KC 60309-1

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 4.1 2005-12

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

산업용 플러그, 콘센트 및 커플러

제1부 : 일반 요구사항

Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes,

Part 1 : General requirements

KATS 국가기술표준원

http://www.kats.go.kr

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황 ····· 1
서 문 ····· 2
1 적용 범위 (Scope) ····· 3
2 정 의 (Definitions) ····· 3
3 인용 표준 (Normative references) ····· 5
4 일반 사항 (General) ····· 6
5 표준 정격 (Standard ratings) ····· 7
6 분 류 (Classification) ····· 8
7 표 시 (Marking) ····· 8
8 치 수 (Dimensions) ····· 11
9 감전에 대한 보호 (Protection against electric shock) ····· 11
10 접지 장치 (Provision for earthing) ····· 12
11 단자 및 말단 (Terminals and terminations) ····· 13
12 인터로크 장치 (Interlocks) ····· 22
13 고무와 열가소성 재료의 내노화성 (Resistance to ageing of rubber and thermoplastic material) ····· 23
14 일반 구조 (General construction) ····· 23
15 콘센트의 구조 (Construction of socket-outlets) ····· 24
16 플러그와 접속기의 구조 (Construction of plugs and connectors) ····· 25
17 기기용 인렛의 구조 (Construction of appliance inlets) ····· 26
18 보호 등급 (Degrees of protection) ····· 27
19 절연 저항과 내전압 (Insulation resistance and dielectric strength) ····· 27
20 차단 용량 (Breaking capacity) ····· 29
21 정상 작동 (Normal operation) ····· 30
22 온도 상승 (Temperature rise) ····· 32
23 유연성 케이블 및 연결 (Flexible cables and their connection) ····· 34
24 기계적 강도(Mechanical strength) ····· 37
25 나사, 도전부 및 접속 (Screws, current-carrying parts and connections) ····· 40
26 연면 거리, 공간 거리 및 절연물을 통한 절연 거리(Creepage distances, clearances and distances through sealing compound) ····· 42
27 내열성, 내화성 및 내트래킹성 (Resistance to heat, fire and tracking) ····· 43
28 내부식성 및 내식성 (Corrosion and resistance to rusting) ····· 44
29 조건부의 단락 회로 내전류 시험 (Conditional short-circuit current withstand test) ····· 45
30 전자기 적합성 (Electromagnetic compatibility) ····· 46

부속서 A ····· 63
부속서 B ····· 69

해 설 ····· 70

해 설 1 ····· 90
해 설 2 ····· 92

전기용품안전기준 제·정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2000-54호(2000.04.06)
개정 기술표준원 고시 제2003-1060호(2003.09.01)
개정 기술표준원 고시 제2006-943호(2006.12.27)
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0421호(2014. 9. 3)
개정 국가기술표준원 고시 제2015-383호(2015. 9. 23)

부 칙(고시 제2015-383호, 2015.9.23)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

전기용품안전기준

산업용 플러그, 콘센트 및 커플러
제1부 : 일반 요구사항

Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes
Part 1 : General requirements

이 안전기준은 2005년 12월 제4.1판으로 발행된 IEC 60309-1(Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes, Part 1 : General requirements)를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60309-1(2008.11)을 인용 채택한다.

KC 60309-1:2008

플러그, 콘센트 및 커플러 제1부: 일반요구사항

Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes - Part 1: General requirements

1 적용 범위

이 표준은 산업용 옥내/옥외의 250 A 이하의 정격 전류, 직류/교류 690 V 이하의 정격 전압 및 500 Hz 이하의 주파수를 갖는 플러그 및 콘센트, 케이블 커플러 및 기기용 커플러에 적용한다.
표준 정격 목록은 그 밖의 정격을 배제하기 위한 것이 아니다.
이 표준은 플러그 및 콘센트, 케이블 커플러 및 기기용 커플러(이하 조립품으로 칭함.)에 적용된다. 이 조립품은 일반적으로 주위 온도가 - 25 ℃에서 + 40 ℃의 범위의 구리나 구리합금의 케이블에만 접속된다.
이 표준은 정격전류를 Ⅰ종은 16 A 이하이고 Ⅱ종은 20 A 이하인, 무나사형 단자나 절연 물관통단자를 내장한 조립품에 적용한다.
건축 현장에서 사용되는 농업, 상업 및 가정용 조립품에 대해서 적용된다.
전기 설비에 설치되고 고정되는 콘센트 및 기기용 인렛에 대해서도 이 표준을 적용한다. 이 표준은 또한 초저전압 설비에서 사용되는 조립품에도 적용된다.
이 표준은 주로 가정용 및 이와 유사한 용도의 조립품에는 적용되지 않는다.
선박용이나 폭발이 발생하기 쉬운 장소 등의 특별한 곳에서 사용되는 것은 추가 요구 사항이 필요하다.

2 정 의

전압과 전류의 용어는 직류나 교류 실효값(r.m.s)을 의미한다. 이 표준은 다음의 정의가 적용된다.
조립품에 대한 응용은 그림 1에 나타나 있다.

2.1 플러그와 콘센트 (plug and socket-outlet)

유연성 케이블을 고정된 전선에 연결할 수 있는 매개체. 두 부분으로 구성된다.

2.11 콘 센 트 (socket-outlet)

고정된 전선이나 기기의 병합에 장착되기 위한 부분. 콘센트는 절연 변압기 등의 출력 회로에 합쳐질 수도 있다.

2.1.2 플 러 그(plug)

기기나 접속기에 연결되는 유연성 케이블에 직접 연결되거나 합쳐지는 부분

2.2 케이블 커플러 (cable coupler)

두 개의 유연성 케이블을 연결할 수 있는 매개체. 두 부분으로 구성되어 있다.

2.2.1 커넥터 (connector)

전원에 연결되는 하나의 유연성 전선으로 연결되거나 합쳐지는 부분

비고 일반적으로, 접속기는 콘센트처럼 같은 접촉 배열을 갖는다.

2.2.2 플러그 (plug)

기기나 접속기에 연결되는 하나의 유연성 전선로 연결되거나 합쳐지는 부분

비고 케이블 커플러의 플러그는 “플러그와 콘센트”의 플러그와 동일하다.

2.3 기기용 커플러 (appliance coupler)
기기에 유연성 케이블을 연결하기 위한 매개체. 두 부분으로 구성되어 있다.
2.3.1 접속기 (connector)
전원에 연결되는 하나의 유연성 케이블로 연결되거나 합쳐지는 부분
비고 일반적으로 기기용 커플러의 접속기는 케이블 커플러의 접속기와 동일하다.
2.3.2 기기용 인렛 (appliance inlet)
기기나 부착되는 것에 결합되거나 부착되는 부분
비고 일반적으로 기기용 인렛은 플러그와 같은 접촉 배열을 갖는다.
2.4 재결선형 플러그 또는 접속기(rewirable plug or connector)
유연성 케이블이 교체되도록 되어 있는 구조의 조립품
2.5 일체형 플러그 또는 접속기(non-rewirable plug or connector)
유연성 케이블을 영구히 쓸모 없게 만들지 않고서는 조립품에서 분리될 수 없는 구조의 조립품
2.6 기계식 개폐 장치(mechanical switching device)
분리된 접촉으로 하나 또는 그 이상의 전기 회로를 열거나 닫도록 설계된 개폐 장치
2.7 스위치 부착 형 콘센트(switched socket-outlet)
콘센트 접촉으로부터 전원을 분리하기 위해 개폐 장치와 연결되는 콘센트
2.8 결합 개폐 장치(integral switching device)
이 표준에 의해 적용되는 조립품의 일부처럼 구성 되어 있는 기계식 개폐 장치
2.9 인터로크 장치 (interlock)
플러그의 접촉을 콘센트나 접속기와 연결되기 전에 전기적 또는 기계적으로 해당 충전부에서 보호하고 동작 부분에 접촉되었을 때 끊어지기 전에 플러그를 보호하거나 분리 되기 전에 접촉을 차단하는 장치
2.10 유지 장치(retaining device)
알맞은 배열일 때, 그 위치에서 플러그나 접속기를 유지하고 의도하지 않았던 끊김을 막기 위한 기계식 장치
2.11 정격 전류(rated current)
제조자의 조립품에 할당된 전류
2.12 절연 전압(insulation voltage)
제조자의 조립품에 할당되고 내 전압 시험과 공간 거리, 연면 거리가 알려진 전압
2.13 정격 전압(rated operating voltage)
조립품에 사용되는 전원의 공칭 전압
2.14 기초 절연(basic insulation)
해당 조립품의 기능과 감전에 대해 필요한 절연
2.15 부가 절연(보호 절연)[supplementary insulation(protective insulation)]
기초 절연에 추가되어 기초 절연이 파괴될 때 감전에 대해 보호를 확실히 하기 위한 독립적인 절연
2.16 이중 절연(double insulation)
기초 절연과 부가 절연 양쪽을 다 포함한 절연
2.17 강화 절연(reinforced insulation)
이중 절연에서의 감전에 대한 같은 정도의 보호를 제공하는 기계적, 전기적 특성으로 개선된 기초 절연
2.18 단 자(terminal)
조립품의 도선의 연결을 제공하는 도전 부분

2.18.1 기둥형 단자(pillar terminal)
도선이 홀이나 구멍에 삽입되는 단자로 나사의 대 하부에 이것이 고정된다. 고정 압력은 나사의 대로 직접 가해지거나 중간 클램핑 도구로 나사의 대로 압력이 가해진다 (그림 14a 참조).
2.18.2 나사 단자 (screw terminal)
나사 머리 밑의 도선이 고정되는 단자. 고정 압력이 나사의 머리로 바로 가해지거나 와셔, 클램핑 판 또는 반-펼침 장치 같은 중간 부분을 거쳐 가해진다(그림 14b와 14c 참 조).
2.18.3 스터드 단자(stud terminal)
너트 밑의 도선이 고정되는 단자. 고정 압력이 알맞은 모양의 너트에 직접 가해지거나 와셔나 클램핑 판 또는 반 펼침 장치 같은 중간 부분을 거쳐 가해진다(그림 14d 참조).
2.18.4 새들 단자(saddle terminal)
두 개 또는 그 이상의 나사나 너트로 도선이 고정되는 새들 밑의 단 자(그림 14e 참조)
2.18.5 러그 단자(lug terminal)
나사나 너트로 케이블 러그나 바에 고정되기 위해 설계된 나사 단자나 스터드 단자(그림 14f)
2.18.6 맨틀 단자(mantle terminal)
너트로 인한 나사산 스터드에서 홈의 기저부에 도선이 고정되는 단자. 도선은 알맞은 모양의 와셔에 의해 너트의 밑에서 홈의 기저부에 고정된다. 너트가 캡 너트일 경우 중심 축에 의해 또는 너트로부터 압력을 홈의 도선에 전달할 수 있는 동격의 효과적인 방법으로 의해 고정된다.
2.18.7 무나사형 단자(screwless type terminal)
하나 이상의 도선을 연결한 후 분리하기 위한 단자로서, 그 연결은 나사 이외 다른 수단으로 직접적으로 혹은 간접적으로 이루어진다.
비고 무나사형 단자의 예를 그림 14h에 나타내었다.
2.18.8 절연물 관통 단자(insulation piercing terminal, IPT)
하나 이상의 도선을 연결한 후 분리하기 위한 단자로서, 그 연결은 천공, 관통, 절단, 제거, 변위하거나 혹은 미리 박리하지 않고 도선 절연물을 다른 어떤 방법으로 무효하게 하도록 이루어진다.
비고1 필요한 경우, 케이블 외피 제거는 사전 박리로 간주하지 않는다.
비고2 PT의 예를 그림 14i에 나타내었다.
2.19 클램칭 장치(clamping unit)
도선의 고정과 도선의 전기적 연결에 대한 필수적 단자의 부분
2.20 조건적 단락 회로 전류(conditional short-circuit current)
규정된 단락 회로 보호 장치로 보호 되는 조립품이 상술된 사용 상태와 동작 상태하에서 그 장치의 총 동작 시간에 대해 안전하게 지탱 할 수 있는 예상되는 전류
비고 이 정의는 제한 장치가 단락 회로 보호 장치에 포함되는 넓은 의미에 의해 IEV 441-17-20과 다르다. 그 작용은 단지 전류를 제한하는 것만이 아니다.
2.21 캡(cap)
플러그나 기기용 인렛이 콘센트나 접속기와 맞물려 있지 않을 때, 플러그나 기기용 인렛의 보호 등급을 제공하는 데 사용될 수 있는 분리되거나 붙여진 부분
2.22 리 드(lid)
콘센트나 접속기에 보호 등급을 강화하는 장치

3 인용 표준

다음의 인용 표준은 본문에 인용함으로써 이 표준의 일부를 구성하며 해당 연도의 판이 이 표준의 규정을 구성하는 것으로 하되 모든 인용 표준은 개정되므로 해당 인용 표준의 최신판을 적용한다.
KS C IEC 60050-441 : 2002, 국제 전기 제441-배전반, 제어반 및 퓨즈
KS C IEC 60112 : 2002, 습한 조건에서 고체 절연 재료 비교 트래킹 지수 및 내트래킹 지수 시험 방법
KS C IEC 60227(전체) : 2002, 정격 전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연 케이블
KS C IEC 60228 : 2002, 절연 케이블용 도선
KS C IEC 60245-4 : 2002, 정격 전압 450/750 V 이하 고무 절연 제4부- 코드 및 가요 케이블
KS C IEC 60269-1 : 2002, 저전압 제1부- 일반 요구 사항
KS C IEC 60269-2 : 2002, 저전압 제2부- (산업용) 전문가용 퓨즈의 추가 요구 사항
KS C IEC 60320(전체): 2002, 가정용 및 유사 용도의 기기용 커플러
KS C IEC 60529 : 2002, 외곽의 밀폐 보호 등급 구분(IP 코드)
KS C IEC 60664-1 : 2002, 저압 기기의 절연 제1부-원칙, 요구 사항 및 시험
KS D ISO 1456 금속 도금, 전기 니켈-크롬 및 구리-니켈-크롬도금
KS C IEC 60695-2-1:1994, 화재 위험성 시험- 제2부 : 시험 방법
IEC 60083 : 1998, IEC 회원국에서 표준화된 가정용 및 이와 유사한 용도의 플러그와 소켓
IEC 60947-3 : 1990, 저전압 개폐장치와 제어장치 - 제3부: 스위치, 단로기, 스위치-단로기, 퓨즈 조합장치
ISO 2081, 금속 코팅 - 철이나 강재에 아연의 전기도금 코팅
ISO 2093, 주석의 전기도금 코팅 - 표준과 시험 방법

4 일반 사항

4.1 일반 요구 사항

조립품은 일반 사용시 그 동작이 안정적이고 사용자 또는 주위 환경에 위험이 없도록 설계되어야 한다.
특별한 지정이 없을 경우, 이 표준에 적용되는 장치가 일반적으로 사용되는 일반 사용 환경은 KS C IEC 60664-1에 따른 오염 등급 3이다.
만약 기타 오염 등급이 필요한 경우, 연면 거리와 공간 거리는 KS C IEC 60664-1에 따라야 한다.
비교 트래 킹 지수(CTI)값은 KS C IEC 60112에 따른다.
일반적으로 적합성 여부는 규정된 모든 시험으로 판정한다.

4.2 시험에 대한 일반 사항

4.2.1 이 표준에 대한 시험은 형식 시험이다. 만약 조립품의 한 부분이 주어진 위험도에 대한 시험을 미리 통과했을 경우, 관련 형식 시험은 위험도가 더 크지 않는다면 생략한다. 어떤 부품이나 구성요소가 KS C IEC 60309 표준에 따라 어떤 장치나 조립품에 내장되어 있을 때, 이 부품이나 구성요소가 해당 IEC 표준에 부합한다면, 자체 표준의 의도와 현저하게 다른 방법으로 사용하지 않는 한 이 부품이나 구성요소에는 추가 시험이나 요구사항을 요구하지 않아야 한다.
4.2.2 별도의 규정이 없다면, 시료는 주어진 것처럼 그리고 20 ± 5℃의 주위 온도에서 일반적인 사용 상태하 에서 시험된다. 시험은 정격 주파수에서 실시한다.
4.2.3 별도의 규정이 없다면, 시험은 이 표준의 항에 따라 수행된다.
4.2.4 시료는 하나의 새로운 시료를 시험하는 29.과 11.1.4의 시험이 필수적인 경우를 제외하고 모

든 시험을 거쳐야 한다. 만약 **20, 21.** 및 **22.**의 시험이 직류와 교류의 두 경우에 대해 시행해야만 한다면 교류 시험용 3개의 시료가 추가로 필요하다.

4.2.5 조립품도 만약 시료가 타당한 일련의 시험에서 완전히 부적합하지 않았다면 이 표준에 따르는 것으로 판단한다. 만약 하나의 시료가 시험에서 부적합하다면 시험 결과에 영향을 줄 수 있는 시험과 다른 과정이 세 개의 시료 중 또 다른 시료에 반복한다. 그런 후 모든 반복되는 시험에서 통과해야 된다.

비고 일반적으로 시료가 **21.** 과 **22.**의 시험 중 하나에서 부적합하지 않다면 부적합을 일으키는 시험만 반복하는 것이 필요할 것이다. 그러한 경우에 **20.**이후의 시험만을 반복한다.

시료 하나가 불합격된 경우에 신청인은 첫 번째 시료 세트와 함께 원하는 추가 세트를 제출할 수 있다. 시험소는 추가 요청 없이 추가 시료를 시험할 것이며 고장이 발생한 경우에만 불합격시킬 것이다. 추가 시료 세트를 동시에 제출하지 않는다면 시료 하나가 고장이 나더라도 불합격 판정을 받게 된다.

4.2.6 도선에 대한 시험 시 이 표준에 따르는 조립품들이 구리나 구리합금 도선의 케이블에만 연결되어 있는 것처럼 그 도선은 구리이어야 하며, **KS C IEC 60227, KS C IEC 60228**[2. 단선(등급 1), 연선(등급 2), 유연성 있는 (등급 5)] 및 **KS C IEC 60245－4**에 따라야 한다.

5 표준 정격

5.1 표준 정격 동작 전압 범위와 전압

20 ~ 25 V	380 ~ 415 V
40 ~ 50 V	440 ~ 460 V
100 ~ 130 V	480 ~ 500 V
200 ~ 250 V	600 ~ 690 V
277 V	

5.2 표준 정격 전류는 다음의 **표 1**에 따른다.

표 1

I 종 A	II 종 A
16	20
32	30
63	60
125	100
250	200

비고 이 표준에서 "그 밖의 정격"이라 칭한 정격은 제조자가 표준 정격을 사용하지 않았을 때 시험 목적으로만 제시한 것이다.

6 분 류

6.1 조립품은 다음과 같이 분류한다.

6.1.1 목적에 따라 : 플러그, 콘센트, 접속기, 기기용 인렛

6.1.2 KS C IEC 60529에 따른 보호 등급에 따라

비고 KS C IEC 60529에 따라, 두 번째 특성 숫자 7 또는 8로 지정된 조립품은 침지에만 적합하다. 물분사 노출로부터 보호하기 위해 두 번째 특성 숫자 5 도는 6에 따라 추가 시험이 필요하며, 이에 따라 제품에 표기하는 것이 바람직하다.

6.1.3 접지 설비에 따라

- 접지 극이 없는 조립품
- 접지 극이 있는 조립품

6.1.4 케이블의 연결 방법에 따라

- 재결선형 플러그와 접속기
- 일체형 플러그와 접속기₩

6.1.5 인터로크 설비에 대해

- 인터로크 설비가 없고 연합 개폐 장치가 있거나 없는 조립품
- 기계적 인터로크의 조립품
- 전기적 인터로크의 조립품

6.1.6 단자 유형에 따라

- 나사형 단자
- 무나사형 단자
- 절연물 관통 단자

6.1.7 무나사형 및 절연물 관통 단자의 도선 유형에 따라

- 고체 단선 전용
- 경질(단선과 연선 모두) 전선 전용
- 유연성 전선 전용
- 경질(단선과 연선 모두) 유연성 전선 전용

7 표 시

7.1 조립품은 다음으로 표시되어야 한다.

- 암페어(A) 단위의 정격 전류
- 볼트(V) 단위의 정격 전압 또는 범위
- 조립품이 교류와 직류로 정해지지 않았거나 50 Hz 또는 60 Hz 이외의 주파수 교류에 대해 사용될 경우, 또는 정격이 교류와 직류에 대해 다를 경우 전원의 특성에 대한 기호
- 60 Hz가 넘을 경우 정격 주파수
- 제조자나 책임 판매자의 상표나 이름
- 카탈로그 수인 형식 참조 사항
- 적용되는 경우, 보호 등급에 대한 기호
- 접지 극이 있는 경우, 교환 가능성에 대한 사용 수단을 지시하는 기호

비고 선택적으로 절연 전압을 표시할 수 있다.

적합성은 정밀검사로 판정한다.

7.2 기호는 다음과 같다.

A……암페어
V……볼트
Hz……헤르츠
~ ……교류
⎓ ……직류
⏚ (선호) 또는 ⏚ ……접지
IPXX (적절한 그림) ……KS C IEC 60529에 따른 보호 등급

KS C IEC 60529의 IP 코드가 사용되는 곳에 두 숫자 특성이(XX) 설명되어야 한다.
플러그와 기기용 인렛의 보호 등급 표시는 상응되는 조립품이나 부착된 캡이 맞물려 있을 때만 유효하다.
정격 전류와 정격 전압 또는 범위의 표시에 대해 그림이 단독으로 쓰일 수도 있다.
표시가 있다면 직류 정격 전압에 대한 그림은 교류 정격 전압에 대한 그림 앞에 위치해야 하고 선이나 대시(dash)로 그 그림과 구별되어야 한다.
적합성은 육안 검사로 판정한다.

7.3 콘센트와 기기용 인렛에 대해 정격 전류와 전원의 특성 표시, 필요할 경우 제조자 또는 판매처의 상표 또는 이름이 봉입이나 리드의 외부에 주요 부분에 글자가 도구 사용 없이는 제거될 수 없도록 위치해야 한다.
매입형 콘센트와 기기용 인렛에 대한 경우를 제외하고 이 표시들은 조립품이 정상 사용 시 장착되고 결선될 때에, 그리고 필요 시, 봉입에서 제거된 후에도 쉽게 식별되어야 한다. 일부 경우 절연 전압에 대한 표시는 주요 부분에 위치해야 한다. 조립품이 장착되고 일반 사용에서처럼 결선될 때 이것은 눈에 띄어서는 안 된다.
정격 전압, 형식 참조, 보호 등급에 대한 기호에 대한 표시와 접지 접촉 또는 교환 가능성에 대한 사용 수 단의 위치를 나타내는 기호는 조립품이 장착된 후에도 외곽이나 리드의 외부 보이는 곳에, 필요할 경우 주요 부분에 글자가 도구 사용 없이는 제거될 수 없도록 위치해야 한다.
형식 참조의 경우를 제외하고 이 표시들은 조립품이 장착되거나 일반 사용 시처럼 결선되었을 때 쉽게 식별되어야 한다.
적합성은 육안 검사로 판정한다.
비고 콘센트나 기기용 인렛의 “주요 부분”이라는 용어는 접촉을 하게 하는 부분을 의미한다. 형식 참조는 주요 부분에 표시될 수도 있다.
정격 전류, 전원 특성, 정격 전압과 제조자 또는 판매처의 상표 또는 이름에 대한 표시는 있을 경우 리드에 반복될 수도 있다.

7.4 플러그와 도선의 경우 7.1에 규정된 표시는 절연 전압에 대한 표시를 제외하고 조립품 사용을 준비하기 위해 결선될 때 쉽게 식별되어야 한다.
절연 전압에 대한 표시는 주요 부분에 위치해야 한다. 이것은 조립품이 장착되고 일반 사용 시처럼 결선될 때 보여서는 안 된다.
비고 “사용 준비”라는 용어는 플러그 또는 접속기가 대응 조립품에 맞물린다는 것을 뜻하지 않는

다.

비고 플러그나 접속기의 “주요 부분”이라는 용어는 접촉을 하게 하는 부분을 의미한다. 적합성은 육안 검사로 판정한다.

7.5 재결선형 조립품의 경우 접촉은 기호로 지시되어야 한다.

- 3상의 경우, 3상에 대한 기호는 L1, L2, L3 또는 1, 2, 3 중성 점에 대한 기호는 N 그리고 접지에 대한 기호는 또는
- 2극의 경우, 교류와 직류 두 경우 모두에 사용되며, 하나의 도전 극에 대한 기호와 접지에 대한 기호는 또는
- 시간의 주기에 대한 표시 R1, S2, T3은 L1, L2, L3의 대신에 사용될 수도 있다.

이 기호들은 관련된 단자 근처에 위치해야 한다. 그것들은 나사에 표시되어서는 안 되고, 제거될 수 있는 와셔나 다른 제거될 수 있는 부분에 표시되어서는 안 된다.

비고 파일럿 도선에 대한 단자는 표시되지 않아도 된다. 문자와 함께 쓰이는 그림이 색인처럼 쓰여진다. 실제적인 곳에 기호 이 사용되어야 하는 것이 권고된다.

적합성은 육안 검사로 판정한다.

7.6 표시는 지워지지 않고 쉽게 읽을 수 있어야 한다.

적합성은 정밀 검사와 다음의 시험으로 확인한다.

18.의 습도 처리 후에 표시를 물에 적셔진 천을 사용하여 손으로 15초 동안 강하게 문지른다. 그리고 15초 동안 다시 석유 알코올에 적신 천으로 문지른다.

제조자나 판매처의 이름 또는 상표에 대한 표시와 전원의 특성에 특별한 주의가 필요하다.

비고 이 표시들의 지워지지 않음에 대한 특별 시험은 심의 중이다.

7.7 규정된 표시들에 덧붙여 정격 전압이 색의 방법으로 지정된다면 색 코드는 **표 2**에서 보는 것처럼 되어야 한다. 외곽의 색깔과 다를 경우, 지정 색은 그것이 쉽게 구별될 수 있는 곳에만 사용되어야 한다.

표 2

정격 전압 V	색[1)2)]
20 ~ 25	보라색
40 ~ 50	흰색
100 ~ 130	노란색
200 ~ 250	파란색
380 ~ 480	빨간색
500 ~ 690	검정색

[1)] 60 Hz 이상 500 Hz 이하의 주파수에 대해 필요에 따라 정격 전압의 색과 혼합되어 녹색이 사용될 수도 있다.

[2)] II종 전류 정격의 조립품이 사용되는 나라에서는 교류 125/250 V에 대해 오랜지 색이 교류 277 V의 조립품에 대해 회색이 예비되어 있다.

7.8 무나사형 단자가 부착된 조립품에는 전선을 단자에 삽입하기 전에 제거해야 할 절연물 길이를 표시해야 한다.

7.9 6.1.7에 따라 단자에는 다음을 표기해야 한다.
- 경질 전선에 대해 문자 "s" 또는 "sol"로 선언된 단자
- 경질 전선(단선과 연선)에 대해 문자 "r"로만 선언된 단자
- 유연성 전선에 대해 문자 "f"로만 선언된 단자
- 경질(단선 또는 연선) 및 유연성 전선에 대해 선언된 단자는 표기할 필요가 없다.

이 표기는 되도록이면 최종 제품이나 최소 포장 단위에, 아니면 기술적 정보/카탈로그에 해야 한다.

7.10 단자는 연결과 분리 절차(필요한 경우)를 제품에, 최소 포장 단위에, 혹은 제조자 문서에 표시해야 한다.

8 치 수

8.1 조립품은 적절한 표준 시트에 따라야 한다. 표준 시트가 없는 경우에 조립품은 제조자의 표준을 준수해야 한다.

8.2 정격이 다르거나 부적절하게 연결할 수 있는 접점 조합을 갖는 콘센트나 기기용 인렛으로 플러그나 커넥터를 체결해서는 안된다.
덧붙여 적절치 않은 접속이 다음 사이에 서로 가능하지 않도록 설계되어야 한다.
- 접지와 파일럿 플러그-접촉, 그리고 충전 소켓-접촉 또는 충전 플러그-접촉 그리고 접지와 파일럿 콘센트-접촉
- 각 상 플러그-접촉 과 중성 점 콘센트-접촉
- 중성 점 플러그-접촉 과 각 상 콘센트-접촉

상기 조건을 충족하는 경우, 단상이나 3상 플러그를 3상-중성점 콘센트에 접속하는 것이 허용된다.
적합성은 정밀검사로 판정한다.

8.3 플러그와 콘센트 또는 접속기 또는 기기용 인렛 과 접속기나 콘센트 사이에 단일 극 삽입 가능성이 없어야 한다.
플러그와 기기용 인렛은 IEC 60083에 따르는 콘센트 또는 KS C IEC 60320에 따르는 접속기에 부적절한 접속을 허용하지 않아야 한다.
콘센트와 접속기는 IEC 60083에 따르는 플러그 또는 KS C IEC 60320에 따르는 기기용 인렛과 부적절한 접속을 허용하지 않아야 한다.
부적절한 접속은 단일극 삽입과 감전에 대한 보호의 요구 사항에 적합하지 않는 기타 연결을 포함한다.
적합성은 육안 검사로 판정한다.

9 감전에 대한 보호

9.1 조립품은 일반 사용에서처럼 결선될 때의 콘센트와 접속기의 충전부와 부분적으로 또는 완전히

대응 조립품에 맞물릴 때의 플러그와 기기용 인렛의 충전부가 접근할 수 없도록 설계되어야 한다.
덧붙여 어떤 접촉이 가능할 경우, 플러그 또는 기기용 인렛의 접촉과 콘센트 또는 접속기의 접촉 사이에서의 접촉을 만들 수 없어야 한다.
적합성은 정밀 검사와 필요할 경우, 일반 사용에서의 결선된 시료의 시험으로 점검된다.
관련 부분 접촉을 확인하는 데 사용되는 40 V 이상의 전압을 가진 전기 지시계, 모든 가능한 위치에 **그림 2**의 표준 시험 지침을 적용한다.
비고 중성 점 접촉과 콘센트의 파일럿 접촉 및 접속기는 충전부분으로 간주된다.

9.2 접지극을 가진 조립품은 다음과 같이 설계되어야 한다.
- 플러그 또는 접속기를 삽입했을 때, 접지 연결이 상 연결과 중성점이 연결되는 것보다 먼저 연결 된다.
- 플러그 또는 접속기를 제거했을 때, 상 연결과 중성점이 접지 연결이 분리되는 것보다 먼저 분리 된다.

9.3 플러그 접촉을 수행하는 부분이 콘센트나 접속기의 외곽 부분으로 무의식 중에 합쳐질 가능성이 없어야 한다.
적합성은 수동 시험으로 판정한다.

10 접지 장치

10.1 접지극을 갖는 조립품은 접지 단자를 제공해야 한다. 내부 접지 단자를 가진 금속으로 덮인 고정된 조립품은 덧붙여 외부 접지 단자를 제공할 수 있어야 한다. 그것은 매입 형 콘센트를 제외하고 외부로부터 보여야 한다.
접지 극은 절연 변압기의 출력 회로의 콘센트의 접지 단자를 제외하고 직접 확실하게 접지 단자로 연결 되어야 한다.
적합성은 육안 검사로 판정한다.

10.2 접지 극과 접근 가능한 금속 부분은 절연 파괴가 일어났을 경우 충전될 수 있으므로, 구조적으로 내부 접지 단자에 확실하게 연결되어야 한다.
비고 이 요구 사항의 목적에 따라 고정된 베이스, 커버와 그 유사한 것들에 대한 나사는 절연 파괴가 일어났을 경우 활성화되는 접근 가능한 부분이 될 것이라 생각되지 않는다.
만약 접근 가능한 금속 부분이 접지 단자나 접지 접촉에 연결되는 금속 부분으로 충전부에 대해 차폐된 다면, 또는 이중 절연이나 강화 절연으로 충전부로부터 분리된다면 이 요구 사항의 목적에 따라 그것 들은 절연 파괴 시에 활성화될 것이라고 간주되지 않는다.

적합성은 정밀 검사와 다음의 시험으로 점검된다.
교류 전원 12 V 이하의 무 부하 전압을 갖는 25 A의 전류를 접지 단자와 각 접근 가능한 금속 부분 사이 에 인가한다.
접지 단자와 접근 가능한 금속 부분 사이의 전압 강하를 측정하고 전류와 이 전압 강하로써 저항 값을 계산한다. 어떤 경우도 0.05 W을 넘어서는 안 된다.
비고 측정 프로브의 끝(tip)과 금속 부분 사이의 접촉 저항이 시험 결과에 영향을 주지 않도록 주의한다.

10.3 접지극은 과열 없이 각 상 접촉에 대해 규정된 것과 동일한 전류를 흘릴 수 있어야 한다. 적합성은 22.의 시험으로 점검된다.

10.4 접지 극은 기계적인 위험으로부터 보호되도록 덮개를 덥거나 안정 장치를 해야 한다. 적합성은 육안 검사로 판정한다.

비고 이 요구 사항은 측면 접지 극의 사용을 배제한다.

표 3 – 연결할 수 있는 도선에 대한 크기

조립품의 정격				내부 연결[1) 5)]				외부 접지 연결	
전압 V	전류 A			플러그와 접속기에 대한 유연성 케이블 기기용 인렛에 대한 단선 또는 연선[2)]		콘센트에 대한 단선 또는 연선[2) 6)]			
	I 종	II종	기타 정격	I 종 mm^2	II종 AWG/MCM[3)]	I 종 mm^2	II종 AWG/MCM[3)]	I 종 mm^2	II종 AWG/MCM[3)]
50 이하	16 32	20 30		4~10 4~10	12~8 12~8	4~10 4~10	12~8 12~8		
50 초과			6	0.75~1	18~ -	0.75~1.5	18~16	2.5	14
			10	1~1.5	- ~ 16	1~1.5	- ~16	2.5	14
	16	20		1~2.5	16~12	1.5~4	16~12	6	10
			25	1.5~4	16~12	2.5~6	14~10	6	10
	32	30		2.5~6	14~10	2.5~10	14~8	10	8
			40	4~10	12~8	4~16	12~6	10	8
			50	4~10	12~8	4~16	12~6	16	6
	63	60		6~16	10~6	6~25	10~4	25	4
			80	10~25	8~4	16~35	6~2	25	4
			90	10~25	8~4	16~35	6~2	25	4
		100		16~50	6~0	25~70	4~00	25	4
	125		150	25~70	4~00	35~95	2~000	25	4
			160	25~70	4~00	35~95	2~000	25	4
	250	200		70~150	00~0000	70~185[4)]	00~250	25	4

1) 파일럿 도선에 대한 단자는 1 mm^2의 공칭 단면적 크기를 가진 도선의 연결을 허용해야 한다.

2) 도선의 분류 : KS C IEC 60228에 따라

3) 도선의 공칭 단면적은 제곱 밀리미터(mm^2)주어져 있다. AWG/MCM 값은 이 표준의 목적에 따라 mm^2와 동격의 값으로 고려된다.

AWG : 미국 결선 표준(American Wire Gauge)은 지름이 36 크기와 0000 크기 사이의 선을 규정하 는 시스템이다.

MCM : Mille Circular Mils은 원의 표면 단위를 나타낸다. 1MCM=0.5067 mm^2

4) II종의 조립품 200 A에 대해 150 mm^2

5) 위에 열거한 것 이외의 정격의 경우에 도선 단면적은 제조자가 규정한 것이 될 수 있다.

6) 유연성 도선용으로 선언된 콘센트에는 이 값을 적용한다.

11 단자 및 말단

11.1 단자 및 말단의 공통 요구 사항

11.1.1 재결선형 조립품을 단자와 함께 제공해야 한다.

재결선형 플러그와 접속기를 유연성 도선을 수용하는 단자와 함께 제공해야 한다.

11.1.2 비재결선형 조립품에는 납땜, 용접, 주름, 혹은 이와 동등한 효과를 갖는 영구 접속 (종단)을 제공해야 한다.

납땜 면적이 주름진 면적 밖에 있지 않다면 사전 납땜한 유연성 도선을 주름지게 하여 만든 접속은 허용되지 않는다.

적합성은 정밀 검사로 확인한다.

11.1.3 단자는 특별한 준비 없이도 도선을 연결할 수 있는 것이어야 한다.

비고 1 용어 "특별한 준비"에는 도선의 와이어 납땜, 단자 종단의 사용 등이 포함되지만, 종단을 강화하기 위해 단자를 삽입하기 전이나 유연성 도선을 꼬기 전에 도선의 형상을 바꾸는 것은 포함되지 않는다.

비고 2 이 요구사항은 러그 단자에 적용하지 않는다.

적합성은 정밀 검사로 확인한다.

11.1.4 단자 부품은 장비에 발생한 조건 하에서, 정해진 용도에 적합한 기계적 강도, 전기적 전도성, 내식성을 갖는 금속이어야 한다.

허용 가능한 온도 범위 내에서 그리고 통상적인 화학적 오염 조건에서 사용할 때 적합한 금속의 예는 다음과 같다.

- 구리
- 냉각 동작되는 부분에 대해 최소한 58 %의 구리를 함유한 합금 또는 다른 부분에 대해 최소 50 %의 구리합금
- 크롬을 최소한 13 % 함유하고 탄소를 0.09 % 이하 함유한 스테인레스 강
- ISO 2081에 따라 아연 도금 코팅한 강재. 코팅 두께는 적어도 다음과 같아야 한다.
- IP < X4 조립품의 경우 8 ㎛ (ISO 사용 조건 2)
- IP > X5 조립품의 경우 12 ㎛ (ISO 사용 조건 3)
- ISO 1456에 따라 니켈 크롬 도금 코팅한 강재. 코팅 두께는 적어도 다음과 같아야 한다.
- IP < X4 조립품의 경우 20 ㎛ (ISO 사용 조건 2)
- IP > X5 조립품의 경우 30 ㎛ (ISO 사용 조건 3)
- ISO 2093에 따라 주석 도금 코팅한 강재. 코팅 두께는 적어도 다음과 같아야 한다.
- IP < X4 조립품의 경우 20 ㎛ (ISO 사용 조건 2)
- IP > X5 조립품의 경우 30 ㎛ (ISO 사용 조건 3)

기계적 마모를 겪을 수 있는 도전부는 전기도금 코팅한 강재로 만들지 않아야 한다.

적합성은 정밀 검사와 화학적 분석에 의해 확인한다.

11.1.5 만약 접지 단자의 본체가 금속 프레임이나 조립품의 하우징이 아니라면 본체는 단자에 대한 11.1.4의 부분에 규정된 재료이어야 한다. 만약 본체가 금속 프레임이나 하우징의 일부이면 고정 나사나 너트(클램핑 장치)가 금속 프레임이나 하우징의 일부이어야 한다.

만약 접지 단자의 본체가 프레임이나 알루미늄 또는 알루미늄 합금 하우징이라면 구리와 알루미늄 또는 그 합금과 접촉으로 인한 부식의 위험을 피하도록 주의가 필요하다.

비고 부식 위험의 피함에 대한 요구 사항이 알맞게 코팅된 금속 나사나 너트의 사용에 대해 제외되지 않는다. 좀더 자세한 요구 사항은 제정 중이다.

적합성은 정밀 검사와 화학적 분석로 확인한다.

11.1.6 단자를 조립품에 적절하게 고정시켜야 하며 도선을 접속하고 분리할 때 느슨해지지 않아야 한다. 조임 수단이 어떤 다른 구성요소를 고정시키는 역할을 하지 않아야 한다.

비고 도선의 조임 수단은 플러그나 소켓 접점의 회전이나 변위를 방지하는데 사용할 수 있다.

적합성은 정밀 검사와 필요 시, **25.1**의 시험으로 확인한다.

비고 이 요구사항은 그 움직임이 적절하게 제한되고 조립품의 올바른 동작을 방해하지 않는다면 부동 상태인 단자 또는 조임 나사나 너트가 단자의 회전이나 변위를 방지하도록 설계된 단자를 배제하지 않는다.

단자는 두 개의 나사로 고정시켜, 오목한 곳에 한 개의 나사로 고정시켜, 혹은 그 밖의 적절한 수단으로 느슨하게 동작하지 않게 할 수 있다. 다른 잠금 수단 없이 밀봉 화합물로 덮는 것으로 충분한 것으로 간주할 수 없다. 그러나 자기경화 수지는 통상 사용시 비틀림이 없는 단자를 잠그는데 사용할 수 있다.

11.1.7 각 단자는 반대되는 기술적 이유가 타당하지 않다면, 다른 단자에뿐 아니라 내부 접지 단자에도 근접하게 놓아야 한다.

적합성은 정밀 검사로 확인한다.

11.1.8 단자는 다음과 같이 놓거나 차폐시켜야 한다.

- 단자에서 느슨해지는 나사나 그 밖의 부품은 접지 단자에 연결된 충전부와 금속부 사이에 전기적 접속을 할 수 없다.
- 충전된 단자에서 분리되는 도선은 접지 단자에 연결된 금속부와 닿을 수 없다.
- 접지 단자에서 분리되는 도선은 충전부와 닿을 수 없다.

이 요구사항은 파일럿 도선용 단자에도 적용한다.

적합성은 정밀 검사와 수동 시험으로 확인한다.

11.1.9 도선이 올바로 고정되었을 때, 다른 극성의 충전부 사이 또는 그런 접근 가능한 금속 부분 사이에, 그리고 단자에서부터 피해진 꼬아진 도선의 결선 사이에 갑작스런 접촉의 위험이 없어야 하며, 결선이 봉 입에서 벗어나는 위험이 없어야 한다.

충전부와 접근 가능한 금속 부분 사이의 갑작스런 접촉의 위험에 관련된 요구 사항은 50 V를 넘지 않은 정격 전압을 가진 조립품에는 적용되지 않는다.

적합성은 정밀 검사로 확인하며 충전부와 다른 금속 부분 사이에 갑작스런 위험이 고려되는 곳은 다음의 시험으로 판정한다.

8 mm 길이의 절연을 **표 3** 에서 규정한 범위의 중간에서 단면적을 가지는 유연성 도선 끝에서 제거한다. 꼬아진 도선(연선)의 한 결선은 그대로 두고 다른 결선은 완전히 단자에 삽입하고 고정시킨다. 그냥 둔 결선을 절연 뒤가 찢어지지 않도록 가능한 한 모든 방향으로 구부린다. 그러나 둥근 경계가 날카롭게 되지 않도록 한다.

충전 단자에 연결된 삽입되지 않은 도선의 결선은 충전부가 아닌 다른 금속 부분에 닿거나 또는 외곽에 벗어나서는 안 된다. 그리고 접지 단자에 연결된 도선의 결선은 다른 충전부에 닿아서는 안 된다.

비고 필요할 경우 다른 위치에서 삽입되지 않은 도선에 대하여 시험을 반복한다.

11.2 나사형 단자 (Screw type terminals)

11.2.1 나사형 단자는 표 3에 보이는 것처럼 공칭 단면적을 가지는 구리나 구리합금 도선의 연결을 제공해야 한다.

러그 단자 이외의 단자에 대해 적합성은 다음 시험과 **11.5**의 시험으로 점검된다.

표 3에 규정된 최대 단면적의 삽입 시험에 대한 측정부를 가진 **그림 13**에 규정된 게이지는 단자의 설계된 깊이에 대한 그 무게 하에서 단자 창을 통해 관통할 수 있어야 한다.

그림 13에 규정한 게이지로 확인될 수 없는 나사형 단자는 **그림 13**에 주어진 해당 게이지와 같은 단면적을 가지는 알맞은 모양의 게이지를 사용하여 시험된다.

도선의 끝이 보이지 않는 기둥형 단자에 대해 도선을 조정하는 홀은 홀의 바닥과 마지막 나사 사이의 거리가 최소한 나사의 지름 반과 같고 어떤 경우에도 1.5 mm 이상인 깊이를 가져야 한다.
적합성은 정밀 검사로 확인한다.
그림 14f에 적용되는 단자에 대해 러그는 **표 3**에 규정된 적당한 범위 안에서의 공칭 단면적을 가지는 도선을 허용해야 한다.
적합성은 정밀 검사로 확인한다.
11.2.2 나사형 단자는 적절한 기계적 강도를 가지고 있어야 한다.
고정을 위한 나사와 너트는 ISO 미터 또는 피치나 기계적 강도에 필적하는 나사산을 가져야 한다.
비고 일시적으로 SI, BA 그리고 UN 나사산은 피치와 기계적 강도에 필적하는 것으로 간주된다.

적합성은 정밀 검사, 측정 및 **25.1**의 시험으로 확인한다. **25.1**의 요구 사항에 덧붙여 단자는 시험 후에 다음 사용에 불리한 영향을 끼치는 변화가 있어서는 안 된다.
11.2.3 나사형 단자는 금속 표면들 사이에 고정되어 도선에 손상 없이 충분한 접촉 압력을 가지도록 설계되어야 한다.
적합성은 정밀 검사로 판정하고 **11.5**의 형식 시험으로 확인한다.
11.2.4 러그 단자는 최소 60 A의 정격 전류를 가진 조립품에 대해서만 사용되어야 한다. 만약 러그 단자가 제공되었다면 그것은 스프링 와셔나 동일한 효과의 잠금 장치에 맞아야 한다.
적합성은 육안 검사로 확인한다.
11.2.5 접지 단자의 고정 나사나 너트는 갑작스런 느슨함에 대해 적절히 잠겨야 한다. 그리고 이것은 도구의 도움 없이는 풀려서는 안 된다.
적합성은 정밀 검사와 수동 시험으로 확인한다.
11.3 무나사형 단자
11.3.1 무나사형 단자는 표 3에 보이는 것처럼 공칭 단면적을 가지는 구리나 구리합금 도선의 연결을 제공해야 한다.
표 3에 규정된 최대 단면적의 삽입 가능성 시험에 대한 측정 섹션을 가진 **그림 13**에 규정된 게이지는 단자의 설계된 깊이에 대한 그 무게 하에서 단자 창을 통해 관통할 수 있어야 한다.
그림 13에 규정된 게이지로 확인될 수 없는 무나사형 단자는 **그림 13**의 해당 게이지와 같은 단면적을 가지는 알맞은 모양의 게이지를 사용하여 시험한다.
적합성은 정밀 검사로 확인한다.
11.3.2 무나사형 단자 금속 표면들 사이에 고정되어 도선에 손상 없이 충분한 접촉 압력을 가지도록 설계되어야 한다.
적합성은 정밀 검사로 판정하고 **11.5**와 **11.6**의 형식 시험으로 확인한다.
11.3.3 무나사형 단자는 적절한 기계적 강도를 가지고 있어야 한다.
적합성은 다음 시험으로 확인한다.
단자를 사용하도록 고안된 각 도선을 5회 삽입하고 분리한다. 도선은 **표 3**과 **표 10**에 따르는 최대 지름을 갖는 것을 사용한다.
제조자의 지시사항에 따라 도선을 삽입하고 분리한다.
네번째 삽입에 사용한 도선을 동일한 개소에서 조일 때마다 새 도선을 사용한다. 다섯 번째는 예외로 한다. 각 삽입시에 도선을 클램칭 장치 안으로 되도록 멀리 밀거나, 혹은 적절히 접속되도록 삽입한다. 각 삽입이 끝난 후 도선을 90° 꼬은 다음에 분리한다.
이 시험 후 단자는 최소 및 최대 도선과 함께 향후 사용하는데 지장이 없을 정도로 손상되지 않아야 한다.
11.3.4 다음과 같이 도선을 접속하고 분리한다.
- 단자를 개방하고 도선을 삽입하거나 빼는데 도움이 되도록 범용 공구나 단자에 통합된 편리한 장치를 사용하여

- 혹은 단순 삽입하여

도선을 분리할 때는 통상 사용시 공구의 사용 여부에 관계없이 수동으로 할 수 있도록 도선을 당기는 것 이외에 어떤 조작을 하여야 한다.

적합성은 정밀 검사로 확인한다.

11.3.5 도선을 삽입하거나 분리하는데 도움이 되도록 고안된 공구의 개방은 도선에 의도된 개방과 명확하게 구별되어야 한다.

적합성은 정밀 검사로 확인한다.

11.3.6 단자는 다음과 같은 설계와 구조를 가져야 한다.

- 각 도선이 독립적인 클램칭 장치(반드시 별도의 구멍이 필요한 것은 아님)에서 개별적으로 조여진다.

- 접속과 분리 중에 도선을 동시에 혹은 개별적으로 접속하거나 분리할 수 있다. 최대한으로 제공된 도선을 견고하게 조일 수 있어야 한다.

적합성은 정밀검사와 **11.5**의 시험으로 확인한다.

11.3.7 단자는 도선을 부적합하게 삽입하지 않도록 설계하고 그러한 구조를 가져야 한다.

적합성은 정밀 검사로 확인한다.

11.3.8 무나사 단자는 연결된 도선이 통상 설치 중에 굽혀지는 경우가 있더라도 조여진 상태를 유지하도록 설계되어야 한다.

비고 이 시험은 설치 중 단자에 전달되는 도선에 가해지는 굽힘력을 모의실험하기 위한 것이다.

적합성은 다음 시험으로 판정한다.

굽힘 시험은 새 시편을 세 개 사용해야 한다.

그림 19에 그 원리를 나타낸 시험 장치는 다음과 같은 구조를 가져야 한다.

- 연결 장치의 클램칭 장치에 적절하게 삽입되는 시험 도선은 각기 다른 12방향 중 어떤 방향으로 30° ± 5° 정도 굽힐 수 있는 것이어야 한다.
- 시작점은 원점에서 10° 와 20° 정도 변할 수 있다.

비고 기준 방향과 시작점은 규정하지 않는다.

직선 위치에서 시험 위치까지 도선의 굽힘은 연결 장치의 클램칭 장치에서 일정 거리 떨어져서 **표 4-1**에 나타낸 힘을 도선에 가하는 적절한 장치를 사용하여 실시해야 한다.

굽힘 장치는 다음과 같이 설계해야 한다.

- 도선에 수직한 방향으로 힘을 가한다.
- 클램칭 장치 내에서 도선을 회전하지 않고 굽혀진다.
- 규정된 전압 강하를 측정하는 동안 힘이 가해진 상태를 유지한다.

도선을 굽히는 힘을 **표 4-1**에 규정하였다. 거리 "D"는 도선의 유도를 포함하여 연결장치의 끝에서 도체에 힘을 가하는 지점까지 측정해야 한다.

표 4-1 – 편향 시험력

시험 도선의 단면적		편향 시험력[1]	거리 D
mm^2	AWG	N	mm
1.0	--	0.25[2]	100
1.5	16	0.5[2]	100
2.5	14	1.0[2]	100
4	12	2.0[2]	100
6	10	3.5[3]	100
10	8	7.0[3]	100

1) 이 힘은 탄성 한계에 가까운 스트레스를 도선에 가할 수 있는 것을 선택한다.
2) 이 값은 KS C IEC 60998-2-2를 근거로 한다.
3) 이 값은 KS C IEC 60352-7를 근거로 한다.

그림 19 b)의 예와 같이 도선을 접속할 때는 피시험 클램핑 장치 양단의 전압 강하를 측정할 수 있는 규정을 마련해야 한다.

시편은 시험 도선이 자유로이 굽혀질 수 있도록 시험 장치의 고정부에 부착한다.

시험 도선의 표면에는 유해한 오염이나 부식이 없어야 한다.

표 3에 규정된 최소 단면적을 갖는 경질 단선 구리 도선으로 통상 사용시처럼 클램핑 단자를 부착하고, 첫 번째 시험 순서를 실시한다. 첫 번째 시험 순서에 실패하지 않았다면 최대 단면적을 갖는 도선을 사용하여 동일한 클램핑 단자에 두 번째 시험 순서를 실시한다.

시험은 전류가 흐르는 상태에서 실시해야 한다(즉, 전류가 시험 중에 개폐되지 않아야 한다). 전류 변동이 ± 5 %를 유지하도록 적절한 전원을 사용해야 한다.

표 4-4에 따라, 연결된 도선에 지정된 시험 전류의 1/10을 접속 기구를 통해 흐르게 한다. 굽힘력은 **그림 19** a)에 나타낸 대로 가하고, 12방향 중 한 방향에서 이 클램칭 장치 양단의 전압 강하를 측정해야 한다.

힘은 동일한 시험 절차를 따라 **그림 19** a)에 나타낸 나머지 11개 방향 각각에 연속하여 가해야 한다.

12 시험 방향 중 어떤 방향에서 전압 강하가 2.5 mV를 초과한다면 그 힘은 전압 강하가 2.5 mV 미만의 값으로 감소할 때까지(그러나 1분 이하 동안) 이 방향에서 유지되어야 한다. 전압 강하가 2.5 mV 미만 값에 도달한 후 추가로 30분 동안 같은 방향에서 힘이 유지되어야 한다. 이 추가 30분 동안에는 전압 강하가 증가하지 않아야 한다.

시험 세트의 다른 두 시편은 동일한 시험 절차에 따라서, 하지만 각 시편에 대해 약 10° 차이가 나오록 힘의 12방향을 옮겨서 시험해야 한다.

시험력을 가한 방향 중 한 방향에서 시편 하나가 불합격되면 다른 시편 세트에서 시험을 반복해야 한다. 모든 시편은 반복 시험에 합격해야 한다.

11.4 절연물 관통 단자(Insulation Piercing Terminals (IPT))

11.4.1 절연물 관통 단자는 표 3에 보이는 것처럼 공칭 단면적을 가지는 구리나 구리합금 도선의 연결을 제공해야 한다.

적합성은 육안검사와 **표 3**과 **표 10**에 따르는 최대 절연 도선을 삽입하여 판정한다.

11.4.2 절연물 관통 단자는 충분한 접촉 압력으로 도선을 손상시키지 않고 금속 표면 사이 도체를 조일 수 있도록 설계되어야 한다.

적합성은 정밀 검사와 **11.5** 및 **11.6**의 시험으로 확인한다.

다른 방법으로, 절연물 관통 단자는 **11.7**의 시험을 준수한다고 가정하면 금속부와 절연부 사이 도체를 조일 수 있어야 한다.

적합성은 정밀 검사와 **11.5** 및 **11.7**의 시험으로 확인한다.

11.4.3 절연물 관통 단자는 적절한 기계적 강도를 가지고 있어야 한다.

적합성은 다음 시험으로 확인한다.

단자를 사용하도록 고안된 각 도선을 5회 삽입하고 분리한다. 도선은 **표 3**과 **표 10**에 따르는 최대

지름을 갖는 것을 사용한다.
제조자의 지시사항에 따라 도선을 삽입하고 분리한다.
절연물 관통 단자가 와이어 연결용 나사를 사용한다면 **표 15**의 토크값을 사용해야 한다. 제조자의 기술 문서에서 제조자가 명시한 경우에는 더 높은 토크값을 사용할 수 있다.
네 번째 삽입에 사용한 도선을 동일한 개소에서 조일 때마다 새 도선을 사용한다. 다섯 번째는 예외로 한다. 각 삽입시에 도선을 클램칭 장치 안으로 되도록 멀리 밀거나, 혹은 적절히 접속되도록 삽입한다. 각 삽입이 끝난 후 도선을 90° 꼬은 다음에 분리한다.
이 시험 후 단자는 최소 및 최대 도선과 함께 향후 사용하는데 지장이 없을 정도로 손상되지 않아야 한다.
11.4.4 도선을 삽입하거나 빼는데 도움이 되도록 범용 공구나 단자에 통합된 편리한 장치를 사용하여 도선을 연결하거나 분리해야 한다.
도선을 분리할 때는 도선을 당기는 것 이외에 어떤 조작을 하여야 한다. 손으로 혹은 적합한 공구를 사용하여 분리할 때는 적절한 조치를 취해야 한다.
적합성은 정밀 검사로 확인한다.
11.4.5 도선을 삽입하거나 분리하는데 도움이 되도록 고안된 공구의 개방은 도선에 의도된 개방과 명확하게 구별되어야 한다.
적합성은 정밀 검사로 확인한다.
11.4.6 단자는 다음과 같은 설계와 구조를 가져야 한다.
- 각 도선이 독립적인 클램칭 장치(반드시 별도의 구멍이 필요한 것은 아님)에서 개별적으로 조여진다.
- 접속과 분리 중에 도선을 동시에 혹은 개별적으로 접속하거나 분리할 수 있다.

최대한으로 제공된 도선을 견고하게 조일 수 있어야 한다.
적합성은 정밀검사와 **11.5**의 시험으로 확인한다.

11.5 단자에 대한 기계적 시험

11.5.1 새 단자를 새 도선에 부착하고, 새 단자는 단면적이 최소 및 최대이어야 하며 그림 15에 나타낸 장치로 시험한다.
이 시험은 시료 6개에서 실시한다. 세 개는 최소 단면적을 갖는 것이고 나머지 세 개는 최대 단면적을 갖는 것으로 한다.
시험 도선의 길이는 **표 4-2**에 규정된 높이 H보다 75 mm 더 길어야 한다.
클램핑 나사가 있다면 이 나사는 **표 15**에 따르는 토크로 조인다. 그렇지 않은 경우에는 제조자의 지시사항에 따라 단자를 연결한다.
각 단자에는 다음의 시험을 실시한다.
도체 끝을 테이블 위에 있는 적절한 크기의 부싱에 통과시키고, **표 4-2**에 나타낸 장비보다 H 밑에 놓는다. 이 부싱은 중심선이 지름 75 mm 원을 그리고 수평면에서 클램칭 장치의 중심과 동심이 되도록 수평 평면에 놓는다. 그 다음 테이블을 (10 ± 2) r/min 속도로 회전시킨다.
클램칭 장치의 입과 부싱 상부 표면 사이의 거리는 **표 4-2**에 명시한 높이의 15 mm 내에 있어야 한다. 절연 도선이 묶이거나 꼬이거나 회전하지 않도록 하기 위해 부싱을 윤활할 수도 있다. **표 4-2**에 규정된 질량을 도선 끝에 매단다. 시험 지속시간은 15분이다.
시험 중에 이 도선은 클램칭 장치 밖으로 미끄러져 나오지 않아야 하며 클램칭 장치 근처에서 파손되지 않아야 한다.
시험 중에 단자는 향후 사용하기 부적합할 정도로 도선을 손상시키지 않아야 한다.

표 4-2

공칭 단면적 mm^2	부싱의 지름 mm	높이[1)] mm	질량 kg
1.0	6.5	260	0.4
1.5	6.5	260	0.4
2.5	9.5	280	0.7
4.0	9.5	280	0.9
6.0	9.5	280	1.4
10.0	9.5	280	2.0
16.0	13.0	300	2.9
25.0	13.0	300	4.5
35.0	14.5	300	6.8
50.0	15.9	343	9.5
70.0	19.1	368	10.4
95.0	19.1	368	14.0
120.0	22.2	406	14.0
150.0	22.2	406	15.0
185.0	25.4	432	16.8

[1)] 높이의 허용 오차 H±15 mm

비고 주어진 홀 지름의 부싱이 묶임이 없는 도선에 부합하기 적합하지 않은 경우 그 다음 최대 크기의 홀을 가진 부싱이 사용될 수도 있다.

11.5.2 콘센트 또는 기기용 인렛의 단자에 대한 등급 1 또는 등급 2 도선 그리고 플러그 또는 접속기 단자에 대한 등급 5 도선을 사용하여 표 3에 규정된 최대, 최소 단면적의 도선에 대해 확인 작업이 연속적으로 수행된다.

6.1.7에 따라 유연성 도선만 수용하는 무나사형 단자나 절연물 관통 단자가 있는 콘센트나 기기용 인렛의 경우에는 등급 5의 도체로 검증을 실시한다.

도선은 클램칭 장치에 연결되어야 하며, 제품서나 지시서에 제작자에 의해 토크가 설명되지 않을 경우, 고정 나사 또는 너트는 **표 15**에 지시되어 있는 것의 2/3 토크로 조여진다.

각 도선은 **표 4-3**의 값에 따라 도선이 삽입되는 곳의 반대 방향으로 당겨진다. 당김은 갑작스럽게 당 기지 않고 1분 동안 가해진다. 시험 도선의 최대 길이는 1m이다.

시험 동안 도선은 단자 외부로 빠져 나가거나 클램칭 장치에서 쪼개져서는 안 된다.

표 4-3

공칭 단면적 mm^2	인장력 N
1	35
1.5	40
2.5	50
4	60
6	80
10	90
16	100
25	135
35	190
50	236

70 95 120 150 185	285 351 427 427 503

11.6 무나사형 단자와 절연물 관통 단자에 대한 전압 강하 시험

다른 시험에 사용하지 않은 새 시료에서 다음 시험을 실시한다.

표 3과 **표 10**에 따라 최소 및 최대 단면적을 갖는 새 구리 도선으로 시험을 실시한다.

도선 유형에 따른 시료의 수는 다음과 같다.

- 경질 도선을 수용할 수 있는 단자: 시료 6개
- 경질 도선만 수용할 수 있는 단자: 시료 6개
- 유연성 도선만 수용할 수 있는 단자: 시료 6개
- 모든 유형의 도선을 수용할 수 있는 단자: 시료 12개

최소 단면적을 갖는 도선을 통상 사용시처럼 세 단자 각각에 연결한다. 최대 단면적을 갖는 도선을 통상 사용시처럼 나머지 세 단자 각각에 연결한다. 세 단자 각 세트는 일렬로 연결한다.

모든 유형의 도선을 수용할 수 있는 단자의 경우에는 이 시험을 두 번 실시해야 하는데, 한 번은 경질 도선으로 한 번은 유연성 도선으로(총 12개 단자) 실시해야 한다.

조임용 나사나 너트(있는 경우)는 제조자가 제품 설명서나 지침서에서 달리 규정하지 않은 경우 **표 15**에 따르는 토크로 조인다.

교류를 사용하는 것이 바람직하지만, 직류도 허용된다.

이 시험 후 보통 시력이나 교정시력으로 확대하지 않고 육안으로 검사한 결과 균열이나 변형 등과 같이 향후 사용에 지장을 주지 않는 변화가 보이지 않아야 한다.

도선을 포함하여 전체 시험 기구를 가열 캐비닛 안에 넣는다. 이 가열 캐비닛은 처음에 20 °C ± 2 °C를 유지하여야 한다.

냉각 기간을 제외하고 **표 4-4**에서 정의한 대로 시험 전류를 직렬 회로에 인가한다. 시험 전류는 각 주기에서 처음 30분 동안 인가한다.

그 다음 단자에 192회 온도 주기를 다음과 같이 적용한다. 각 주기의 지속시간은 약 1시간이다.

캐비닛의 공기 온도를 약 20분 내에 40 °C까지 올린다.

약 10분 동안 이 값의 ± 5 °C 내를 유지시킨다. 그 다음 단자를 약 20분 동안 약 30 °C까지 냉각시킨다. 강제 냉각이 허용된다. 이 온도에서 약 10분 동안 방치하고, 필요하다면 전압 강하를 측정하기 위해 20 °C ± 2 °C 온도까지 추가로 냉각시킬 수 있다.

열화 시험 중에 안정성을 확보하기 위해 주위 선선한 조건에서 전압 강하 시험을 실시한다.

단자의 전압 강하를 측정하고, 24시간 192회 주기가 끝난 후 이를 기록한다.

표 4-4에 규정한 전류로 측정하였을 때 각 클램칭 장치의 최대 허용 전압 강하는 다음 두 값 중 더 작은 값을 초과하지 않아야 한다.

- 22.5 mV 또는
- 24회 주기 후 측정한 값의 1.5배

측정점은 클램칭 장치와 되도록 가까워야 한다. 그렇게 할 수 없다면 측정값을 두 측정점 사이 도체의 전압 강하 값만큼 감소시켜야 한다.

가열 캐비닛의 온도는 시료에서 적어도 50 mm 떨어진 거리에서 측정해야 한다.

표 4-4

공칭 단면적 mm^2	시험 전류[1)] A
1.0 1.5 2.5 4.0 6.0 10.0	13.5 17.5 24.0 32.0 41.0 57.0
1) 시험 전류는 조립품에 대한 **표 8**의 시험 전류 이하인 경우에만 허용된다.	

11.7 절연부를 통하여 접촉 압력을 전달하는 절연물 관통 단자에 대한 시험

11.7.1 온도 주기 시험

이 시험 절차는 다음을 제외하고, **11.6**에서 설명한 것과 동일하다.

- 주기 수를 192에서 384로 높인다.
- 각 절연물 관통 단자의 전압 강하는 48번째와 384번째 주기 후에 측정하고, 측정 시 절연물 관통 단자의 온도는 20 °C ± 2 °C이어야 한다.
  전압 강하 측정값은 다음 두 값 중 더 작은 값을 초과하지 않아야 한다.
- 22.5 mV 또는
- 48번째 주기 후 측정한 값의 1.5배

11.7.2 단시간 내전류 시험

최대 단면적을 갖는 경질(단선 또는 연선) 혹은 유연성 새 도선에 새 시료를 세 개 부착한다. 이 단자를 경질(단선 또는 연선) 도선과 유연성 도선에 모두 사용할 수 있다면 유연성 도선을 사용해야 한다.

표 15에 명시한 토크의 2/3로 나사(있는 경우)를 조인다.

단자는 연결된 도체의 단면적에서 120 A/mm²의 전류를 1초 동안 견디어야 한다. 이 시험은 1회 실시한다. 단자가 정상 주위 온도에 도달한 후 전압 강하를 측정한다.

전압 강하는 시험 전에 측정한 값의 1.5배를 초과하지 않아야 한다.

추가 가열을 제한하기 위해 시험 전과 후에 전압 강하를 측정하기 위한 전류는 **표 4-4**에 표시한 값의 1/10이어야 한다.

이 시험 후 보통 시력이나 교정시력으로 확대하지 않고 육안으로 검사한 결과 균열이나 변형 등과 같이 향후 사용에 지장을 주지 않는 변화가 보이지 않아야 한다.

12 인터로크 장치

12.1 인터로크 장치는 이 표준에 따른 차단 용량과 정상 동작 시험을 만족하지 않는 콘센트와 접속기에 취부된다.

인터로크장치는 개폐 장치의 동작처럼 연결되어야 하며, 플러그는 접점이 충전될 때 콘센트나 접속기로부터 제거되거나 개폐 장치가 “ON” 위치일 때 삽입되어서는 안 된다.

전기적 인터로크 장치로 쓰이는 콘센트나 접속기의 파일럿 접점은 플러그나 기기용 인렛의 파일럿 접점 과 맞물리거나 맞물리지 않을 때 충전되는 것은 허용된다.

콘센트와 접속기는 다른 대응 조립품에 맞물린 후에 인터로크 장치가 올바르게 동작되도록 설계되어야 한다. 인터로크 장치의 동작이 인터로크 작용에 사용되는 플러그 일부가 닳음으로 해서 고장나서는 안 된다.

기계식 인터로크 장치의 기계식 개폐 장치가 콘센트 또는 접속기에 취부될 수도 있다.

적합성은 21.의 시험 후에 육안 검사로 판정한다.
12.2 인터로크된 교류 스위치형 콘센트 또는 접속기에 대한 기계식 개폐 장치는 최소한 AC 22 A의 사용 분류를 가진 IEC 60947-3에 따라야 한다.
인터로크된 직류 스위치형 콘센트 또는 접속기에 대한 기계식 개폐 장치는 응용에 따른 사용 분류를 가진 IEC 60947-3에 따라야 한다.
내장 개폐 장치를 가지고 플러그로 동작하는 조립품들은 IEC 60947-3의 요구 사항에 따를 필 요는 없다. 그러나 이 표준의 20.과 21.에는 부합해야 한다.
적합성은 육안 검사와 측정 및 시험으로 판정한다.
12.3 인터로크 장치의 기계식 개폐 장치는 최소 10 kA의 단락 회로 전류 저항에 대한 IEC 60947-3에 대해 시험되지 않았을 경우 29.를 따라야 한다.
적합성은 정밀 검사와 측정 및 시험으로 확인한다.

13 고무와 열가소성 재료의 내노화성

고무 또는 열가소성 재료로 외곽이 되어 있는 조립품과 실링 링과 개스킷 같은 합성 고무 부분은 충분한 내노화성이 있어야 한다.
적합성은 대기의 압력과 조성을 가진 공기에서 만들어지는 가속된 노화 시험으로 시험된다.
시료를 항온조 안에서 자유롭게 매달고 자연적인 순환으로 환기한다. 항온조의 온도와 노화 시험의 지속 기간은
고무의 경우 70 ± 2 ℃와 10일(240시간)
열가소성 재료의 경우 80 ± 2 ℃와 7일(168시간)
시료가 대략 상온을 회복한 후에 검사하고 육안으로 보이는 깨짐이 없고 끈적거리거나 미끈거림이 없어야 한다.
시험 후에 시료는 이 표준에 적합하지 않는 손상을 보여서는 안 된다.
재료가 끈적거릴 의심이 있을 경우 시료를 저울의 한쪽에 위치시키고 다른 쪽에는 시료의 질량에 500g을 더한 것과 동일한 질량을 올린다. 그런 후 집게손가락으로 시료를 눌러 평형 상태로 맞추고 힘껏 짠 건조한 천 조각으로 싼다.
조금의 천 조각도 시료에 남아서는 안 되고 시료 재료도 천에 달라 붙어서는 안 된다.
비고 전기적으로 가열되는 항온조의 사용이 권고된다.

항온조 벽의 구멍들에 의해 자연 순환이 제공될 수도 있다.

14 일반 구조

14.2 조립품의 접근 가능한 표면은 거친면, 발광 부위 및 비슷한 날카로운 부분이 없어야 한다.
적합성은 정밀검사로 판정한다.

14.2 나사 또는 박스나 봉입에서 콘센트 접촉을 수행하는 부분이나 장착 표면에 플러그 접촉을 수행하는 부분에 고정을 위한 다른 수단은 쉽게 접촉할 수 있어야 한다.
이 고정과 봉입으로 고정되는 것들은 그것으로 인하여 내부 접지 연결이 자동적으로 확립되거나 고정 같은 확실한 방법을 제외하고 다른 목적으로 작용해서는 안 된다.
적합성은 정밀검사로 판정한다.

14.3 콘센트나 접속기의 비교환성의 수단과 관련되어 또는 플러그나 기기용 인렛의 비교환성의 수단과 관련되어 사용자에게 접지 극이나 중성 점 연결의 위치를 바꿀 수 있도록 해서는 안 된다.

적합성은 하나의 장착 위치만 가능함이 확실히 되는 수동 시험으로 판정한다.

14.4 일반 사용 때처럼 장착될 때 그 위치에서 플러그 없이 콘센트와 접속기는 표시에 규정된 보호 등급을 확실히 해야 한다.
덧붙여 플러그나 기기용 인렛이 콘센트나 접속기에 완전히 장착될 때, 두 조립품의 더 낮은 보호 등급이 확실히 되어야 한다. 적합성은 육안 검사로 판정한다.

15 콘센트의 구조

15.1 접촉은 완전하게 관련된 플러그에 맞물렸을 때 적절한 접촉 압력을 확립할 수 있도록 설계되어야 한다. 적합성은 22.의 온도 상승 시험으로 판정한다.

15.2 소켓과 플러그 접촉 사이에 영향을 미치는 압력은 플러그를 빼거나 낄 때 어려울 정도로 커서는 안 된다. 일반 사용 시에 플러그가 콘센트의 외부에서 동작될 가능성이 없어야 한다.

15.3 콘센트는 다음을 허용하도록 구조되어야 한다.
- 도선이 쉽게 단자에 접촉시키고 그것으로 안전하게
- 도선의 위치가 그 절연이 도선의 극성과 다른 극성의 충전부에 접촉함이 없이 올바르도록
- 커버나 외곽이 도선 연결 후에 쉽게 고정되도록

적합성은 정밀 검사와 **표** 3에서 규정된 최대 단면적의 도선으로 장착 시험으로 판정한다.

15.4 감전에 대한 보호를 제공하는 콘센트의 부분과 외곽은 적절한 기계적 강도를 가져야 한다. 그것들은 일반 사용시 느슨하게 동작되지 않는 방법으로 안전하게 고정되어야 한다. 그 부분을 도구의 도움 없이 제거가 가능하지 않아야 한다. 적합성은 육안 검사로 판정한다.

15.5 케이블의 도입 부분은 전선관의 도입이나 케이블이 완전히 기계적으로 보호될 수 있도록 케이블의 보호 커버를 허용해야 한다.
적합성은 육안 검사와 **표** 3에서 규정한 최대 단면적의 도선으로 장착 시험으로 판정한다.

15.6 절연 내장, 장벽 그리고 이와 유사한 것들은 적절한 기계적 강도를 가져야 하고, 금속 포장이나 본체에 심각한 손상 없이 제거될 수 없는 방법으로 고정되거나 올바르지 않는 위치에서 교체되지 않도록 설계되어야 한다.
적합성은 육안 검사와 18.2와 24.의 시험으로 판정한다.
비고 자기-설정 바니시의 사용은 고정 절연 내장에 대해 허용된다.

15.7 플러그가 맞물리지 않았을 때, 나사로 고정시킨 전선관이나 외장 케이블에 맞을 때 콘센트는 완전 하게 외곽이 되어야 한다. 폴리비닐 염화물 외장 케이블은 적용되지 않는다. 총 외곽을 얻는 것에 대한 방법과 보호의 표시된 정도를 확실히 하는 방법은 콘센트에 안전하게 고정되어야 한다. 덧붙여 플러그가 완전하게 맞물렸을 때 콘센트는 보호의 표시된 정도를 확실히 하기 위한 방법을 포함해야 한다.
있을 경우 리드 스프링은 청동이나 스테인리스 강같은 부식 저항성 재료이거나 부식에 대해 적절하게 보호될 수 있도록 알맞은 다른 재료이어야 한다.
콘센트, 방말형 또는 단지 하나의 장착 위치에 대해 설계된 IPX4까지 포함된 것은 콘센트가 장착 위치에 있을 때 효과적인 최소 5 mm의 지름 또는 최소 3 mm의 폭을 가진 20 mm^2면적의 배출 구멍의 개방 에 대한 준비를 가질 수 있다.

적합성은 육안 검사와 측정 그리고 18, 19. 및 21.의 시험으로 판정한다.
비고 총 외곽과 보호의 표시된 정도는 커버의 방법으로 얻을 수 있다.

콘센트의 외곽 뒤측의 배출 구멍, 방말형 또는 수직벽에 장착되는 IPX3 또는 IPX4까지를 포함한 것은 단지 봉입의 설계가 벽에서부터 최소 5 mm의 연면 거리를 확보하거나 규정된 최소 크기의 배수 채널을 제 공할 경우에만 효과적일 것으로 생각된다.

15.8 50 V를 넘는 정격 동작 전압을 갖는 콘센트는 접지극을 제공해야 한다.
적합성은 육안 검사로 판정한다.

16 플러그와 접속기의 구조

16.1 플러그와 접속기의 외곽은 단자와 유연성 케이블의 끝을 완벽하게 포함해야 한다.
재결선 플러그와 접속기의 구조는 도선이 적당하게 연결되고 코어가 분리된 지점에서 단자까지 코어들 사이에서 접촉의 위험이 없는 위치에 코어를 위치할 수 있도록 되어야 한다.
조립품들은 요소들 사이의 올바른 관계가 처음에 조립된 것처럼 되기 위해서만 다시 재조립될 수 있도록 설계되어야 한다.
적합성은 육안 검사와 필요의 경우 수동 시험으로 판정한다.

16.2 플러그나 접속기의 다양한 부분은 다른 부분에 그 부분들이 일반 사용시 느슨하게 동작되지 않는 방 법으로 확실히 고정되어야 한다. 이것은 도구의 도움 없이 플러그나 접속기를 제거할 수 없어야 한다.
적합성은 수동 시험과 24.3의 시험으로 판정한다.

16.3 만약 절연 내장이 제공된다면 이것은 적절한 기계적 강도를 가져야 하며, 심각한 훼손 없이 제거되어서는 안되는 방법으로 확실히 포함되도록 하여야 한다. 또는 옳지 않은 위치로 옮겨질 수 없도록 설계되어야 한다.
적합성은 육안 검사와 18.2 및 24.3의 시험으로 판정한다.
비고 자기 정렬 바니시의 사용은 고정 절연 내장에 대해 적용한다.

16.4 플러그 접촉은 회전을 못하게 잠겨야 하고 플러그를 제거하지 않고 제거되어서는 안된다.
적합성은 육안 검사와 수동 시험으로 판정한다.
비 고 플러그의 접촉은 플로팅이거나 고정일 수 있다.

16.5 접속기의 접촉은 적절한 접촉 압력을 확실히 하기 위해 자기 조정이 되어야 한다. 접지 극 이외의 접촉은 플로팅(floating)이어야 한다.
접지 극은 모든 방향에서 필요한 탄성을 가지고 있다면 플로팅 될 필요는 없다.
적합성은 육안 검사와 시험으로 판정한다.

16.6 플러그 접촉에서 도선의 접촉으로 가해지는 압력은 삽입을 만들거나 플러그를 빼기 힘들 정도로 커 서는 안 된다. 플러그가 일반 사용에서 도선의 외부에서 작동되도록 되어서는 안 된다.
적합성은 육안 검사로 판정한다.

16.7 플러그는 대응 조립품에 완전히 맞물릴 때, 습기에 대한 보호의 표시된 정도를 확실히 하기 위

한 방법을 포함해야 한다.
도구의 도움 없이 제거될 수 없는 부착된 캡이 있는 곳에 플러그는 캡이 완전하게 맞을 때 이 요구사항에 부합해야 한다.
도구의 도움 없이 이 방법으로 제거되는 것이 가능해서는 안 된다.
적합성은 육안 검사와 18. 및 19.의 시험으로 판정한다.

16.8 도선은 일반 사용에서처럼 유연성 케이블에 맞출 때, 그리고 대응 조립품에 맞물리지 않을 때 완전하게 봉입되어야 한다. 덧붙여 그것은 대응 조립품에 완전하게 맞물릴 때 보호의 표시된 정도를 확립할 수 있는 수단을 포함해야 한다.
비고 습기에 대한 보호의 표시된 정도는 대응 조립품이 위치에 있지 않을 때 리드나 커버의 방법으로 얻을 수도 있다.

보호 표시의 정도를 확립하기 위한 수단은 접속기에 안전하게 고정되어야 한다.
리드 스프링은 청동이나 스테인리스 스틸 같은 부식 방지 재료이거나 다른 부식에 대해 적절하게 보호 되는 알맞은 재료여야 한다.
적합성은 육안 검사와 18, 19. 및 21.의 시험으로 판정한다.

16.9 50 V에 달하는 정격 동작 전압을 가진 플러그와 접속기는 접지 극을 제공해야 한다.
적합성은 육안 검사로 판정한다.

16.10 플러그와 접속기는 하나의 케이블 조립품 이상의 결선을 허용하는 특별한 수단을 가져서는 안 된다. 플러그는 플러그가 하나의 접속기나 콘센트에 결선되도록 하는 특별한 수단을 가져서는 안 된다. 접속기는 하나의 플러그나 기기용 인렛의 결선을 허용하는 특별한 수단을 가져서는 안 된다.
적합성은 육안 검사로 판정한다.
비고 이 표준은 어댑터에 해당하지 않는다.

17 기기용 인렛의 구조

17.1 플러그 접촉은 회전을 못하게 잠겨 있어야 하며 도구의 도움 없이 제거되어서는 안 된다.
적합성은 육안 검사와 수동 시험으로 판정한다.
비고 접촉은 플로팅이거나 고정될 수 있다.

17.2 기기용 인렛은 적합한 접속기가 완전하게 맞물렸을 때 습기에 대한 보호의 표시된 정도를 확립할 수 있는 수단을 포함해야 한다.
도구의 도움 없이 제거될 수 없는 부착된 캡이 있는 곳에 캡이 완벽하게 맞을 때 기기용 인렛 또한 이 표준에 부합해야 한다.
도구의 도움 없이 이 수단이 제거되어서는 안 된다.
적합성은 육안 검사와 18. 및 19.의 시험으로 판정한다.

17.3 50 V에 이르는 정격 동작 전압을 가지는 기기용 인렛은 접지 극을 가져야 한다.
적합성은 육안 검사로 판정한다.

17.4 기기용 인렛은 하나 이상의 접속기에 결선을 허용하는 특별한 수단을 제공해서는 안된다.
적합성은 육안 검사로 판정한다.

18 보호 등급

18.1 조립품들은 제품에 표시된 보호 등급을 가져야 한다.
적합성은 다음에 언급한 적절한 시험으로 판정한다.
24.5 또는 25.1의 시험에 적용되는 것의 2/3의 토크로 조여진 커버와 나사로 고정된 외곽 그리고 나사로 고정된 글랜드로 설계된 전선관이나케이블에맞는조립품에대해시험을수행한다.
있을 경우 나사로 고정된 캡이나 리드는 일반 사용에서처럼 조인다.
콘센트는 개방 배출 구멍이 가장 낮은 위치에서 열려 있도록 수직면에 장착한다.
접속기는 가장 불리한 위치에 위치하며 배출 구멍은 열린 상태로 유지한다.
콘센트와 접속기는 맞물린 대응 조립품이 있을 때와 없을 때에 대해 시험된다. 수분에 대한 보호 의 요구되는 정도를 확립하기 위한 방법은 일반 사용에서처럼 위치한다.
플러그와 기기용 인렛은 16.7 또는 17.2에서 규정된 것처럼 시험한다.

18.2 IP 코드로 표시된 조립품은 18.1과 KS C IEC 60529에 따라 시험한다. 첫 번째 수 특성이 5일 때 분류 2가 적용되어야 한다.
시험 직후에 시료는 19.3에 규정된 내 전압 시험을 만족하여야 하고 검사는 물이 쉽게 시료에 들어가지 않는다는 것과 충전부에 이르지 않는다는 것을 보여야 한다.
보호 정도의 최소값은 IP23이어야 한다.

18.3 공 란

18.4 공 란

18.5 모든 조립품은 일반 사용에서 발생할 수 있는 습기 상태에 대한 저항을 증명해야 한다.
적합성은 다음에 규정한 습기 처리와 절연 저항 측정과 19.에 규정한 내전압 시험으로 판 정한다.
케이블 입구들은 열린 상태로 둔다. 녹아웃이 제공된다면 이것들 중 하나를 연다.
도구의 도움 없이 제거될 수 있는 커버들을 제거하고 주요 부분에서 습기 처리를 행한다. 스프링 리드 는 이 처리 동안 열어 둔다.
습기 처리는 상대 습도가 91 ~ 95 % 사이에서 유지되는 항습조에서 수행된다. 공기의 온도는 시료가 위 치할 수 있는 모든 지점 20 ~ 30 ℃ 사이에서 어떤 편리한 값 T의 1 ℃ 이내에서 유지한다.
항습조에 위치시키기 전에 시료를 T와 T + 4 ℃ 사이의 온도로 유지시킨다.
시료는 7일(168시간) 동안 항온조에서 유지된다.

비고 대부분의 경우 시료는 습기 처리 전에 최소한 4시간 동안 이 온도를 유지함으로써 규정된 온도로 가져갈 수 있다.
91 ~ 95 % 사이의 상대 습도는 항온조에 공기와 충분히 넓은 접촉면을 갖도록 포화된 황산나트륨(Na_2SO_4)이나 질산칼륨(KNO_3)용액을 물에 가함으로써 얻을 수 있다.
항온조 안에서 규정된 상태를 얻기 위해 항온조 안의 일정한 공기 순환을 확실히 하는 것과 일반적으로 열적으로 절연된 항온조를 사용하는 것이 필수적이다.

이 처리 후에 시료는 이 표준에서 의미하는 손상을 보여서는 안 된다.

19 절연 저항과 내전압

19.1 조립품의 절연 저항과 내전압은 충분해야 한다.

적합성은 **19.2**와 **19.3**의 시험으로 판정한다. 시험은 항습조나 시료를 규정된 온도로 가져갈 수 있는 공간에서 제거될 수 있는 커버를 제거한 후 **18.5**의 시험 후에 즉각 행해진다.
열경화성 재료의 외곽 조립품은 **19.4**의 추가된 시험을 행해야 한다.
비고 이 시험의 목적을 위해 주접점 접촉과 파일럿 접촉은 각각 극으로 간주한다.

19.2 절연 저항은 가해진 약 500 V의 직류 전압으로 측정된다. 측정은 전압의 적용 1분 후 행한다. 절연 저항은 5 MW보다 작아서는 안 된다.

19.2.1 콘센트와 도선에 대해 절연 저항은 연속적으로 측정된다.
a) 플러그 인을 맞물리고 물리지 않았을 경우 함께 연결된 모든 극과 본체 사이에서
b) 회전에서 각 극과 본체에 연결되는 다른 모든 부분 사이에서
c) 금속 외곽이 있을 경우, 금속 박과 내장의 가장자리 사이에 남겨진 틈이 4mm인 절연 내장의 내부 표면에 접촉하는 금속박과 금속 외곽 사이에서
비고 "본체"는 모든 접근 가능한 금속 부분, 절연 물질 외부 부분의 외부 표면에 접하는 금속박, 커터와 플러그, 베이스의 고정 나사, 외곽과 커버, 외부 조립 나사와 접지 단자를 포함한다.

19.2.2 플러그와 기기용 인렛의 절연 저항은 연속적으로 측정한다.
a) 함께 연결된 모든 극들과 본체 사이에
b) 회전에서 각 극과 본체에 연결되는 다른 모든 부분 사이에서
c) 금속 외곽이 있을 경우 금속박과 내장의 가장자리 사이에 남겨진 틈이 4 mm인 절연 내장의 내부 표면에 접촉하는 금속박과 금속 외곽 사이에서

19.3 50 Hz/60 Hz의 주파수를 갖고 **표 5**에 규정된 사인파 전압을 19.2.1과 19.2.2에 따라 1분 동안 가한다.

표 5

조립품의 절연 전압[1] V	시험 전압 V
50 이하 50 초과 415 이하 415 초과 500 이하 500 초과	500 2,000[2] 2,500 3,000
[1] 절연 전압은 최소한 최고의 정격 동작 전압과 같다. [2] 이 값은 절연 재료의 라인된 금속 외곽에 대해 2,500 V까지 증가한다.	

초기에 규정된 전압의 반 정도만 가해지고 그 후에 급격히 상승해서 총 값에 다다른다.
시험 동안 어떤 섬락이나 절연 파괴가 일어나서는 안 된다.
비고 전압 강하 없는 글로 방전은 무시된다.

19.4 19.3의 시험 후 즉각적으로 열 경화성 재료의 봉입 조립품에 대해 비교환성을 제공하는 수단은 손상되지 않는다.

20 차단 용량

인터로크 없는 조립품은 적합한 차단 용량을 가져야 한다.
적합성은 관련된 기준에 부합하는 새로운 대응 조립품의 접속 시험을 함으로써 판정한다.
가능하지 않은 경우 시험 위치는 일반 사용에서처럼 수평이어야 한다.
플러그나 기기용 인렛으로 동작되는 전체 개폐 장치를 가지는 조립품은 일반 사용에서처럼 장착된다.
플러그나 접속기는 콘센트나 기기용 인렛에 분당 7.5번의 왕복 운동으로 삽입되고 분리된다.
삽입의 속도와 플러그나 접속기의 분리 속도는 0.8 ± 0.1 m/s이어야 한다.
속도의 측정은 관련된 거리에서 주 접촉의 삽입이나 분리 그리고 접지 극의 삽입이나 분리 사이의 시간 간격을 기록함으로써 행해진다.
전기적 접촉은 4 ~ 2초 정도 유지되어야 한다.
두 조립품은 최소 50 mm 떨어져야 한다.
주기 수는 **표 6**에서 설명되어 있다.
왕복은 플러그 또는 기기용 인렛의 삽입이나 분리이다.
주기는 두 왕복으로 이루어진다. 하나는 삽입이고 하나는 분리이다.
시료는 정격 동작 전압의 1.1배에서 정격 전류의 1.25배에서 시험한다.
교류에 대한 조립품은 단지 **표 6**에 정의된 것처럼 cos*f*의 회로의 교류에서 시험한다.
직류에 대한 조립품은 단지 비유도성 부하로 시험한다.
교류에 대한 정격 전류나 정격 동작 전압이 직류의 경우보다 큰 조립품은 비유도 부하 회로에서 직류를 **표 6**에서처럼 cos*f*의 회로에서 교류를 시험한다. 조립품의 새로운 세트는 두 번째 시험을 위해 사용한다.
시험은 380 ~ 415 V의 정격 전압을 가진 조립품을 제외하고 **그림 5**와 같이 연결을 사용하여 수행한다. 금속 받침은 영구히 중성 점에 연결한다. 모든 다른 경우에서 양상 조립품의 경우 금속 받침과 접근 가능한 금속 부분을 전원의 한 상에 연결한 선택 스위치 C를 왕복 수 반 이후에 동작시킨다. 삼상 조립품의 경우 선택 스위치 C는 왕복 수 1/3 후에 동작시키고 왕복 수의 2/3 후에

각 폴에 교대로 연결되기 위해 다시 동작시킨다.
저항과 인덕터는 에어 코어 인덕터가 사용되지 않았을 때 인덕터를 통과하는 전류의 약 1 %를 취하는 저항이 이것에 병렬로 연결된 경우를 제외하고 병렬로 연결하지 않는다. 전류가 실지적으로 정현파 형태일 때 철 코어 인덕터가 사용될 수도 있다. 삼극 조립품에 대한 시험의 경우 3 코어 인덕터가 사용된다.
시험 동안 어떤 지속적인 아크가 발생해서는 안 된다.
시험 후에 시료는 이후 사용에 대한 고장의 피해를 보여서는 안 되고, 플러그 접촉에 대한 홀 입구는 다른 어떤 심각한 피해를 보여서는 안 된다.

표 6 – 차단 용량

정격 전류 A			주기 수		
규정된 정격		다른 정격	교류		직류
I 종	II 종	범위	cos$f$ ± 0.05	부하 상태	부하 상태
16	20	29 이하	0.6	50	50
32	30	30 이상 59 이하	0.6	50	50
63	60	60 이상 99 이하	0.6	20	20
125	100	100 이상 199 이하	0.7	20	20
250	200	200 이상 250 이하	0.8	10	10

21 정상 작동

조립품은 일반 사용에서 발생하는 과도한 마모나 다른 유해한 효과 없이 기계적, 전기적, 열적 압력을 지탱해야 한다.
적합성은 관련된 기준에 따르는 새로운 대응 조립품의 접속에 대해 시험함으로써 판정한다.
이 시험은 **20.**에서 사용된 같은 방법과 그 항에 지시되어 있는 수단을 사용하여 수행된다.
시험 위치는 **20.**과 같다.
시험은 **20.**에서 규정한 연결을 사용하고, 선택 스위치 C를 사용하여 만든다.
플러그나 접속기는 콘센트나 기기용 인렛에서 분당 7.5번의 왕복 비율로 삽입되거나 제거된다.
조립품은 부하 하에서만 시험되는 16/20 A에서의 정격을 제외하고, 전류를 흘릴 때와 흘리지 않을 때 교대로 주기에 적용한다.
시료는 정격 동작 전압과 정격 전류로 시험한다.
각각 500회 타격 후 플러그 접점을 건조한 천 조각으로 닦거나, 이와 동등한 청소 작업을 제조자의 지시사항에 따라 실시한다.
시험 중에 조립품 접점을 조정하거나, 윤활하거나 달리 처리하지 않아야 한다.
인터로크가 없고 **20.**의 시험을 수행한 조립품은 **표 7**에서 규정된 주기의 수로 시험된다.
교류에 대한 조립품은 **표 7**에 규정된 것처럼 cos$f$의 회로에서 교류에 대해서만 시험된다.
직류에 대한 조립품은 비유도성 부하로만 시험된다.
교류에 대한 정격 동작 전압이나 정격 전류가 직류보다 높은 조립품은 직류에 대해 비유도성 회로에서 시험되고, 교류에 대해서 **표 7**에서처럼 cos$f$의 회로에서 시험된다. 새로운 조립품의 세트는 두 번째 시험을 위해 사용된다.
인터로크가 있는 조립품은 전류 흐름 없이 플러그의 완벽한 삽입 후 인터로크가 닫히고 닫히지 않게 시험된다.

주기의 수는 **표 7**의 on과 off 부하의 합이다.
시험 동안 지속적인 아크가 발생되어서는 안 된다.
시험 후에 시료는 다음을 보여야 한다.
- 조립품이나 그 인터로크의 다음 사용에 손상을 주는 마모가 없음.
- 외곽이나 장벽의 악화가 없음.
- 올바른 동작에 고장을 주는 플러그 접촉에 대한 홀 입구의 손상이 없음.
- 전기적 또는 기계적 연결의 느슨함이 없음.
- 실링 합성의 물 침투가 없음.

시료는 그 후 50 V에 이르는 절연 전압을 가지는 조립품에 대해서 500 V로 감소되는 시험 전압으로 **19.3**에 따른 내전압 시험을 수행해야 한다.
비고 습기 처리는 이 아래 항의 내전압 시험 전에 반복되지 않는다.

리드 스프링은 리드의 완전 열림과 닫힘에 의해 시험해야한다. **표 7**에서 규정한 플러그의 삽입 수와 같은 수의 횟수로 리드가 열린다.
비고 이 시험은 조립품에 대한 시험과 합쳐질 수 있다.

표 7 – 정상 작동

정격 전류 A			주기 수				
규정된 정격		기타 정격	교류			직류	
I종	II종	범위	$\cos f \pm 0.05$	부하 상태	무부하 상태	부하 상태	무부하 상태
16	20	29 이하	0.6	5 000	–	5 000	–
32	30	30 이상 59 이하	0.6	1 000	1 000	1 000	1 000
63	60	60 이상 99 이하	0.6	1 000	1 000	500	500
125	100	100 이상 199 이하	0.7	250	250	250	250
250	200	200 이상 250 이하	0.8	125	125	125	125

22 온도 상승

조립품은 일반 사용시 온도 상승이 과도하지 않는 구조이어야 한다.
적합성은 관련된 기준에 따르는 새로운 대응 조립품의 접속을 시험함으로써 판정한다.
시험 전류는 **표 8**에서 보는 값의 교류 전류이다.
재결선형 조립품은 **표 8**에서 규정한 것처럼의 단면적의 도선에 설치한다. 단자 나사나 너트는 제작자에 의한 지시서나 시방서에 규정한 토크 또는 **표 15**에서 규정된 것의 2/3의 토크로 조인다.
이 시험의 목적을 위해 최소 2 m 길이의 케이블이 단자에 연결한다.
일체형 조립품은 주어진 대로 시험한다.
3극이나 3극 이상의 조립품을 시험 동안의 시험 전류는 각 상접촉을 통해서 통과한다. 중성 접촉이 있다면 중성 접촉과 가장 가까운 상 접촉을 통하는 시험 전류를 통과시킴으로써 분리 시험을 수행해야 한다.
더 이상의 분리 시험은 시험 전류를 접지 극과 가장 가까운 각 상접촉을 통해 흘림으로써 시험된다.
있을 경우 2 A의 전류는 이 시험처럼 같은 시간에 파일럿 접촉을 통해 흐른다.

표 8

공칭 전류 A			시험 전류 A	도선의 단면적[3]	
규정된 정격 전류 A		기타 정격		플러그, 기기용 인렛 접속기 mm^2	콘센트 mm^2
I종	II종				
		6	8.5	1	1
		10	14	1.5	1.5
16	20		22	2.5[1]	4[1]
		25	32	4[1]	6[1]
32	30		42	6[1]	10
		40	42	10	16
		50	정격 전류	10	16
63	60		정격 전류	16	25
		80	정격 전류	25	35
		90	정격 전류	25	35
125	100		정격 전류	50	70
		150	정격 전류	70	95
		160	정격 전류	70	95
250	200		정격 전류	150	185[2]

[1] 50 V에 이르지 않는 정격 동작 전압을 가진 조립품에 대해 이 값은 10까지 증가한다.
[2] II종의 조립품 200 A에 대해 150 mm^2
[3] 위에서 명시한 것 이외의 정격에서는 제조자가 규정한 도체 단면적을 사용할 수 있다.

시험 기간은 :
32 A에 달하는 정격 전류를 가진 조립품에 대해 1시간
32 A이상, 125 A를 넘지 않는 정격 전류를 가진 조립품에 대해 2시간
125 A를 넘는 정격 전류를 가진 조립품에 대해 3시간
온도는 용융 입자, 색 변화 지시계 또는 열전쌍을 사용하여 측정한다. 이 중에서 선택되어 측정되는 온도에 영향을 많이 주지 않는 곳에 위치시킨다.
단자에서 온도 상승은 50 K을 넘지 않는다.

23 유연성 케이블 및 연결

23.1 플러그와 접속기는 도선이 뒤틀림을 포함한 압력을 경감시킬 수 있도록 단자나 말단에 연결되고, 그 커버가 마모로부터 보호되는 곳에 케이블 고정기를 제공해야 한다.
만약 전기적으로 접근 가능한 금속 부분에 연결되고 접근 가능한 금속 부분이 내부 접지 단자에 연결되지않는다면케이블고정기는케이블이,예를들어케이블 고정기나사같은접근가능한금속부분이나내부금속부분에닿지않도록해야한다.
적합성은 육안 검사로 판정한다.

23.2 플러그와 접속기에 대한 요구 사항

23.2.1 일체형 플러그와 접속기
다음 표에서 규정된 값보다 작지 않은 공칭 단면적의 타입 중 하나인 KS C IEC 60245-4에 따르는 유연성 케이블을 제공해야 한다.

표 9

공칭 전류 A			케이블 타입 KS C IEC 60245-4	도선의 단면적[5] mm^2
규정된 정격 전류		기타 정격		
I종	II종			
		6	53[2],57[2],66	1
		10	53[2],57[2],66	1.5
16	20		53[2],57[2],66	2.5[1]
		25	53[2],66	4[1]
32	30		66	6[1]
		40	66	10
		50	66	10
63	60		66	16
		80	66	25
		90	66	25
25	100		66[3]	50
		150	66[3]	70
		160	66[3]	70
50	200		66[4]	150

[1] 50 V를 초과하지 않는 정격 동작 전압을 가진 조립품에서 값은 4까지 올라간다.
[2] 415 V를 초과하는 정격 동작 전압을 가지는 조립품에는 적용하지 않는다.
[3] 3P + ⏚ 또는 2P + N + ⏚ 와 2P + 또는 1P + N + ⏚ 의 ⏚ 경우에만 적용한다.
[4] 3P + ⏚ 또는 2P + N + ⏚ 의 경우에만 적용한다.
[5] 위에서 명시한 것 이외의 정격에서는 제조자가 규정한 도체 단면적을 사용할 수 있다.

표 9에서 규정된 값 이외의 공칭 단면적을 가지는 유연성 케이블은 부하가 알려졌을 때 사용될 수도 있다.

접지극에 연결된 코어는 녹색/노란색 혼합의 색으로 식별한다. 접지 도선과 중성점 도선의 공칭 단면 적은 있을 경우 최소한 각 상 도선과 같아야 한다.
있을 경우 파일럿 도선은 최소한 1.5 mm^2의 공칭 단면적을 가져야 한다.
적합성은 육안 검사와 **23.3**의 시험으로 판정한다.

23.2.2 재결선형 플러그와 접속기

- 인장 압력과 뒤틀림 보호에 대한 완화가 어떻게 효과를 주는지 명확해야 한다. 구성품 중에 하나가 준비한 조립품의 위치에 있지 않는다면 지시서는 필수적인 부분과 조립 방법에 대한 규정을 제공해야 한다.
- 케이블 고정기의설계는고정기나요소들이조립될때조립품에관련되어적합한위치에있도록되어야한다.
- 케이블 고정기는케이블에날카로운가장자리를제공해서는안되고고정기나그요소들이조립품의봉입시 분실되지않고케이블고정기가열리지않도록설계해야한다.
- 케이블을 매듭에 묶거나 노끈의 끝에 묶는 것과 같은 임시 방법은 사용해서는 안 된다.
- 케이블 고정기와 케이블 입구는 연결되는 유연성 케이블의 서로 다른 형식에 적합해야 한다.

만약 케이블의 손상을 막기 위해 슬리브와 함께 케이블 인렛을 제공한다면, 이 슬리브는 절연 재료이어야 하며 부드럽고 구멍이 없어야 한다.
만약 나팔꽃모양의 개방구라면, 끝의 지름이 연결되는 최대 단면적의 케이블 지름 1.5 배이어야 한다.
절연 재료로 덮혀 있거나 드러낸 나선형 금속 스프링은 케이블 슬리브처럼 허용되어서는 안 된다.
적합성은 육안 검사와 23.3의 시험으로 판정한다.

23.3 유연성 케이블을 있는 플러그와 접속기는 토크 시험에 이어 그림 6과 유사한 장치에서 당김 시험을 수행한다.
일체형 조립품은 공급된 대로 시험한다.
재결선형 조립품은 **표 10**에서 규정된 것처럼 **KS C IEC 60245－4**에 따라 처음 하나로 시험하며, 그 다음 케이블의 다른 형태에 대해서 시험한다.

표 10

	공칭 전류 A			케이블의 타입 KS C IEC 60245－4	공칭 단면적 mm^2	케이블의 대략적인 외부 지름[1]				
	규정된 정격 전류		기타 정격			조립품의 형식				
	Ⅰ종	Ⅱ종				2P	3P	1P+N+ ⏚ 2P+ ⏚	2P+N+ ⏚ 3P+ ⏚	3P+N+ ⏚
50V 이하	16	20		66 66	4 10	13.5 21.3	14.5 22.8	– – – – – – – –	– – – – – – – –	– – – – – – – –
	32	30		66 66	4 10	13.5 21.3	14.5 22.8	– –	– –	– –
50V 초과			6	53 66	0.75 1	– –	– –	7.2 9.5	7.8 10.6	8.8 11.7
			10	53 66	1 1.5	– –	– –	7.5 10.6	8.2 11.7	9.2 12.8 8.2

	16	20		53 66	1 2.5	– –	– –	7.5 12.6	8.2 13.8	9.2 15.2
			25	53 66	1.5 4.0	– –	– –	9.2 14.5	10.3 16.0	11.3 17.8
	32	30		53 66	2.5 6.0	– –	– –	11.0 16.1	12.3 17.9	13.6 19.9
			40	66 66	4 10	– –	– –	14.5 22.8	16.3 24.8	17.8 27.3
			50	66 66	4 10	– –	– –	14.5 22.8	16.3 24.8	17.8 27.3
	63	60		66 66	6.0 16	– –	– –	16.1 24.7	17.9 27.0	19.9 29.9
			80	66 66	10 25	– –	– –	22.8 30.3	24.8 33.5	27.3 37.0
			90	66 66	10 25	– –	– –	22.8 30.3	24.8 33.5	27.3 37.0
	125	100		66 66	16 50	– –	– –	24.7 38.5	27.0 42.6	29.9 – [2]
			150	66 66	25 70	– –	– –	30.3 43.4	33.5 48.4	37.0 – [2]
			160	66 66	25 70	– –	– –	30.3 43.4	33.5 48.4	37.0 – [2]
	250	200		66 66	70 150	– –	– –	43.4 – [2]	48.4 65.5	– [2] – [2]

[1] 보여진 대략의 바깥지름 각각에 대한 값은 케이블의 전체적인 지름에 대한 KS C IEC 60245-4에서 설명한 위와 아래선 값의 평균값이다.
[2] 값은 제정 중이다.

재결선형 조립품의 케이블 도선은 단자, 도선이 그 위치를 쉽게 바뀌는 것을 막기 위해 충분하게 조인 단자 나사에 도입된다.

케이블 고정기는일반적인방법에서사용되고, 고정 나사는 25.1에서 규정된 2/3의 토크로 조인다.

시료를 재결합한 후 있을 경우 케이블 글랜드와 함께 구성 요소 부분은 꼭 맞아야 하며, 그리고 이것은 어 떤 상당한 부분의 면적에 대해 시료로 케이블이 밀려 들어갈 가능성이 없어야 한다.

시료는 케이블의 축이 시료가 들어가는 곳이 수직이 되도록 시험 장치에 고정한다.

그런 후 케이블은 밑의 표에서 보는 값의 100번 당김을 한다. 각 당김은 갑작스럽지 않게 가하고 1초 동안 지속한다.

그런 후 즉시 케이블은 1분 동안 다음 표에서 보는 값의 토크를 가한다.

표 11

공칭 전류 A			인장력 N	토크 Nm
규정된 정격 전류		기타 정격		
I종	II종			
		6	80	0.35

		10	80	0.35
16	20		80	0.35
		25	100	0.425
32	30		100	0.425
		40	100	0.425
		50	110	0.610
63	60		120	0.8
		80	160	1.2
		90	160	1.2
125	100		200	1.5
		150	250	2.3
		160	250	2.3
250	200		300	3

시험 동안 케이블이 손상을 입어서는 안 된다.
시험 후에 케이블을 2 mm 이상 떨어뜨려야 한다. 재결선 가능한 조립품의 경우 도선의 끝단은 단자에서 심하게 움직여서는 안 된다. 일체형 조립품의 경우 전기적 연결에서 단절이 있어서는 안 된다.
세로 방향의 변위 측정에 대해 시료 끝에서 대략 2 cm 떨어진 거리에서 케이블에 또는 시험을 시작하기 전 케이블 고정기에표시한다. 만약 일체형 조립품의 경우 시료에 명확한 끝이 없다면 시료의 본체 에 부수적인 표시를 한다.
시험 후 시료에 관련 있는 케이블이나 케이블 고정기에있는표시의변위를측정한다.

24 기계적 강도

24.1 조립품은 적절한 기계적 강도를 가져야 한다.
적합성은 다음에서처럼 **24.2**에서 **24.5**까지의 관련된 시험으로 판정한다.
- 콘센트와 기기용 인렛의 경우 **24.2**
- 재결선형 플러그와 접속기의 경우 **24.3**
- 일체형 플러그와 접속기의 경우 **24.3** 및 **24.4**
- IP23이나 그 이상의 보호 정도의 조립품의 경우 **24.5**

24.2나 **24.3**의 시험을 시작하기 전에 탄력적 외곽의 조립품이나 열경화성 재료가 그 베이스나 유연성 케이블에 적어도 16시간 동안 − 25 ± 2 ℃의 온도에서 냉각 장치에 넣는다. 그런 후 냉각 장치에서 꺼내 즉시 **24.2**나 **24.3**의 적합한 시험을 한다.

24.2 충격이 충격 시험 장치를 사용하여 시료에 가한다. 부속서 A는 지침 및 시험 장치에 대해 설명을 하였다. 시험 장치는 그림 7과 같다.
24.2.1 조립품은 일반 사용에서 발생하는 충격을 입은 후에 표시된 보호 등급의 본래 상태를 유지할 수 있는 적합한 강도를 가져야 한다.
이 시험에서 시료에 가해진 충격이 장착 플랜지나 기기용 인렛의 수접촉을 강타해서는 안 된다. 시험 장치는 실제 사용에서 발생할 수 있는 것처럼, 그리고 **24.2.2**에 따라 충격을 가하기 위해

조정되어야 한 다.

24.2.2 다섯 번의 충격이 그림 7의 충격 장치를 사용하여 각 시험 시료에 가해야 한다.

첫 번째 4번의 충격이 조립품이 일반 사용에서처럼 수직판에 장착될 때 가한다. 추는 판에 수평하게 흔들리도록 장착되어야 한다. 추의 부딪히는 면은 추가 자유스럽게 매달릴 수 있고 부딪히는 면이 접 속 기구류의 측면만을 닫도록 배열되어야 한다. 접촉의 지점은 조립품의 옆면 또는 그 면의 적절한 돌출부의 중심에 충분하게 위치해야 한다. 추는 그런 후 올리고 떼어 놓는다. 그리고 충격을 가한다. 조립품은 장착된 면에 수직 축으로 90° 회전시키며 부딪히는 면에 대한 관계는 필요할 경우 수정 한다. 두 번째 충격은 그런 후에 가한다.

같은 과정을 두 번 연이어 90° 회전시켜 반복한다. 총 충격 수는 4번이다.

진자가 부착판의 가장 먼 투영점에서 시료에 충격을 가하도록 진자 평면이 부착판 평면과 수직한 상태에서 다섯 번째 충격을 가한다.

충격은 **표 12**에 따르는 충격 에너지를 가져야 한다.

표 12

정격 A			에너지 J
규정된 정격 전류		기타 정격	
I종	II종		
		6	1
		10	1
16	20		1
		25	1
32	30		1
		40	1
		50	1
63	60		2
		80	2
		90	2
125	100		2
		150	3
		160	3
250	200		4

24.2.3 콘센트와 기기용 인렛 시료는 각각 일반 사용에서처럼 고정된 장착판에 고정되어야 한다. 케이블 입구는 열린 상태로 두며 고정된 커버의 나사와 외곽은 표 15에서 규정된 값의 2/3의 토크로 조인다. 콘센트에서의 리드는 일반적으로 닫힌 상태로 둔다. 기기용 인렛과 합께 제공되는 캡은 알맞아야 한다.

시험 후에 시료는 이 표준의 의미 내에 손상을 보여서는 안 된다. 특히 어떤 부분도 분리되거나 헐거워 서는 안 된다.

수밀형 조립품과 IPX7 보호 정도와 그 이상의 조립품은 **18.**에서 규정된 적절한 시험을 지탱 해야 한다.

열경화성 재료의 봉입 조립품은 **19.4**의 시험을 견디어야 한다.

비고 감전에 영향을 끼치지 않는 작은 조각, 깨짐 그리고 표면의 움푹한 곳은 무시한다.

24.3 재결선형 조립품은 표 10에서 규정한 관련된 정격에 대해 최소 단면적의 구부릴 수 있는 가장 가벼운 케이블에 맞춰진다.

일체형 조립품은 주어진 대로 시험한다.
케이블의 물리지 않은 끝단은 **그림 8**에서 보는 것처럼 바닥에서 위로 75 cm의 높이에서 벽에 고정시킨다.
시료는 케이블을 수평하게 고정시키고 콘크리트 바닥에 떨어뜨린다. 8번 행하는데, 그 때마다 고정 위치 에서 45°씩 회전시킨다.
시험 후 시료는 이 표준에서 의미하는 어떤 손상을 보여서는 안 된다. 특히 어떤 부분도 헐거워지거나 분리되어서는 안 된다.
수밀형 조립품과 IPX7의 보호 정도 및 그 이상의 조립품은 **18.**에서 규정된 적절한 시험을 지 탱해야 한다.
열경화성 재료의 외부 조립품은 **19.4**의 시험을 견뎌야 한다.
비고 감전에 영향을 끼치지 않는 작은 조각, 깨짐 그리고 표면의 움푹한 곳은 무시한다.

24.4 일체형 조립품은 그림 9에서 보는 것과 비슷한 장치에서 굽힘 시험을 한다.
시료는 이것이 그 이동의 중심 지점일 때, 유연성 케이블의 축이 시료에 들어가는 위치에 수직이고 진 동 축을 통해 빠져나갈 수 있도록 장치의 진동 기관에 고정된다.
진동 기관은 시험 장치의 진동 기관이 총 이동을 할 때, 유연성 케이블이 최소 측면 이동을 하도록 위치 한다.
케이블은 다음 **표 13**에서 나타나 있듯이 가해진 힘의 무게로 부하를 받는다.

표 13

정격 전류 A	힘 N
20A 이상	20
21A 이상 32A 이하	25

조립품의 정격 전류와 같은 전류를 도선을 통해 흘린다. 그들 사이의 전압은 정격 전압이다.
진동 기관을 90°의 각(수직에서 양쪽으로 45°씩)으로 뒤쪽과 앞쪽으로 움직인다. 구부림의 수는 20,000번이고 분당 60번을 구부린다.
시험 후 시료는 이 표준이 의미하는 한에서 어떤 손상을 보여서도 안 된다.
비고 구부림은 뒤쪽이나 앞쪽 중 한방향으로의 움직임이다.
32 A를 초과하는 정격 전류를 가진 조립품에 대한 시험의 세부 사항은 제정 중이다.

1.1 나사로 조인 글랜드는 밀리미터 단위로 포장의 내부 지름은 밑의 모든 원통형 금속 막대에 맞아야 한다. 글랜드는 적당한 스패너로 조이고, 글랜드의 축으로부터 25 cm 떨어진 지점에서 1분 동안 스패너에 가하는데, 가하는 힘은 표 14와 같다.

표 14

시험 막대의 지름 mm	힘 N	
	금속 글랜드	몰딩 재료의 글랜드
20 이하 20 초과 30 이하 30 초과	30 40 50[1)]	20 30 40[1)]
[1)] 이 값은 임시적이다.		

시험 후에 시료의 글랜드와 봉입은 이 표준에 규정한 어떤 손상도 보여서는 안 된다.

25 나사, 도전부 및 접속

25.1 전기적이나 다른 방법으로의 연결은 일반 사용에서 발생할 수 있는 기계적 압력을 견디어야 한다.
접촉 압력을 전달하는 나사와 조립품에 연결되었을 때 동작하는 3.5 mm 이하의 공칭 지름을 가진 나사는 금속 너트나 금속 삽입에 나사로 고정한다.
적합성은 육안 검사로 판정하고, 접촉 압력을 전달하거나 조립품에 연결될 때 동작하는 나사 와 너트에 대해서는 다음의 시험으로 판정한다.
나사와 너트는 조이고 푼다.
- 절연 재료에 맞물리는 나사는 10번
- 너트나 다른 나사는 5번

절연 재료의 나사산에 맞물리는 나사는 완전하게 제거하고 각 회마다 다시 삽입한다.
이 나사나 너트의 제거와 삽입은 절연 재료가 어떤 마찰로 인한 상당한 온도 상승으로 피해를 받지 않 을 정도의 비율로 수행하여야 한다.
단자를 시험 할 때 나사와 너트, **표 3**에서의 최대 단면적을 가지는 콘센트와 기기용 인렛에 대해 고정(차 있거나 꼬여 있는)되어 있고 플러그와 접속기에 대해 구부릴 수 있는 구리 도선은 단자에 위치시 킨다.
시험은 알맞은 나사 드라이버나 스패너를 사용해서 한다. 조일 때 가하는 최대 토크는 만약 분출 길이 가 금속의 원래 두께의 80 %를 넘는다면 플러깅에 의해 얻어지는 구멍에서의 나사산에 맞물리는 나사의 경우 20 % 상승한 토크를 가하는 것을 제외하고 **표 15**와 같은 값이다.
제조자가 단자 나사에 대해 **표 15**에 규정한 값보다 큰 토크에 대해 설명할 때, 이 토크를 시험에 적용되어야 한다.

표 15

미터법 기준값	나사산의 공칭 지름 mm	토크 Nm		
		I	II	III
2.5	2.8 이하	0.2	0.4	0.4
3.0	2.8 초과 3.0 이하	0.25	0.5	0.5
–	3.0 초과 3.2 이하	0.3	0.6	0.6
3.5	3.2 초과 3.6 이하	0.4	0.8	0.8
4.0	3.6 초과 4.1 이하	0.7	1.2	1.2
4.5	4.1 초과 4.7 이하	0.8	1.8	1.8
5.0	4.7 초과 5.3 이하	0.8	2.0	2.0
6.0	5.3 초과 6.0 이하	1.2	2.5	3.0
8.0	6.0 초과 8.0 이하	2.5	3.5	6.0
10.0	8.0 초과 10.0 이하		4.0	10.0
12.0	10.0 초과 12.0 이하			14.0
14.0	12.0 초과 15.0 이하			19.0
16.0	15.0 초과 20.0 이하			25.0
20.0	20.0 초과 24.0 이하			36.0
24.0	24.0 초과			50.0

Ⅰ 열 : 조일 때 구멍에서 돌출되지 않는 머리가 없는 나사와 나사의 지름보다 넓은 블레이드를 가진 나사 드라이버를 사용하여 조일 수 없는 나사에 적용된다.
Ⅱ 열 : 나사 드라이버를 사용하여 조일 수 있는 다른 나사와 너트에 적용된다.
Ⅲ 열 : 나사 드라이버 외의 방법으로 조일 수 있는 나사와 너트에 적용된다.

매회 고정되는 나사나 너트를 풀고 새로운 도선을 다음 연결을 위해 사용해야 한다.

나사가 나사 드라이버로 조일 때 6각형의 머리를 가지고 있을 때와 Ⅱ열과 Ⅲ열에서 다른 값을 가질 때 시험을 두 번 한다. 첫 번째 적용은 6각형 머리에 대해 Ⅲ열에서 규정된 토크를 가하고, 그 후 다른 시료 세트에 나사 드라이버를 사용하여 Ⅱ열에 규정된 토크를 가한다. 만약 Ⅱ열과 Ⅲ열의 값이 같다면 나사 드라이버에 대한 한 번만의 시험만 한다.

고정 나사 또는 너트에 대한 시험 후에 클램칭 장치는 다음의 사용에 악영향을 주는 변화를 주어서는 안 된다.

비고 맨틀 단자에 대해서 규정된 공칭 지름은 홈을 낸 스터드의 그것이다.

맨틀 단자에 대해서 너트가 나사 드라이버 이외의 방법으로 조일 때 그리고 공칭 나사 지름 이 10 mm 이상일 경우 토크의 값은 고려 중이다.

조립품에 연결될 때 동작하는 나사나 너트는 단자 나사나 너트, 조립 나사, 고정 커버 에대한 나사 기타 등등을 포함한다. 그러나 나사로 고정된 전선관 그리고 고정된 콘센트에 대한 나사나 표면에 장착된 어플라이언스 입구에 대해서는 연결되지 않는다. 시험 나사 드라이버의 블레이드 모양은 시험하는 나사의 머리에 맞아야 한다. 나사와 너트는 갑작스럽게 조여서는 안 된다.

비고 커버에 대한 손상은 무시한다.

나사로 조인 연결은 부분적으로 **21.**과 **24.**의 시험으로 시험 한다.

25.2 절연 물질의 나사산에 맞물리는 나사와 조립품에 연결되어 동작되는 나사는 공칭 나사 지름의 1/3에 최소 3 mm를 더한 맞물림 길이나 8 mm 중에서 떠 짧은 길이를 가져야 한다.

나사산 구멍으로의 나사의 정확한 도입은 확실해야 한다.

적합성은 육안 검사, 측정, 수동 시험으로 판정한다.

비고 만약 기울이는 방법에서 예를 들어 나사의 가이딩, 고정되는 팬, 나사산 구멍에서 오목 한 부분 또는 리딩 나사산이 제거된 나사를 사용하여 나사의 삽입이 제지되면 정확한 삽입에 대한 요구 사항은 부합된다.

25.3 전기적 연결은 만약 절연 재료의 파괴나 감소를 상쇄하기 위한 금속성 부분에서 충분한 회복력이 없을 경우 접촉 압력이 세라믹, 순수한 운무 또는 덜 적합한 특성의 재료 이외에 절연 재료를 통하여 전달 되지 않도록 설계되어야 한다.

적합성은 육안 검사로 판정한다.

비고 재료의 적합성은 그 범위의 안정성에 대한 조사로 간주된다.

25.4 기계식 연결에서처럼 전기적으로 동작하는 나사와 리벳은 풀림에 대해 잠져 있어야 한다.

적합성은 육안 검사와 수동 시험으로 판정한다.

비고 스프링 와셔는 안전한 잠김을 제공할 수도 있다.
리벳에 대해 비순환 섕크나 적당한 노치는 충분할 수 있다. 가열로 연화되는 실링 혼합물은 일반 사용에서 비틀림이 가해지지 않은 나사 연결에 대해서 만 안전한 잠금을 제공한다.

25.5 단자 이외의 전류 흐름 부분은 다음 중 하나이어야 한다.

- 구리
- 최소한 50 %의 구리를 포함한 합금

- 구리가 아닌 부식에 대한 저항성을 가지고 기계적 특성을 가진 다른 금속
적합성은 육안 검사로 판정한다. 필요할 경우 화학 분석으로 판정한다.
비고 단자에 대한 요구 사항은 **11.**에 포함된다.

25.6 일반 사용시 미끄러지게 되는 접촉은 부식에 대한 금속 저항이어야 한다.
칼받이의 회복력을 보장하는 스프링은 부식에 대한 금속 저항이거나 부식에 대한 적합하게 보호되어야 한다.
적합성은 육안 검사로 판정하고 필요할 경우 화학적 분석으로 판정한다.
비고 부식에 대한 저항과 부식에 대한 보호의 충분함을 측정하는 시험은 제정 중이다.

26 연면 거리, 공간 거리 및 절연물을 통한 절연 거리

26.1 연면 거리, 공간 거리 및 절연물을 통한 절연 거리는 표 16의 밀리미터 값보다 작아서는 안된다.

표 16

	조립품의 절연 전압 V			
	50 이하	50 초과 415 이하	415 초과 500 이하	500 초과
연면 거리 :				
1. 서로 다른 극성의 충전부 사이에				
2. 충전부와 다음 사이에	3	4	6	10
- 접근 가능한 금속 부분				
- 나사와 비슷한 장치로 고정되는 접지 극				
- 플러그의 맞물리는 면이고 접지 극에서 절연된 부분인 나사를 제외한 외부 조립 나사	3	4	6	10
공간 거리 :				
3. 서로 다른 극성의 충전부 사이에				
4. 충전부와 다음 사이에	2.5	4	6	8
- 항목 5에 올라와 있지 않은 접근 가능한 금속 부분				
- 나사와 비슷한 장치로 고정되는 접지극				
- 플러그의 맞물리는 면이고 접지 극에서 절연된 부분인 나사를 제외한 외부 조립 나사	2.5	4	6	8
5. 충전부와 다음 사이에				
- 만약 절연 물질로 접해 있지 않다면 금속 외곽	4	6	10	10
- 콘센트의 기저부가 장착되는 표면	4	5	10	10
6. 충전부와 콘센트의 베이스에서 도선의 오목한 부분 바닥				
절연물을 통한 절연 거리 :				
7. 실링 혼합물의 최소 2.5 mm로 덮여 있는 충전부와 콘센트의 베이스가 장착된 표면 사이에	2.5	4	6	6
8. 실링 혼합물의 최소 2 mm로 덮여 있는 충전부와 콘센트의 베이스에서 도선의 오목한 부분 바닥 사이에	2.5	4	5	5

적합성은 측정으로 판정한다.

재결선 조립품에 대해 측정은 **표 3**에 규정된 최대의 단면적 도선에 맞는 시료에 대해, 그리고 도 선 없이 만든다. 비재결선 조립품에 대해 전달된 시료에 대해 측정한다.
콘센트와 접속기는 플러그에 맞물렸을 때와 플러그가 없을 때 판정한다.

비고 1 mm 폭 이하 홈의 연면 거리에 대한 기여는 그 폭에 대해 제한한다.
1 mm 이하의 에어 갭은 총공간 거리를 계산할 때 무시한다. 콘센트의 베이스가 장착되는 표면은 베이스가 콘센트에 설치될 때 접촉되는 면을 포함한다. 만약 베이스의 뒷면이 금속판으로 되었다면 이 판은 장착 표면으로 무시하지 않는다.

26.2 실링 혼합물은 구멍의 가장자리 위에 튀어 나와서는 안 된다.
적합성은 육안 검사로 판정한다.

27 내열성, 내화성 및 내트래킹성

27.1 조립품은 내열성이 있어야 한다.
적합성은 **27.2**와 **27.3**의 시험으로 판정한다.

27.2 시료는 항온조에서 100 ± 5 ℃의 온도로 1시간 동안 유지시킨다.
다음 사용에 손상을 가져오는 변화를 받아서는 안 되고 실링 혼합물은 충전부가 드러나는 그러한 면적에 대해 흘러서는 안 된다. 표시는 쉽게 볼 수 있어야 한다.

비고 실링 혼합물의 미세한 변위는 무시한다.

27.3 절연 재료의 부분은 그림 10의 장치로 볼프레셔 시험을 한다.
시험되는 부분의 표면은 수평으로 위치하며 5 mm 지름의 강철 볼이 20 N의 힘으로 표면을 눌러야 한다. 시험은 다음의 온도에서 항온조 안에서 만든다.
재결선형 조립품의 충전부를 받치는 부분은 125 ± 5 ℃
다른 부분은 80 ± 3 ℃
1시간 후 볼을 제거하고 자국의 지름을 측정한다. 응력 변형을 보이는 재료가 지름이 2 mm를 넘어서는 안 된다.

비고 탄성 재료에 대한 시험은 심의 중이다.
세라믹 재료의 부분에 대한 시험은 하지 않는다.

27.4 절연 재료의 외부와 조립품의 충전부를 받치는 절연 부분은 비정상적인 열과 불에 대한 저항성이 있어야 한다.
적합성은 다음의 내용과 **KS C IEC 60695-2-1**에 규정한 글로와이어 시험으로 판정한다.
시험 장치는 **그림 11a**와 **11b**에 주어져 있다.
대략 10 mm 두께와 박엽지(tissue paper)의 단일층으로 덮여 있는 백송판 조각은 조립품에 글로와이어가 가해지 는 곳 밑 200 ± 5 mm의 거리에 위치한다.
통전부를 유지할 필요가 없는 절연 재료 부분 그리고 접촉되어 있더라도 제 위치에서 접지 회로의 부분에 대해 글로와이어의 팁 온도는 650 ± 10 ℃ 이다.

비고 글랜드와 실링 혼합물에서는 시험하지 않는다.

통전부를 유지할 필요가 있는 절연 재료 부분 그리고 제 위치의 접지 회로의 부분에 대해 글로와이어의 팁 온도는 850 ± 15 ℃ 이다.
힘은 30 ± 1초 동안 가해야 한다. 힘의 값은 1 N이다.
조립품은 24시간 동안 15 ℃와 35℃ 사이의 온도, 시험 시작 전 45~75 % 사이의 상대 습도를 갖는

대기에서 보관한다.
글로와이어의 정점은 다음의 위치에 가한다.
- 글랜드와 실링 혼합물을 제외하고, 각 단자의 대해 외부 부분의 중앙에서
- 각 재료에 대해 절연 접촉을 수행하는 부분의 중앙에서
정점은 평평한 표면에 가하고 너무 심하지 않고, 좁게 움푹 들어간 홈을 만들거나 날카로운 가장자리를 만들지 않게 가한다. 가능한 한 조립품의 가장자리에서 9 mm 이상 지점에서 가한다.
글로와이어의 정점이 조립품으로 이동하는 것은 기계적으로 7 mm까지로 제한되어야 한다.
시험은 하나의 시료에 대해 한다. 시험 결과가 의심될 경우 그 다음 두 번째 시료를 가지고 반복한다.
조립품은 다음의 경우에 글로와이어 시험을 견딘 것으로 간주한다.
- 시각적인 화염이 없고 계속 불타지 않을 경우, 또는
- 글로와이어를 제거되고 주위 부분이 완전하게 타버린 후, 시료 또는 주위에서의 화염이나 불꽃이 30초 이내에 꺼질 경우. 박엽지의 어떤 영구적인 점화도 있어서는 안 된다.

27.5 충전부를 받치는 절연 부분은 내트래킹성이 있어야 한다.
세라믹 이외의 재료에 대해 적합성은 다음의 시험으로 판정한다.
시험하는 부분의 평평한 부분은 가능하면 최소한 15 × 15 mm로 수평 지점에 위치한다.
그림 12에 나타내 있는 치수의 2개의 백금 전극이나 다른 충분한 비부식성 재료는 그림에 있는 방식으로 시료의 표면에 위치하여 둥근 가장자리가 그 전체 길이를 통해 시료에 닿도록 한다.
각 전극에 의해 표면에 가해지는 힘은 약 1 N이다.
전극은 175 V의 전압을 가진 사인파형의 50 Hz 전원에 연결된다. 회로의 총 임피던스는 전극이 단락 회로일 때 가변 저항의 방법으로 조정되어 전류가 1.0 ± 0.1 A이고 cosφ가 0.9 ~ 1이 되게 한다.
최소한 0.5초의 트리핑 시간을 갖는 과전류 계전기는 회로에 포함된다.
증류수에 염화암모늄을 섞은 용액의 방울을 전극 사이의 중간 지점에 떨어뜨려 시료의 표면을 적신다. 용액은 0.1 %의 농도일 때 25 ℃의 온도에서 400 W의 체적 저항을 가진다.
방울은 $(20^{+5}_{0})\ mm^3$의 부피로 30 ~ 40 mm의 높이에서 떨어뜨린다.
방울 사이의 시간 간격은 30 ± 5초이다.
전극 사이에서 어떤 섬락이나 항복 현상이 총 50방울이 떨어지기 전에 발생해서는 안 된다.
비고 전극은 깨끗하고 각 시험을 시작하기 전에 정확하게 위치하고 있는지 주의를 기울인다. 의심스러울 경우 새로운 시료의 세트에 대해 반복된다. 이 시험의 개정은 검토 중이다.

28 부식성 및 내식성

외곽을 포함하여 철제 부분은 녹에 대해 적절하게 보호되어야 한다.
비고 부식으로 전기적 부분에 문제가 될 수 있는 곳에서는 IP67 조립품을 권고한다.

특별한 상태와 이 상태에 대한 규정에 대해 부식에 대한 저항성에 관련된 특별한 고려가 제작자에 의 해 제품에 주어져야 한다.
적합성은 다음의 시험으로 판정한다.
모든 윤활유는 시험되는 부분에서 탄화 4염화물, 삼염화물 또는 동등한 탈지제에 10분 동안 담가 제거한 다. 그런 후 10분 동안 20 ± 5 ℃의 온도에서 물의 10 % 염화암모늄 용액에 담근다.
건조없이 물방울을 털어낸 후에 그 부분을 10분 동안 20 ± 5℃의 온도에서 수분이 포화된 공기가 담긴 박스에 넣는다.
항온조 안에서 10분 동안 100 ± 5 ℃의 온도에서 건조시킨 후에 그 표면에 어떤 녹이 남아 있어서도 안 된다.

비고 날카로운 가장자리에서 녹의 흔적과 연마로 제거되는 누른 빛깔을 띤 박막은 무시한다.
조그만 나선형 스프링과 이와 유사한 것, 그리고 마모에 노출된 접근할 수 없는 부분에 대해서 윤활유 층이 녹에 대한 충분한 보호를 위해 제공될 수 있다. 그런 부분은 윤활유 박막의 효과 에 대해 의심스러울 때에만 시험되며, 시험은 전의 윤활유를 제거하지 않고 수행한다.

29 조건부의 단락 회로 내전류 시험

29.1 콘센트와 교합 플러그는 10 kA이거나 제작자에 의해 규정된 더 높은 값의 최소 기대 단락 회로 전 류를 지탱해야 한다.
적합성은 각 콘센트와 새로운 대응 콘센트의 교합 플러그 그리고 이 표준에 따르는 교합 플러그를 시험함으로써 판정한다.

29.2 정격과 시험 상태

시험은 일반 사용에서처럼 장착된, 그리고 **29.3**에서 규정하고 있는 것에 따라 연결된 새로운 콘센트와 교합 플러그에 대해 적용한다. 같은 정격 전류와 같은 구조에 대한 각 상의 다른 수는 형태의 대표로 고려한다.
단락 회로 보호 장치는 **KS C IEC 60269-1**과 **KS C IEC 60269-2**의 요구 사항에 부합하고 콘센트와 교합 플러그의 것과 같은 정격을 가진 일반 응용에 대한 "gG"형 퓨즈이어야 한다.
시험하는 콘센트와 교합 플러그와 같은 정격 전류 퓨즈가 있지 않을 경우에 다음으로 높은 정격을 가진 퓨즈가 사용되어야 한다.
컷오프 값과 같이 퓨즈의 기술적 데이터는 시험 리포트에 설명되어야 한다. 퓨즈(F1)는 전원과 시험하는 콘센트와 교합 플러그 사이에 설치한다. 시험 전압은 시험하는 콘센트와 교합 플러그의 정격 동작 전압과 같아야 한다. 전력 인자나 시정수는이시험에대해서설명하지않는다.
다음의 허용 오차가 시험 동안 적용되어야 한다.
전류 : 95 ~ 105 %
전압 : 100 ~ 105 %
주파수 : 95 ~ 105 %

29.3 시험 회로

a) **그림 16**, **그림 17**, **그림 18**은 시험에 사용되는 회로의 도식이다.
- 단상 교류나 직류에서 양극 조립품(**그림 16**)
- 삼상 교류에서 삼극 조립품(**그림 17**)
- 삼상 사선 결선 교류에서 사극 조립품(**그림 18**)

b) 시험 동안 전원 S는 저항 R_1, 리엑터 X와 조립품 D를 포함한 회로에 급전한다.
모든 경우 전원은 제작자에 의해 주어진 특성을 증명하기 위해 충분한 전력을 가져야 한다.

c) 각 시험 회로에서(**그림 16**, **그림 17**, **그림 18**) 저항과 리엑터는 전원 S와 장치 D 사이에 삽입된다. 닫 힘 장치 A와 전류 감지 장치(I_1,I_2,I_3)는 다를 수 있다.
시험 회로에서 접지되는 지점은 단지 하나의 지점이어야 한다. 이것은 전원의 중성점 또는 다른 편 리한 지점의 시험 회로 단락 회로 링크일 수 있다.

d) 접지극과 파일럿 접촉, 봉입 또는 다른 차폐를 포함하여 보통 동작시에 접지되는 조립품의 모든 부분은 접지로부터 절연되고 **그림 16**, **그림 17**, **그림 18**에서 지시된 지점에 연결되어야 한다.
이 연결은 구리 도선 0.8 mm의 지름과 최소 50 mm 길이로 구성된 F2 퓨즈 요소나 오전류의 감지를 위한 30/35 A의 퓨즈 요소로 이루어져야 한다.

시험하의 조립품의 연결은 **표 3**에 지시된 단면적을 갖고 양쪽 측에서 1 m를 넘지 않는 가능한 최소

길이의 구리 도선으로 만들어져야 한다.

29.4 교 정

시험 회로의 교정은 시험 동안 조립품의 연결을 제공하는 단자에서 가능한 한 가까운 지 점에 무시할 수 있는 임피던스의 일시적인 연결 B를 위치시켜 수행한다.

29.5 시험 절차

일시적 연결 B는 시험 동안 조립품에 의해 옮겨진다. 회로는 시험하에서 접속 기구 류의 조건부적인 단락 회로 저지 전류와 같은 최소의 보호 전류의 값에서 닫는다.

29.6 시험하 기기의 동작

전극 사이에 섬락이나 아크가 있어서는 안 되며, 도전 부분에 노출된 오동작 검출 회로 퓨즈가 녹아서도 안 된다(F2).

29.7 허용되는 상태

- 조립품은 기계적으로 사용할 수 있는 상태로 남아야 한다.
- 일반적인 개방 방법을 사용하여 개방 동작을 방해하는 접촉 용접은 허용되지 않는다.
- 시험 직후에 조립품은 19.2.1 b)나 19.2.2 b)에서 지시한 것처럼 각 부분 사이에 가해진 전압으로 19.3에 규정된 내전압 시험에 적합하여야 한다.

30 전자기 적합성

30.1 내 성

이 표준의 범위 내의 조립품의 일반적인 사용에서 동작은 전자기적 동요로 영향을 받지 않는다.

30.2 방 사

일반 사용에서 전자기적 동요를 발생하지 않는 이 표준의 범위 내의 조립품은 계속적으로 사용한다.

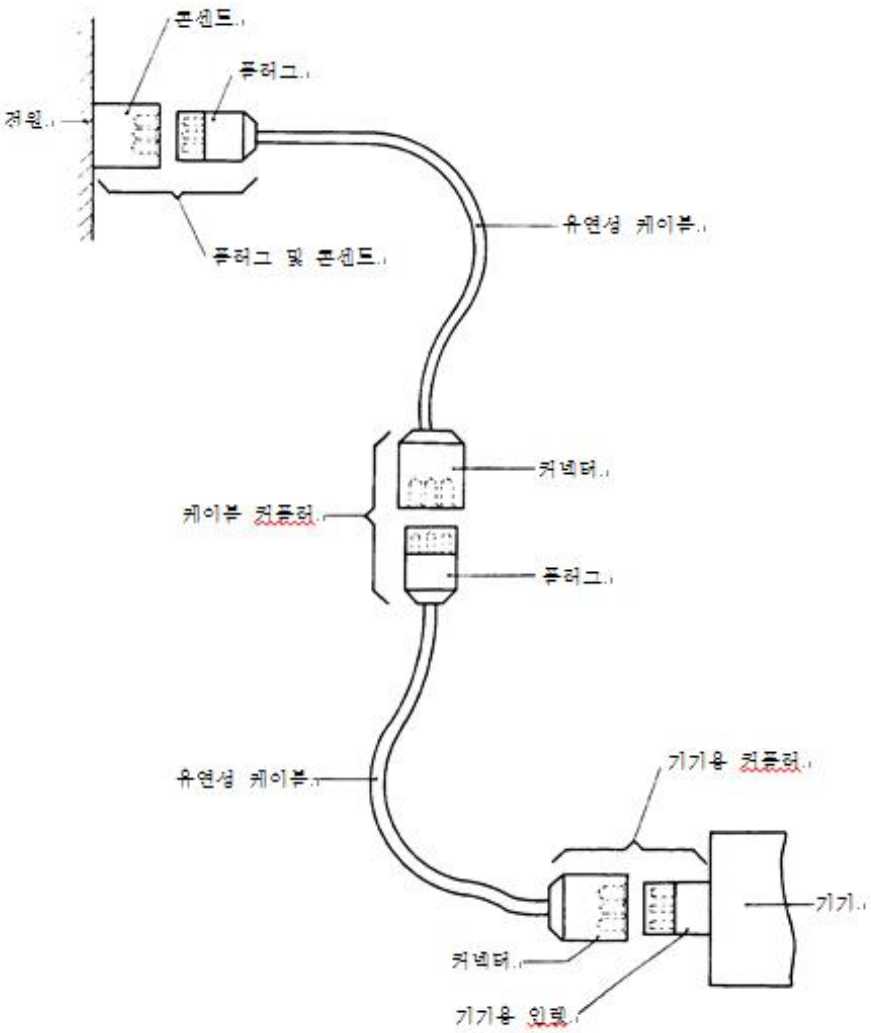
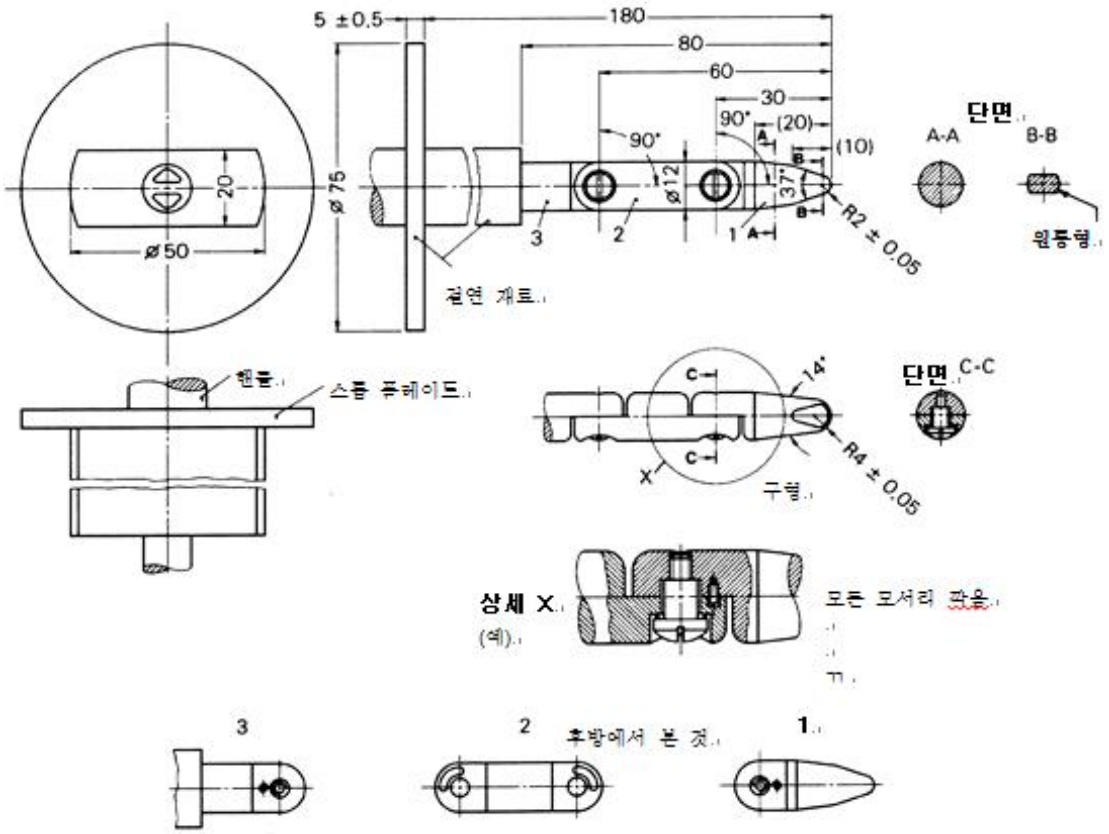


그림 1 – 조립품의 사용 그림

단위 : mm



특별한 허용 오차 없이 치수에서의 허용 오차

각 : $^{0°}_{-10}$

선형 치수 : .

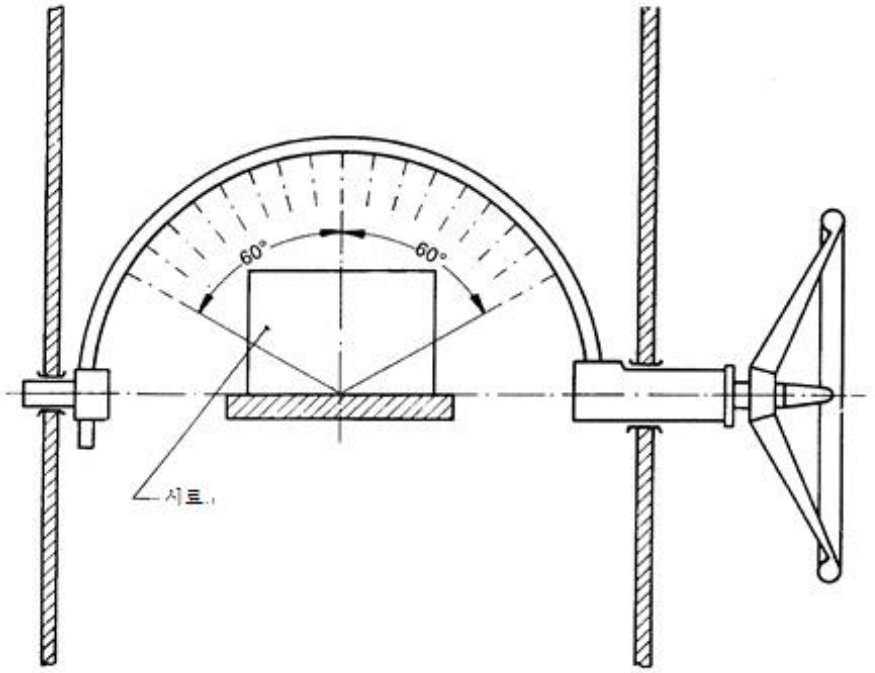
25 mm 이하 : $^{0}_{-0.05}$

25 mm 초과 : ± 0.2

핑거의 재료 : 예를 들어 열처리 강철

이 핑거의 양쪽 조인트는 90 $^{+10°}_{0}$ 의 각을 통해 구부린다. 그러나 한 가지 방향으로만 구부린다. 구부리는 각이 90°까지 제한하기 위해서는 핀과 홈을 사용한 해결 방법만이 가능하다. 이런 이유로 이 세부 사항의 치수와 허용 오차는 그림에서 주어져 있지 않다. 실제 설계는 0°에서 + 10°의 허용 오차를 가 지는 90°의 구부림 각을 확보해야 한다.

그림 2 — 표준 테스트 핑거



튜브의 안지름 15 mm
수직의 양측에서 60°의 각으로 호에 대응하는 튜브의 구부러진 안쪽 벽을 통해 중심 50 mm에서 지름 0.4 mm 구멍

그림 3 – 분무 장치

단위 : mm

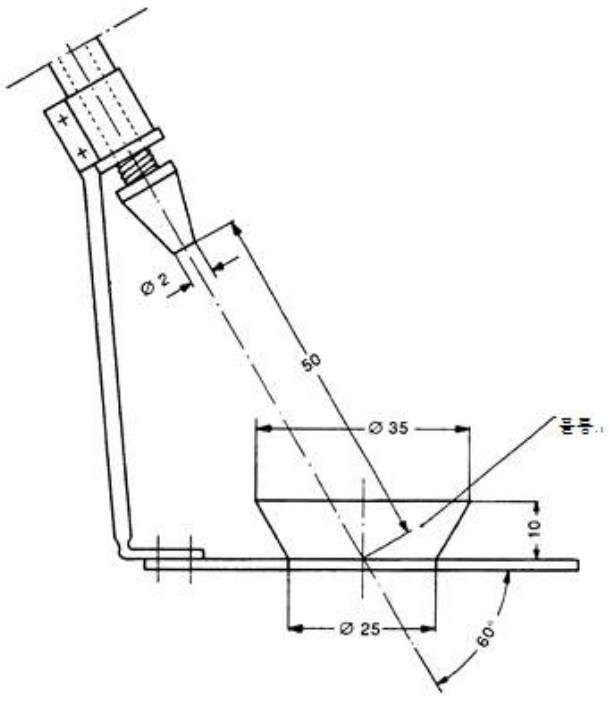


그림 4 – 스플래시 장치

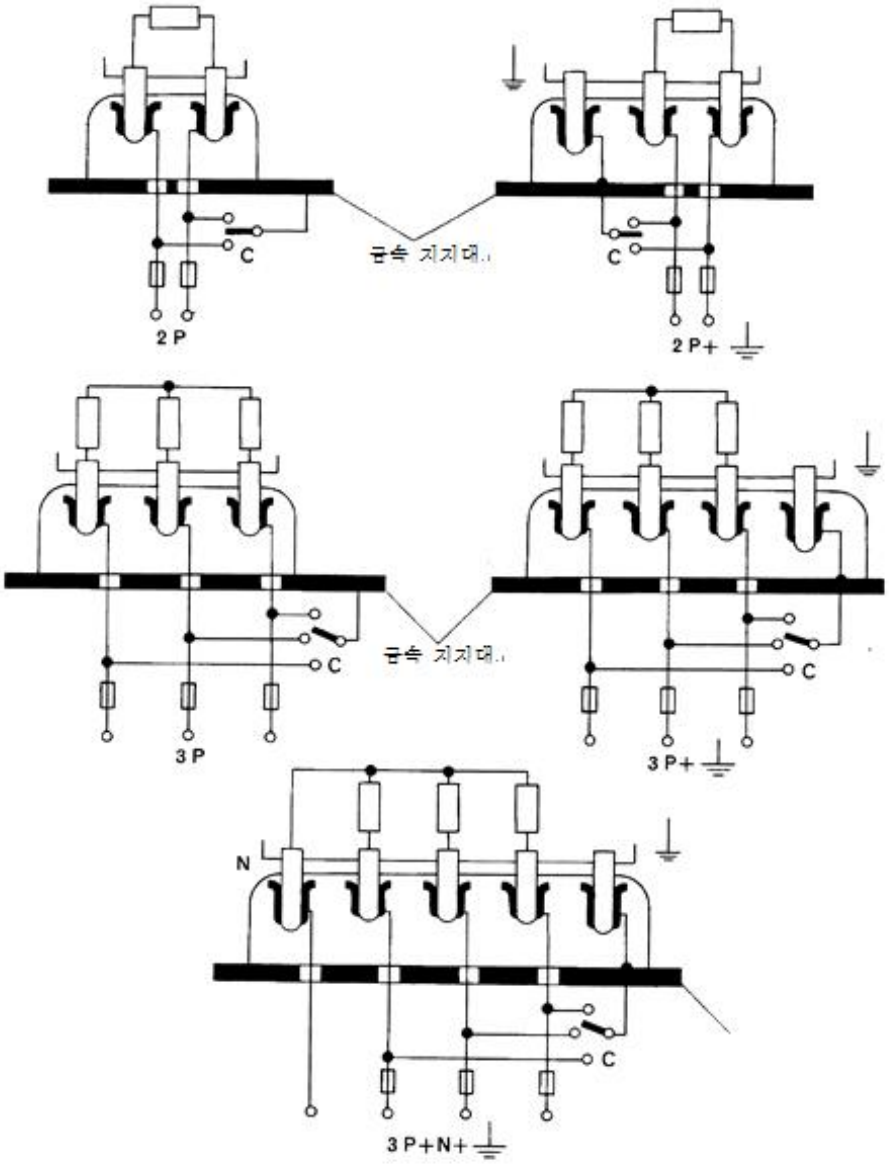


그림 5 – 차단 용량 및 정상 작동 시험에 대한 회로도

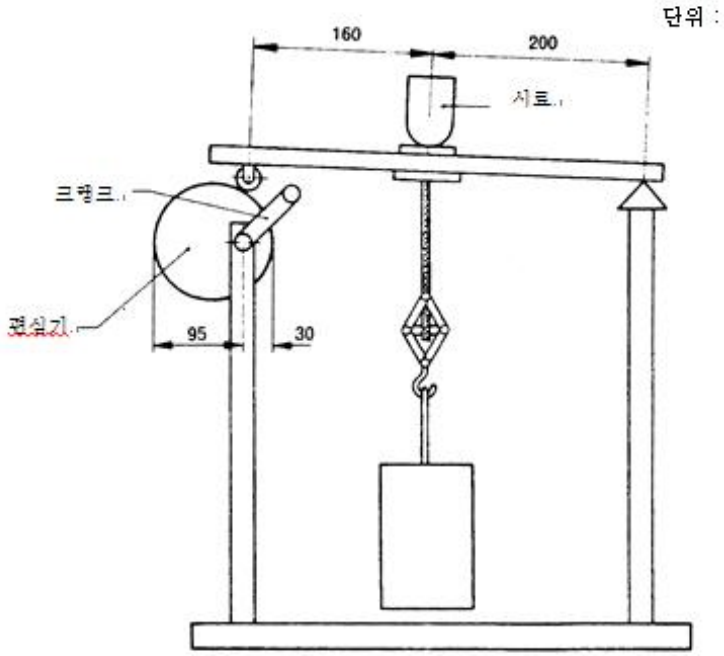


그림 6 – 케이블 고정기장치

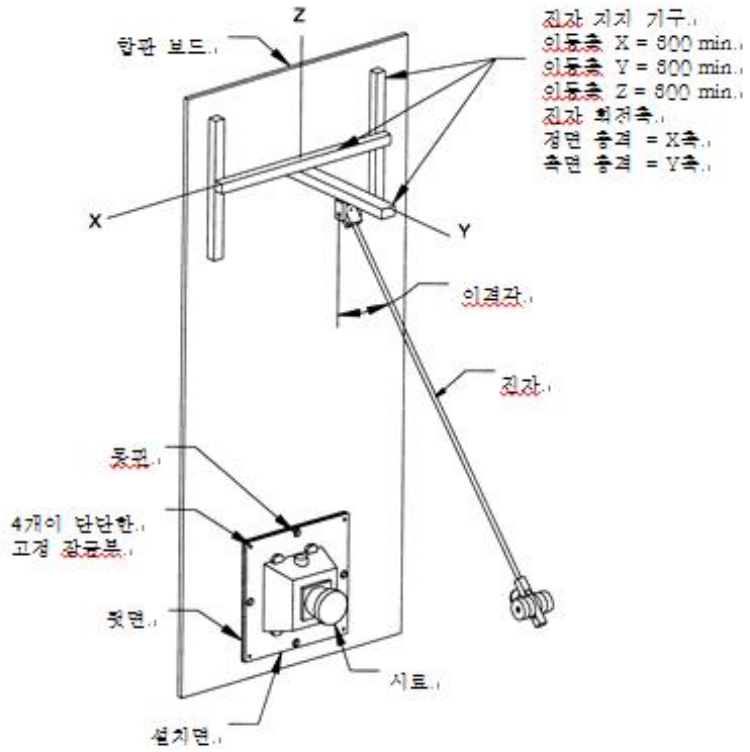


그림 7 – 충격 시험 장치(부속서 A 참조)

단위 : mm

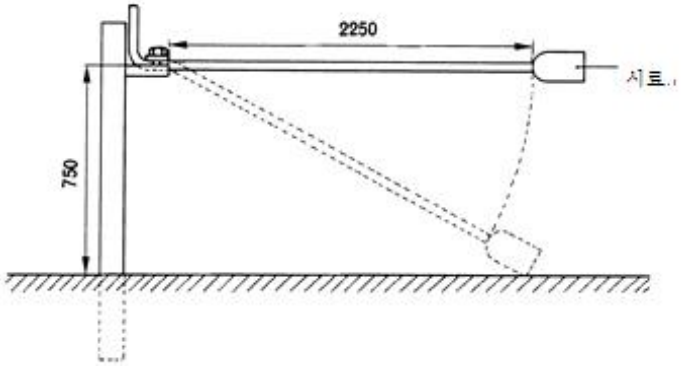


그림 8 – 플러그와 접속기에 대한 기계적 강도 시험 장치

단위 : mm

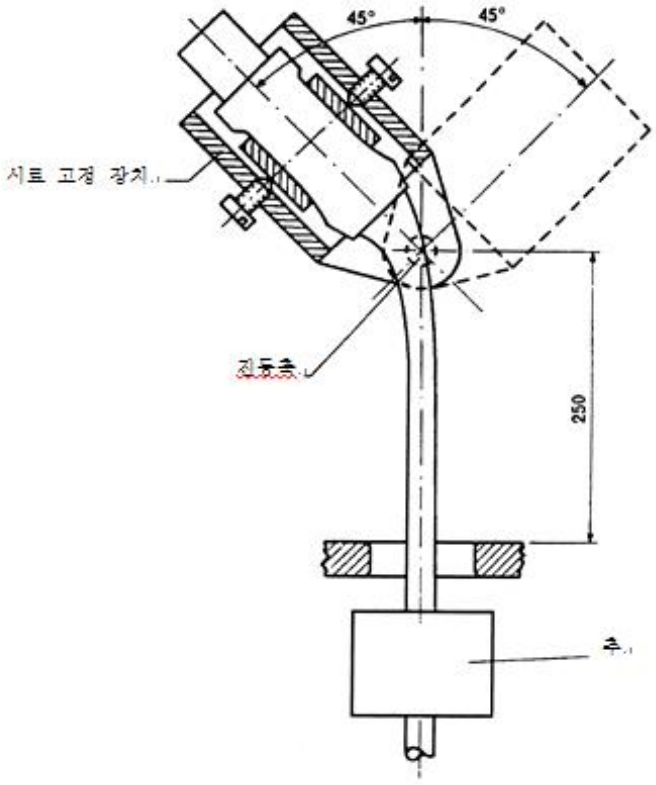


그림 9 – 굽힘 시험 장치

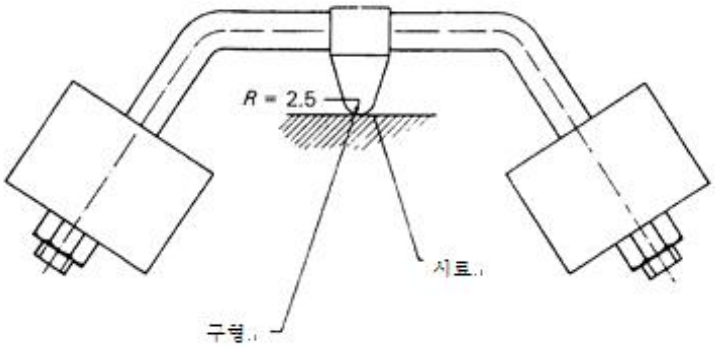
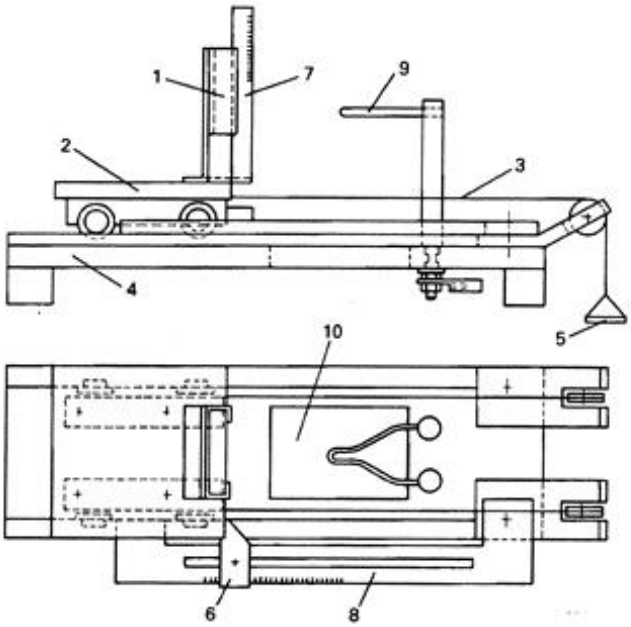


그림 10 – 볼 압력 장치



1 고정 위치

2 운반대

3 인장 코드

4 베이스 판

5 추

6 스텝(step)

7 플레임 측정용 자

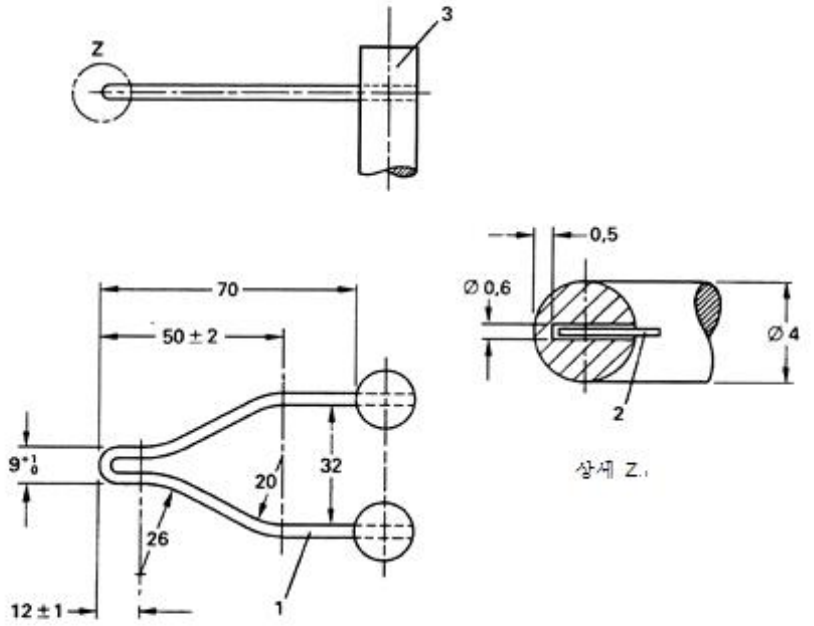
8 침투를 위한 자

9 발광 열선

10 시료에서 조각이 떨어지는 것에 대한 베이스판에서의 브레이크 스루

그림 11a – 시험 장치(예)

단위 : mm



1 3에 강하게 납땜된 발광 열선
2 열전쌍
3 스터드

그림 11b – 글로와이어 및 열전대

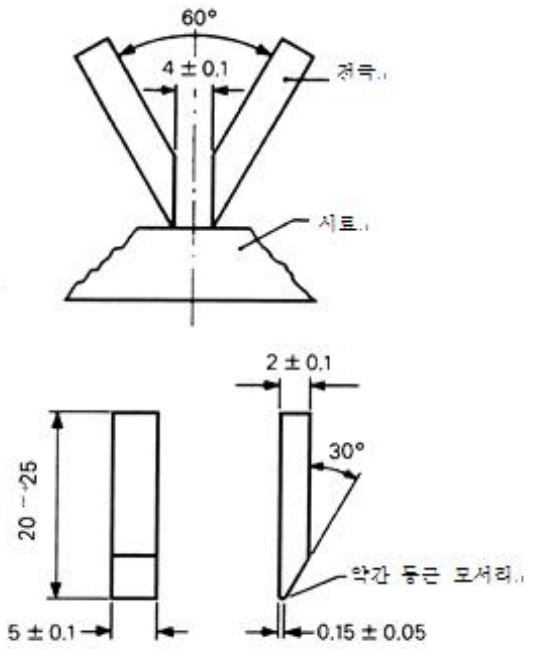
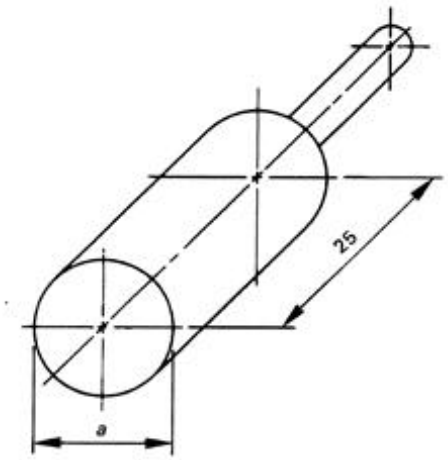


그림 12 – 내트래킹 시험을 위한 전극의 치수 및 배열



도선의 단면적		게이지	
유연성 도선 mm^2	단선 (차 있거나 꼬여 있는) mm^2	지름 *a* mm	*a*에 대한 허용 오차 mm
1	1	1.6	$^{0}_{-0.05}$
1.5	1.5	1.9	$^{0}_{-0.05}$
2.5	4	2.8	$^{0}_{-0.05}$
4	6	3.4	$^{0}_{-0.06}$
6	10	4.3	$^{0}_{-0.06}$
10	16	5.4	$^{0}_{-0.07}$
16	25	6.7	$^{0}_{-0.07}$
25	35	8.0	$^{0}_{-0.07}$
35	50	10.0	$^{0}_{-0.08}$
50	70	12.0	$^{0}_{-0.08}$
70	95	14.0	$^{0}_{-0.08}$
95	120	16.0	$^{0}_{-0.08}$
120	150	18.0	$^{0}_{-0.08}$
150	185	20.0	$^{0}_{-0.08}$

도선과 관련된 게이지의 최대 단면적
재료 : 강철

그림 13 – 특별한 최대 단면적을 가지는 둥근 규정되지 않은 도선의 삽입 가능 시험에 대한 게이지

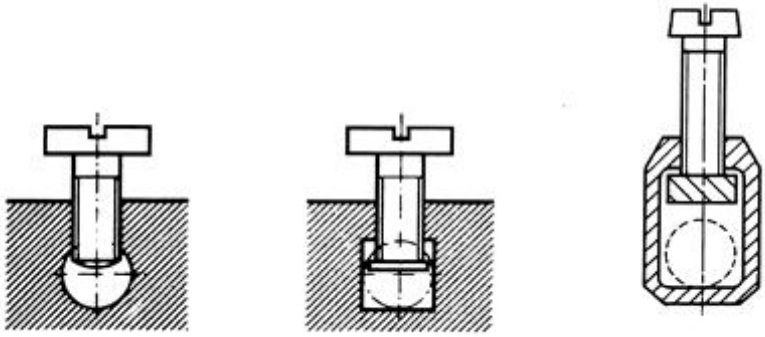


그림 14a – 기둥형 단자

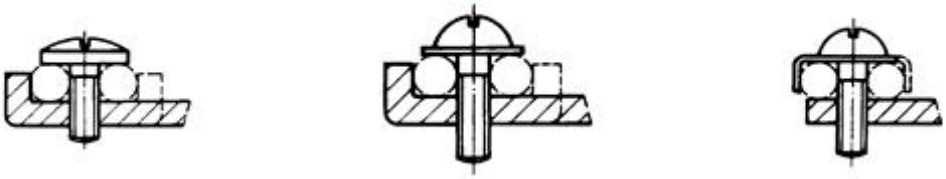


그림 14b와 14c – 나사 단자

그림 14d – 스터드 단자

그림 14e – 새들 단자

그림 14f – 러그 단자

그림 14g – 맨틀 단자

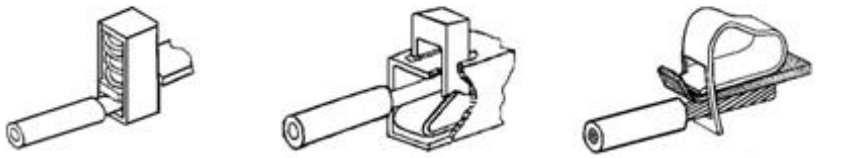


그림 14h – 무나사 단자

그림 14 – 단자의 예(계속)

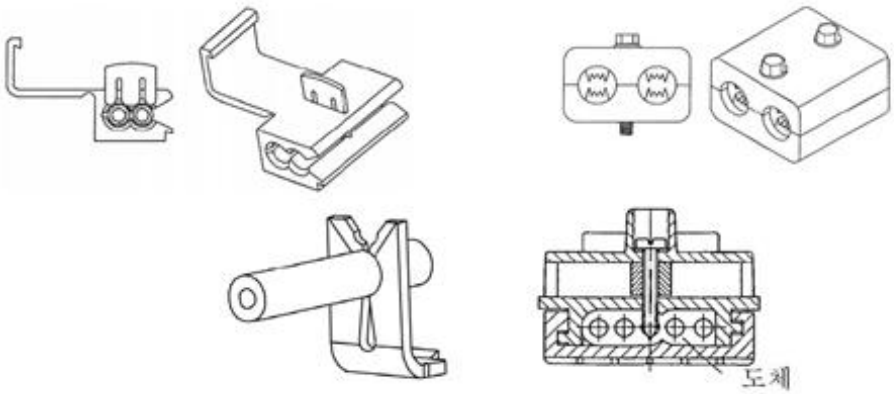


그림 14i – 절연물 관통 단자

그림 14 – 단자의 예 (끝)

단위 : mm

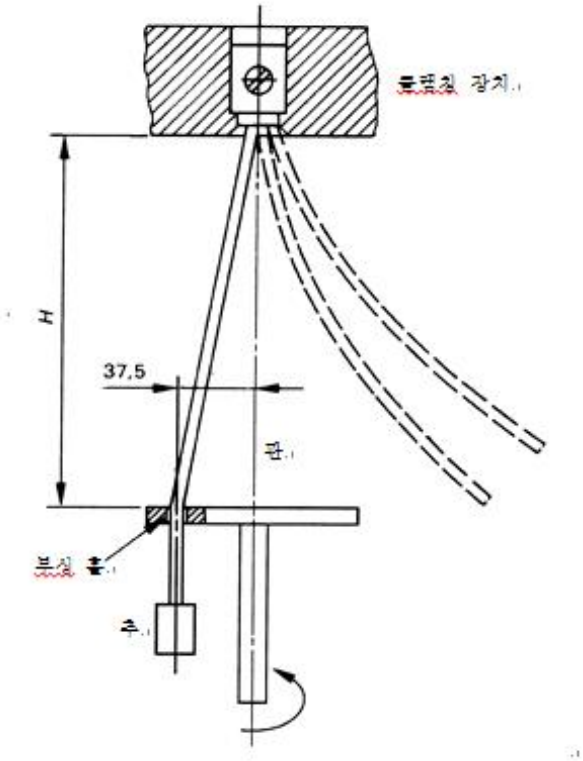
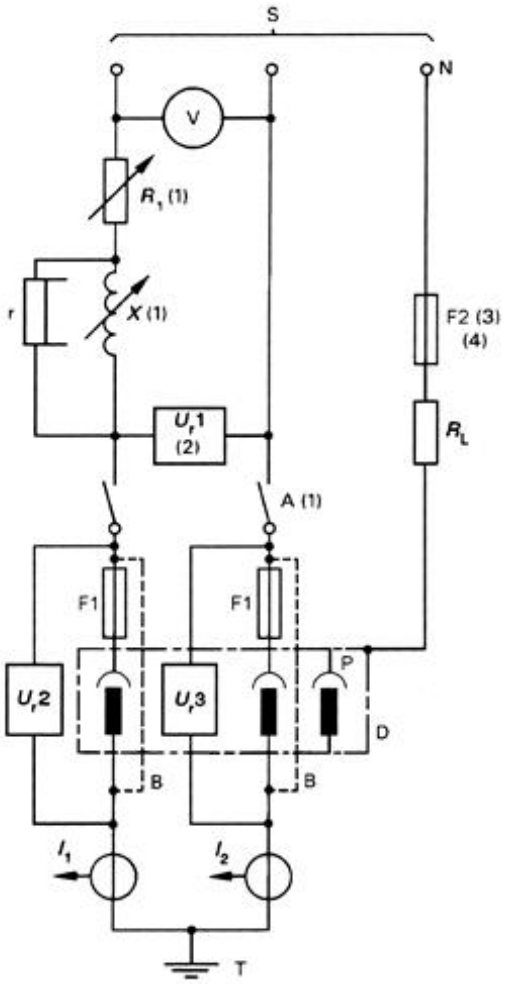


그림 15 – 장치 시험 배열

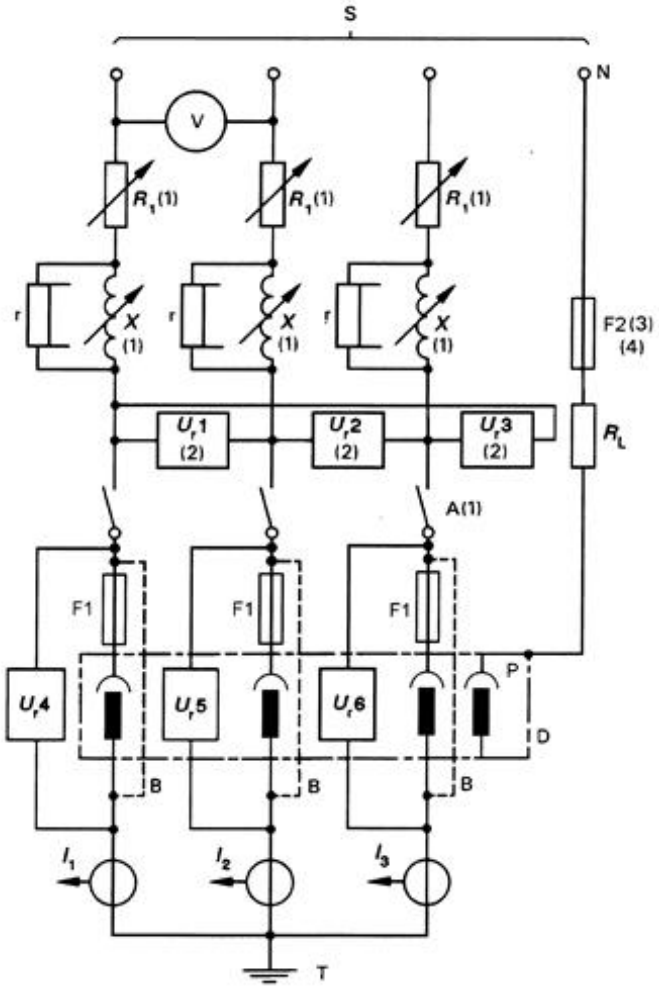


S	= 전원
U_r1, U_r2, U_r3	= 전압 센서
V	= 장치에서 측정된 전압
A	= 닫힘 장치
R_1	= 가변 저항
N	= 전원의 중성점 (또는 모조 중성점)
F2	= 녹기 쉬운 요소
X	= 가변 리액터
R_L	= 오전류 제한 저항
D	= 시험하의 기기 (케이블에 연결 포함)
F1	= 퓨즈
B	= 조정을 위한 일시적인 연결
I_1, I_2	= 전류 센서
T	= 단지 하나의 접지점 (부하측이나 전원측)
r	= 분기 저항
P	= 파일럿 접촉

비고 1 가변 부하 X와 R_1은전원회로의고전압측이나저전압측에위치한다. 닫힘 기관 A는 저전압측 에 위치한다.

비고 2 U_r1, U_r2, U_r3은 선택적으로 상과 중성점 사이에 연결될 수 있다.

그림 16 – 단상 교류나 직류에서 2극 기기의 단락 전류 저지 확인을 위한 시험 회로의 도식도

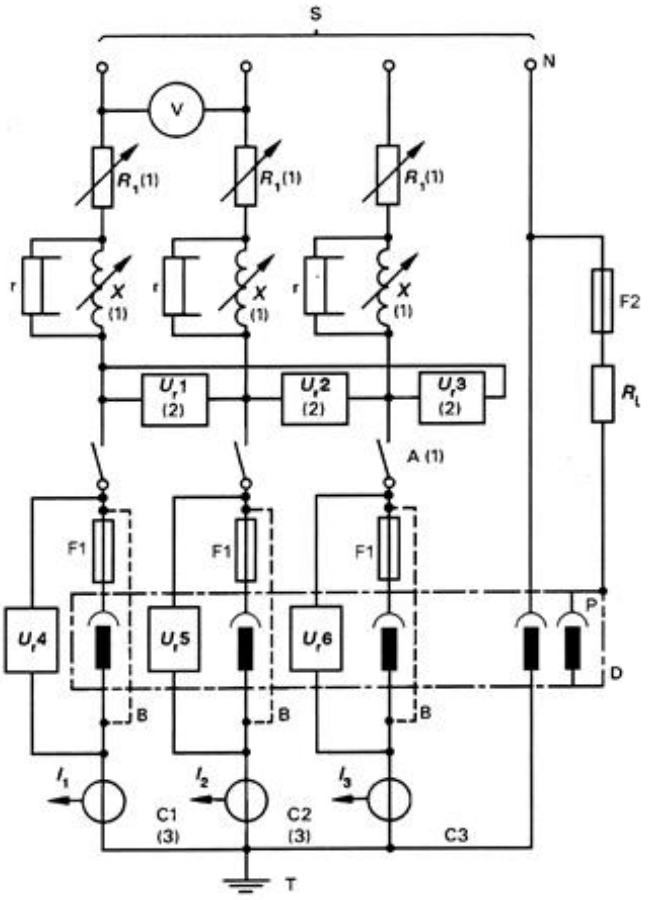


S	= 전원
$U_r1, U_r2, U_r3,$ U_r4, U_r5, U_r6	= 전압 센서
V	= 장치에서 측정된 전압
A	= 닫힘 장치
R_1	= 가변 저항
N	= 전원의 중성점 (또는 모조 중성점)
F2	= 녹기 쉬운 요소
X	= 가변 리액터
R_L	= 오전류 제한 저항
D	= 시험하의 기기 (케이블에 연결 포함)
F1	= 퓨즈
B	= 조정을 위한 일시적인 연결
I_1, I_2,I_3	= 전류 센서
T	= 단지 하나의 접지 점 (부하측이나 전원측)
r	= 분기 저항
P	= 파일럿 접촉

비고1 가변 부하 X와 R_1은전원회로의고전압측이나저전압측에위치한다. 닫힘 기관 A는 저전압측 에 위치한다.

비고2 U_r1, U_r2, U_r3은 선택적으로 상과 중성점 사이에 연결될 수 있다.

그림 17 – 3극 기기의 단락 전류 내성 확인을 위한 시험 회로의 도식도

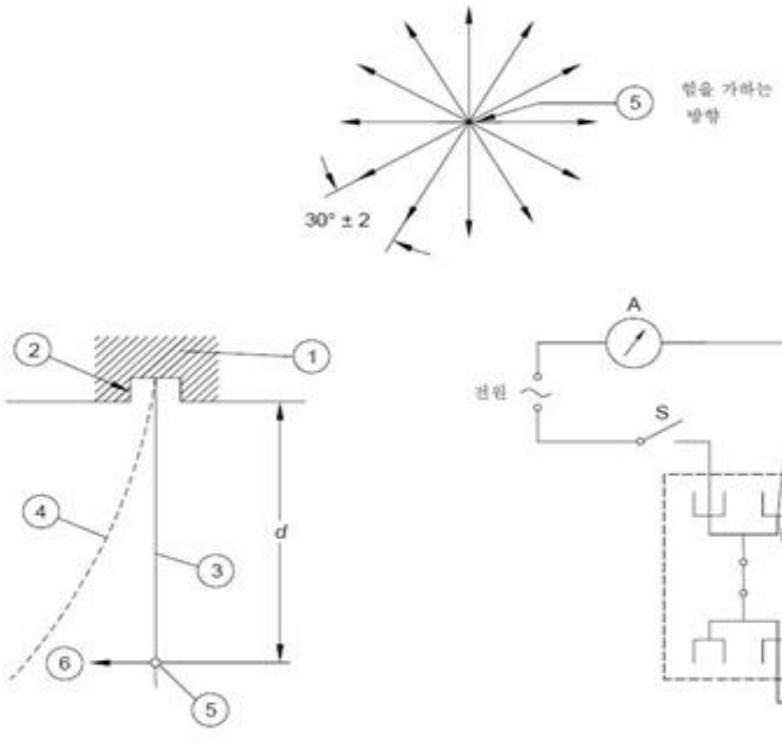


S	= 전원
U_r1, U_r2, U_r3, U_r4, U_r5, U_r6	= 전압 센서
V	= 장치에서 측정된 전압
A	= 닫힘 장치
R_1	= 가변 저항
N	= 전원의 중성점 (또는 모조 중성점)
F2	= 녹기 쉬운 요소
X	= 가변 리액터
R_L	= 오전류 제한 저항
D	= 시험하의 기기 (케이블에 연결 포함)
F1	= 퓨즈
B	= 조정을 위한 일시적인 연결
I_1, I_2, I_3	= 전류 센서
T	= 단지 하나의 접지점 (부하측이나 전원측)
r	= 분기 저항
P	= 파일럿 접촉

비고1 가변 부하 X와 R_1은전원회로의고전압측이나저전압측에위치한다. 닫힘 기관 A는 저전압측 에 위치한다.

비고2 U_r1, U_r2, U_r3은 선택적으로 상과 중성점 사이에 연결될 수 있다.

그림 18 – 4극 기기의 단락 전류 내성 확인을 위한 시험 회로의 도식도



a) 무나사 단자의 굽힘 시험을 위한 시험장치의 원리

b) 무나사 단자의 굽힘 시험 중에 전압 강하를 측정하는 시험 장치의 예

A	**전류계**
mV	밀리볼트미터
S	스위치
D	거리(**표 4-1**)
1	시편
2	단자
3	시험 전선
4	시험 전선(굽혀진)
5	전선을 굽히기 위해 힘을 가하는 지점
6	굽힘력(직선 도체에 수직함)

그림 19 – 굽힘 시험에 대한 정보

부속서 A
(규 정)
시험 장치의 지침 및 설명

郰釣"匧觢ø추와 마운트

충격 시험의 반복과 재생은 시험 장치의 세부 사항에 달려 있다. 얻어지는 결과에 영향을 주는 요소는 타격 추 중심의 위치, 추의 총무게, 해머 코의 반지름, 해머 재료, 그리고 장착판에의 고정이다. 적당한 장치의 예에서 추는 충격 지점과 타격의 중심이 맞도록 설계되어 있다. 추의 구조에 대한 어떤 변경도 추 중심의 위치를 변경해서는 안 된다. 더욱이 추 무게나 관성력의 변경이 충격 특성과 투하각을 변경 해서는 안 된다.

추의 중심은 본체의 총운동량이 mv_g와같이단일벡터로표현될수있는지점이다. m은 본체의 무게, v_g는 중력 중심의 속도이다. 추의 중심 l에서 다음으로 계산될 수 있다.

$$l = I/md$$

I는 중심축에 대한 관성 모멘트이고, m은 무게, d는 피벗에서 중력의 중심까지의 거리이다.

해머 노즈 지름과 재료의 변동은 충격 접촉면의 변경과 임펄스 기간의 변경으로 인한 충격 특성에 영향을 줄 것이다.

장착판은 시험 결과에 영향을 주지 않도록 충분하게 무겁고 고정되어야 한다. 큰 무게를 가짐으로써 장 착판의 모멘트와 그로 인한 모멘트의 전달은 무시된다. 마운트의 고정을 확실히 해서 장치가 충격 시험 동안 에너지의 저장이나 소실이 있지 않아야 한다.

충격 에너지와 낙하각

이 시험의 목적을 위해 충격 에너지는 추가 낙하되기 전에 추의 위치 에너지로써 정의되며 다음과 같다.

$$\text{위치 에너지} = mgh_{c.g.}$$

m은 무게, g는 중력 가속도 그리고 $h_{c.g.}$는중력의추의중심에서수직적변위이다. 수직에서 측정된 낙하각은 낙하 높이가 측정된 지점에 대해 혼란을 피하기 위해 계산된다. 각은 $h_{c.g.}$와피벗에서중력의중심사이의거리인d 사이의 삼각법 관계로 알 수 있다.

시험 장치 설명

그림 A.1 ~ 그림 A.7에서 묘사된 추는 이 표준에서 요구하는 심의 중인 에너지 레벨과 마찬가지로 충격 에너지 레벨을 만들기 위해 설계되었다. 특별히 시험 장치는 피벗, 관 모양의 강철추, 축 끝, 해머 나 모루 그리고 0.25 kg 2개의 물체, 피벗과 해머 노즈 사이의 거리가 1 m로 만들어지는 물리적인 추이다. 해머 노즈는 추의 충격의 중심에 관련된다. 무게를 지닌 부분의 위치는 충격의 중심 위치에 유지되는 데 중요하다.

0.500 kg의 무게로 시험하는 것에 대해 무게 부분은 추 축 끝 가장 낮은 장착 구멍에 설치해야 한다.

1 kg의 무게로 시험하는 것에 대해 무게 부분은 추 축 끝 가장 높은 장착 구멍에 설치해야 한다.

다음은 추의 동작의 임계량이다.

0.500 kg의 무게를 사용할 때

추 무게	= 1.44 kg
관성 모멘트	= 1.17 kg · m^2
중력 중심에서의 거리	= 0.776 m

1 kg의 무게를 사용할 때

추 무게	= 1.93 kg
관성 모멘트	= 1.61 kg · m^2
중력 중심에서 거리	= 0.833 m

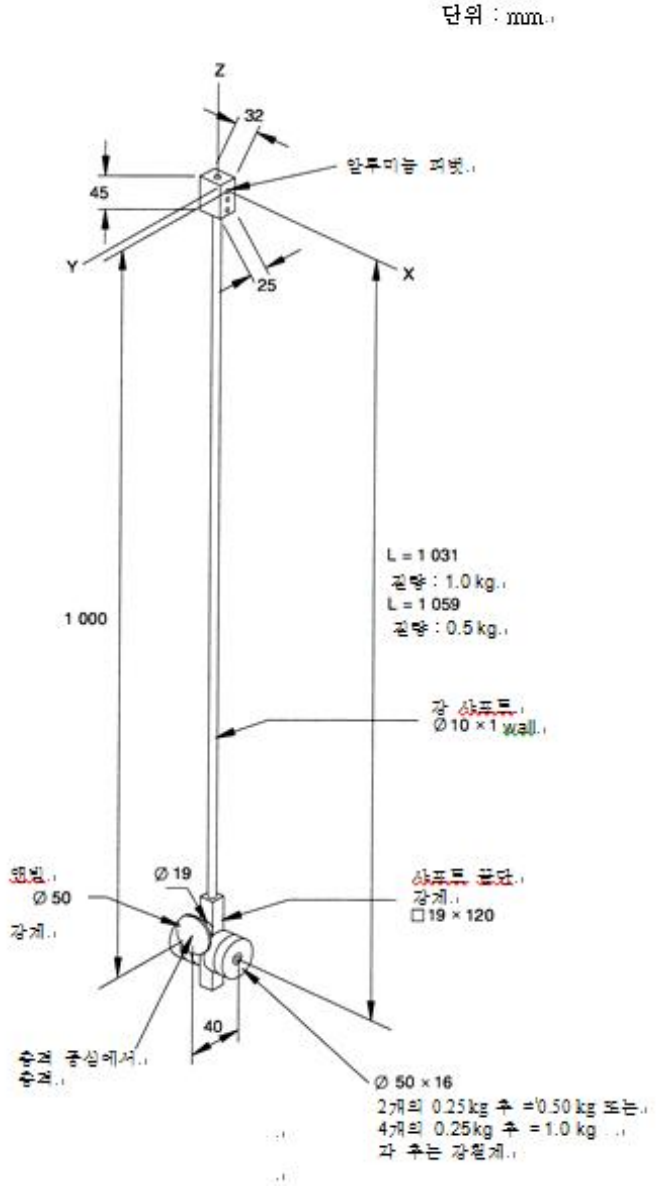
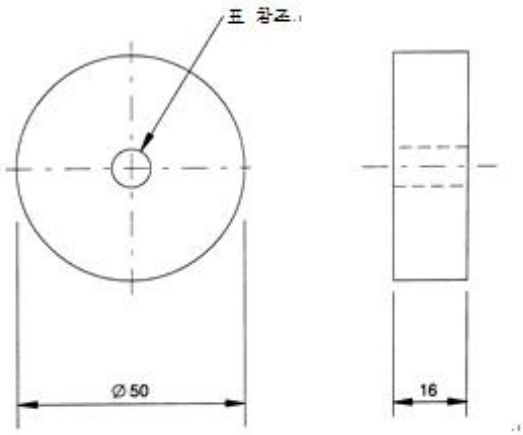


그림 A.1 – 충격 시험 추 조립 품

표 A.1 – 충격 시험 낙하각

충격 시험 낙하각		
충격 수준 J	사용되는 무게 kg	낙하각 (수직에서 정도)
1	0.5	25°
2	0.5	35°

충격 시험 낙하각		
충격 레벨 J	사용되는 무게 kg	낙하각 (수직에서 정도)
3	1	36°
4	1	42°
5	1	47°
6	1	52°

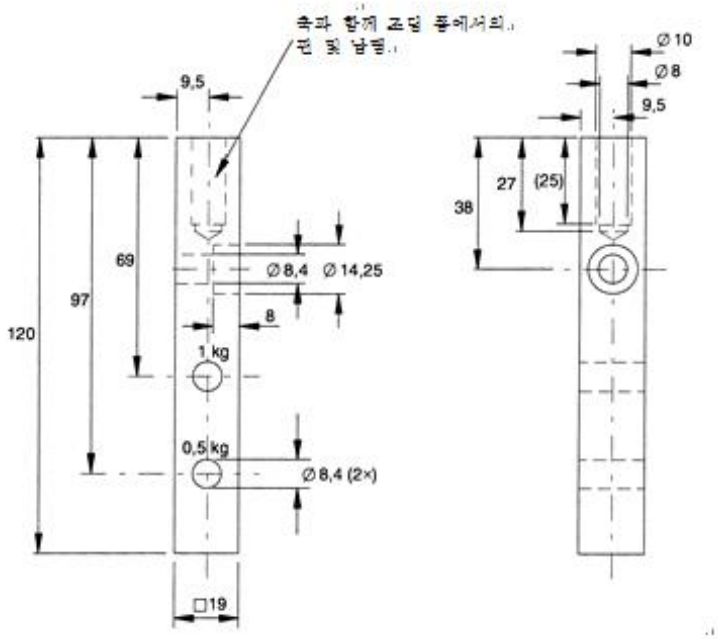


구멍 형태	사 용	
	0.5 kg	1 kg
f 8.4	–	2
M8×1.25	1	1

볼트 치수		
f 8.4 ⌴ 14.25 ↓8	1	1
M8 × 1.25 SHCS × 43	1	–
M8 × 1.25 SHCS × 75	–	1

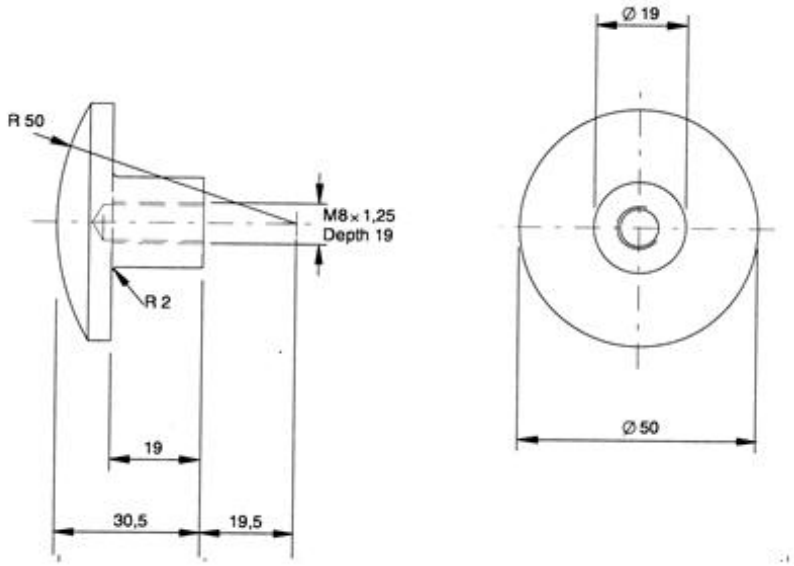
비고 1 모든 치수는 mm이다.
비고 2 재료 : 강철
비고 3 SHCS 소켓 헤드 캡 나사

그림 A.2 – 충격 시험 설비– 흔들리는 추의 무게– 질량 : 4



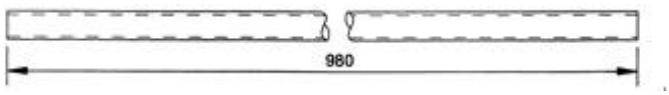
비고 1 모든 치수는 mm이다.
비고 2 재료: 강철

그림 A.3 – 충격 시험 고정– 흔들리는 추의 샤프트 종단



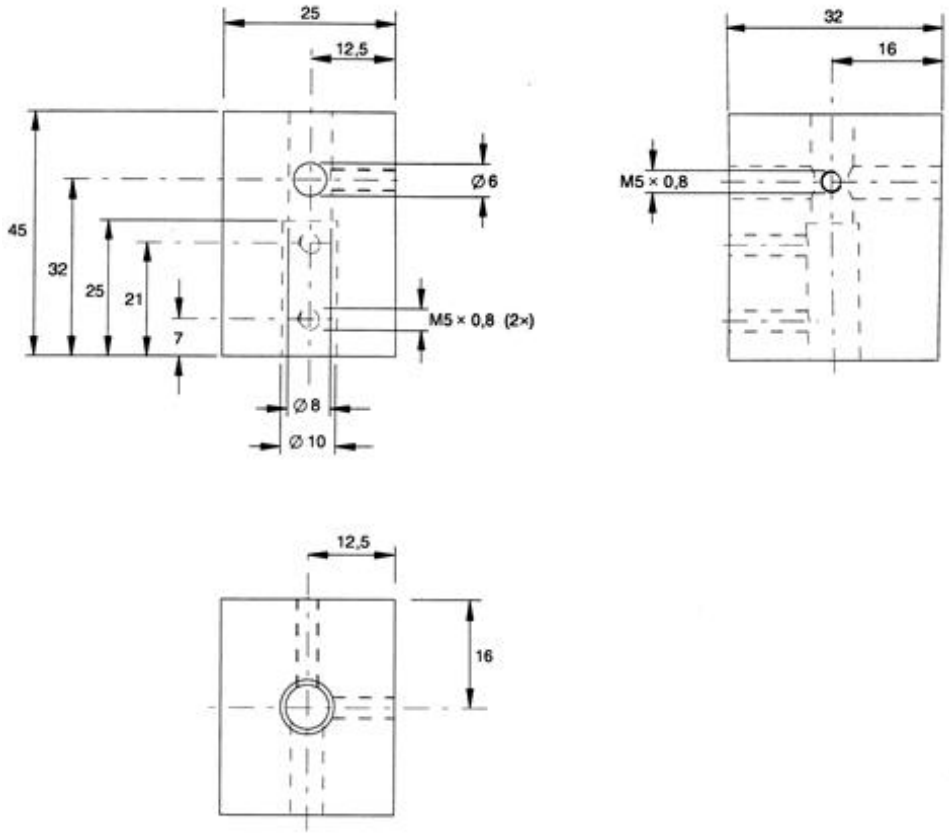
비고 1 모든 치수는 mm이다.
비고 2 재료: 강철

그림 A.4 – 충격 시험 설비– 흔들리는 추의 모루



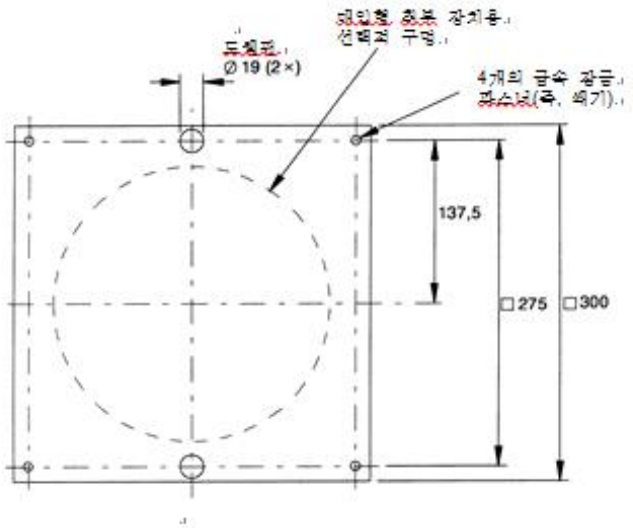
비고 1 모든 치수는 mm이다.
비고 2 강철 튜브, *f* 10 × 1.0 wall

그림 A.5 – 충격 시험 설비 – 흔들리는 추의 샤프트



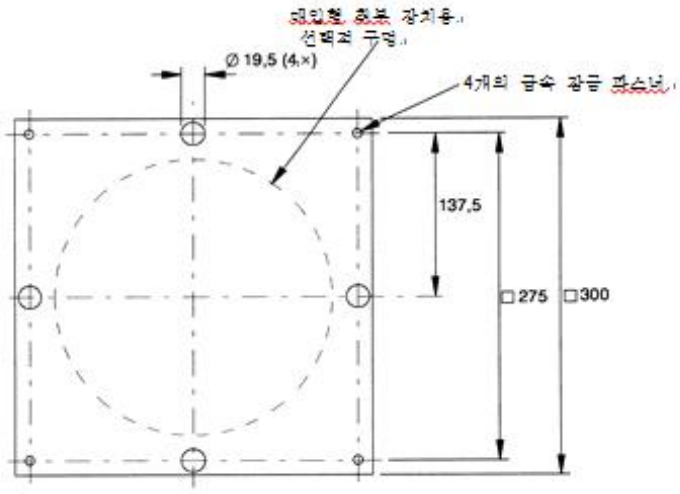
비고 1 모든 치수는 mm이다.
비고 2 재료: 알루미늄

그림 A.6 – 충격 시험 설비– 흔들리는 추의 피벗



후면판

비고 1 모든 치수는 mm이다.
비고 2 재료 : 8 mm 강철



설치판

비고 1 모든 치수는 mm이다.
비고 2 재료 : 8mm 강철
비고 3 추가된 구멍이 마운트 시험 시료에 대한 요구로 뚫릴 수도 있다.

그림 A.7 – 충격 시험 장치– 후면판 및 설치판

부속서 B
(참 고)
재시험이 필요한 항 번호 목록

B.1
이 표준의 4판을 준수하기 위해 2판이나 3판에 따라 이전에 검사하거나 시험한 조립품은 다음 항에 대하여 재검사나 재시험을 실시해야 한다.
비고 2판과 3판은 편집상의 차이 밖에 없다

6.1.2
11.9
표 4.2
12.2
12.3
16.7
16.10
17.2
17.4
24.2
27.5
29

B.2
이 표준의 개정 1판을 준수하기 위해 4판에 따라 이전에 검사하거나 시험한 조립품은 다음 항에 대하여 재검사나 재시험을 실시해야 한다.

6.1.2
7.2
11.5.2
18.2
24.2
11.2.1

KS C IEC 60309-1 : 2008
해 설

이 해설은 본체 및 부속서에 규정·기재한 사항 및 이것에 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1. 개 요

1.1 개정 경위

이 표준은 2008년도 한국표준협회 전기용 조립품 및 전자기적합성 분야 KS 부합화 원안 작성 연구용역 사업의 일환으로 한국전기전자시험연구원에서 개정초안을 작성하였다.

1.1 개정 취지

이 표준은 산업용 옥내/옥외의 250 A 이하의 정격 전류, 직류/교류 690 V 이하의 정격 전압 및 500 Hz 이하의 주파수를 갖는 플러그 및 콘센트, 케이블 커플러 및 기기용 커플러의 **IEC 60309-1:** 2005.12 의 4.1판을 근간으로 시험 방법을 국제 표준에 부합화될 수 있게 할 목적으로 개정하게 되었다.

1.2 개정의 기본 방향

이 표준은 **KS P IEC 60601－1-시리즈** 표준의 일반요구사항 이다.

이 표준은 2005년 12월에 제4.1판으로 발행된 **IEC 60309－1** Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes - Part 1: General requirements의 개정내용을 참조하여 동 규정 내용을 개정하였다.

2. KS 개정을 위한 (안) 검토 중 문제가 된 사항

이 표준에 사용된 용어 중에서 우리말로 너무 장문이 되는 용어는 영문 약자로 명기하였으며,
명확한 이해를 돕기 위하여 일부 용어는 영문을 병기하였다

2.1 개정 내용

No	조항	현행KS표준	IEC부합화내용(개정내용)
1	1 추가	**1. 적용 범위** 이 표준은 산업용 옥내/옥외의 250 A 이하의 정격 전류, 직류/교류 690 V 이하의 정격 전압 및 500 Hz 이하의 주파수를 갖는 플러그 및 콘센트, 케이블 커플러 및 기기용 커플러에 적용한다. 이 표준은 플러그 및 콘센트, 케이블 커플러 및 기기용 커플러(이하 접속 기구류로 부름.)에 적용 된다. 이 접속 기구류는 일반적으로 주위 온도가 －25℃에서 +40℃의 범위의	**1. 적용범위** 이 표준은 산업용 옥내/옥외의 250 A 이하의 정격 전류, 직류/교류 690 V 이하의 정격 전압 및 500 Hz 이하의 주파수를 갖는 플러그 및 콘센트, 케이블 커플러 및 기기용 커플러에 적용한다. 표준 정격 목록은 그 밖의 정격을 배제하기 위한 것이 아니다. 이 표준은 플러그 및 콘센트, 케이블 커플러 및 기기용 커플러(이하 조립품으로 칭함.)에 적용된다. 이 조립품은 일반적으로 주위 온도가 －25℃에서 +40℃의 범위의 구리나 구리합금의 케이블에만 접속된다. 이 표준은 정격전류가 시리즈 1의 경우에는 16 A 이하이고 시리즈 2에 대해서는 20 A

		구리나 구리합금의 케이블 에만 접속된다. 건축 현장에서 사용되는 농업, 상업 및 가정용 접속 기구류에 대해서도 적용 되며, 전기 설비에 조입되 거나 설치 되는 콘센트 및 기기용 인렛에 대해서도 이 표준을 적용 한다. 이 표준은 또한 초저전압 설비에서 사용되는 접속 기구류에도 적용된다. 이 표준은 주로 가정용 및 이와 유사한 용도의 접속 기구류에는 적용되지 않는다. 선박용이나 폭발이 발생하기 쉬운 장소 등의 특별한 곳에서 사용되는 것은 추가 요구 사항이 필요하다.	이하인, 무나사형 단자나 절연 물관통단자를 내장한 조립품에 적용한다. 건축 현장에서 사용되는 농업, 상업 및 가정용 조립품에 대해서 적용된다. 전기 설비에 설치되고 고정되는 콘센트 및 기기용 인렛에 대해서도 이 표준을 적용한다. 이 표준은 또한 초저전압 설비에서 사용되는 조립품에도 적용된다. 이 표준은 주로 가정용 및 이와 유사한 용도의 조립품에는 적용되지 않는다. 선박용이나 폭발이 발생하기 쉬운 장소 등의 특별한 곳에서 사용되는 것은 추가 요구 사항이 필요하다.
2		2.	**2.18.7 무나사형 단자(screwless type terminal)** 하나 이상의 도선을 연결한 후 분리하기 위한 단자로서, 그 연결은 나사 이외 다른 수단으로 직접적으로 혹은 간접적으로 이루어진다. **비고** 무나사형 단자의 예를 **그림 14h**에 나타 내었다. **2.18.8 절연물 관통 단자(insulation piercing terminal, IPT)** 하나 이상의 도선을 연결한 후 분리하기 위한 단자로서, 그 연결은 천공, 관통, 절단, 제거, 변위하거나 혹은 미리 박리하지 않고 도선 절연물을 다른 어떤 방법으로 무효하게 하도록 이루어진다. **비고 1** 필요한 경우에는 케이블 외피 제거는 사전 박리로 간주하지 않는다. PT의 예를 **그림 14i**에 나타내었다.
3	3 변경	**2. 인용 표준** 다음의 인용 표준은 본문에 인용함으로써 이 표준의 일부를 구성하며 해당 연도의 판이 이 표준의 규정을 구성하는 것으로 하되 모든 인용 표준은 개정되므로 해당 인용 표준의 최신판을 적용한다.	**3. 인용 표준** 다음의 인용 표준은 본문에 인용함으로써 이 표준의 일부를 구성하며 해당 연도의 판이 이 표준의 규정을 구성하는 것으로 하되 모든 인용 표준은 개정되므로 해당 인용 표준의 최신판을 적용한다

4	3 변경, 추가	IEC 60083 : 1997, Plugs and socket –outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC IEC 60947－3 : 1990, Low-voltage switchgear and controlgear－Part 3 : Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units	IEC 60083 : 1997, IEC 회원국에서 표준화된 가정용 및 이와 유사한 용도의 플러그와 소켓 IEC 60947－3 : 1990, 저전압 개폐장치와 제어 장치 - 제3부: 스위치, 단로기, 스위치-단로기, 퓨즈조합장치 ISO 2081, 금속 코팅 - 철이나 강재에 아연의 전기도금 코팅 ISO 2093, 주석의 전기도금 코팅 - 표준과 시험 방법
5	4.2.1 변경	4.2.1 이 표준에 대한 시험은 형식 시험이다. 만약 접속 기구류의 한 부분이 주어진 가혹도에 대한 시험 을 미리 통과했을 경우 적절한 형식 시험은 가혹도가 더 크지 않는다면 생략한다.	4.2.1 이 표준에 대한 시험은 형식 시험이다. 만약 조립품의 한 부분이 주어진 위험도에 대한 시험을미리 통과했을 경우 관련 형식 시험은 위험도가 더 크지 않는다면 생략한다. 어떤 부품이나 구성요소가 KS C IEC 60309 표준에 따라 어떤 장치나 조립품에 내장되어 있을 때, 이 부품이나 구성요소가 해당 IEC 표준에 부합한다면, 자체 표준의 의도와 현저하게 다른 방법으로 사용하지 않는 한 이 부품이나 구성요소에는 추가 시험이나 요구 사항을 요구하지 않아야 한다.
6	4.2.5 추가	4.2.5 접속 기구류도 만약 시료가 타당한 일련의 시험에서 완전히 부적합하지 않았다면 이 표준에 따르는 것으로 여겨진다. 만약 하나의 시료가 시험에서 부적합 하다면 시험 결과에 영향을 줄 수 있는 그 시험과 다른 과정이 세 개의 시료 중 또 다른 시료에 반복 된다. 그런 후 모든 것이 반복되는 시험에서 통과 해야 된다. 비고 일반적으로 시료가 21.과 22.의 시험 중 하나에서 부적합하지 않다면 부적합을 일으키는 시 험만 반복하는 것이 필요할 것이다. 그러한 경우에 20. 이후의 시험만을 반복한다.	4.2.5 조립품도 만약 시료가 타당한 일련의 시험에서 완전히 부적합하지 않았다면 이 표준에 따르는 것으로 여겨진다. 만약 하나의 시료가 시험에서 부적합하다면 시험 결과에 영향을 줄 수 있는 그 시 험과 다른 과정이 세 개의 시료 중 또 다른 시료에 반복된다. 그런 후 모든 것이 반복되는 시험에서 통과 해야 된다. 비고 일반적으로 시료가 21. 과 22.의 시험 중 하나에서 부적합하지 않다면 부적합을 일으키는 시험만 반복하는 것이 필요할 것이다. 그러한 경우에 20. 이후의 시험만을 반복한다. 시료 하나가 불합격된 경우에 신청인은 첫 번째 시료 세트와 함께 원하는 추가 세트를 제출할 수 있다. 시험소는 추가 요청 없이 추가 시료를 시험할 것이며 고장이 발생한 경우에만 불합격시킬 것이다. 추가시료 세트를 동시에 제출하지 않는다면 시료 하나

		시험 신청인은 하나의 시험품이 부적합일 경우에 필요로 되는 예비 시험품 세트를 규정한 시험품 세트 에 추가하여 제출할 수 있다. 시험자는 추가 시험품을 요구하지 않고 추가 시험을 예비 시험품에 대해 실시하고 부적합이 나왔을 경우에만 부적합으로 한다. 만일 예비 시험품이 처음에 시험품과 함께 제출되지 않을 경우 1개의 시험품 불량이 이 시험을 필연적 으로 부적합 처리하게 된다.	가 고장이 나더라도 불합격 판정을 받게 된다
7	5.2 추가		**비고** 이 표준에서 "그 밖의 정격"이라 칭한 정격은 제조자가 표준 정격을 사용하지 않았을 때 시험 목적으로만 제시한 것이다.
8	6.1.2 변경	**6.1.2 보호 등급에 따라** －KS C IEC 60529에 따라서 －물에 대한 보호 등급에 따라서 ・방말형 접속 기구류 ・수밀형 접속 기구류 새로운 설계에 대하여 KS C IEC 60529에 대한 보호 등급은 IP23의 최소 보호 정도로 사용되어야 한다.	**6.1.2** KS C IEC 60529에 따른 보호 등급에 따라, KS C IEC 60529에 따라, 두 번째 특성 숫자 7 또는 8로 지정된 조립품은 침지에만 적합하다. 물분사 노출로부터 보호하기 위해 두 번째 특성 숫자 5 도는 6에 따라 추가 시험이 필요하며, 이에 따라 제품에 표기하는 것이 바람직하다
9	6.1.6 ~ 6.1.7 6.1.6 ~ 6.1.7 추가		**6.1.6** 단자 유형에 따라 - 나사형 단자 - 무나사형 단자 - 절연물 관통 단자 **6.1.7** 무나사형 및 절연물 관통 단자의 도선 유형에 따라 - 단선 전용 - 경질(단선과 연선 모두) 전선 전용 - 가용성 전선 전용 - 경질(단선과 연선 모두) 유연성 전선 전용
10	7.1 변경	7.1 접속 기구류들은 다음으로 표시 되어야 한다. －암페어(A) 단위의 정격 전류 －볼트(V) 단위의 정격 전압 또는 범위	**7.1** 조립품은 다음으로 표시되어야 한다. －암페어(A) 단위의 정격 전류 －볼트(V) 단위의 정격 전압 또는 범위 －조립품이 교류와 직류로 정해지지 않았거나 **50 Hz** 또는 **60 Hz** 이외의 주파수 교류에 대해 사용될 경우, 또는

		－접속 기구류가 교류와 직류에 대해 의도되지 않거나 50 Hz 또는 60 Hz 이외의 주파수 교류에 대해 사용될 경우, 또는 정격이 교류 전류와 직류 전류에 대해 다를 경우 전원의 특성에 대한 기호 －60 Hz가 넘을 경우 정격 주파수 －제조자나 책임 판매자의 상표나 이름 －카탈로그 숫자인 타입 참조 사항 －적용되는 경우는 보호 정도에 대한 기호 －접지극이 있는 경우 교환 가능성에 대한 사용 수단을 지시하는 기호 적합성 여부는 육안 검사로 판정한다.	정격이 교류와 직류에 대해 다를 경우 전원의 특성에 대한 기호 －60 Hz가 넘을 경우 정격 주파수 －제조자나 책임 판매자의 상표나 이름 －카탈로그 수인 형식 참조 사항 －적용되는 경우, 보호 등급에 대한 기호 －접지 극이 있는 경우, 교환 가능성에 대한 사용 수단을 지시하는 기호 선택적으로 절연 전압을 표시할 수 있다
11	7.8 ~ 7.9 추가		7.8 무나사형 단자가 부착된 조립품에는 전선을 단자에 삽입하기 전에 제거해야 할 절연물 길이를 표시해야 한다. 7.9 6.1.7에 따라 단자에는 다음을 표기해야 한다. － 경질 전선에 대해 문자 "s" 또는 "sol"로 선언된 단자 － 경질 전선(단선과 연선)에 대해 문자 "r"로만 선언된 단자 － 유연성 전선에 대해 문자 "f"로만 선언된 단자 － 경질(단선 또는 연선) 및 유연성 전선에 대해 선언된 단자는 표기할 필요가 없다. 이 표기는 되도록이면 최종 제품이나최소 포장 단위에, 아니면 기술적 정보/카탈로그에 해야 한다. 7.10 단자에는 연결과 분리 절차(필요한 경우) 를 제품에, 최소 포장 단위에, 혹은 제조자 문서에 표시해야 한다.
12	8.1 ~ 8.2 변경	8.1 접속 기구류는 적절한 표준 시트에 따라야 한다. 8.2 다른 정격이나 다른 접촉 조합을 갖는 기기용 인렛	8.1 조립품은 적절한 표준 시트에 따라야 한다. 표준 시트가 없는 경우에 조립품은 제조자의 표준을 준수해야 한다.

		또는 콘센트에 플러그나 커넥터가 접속될 가능 성이 있어서는 안 된다. 덧붙여 적절치 않은 접속이 다음 사이에 서로 가능하지 않도록 설계 되어야 한다. －접지와 파일럿 플러그－접촉, 그리고 충전 소켓－접촉 또는 동작 플러그－접촉 그리고 접지와 파일럿 소켓－접촉 －있을 경우 각 상 플러그－접촉과 중성점 소켓－접촉 －중성점 플러그－접촉과 각 상 소켓－접촉 적합성 여부는 육안 검사로 판정 한다.	**8.2** 정격이 다르거나 부적절하게 연결할 수 있는 접점 조합을 갖는 콘센트나 기기용 인렛으로 플러그나 커넥터를 체결해서는 안 된다. 덧붙여 적절치 않은 접속이 다음 사이에 서로 가능하지 않도록 설계되어야 한다. －접지와 파일럿 플러그－접촉, 그리고 충전 소켓－접촉 또는 충전 플러그－접촉 그리고 접지와 파일럿 콘센트－접촉 －각상 플러그－접촉과 중성점 콘센트－접촉 －중성점 플러그－접촉과 각상 콘센트－접촉 상기 조건을 충족하는 경우에는 단상이나 3상 플러그를 3상_중성점 콘센트에 접속하는 것이 허용된다.
13	**표 3** 비고 추가		내부 연결[1)5)] 콘센트에 대한 단선 또는 연선[2)6)] [5)]위에 열거한 것 이외의 정격의 경우에 도선 단면적은 제조자가 규정한 것이 될 수 있다. [6)] 유연성 도선용으로 선언된 콘센트에는 이 값을 적용한다.
14	11 ~ 11.1.4 변경	**11. 단 자** **11.1** 재결선형 접속 기구류들은 나사, 너트 또는 같은 효과가 있는 장치를 사용해서 만들어지는 연결의 단자를 제공해야 한다. 적합성 여부는 육안 검사로 판정 한다. **비고** 나사가 없는 단자에 대한 요구사항은 심의 중 **11.2** 나사, 너트, 와셔, 스터럽, 고정판 및 이와 유사한 접속 기구류 외 단자의 부분은 다음 중 하나 이어야 한다. －구리 －냉각 동작되는 부분에 대해 최소한 **58 %**의 구리를 함유한 합금 또는 다른 부분에 대해 최소 **50 %**의 구리합금	**11 단자 및 말단** **11.1** 단자 및 말단의 공통 요구 사항 **11.1.** 재결선형 조립품을 단자와 함께 제공해야 한다. 재결선형 플러그와 접속기를 유연성 도선을 수용하는 단자와 함께 제공해야 한다. **11.1.2** 비재결선형 조립품에는 납땜, 용접, 주름, 혹은 이와 동등한 효과를 갖는 영구 접속(종단)을 제공해야 한다. 납땜 면적이 주름진 면적 밖에 있지 않다면 사전 납땜한 유연성 도선을 주름지게 하여 만든 접속은 허용되지 않는다. 적합성은 정밀 검사로 확인한다. **11.1.3** 단자는특별한 준비 없이도 도선을 연결할 수 있는 것이어야 한다. **비고 1** 용어 "특별한 준비"에는 도선의 와이어 납땜, 단자 종단의 사용 등이 포함 되지만, 종단을 강화하기 위해 단자를 삽입하기 전이나 유연

		– 또는 구리 정도의 내부식성과 기계적 특성을 가진 금속 강철 나사는 부식에 대해 알맞게 보호되어야 한다. 적합성 여부는 육안 검사와 화학적 분석을 통해 판정한다. **비고** 단자 부분에 대한 요구 사항 의 완화는 고려 중이다.	성 도선을 꼬기 전에 도선의 형상을 바꾸는 것은 포함 되지 않는다. **비고 1** 이 요구사항은 러그 단자에 적용하지 않는다. 적합성은 정밀 검사로 확인한다. **11.1.4** 단자 부품은 장비에 발생한 조건하에서, 정해진 용도에 적합한 기계적 강도, 전기적 전도성, 내식성을 갖는 금속이어야 한다. 허용 가능한 온도 범위 내에서 그리고 통상적인 화학적 오염 조건에서 사용할 때 적합한 금속의 예는 다음과 같다. – 구리 – 냉각 동작되는 부분에 대해 최소한 58 %의 구리를 함유한 합금 또는 다른 부분에 대해 최소 50 %의 구리합금 – 크롬을 최소한 13% 함유하고 탄소를 0.09% 이하 함유한 스테인레스 강
15	11.1.6 ~ 11.1.8 변경	**11.6** 단자는 접속 기구류에 적절하게 고정되어야 하며, 고정 나사나 너트가 조여지거나 풀릴 때 느슨 하게 동작해서는 안 된다. 고정 도선에 대한 나사와 너트는 다른 요소를 고정 하는데 이용되어서는 안 된다. **비고** 도선에 대한 고정 수단은 플러그나 소켓 접촉의 변위나 회전을 멈추는데 사용될 수도 있다. 적합성 여부는 육안 검사로 판정하고 필요할 경우 **25.1**의 시험으로 판정한다. **비고** 이 요구 사항은 그 동작이 적절하게 제한되고 접속 기구 류의 올바른 동작을 손상 시키지 않는 경우 플로팅되는 단자나 고정 나사, 너트에 의해 단자의 변위나 회전이 방지되도록 설계된 단자를 제외하지 않는다. 단자는 2개의 고정 나사에 의해 뚜렷한 동작이 없는 후미진 곳에서는 하나의 고정 나사 또 는	**11.1.6** 단자를 조립품에 적절하게 고정시켜야 하며, 도선을 접속하고 분리할 때 느슨해지지 않아야 한다. 조임 수단이 어떤 다른 구성요소를 고정시키는 역할을 하지 않아야 한다. **비고** 도선의 조임 수단은 플러그나 소켓 접점의 회전이나 변위를 방지하는데 사용할 수 있다. 적합성은 정밀 검사에 의해 그리고 필요시, **25.1** 의 시험으로 확인한다. **비고** 이 요구사항은 그 움직임이 적절하게 제한되고 조립품의 올바른 동작을 방해하지 않는다면 부동 상태인 단자 또는 조임 나사나 너트가 단자의 회전이나 변위를 방지하도록 설계된 단자를 배제하지 않는다. 단자는 두 개의 나사로 고정시켜, 오목한 곳에 한 개의 나사로 고정시켜, 혹은 그 밖의 적절한 수단으로 느슨하게 동작하지 않게 할 수 있다. 다른 잠금 수단 없이 밀봉 화합물로 덮는 것으로 충분한 것으로 간주할 수 없다. 그러나 자기경화 수지는 통상 사용시 비틀림이 없는 단자를 잠그는데 사용할 수 있다.

		다른 적당한 방법으로 느슨하게 동작되는 것을 막을 수도 있다. 다른 잠금 수단이 없는 혼합 실링의 커버링으로는 충분치 않을 것으로 생각된다. 그러나 자기 강화 합성 수지는 일반 사용에서 비틀려져서는 안 된다. **11.7** 단자는 금속 표면들 사이에 고정되어 도선에 손상없이 충분한 접촉 압력을 가지도록 설계되어야 한다. 적합성 여부는 육안 검사로 판정하고 **11.8**과 **11.9**의 단자의 형식 시험은 3개의 분리된 단자에 적용된다.	**11.1.7** 각 단자는 반대되는 기술적 이유가 타당하지 않다면, 다른 단자에뿐 아니라 내부 접지 단자에도 근접하게 놓아야 한다. 적합성은 정밀 검사로 확인한다. **11.1.8** 단자는 다음과 같이 놓거나 차폐시켜야 한다. – 단자에서 느슨해지는 나사나 그 밖의 부품은 접지 단자에 연결된 충전부와 금속부 사이에 전기적 접속을 할 수 없다. – 충전된 단자에서 분리되는 도선은 접지 단자에 연결된 금속부와 닿을 수 없다. – 접지 단자에서 분리되는 도선은 충전부와 닿을 수 없다.
16	11.3.3 ~ 11.3.8 추가		**11.3.3** 무나사형 단자는 적절한 기계적 강도를 가지고 있어야 한다. 적합성은 다음 시험으로 확인한다. 단자를 사용하도록 고안된 각 도선을 **5**회 삽입하고 분리한다. 도선은 **표 3**과 **표 10**에 따르는 최대 지름을 갖는 것을 사용한다. 제조자의 지시사항에 따라 도선을 삽입하고 분리한다. 네번째 삽입에 사용한 도선을 동일한 개소에서 조일때마다 새 도선을 사용한다. 다섯번째는 예외로 한다. 각 삽입시에 도선을 클램칭 장치 안으로 되도록 멀리 밀거나, 혹은 적절히 접속되도록 삽입한다. 각 삽입이 끝난 후 도선을 **90°** 꼬은 다음에 분리한다. 이 시험 후 단자는 최소 및 최대 도선과 함께 향후 사용 하는데 지장이 없을 정도로 손상 되지 않아야 한다. **11.3.4** 다음과같이 도선을 접속하고 분리한다. – 단자를 개방하고 도선을 삽입하거나 빼는데 도움이 되도록 범용 공구나 단자에 통합된 편리한 장치를 사용하여 – 혹은 단순 삽입하여 도선을 분리할 때는 통상 사용시 공구의 사용 여부에 관계없이 수동으로 할 수

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>있도록 도선을 당기는 것 이외에 어떤 조작을 하여야 한다.
적합성은 정밀 검사로 확인한다.
11.3.5도선을 삽입하거나 분리하는데 도움이 되도록 고안된 공구의 개방은 도선에 의도된 개방과 명확하게 구별되어야 한다.
적합성은 정밀 검사로 확인한다.
11.3.6 단자는 다음과 같은 설계와 구조를 가져야 한다.</td></tr>
<tr><td>17</td><td>표 4-1
~
추가</td><td></td><td>표 4-1 편향 시험력
<table>
<tr><th colspan="2">시험 도선의 단면적</th><th>편향 시험력[1)]</th><th>거리</th></tr>
<tr><th>mm²</th><th>AWG</th><th>N</th><th>D</th></tr>
<tr><td>1.0</td><td>--</td><td>0.25[2)]</td><td>100</td></tr>
<tr><td>1.5</td><td>16</td><td>0.5[2)]</td><td>100</td></tr>
<tr><td>2.5</td><td>14</td><td>1.0[2)]</td><td>100</td></tr>
<tr><td>4</td><td>12</td><td>2.0[2)]</td><td>100</td></tr>
<tr><td>6</td><td>10</td><td>3.5[3)]</td><td>100</td></tr>
<tr><td>10</td><td>8</td><td>7.0[3)]</td><td>100</td></tr>
<tr><td colspan="4">1) 이 힘은 탄성 한계에 가까운 스트레스를 도선에 가할 수 있는 것을 선택한다.
2) 이 값은 IEC 60998-2-2를 근거로 한다.
3) 이 값은 IEC 60352-7를 근거로 한다.</td></tr>
</table>
그림 19 b)의 예와 같이 도선을 접속할 때는 피시험 클램칭 장치 양단의 전압 강하를 측정 할 수 있는 규정을 마련해야 한다.
시편은 시험 도선이 자유로이 굽혀질 수 있도록 시험 장치의 고정부에 부착한다.
시험 도선의 표면에는 유해한 오염이나 부식이 없어야 한다.
표 3에 규정된 최소 단면적을 갖는 경질 단선 구리 도선으로 통상 사용시처럼 클램핑 단자를 부착하고, 첫 번째 시험 순서를 실시한다. 첫 번째 시험 순서에 실패하지 않았다면 최대 단면적을 갖는 도선을 사용하여 동일한 클램핑 단자에 두 번째 시험 순서를 실시한다.
시험은 전류가 흐르는 상태에서 실시해야 한다(즉, 전류가 시험 중에</td></tr>
</table>

			개폐되지 않아야 한다). 전류 변동이 ±5%를 유지하도록 적절한 전원을 사용해야 한다. **표 4-4**에 따라, 연결된 도선에 지정된 시험 전류의 1/10을 접속 기구를 통해 흐르게 한다. 굽힘력은 **그림 19 a)**에 나타낸 대로 가하고, 12방향 중 한 방향에서 이 클램칭 장치 양단의 전압 강하를 측정해야 한다. 힘은 동일한 시험 절차를 따라 **그림 19 a)**에 나타낸 나머지 11개 방향 각각에 연속하여 가해야 한다. 12 시험 방향 중 어떤 방향에서 전압 강하가 2.5 mV를 초과한다면 그 힘은 전압 강하가 2.5 mV 미만의 값으로 감소할 때까지(그러나 1분 이하 동안) 이 방향에서 유지되어야 한다. 전압 강하가 2.5 mV 미만 값에 도달한 후 추가로 30분 동안 같은 방향에서 힘이 유지되어야 한다. 이 추가 30분 동안에는 전압 강하가 증가하지 않아야 한다. 시험 세트의 다른 두 시편은 동일한 시험 절차에 따라서, 하지만 각 시편에 대해 약 10° 차이가 나오록 힘의 12방향을 옮겨서 시험해야 한다. 시험력을 가한 방향 중 한 방향에서 시편 하나가 불합격되면 다른 시편 세트에서 시험을 반복해야 한다. 모든 시편은 반복 시험에 합격 해야 한다.
18	11.4.1 ~ 11.4.3 변경	**11.4** 단자는 **표 3**에 보이는 것처럼의 공칭 단면적을 가지는 구리나 구리합금 도선의 연결을 제공해야 한다. 러그 단자 이외의 단자에 대해 적합성 여부는 다음 시험과 **11.7**, **11.8** 및 **11.9**의 시험으로 판정한다. **표 3**에 규정된 최대 단면적의 삽입 가능성 시험에 대한 측정 섹션을 가진 **그림 13**에 규정된 게이지는 단자의 설계된 깊이에 대한 그	**11.4.1** 절연물관통 단자는 **표 3**에 보이는 것 처럼 공칭 단면적을 가지는 구리나 구리합금 도선의 연결을 제공해야 한다. 적합성은 육안검사로, 그리고 **표 3**과 **표 10**에 따르는 최대 절연 도선을 삽입하여 판정 한다. **11.4.2** 절연물 관통 단자는 충분한 접촉 압력으로 도선을 손상시키지 않고 금속 표면 사이 도체를 조일 수 있도록 설계되어야 한다. 적합성은 정밀 검사와 **11.5** 및 **11.6** 의 시험으로 확인한다.

		무게하에서 단자 창을 통해 관통할 수 있어야 한다. 도선의 끝이 보이지 않는 기둥형 단자에 대해 도선을 조정하는 홀은 홀의 바닥과 마지막 나사 사이의 거리가 최소한 나사의 지름 반과 같고 어떤 경우에도 1.5 mm 이상인 깊이를 가져야 한다. 적합성 여부는 육안 검사로 판정 한다. **그림 14f**에 적용되는 단자에 대해 러그는 **표 3**에 규정된 적당한 범위 안에서의 공칭 단면적을 가지는 도선을 허용해야 한다. **그림 13**에 규정된 게이지로 확인될 수 없는 단자는 **그림 13**에 주어진 적당한 게이지와 같은 단면적을 가지는 알맞은 모양의 게이지를 사용하여 시험된다. **11.5** 단자는 적절한 기계적 강도를 가지고 있어야 한다. 고정을 위한 나사와 너트는 **ISO** 미터 또는 피치나 기계적 강도에 필적하는 나사산을 가져야 한다. **비고**일시적으로 SI, BA 그리고 UN 나사산은 피치와 기계적 강도에 필적하는 것으로 간주된다. 적합성 여부는 육안 검사, 측정 및 **25.1**의 시험으로 판정한다. **25.1**의 요구 사항에 덧붙여 단자는 시험 후에 다음 사용에 불리한 영향을 끼치는 변화가 있어서는 안 된다	다른 방법으로, 절연물 관통 단자는 **11.7**의 시험을 준수한다고 가정하면 금속부와 절연부 사이 도체를 조일 수 있어야 한다. 적합성은 정밀 검사와 **11.5** 및 **11.7** 의 시험으로 확인한다. **11.4.3** 절연물관통 단자는 적절한 기계적 강도를 가지고 있어야 한다. 적합성은 다음 시험으로 확인한다. 단자를 사용하도록 고안된 각 도선을 5회 삽입하고 분리한다. 도선은 **표 3**과 **표 10**에 따르는 최대 지름을 갖는 것을 사용한다. 제조자의 지시사항에 따라 도선을 삽입하고 분리한다. 절연물 관통 단자가 와이어 연결용 나사를 사용한다면 **표 15**의 토크값을 사용해야 한다. 제조자의 기술 문서에서 제조자가 명시한 경우에는 더 높은 토크값을 사용할 수 있다. 네번째 삽입에 사용한 도선을 동일한 개소 에서 조일 때마다 새 도선을 사용한다. 다섯 번째는 예외로 한다. 각 삽입시에 도선을 클램칭 장치 안으로 되도록 멀리 밀거나, 혹은 적절히 접속되도록 삽입한다. 각 삽입이 끝난 후 도선을 90° 꼬은 다음에 분리한다. 이 시험 후 단자는 최소 및 최대 도선과 함께 향후 사용하는데 지장이 없을 정도로 손상 되지 않아야 한다.
19	11.5 추가		**11.5 단자에 대한 기계적 시험** **11.5.1** 새 단자를 새 도선에 부착하고, 새 단자는 단면적이 최소 및

			최대이어야 하며, 그림 15에 나타낸 장치로 시험한다. 이 시험은 시료 6개에서 실시한다. 세 개는 최소 단면적을 갖는 것이고 나머지 세 개는 최대 단면적을 갖는 것으로 한다. 시험 도선의 길이는 **표 4-2**에 규정된 높이 H보다 75 mm 더 길어야 한다. 클램핑 나사가 있다면 이 나사는 **표 15**에 따르는 토크로 조인다. 그렇지 않은 경우에는 제조자의 지시사항에 따라 단자를 연결한다. 각 단자에는 다음의 시험을 실시한다. 도체 끝을 테이블 위에 있는 적절한 크기의 부싱에 통과시키고, **표 4-2**에 나타낸 장비보다 H 밑에 놓는다. 이 부싱은 중심선이 지름 75 mm 원을 그리고 수평면에서 클램칭 장치의 중심과 동심이 되도록 수평 평면에 놓는다. 그 다음 테이블을 (10 ± 2) r/min 속도로 회전 시킨다. 클램칭 장치의 입과 부싱 상부 표면 사이의 거리는 **표 4-2**에 명시한 높이의 15 mm 내에 있어야 한다. 절연 도선이 묶이거나 꼬이거나 회전하지 않도록 하기 위해 부싱을 윤활할 수 도 있다. **표 4-2**에 규정된 질량을 도선 끝에 매단다. 시험 지속시간은 15분이다. 시험 중에 이 도선은 클램칭 장치 밖으로 미끄러져 나오지 않아야 하며 클램칭 장치 근처에서 파손되지 않아야 한다. 시험 중에 단자는 향후 사용하기 부적합할 정도로 도선을 손상시키지 않아야 한다.
20		**11.8 첫 번째 시험** 콘센트의 단자 또는 기기용 인렛에 대한 클래스 1 또는 클래스 2 도선 그리고 플러그 또는 커넥터의 단자에 대한 클래스 5 도선을 사용 하여 **표 3**에 규정된 최대, 최소	**11.5.2** 콘센트또는 기기용 인렛의 단자에 대한 등급 1 또는 등급 2 도선 그리고 플러그 또는 접속기 단자에 대한 등급 5 도선을 사용하여 **표 3**에 규정된 최대, 최소 단면적의 도선에 대해 확인 작업이 연속적으로 수행된다.

		단면적의 도선에 대해 확인 작업이 연속적으로 수행된다. 도선은 고정 유닛에 연결되어야 하며, 고정 나사 또는 너트는 **표 15**에 지시되어 있는 것의 2/3 토크로 조여진다. 제품서나 지시서에 제작자에 의해 토크가 설명되지 않을 경우 각 도선은 **표 4－1**의 값에 따라 도선이 삽입되는 곳의 반대 방향 으로 당겨진다. 당김은 갑작스럽게 당 기지 않고 1분 동안 가해진다. 시험 도선의 최대 길이는 1m이다. 시험 동안 도선은 단자 외부로 빠져 나가거나 고정 유닛에서 쪼개져서는 안 된다.	**6.1.7**에 따라 유연성 도선만 수용하는 무나사형 단자나 절연물 관통 단자가 있는 콘센트나 기기용 인렛의 경우에는 등급 5의 도체로 검증을 실시한다. 도선은 클램칭 장치에 연결되어야 하며, 제품서나 지시서에 제작자에 의해 토크가 설명되지 않을 경우, 고정 나사 또는 너트는 **표 15**에 지시되어 있는 것의 2/3 토크로 조여진다. 각 도선은 **표 4－3**의 값에 따라 도선이 삽입되는 곳의 반대 방향으로 당겨진다. 당김은 갑작스럽게 당기지 않고 1분 동안 가해진다. 시험 도선의 최대 길이는 **1m**이다. 시험 동안 도선은 단자 외부로 빠져 나가거나 클램칭 장치에서 쪼개져서는 안 된다.
21	11.6 추가		**11.6 무나사형 단자와 절연물 관통 단자에대한 전압 강하 시험** 다른 시험에 사용하지 않은 새 시료에서 다음 시험을 실시한다. **표 3**과 **표 10**에 따라 최소 및 최대 단면적을 갖는 새 구리 도선으로 시험을 실시한다. 도선 유형에 따른 시료의 수는 다음과 같다. – 경질 도선을 수용할 수 있는 단자: 시료 6개 – 경질 도선만 수용할 수 있는 단자: 시료 6개 – 유연성 도선만 수용할 수 있는 단자: 시료 6개 – 모든 유형의 도선을 수용할 수 있는 단자: 시료 12개 최소 단면적을 갖는 도선을 통상 사용시처럼 세 단자 각각에 연결한다. 최대 단면적을 갖는 도선을 통상 사용시처럼 나머지 세 단자 각각에 연결한다. 세 단자 각 세트는 일렬로 연결한다. 모든 유형의 도선을 수용할 수 있는 단자의 경우에는 이 시험을 두 번

			실시해야 하는데, 한번은 경질 도선으로 한번은 유연성 도선 으로(총 12개 단자) 실시해야 한다. 조임용 나사나 너트(있는 경우)는 제조자가 제품 설명서나 지침서에서 달리 규정하지 않은 경우 **표 15**에 따르는 토크로 조인다. 교류를 사용하는 것이 바람직하지만, 직류도 허용된다. 이 시험 후 보통 시력이나 교정시력으로 확대하지 않고 육안으로 검사한 결과 균열 이나 변형 등과 같이 향후 사용에 지장을 주지 않는 변화가 보이지 않아야 한다. 도선을 포함하여 전체 시험 기구를 가열 캐비닛 안에 넣는다. 이 가열 캐비닛은 처음에 20 °C ± 2 °C를 유지하여야 한다. 냉각 기간을 제외하고 **표 4-4**에서 정의한 대로 시험 전류를 직렬 회로에 인가한다. 시험 전류는 각 주기에서 처음 30분 동안 인가 한다. 그 다음 단자에 192회 온도 주기를 다음과 같이 적용한다. 각 주기의 지속시간은 약 1시간이다. 캐비닛의 공기 온도를 약 20분 내에 40 °C 까지 올린다. 약 10분 동안 이 값의 ± 5 °C 내를 유지 시킨다. 그 다음 단자를 약 20분 동안 약 30 °C까지 냉각시킨다. 강제 냉각이 허용된다. 이 온도에서 약 10분 동안 방치하고, 필요 하다면 전압 강하를 측정하기 위해 20 °C ± 2 °C 온도까지 추가로 냉각시킬 수 있다. 열화 시험 중에 안정성을 확보하기 위해 주위 선선한 조건에서 전압 강하 시험을 실시한다. 단자의 전압 강하를 측정하고, 24시간 192회 주기가 끝난 후 이를 기록한다. **표 4-4**에 규정된 전류로 측정하였을 때 각 클램칭 장치의 최대 허용 전압

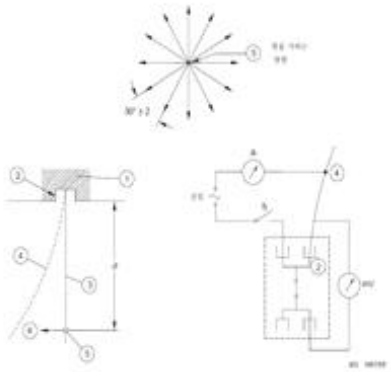
<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>강하는 다음 두 값 중 더 작은 값을 초과하지 않아야 한다.
– 22.5 mV 또는
– 24회 주기 후 측정한 값의 1.5배
측정점은 클램칭 장치와 되도록 가까워야 한다. 그렇게 할 수 없다면 측정값을 두 측정점 사이 도체의 전압 강하 값만큼 감소 시켜야 한다.
가열 캐비닛의 온도는 시료에서 적어도 50 mm 떨어진 거리에서 측정해야 한다.</td></tr>
<tr><td>22</td><td>표 4-4
추가</td><td></td><td>표 4-4
<table><tr><th>공칭 단면적
mm²</th><th>시험 전류[1)]
A</th></tr><tr><td>1.0
1.5
2.5
4.0
6.0
10.0</td><td>13.5
17.5
24.0
32.0
41.0
57.0</td></tr><tr><td colspan="2">1) 시험 전류는 조립품에 대한 표 8의 시험 전류 이하인 경우에만 허용된다.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>23</td><td>11.7
~
11.7.2
추가</td><td></td><td>.11.7 절연부를 통하여 접촉 압력을 전달하는 절연물 관통 단자에 대한 시험
11.7.1 온도 주기 시험
이 시험 절차는 다음을 제외하고, 11.6에서 설명한 것과 동일하다.
– 주기 수를 192에서 384로 높인다.
– 각 절연물 관통 단자의 전압 강하는 48번째와 384번째 주기 후에 측정하고, 측정시 절연물 관통 단자의 온도는 20 °C ± 2 °C이어야 한다.
전압 강하 측정값은 다음 두 값 중 더 작은 값을 초과하지 않아야 한다.
– 22,5 mV, 또는
– 48번째 주기 후 측정한 값의 1.5배
11.7.2단시간 내전류 시험
최대 단면적을 갖는 경질(단선 또는 연선) 혹은 유연성 새 도선에 새 시료를 세 개 부착한다. 이 단자를 경질(단선 또는 연선) 도선과 유연성 도선에 모두 사용할 수 있다면 유연성 도선을 사용해야 한다.
표 15에 명시한 토크의 2/3로 나사(있는경우) 를 조인다.</td></tr>
</table>

			단자는 연결된 도체의 단면적에서 120 A/mm²의 전류를 1초 동안 견디어야 한다. 이 시험은 1회 실시한다. 단자가 정상 주위 온도에 도달한 후 전압 강하를 측정한다. 전압 강하는 시험 전에 측정한 값의 1.5배를 초과하지 않아야 한다. 추가 가열을 제한하기 위해 시험 전과 후에 전압 강하를 측정하기 위한 전류는 **표 4-4**에 표시한 값의 1/10이어야 한다. 이 시험 후 보통 시력이나 교정시력으로 확대하지 않고 육안으로 검사한 결과 균열이나 변형 등과 같이 향후 사용에 지장을 주지 않는 변화가 보이지 않아야 한다.
24		**21. 정상 작동** 접속 기구류는 일반 사용에서 발생 하는 과도한 마모나 다른 유해한 효과없이 기계적, 전기적 그리고 열적 압력을 지탱해야 한다. 적합성 여부는 관련된 기준에 따르는 새로운 대응 접속 기구류의 접속에 대해 시험함으로써 판정 한다. 이 시험은 **20.**에서 사용된 같은 방법과 그 항에 지시되어 있는 수단을 사용하여 수행된다. 시험 위치는 **20.**에 규정된 것처럼 이다. 시험은 **20.**에서 지시된 연결을 사용하고, 그 항에서 규정된 것처럼 동작하는 선택 스위치 C를 사용 하여 만든다. 플러그나 커넥터는 콘센트나 기기용 인렛에서 분당 7.5번의 왕복 비율로 삽입되거나 제거된다. 접속 기구류는 부하하에서만 시험 되는 16/20 A에서의 정격을	**21. 정상 작동** 조립품은 일반 사용에서 발생하는 과도한 마모나 다른 유해한 효과 없이 기계적, 전기 적 그리고 열적 압력을 지탱해야 한다. 적합성은 관련된 기준에 따르는 새로운 대응 조립품의 접속에 대해 시험함으로써 판정한다. 이 시험은 **20.**에서 사용된 같은 방법과 그 항에 지시되어 있는 수단을 사용하여 수행 된다. 시험 위치는 **20.**에 규정된 것처럼이다. 시험은 **20.**에서 지시된 연결을 사용하고, 그 항에서 규정된 것처럼 동작하는 선택 스위치 C를 사용하여 만든다. 플러그나 접속기는 콘센트나 기기용 인렛에서 분당 7.5번의 왕복 비율로 삽입되거나 제거 된다. 조립품은 부하 하에서만 시험되는 16/20 A 에서의 정격을 제외하고, 전류를 흘릴 때와 흘리지 않을 때 교대로 주기에 적용된다. 시료는 정격 동작 전압과 정격 전류에서 시험된다. 각각 500회 타격 후 플러그 접점을 건조한 천 조각으로 닦거나, 이와 동등한

		제외 하고, 전류를 흘릴때와 흘리지 않을 때 교대로 주기에 적용된다. 시료는 정격 동작 전압과 정격 전류 에서 시험된다. 각 500번 왕복 후에 플러그의 접촉 을 마른 천 조각으로 문지른다. 인터로크가 없고 **20.**의 시험을 수행 한 접속 기구류는 **표 7**에서 규정된 주기의 수로 시험된다. 교류에 대한 접속 기구류는 **표 7**에 규정된 것처럼 cos의 회로에서 교류에 대해서만 시험된다. 직류에 대한 접속 기구류는 비유 도성 부하로만 시험된다. 교류에 대한 정격 동작 전압이나 정격 전류가 직류보다 높은 접속 기구류는 직류에 대해 비유도성 회로에서 시험되고, 교류에 대해서 **표 7**에서처럼 cos의 회로에서 시험 된다. 새로운 접속 기구류의 세트는 두 번째 시험을 위해 사용된다. 인터로크가 있는 접속 기구류는 전류 흐름 없이 플러그의 완벽한 삽입 후 인터로크가 닫히고 닫히지 않 게 시험된다. 주기의 수는 **표 7**의 on과 off 부하의 합이다. 시험 동안 지속적인 아크가 발생 되어서는 안 된다. 시험 후에 시료는 다음을 보여야 한다. －접속 기구류나 그 인터로크의 다음 사용에 손상을 주는 마모가 없음. －외곽이나 장벽의 악화가 없음.	청소 작업을 제조자의 지시사항에 따라 실시한다**.** 시험 중에 조립품 접점을 조정하거나, 윤활하거나 달리 처리하지 않아야 한다. 인터로크가 없고 **20.**의 시험을 수행한 부속 품은 **표 7**에서 규정된 주기의 수로 시험 된다. 교류에 대한 조립품은 **표7**에 규정된 것처럼 cos의 회로에서 교류에 대해서만 시험된다. 직류에 대한 조립품은 비유도성 부하로만 시험된다. 교류에 대한 정격 동작 전압이나 정격 전류가 직류보다 높은 조립품은 직류에 대해 비유 도성회 로에서 시험되고, 교류에 대해서 표 7에서처럼 cos의 회로에서 시험된다. 새로운 조립품의 세트는 두 번째 시험을 위해 사용 된다. 인터로크가 있는 조립품은 전류 흐름 없이 플러그의 완벽한 삽입 후 인터로크가 닫히고 닫히지 않게 시험된다. 주기의 수는 **표 7**의 on과 off 부하의 합이다. 시험 동안 지속적인 아크가 발생되어서는 안 된다. 시험 후에 시료는 다음을 보여야 한다. －조립품이나 그 인터로크의 다음 사용에 손상을 주는 마모가 없음. －외곽이나 장벽의 악화가 없음. －올바른 동작에 고장을 주는 플러그 접촉에 대한 홀 입구의 손상이 없음. －전기적 또는 기계적 연결의 느슨함이 없음. －실링 합성의 물 침투가 없음. 시료는 그 후 50 V에 이르는 절연 전압을 가지는 조립품에 대해서 500 V로 감소되는 시험 전압으로 19.3에 따른 내전압 시험을 수행해야 한다. **비고**습기 처리는 이 아래 항의 내전압 시험

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>– 올바른 동작에 고장을 주는 플러그 접촉에 대한 홀 입구의 손상이 없음.
– 전기적 또는 기계적 연결의 느슨 함이 없음.
– 실링 합성의 물 침투가 없음.
시료는 그 후 19.3에 따른 내전압 시험을 수행해야 한다. 그러나 50 V에 이르는 절연 전압을 가지는 접속 기구류에 대해서 500 V로 감소되는 시험 전압으로
비고습기 처리는 이 아래 항의 내전압 시험 전에 반복되지 않는다.
있을 경우 리드 스프링은 리드의 완전 열림과 닫힘에 의해 시험된다. 표 7에서 규정된 플러그의 삽입 수와 같은 수의 횟수로 리드가 열린다.
이 시험은 접속 기구류에 대한 시험과 합쳐질 수 있다.</td>
<td>전에 반복되지 않는다.
있을 경우 리드 스프링은 리드의 완전 열림과 닫힘에 의해 시험된다. 표 7에서 규정된 플러그의 삽입 수와 같은 수의 횟수로 리드가 열린다.
이 시험은 조립품에 대한 시험과 합쳐질 수 있다.</td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td>표 8
변경</td>
<td>표 8
<table>
<tr><th colspan="2">규정된 정격 전류
A</th><th rowspan="2">시험 전류
A</th><th colspan="2">도선의 단면적</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>플러그, 기기용 인렛 커넥터
mm²</th><th>콘센트
mm²</th></tr>
<tr><td>I종</td><td>II종</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>16
32
63
125
250</td><td>20
30
60
100
200</td><td>22
42
정격 전류
정격 전류
정격 전류</td><td>2.5(10)
6(10)
16
50
150</td><td>4(10)
10
25
70
185(11)</td></tr>
</table>
주(10) 50 V에 이르지 않는 정격 동작 전압을 가진 접속 기구류에 대해 이 값은 10까지 증가한다.
(11) II종의 접속 기구류 200 A에 대해 150mm²</td>
<td>.표 8
<table>
<tr><th colspan="2">공칭 전류
A</th><th rowspan="2">시험 전류
A</th><th colspan="2">도선의 단면적3)</th></tr>
<tr><th colspan="2">규정된 정격 전류</th><th rowspan="2">기타정격</th><th rowspan="2">플러그, 기기용 인렛 커넥터
mm²</th><th rowspan="2">콘센트
mm²</th></tr>
<tr><th>I 종</th><th>II종</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>6</td><td>8.5</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>10</td><td>14</td><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>16</td><td>20</td><td></td><td>22</td><td>2.5 1)</td><td>4 1)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>25</td><td>32</td><td>4 1)</td><td>6 1)</td></tr>
<tr><td>32</td><td>30</td><td></td><td>42</td><td>6 1)</td><td>10</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>40</td><td>42</td><td>10</td><td>16</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>50</td><td>정격전류</td><td>10</td><td>16</td></tr>
<tr><td>63</td><td>60</td><td></td><td>정격전류</td><td>16</td><td>25</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>80</td><td>정격전류</td><td>25</td><td>35</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>90</td><td>정격전류</td><td>25</td><td>35</td></tr>
<tr><td>125</td><td>100</td><td></td><td>정격전류</td><td>50</td><td>70</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>150</td><td>정격전류</td><td>70</td><td>95</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>160</td><td>정격전류</td><td>70</td><td>95</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

			<table><tr><td>250</td><td>200</td><td></td><td>정격전류</td><td>150</td><td>185[2)]</td></tr></table> 1) 50 V에 이르지 않는 정격 동작 전압을 가진 접속 기구류에 대해 이 값은 10까지 증가한다. 2) II종의 접속 기구류 200 A에 대해 150mm^2 3) 위에서 명시한 것 이외의 정격에서는 제조자가 규정한 도체 단면적을 사용할 수 있다.
26	**표 9** 비고 추가		**도선의 단면적[5)]** [5)] 위에서 명시한 것 이외의 정격에서는 제조자가 규정한 도체 단면적을 사용할 수 있다.
27	**24.2.2** **변경**	**24.2.2** 다섯 번의 충격이 **그림 7**의 충격 장치를 사용하여 각 시험 시료에 가해야 한다. 첫번째 4번의 충격이 접속 기구류가 일반 사용에서처럼 수직판에 장착될 때 가한다. 추는 판에 수평하 게 흔들리도록 장착되어야 한다. 추의 부딪히는 면은 추가 자유스럽게 매달릴 수 있고 부딪히는 면이 접 속 기구류의 측면만을 닫도록 배열되어야 한다. 접촉의 지점은 접속 기구류의 옆면 또는 그 면의 적절한 돌출부의 중심에 충분하게 위치해야 한다.추는 그런 후 올리고 떼어놓는다. 그리고 충격을 가한다. 접속 기구류는 장착된 면에 수직 축으로 90°회전시키며 부딛히는 면에 대한 관계는 필요할 경우 수정 한다. 두번째 충격은 그런 후에 가한다. 같은 과정을 두번 연이어 90° 회전 시켜 반복한다. 총충격수는 4번이다. 다섯번째 충격은 장착판의 면에 수직의 축 평면에 시료의 가장 먼 돌출부에 때리도록 가한다. 충격은 **표 12**에 따르는 충격 에너 지를 가져야 한다.	**24.2.2** 다섯 번의 충격이 **그림 7**의 충격 장치를 사용하여 각 시험 시료에 가해야 한다. 첫번째 4번의 충격이 조립품이 일반 사용에서 처럼 수직판에 장착될 때 가한다. 추는 판에 수평하게 흔들리도록 장착되어야 한다. 추의 부딪히는 면은 추가 자유스럽게 매달릴 수 있고 부딪히는 면이 접속 기구류의 측면만을 닫도록 배열되어야 한다. 접촉의 지점은 조립품의 옆면 또는 그 면의 적절한 돌출부의 중심에 충분하게 위치해야 한다. 추는 그런 후 올리고 떼어놓는다. 그리고 충격을 가한다. 조립품은 장착된 면에 수직 축으로 **90°** 회전 시키며 부딪히는면에 대한 관계는 필요할 경우 수정 한다. 두번째 충격은 그런 후에 가한다. 같은 과정을 두 번 연이어 90° 회전시켜 반복 한다. 총 충격 수는 4번이다. 진자가 부착판의 가장 먼 투영점에서 시료에 충격을 가하도록 진자 평면이 부착판 평면과 수직한 상태에서 다섯 번째 충격을 가한다. 충격은 **표 12**에 따르는 충격 에너지를 가져야 한다.

28	**그림 19** 추가		 a) 무나사 단자의 굽힘 시험을 위한 시험 장치의 원리 b)무나사 단자의 굽힘 시험 중에 전압 강하를 측정하는 시험 장치의 예 A 전류계 mV 밀리볼트미터 S 스위치 D 거리(**표4-1**) 1 시편 2 단자 3 시험 전선 4 시험 전선(굽혀진) 5 전선을 굽히기 위해 힘을 가하는 지점 6 굽힘력(직선 도체에 수직함) **그림 19 – 굽힘 시험에 대한 정보**
29	**부속서 B** 변경		**본문참조(전체개정)**

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 개정키로 하며, 이 경우 전기용품안전기준의 구판은 병행적용함으로서 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 대응함으로서 우리나라의 수출기업이 인증에 애로사항을 감소하도록 한다.

해설 2 전기용품안전기준의 추가·대체항목 해설

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

심 의 : 전기설비용 부속품 및 연결부품 분야 전문위원회

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)	김갑일	명지대학교	교 수
(위 원)	장용무	한양대학교	교 수
	조용주	(주)위너스	차 장
	최종만	진흥전기(주)	부 장
	김남섭	나노전기	차 장
	고재완	진우전기(주)	대 표
	최기호	AUON	이 사
	송길목	전기안전연구원	부 장
	박재형	한국제품안전협회	팀 장
	유경태	한국산업기술시험원	선 임
	조원석	한국기계전기전자시험연구원	주 임
	이준호	한국화학융합시험연구원	대 리
	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)	유경태	한국산업기술시험원	선 임
(참여연구원)	조원석	한국기계전기전자시험연구원	주 임
	이준호	한국화학융합시험연구원	대 리
	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 60309-1 : 2015-09-23

Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes

- Part 1 : General requirements

ICS 29.140.10

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