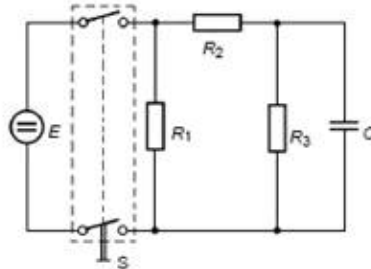
$$C \times R_2 = 2\,500\ \mu s$$

D 실리콘 브리지 정류기

S 시료

회로 부품 및 전원 임피던스는 서지 전류, 저온 전구의 험두 쇠도 전류, 정격 저항성 전류, 또는 전구의 정격 전류의 10% 정밀도가 되도록 선택한다.

그림 9a - 교류회로의 용량성 부하 시험
및 텅스텐 필라멘트 전구 모의실험 회로



$$R_1 = E / I$$

여기서 E는 정격 전압이며 I는 전구의 정격 저항성 전류 또는 정격 전류이다.

$$R_2 = R_1 / (X - 1)$$

여기서 X는 저온 전구의 험두 서지 전류 및 정격 저항성 전류, 또는 험두 쇠도 전류 및 전구의 정격 전류 간의 비율이다.

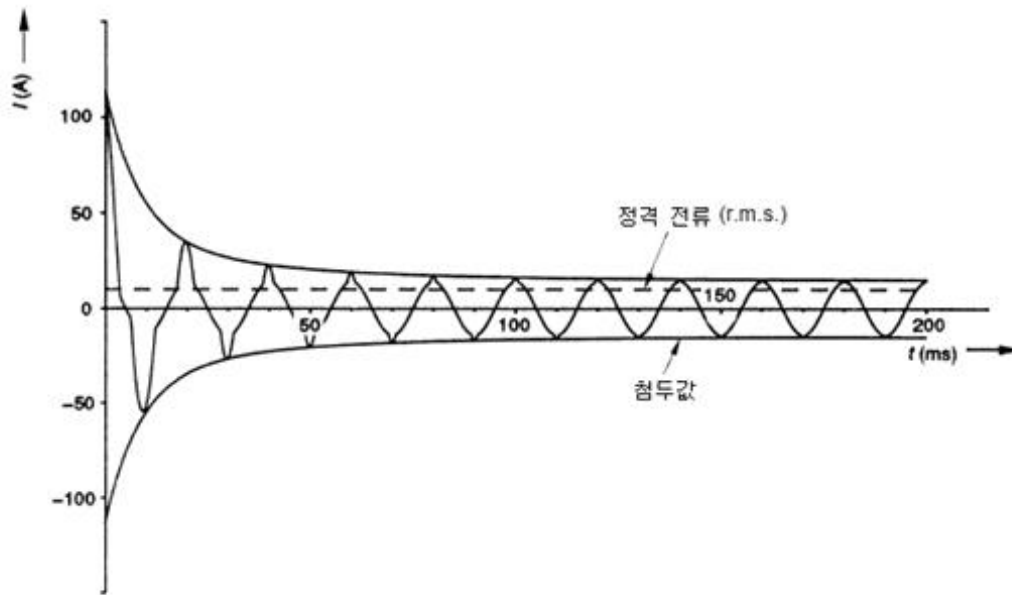
$$R_3 = (800/X) \times R_1$$

$$C \times R_2 = 2\,500\ \mu s$$

S 시료

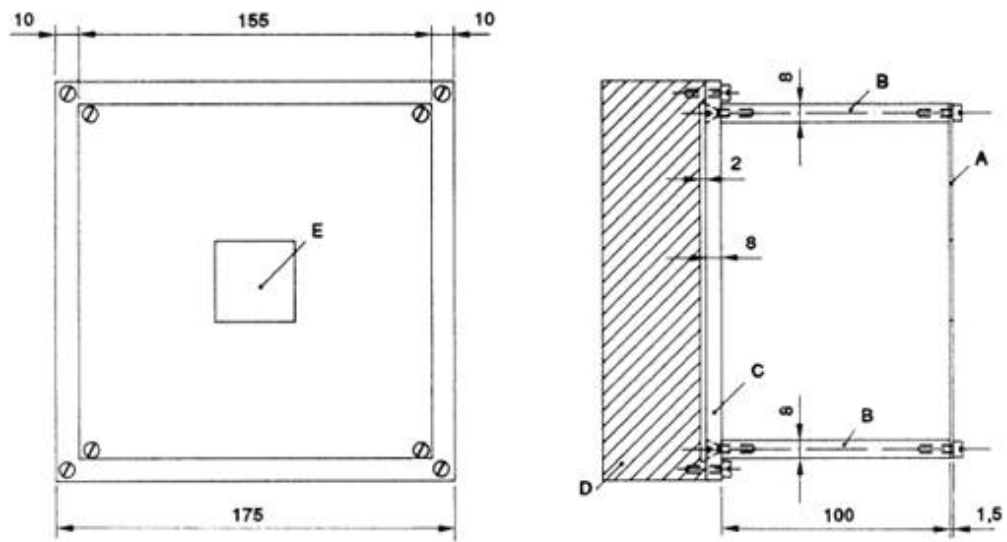
회로 부품 및 전원 임피던스는 서지 전류, 저온 전구의 험두 쇠도 전류, 정격 저항성 전류, 또는 전구의 정격 전류의 10% 정밀도가 되도록 선택한다.

그림 9b - 직류 회로의 용량성 부하 시험 및 텅스텐 필라멘트 전구
모의실험 회로



$R_1 = 25 \, \Omega$
 $R_2 = 3,93 \, \Omega$
 $R_3 = 2 \, 000 \, \Omega$
 $C = 636 \, \mu\text{F}$

그림 10 - 정격 10/100A 250V~ 스위치의 용량성 부하 시험 회로값



- A 두께 1.5mm의 교체 가능 강판
- B 두께 8mm의 알루미늄판
- C 두께 8mm의 합판
- D 무게 10 kg ± 1 kg 의 강판에 실장하는 보조대
- E 강판에 새긴 시료용 차단 홈

단위: mm

그림 11 - 충격 시험용 실장 기구

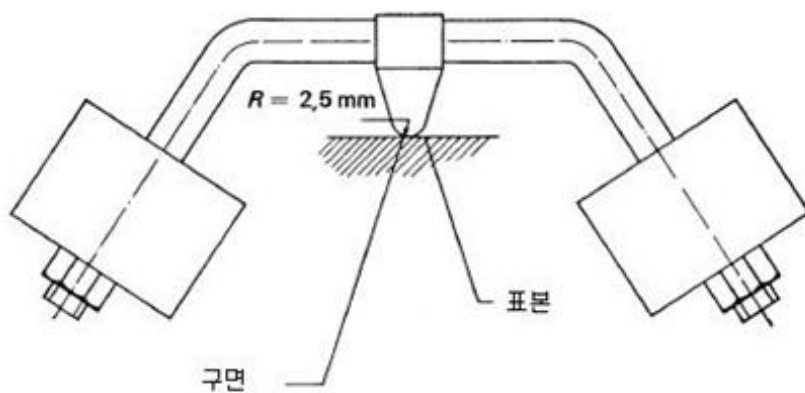


그림 12 - 볼 압력 시험기

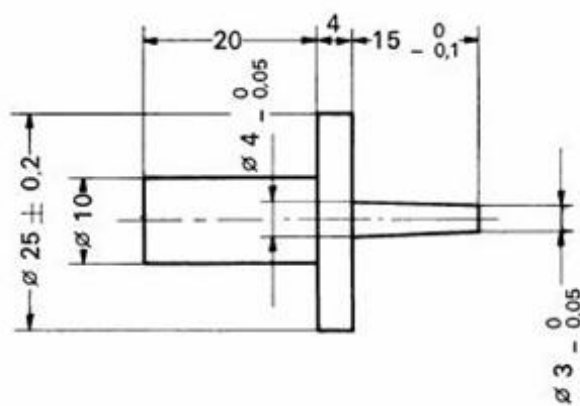
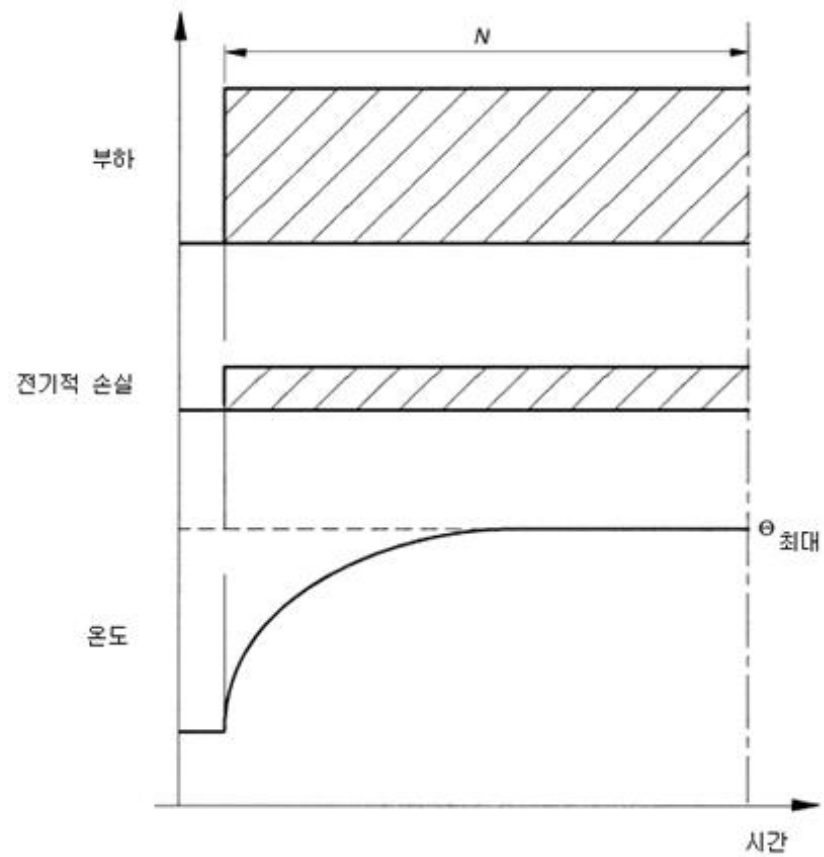


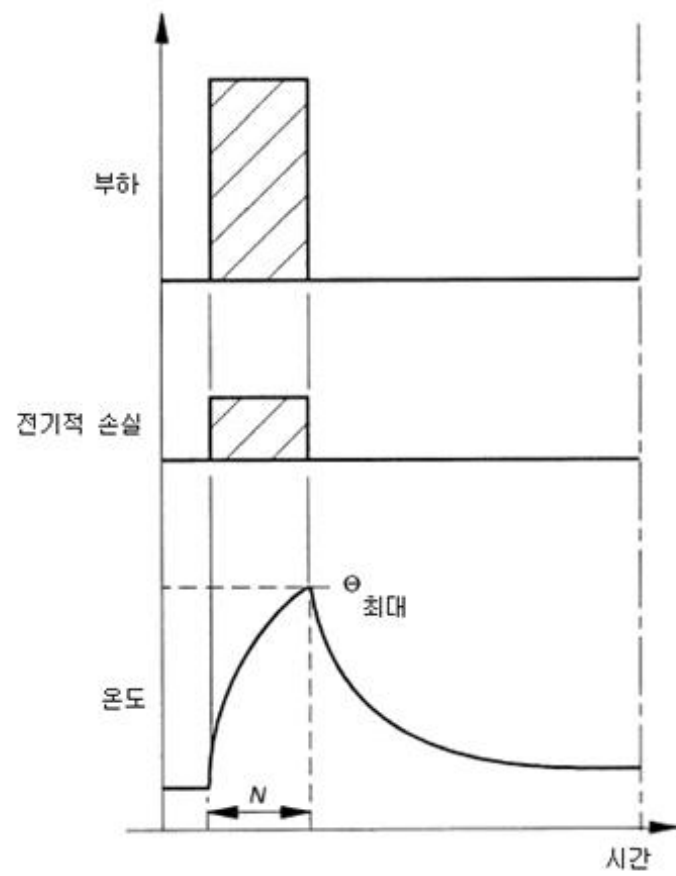
그림 13 - 시험편

단위: mm



N 일정 부하의 작동
 $\Theta_{\max}$ 최대 도달 온도

그림 14 - 지속 운전 - 운전 형식 S1(7.1.16.1 참조)



N 일정 부하의 작동
 $\Theta_{\text{최대}}$ 최대 도달 온도

그림 15 - 단기 운전 - 운전 형식 S2(7.1.16.2 참조)

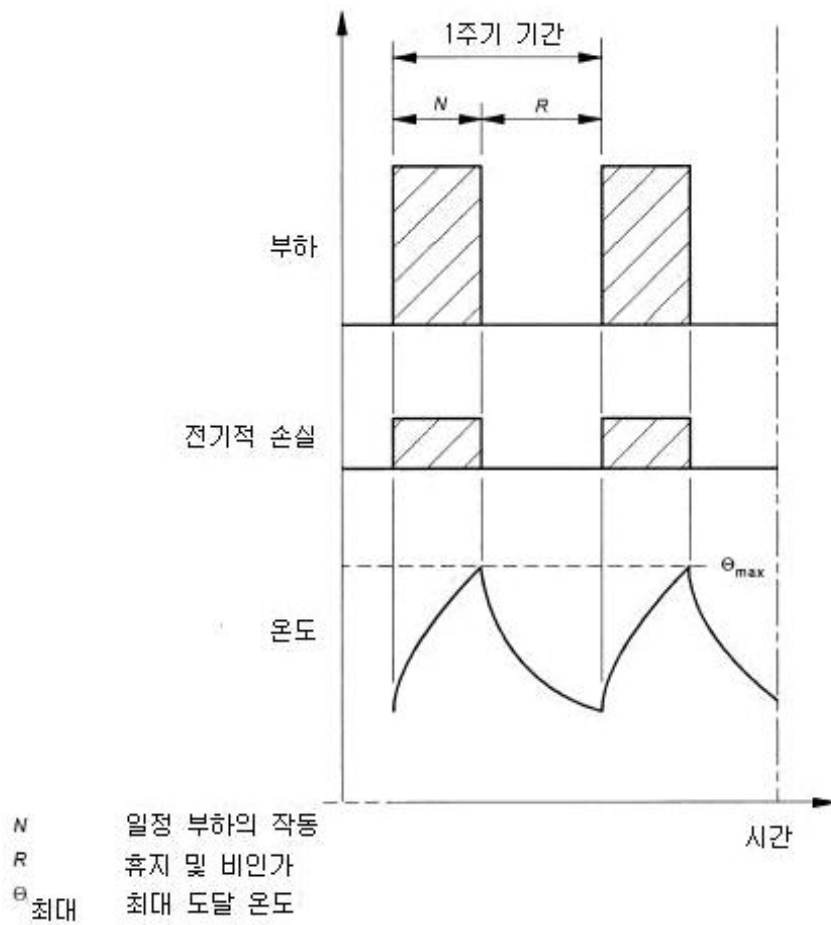


그림 16 - 간헐 운전 주기 - 운전 형식 S3(7.1.16.3 참조)

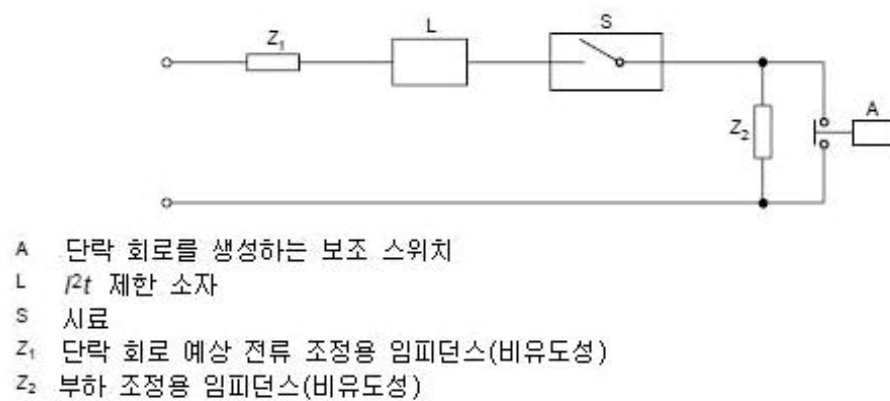
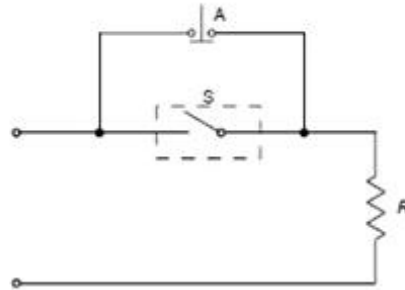
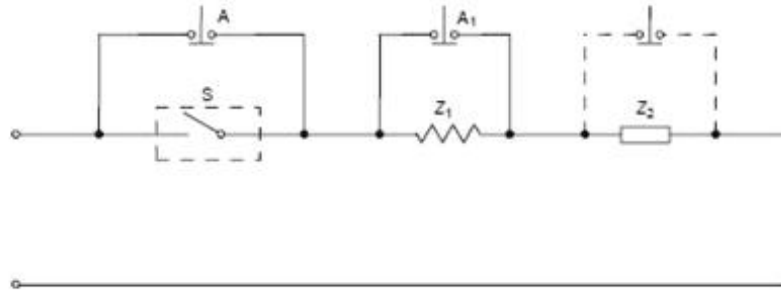


그림 17 - 단락 회로 시험도



- A 스위치 부하 설정용 보조 스위치
 R 전류에 도달하는 저항성 부하
 S 시료

그림 18 - 가열 시험도



부품

- A 스위치 부하 설정용 보조 스위치
 A1 "차단" 전류에 도달하는 보조 스위치
 S 시료
 Z1 "차단" 전류에 도달하는 저항성 부하
 Z2 "단락" 전류용 부하

"단락" 시험 부하는 보조 스위치 A 및 A1을 단락하고 Z2를 조정하여 설정한다.
 "차단" 시험 부하는 보조 스위치 A를 단락하고 보조 스위치 A1을 개방하여 Z1을 조정하여 설정한다.

내구성 시험 동안 보조 스위치 A는 개방한다.

A1은 "단락" 시험 부하를 "차단" 시험 부하로 저감하기 위하여 초기에 단락 및 시료 단락 지연 시간 후 개방한다. 시험 후 시료 S 스위치는 off이며 보조 스위치 A1은 시료의 다음 작동 전에 단락한다.

초기 설정 시험의 지연 시간은 50ms에서 100ms이다. 스위치 부하 전압의 위상각이 구동 요소의 이동으로 다양한 전기 스위치의 시험은 지연 시간을 시험 장치의 구동 구조 작동 속도에 따라 선택하며 A1은 최대 위상각에서 개방한다.

비고: 몇몇 모의실험하는 부하는 예를 들어 12(2)A는 정확한 차단 부하를 설정하기 위하여 추가로 보조 스위치가 필요하다.

그림 19 - 내구성 시험도

부록 A

(규격)

공간 거리 및 연면 거리 측정

예 1에서 11에 규정한 폭 X는 오염도의 함수로 모든 예에 다음과 같이 적용한다:

오염도	폭 X 최소값
1	0.25mm
2	1.0mm
3	1.5mm

조합 연면 거리가 3mm이하이면 최소폭 X는 이 공간 거리의 1/3로 단축한다.

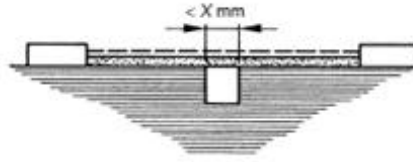
연면 거리 및 공간 거리의 측정 방법은 다음의 예 1에서 11에 나타낸다. 이 예는 간격 및 홈 간 또는 절연 형식 간을 구분하지 않는다.

가정은 다음과 같다:

- 휴지 거리는 규정한 폭 X와 동일한 길이 및 가장 불리한 위치에 배치한 절연 경로로 브리지기 되도록 가정한다.
- 홈 양단 간의 거리는 규정한 폭 X 이상이며 연면 거리는 홈의 윤곽을 따라 측정한다(예 2 참조).
- 서로 관련이 있는 다양한 위치로 가정한 부품 간의 연면 거리 및 공간 거리는 부품의 가장 불리한 위치에서 측정한다.

예 1에서 11의 설명:

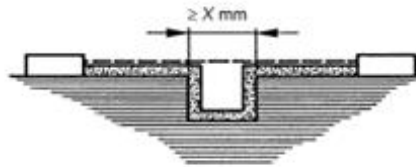
	공간 거리
	연면 거리



예 1

조건: 검토하는 통로는 "X" mm 미만의 폭으로 깊이를 가진 평행 또는 아래로 모이는 측면을 가진 홈을 포함한다.

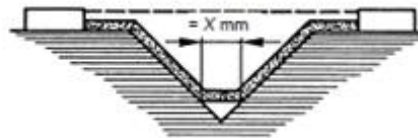
기준: 연면거리 및 공간거리는 표시한 대로 홈의 양단에서 직접 측정한다.



예 2

조건: 검토하는 통로는 "X" mm 이상의 폭으로 깊이를 평행한 측면을 가진 홈을 포함한다.

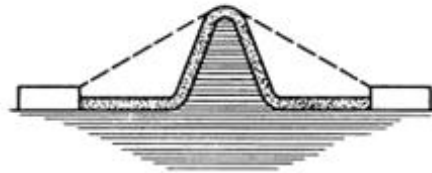
기준: 공간거리는 "가시거리"로 한다. 연면거리의 경로는 홈의 윤곽을 따른다.



예 3

조건: 검토하는 통로는 "X" mm 이상의 폭으로 V형 홈을 포함한다.

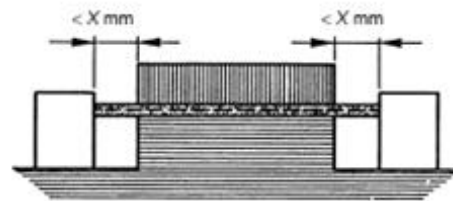
기준: 공간거리는 "가시거리"로 한다. 연면거리의 경로는 홈의 윤곽을 따르지만 홈의 하단이 "X" mm 경로로 "단락 회로"가 된다.



예 4

조건: 검토하는 경로는 둥근 지붕 모양을 포함한다.

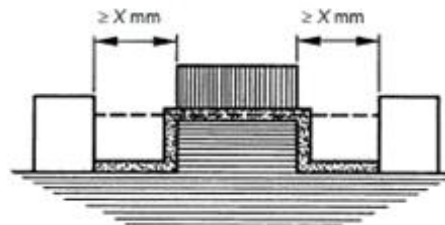
기준: 공간거리는 둥근 지붕 모양의 정상 위의 최단 대기 직접 경로이다. 연면거리 경로는 둥근 지붕 모양의 윤곽을 따른다.



예 5

조건: 검토하는 경로는 각 측면의 폭이 "X"mm 미만인 홈의 비접촉 접합부를 포함한다.

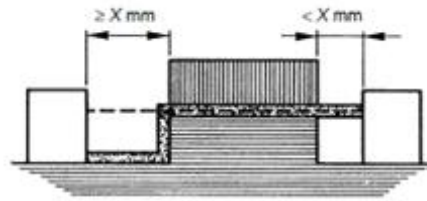
기준: 공간거리 및 연면거리는 나타난 바와 같이 "가시거리"이다.



예 6

조건: 검토하는 경로는 각 측면의 폭이 "X"mm 이상인 홈의 비접촉 접합부를 포함한다.

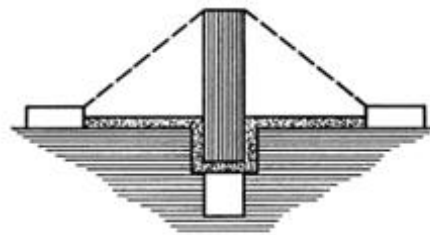
기준: 공간거리는 "가시거리"이다. 연면거리 경로는 홈의 윤곽을 따른다.



예 7

조건: 검토하는 통로는 한 측면에 폭 “X” mm 미만의 홈, 다른 측면에 폭 “X” mm 이상의 홈이 있는 비접착 접합부를 포함한다.

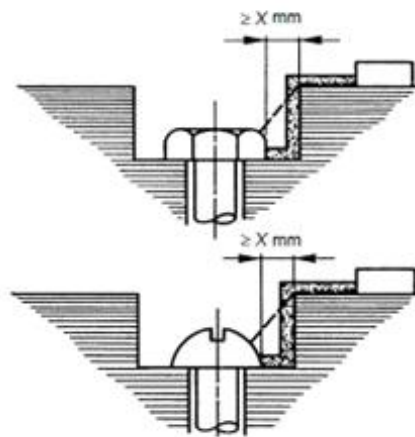
기준: 공간거리 및 연면거리는 나타낸 바와 같이 “가시거리”이다.



예 8

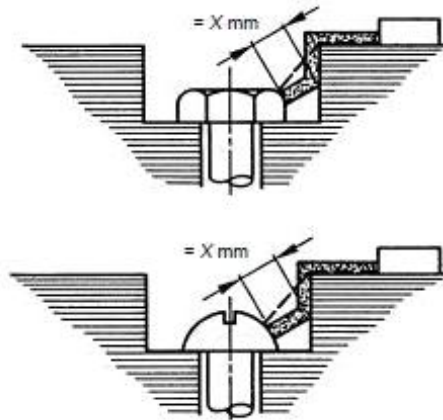
조건: 비접착 접합부를 통한 연면거리는 격벽 위의 연면거리 미만이다.

기준: 공간거리 는 격벽의 정상 위로 최단의 직접 대기 경로이다.



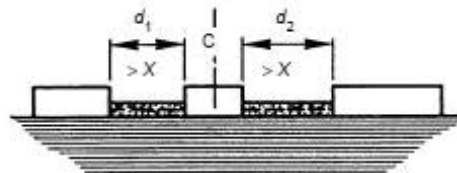
예 9

나사 머리 및 격벽의 휴지 거리는 간의 간격은 고려해도 될 만큼 충분하다.



예 10

나사 머리 및 격벽의 휴지 거리는 간의 간격은 고려해도 될 만큼 충분하지 않다.
거리가 "X"mm 와 동일한 경우 연면거리는 나사에서 격벽까지 측정한다.



예 11

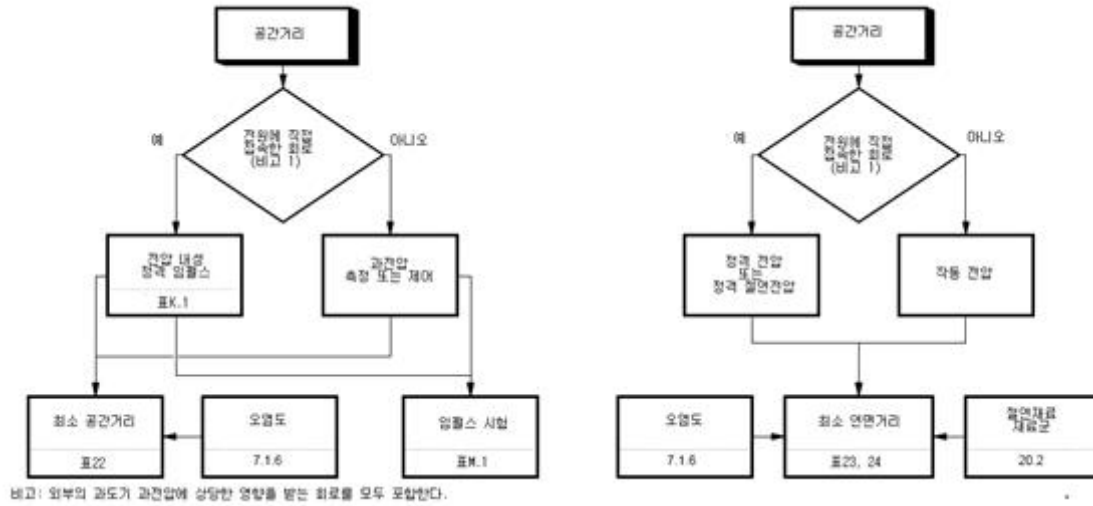
c 변동 부분

공간 거리는 $d_1 + d_2$

연면 거리는 $d_1 + d_2$

부록 B (참고)

공간 거리 및 연면 거리의 치수도



부록 C (공백)

부록 D (규격)

내추적성 시험

내추적성 시험(PTI)은 IEC 60112에 따라 실시된다.

이 규격의 목적을 위하여 다음의 각 항을 적용한다.

a) 3항의 시료에서 첫 단락의 마지막 문장은 적용하지 않는다. 그리고 비고 2 및 3을 6.3의 내추적성 시험에도 적용한다.

비고 만일 스위치의 치수가 작기 때문에 15 mm×15 mm의 표면을 얻을 수 없을 때에는 같은 제작 순서의 특별 시료를 사용해도 된다.

b) 5.4에 규정된 시험 용액 A를 사용한다.

c) 백금 이외 재료의 양극에서 이 시험을 실시한다면 이에 대해 보고한다.

d) 적하 간격의 허용차는 ± 1 초이어야 한다.

e) 6항의 절차에서 6.1에 인용하는 전압은 정상 사용에서 발생이 예상되어 명시한 오염도 및 전압(정격 전압)을 고려해 측정된 연면 거리에 적합하게 이 규격의 표23 또는 표24에 주어진 재료군에 따라 이 규격의 20.2에 정의한 값으로 설정한다. 6.2는 적용하지 않으며 6.3의 내추적성 시험은 시료 5개에 대해 실시한다.

부록 E (공백)

부록 F

(참고)

스위치 적용 지침

F.1 현실적인 사용에서 스위치는 광범위한 전류에 걸쳐 색다른 많은 형태의 회로를 제어하고 있다. 모든 사용 부하에 대해 모든 스위치를 시험하기란 경제적으로 실행 불가능하다. 인증을 위해 실시하는 시험 목적에서 볼 때 사용되는 전형적인 회로를 대표하는 것으로서 표준 시험 회로가 제정되어 있다. 그리고 스위치의 전기적 정격은 표준 회로 조건을 사용하여 증명하게 된다. 아래의 가이드 라인은 어떤 특정한 스위치 정격이 실제 사용에서 회로를 제어하기에 적당한지의 여부를 판정하기 위해 사용할 수 있다.

F.1.1 저항 부하 정격 전류 저항 부하 정격 전류는 역률 0.95 이상인 실질적으로 저항성인 부하를 사용하여 확증한다.

F.1.1.1 저항 부하 정격 전류를 가진 스위치는 다음과 같은 조건을 충족시킬 경우 유도 부하를 제어하는 데 사용할 수 있다.

- 역률은 0.8 이상이며 모터 부하 전류는 스위치의 정격 저항성 부하 전류의 60% 이하이며 쇠도 전류값은 저항성 부하값 이하이다.

- 또는 역률이 0.6이상이며 모터 부하 전류는 스위치의 정격 저항성 부하 전류의 16% 이하이다.

F.1.1.2 저항 부하 정격 전류를 가진 스위치는 텅스텐 필라멘트 전구 부하의 정격 전류가 그 스위치에 대한 저항 부하 정격 전류의 10 % 이하일 경우에 한해 텅스텐 필라멘트 전구 부하를 제어하는 데 사용할 수 있다.

F.1.2 저항성 및/또는 모터 부하 정격 전류 모터 부하 정격 전류는 회로를 닫을 때 역률 0.6인 부하, 그리고 회로를 열 때 역률 0.95인 부하를 사용하여 확증한다.

F.1.2.1 저항 부하 정격 전류와 모터 부하 정격 전류의 양쪽을 가지고 있는 스위치는 저항성 전체 부하에 전체 모터 부하를 더한 조합 부하를 개폐하는 데에는 적합하지 않다. 위의 스위치는 저항성 전류와 정상 모터 전류의 6배와의 토크 합이 저항성 정격 전류 또는 모터 정격 전류의 중에서 큰 쪽을 초과하지 않는다는 조건하에 조합 부하를 개폐하는 데 사용할 수 있다. 이 저항 부하 전류와 모터의 정상 전류와의 벡터 합은 저항성 정격 전류를 초과하면 안된다.

비고 동일 세트의 접점이 가열 소자와 모터 양쪽을 조립한 팬 히터 중에서 한 회로를 제어하는 스위치가 한 예이다.

F.1.2.2 저항 부하 정격 전류와 모터 부하 정격 전류의 양쪽을 가지고 있는 스위치는 정상 텅스텐 필라멘트 부하 전류가 저항성 정격 전류의 10 % 또는 모터 정격 전류의 60 %가 모두 크고, 이것을 초과하지 않는다는 조건하에 텅스텐 필라멘트 전구 부하용으로 사용해도 된다.

F.1.2.3 모터 부하 정격 전류만 가지고 있는 스위치는 다음과 같이 분류할 수도 있다.

- 저항 부하는 모터 부하와 같다고 명시함으로써 7.1.2.2에 의한다.

- 또는 명시된 특정 부하용으로서 7.1.2.5에 의한다.

F.1.3 용량성 및 저항성 조합 정격 부하

비고 음향 및 텔레비전의 무선 수신장치 회로가 한 예이다.

F.1.4 명시된 특정 정격 부하

비고 1 형광등 부하와 역률 0.6 미만인 유도 부하는 한 예이다.

비고 2 기기 중에 부착하여 제출된 스위치는 그 기기의 회로를 사용하여 시험하고 명시된 특정 부하로서 7.1.2.5에 따라 분류할 수 있다.

F.1.5 20mA 이하의 정격 전류

비고 방전관 표시기 및 다른 신호 전구를 제어하는 스위치가 한 예이다.

부록 G
(공백)

부록 H

(참고)

평형 고속 접속 단자부, 암형 커넥터 선택 방법

탭이 달린 스위치를 시험하기 위해 IEC 60760의 치수에 맞는 암형 커넥터를 사용한다.

의심스러울 때에는 그림 8에 일치하는 암형 커넥터를 아래의 시험을 받기 위해 제출한다. 만일 이 시험에 견디었을 경우 동일 생산 품목의 새로운 시료를, 스위치를 시험할 목적으로 사용한다.

6개의 암형 커넥터 시료에 표4에 나타내는 중간 단면적을 가진 도체를 붙인다. 각각의 암형 커넥터에 대해 사용하지 않은 탭을 끼우고 잡아당긴다. 동일한 탭을 다시 5회 끼우고 잡아당긴다. 삽입 및 인장 하중은 축 방향으로 탄력을 주지 말고 가한다. 이 힘은 삽입 및 잡아당길 때마다 측정한다.

삽입 및 인장 하중은 표 H.1에 일치하는 제한값 범위 내에 있어야 한다.

표 H.1 - 평형 고속 접속 단자에 대한 삽입 및 인장 하중

탭의 크기 mm	제1회째 삽입	제1회째 인장			제6회째 인장	
	개개 힘의 최 대값 N	최 대 값 N	최 소 값		최 소 값	
			평 균 N	개 개 N	평 균 N	개 개 N
도금하지 않은 황동 탭과 도금하지 않은 황동 커넥 터	53	44	13	9	9	5
2.8	67	89	22	13	13	9
4.8	80	80	27	18	22	18
6.3	100	80	30	20	30	20
9.5						
도금하지 않은 황동 탭과 주석 도금한 커넥터						
2.8	53	44	13	9	9	5
4.8	67	89	22	13	13	9
6.3	76	76	22	13	18	13
9.5	100	80	40	23	40	23

부록 J
(공백)

부록 K
(규격)

전압 내성 임펄스, 정격 전압 및 과전압 종류

표K.1 - 주 저전압에서 직접 인가하는 스위치의 전압 내성 정격 임펄스

IEC 60038 ¹⁾ 에 따른 전원장치의 공칭전압 V		중성 전압선에 포함되는 교류 또는 직류 공칭전압에서 유도한 최대 전압 V	전압 내성 정격 임펄스 ^{2) 3)} kV		
3상	단상		과전압 종류		
			I	II	III
230/400; 277/480	120-240	50	0,33	0,5	0,8
		100	0,5	0,8	1,5
		150	0,8	1,5	2,5
		300	1,5	2,5	4,0
비고 1: 세부 정보는 IEC 60664-1을 참조한다. 예를 들면 과전압 종류는 2.2.2.1.1을 참조한다.					
비고 2: 일반적으로 기기용 스위치는 과전압 분류 II로 낮추도록 고려한다. 과전압 분류 I은 과도기의 과전압에 대비한 특정 사전 예방책을 기기에 내장하면 적용이 가능하다.					
¹⁾ / 표시는 4선 3상 분배 장치이다. 선간 전압이 더 고압인 경우 더 낮은 선간 전압이다.					
²⁾ 이런 전압 내성 정격 임펄스는 IEC 61140에 따라 설치하는 장치에 사용한다.					
³⁾ 스위치 단자에서 과전압의 발생이 가능한 스위치의 전압 내성 정격 임펄스는 관련 기기 규격 및 제조자의 지침에 따라 사용하는 경우 스위치에 이 값 이상으로 과전압이 발생하지 않는다는 것을 의미한다.					

부록 L (규격)

오염도

마이크로 환경은 절연의 오염 영향을 정의한다. 다만 마이크로 환경을 검토하는 경우 마이크로 환경을 고려한다.

측정한 오염도에 대비해 설계한 스위치 내부의 동봉 또는 봉인으로 인해 더 낮은 오염도에 적합한 공간 거리 및 연면 거리를 사용하도록 허용하여야 한다. 오염을 감소시키는 이화 같은 방법은 스위치에 응축되면 효과가 없다.

작은 공간 거리는 고형물 조각, 먼지 및 물에 완전하게 교락하기도 하므로 최소 공간 거리는 마이크로 환경에 오염이 있는 경우 규정한다.

비고 오염은 습도로 전도성이 된다. 오염된 물, 매연, 금속 또는 탄소 먼지가 발생하는 오염은 원래 전도성이다.

마이크로 환경의 오염도 연면 거리 및 공간 거리를 평가하는 목적을 위하여 마이크로 환경의 3가지 등급의 오염도를 다음과 같이 확립한다.

- 오염도 1: 비오염 또는 건조에만 해당되면 비전도성 오염이 발생된다. 오염 영향이 없다.
- 오염도 2: 가끔 예상되는 응축에 기인하여 일시적으로 전도성이 발생하는 것 이외에는 비전도성 오염만 발생한다.
- 오염도 3: 예상되는 응축에 기인하여 전도성이 되는 전도성 오염 또는 건조 비전도성 오염이 발생한다.

이온 가스 및 금속성 침전에 의한 전도성 오염은 스위치의 아크 약실에서 발생한다. 이러한 오염은 규정한 오염 등급이 없다. 안전성은 17항의 시험 중에 검사한다.

부록 M

(규격)

임펄스 전압 시험

이 시험의 목적은 공간 거리가 규정한 과도기의 과전압에 견디는 것을 검증하는 것이다. 전압 내성 임펄스 시험은 IEC 60060에 규정한 1.2/50us 파형의 전압으로 실시하며 대기에 기인하는 과전압을 모의실험한다. 물론 저전압 장비의 스위치에 기인하는 과전압을 다룬다.

시험은 펄스 간에 1초 이상의 간격으로 각각의 극성을 갖는 3개 이상의 임펄스를 인가한다.

비고 임펄스 발생기의 출력 임피던스는 500W 이하이어야 한다. 시험 회로 양단 부품에 인가하는 시료는 훨씬 더 낮은 출력 임피던스이다.

서지 억제를 시료 내부에서 제공하는 경우 임펄스의 특성은 다음과 같아야 한다:

- 1.2/50us 무부하 전압 파형의 진폭은 표M.1의 값과 같다.
- 8/20us 파형의 해당하는 서지 전류

비고 시험 전압원의 전압 파형은 시료의 서지 억제기 장착 여부에 적용이 가능하다. 시료에서 서지 억제기를 제공하면 임펄스 전압 파형은 삼각파이지만 시험 후 시료는 다시 정상적으로 작동하는 조건이어야 한다.

시료가 서지 억제기를 제공하지 않고 임펄스 전압에 견디려면 파형이 상당히 왜곡된다.

표M.1 - 해수면의 공간 거리 검증 시험 전압

전압 내성 정격 임펄스 $\hat{U}$ kV	해면의 임펄스 시험 전압 $\hat{U}$ kV
0,33	0,35
0,5	0,55
0,8	0,91
1,5	1,75
2,5	2,95
4,0	4,8
6,0	7,3

비고 1: 공간거리를 시험하는 경우 조합한 절연 고형물에 시험 전압을 인가한다. 표M.1의 임펄스 시험 전압은 전압 내성 정격 임펄스를 고려하여 증가하며 고형물 절연은 이에 따라 설계한다. 이 것은 고형물 절연의 임펄스 내성 능력의 증가를 초래한다.

비고 2: 시험은 정격 전압 내성 임펄스에 부합하는 시험 전압을 2000m 고도(80kPa) 및 20 °C 에 해당하는 값으로 압력을 조정하여 실시한다. 여기서 고형물 절연은 해수면에서 시험하는 경우 요구사항과 동일하게 견디지 않아도 된다.

비고 3: 공간거리의 절연내력에 관한 영향 계수(공기압, 고도, 온도, 습도)를 고려하는 설명은 IEC 60664-1의 4.1.1.2.1.2 에 주어진다.

부록 N (규격)

고도 교정계수

표22에 주어진 치수는 해면 위로 2000m 이상의 고도에 유효하며 2000m 이상의 고도에서 공간 거리는 다음과 규정한 고도 교정 계수를 곱셈한다.

표N.1 - 고도 교정 계수

고도 m	정상 기압 kPa	공간거리에 계수 곱셈
2 000	80,0	1,00
3 000	70,0	1,14
4 000	62,0	1,29
5 000	54,0	1,48
6 000	47,0	1,70
7 000	41,0	1,95
8 000	35,5	2,25
9 000	30,5	2,62
10 000	26,5	3,02
15 000	12,0	6,67
20 000	5,5	14,50

부록 P (규격)

견고한 인쇄 기판 조립품의 도포 형식

A형식 도포: 오염도 1로 도포한 인쇄 배선 도체 간의 공간 환경을 개선하여 오염에 대비한 보호만 제공한다. 20.1 및 20.2의 공간 거리 및 연면 거리 요구 사항은 도포한 인쇄 기판 조립품에 적용한다.

B형식 도포: 20.1 및 20.2의 공간 거리 및 연면 거리 요구 사항이 도포한 도체 간에 적용되지 않도록 고형물 절연으로 도체를 봉인하여 오염 및 절연에 대비하는 보호를 제공한다.

비고 1 도포는 하나 또는 두 개의 전도부를 다루는 경우 양단 간 공간 거리의 80% 이상이 합해진 두 개의 전도부 간에 효과적이다. 결과적으로 몇몇 도포한 견고성 인쇄 기판 조립품은 도포하지 않은 동일한 견고성 인쇄 기판 조립품과 비교하여 더 높은 전압의 사용이 가능하거나 또는 전도부 간의 공간 거리 및 연면 거리가 단축된다.

비고 2 20.1 및 20.2에 따른 공간 거리 및 연면 거리의 요구 사항은 견고한 인쇄 기판 조립품의 도포하지 않은 모든 부분 및 도포한 전도부 간에 적용한다.

부록 Q (규격)

도포한 인쇄 기판의 절연 거리 측정

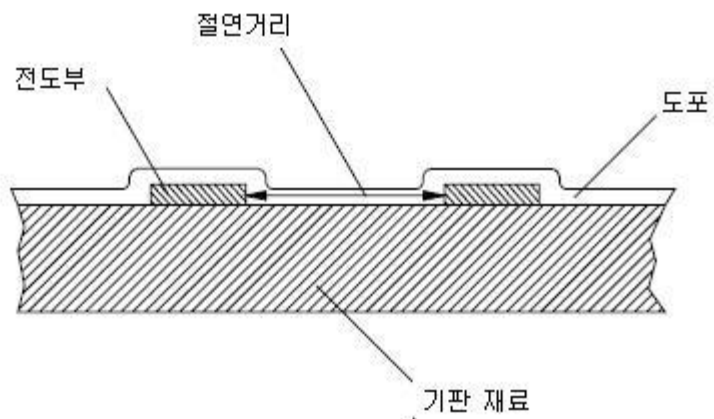


그림 Q.1 - 절연 거리 측정

절연 거리는 기판 재료의 도포 상태에서 측정한다.

부록 R

(규격)

정기 시험

R.1 도입 표준 정기 시험은 100 %의 기초적 검출이 안전을 위해 반드시 고려되어야 하는 상황으로 규정한다.

R.2 일반 고려사항 스위치가 관련 시험을 통과하지 못하는 경우, 보정 작업을 취한다.

R.3 감소하는 공간 거리의 상황에서 수행되는 정기 시험 표 22에 주어진 값보다 작은 기본 또는 기능 절연을 위한 공간 거리는 부록 M의 시험을 이용하여 정기 시험으로 확인하여야 한다.

R.4 코드 스위치 및 독립적으로 설치한 스위치에 수행되는 정기 시험 다음의 시험은 코드 스위치(IEC 61058-2-1) 및 독립적으로 설치한 스위치(IEC 61058-2-4)로 수행하여야 한다.

- 접지 연속성은 10.4에 따라 시험하지만, 시험 전류가 10 A보다 작아서는 안된다. 이 시험은 측정을 위해 요구되는 기간 동안 수행한다.
- 연성 케이블로 만든 비교환용 스위치에서 유전 강도는 습기 처리를 제외하고 15항을 따라 시험한다. 이 시험은 스위치의 접근할 수 있는 금속 부분과 충전 부분 사이에서 적용된다. 이 시험은 표 12에 규정한 값에서 1초 동안 수행한다.

부록 S (참고)

표본 시험

S.1 도입 부록 S는 공표된 방법으로 일정하게 수행하는 표준의 유형 시험 이후에 만들어진 생산품을 확인하는 수단인 지침을 제공한다. 이 부록의 규정 이외의 시험 계획은 동일한 목적을 만족시키도록 정의하면 사용해도 된다.

S.2 일반 고려 사항 이 부록에 규정한 시험은 생산품 검사 시험 계획의 부분으로 고려한다. 생산품 시험은 스위치의 생산이 진행되는 동안 적용한다.

스위치가 관련된 시험을 통과하지 못하는 경우, 보정 작업을 취한다.

S.3을 따르는 시험은 서류로 된 절차를 따라서, 생산 라인에서 무작위로 추출한 표본으로 검사한다. 필요한 경우, 이 시험에 사용한 시험과 표본 비율의 성질과 빈도는 다음에 의해 영향 받는다.

- 생산품의 구성
- 사용된 제어 시스템의 품질,
- 그리고 제조된 생산품이 품질

만약 대안 시험 방법이 동일하게 나타난다면, 시험은 유형 시험과 결합하여 적용한 시험과 다른 시험 방법으로 수행한다.

사용된 제어 시스템의 품질은 제조 및 생산 시스템에 적용하는 ISO 9000 제어 시스템의 품질의 요소를 포함하여야 한다. 제어 시스템의 품질에 대한 요구 사항은 다른 방법을 적용할 수도 있다.

S.3 시험

S.3.1 다음의 시험은 모든 스위치 유형 또는 스위치 그룹의 생산품, 독립적인 것에서 표본 계획의 부분에 적용한다.

- 8항에 따른 표지 내용의 확인, 그리고 8.9에 따른 표지 내구성

비고 이 시험은 진행중인 적합성이 발견되는 경우 생략할 수 있다(주물을 사용하는 경우, 에칭 또는 유사한 과정의 경우).

- 습기 처리를 제외한 15항을 따르는 절연내력 시험

비고 시험은 적합성이 진행 중이면 생략한다(예를 들면 설계)

S.3.2 절차에 명시된 기간 안에 다음의 시험을 주어진 순서로 수행하여야 한다.

- 15항에 따른 절연내력 시험
- 16.2에 따른 접점 및 단자의 온도 상승 시험
- 17항에 따른 내구성 시험

이 시험은 개별 스위치 유형으로 수행한다. 스위치 유형은 부록 T에 따라 스위치 군에서 선택한다. 시험 표본의 수는 이 규격의 표1에 따른다. 이것들은 부록 T를 따라서 스위치 군 안으로 포함될 수 있다. 그리고 시험은 부록 T에 따라 선택된 표본으로 수행한다. 부록 T는 스위치 유형을 분류하여 이 목적의 스위치 군으로 만드는 예시 시스템을 제공한다. 다른 분류 시스템도 이 목적에 적합하다.

S.3.3 절차에 규정된 기간 안에, 21항에 따른 글로 와이어 시험 및 볼 압력 시험과 부록 D에 따른 내추적성 시험은 다양한 스위치 구조로 표현되는 재료 및 생산되는 재료의 표본으로 수행한다. 그러나 동일한 가동되지 않은 재료, 주물 및 과정이 유형 시험으로 사용되었다는 것을 다른 방식으로 증명한다면 이러한 시험을 적용하지 않는다. 이것은 주조의 검증 프로그램의 일부분으로 이루어질 수

있다. 이런 시험은 생산품 시험 부분이라기보다는 내부 검사 부분이다.

부록 T (참고)

스위치 군

T.1 도입 부록 T는 스위치 유형을 S.3.2에 규정된 시험과 관련 있는 스위치 군으로 분류하는 예시 시스템을 제공한다. 다른 분류 시스템이 이 목적에 적절할 수도 있다. 이 부록에 사용된 “스위치 군”은 구조와 수행이 서로 다른 것을 대표하는 여러 가지 스위치 유형의 단순 분류를 지칭한다.

T.2 일반 사항 스위치 유형은 스위치 군에 대해서 대부분의 엄격한 경우가 각 경우의 시험이 수행되는 것으로 표현될 수 있는 것과 같은 방식으로 스위치 군으로 분류된다.

다른 방도로, 스위치 군이 다른 정격을 가진 스위치 유형을 포함하는 경우, 이 스위치는 생산품의 체적에 비례하여 시험을 선택하여야 하고, 선택된 스위치 유형의 엄격한 정격으로 각 경우에 시험하여야 한다.

스위치 군은 다음의 변수를 포함한다.

- 다음을 가지는 스위치에 대한 다른 전기 정격
 - 지름, 두께, 접점 재료를 제외한 동일한 기본 접점 구조
 - 내부 접점, 기저부 및 구동기의 동일한 특성, 그리고
 - 동일한 극 수
- 단자 및 구동기 구조와 같은 외부 부분이 다른 것.
- 단방향, 양방향 및 다방향 유형
- 일반적으로 열려 있거나 닫혀 있는 스위치의 탄력 유형
- 다음의 조건하에서 다른 접점 구조 : 지름, 두께, 접점 재료를 제외하고, 같은 기본 접점 구조를 사용하는 동일한 또는 다른 전기 정격을 가지는 스위치는 같은 내부 접점의 특성, 기저부 및 구동기, 동일한 극 수를 가지는 스위치를 제공하는 스위치 군에 포함된다.
- 전기 정격이 동일하고, 내부 접점, 기저부 및 구동기가 유사한 특성을 가지는 단극, 이중극, 다극 유형 등
- 전기 정격의 다른 조합, 온도 및 동일한 구조의 동작 주기 수

T.3 시험에서 스위치 군 내부의 스위치 선택에 대한 지침

T.3.1 단방향/양방향 또는 동일한 스위치 군 내의 탄력 스위치: 선택은 가능한 원칙으로 구성된다.

T.3.2 동일한 스위치 군에서 극의 개수가 다른 경우: 선택은 생산품의 체적에 비례하여 교대한다.

T.3.3 동일한 구조 내에서 동일한 전기 정격에 대한 다른 작동 주기 정격 및 전기적, 온도, 동작 주기 정격 등의 다른 조합들: 각 유형에 관련된 생산품 체적에 비례하여 교대로 선택한다.

T.3.4 동일한 스위치 군에서 동일한 접점을 가지나 다른 전기 정격인 경우: 만약 스위치 군이 다양한 정격을 가진다면, 각 유형에 관련된 생산품의 체적에 비례하여 교대로 선택한다. 내구성 시험은 각 시간에 선택된 접점에 최대 적용할 수 있는 전압을 인가하여 최대 전압 및 암페어 정격에서 수

행하여야 한다. 온도 상승 시험은 각 시간에 선택된 스위치 유형에 최대한로 적용할 수 있는 전류 정격을 인가하여 수행하여야 한다.

T.3.5 동일한 스위치 군의 다른 접점 및 다른 정격: 시험하는 스위치 형식의 선택은 사용하는 각각의 접점 형식의 생산품 체적을 기준으로 하여 교대로 선택한다. 내구성 시험은 각 시간에 선택된 접점에 최대한로 적용이 가능한 전압의 최대 전압 및 암페어 정격에서 수행하여야 한다. 온도 상승 시험은 각 시간에 선택된 접점 유형에 최대한로 적용할 수 있는 전류 정격을 인가하여 수행하여야 한다.

T.3.6 동일한 스위치 군에서 대등한 전기 정격(예를 들어, 같은 다른 전압 및 암페어 정격을 가지는 볼트-암페어 정격): 선택은, T.3.4에 명시한 스위치 군에서 최대 정격을 고려하여, 생산품의 체적을 기초로 하여 교대로 선택하여야 한다.

부록 U

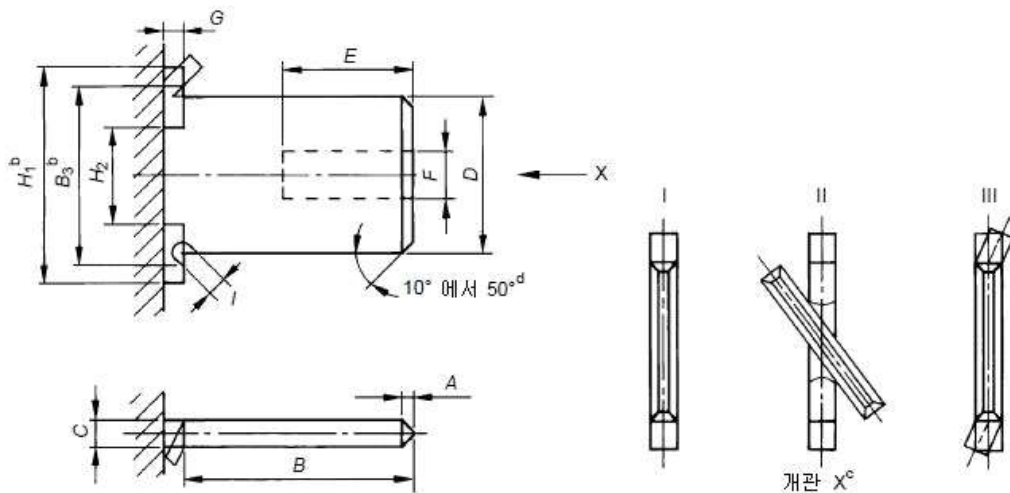
(규격)

스위치의 탭 형성부 치수

U.1 스위치의 탭 형성부는 그림 U.1에 따른 치수를 준수하여야 한다.

U.2 탭은 빗장의 추가 회전 멈추개가 있기도 하다. 둥근 오목 회전 멈추개, 사각 오목 회전 멈추개 및 구멍 회전 멈추개는 그림 U.1에 표시한 대로 탭의 중심선을 따라 “EF” 구간에 위치한다.

U.3 비반전 접속 규정은 그림 U.1의 표시 대로 탭의 중심선을 따라 “EF” 구간에 위치한다.



탭 치수 e

단위: mm

공칭 크기 mm	A (필수) 최대	B (필수) 최소	C (필수) +0,04 -0,03	D (필수) +0,1 -0,1	E 추가 최대	F 추가 최대	G (필수) 최소	H ₂ 추가 최소	I (추가) 지름 최대
2,8 × 0,5 ^a	1,3	7,0	0,5	2,8	3,2	1,7	0,6	1,3	1,0
2,8 × 0,8	1,3	7,0	0,8	2,8	3,2	1,7	0,6	1,3	1,0
4,8 × 0,5 ^a	1,3	6,2	0,5	4,7	4,3	1,7	0,6	2,8	1,0
4,8 × 0,8	1,3	6,2	0,8	4,7	4,3	1,7	0,6	2,8	1,0
6,3 × 0,8	1,3	7,8	0,8	6,3	5,7	2,5	0,6	2,8	1,3
9,5 × 1,2	1,3	12,0	1,2	9,5	6,5	2,5	0,6	2,8	1,8

^a 공칭 크기 2,8 × 0,5 및 4,8 × 0,5는 신규 설계에 권장하지 않는다.
^b 치수 “B₃” 및 “H₁”은 규정하지 않는다.
^c 개관 “X”는 I) 및 II) 예의 다양하게 가능한 고정 방법을 나타낸다.
^d 탭의 종단은 암형 커넥터의 적용을 쉽게하는 형상이다.
^e 그림 U.1의 치수에 따라 제작한 탭은 IEC 60760에 따라 제작한 암형 커넥터에 적합하다. 밀어 켜기 및 당겨 끄기 힘은 부록 H(참고)를 참조한다.

그림 U.1 - 평형 고속 접속 단자부의 탭

부록 V

(참고)

무인 기기의 비정상 내열성 요구 사항 및 시험 ⁷⁾

V.1 무인 기기의 비정상 내열성 요구 사항 및 시험 무인으로 작동하는 기기는 IEC 60335-1의 30.2.3.1 및 30.2.3.2에 규정한 대로 시험한다. 다만 다음과 같은 사항에는 적용하지 않는다.

- 납땜 접속으로 지지하는 부품
 - IEC 60335-1:2001의 19.11.1에 규정한 저전력 회로의 접속을 지지하는 부품
 - 인쇄 회로 기판에 실장하는 작은 부품에의 접속
- 그리고 이런 접속의 3mm 이내에 있는 부품이다.

비고 1 작은 부품의 예는 주 전원에 직접 접속하지 않는 정류기, 트랜지스터, 저항기, 유도기, 내장 회로 및 용량기이다.

정상 작동 중에 0.2A 이상의 전류가 흐르는 접속을 지지하는 비금속 재료 부품, 그리고 이와 같은 접속에서 3mm 거리 이내에 있는 비금속 재료 부품은 850℃의 가혹성 시험과 함께 IEC 60695-2-11의 글로 선 시험을 실시한다. 다만 IEC 60695-2-12에 따른 850℃ 이상의 글로 선 가연성 지수를 갖는 부류의 재료 부품은 글로 선 시험을 실시하지 않는다. 글로 선 가연성 지수가 해당 부품 두께의 $\pm 0.1\text{mm}$ 이내 두께를 갖는 표본으로 적합하지 않으면 시험 표본은 해당 부품에 비해 더 두껍지 않도록 IEC 60695-2-12에 규정한 가장 근접한 우선값과 동일한 두께를 가져야 한다.

비고 2 IEC 60695-2-12의 우선값은 0.75mm $\pm$ 0.01mm, 1.5mm $\pm$ 0.1mm 및 3.0mm $\pm$ 0.2mm이다.

비고 3 스위치의 접점과 같은 부품의 접점은 접속으로 간주한다.

비고 4 글로 선의 선단은 접속에 근접한 부품에 적용한다.

물론 IEC 60335-1:2000의 부록 E의 지침 불꽃 시험을 실시하는 작은 부품 또는 분류하는 시험 표본이 기기의 해당 부품에 비해 더 두껍지 않으면 IEC 60695-11-10에 따른 V-0 또는 V-1 재료 분류의 작은 부품에는 글로 선 시험을 하지 않는다.

비고 5 작은 부품은 IEC 60695-4에 정의한 바와 같다.

비금속 재료가 통전부 접속과 3mm 이내이지만 다양한 재료로 접속을 차폐하면 IEC 60695-2-11의 글로 선 시험은 차폐 재료 위치에 차폐 재료를 끼워 글로 선 선단을 적용하여 해당하는 온도에서 실시하며 차폐 재료에 직접 적용하지 않는다.

⁷⁾ IEC 60335-1(2001)의 4차 개정판으로 개정안 1(2004) 및 개정안 2(2006)을 포함한다.

통전부 접속을 지지하는 비금속 재료 부품, 그리고 이와 같은 접속에서 3mm 이내에 있는 비금속 재료 부품에는 IEC 60695-2-11의 글로 선 시험을 실시한다. 다만 글로 선 시험은 다음과 같은 온도 이상의 IEC 60695-2-13에 따른 글로 선 점화 온도를 갖는 부류의 재료 부품에는 실시하지 않는다.

- 정상 작동 중 0.2A 이상의 전류를 통전하는 접속은 775℃
- 기타 접속은 675℃이다.

글로 선 점화 온도를 해당 부품 두께의 $\pm 0.1\text{mm}$ 이내 두께인 표본에 적용이 가능하지 않으면 시험 표본은 해당 부품에 비해 더 두껍지 않게 IEC 60695-2-13에 규정한 가장 근접하는 우선값과 동일한 두께이어야 한다.

비고 6 IEC 60695-2-13의 우선값은 $0.75\text{mm} \pm 0.01\text{mm}$, $1.5\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ 및 $3.0\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 이다.

전류 통전 접속의 3mm 이내에 있는 비금속 재료를 다양한 재료로 접속으로부터 차폐를 하여도 IEC 60695-2-11의 글로 선 시험은 차폐 재료 위치에 차폐 재료를 끼워 글로 선 선단을 적용하여 해당하는 온도에서 실시하며 차폐 재료에 직접 적용하지 않는다.

IEC 60695-2-11의 글로 선 시험을 실시하면 온도는 다음과 같다.

- 정상 작동 중 0.2A 이상의 전류를 통전하는 접속은 750°C
- 기타 접속은 650°C 이다.

비고 7 스위치의 접점과 같은 부품의 접점은 접속으로 간주한다.

비고 8 글로 선의 선단은 접속에 근접한 부품에 적용한다.

IEC 60695-2-11의 글로 선 시험에 견디는 부품이어도 2초 이상 지속적으로 불꽃을 발생하는 시험 중에 이 부품 및 인접 부품은 다음과 같은 추가 시험을 한다. 20mm 지름 및 50mm 높이의 수직 원통 외부 표면에 상기의 접속을 하는 부품은 IEC 60335-1:2001의 부록 E 지침 불꽃 시험을 실시한다.

다만 IEC 60335-1:2001의 부록 E 지침 불꽃 시험에 부합하는 불꽃 장벽으로 차폐한 부품은 시험하지 않는다.

기기의 해당 부품에 비해 더 두껍지 않은 부류의 시험 표본을 사용하는 IEC 60695-11-10에 따른 V-0 또는 V-1 재료 분류의 부품에는 지침 불꽃 시험을 실시하지 않는다.

참고 문헌

IEC 60335-1:2001, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 60695-4, *Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests for electrotechnical products*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

해설 1 전기용품안전기준의 한국산업표준과 단일화의 취지

1. 개요

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

2. 배경 및 목적

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

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

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

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

3. 단일화 방향

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

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

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

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

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

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

4. 향후

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

아울러 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산

업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 한다.

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

해설 2 전기용품안전기준의 추가대체항목 해설

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

심 의 : 전기기기용 스위치 분야 전문위원회

구	분	성 명	근 무 처	직 위	
(위	원	장)	이광재	순천향대학교	교 수
(위	원)	손진근	경원대학교	교 수	
		이윤무	아남르그랑(주)	팀 장	
		주효상	제일전기공업(주)	대 리	
		이대훈	한국환경산업기술원	위 원	
		방선배	한국전기안전공사	선 임	
		유찬세	전자부품연구원	책 임	
		이동제	대한전기협회	실 장	
		이동준	한국전기연구원	선 임	
		손영석	한국제품안전협회	대 리	
		박갑수	한국산업기술시험원	선 임	
		지창용	한국기계전기전자시험연구원	책 임	
		김우성	한국화학융합시험연구원	계 장	
		신동희	국가기술표준원 전자정보통신표준과	연구관	
(간	사)	김원석	국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과	연구사	

원안작성협력 : 시험 인증기관 담당자 연구포럼

구	분	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)		지창용	한국기계전기전자시험연구원	책 임
(참여연구원)		김우성	한국화학융합시험연구원	계 장
		박갑수	한국산업기술시험원	선 임
		구기모	한국기계전기전자시험연구원	연구원
		김원석	국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과	연구사

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

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

KC 61058-1 : 2015-09-23

Switches for appliances

- Part 1: General requirements

ICS 33.200

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



산업통상자원부 국가기술표준원

Korean Agency for Technology and Standards

Ministry of Trade, Industry & Energy

주소 : (우) 369-811 충북 음성군 맹동면 이수로 93

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

