



KC 62196-1

(개정 : 2019-6-28)

IEC Ed 3.0 2014-06

전기용품안전기준

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

**플러그, 소켓-아웃렛, 자동차 커넥터, 자동차 인렛 및 자동차 어댑터 - 전기자동차
의 전도성 충전**

제1부: 일반 요구사항

**Plugs, socket-outlets, vehicle connectors, vehicle inlets and adaptor - Conductive charging of electric
vehicles**

Part 1: General requirements

KATS

국가기술표준원

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

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
머 리 말	2
1 적용범위 (Scope)	3
2 인용표준 (Normative references)	3
3 용어와 정의 (Terms and definitions)	5
4 일반사항 (General)	13
5 정격 (Ratings)	15
6 전원 공급기와 전기자동차 사이의 접속 (Connection between the power supply and the electric vehicle)	16
7 부속품의 분류 (Classification of accessories)	23
8 표시 (Marking)	24
9 치수 (Dimensions)	25
10 감전에 대한 보호 (Protection against electric shock)	26
11 접지 도체의 크기 및 색상 (Size and colour of earthing conductors)	31
12 접지 설비 (Provision for earthing)	31
13 단자 (Terminals)	32
14 인터록 (Interlocks)	39
15 고무와 열가소성 물질의 노화 내성 (Resistance to ageing of rubber and thermoplastic material)	43
16 일반 구조 (General construction)	43
17 소켓-아웃렛의 구조 (Construction of socket-outlets)	46
18 플러그 및 자동차 커넥터의 구조 (Construction of plugs and vehicle connectors)	47
19 자동차 인렛의 구조 (Construction of vehicle inlets)	48
20 자동차 어댑터 (Vehicle Adaptor)	51
21 보호 등급 (Degrees of protection)	51
22 절연 저항과 절연 내력 (Insulation resistance and dielectric strength)	52
23 차단 용량 (Breaking capacity)	54
24 정상 작동 (Normal operation)	56
25 온도 상승 (Temperature rise)	57
26 유연성 케이블 및 접속 (Flexible cable and their connection)	58
27 기계적 강도 (Mechanical strength)	61
28 나사, 통전부품 및 접속부 (Screws, current-carrying parts and connections)	66

29 연면거리, 공간거리 및 간격 (Creepage distances, clearances and distances)	68
30 내열성, 내화성 및 내트래킹 (Resistance to heat, to fire and to tracking)	69
31 부식과 방청성 (Corrosion and resistance to rusting)	71
32 조건부 단락 내전류 시험 (Conditional short-circuit current withstand test)	71
33 전자기 적합성 (Electromagnetic compatibility)	76
34 자동차에 의한 파손 (Vehicle driveover)	76
부속서 A (Annex A)	78
참고문헌 (Reference)	80
해설 1	81
해설 2	?

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2011-0418호 (2011.9.30.)
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0421호(2014. 9. 3)
개정 국가기술표준원 고시 제2015-383호(2015. 9. 23)
개정 국가기술표준원 고시 제2019-0132호(2019. 6. 28)

부 칙(고시 제2019-0132호, 2019.6.28)

이 고시는 고시한 날부터 6 개월 간 병행 적용한다. 다만 기존에 고시된 안전기준은 고시한 날로부터 6 개월간 병행적용한다.

전기용품안전기준

플러그, 소켓 - 아울렛, 자동차 커넥터자동차 인렛 및 자동차 어댑터 - 전기자동차의 전도성 충전 제1부 : 일반 요구사항

Plugs, socket-outlets, vehicle connectors, vehicle inlets and adaptor- Conductive charging of electric vehicles

Part 1: General requirements

이 안전기준은 2014년 제3판으로 발행된 IEC 62196-1 Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets - Conductive charging of electric vehicles - Part 1: General requirements 을 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 국내 설정에 맞도록 일부 변경하고 국내에서 사용할 수 있는 자동차 어댑터를 추가하여 작성한 안전기준이다.

플러그, 소켓-아웃렛, 자동차 커넥터, 자동차 인렛 및 자동차 어댑터-전기자동차의 전도성 충전 - 제1부: 일반 요구사항

Plugs, socket-outlets, vehicle connectors, vehicle inlets and adaptor-Conductive charging of electric vehicles- Part 1: General requirements

1 적용범위

이 안전기준은 정격 작동 전압이 다음을 초과하지 않고, 제어 수단을 내장한 전도성충전시스템에 사용되도록 만들어진 전기자동차용 플러그, 소켓-아웃렛, 커넥터, 인렛 및 케이블 어셈블리(이들을 “부속품”이라 한다.)와 자동차 어댑터에 적용된다.

- 정격 전류가 250 A를 초과하지 않는 교류 690 V, 50 Hz~60 Hz
- 정격 전류가 400 A를 초과하지 않는 직류 1 500 V

이 부속품은 교육 이수자(KS C IEC 60050-195의 195-04-02)나 숙련자(KS C IEC 60050-195의 195-04-01)만이 설치할 수 있다.

이러한 부속품과 케이블 어셈블리는 각기 다른 전압 및 주파수에서 작동하고 ELV(extra-low voltage) 및 통신 신호를 포함하고 있을 수도 있는 KC 61851-1에 명시된 회로에서 사용되도록 만들어진 것이다.

이러한 부속품과 케이블 어셈블리는 -30℃~+50℃ 사이의 주위 온도에서 사용되어야 한다.

비고 1 일부 국가에서는 다른 요구사항을 적용할 수도 있다.

비고 2 스웨덴에서는 -35℃가 적용된다.

이러한 부속품은 구리 또는 구리 합금 도체를 갖는 케이블에만 연결하도록 되어 있다.

이 안전기준에서 다른 부속품은 전기자동차 충전의 특정 모드에 사용된다. 이 모드들은 KC 61851-1에 정의되어 있다. KC 61851-1에 기술되어 있는 정의와 연결 유형(A형, B형, C형)에 대한 설명은 KC 61851-1의 6.2 및 6.3.1에 나와 있다.

비고 3 영국, 미국, 캐나다, 싱가포르에서는 모드 1이 허용되지 않는다.

이 안전기준은 다른 표준의 요구사항에 부합하도록 구성된 부속품 사용을 허용하는 충전 시스템(예를 들면 모드 1 및 모드 2에서)에서 사용된, 표준화된 부속품에는 적용하지 않는다. 이런 표준화된 부속품은 KC 61851-1에서 인정된 상황(모드와 연결 유형)에 사용될 수 있다.

이 안전기준은 경량 자동차(light duty vehicles)에 사용하기 위해 더 낮은 정격과 더 적은 접촉의 수를 갖는 부속품의 안내서로 사용될 수 있다.

2 인용표준

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

KS C IEC 60068-2-14, 환경 시험 — 제2-14부: 시험 — 시험 N: 온도 변화
 KS C IEC 60112, 고체 절연 재료 내트래킹 및 비교 트래킹지수 측정 방법
 KS C IEC 60227(모든 부), 정격 전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연 케이블
 KS C IEC 60228, 절연 케이블용 도체
 KS C IEC 60245-4, 정격전압 450/750 V이하 고무 절연 케이블 — 제4부: 고무 코드, 유연성 케이블
 KS C IEC 60269-1, 저전압 퓨즈 — 제1부: 일반요구사항
 KS C IEC 60269-2, 저전압 퓨즈 — 제2부: 전문가용 퓨즈의 추가 요구사항(산업용)
 KS C IEC 60309-4, 산업용 플러그, 콘센트 및 커플러 — 제4부: 인터록 장치가 있거나 없는 스위치 부착형 콘센트 및 커넥터
 KS C IEC 60449, 건축 전기 설비의 전압 밴드
 KS C IEC 60529, 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급(IP코드)
 KS C IEC 60664-1, 저압기기의 절연 협조 — 제1부: 원칙, 요구사항, 시험
 KS C IEC 60664-3, 저압기기의 절연 협조 — 제3부: 인쇄기판 조립품의 절연 협조용 코팅
 KS C IEC 60695-2-11, 화재 위험성 시험 — 제2-11부: 글로/핫와이어 시험방법 — 최종 제품에 대한 글로 와이어 인화성 시험방법
 KS C IEC 60695-10-2, 환경 시험 방법(전기·전자) 내화성 시험 — 볼프레셔 시험 방법
 KC 61851-1, 전기차 충전시스템 제1부 : 일반 요구사항
 KC 61851-23, 전기차 충전시스템 제23부 : 직류 충전장치
 ISO 1456, Metallic and other inorganic coatings — Electrodeposited coatings of nickel, nickel plus chromium, copper plus nickel and of copper plus nickel plus chromium
 ISO 2081, Metallic and other inorganic coatings — Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel
 ISO 2093, Electroplated coatings of tin — Specification and test methods

3 용어와 정의

이 표준안전기준의 목적을 위하여 KC 61851-1에 주어진 용어와 정의 외에 추가적으로 다음을 적용한다.

비고 1 용어로 전압 또는 전류가 사용되는 경우, 이 용어들은 달리 규정하지 않는 한 실효 값(r.m.s.)을 의미한다.

비고 2 부속품의 적용은 그림 1에 나타내었다.

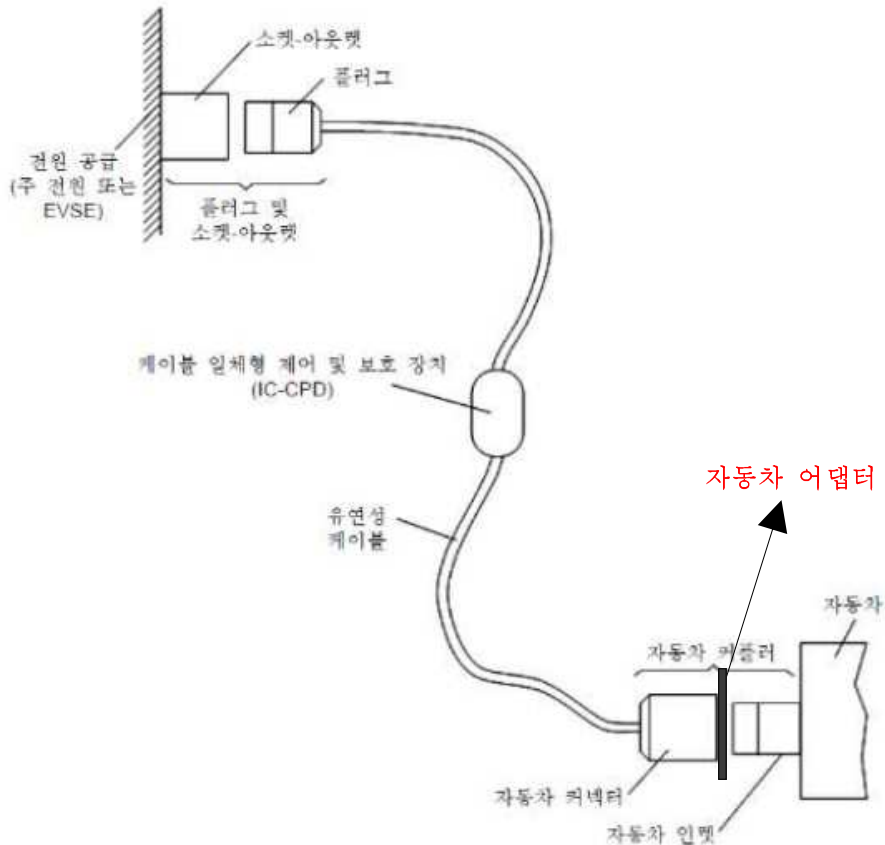


그림 1 - 부속품의 사용을 나타내는 도표

3.1

케이블 어셈블리 (cable assembly)

전기자동차와 전기자동차 전원 공급 장치(EVSE) 간의 접속을 확립하기 위하여 사용되는 장치의 일부 케이블 어셈블리는, 이러한 장치들 중 하나에 포함되어 고정되어 있거나 분리될 수 있도록 되어 있다.

비고 1 케이블 어셈블리에는 올바른 접속을 위하여 필요한 유연성 케이블, 자동차용 커넥터 및/또는 플러그가 포함된다.

비고 2 케이블 어셈블리에는 고정형 재킷의 유무에 관계 없이 하나 또는 다수의 케이블이 포함될 수도 있다. 이 케이블은 유연성관, 전선관 또는 전선로 내에 있을 수도 있다.

3.2

플러그와 소켓-아웃렛 (plug and socket-outlet)

고정된 배선에 유연성 케이블을 연결할 수 있게 하는 수단

비고 소켓-아웃렛과 플러그 두 부분으로 구성되어 있다.

3.2.1

플러그 (plug)

전기자동차 또는 차량 커넥터에 접속된 하나의 유연성 케이블과 일체형으로 되어 있거나 이에 부착하도록 만들어진 플러그 및 소켓-아웃렛의 부분

비고 여기에는 제어 기능을 수행하는 기계, 전기 또는 전자 부품 및 회로가 포함될 수도 있다.

3.2.2

소켓-아웃렛 (socket-outlet)

고정 배선과 함께 설치하거나 장비에 결합하도록 만들어진 플러그 및 소켓-아웃렛의 일부

3.3

자동차 커플러 (vehicle coupler)

전기자동차 커플러 (electric vehicle coupler)

전기자동차에 유연성 케이블을 자유롭게 연결할 수 있게 하는 수단

비고 차량 커넥터와 차량 인렛 두 부분으로 이루어진다.

3.3.1

자동차 커넥터 (vehicle connector)

전기자동차 커넥터 (electric vehicle connector)

유연성 케이블과 일체형으로 되어 있거나 유연성 케이블에 부착되도록 만들어진 차량 커플러의 한 부분

3.3.2

자동차 인렛 (vehicle inlet)

전기자동차 인렛 (electric vehicle inlet)

전기자동차에 내장되어 있거나, 또는 이에 고정된 자동차 커플러의 한 부분

3.4

셔터 (shutter)

부속품을 상보적 부속품에서 분리할 때 최소한 활선부를 자동 절연할 수 있도록 부속품에 통합된 이동식 부품

[출처: KS C IEC 60884-1의 3.27, 수정 — 소켓-아웃렛, 플러그, 자동차 커넥터, 자동차 인렛을 포함하기 위해 “소켓-아웃렛”이 “부속품”으로 대체됨.]

3.5 절연 엔드 캡 (insulated end cap)

접촉의 끝에 위치하며, 표준 테스트 핑거(IPXXB)와 위험한 부분이 닿는 것에 대한 보호를 보장하는 절연 재료 제조된 부분

3.6 파일럿 접촉 (pilot contact)

제어, 신호 전달, 모니터링 또는 인터록 기능에 사용되는 보조 전기 접촉

비고 파일럿 접촉은 극(pole)으로 간주하지 않는다.

[출처: KS C IEC 60309-4의 2.108, 수정 — “신호 전달”이 추가됨.]

3.7

적합성 (compatibility)

적합한 (compatible)

함께 결합되고 기능할 수 있는 부속품의 능력

비고 부적합성 부속품은 물리적으로 결합할 수는 있지만 작동되지 않을 수 있다.

3.8

상호 호환성 (interchangeability)

상호 호환되는 (interchangeable)

어떠한 변경도 하지 않고 다른 것을 대체할 수 있는 부속품의 능력

비고 상호 호환성 부속품은 대개 유사한 외부 치수, 고정 중심 등을 갖는다.

3.9

고정 수단(retaining means)

플러그 또는 자동차 커넥터가 올바르게 체결되어 있을 때 제 위치를 유지하도록 하고, 의도치 않게 인발을 방지하는 장치(예: 기계적 또는 전기기계적 장치)

보기 KC 62196-2 및 KC 62196-3의 표준 시트를 참조

3.10

래치 장치 (latching device)

소켓-아웃렛에 플러그를 고정시키거나 차량 인렛에 차량 커넥터를 고정시키고 의도하거나 의도하지 않은 인발을 방지하기 위해 제공되는 인터록 기구 부품

보기 KC 62196-2의 표준 시트 2-II 및 2-IIIa와 KC 62196-3의 표준 시트 3-IIIc 참조

3.11

잠금 기구 (locking mechanism)

부속품의 부당 변경 또는 부속품의 무단 제거의 가능성을 줄이기 위한 기구

보기 자물쇠 설비(provision for padlocking)

3.12

인터록 (interlock)

플러그/자동차 인렛과 결합되기 전에 소켓-아웃렛/자동차 커넥터의 전원 접촉이 통전되는 것을 방지하며, 전원접촉이 통전 중인 동안 플러그/인렛이 분리되거나 혹은 분리 전에 전원 접촉이 차단되는 것을 방지하는 장치

3.13 배선 (wiring)

3.13.1

전선 교환 형 부속품 (rewireable accessory)

케이블 또는 배선을 교체할 수 있는 구조의 부속품. 이러한 부속품은 사용자 수리 가능 부속품이거나 현장 수리 가능 부속품이다.

3.13.2

전선 비교환 형 부속품 (non-rewireable accessory)

영구히 쓸모 없이 만들지 않고는 부속품으로부터 분리할 수 없는 케이블 또는 배선 구조를 갖는 부속품

보기 케이블 일체형으로 성형된 플러그는 전선 비교환형 부속품의 한 예시이다.

3.13.3

사용자 수리 가능 부속품 (user-serviceable accessory)

부속품의 개별 부품을 교체하지 않고 일반 공구를 사용하여 재배선 또는 부품 교체가 가능한 구조의 부속품

보기 범용 드라이버를 사용하여 분해 및 배선할 수 있는 일반 플러그는 사용자 수리 가능 부속품의 한 예시이다.

3.13.4

현장 수리 가능 부속품 (field-serviceable accessory)

제조업체가 승인한 기술자 또는 국가 규격에 따른 기술을 보유한 사람에 의해서만 재배선, 수리 또는 교

체할 수 있는 구조의 부속품

3.14

단자 (terminal)

도체를 부속품에 접속하기 위해 마련된 도전부

3.14.1

필러 단자 (pillar terminal)

도체가 구멍 또는 공동에 삽입되어 나사 혹은 나사들의 몸체 아래에 고정되어 있는 단자

비고 1 체결력은 나사 몸체에 의해 직접적으로 가해지거나, 나사의 몸체에 의해 압력이 가해지는 중간 고정 부자재를 통해 가해질 수 있다.

비고 2 그림 2 a) 참조

3.14.2

나사 단자 (screw terminal)

도체가 나사 머리 아래에 고정되는 단자

비고 1 체결력은 나사 머리에 의해 직접 가해지거나 와서, 고정판 또는 풀림 방지 장치와 같은 중간 부품을 통해 가해질 수 있다.

비고 2 그림 2 b) 참조

3.14.3

스터드 단자 (stud terminal)

도체가 너트 아래에 고정되는 단자

비고 1 체결력은 적절한 형태의 너트에 의해 직접 가해지거나 와서, 고정판 또는 풀림 방지 장치와 같은 중간 부품을 통해 가해질 수 있다.

비고 2 그림 2 c) 참조

3.14.4

새들 단자 (saddle terminal)

도체가 두 개 혹은 그 이상의 나사 또는 너트를 통해 새들 아래에 고정되는 단자

비고 그림 2 d) 참조

3.14.5

러그 단자 (lug terminal)

나사 또는 너트를 통해 케이블 러그 또는 바를 고정하도록 설계된 나사 단자 또는 스투드 단자

비고 그림 2 e) 참조

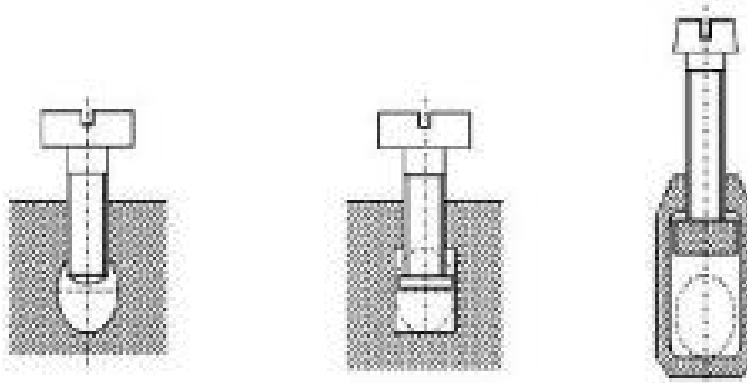
3.14.6

맨틀 단자 (mantle terminal)

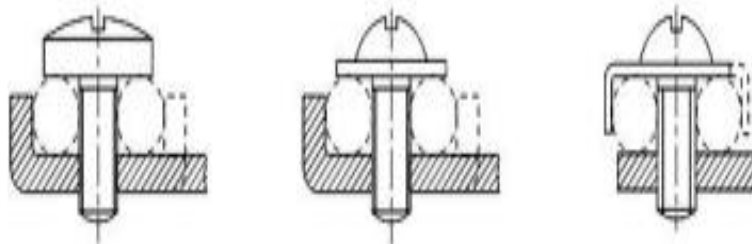
너트를 통해 나사형 스투드 내 슬롯의 맨 아랫부분에 도체가 고정되는 단자

비고 1 도체는 너트 아래에 위치한 적절한 형태의 와서, 너트가 캡 너트인 경우, 센터 페그, 또는 너트의 압력을 슬롯 안의 도체로 전달하는데 똑같이 효과적인 수단에 의해 슬롯의 맨아랫 부분에 고정된다.

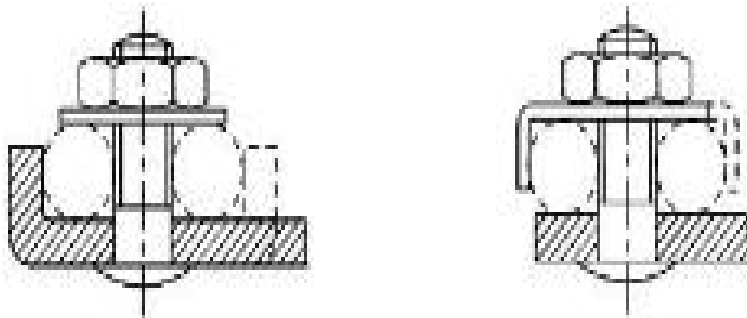
비고 2 그림 2 f) 참조



a) 필러 단자

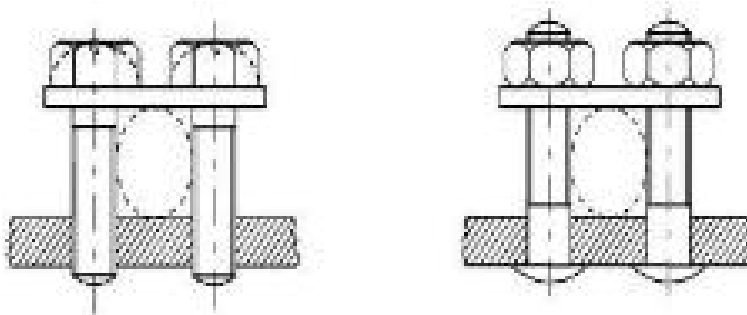


b) 나사 단자

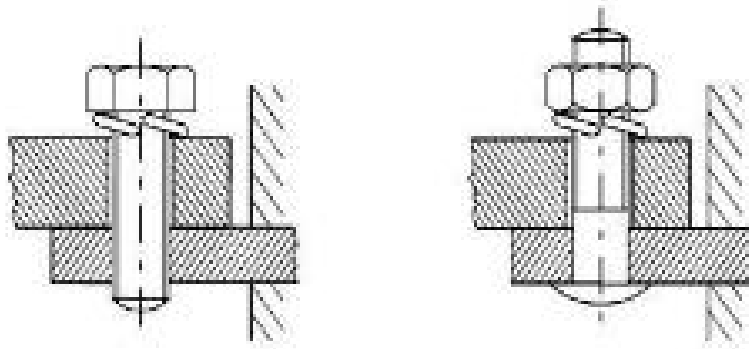


c) 스톨드 단자

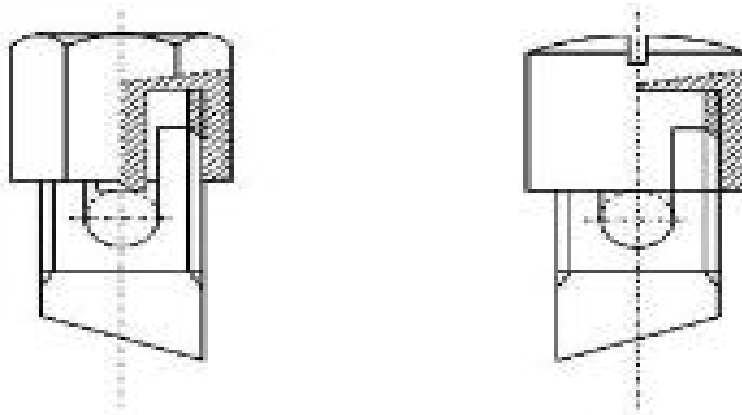
그림 2 - 단자의 예



d) 새들 단자



e) 러그 단자



f) 맨틀 단자

그림 2 - 단자의 예(계속)

3.15

고정 유닛 (clamping unit)

도체의 고정과 전기적인 접속을 위해 필요한 단자의 일부

3.16

케이블 관리 시스템 (cable management system)

기계적 손상으로부터 케이블 어셈블리의 보호 및/또는 취급을 용이하게 하기 위한 장치

보기 케이블 현가 장치는 케이블 관리 시스템의 한 예시이다.

3.17

캡 (cap)

소켓-아웃렛 또는 커넥터와 결합되지 않은 플러그나 자동차 인렛의 보호 등급 제공을 위해 사용될 수 있는 분리 또는 부착된 부품

3.18

커버 (cover)

부속품이 소켓-아웃렛 또는 자동차 커넥터에 결합되어 있지 않을 때 그 부속품의 보호 등급을 제공하는 수단

비고 1 커버는 유지 수단 또는 유지 수단의 일부로서 사용될 수 있다.

비고 2 캡, 리드, 셔터 및 그와 유사한 장치가 커버의 기능을 수행할 수 있다.

3.19

리드 (lid)

부속품의 보호 등급을 제공하는 수단

비고 리드는 일반적으로 경첩이 달려 있다.

3.20

범용 교류 (universal a.c)

대전력 교류 및 32 A 교류를 위해 제공되는 인터페이스

3.21

범용 직류 (universal d.c)

대전력 직류 및 32 A 교류를 위해 제공되는 인터페이스

3.22

복합 (combined)

교류 및 직류를 위해 제공되는 인터페이스

3.23

정격 전류 (rated current)

부속품의 지정된 작동 조건을 위해 제조업체가 부속품에 할당한 전류

3.24

정격 작동 전압 (rated operating voltage)

부속품의 극이 사용되는 전원의 공칭 전압

3.25

절연 전압 (insulation voltage)

제조업체가 부속품에 지정한 내전압 시험, 이격 및 연면거리의 기준이 되는 전압

3.26

강화 절연 (reinforced insulation)

이중 절연과 동일한 수준의 감전 방지를 제공하는 기계적 및 전기적 품질의 개선된 기초 절연

3.27

이중 절연 (double insulation)

기초 절연과 부가 절연으로 구성된 절연

3.28

절연 모니터 (isolation monitor) IM

차량에서 전기자동차 전원 공급 장치(EVSE)의 접지 절연 기능을 모니터링하는 전기 회로

3.29

오프보드 절연 기능 (off-board isolation function)

감전으로부터 인체를 보호하기 위해 전기 절연을 제공하는 오프보드 충전기의 기능

3.30

조건부 단락 전류 (conditional short-circuit current)

규정된 단락 보호 장치로 보호되는 부속품이 해당 장치의 규정된 사용 및 작동 조건에서 전체 작동 시간 동안 충분히 견딜 수 있는 예상 전류

[출처: KS C IEC 60050-441의 441-17-20, 수정 — 전류 제한 장치의 개념을 단지 전류를 제한하는 기능만이 아닌 단락 보호 장치로 확장했다.]

3.31

초저전압 (extra low voltage)

ELV

KS C IEC 60449에 명시된 대역 I의 관련 전압 한계를 초과하지 않는 전압

[출처: IEC 60050-826:2004의 826-12-30]

3.32

안전 초저전압 시스템 (safety extra-low voltage system)

SELV

전압이 다음 상태의 초저전압 값을 초과할 수 없는 전기 시스템

- 일반 조건
- 다른 전기 회로의 지락 사고를 비롯한 단일 고장 상태

[출처: IEC 60050-826:2004의 826-12-31]

3.33

접속 (connection)

단일 전도성 경로

3.34

제어 회로 장치 (control circuit device)

개폐 장치 및 제어 장치의 제어, 신호전달, 인터록 등을 위한 전기 장치(KS C IEC 60947-1의 2.1.1 참조)

[출처: KS C IEC 60309-4의 2.107]

3.35

가정용 (domestic)

최대 정격 전류가 교류 30 A~32 A 이하인 것으로, 가정용 및 이와 유사한 용도로 만들어진 것.

3.36

전기자동차 (electric vehicle)

EV

재충전용 배터리 또는 (주택용 또는 공용 전기 공급과 같은 자동차와 분리된 전원으로부터 재충전이 가능한) 다른 휴대용 에너지 저장 장치로부터 전류를 공급받는 전동기에 의해 추진되며 국도, 도로 또는 고속도로에서 주로 사용하기 위해 제작된 모든 자동차

3.37

전기자동차 전원 공급 장치 (electric vehicle supply equipment)

EVSE

상, 중성, 보호 접지 도체를 포함한 도체, 전기자동차(EV) 커플러, 부착 플러그 및 다른 모든 부속품, 장치, 전력 아웃렛 또는 구내 배선에서 전기자동차(EV)로 에너지를 전송하고, 필요하다면 그들 간의 통신을 허용하기 위한 목적으로 특별히 설치된 장치

3.38 케이블 일체형 어셈블리 (in-cable assemblies)

ICCB

제어 기능을 갖추고 있고 케이블 어셈블리에 포함되어 있는 장치

3.38.1

케이블 일체형 제어 및 보호 장치 (in-cable control and protective device)

IC-CPD

충전 모드 2에서 전기자동차에 전원을 공급하기 위한 제어 기능과 안전 기능 수행하는 어셈블리

비고 IC-CPD는 IEC 62752에 설명되어 있다.

3.39

보조 전원 (auxiliary power)

전기자동차 추진용 배터리를 충전할 목적 외에 사용되는 외부 전원으로부터 전기 에너지를 공급하는 것.

3.40

열 차단 장치 (thermal cut-out)

부속품 또는 그 부품의 작동 시 회로를 자동으로 개방하거나 전류를 감소시켜 온도를 제한하는 온도 감지 장치로, 사용자가 설정을 변경할 수 없도록 제작됨.

3.41

자동차 어댑터 (Vehicle Adapter)

자동차 커넥터와 자동차 인렛 사이에 연결되는 장치 또는 부속품으로써, 다른 충전 형식(type)의 전기차 충전기와 전기차 간에 사용되어 충전을 원활하게 도와주는 케이블 어셈블리 또는 일체형 장치

4. 일반사항

4.1 일반 요구사항

이 표준안전기준에서 다루는 부속품은 KC 61851-1, 7.2.3.1의 요구사항을 준수하는 차량에만 사용해야 한다.

부속품은 통상 사용 시에 그 성능을 신뢰할 수 있고, 사용자나 주위 환경에 대한 위험 요소를 최소화하도록 설계되고 구성된 것이어야 한다.

적합 여부는 규정된 관련 요구사항 및 시험을 모두 충족하는지로 판정한다.

부속품은 코드 연장 장치(KC 61851-1 참조)를 만드는 것이 불가능하도록 설계되고 구성되어야 한다. 플러그와 자동차 커넥터는 호환성이 없어야 한다.

적합 여부는 직접 손으로 시험하여 판정한다.

4.2 시험에 관한 일반사항

4.2.1 이 표준에 따른 시험은 형식 시험이다. 부속품의 한 부분이 주어진 엄격도에 대한 시험을 이미 통과했다면, 엄격도가 그보다 높지 않는 한 관련 형식 시험을 반복하지 않아도 된다.

4.2.2 달리 규정되어 있지 않는 한, 시료는 인도된 상태로 주위 온도 (20±5) °C의 통상 사용 조건 하에 시험된다. 시험은 정격 주파수에서 실시한다.

4.2.3 달리 규정되어 있지 않는 한, 이 표준의 해당 절 순서대로 시험을 수행한다.

4.2.4 3개의 새로운 추가 시료로 시험되어야 하는 **23.3**의 시험을 제외하고는 3개의 시료에 모든 시험을 실시한다. 하나의 새로운 추가 시료로 시험되는 **32**을 위해 시험을 실시한다. 하지만 **23.**, **24.**, **25.**의 시험을 직류 및 교류 모두에 하여 실시하여야 하는 경우에는 **23.**, **24.**, **25.**의 교류에 대한 시험을 3개의 추가 시료에 대하여 실시한다.

4.2.5 일련의 해당되는 전체 시험에서 어떠한 시료도 불합격되지 않는 경우에는 부속품이 이 표준을 따르는 것으로 간주한다. 시험에서 1개의 시료가 불합격되는 경우에는, 그 시험과 시험 결과에 영향을 미쳤을 수도 있는 이전 시험들을 또 다른 3개의 시료 세트에 하여 반복한다. 이때, 모든 시료가 반복 시험을 통과하여야 한다.

일반적으로 시료가 **24.**과 **25.**의 시험 중 하나에서 불합격하지 않는 한 오직 불합격을 야기한 시험만을 반복하여야 한다. 이 경우에는 **23.**부터 시험을 반복하도록 한다. 신청자는 하나의 시험에서 실패 한 경우 필요할 수도 있는 추가 시료 세트를, 첫 번째 시료 세트와 함께 제출하여도 무방하다.

신청자는 하나의 시료가 불합격되어 요구될 수 있는 추가 시료 세트를, 첫 번째 시료 세트와 함께 제출할 수 있다. 시험소에서는 더 이상의 요청 없이 추가 시료를 시험하며, 이후 실패가 발생하는 경우에 한하여 시료를 불합격 처리할 것이다. 추가 시료 세트를 동시에 제출하지 않는 경우에는 하나의 시료가 불합격이면

바로 불합격 처리된다.

4.2.6 이 표준을 따르는 부속품은 오직 구리 또는 구리 합금 도체를 가진 케이블에만 접속하도록 만들어

진 것이므로, 도체를 사용하여 시험을 수행할 때, 그 도체는 동 또는 동합금 도체이고 KS C IEC 60227 시리즈, KS C IEC 60228 [3. 단선(1종), 연선(2종), 유연성(5종과 6종)] 및 KS C IEC 60245-4 를 따라야 한다.

5. 정격

5.1 정격 작동 전압 범위

정격 작동 전압의 범위는 다음과 같다.

0 V~30 V (신호 또는 제어 전용)
교류 100 V~130 V
교류 200 V~250 V
교류 380 V~480 V
교류 600 V~690 V
직류 480 V
직류 500 V
직류 600 V
직류 750 V
직류 1 000 V

5.2 정격 전류

5.2.1 일반사항

정격 전류는 다음과 같다.

13 A
16 A~20 A
30 A~32 A
60 A~63 A
70 A
80 A
125 A
200 A (직류 전용)
250 A
300 A
400 A (직류 전용)

비고 1 미국에서는 분기 회로 과전류 보호 장치가 부속품 정격의 125 %를 기준으로 한다.

비고 2 이 표준 전체에서 16 A~20 A 또는 30 A~32 A 또는 60 A~63 A, 80 A 정격은 국가별 요구사항을 준용하여 만들어졌다.

5.2.2 신호 또는 제어용 정격 전류

신호 또는 제어 목적을 위한 정격 전류는 2 A이다.

구성 AA의 경우 제어 파일럿 접촉의 정격은 30 V, 10 A이다.

비고 1 구성 AA에 대해서는 KC 62196-3의 표준 시트 3-Ia ~ 3-If 참조

구성 BB의 경우, 보조 전원 공급 장치 접촉의 정격은 30 V, 20 A이다. 보조 전원 공급 장치는 안전 초저전압 시스템 회로로 구성할 수 있다.

비고 2 구성 BB는 KC 62196-3의 표준 시트 3-IIa~3-IIb 참조

5.2.3 부하가 있는 전기 회로의 개폐에 부적합한 부속품

교류 250 A 정격의 부속품은 부하가 있는 전기 회로의 개폐에 부적합한 것으로 분류되어야 한다.

직류 30 V 이상 정격의 부속품은 부하가 있는 전기 회로의 개폐에 부적합한 것으로 분류되어야 한다.

비고 캐나다에서 “부하가 있는 전기 회로의 개폐에 부적합한”이라는 표현은 “차단 전용”으로 간주된다.

5.2.4 부하가 있는 전기 회로의 개폐에 적합한 또는 부적합한 부속품

파일럿 회로 접촉이 있는 부속품은 부하가 있는 전기 회로의 개폐에 적합한 또는 부적합한 것으로 분류될 수 있다 (7.4 참조).

6 전원 공급기와 전기자동차 사이의 접속

6.1 일반사항

이 절에서는 자동차와 전원 공급기 간의 물리적 접촉식 전기 인터페이스에 대한 요구사항을 설명한다. 자동차 인터페이스에 대해서는 다른 유형을 허용한다.

- a) 다음을 공급하는 모든 충전 모드를 위한 범용 인터페이스
 - 1) 대전력 교류 및 교류 32 A, 또는
 - 2) 대전력 직류 및 교류 32 A

b) 모드 1, 2, 3 충전만을 위한 기본 인터페이스

c) 직류 인터페이스

d) 복합 인터페이스

e) 모드2, 모드 3 및 모드4 충전을 위한 전용 인터페이스

비고 교류 정격 및 유형에 대하여는 KC 62196-2, 그리고 직류 또는 교류/직류 정격 및 유형에 대하여는 KC 62196-3 참조

6.2 자동차 인렛 유형

자동차 인렛에는 여섯 가지 유형이 있다.

- 범용 대전력 교류
- 범용 대전력 직류
- 기본
- 직류
- 복합
- 전용

6.3 자동차 커넥터 유형

자동차 커넥터에는 여섯 가지 유형이 있다.

- 범용 대전력 교류
- 범용 대전력 직류
- 기본
- 직류
- 복합
- 전용

표 1 - 자동차 결합 부속품의 적합성

자동차 인렛		자동차 커넥터											
		유형 1	유형 2	유형 3	구성 AA	구성 BB	구성 CC	구성 DD	구성 EE	구성 FF	구성 GG	범용/대전력 교류	범용/대전력 직류
기본 구성	유형 1	예	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
	유형 2	-	예	-	-	-		-	-	-	-	-	-
	유형 3	-	-	예	-	-		-	-	-	-	-	-
직류	구성 AA	-	-	-	예	-		-	-	-	-	-	-
	구성 BB	-	-	-	-	예		-	-	-	-	-	-
복합 구성 및 직류 및 교류	구성 CC	향후 사용을 위해 예약됨											
	구성 DD	향후 사용을 위해 예약됨											
	구성 EE	예	-	-	-	-		예	-	-	-	-	-
	구성 FF	-	예	-	-	-		-	예	-	-	-	-
전용	구성 GG	-	-	-	-	-		-	-	예	-	-	
범용, 대전력 교류/ 교류		-	-	-	-	-		-	-	-	예	-	-
범용, 대전력 교류/ 직류		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	예

비고 1 유형 1, 유형 2, 유형 3 는 KC 62196-2 의 해당 표준 시트를 참고한다.
 비고 2 구성 AA, BB, EE, FF는 KC 62196-3를 참고한다.
 비고 3 이 표는 부속품의 현황을 보여주는 것이며 다른 부속품의 개발을 배제하지 않는다.
 비고 4 구성 GG는 KC 62196-2 와 KC 62196-3을 참고한다.

6.4 범용 인터페이스

범용 인터페이스에는 13개까지의 전력 또는 신호 접촉들이 포함될 수도 있으며, 이 접촉 위치들은 오직 하나의 물리적 배열을 가져야 한다. 이 위치들은 자동차의 충전 모드에 따라 사용될 수도 있고 사용되지 않을 수도 있다. 전기 정격과 그 기능을 표 2에 기술하였다.

표 2 - 범용 자동차 인터페이스의 개요

위치 번호	대전력 교류/교류	대전력 직류/교류	기능 ^a
1	500 V 250 A ^b	600 V 400 A ^b	대전력 직류 또는 교류
2	500 V 250 A	600 V 400 A ^b	대전력 직류 또는 교류
3	500 V 250 A		대전력 교류
4	480 V 32 A ^c	480 V 32 A ^c	L1(기본 1)
5	480 V 32 A	480 V 32 A ^c	L2(기본 2)
6	480 V 32 A	480 V 32 A ^c	L3(기본 3)
7	480 V 32 A	480 V 32 A ^c	N(중성)
8	고장 등급 ^d	고장 등급 ^d	PE(보호 접지/대지)
9	30 V 2 A	30 V 2 A	제어 파일럿
10	30 V 2 A	30 V 2 A	통신 1(+)
11	30 V 2 A	30 V 2 A	통신 2(+)
12	30 V 2 A	30 V 2 A	순수 데이터 접지
13	30 V 2 A	30 V 2 A	근접

a 접촉 9~13에 대해서는 환경 조건에 따라 더 큰 도체 단면적이 요구될 수도 있다.
b 대전력 접촉에 대한 작동 주기는 검토 중이다.
c 미국에서는 분기 회로 과전류 보호는 장치 정격의 125 %를 기준으로 한다.
d “고장에 대한 정격”은 “최대 고장 전류에 대한 정격”을 의미한다.

범용 자동차 인렛은 대전력 교류 자동차 커넥터 또는 대전력 직류 자동차 커넥터와 호환되어야 한다. 이 자동차 인렛은 표 1에 나타난 바와 같이 교류 32 A 자동차 커넥터와 호환되어야 한다. 자동차 커넥터로부터의 직류 출력이 교류 자동차 인렛에 접속되거나 그 반대로 접속되는 것을 방지하기 위한 수단이 제공되어야 한다.

“범용, 대전력 교류”는 저전력 교류 및 대전력 교류 연결 모두에 대해 별도의 접촉이 제공되는 인터페이스를 말한다.

“범용, 대전력 직류”는 저전력 교류 및 대전력 직류 연결 모두에 대해 별도의 접촉이 제공되는 인터페이스를 말한다.

6.5 기본 인터페이스

기본 인터페이스에는 7개 이하의 전력 또는 신호 접촉들이 포함되어 있어야 하며, 이 접촉 위치들은 단상 및 3상 또는 그 둘에 대하여 물리적 배열을 가져야 한다. 전기 정격 및 그 기능은 표 3에서 나타난다.

기본 자동차 인렛은 단상 또는 3상 자동차 커넥터에 적합하여야 한다. 기본 자동차 커넥터를 범용 교류 또는 직류 자동차 인렛에 접속하는 것이 가능해서는 안 된다.

이 자동차 커플러는 단상 250 V, 32 A 또는 3상 480 V, 32 A의 정격을 갖는다. 자동차 커플러에는 제어 파일럿선 및 전원 표시기를 위한 추가 접촉이 포함될 수도 있다(근접 기능).

표 3 - 기본 자동차 인터페이스의 개요

위치 번호 ^a	교류		기능
	단상	3상	
1	250 V 32 A ^b	480 V 32 A ^b	L 1(주 전원 1)
2	-	480 V 32 A	L 2(주 전원 2)
3	-	480 V 32 A	L 3(주 전원 3)
4	250 V 32 A	480 V 32 A	N(중성점)
5	고장에 대한 정격 ^c		PE(보호 접지/대지)
6	30 V 2 A		제어 파일럿
7	30 V 2 A		근접

a 위치 번호가 부속품 내의 접촉 위치 및/또는 식별을 의미하는 것은 아니다.
b 미국가에서 분기 회로 과전류 보호는 장치 정격의 125 %를 기준으로 한다.
c “고장 등급”은 “최고 고장 전류에 대한 등급”을 의미한다.

6.6 직류 구성

직류 구성에서 직류 인터페이스는 12개 이하 접촉(전원 또는 신호)이 포함될 수 있으며, 접촉 위치에 대한 단일의 물리적 구성을 지닌다.

비절연형 직류 충전 장치를 사용하는 경우, 인터페이스는 보호 접지 도체를 위한 점점이 제공되어야 한다.

절연형 직류 충전 장치를 사용하는 경우, 인터페이스에 보호 접지 도체를 위한 접촉이 제공될 수 있다.

인터페이스는 KC 61851-23의 부속서 AA, 부속서 BB, 부속서 CC, 부속서 FF 중 하나에서 설명된 특정 전기자동차 충전 시스템 중 하나와 함께 사용해야 한다. 직류 자동차 커넥터는 범용 직류 자동차 인렛 또는 복합 인렛에 연결할 수 없어야 한다.

전기 정격 및 그 기능은 표 4에 설명되어 있다. 추가적인 세부사항은 KC 62196-3을 참조한다.

표 4 - 직류 자동차 인터페이스의 개요

위치 번호 ^a	구성				기호	기능
	AA		BB			
	U_{max} V	I_{max} A	U_{max} V	I_{max} A		
1	600	200	750	250	D.C. +	직류 (+)
2	600	200	750	250	D.C. -	직류 (-)
3	30	10	30	2	CP	제어 파일럿 1
4	30	10	30	2	CP2	제어 파일럿 2
5	30	10	-	-	CP3	제어 파일럿 3
6	30	2	30	2	COM1	통신 1 (+)
7	30	2	30	2	COM2	통신 1 (-)
8	30	2	-	-	IM	절연 모니터
9	-	-	750	고장 정격 ^b	E	보호 접지
10	30	2	-	-	PP 또는 CS	근접 감지 또는 연결 스위치
11	-	-	30	2	AUX1	보조 전원 공급 1 (+)
12	-	2	30	2	AUX2	보조 전원 공급 1 (-)

비고 직류 자동차 인터페이스는 KC 62196-3를 참조한다.

a 위치 번호가 부속품 내의 접촉 위치 및/또는 식별을 의미하는 것은 아니다.
b “고장 등급”은 “최고 고장 전류에 대한 등급”을 의미한다.

6.7 복합 인터페이스

복합 인터페이스는 교류 및 직류 충전용 기본 인터페이스의 사용을 확대한다.

복합 인터페이스는 다음과 같이 2개의 서로 다른 접촉 배열을 가지고 있다.

- 그룹 1은 전기자동차에 교류 또는 직류 에너지를 공급하기 위해 동일한 전원 접촉(검토 중)을 사용한다.
- 그룹 2는 교류 또는 직류 에너지를 전기자동차에 공급하기 위해 별도의 교류 및 직류 전원 접촉이 제공된다.

복합 자동차 인렛의 기본 부분은 기본 자동차 커넥터 또는 복합 자동차 커넥터에 사용할 수 있다.

복합 자동차 커플러는 KC 61851-23의 부속서 CC에 설명된 시스템 C의 직류 전기자동차 충전스테이션에서의 직류 충전에만 사용해야 한다.

전기 정격 및 그 기능은 표 5에 설명되어 있다. 추가적인 세부사항은 KC 62196-3을 참조한다.

표 5 - 복합 교류/직류 자동차 인터페이스의 개요

위치 번호 ^a	구성								기호	기능
	그룹 1 (검토 중)				그룹 2					
	CC		DD		EE		FF			
	U_{max} V	I_{max} A	U_{max} V	I_{max} A	U_{max} V	I_{max} A	U_{max} V	I_{max} A		
1	검토 중		검토 중		600	200	1 000	200	D.C. +	직류 (+)
2	검토 중		검토 중		600	200	1 000	200	D.C. -	직류 (-)
3	검토 중		검토 중		- ^b	- ^b	-	-		직류 (-)
4	검토 중		검토 중		-	-	- ^b	- ^b		직류 (-)
5	검토 중		검토 중		-	-	- ^b	- ^b		직류 (+)
6	검토 중		검토 중		- ^b	- ^b	-	-		직류 (+)
7	검토 중		검토 중		600	-	1 000 ^c	-	PE	보호 접지
8	검토 중		검토 중		30 ^c	2 ^c	30 ^c	2 ^c	CP	제어 파일럿
9	검토 중		검토 중		30 ^c	2 ^c	30 ^c	2 ^c	PP또는 CS	근접 검출 또는 연결 스위치

비고 복합 교류/직류 자동차 인터페이스는 KC 62196-3을 참조한다.

a 위치 번호는 부속품 내의 접촉 위치 및/또는 식별점을 가리키는 것이 아니다.

b 이 접촉은 구성 EE 및 FF의 인렛에서만 사용할 수 있으며, 기본 인터페이스의 일부분으로 사용할 수 있다. KC 62196-2의 표준 시트 2-I 및 2-II를 참조한다.

c 기본 인터페이스로 사용할 수 있다. 기본 인터페이스에 대한 요구사항은 KC 62196-2의 표준 시트 2-I 및 2-II를 참조한다.

6.8 접촉 순서

접속 과정 동안의 접촉 순서는 다음과 같아야 한다.

- 1) 보호 접지 접촉
- 2) 중성점 접촉, N
- 3) 주 전원 접촉 L1, (그리고 있다면 L2와 L3)
- 4) 제어 파일럿 접촉

만약 있다면 근접 접촉 또는 접속 스위치 접촉은 보호 접지 접촉 후, 그리고 제어 파일럿 접촉보다 먼저 또는 동시에 접속하여야 한다.

분리 중에는 이 순서를 반대로 하여야 한다.

중성점 접촉 N은 주 전원 접촉 L1, L2, L3보다 먼저 또는 동시에 투입되고, 주 전원 접촉 L1, L2, L3보다 나중에 또는 동시에 차단되어야 한다(10.3 참조).

6.9 전용 인터페이스

전용 인터페이스는 직류 충전을 하기 위해 5개 전원 또는 신호 접점이 포함된다. 전용 인터페이스는 KC 61851-23의 부속서 H에 설명된 전용 충전 시스템과 함께 사용해야 한다. 전용 자동차 커넥터는 다른 구성 자동차 인렛에는 연결 할 수 없어야 한다. 전용 인터페이스의 구성은 KC 62196-2 또는 KC 62196-3을 참조한다.

6.10 자동차 어댑터

자동차 어댑터는 다음과 같이 입력부와 출력부를 구분한다.



자동차 어댑터 구성도

1) 자동차 어댑터는 6절에서 열거한 인터페이스에 대하여만 적용한다. 따라서, 사용할 수 있는 자동차 어댑터의 종류를 매트릭스로 구성하여 형식을 구분하면 다음과 같다.

표 5-1 - 자동차 어댑터 사용 매트릭스

자동차 어댑터 입력부		자동차 어댑터 출력부									
		유형 1	유형 2	유형 3	구성 AA	구성 BB	구성 CC	구성 DD	구성 EE	구성 FF	구성 GG
기본 구성	유형 1	-	(1)	(2)	-	-			-	(3)	(4)
	유형 2	(5)	-	(6)	-	-			(7)	-	(8)
	유형 3	(9)	(10)	-	-	-			(11)	(12)	(13)
직류	구성 AA	-	-	-	-	(14)			(15)	(16)	(17)
	구성 BB	-	-	-	(18)	-			(19)	(20)	(21)
복합 구성 직류 및 교류	구성 CC	향후 사용을 위해 예약됨									
	구성 DD	향후 사용을 위해 예약됨									
	구성 EE	-	(22)	(23)	(24)	(25)	-		-	(26)	(27)
	구성 FF	(28)	-	(29)	(30)	(31)			(32)	-	(33)
전용	구성 GG	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)			(39)	(40)	-

자동차 어댑터 형식 (1)은, 자동차 어댑터 입력부는 유형1의 형상을 갖고, 자동차 어댑터 출력부는 유형2의 형상을 갖는 어댑터를 지칭한다. 각각의 형식번호는 자동차 어댑터 입력부와 출력부의 형상에 따라 나뉘어진다.

자동차 어댑터 입력부와 출력부는 하나의 일체형 부품으로 구성될 수도 있고, 62196 규격에 맞는 케이블을 이용하여 입력부-케이블-출력부의 순으로 구성될 수도 있다.

자동차 어댑터의 입력부는 차량 인렛, 자동차 어댑터 출력부는 차량 커넥터 시험항목 및 합부 판정 기준을 준용한다.

케이블이 있는 경우에는 케이블 관련 시험을 수행한다.

7. 부속품의 분류

7.1 용도에 따른 분류

- 플러그
- 소켓-아웃렛
- 자동차커넥터
- 자동차 인렛
- 케이블 어셈블리
- 자동차 어댑터

7.2 도체 연결 방법에 따른 분류

- 전선 교환형 부속품
- 전선 비교환형 부속품

7.3 수리 가능성에 따른 분류

- 현장 수리 가능 부속품
- 사용자 수리 가능 부속품

7.4 전기 작동에 따른 분류

- 부하가 있는 전기 회로의 개폐에 적합한 부속품
- 부하가 있는 전기 회로의 개폐에 부적합한 부속품

7.5 인터페이스에 따른 분류

인터페이스는 6.에 명시되어 있다.

- 범용 대전력 교류
- 범용 대전력 직류
- 기본
- 직류
- 복합
- 전용

7.6 케이블 관리 시스템의 사용에 따른 분류

(향후 검토 예정)

7.7 잠금 및 인터록 기능에 따른 분류

7.7.1 잠금 장치에 따른 분류

- 잠금 불가능 부속품
- 잠금 가능 부속품

7.7.2 인터록 장치에 따른 분류

- 인터록이 없는 부속품
- 인터록이 있는 부속품
 - 래치 장치 있음(기계식 인터록).
 - 래치 장치 없음(전기식 인터록).

7.8 서터 유무에 따른 분류

- 서터가 없는 부속품
- 서터가 있는 부속품



8. 표시

8.1 부속품은 다음 항목이 표시되어야 한다.

- 정격 전류(A)
- 정격 최대 작동 전압(V)
- 보호 등급에 대한 관련 기호
- 제조자나 판매 책임 공급자의 이름이나 상표
- 인용 항목(카탈로그 번호도 무방함.)

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

8.2 사용되는 기호는 다음과 같다.

A	.....	암페어	
V	.....	볼트	
Hz	.....	헤르츠	
	.....	보호 접지	IEC 60417-5019 (2006-08)
~	.....	교류	IEC 60417-5032 (2002-10)
	.....	직류	IEC 60417-5031 (2002-10)



적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

8.3 플러그 및 자동차 커넥터, 자동차 어댑터에 대한 제조자 또는 책임공급자의 이름 혹은 상표, 그리고 형식 참조, 카탈로그 번호 또는 명칭이 사용자가 볼 수 있는 부속품의 외부에 있어야 한다.

8.4 모든 부속품에 대한 최대 정격 작동 전압 범위와 정격 전류의 표기는 부속품을 설치하기 전에 볼 수 있는 위치에 있어야 한다. 소켓-아웃렛과 자동차 인렛의 경우 제조자 또는 책임 공급자의 이름 또는 상표, 그리고 형식, 카탈로그 번호 또는 명칭이 부속품을 설치하기 전에 볼 수 있는 위치에 있어야 한다. 이들 표시는 설치 후에는 보이지 않아도 된다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

8.5 전선 교환형 부속품의 접촉은 다음 기호로 나타내야 한다.

- 3상에 대해서는 기호 L1, L2, L3, 중성점(있는 경우) N, 그리고 접지 기호  [IEC 60417-5019 (2006-08)] 보호 접지
- 2극에 대해서는 기호 L1, L2 또는 중성점(있는 경우) N, 그리고 접지 기호  [IEC 60417-5019 (2006-08)] 보호 접지
- 제어 파일럿에 대해서는 CP
- 근접 접촉에 대해서는 PP
- 접속 스위치에 대해서는 CS
- 대전력 교류에 대해서는 L1, L2, L3(또는 1, 2, 3)
- 직류(있는 경우)에 대해서는 DC+, DC-
- 통신접촉(있는 경우)에 대해서는 COM1, COM2
- 무결점 데이터 접지(있는 경우)에 대해서는 CDE

이 기호들은 관련 단자에 가깝게 배치하여야 한다. 위치 번호가 나사, 분리형 와서 또는 기타 분리 가능한 부분에 위치하여서는 안 된다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

8.6 전선 교환형 부속품의 경우, 배선 설명을 제공하여야 한다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

8.7 전선 비교환형 부속품의 경우, **8.5**와 **8.6**의 내용은 필요하지 않다.

8.8 표시는 지워지지 않아야 하며, 쉽게 읽을 수 있어야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 다음 시험으로 판정한다.

20.3의 습도 처리 후, 표시를 물에 적신 헝겊을 사용하여 15초간 손으로 강하게 문지르고 그 다음 석유 (petroleum spirit)를 적신 헝겊을 사용하여 15초 동안 다시 문지른다.

사용되는 석유는 최대 0.1 %, 약 29의 카우리부탄올(kauri butanol)값, 최초 비등점 약 65 °C, 건조점 약 69 °C 및 농도 약 0.68 g/cm³인 방향족 화합물 헥산 용액(a solvent hexane with an aromatic content)을 권장한다.

8.9 케이블과 1개의 부속품으로 구성된 케이블 어셈블리는 전선 말단, 단자 등을 식별하기 위한 정보를 제공해야 하며 배선 및 설치 설명서를 제공해야 한다.

전선 교환 형 부속품에 접속하기 위한 케이블 어셈블리의 비배선 끝에는 도체를 식별하기 위한 표기를 하여야 한다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

9. 치수

9.1 전기자동차 부속품은 적절한 표준 시트가 있을 때 그 표준 시트를 따라야 한다. 표준 시트가 없다면, 부속품은 제조자에 의해 제공된 시방서에 따라야 한다.

9.2 부속품은 오직 같은 유형의 다른 표준화된 부속품에 적합하여야 한다.

9.3 플러그와 소켓-아웃렛 또는 자동차 커넥터 사이, 그리고 자동차 인렛과 자동차 커넥터 사이의 단일 극 연결은 불가능해야 한다

적합 여부는 육안 검사와 직접 손으로 시험하여 판정한다.

9.4 안전 작동이 보증되거나 안전 작동을 보증하기 위한 다른 수단이 제공되지 않는 한, 상이한 정격을 갖거나 상이한 접촉 조합을 가진 소켓-아웃렛 또는 자동차 인렛에 플러그 또는 자동차 커넥터를 결합하는 것이 가능해서는 안 된다.

추가적으로 다음 항목의 다른 전기자동차 부속품 사이에 부적절한 연결이 가능해서는 안 된다.

- 신호 및 제어 접촉과 활선(전력) 접촉
- 보호 접지 및 파일럿 플러그-접촉과 활선 소켓-접촉 또는 활선 플러그-접촉과 보호 접지 및 파일럿 소켓-아웃렛 접촉
- 각 상 플러그-접촉과 중성점 소켓-아웃렛 접촉 있는 경우
- 중성점 플러그-접촉과 각 상 소켓-아웃렛 접촉

적합 여부는 육안 검사와 다음과 같이 직접 손으로 시험하여 판정한다.

해당 부속품의 삽입은 16 A를 초과하지 않는 정격 전류의 부속품의 경우 1분 동안 150 N의 힘을, 기타 부속품의 경우 250 N의 힘을 가하여 시험한다.

탄성 또는 열 가소성 소재의 사용이 시험 결과에 영향을 미칠 가능성이 있는 경우, 두 유형의 부속품을 (50±2) °C의 주위 온도에 맞춰서 시험을 수행한다.

10. 감전에 대한 보호

10.1 부속품은 통상 사용하는 대로 연결된 소켓-아웃렛 및 자동차 커넥터의 활선부, 그리고 상보 부속품과 부분적으로 또는 완전히 결합된 상태의 플러그 및 자동차 인렛 및 자동차 어댑터의 활선부는 접촉할 수 없도록 설계되어야 한다.

비고 1 프랑스, 영국, 포르투갈, 덴마크, 이탈리아에서는 비 기능자(일반인 BA1, 장애인 BA2 또는 어린이 BA3)가 소켓-아웃렛에 접근할 수 있을 때, 이러한 소켓-아웃렛의 활선(상과 중성점) 접촉 구멍에는 IPXXD 셔터가 반드시 있어야 한다.

비고 2 프랑스, 포르투갈에서는 커넥터가 고정 설비에 영구 배선되어 있고 비기능자(일반인 BA1, 장애인 BA2 또는 어린이 BA3)가 접근할 수 있을 때, 이러한 커넥터의 활선(상과 중성점) 접촉 구멍에는 IPXXD 셔터가 반드시 있어야 한다.

비고 3 포르투갈에서는 기술자의 제한적 접근을 갖는 장소에 셔터가 없는 소켓-아웃렛 및 커넥터가 허용될 수 있다.

비고 4 스페인에서는 주택에의 설치 및 16 A 응용에 대한 배선 규칙에서 셔터를 갖는 소켓-아웃렛의 사용을 규정 하고 있다.

비고 5 영국, 프랑스, 싱가포르, 이탈리아에서는, 주택에의 설치 시 셔터가 달린 소켓-아웃렛을 사용하도록 배선 규칙에서 요구하고 있다.

부가적으로, 어느 활선부라도 접근이 가능한 동안에는 플러그 또는 자동차 인렛의 활선부와 소켓-아웃렛 또는 자동차 커넥터의 활선부 간에 접촉이 가능하지 않아야 된다.

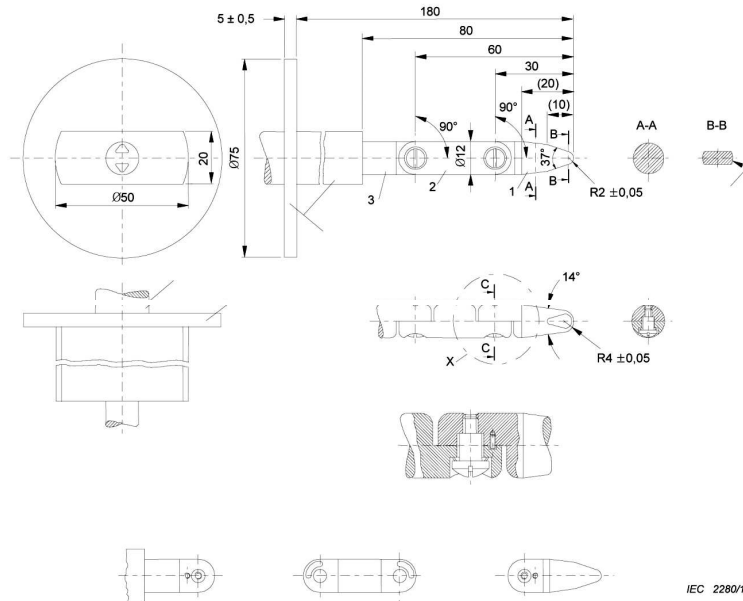
비고 6 소켓-아웃렛과 자동차 커넥터의 중성점은 활선부로 간주된다. 파일럿 접촉, 신호, 데이터 접지, 보호 접지 접촉은 활선부로 보지 않는다.

이 **10.1**은 신호, 데이터, 통신 및 제어 회로용으로 사용되는 접촉 및 도체들에는 적용하지 않는다.

적합 여부는 육안 검사로 판정되고 필요 시, 통상 사용하는 대로 배선된 시료에 대한 시험으로 판정 한다.

모든 가능한 위치에 그림 3의 표준 테스트 핑거를 적용하며, 관련 부분 접촉을 확인하기 위해 40 V 이상 전압의 전기적 표시기를 사용한다.

선형 치수 단위: mm



특정 공차가 없는 치수의 허용차:

- 각도 공차:
- 선형 치수에 대한 공차:
- 25 mm 이하:
- 25 mm 초과: ± 0.2

핑거 재질: 예를 들어 열처리 강

비고 이 핑거의 관절은 모두의 각도로 구부러질 수 있으나, 동일한 한 방향으로만 구부릴 수 있다. 핀 및 홈(pin and groove) 솔루션의 사용은 굽힘 각을 90°로 제한하는 데 사용할 수 있는 방법 중의 하나일뿐이다. 이러한 이유로 세부의 치수 및 공차는 도면에 나타내지 않았다. 실제 설계에서는 0°~+10°의 공차를 갖는 90°의 굽힘 각을 보장해야 한다.

그림 3 - 표준 테스트 핑거

10.2 셔터를 갖는 부속품의 경우, 셔터는 플러그가 결합되지 않은 상태에서 그림 4와 그림 5에 나타난 게이지로 활선부에 접근할 수 없는 구조로 되어 있어야 한다.

게이지는 활선 접촉에 해당하는 입구 구멍과 체결면의 개구부에 적용하여야 한다. 게이지는 어떠한 활선 부에도 닿아서는 안 된다.

비고 소켓-아웃렛과 자동차 커넥터의 중성 접촉은 활선부로 간주된다. 파일럿 접촉, 신호, 데이터 접지, 보호 접지 접촉은 활선부로 간주되지 않는다.

이 보호 등급을 확보하기 위해서, 부속품은 상보 부속품을 뺄 때 활선 접촉이 자동으로 가려지는 구조로 된 것이어야 한다.

이를 달성하는 수단은 상보 부속품 이외의 어떤 것으로도 쉽게 작동시킬 수 없는 것이어야 하며, 분실할 우려가 있는 부품에 의존하여서는 안 된다.

40 V~50 V의 전압이 포함된 전기적 표시기는 관련 부분의 접촉을 나타내는 데 사용된다.

적합 여부는 육안 검사로 판정하고, 플러그를 완전히 뺀 상태의 소켓-아웃렛은 상기 게이지를 다음과 같이 적용하여 판정한다.

그림 4에 따른 게이지를 활선 접촉에 해당하는 입구 구멍과 체결면의 기타 모든 개구부에 20 N의 힘으

로 적용한다.

이 게이지는 연속으로 3개 방향에, 세 방향 각각에 약 5초 동안 동일한 위치에 가장 불리한 상태로 셔터에 적용한다.

각각을 적용하는 동안 게이지는 회전하여서는 안 되며, 20 N의 힘이 유지되는 방식으로 적용하여야 한다.

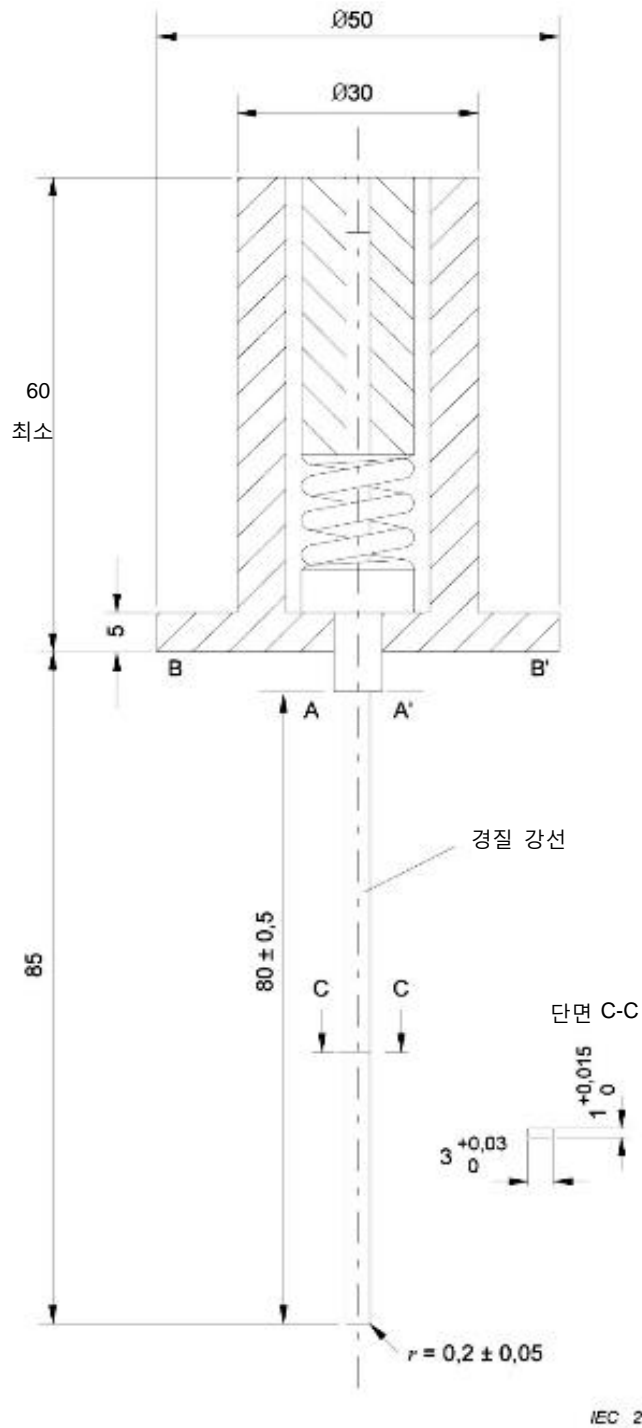
게이지를 한 방향에서 다른 방향으로 옮길 때는 힘을 가하지 않지만 게이지를 빼서는 안 된다.

그림 5에 따른 스틸 게이지를 1 N의 힘으로 3방향에(각 방향마다 약 5초 동안) 독립적인 움직임으로 적용한 후, 각 움직임 후 게이지를 뺀다.

열 가소성 재료로 된 외함이나 몸체가 있는 소켓-아웃렛 및 자동차 인렛의 경우에는 주위 온도 (35 ± 2) °C에서 시험을 수행하고, 소켓-아웃렛과 게이지는 모두 이 주위 온도에 있어야 한다.

24.의 시험 후, 이 시험을 반복하여야 한다.

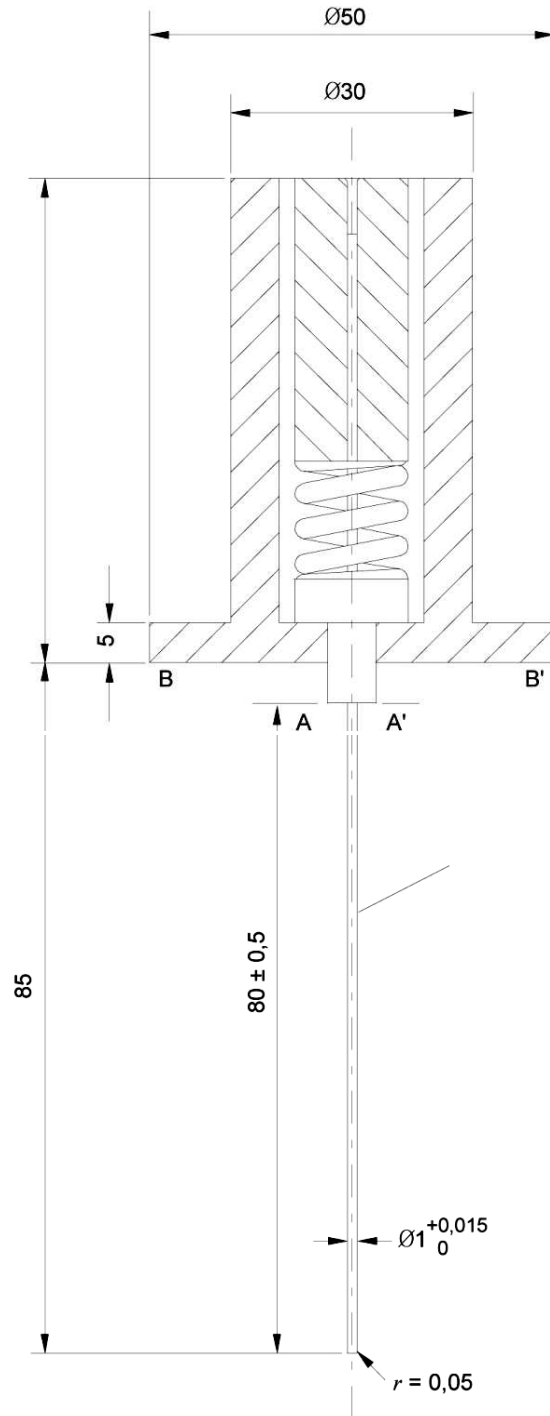
단위: mm



게이지를 교정하기 위해 20 N의 힘을 경질 강선의 축 방향으로 경질 강선에 가한다. 게이지 내부스프링의 특성은 이 힘을 가할 때 표면 A-A'가 사실상 표면 B-B'와 동일한 높이가 되게 하는 것이어야 한다.

그림 4 - 셔터 검사를 위한 게이지 "A"

단위: mm



IEC 2290/11

게이지를 교정하기 위해 1 N의 힘을 경질 강선의 축 방향으로 경질 강선에 가한다. 게이지 내부 스프링의 특성은 이 힘을 가할 때 표면 A-A'가 사실상 표면 B-B'와 동일한 높이가 되게 하는 것이어야 한다.

그림 5 - 셔터 검사를 위한 게이지 "B"

10.3 부속품은 다음과 같이 설계되어야 한다.

- a) 플러그 또는 자동차 커넥터를 삽입할 때
 - 1) 상 접속 및 중성점이 있는 경우, 접속이 이루어지기 전에 보호 접지 접속이 이루어지도록
 - 2) 상 접속 및 중성점이 있는 경우, 접속이 이루어진 후에 제어 파일럿 접속이 이루어지도록
 - 3) 근접 접촉 또는 접속 스위치 접촉이 있는 경우, 보호 접지 접속 후 그리고 제어 파일럿을 접속하기 전 또는 동시에 접속이 이루어지도록
- b) 플러그 또는 자동차 커넥터를 분리할 때
 - 1) 상 접속 및 중성점이 있는 경우, 보호 접지 접속이 차단되기 전에 차단되도록
 - 2) 제어 파일럿 접속이 있는 경우, 상 접속 및 중성 접속이 차단된 전에 차단되도록
 - 3) 근접 접촉 또는 접속 스위치 접촉이 있는 경우, 보호 접지 접속 전 그리고 제어 파일럿을 접속한 후 또는 동시에 차단되도록

적합 여부는 육안 검사와 필요한 경우 직접 손으로 시험하여 판정한다.

10.4 소켓-아웃렛 또는 자동차 커넥터의 외함에 연결된 플러그, 또는 인렛 접촉이 있는 부품, 또는 플러그나 인렛의 외함에 연결된 소켓-아웃렛, 또는 자동차 커넥터 접촉이 있는 부품들은 잘못 조립될 가능성이 없어야 한다.

적합 여부는 육안 검사와, 필요한 경우 직접 손으로 시험하여 판정한다.

11. 접지 도체의 크기 및 색상

접지 단자에 접속된 선심은 녹색-노란색 조합으로 식별되어야 한다. 접지 도체와 중성 도체가 있는 경우, 그것들의 공칭 단면적은 최소한 상 도체의 공칭 단면적과 같거나 표 7에 규정된 것과 같아야 한다.

비고 대한민국, 일본, 미국, 캐나다에서는 녹색을 사용하여 접지 도체를 식별하기도 한다.

12. 접지 설비

12.1 부속품은 보호 접지 접촉 및 접지 단자를 제공해야 한다.

보호 접지 접촉은 보호 접지 단자와 직접적이고 확실하게 연결되어야 한다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

12.2 절연 파괴 시 활선이 될 수 있는 부속품의 접촉 가능한 금속 부분은, 구조적으로 내부 접지 단자에 확실하게 접속되어야 한다.

이 요구사항의 목적상, 기저부, 커버 및 그 유사물을 고정시키기 위한 나사는 절연파괴 시 활선이 될 수도 있는 접촉 가능한 부분으로 간주하지 않는다.

만약 접촉 가능 금속부가 접지 단자나 접지 접촉에 연결된 금속부에 의해 활선부로부터 보호되거나, 이중 절연이나 강화 절연에 의해 활선부로부터 분리되어 있다면, 이들은 이 요구사항의 목적상 절연파괴 시 활선 될 수 있는 것으로 간주하지 않는다.

적합 여부는 육안 검사 및 다음 시험을 통해 판정한다.

무부하 전압이 12 V 이하인 교류 전원에서 인가된 25 A 전류를 접지 단자와 각 접촉 가능 금속부 사이에 차례로 통과시킨다.

접지 단자와 접촉 가능 금속 부분 사이의 전압 강하를 측정하고 전류와 이 전압 강하로 저항 값을 계산한다. 어떠한 경우에도 저항이 0.05 Ω 을 초과하면 안 된다.

측정 프로브의 끝과 시험 대상 금속부 간의 접촉 저항이 시험 결과에 영향을 미치지 않도록 주의하여야 한다.

12.3 접지 접촉은 제조자의 규정에 따라, **12.3 a)** 또는 **12.3 b)~12.3 d)**의 시험 요구사항을 충족시켜야 한다.

a) 접지 접촉은 과열되지 않으면서 상 접촉에 대하여 규정된 전류에 해당하는 전류가 흐를 수 있어야 한다.

적합 여부는 **25.**의 시험으로 판정한다.

b) 보호 접지 접촉을 가진 짝을 이루는 부속품의 조립품에는 표 6에 규정된 시간 동안 그 표에 규정된 전류가 흘러야 한다. 전류는 장치의 암페어 정격에 대한 최소 크기의 장비 접지 도체를 기준으로 하여야 한다. 접지 경로의 구성품들이 균열되거나 파괴되거나 용융되어서는 안 된다.

표 6 - 단시간 시험 전류

장치 정격 A	장비 접지 도체(동선) 최소 크기		시간 S	시험 전류 A
	mm ²	AWG		
10~15	2.5	14	4	300
16, 20	4	12	4	470
21~60	6	10	4	750
61~70	10	8	4	1 180
80~100	10	8	4	1 180
125	16	6	6	1 530
200	16	6	6	1 530
250	25	4	6	2 450
400	35	2	6	3 100

비고 부속품의 정격 전류가 표 6의 10 A 미만인 경우 시험 전류는 허용되는 최소 크기 장비 보호 접지 도선에 기초하거나 정격 전류(또는 1 mm²당 120 A)를 선형 근사(linear approximation)하여 이 중 큰 값으로 계산할 수 있다.

c) 짝을 이루는 부속품은 본래 용도대로 부착하고 조립하여야 한다. 도체가 고정되어야 하는 단자를 제조자가 규정한 것과 같은 토크를 사용하여 조이면서, 적어도 0.6 m 이상의 길이를 가진 최소 크기의 접지 도체를 각 부속품의 보호 접지 단자에 접속시켜야 한다. 소켓-아웃렛 및 자동차 인렛은 최소 허용 크기의 동선을 동 도체를 사용하여 배선하여야 한다. 플러그 및 자동차 커넥터는 유연성 연선 도체 또는 부속품의 전류 정격에 기초하여 결정된 크기의 유연성 케이블을 사용하여 배선하여야 한다. 시험 전류가 직렬로 연결된 짝을 이루는 부속품과 접지 전선들을 통과해 흘러야 한다.

d) **12.3 b)**에 규정된 전류가 흐른 후, 접지 도체들 사이에서 측정할 때 시험 조립품에 연속성이 존재해야 한다. 연속성의 존재 여부를 결정하기 위하여 저항계, 배터리-부저 조합 혹은 이와 유사한 표시 장치를 사용할 수도 있다

적합 여부는 육안 검사와 시험으로 판정한다.

12.4 접지 접촉은 기계적 손상을 방지하도록 덮혀 있거나 보호되어야 한다.

이 요구사항은 측면 접지 접촉의 사용을 불가능하게 한다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

12.5 신호(signal) 접지 접촉은 과열되지 않고 2 A의 전류를 흘릴 수 있어야 한다.

적합 여부는 **25.**의 시험으로 판정한다.

13. 단자

13.1 공통 요구사항

13.1.1 전선 교환형 부속품에는 단자가 구비되어 있어야 한다.

전선 교환 형 플러그와 커넥터에는 유연성 도체를 수용하는 단자가 구비되어 있어야 한다.

13.1.2 전선 비교환형 부속품에는 납땜, 용접, 압착 또는 이와 동등한 효과가 있는 영구 접속부(종단)가 구비되어 있어야 한다.

미리 납땜된 유연성 도체를 압착하여 만든 접속부는 납땜부분이 압착부분 밖에 있는 경우를 제외하고 허용되지 않는다. 적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

표 7 - 도체의 크기

접촉 정격	내부 연결					
전류 A	플러그 및 커넥터용 유연성 케이블 자동차 인렛용 단선 또는 연선 케이블 ^a			소켓-아웃렛용 단선 또는 연선 케이블 ^a		
	mm ²	AWG/MCM ^b	E	mm ²	AWG/MCM ^b	E
2	0,5	18	-	0,5	18	-
10~13	1.0~1.5	16	2.5	1.0~1.5	16	2.5
16, 20	1.0~2.5	16~14	2.5	1.5~4	16~12	4
30, 32	2.5~6	14~10	6	2.5~10	14~8	10
60~70	6~16	10~6	16	6~25	10~4	25
80	10~25	8~4	25	16~35	6~2	25
125	25~70	4~00	25	35~95	2~000	50
200, 250	70~150	00~0000	25	70~185	00~350	95
400	240	500	120 ^c	300	600	150 ^c

비고1 이 표는 보호 접지 도선의 크기를 지정하려는 의도는 아니며, 단자 테스트 및 기타 테스트에 사용되는 도선 크기의 최소/최대 범위를 지정하기 위한 것이다.

a 도선의 분류: KS C IEC 60228 참조
b 도선 공칭 단면적의 단위: mm 이 표준을 위해 AWG/MCM 값은 mm 와 동등한 것으로 한다.
IEC 60999-1(부속서 A), KS C IEC 60999-2(부속서 C) 참조
AWG: 미국 전선 규격(American Wire Gauge)은 크기 36~0000 사이에서 지름이 등비수열을 이루는 와이어의 식별 체계
MCM(Mille Circular Mills): 원면적의 단위. 1 MCM = 0.506 7 mm²
c 절연된 직류 장비의 경우 — 교류 주 전원(분기) 회로 과전류 보호 크기에 기초한 E 도선크기

13.1.3 단자는 특별한 준비 없이도 도체를 연결할 수 있는 것이어야 한다.

비고 용어 “특별한 준비”에는 도체 소선의 납땜, 단자 단부의 사용 등이 포함되지만, 단자에 삽입하기 전 도체의 재구성 또는 단부를 강화하기 위한 유연성 도체의 꼬임은 포함되지 않는다.

이 요구사항은 러그 단자에는 적용할 수 없다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

13.1.4 단자의 부분들은 장비에서 발생하는 조건 하에서 본래의 용도에 적합한 기계적 강도, 전기 전도율 및 내식성을 갖는 금속으로 이루어진 것이어야 한다.

허용 온도 범위 내에서, 그리고 통상적인 화학적 오염 조건 하에서 사용할 때 적합한 금속의 예는 다음과 같다.

- 구리
- 냉간 가공된 부분에 대해서는 적어도 58 %의 구리를 함유한 합금 또는 그 밖의 부분에 대해서는 적어도 50 %의 구리를 함유한 합금
- 적어도 13 %의 크롬 및 0.09 % 이하의 탄소를 함유한 스테인리스강
- ISO 2081에 따라 아연이 전기 도금된 강재. 이때의 피복 두께는 적어도 다음과 같다.

- IP ≤ X4 부속품의 경우 8 μm (ISO 사용 조건 2번)
- IP ≥ X5 부속품의 경우 12 μm (ISO 사용 조건 3번)
- ISO 1456에 따라 니켈 및 크롬이 전기 도금된 강재. 이때의 피복 두께는 적어도 다음과 같다.
 - IP ≤ X4 부속품의 경우 20 μm (ISO 사용 조건 2번)
 - IP ≥ X5 부속품의 경우 30 μm (ISO 사용 조건 3번)
- ISO 2093에 따라 주석이 전기 도금된 강재. 이때의 피복 두께는 적어도 다음과 같다.
 - IP ≤ X4 부속품의 경우 20 μm (ISO 사용 조건 2번)
 - IP ≥ X5 부속품의 경우 30 μm (ISO 사용 조건 3번)

기계적 마모가 생길 우려가 있는 통전부는 전기 도금된 강재로 만든 것이어서는 안 된다.

적합 여부는 육안 검사와 화학적 분석으로 판정한다.

13.1.5 접지 단자의 몸체가 부속품의 금속 프레임 또는 외장의 일부가 아닌 경우, 몸체는 단자 부분에 대하여 **13.1.4**에 규정된 재료로 만든 것이어야 한다. 몸체가 금속 프레임 또는 외장의 일부인 경우에는 조임 수단이 그러한 재료로 만들어져야 한다.

접지 단자의 몸체가 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 된 프레임 또는 외장의 일부인 경우에는, 구리와 알루미늄 또는 그 합금 간의 접촉으로 인하여 부식의 위험이 발생하지 않도록 예방조치를 취하여야 한다.

부식 위험의 방지에 관한 요구사항은 적절히 코팅된 금속 나사 또는 너트의 사용을 불가능하게 하는 것은 아니다.

적합 여부는 육안 검사와 화학적 분석으로 판정한다.

13.1.6 단자는 부속품에 정확하게 고정되어야 하고 도체를 연결하거나 분리할 때 느슨해져서는 안 된다. 조임 수단은 다른 구성품을 고정시키는 데 사용되어서는 안 된다.

도체의 조임 수단은 플러그 또는 소켓 접촉의 회전이나 변위를 저지하는 데 사용할 수도 있다.

적합 여부는 육안 검사와, 필요한 경우 **30.1**의 시험으로 판정한다.

이 요구사항들은 단자의 움직임이 충분히 제한되고 부속품의 정확한 작동에 지장이 초래되지 않는 한, 단자의 회전 또는 변위가 조임 나사 또는 너트에 의해 방지되도록 설계된 단자 또는 부동형 단자를 배제하지 않는다.

2개의 나사로 고정하거나, 감지할 수 있는 움직임이 없도록 오목부에 1개의 나사로 고정 혹은 다른 적절한 수단들을 사용하여 단자가 느슨해지는 것을 방지할 수도 있다.

다른 고정 수단 없이 밀봉재를 사용하여 덮는 것은 충분한 것으로 간주되지 않는다. 단, (자기 경화성) 수지는 정상 사용 시 비틀림이 가해지지 않는 단자를 고정하는 데 사용할 수 있다.

13.1.7 각 단자는 다른 단자와 근접한 곳뿐만 아니라 내부 접지 단자 근처에 놓아야 한다. 하지만 기술적으로 이와 상반되는 타당한 이유가 있는 경우는 예외로 한다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

13.1.8 단자는 다음과 같이 배치하거나 차폐하여야 한다.

- 나사 또는 그 밖의 부분들이 단자로부터 느슨해지더라도 활선부와 접지 단자에 접속된 금속부 사이에 전기적 접속이 이루어질 수 없도록
 - 도체가 활선 단자로부터 분리되어도 접지 단자에 접속된 금속부와 접촉할 수 없도록
 - 도체가 접지 단자로부터 분리되어도 활선부와 접촉할 수 없도록
- 이 요구사항은 파일럿 도체의 단자에도 적용한다.

적합 여부는 육안 검사 및 직접 손으로 시험하여 판정한다.

13.1.9 도체가 올바르게 부착되었을 때는 극성이 서로 다른 활선부 사이에, 또는 이러한 부분들과 닿을 수 있는 금속부 사이에 우발적인 접촉 위험이 없어야 하며, 연선의 소선이 단자로부터 벗어나더라도 이러한 소선이 외함으로부터 빠져나올 위험이 없어야 한다.

접촉 가능한 금속부와 활선부 사이의 우발적인 접촉 위험을 고려한 요구사항은 정격 전압이 50 V를 초과하지 않는 부속품에는 적용하지 않는다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다. 그리고 활선부와 다른 금속부가 우발적으로 접촉할 위험이 있는 경우에는 다음 시험으로 판정한다.

단면적이 표 7에 규정된 범위 중간에 있는 유연성 도체 끝부분에서 8 mm 길이로 절연물을 제거한다. 연선의 소선 1개는 자유롭게 두고 다른 소선들을 단자에 완전히 삽입하여 조인다. 이 자유 소선을 절연물이 찢어지지 않도록 가능한 모든 방향으로 격벽 주위에 날카로운 굽힘이 없도록 뒤로 구부린다.

활선 단자에 접속된 도체의 자유 소선은 활선부가 아닌 어떤 금속부와도 접촉하여서는 안 되며 외함에서 돌출 되어서도 안 된다. 접지 단자에 접속된 도체의 자유 소선은 어떤 활선부와도 접촉하여서는 안 된다. 필요하다면 자유 소선을 다른 위치에 두고 이 시험을 반복한다.

13.2 나사형 단자

13.2.1 나사형 단자는 표 7에 정한 공칭 단면적을 갖는 구리 또는 구리 합금 도체를 올바르게 연결 할 수 있는 것이어야 한다.

러그 단자 이외 단자의 적합 여부는 다음 시험 및 **13.3**의 시험으로 판정한다.

표 7의 최대 규정 단면적의 삽입성을 시험하기 위한 측정 단면을 갖는 게이지(그림 6에 규정된 것)는 자체 중량으로도 단자 개구부 안에, 단자의 설계된 깊이로 집어 넣을 수 있는 것이어야 한다.

그림 6에서 규정된 게이지로 검사할 수 없는 나사형 단자는, 그림 6에 나타낸 게이지의 것과 동일한 단면을 가진 적절한 형상의 게이지로 시험하여야 한다.

도체의 끝부가 보이지 않는 필러 단자의 경우, 도체를 넣을 수 있는 구멍의 깊이는 구멍 밑면과 마지막 나사 사이의 거리가 적어도 나사 지름의 절반 정도이어야 하며 어떤 경우에도 1.5 mm 이상이어야 한다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

그림 2 e)에 따른 단자의 경우, 러그는 공칭 단면적이 표 7에 정한 적절한 범위 내에 있는 도체를 수용하여야 한다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

13.2.2 나사형 단자는 적합한 기계적 강도를 갖는 것이어야 한다.

조임 나사와 너트는 ISO 나사산 또는 피치와 기계적 강도에 필적하는 나사산을 가져야 한다.

비고 잠정적으로 SI, BA, UN 나사산은 피치와 기계적 강도가 필적하는 것으로 간주한다.

적합 여부는 육안 검사, 측정, **30.1**의 시험으로 판정한다. **30.1**의 요구사항에 덧붙여 시험 후, 단자의 향후 사용에 악영향을 미치는 변화가 나타나서는 안 된다.

13.2.3 나사형 단자는 도체를 손상시키지 않고 접촉 압력이 충분한 금속 표면 사이에 있는 도체를 조일 수 있도록 설계된 것이어야 한다.

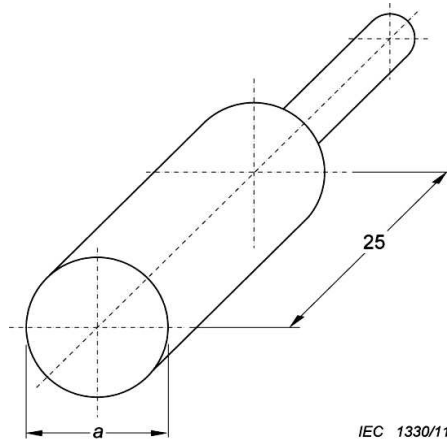
적합 여부는 육안 검사와 13.3의 시험으로 판정한다.

13.2.4 러그 단자는 적어도 60 A의 정격 전류를 갖는 부속품에만 사용하여야 한다. 이러한 단자가 제공된 경우, 그 단자에는 스프링 와셔 또는 이와 동등한 효과를 발휘하는 잠금 수단이 부착되어 있어야 한다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

13.2.5 접지 단자의 조임 나사 또는 너트는 우발적으로 풀리지 않도록 적절하게 잠겨 있어야 하며, 공구를 사용하지 않고는 풀 수 없어야 한다.

적합 여부는 육안 검사로, 직접 손으로 시험하여, 13.의 관련 시험으로 판정한다.



IEC 1330/11

도체 단면적		게이지	
유연성 mm ²	경질 (단선 또는 연선) mm ²	지름 <i>a</i> mm	<i>a</i> 에 대한 공차 mm
1.5	1.5	2.4	0 -0.05
2.5	4	2.8	0 -0.05
4	6	3.6	0 -0.06
6	10	4.3	0 -0.06
10	-	5.3	0 -0.06
16	25	6.9	0 -0.07
50	70	12.0	0 -0.08
70	-	14.0	0 -0.08
-	150	18.0	0 -0.08
150	185	20.0	0 -0.08
185	240	25	0 -0.08
240	300	28	0 -0.08

도체의 최대 단면적과 그에 대응하는 게이지
재료: 강철

그림 6 - 최대 규정 단면적을 갖는 원형 미처리 도체의 삽입 가능성 시험용 게이지

13.3 단자에 대한 기계적 시험

13.3.1 새로운 단자에는 최소 및 최대 단면적을 가지고 있는 새로운 도체를 부착하며, 그림 7에 나타난 장치로 시험된다.

단위: mm

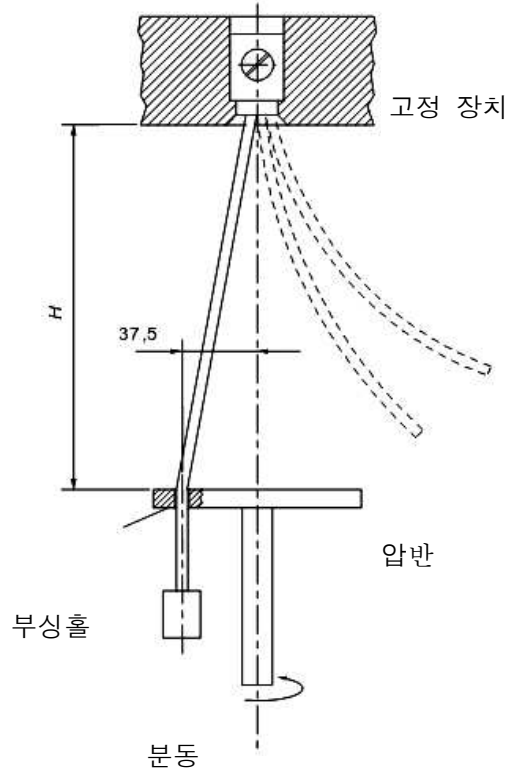


그림 7 - 장비 시험 준비

시험은 6개 시료에서 실시하여야 한다. 시료 3개는 도체 단면적이 최소인 것으로 하고, 다른 3개는 도체 단면적이 최대인 것으로 한다.

시험 도체의 길이는 표 8에서 정한 높이 H 보다 75 mm 더 길어야 한다.

조임 나사가 있다면, 이 조임 나사는 표 24에 따른 토크로 조인다. 그렇지 않으면 제조자의 지침에 따라 단자를 연결한다.

각각의 도체에 다음 시험을 수행한다.

표 8에 나열한 바와 같이, 부속품보다 높이 H 아래에 위치한 압반에 있는 적절한 크기의 부싱에 도체의 끝을 통과시킨다. 이 부싱은 그 중심선이 75 mm 지름의 원을 그리며, 수평면에 있는 조임 장치의 중심과 동심을 이루도록 수평면에 놓여 있다. 그리고 이 압반을 (10 ± 2) r/min의 속도로 회전시킨다.

조임 장치의 입과 부싱의 상부 표면 사이의 거리는 표 8에서 정한 높이의 15 mm 이내에 있어야 한다. 이 부싱은 절연 도체의 결합, 꼬임 또는 회전을 방지하기 위해 윤활하여도 무방하다. 표 8에서 정한 질량을 도체 끝에 매단다. 시험 지속 시간은 15분이다.

시험 중에, 도체는 조임 장치에서 미끄러져 나오거나 조임 장치 근처에서 파손되어서는 안 된다.

시험 중에, 단자는 향후 사용시 도체를 끼울 수 없을 정도로 도체를 손상 시켜서는 안 된다.

표 8 - 기계적 부하 시 굴곡 시험용 수치

공칭 단면적 mm ²	부싱의 지름 mm	높이 ^a 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
240.0	28.6	464	20.0
300.0	28.6	464	22.7
비고1 주어진 구멍 지름을 갖는 부싱이 도체를 고착 없이 수용하기에 부적합한 경우, 그 다음으로 큰 구멍을 갖는 부싱이 사용될 수 있다. 비고2 보간법 사용가능 a 높이 H의 허용차: ±15 mm			

13.3.2 검증은 소켓-아웃렛 또는 기기 인렛의 단자에는 1종 또는 2종 도체를 사용하고, 플러그 또는 커넥터의 단자에는 5종 도체를 사용하여, 표 7에서 규정한 최대 단면적과 최소 단면적을 갖는 도체로 연속적으로 실시한다.

도체는 조임 장치에 연결하여야 하며, 조임 나사 또는 너트는 제조자가 제품상에 또는 사용설명서에서 토크를 규정하지 않은 경우 표 24에 나타난 토크의 2/3에 해당하는 토크로 조여야 한다.

표 9의 값에 따라 도체가 삽입되는 방향과 반대 방향으로 당기는 힘을 각 도체에 가한다. 갑자기 잡아당기지 않으면서 1분 동안 당기는 힘을 가한다. 시험 도체의 최대 길이는 1 m이어야 한다.

시험 중, 도체가 단자로부터 빠져 나와서도 안 되고 조임 장치 또는 그 안에서 파괴되어서도 안 된다.

표 9 - 단자 인발 시험용 수치

공칭 단면적 mm ²	당기는 힘 N
1	35
1.5	40
2.5	50
4	60
6	80
10	90
16	100
25	135
35	190
50	236
70	285
95	351
120	427
150	427
185	503
240	578
300	578
비고 보간법 사용가능	

14. 인터록

14.1 인터록이 있는 부속품

14.1.1 7.4의 “부하가 있는 회로의 개폐에 부적합한”으로 분류된 부속품에는 인터록이 있어야 한다.

비고 제어 파일럿 접촉 외에 스위칭, 관련된 인터록 및 제어 시스템은 전기자동차 전원 공급 장치의 부품 또는 전기자동차의 부품이다.

14.1.2 인터록이 있는 플러그와 소켓-아웃렛은 소켓 아웃렛의 접촉에 전기가 흐를 때 플러그가 소켓-아웃렛 에서 완전히 분리할 수 없고, 플러그가 적절히 체결될 때까지 소켓-아웃렛의 접촉에 전기가 흐를 수 없도록 구성하여야 한다.

인터록이 있는 자동차 커플러는 자동차 커넥터의 접촉에 전기가 흐를 때 자동차 커넥터가 자동차 인렛에서 완전히 분리할 수 없고, 자동차 커넥터가 적절히 체결될 때까지 자동차 커넥터에 전기가 흐를 수 없도록 구성하여야 한다.

전원 접촉은 부하 상태에서 개폐되지 않아야 한다.

부속품은 상보적 부속품과 체결되었을 때 인터록이 올바르게 작동하도록 설계하여야 한다.

인터록에 사용되는 부속품 일부의 정상적인 마모에 의해서 인터록의 작동이 제 기능을 못하여서는 안 된다.

적합 여부는 23.의 시험 후에 해당되는 경우 14.1.5 또는 14.1.6의 시험으로 판정한다.

14.1.3 인터록이 있지만 래치 기능(전기적 인터록)이 없는 부속품은 다음과 같이 제작되어야 한다.

a) 부속품에서 제어 스위칭 장치의 접촉 개로와 라인 접촉 및 중성 접촉(있는 경우)의 개로 간의 시간 간

격은 플러그의 접촉이 소켓-아웃렛의 접촉에서 분리되기 전에 기계식 스위칭 장치가 전류를 차단하기에 충분하여야 한다.

b) 폐로 작동 중에 제어 스위칭 장치의 접촉은 전원 접촉 이후 또는 동시에 이루어져야 한다.

적합 여부는 다음 시험을 통하여 판정한다.

액추에이터가 제공되는 제품의 경우 플러그를 삽입하지 않은 상태에서 KS C IEC 60309-4의 **24.101**에 명시된 힘을 적용함으로써 스위칭 장치를 폐로하여야 한다. 스위칭 장치 접촉은 폐로되지 않아야 한다.

이는 전원 단자와 소켓-아웃렛 접촉 어셈블리 간의 도통 상태 시험을 통해 판정한다. 시간 간격은 무부하 상태에서 제어 스위칭 장치의 접촉이 개로되는 순간과 기계식 스위칭 장치의 접촉이 개로되는 순간 사이의 시간 간격을 측정하여 확인한다.

제어 스위칭 장치가 파일럿 점접에 의존하는 경우 시간 간격이 35 ms 이하이어야 한다.

35 ms의 시간 간격은 최악의 상황에서 표준 문서에 제시된 거리 간 비율이며, 분리 속도는 **23.2**를 참조한다.

14.1.4 플러그를 소켓-아웃렛에 고정하는 인터록 및 래치 장치가 있는 스위치식 소켓-아웃렛(기계식 인터록)은 인터록이 스위치의 작동과 연계되어 소켓-아웃렛 접촉에 전기가 흐르는 동안 플러그가 소켓-아웃렛에 삽입되거나 분리될 수 없고, 플러그가 거의 완전히 결합될 때까지 소켓-아웃렛 접촉에 전기가 흐르지 않아야 한다.

자동차 커넥터를 자동차 인렛에 고정하는 인터록 및 래치 장치가 있는 스위치식 자동차 커넥터(기계식 인터록)은 인터록이 스위치의 작동과 연계되어 소켓-아웃렛 접촉에 전기가 흐르는 동안 자동차 커넥터가 자동차 인렛에 삽입되거나 분리될 수 없고, 자동차 커넥터가 거의 완전히 결합될 때까지 자동차 인렛 접촉에 전기가 흐르지 않아야 한다.

적합 여부는 육안 검사 및 직접 손으로 시험하고, 다음의 시험을 통해 판정한다.

플러그를 삽입하지 않은 상태에서 KS C IEC 60309-4의 **24.101**에 명시된 힘을 적용함으로써 스위칭 장치를 폐로하여야 한다. 스위칭 장치 접촉은 폐로되지 않아야 한다

이는 전원 단자와 소켓-아웃렛 접촉 어셈블리 간의 도통 상태 시험을 통해 판정한다.

플러그를 소켓-아웃렛 또는 커넥터에 고정하는 인터록 및 래치 장치가 있는 부속품은 **14.1.5**와 **14.1.6**의 시험으로 판정한다.

14.1.5 인터록이 있는 스위치형 소켓-아웃렛이나 커넥터는 그림 8에 나와 있는 기구의 지지물에 고정 하되, 분리축이 수직이 되고 플러그의 탈착 방향이 아래를 향하도록 한다. 플러그를 소켓-아웃렛이나 커넥터에 고정하는 래치 장치가 체결 위치에 있는 상태에서 인터록이 있는 스위치형 소켓-아웃렛 또는 커넥터에 삽입된 플러그에 축방향 인장력을 가한다. 관련 표준에 따라 시험 플러그는 경화 강을 사용한 정교한 접지 접촉이 있어야 하며, 이러한 접지는 유효 길이에 걸쳐 표면 거칠기가 0.8 μm 이상 크지 않아야 하고 ± 0.05 mm의 허용 오차에서 공칭 간격으로 배치되어야 한다.

플러그 접촉의 치수나 다른 유형의 플러그 접촉에 대한 접촉 표면 간 거리는 관련 표준 문서에서 제시한 최소 치수와의 mm 허용 오차를 준수해야 한다.

플러그 접촉은 시험 전 그리스(grease)를 제거하여야 한다.

플러그 시험은 소켓-아웃렛이나 커넥터에 10회 삽입 및 분리한다. 그 다음 다시 삽입하고 적합한 클램프를 사용하여 무게 추를 부착한다. 플러그, 클램프, 캐리어, 기본/보조 무게 추의 총 질량이 표 10의 명시된 인장력을 가할 수 있어야 한다. 보조 무게 추는 분리력의 1/10을 가할 수 있어야 한다. 고정장치가 있는 경우 해제된 상태이어야 한다.

기본 무게 추는 시험 플러그에 갑작스러운 힘이 가해지지 않도록 매달고 보조 무게 추는 5 cm 높이에 놓아 기본 무게 추 위에 올린다. 이 시험을 수행한 후 총 무게가 60초 동안 유지되어야 한다.

단위: mm

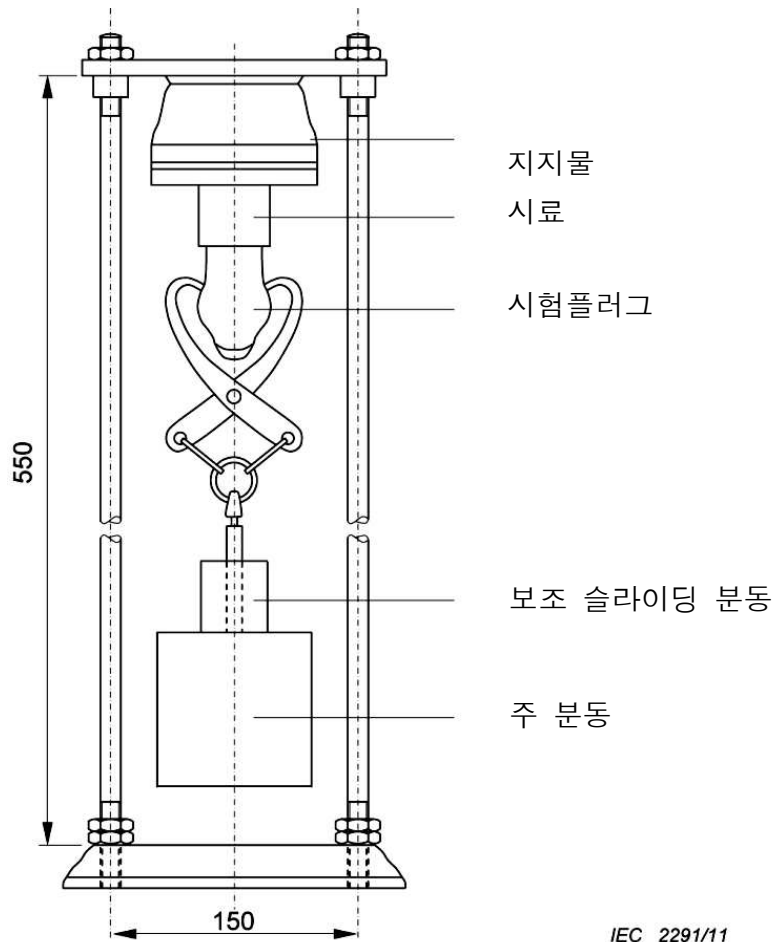


그림 8 - 인발력 검사를 위한 장치

14.1.6 인터로크가 있는 스위치형 소켓-아웃렛 또는 커넥터는 분리축이 수평이 되도록 그림 9 a)처럼 장치의 지지물에 고정한다. 래칭 장치가 체결 위치에서 소켓-아웃렛 또는 커넥터에 플러그를 고정하고 있는 상태에서, 인터로크를 가지는 스위치형 소켓-아웃렛 또는 커넥터에 삽입된 플러그와 연결된 케이블에 대하여 축 방향 인장력을 인가한다. 관련 표준 시트에 따라 시험 플러그는 경화강을 사용한 매끄러운 접지 접촉이 있어야 하며, 이러한 접지는 유효 길이에 걸쳐 표면 거칠기가 $0.8 \mu\text{m}$ 이상 크지 않아야 하고 $\pm 0.05 \text{ mm}$ 의 허용 오차에서 공칭간격으로 배치되어야 한다.

플러그 접촉의 치수 또는 플러그의 다른 접촉과의 접촉 표면간 거리는 관련 표준 시트에서 제시한 최소 치수와 mm의 허용 오차를 준수해야 한다.

플러그 접촉은 시험 전 그리스(grease)를 제거하여야 한다.

시험 플러그를 소켓-아웃렛 또는 커넥터에 10회 삽입했다가 분리한다. 그 후 다시 삽입하고 적합한 클램프를 사용하여 분동을 부착한다. 플러그, 클램프, 캐리어, 주/보조 분동의 총 질량은 표 10의 인장력을 가해야 한다.

보조 분동은 인장력의 1/10을 가해야 한다. 고정 수단이 있을 경우 해제된 상태여야 한다.

주 분동은 시험 플러그에 갑작스러운 힘이 가해지지 않도록 매달고, 보조 분동은 5 cm 높이에서 떨어뜨려 주 분동 위에 올린다

이 시험은 수행한 후 총 무게가 60초 동안 유지되어야 한다.

14.1.6의 시험을 3회 반복해서 수행하되, 각 회마다 소켓-아웃렛을 수직면과 90° 회전한 상태에서도 수행한다. [그림 9 b) 참조].

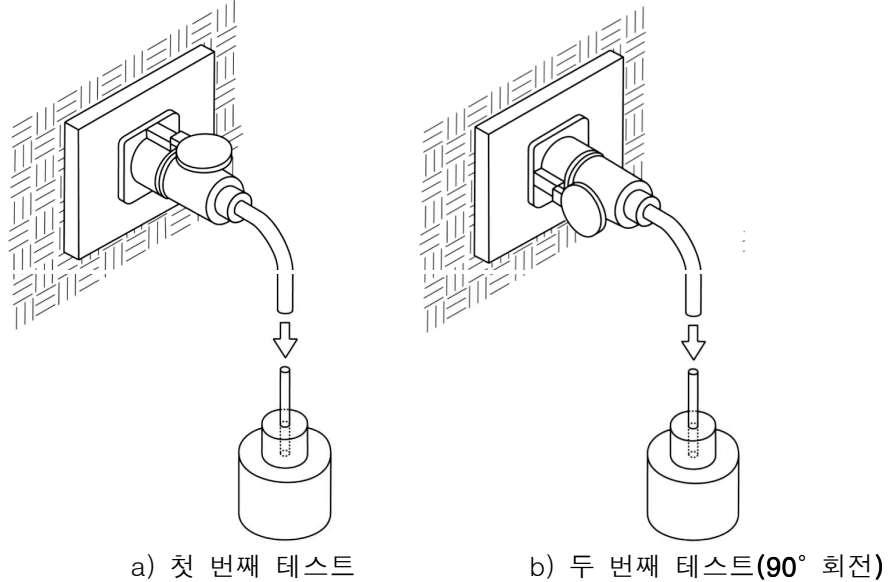


그림 9 - 래치 장치의 검증

표 10 - 정격에 따른 인발력

A.C. 정격 전류 A	인발력 N
6~40 이하	165
41~80 이하	300
81~150 이하	440
151~250 이하	660
D.C. 정격 전류	
모두	750

14.1.5와 14.1.6의 시험을 진행하는 동안 플러그가 소켓-아웃렛이나 자동차 커넥터에서 빠져서는 안 되며, 소켓-아웃렛 또는 자동차 커넥터에 플러그를 고정하는 래치 장치는 잠긴 위치에서 고정되어야 한다. 시험이 진행되는 동안 전기적 도통 상태가 유지되어야 한다.

시험 후 인터록이 있는 스위치형 소켓 아웃렛 또는 자동차 커넥터는 제품의 기능을 훼손할 수 있는 손상이나 변형이 있어서는 안 된다.

적합 여부는 육안 검사 및 시험으로 판정한다.

14.2 내장형 스위칭 장치를 가지는 부속품

내장형 스위칭 장치를 가지는 경우, 그리고 다음의 경우에 IEC 60947-3을 준수해야 한다.

- 교류 애플리케이션의 경우, 정격 전류를 가져야 하며, 적어도 AC-22A 이상의 활용 범주이며, 관련된 소켓-아웃렛이나 자동차 커넥터의 정격 전류보다 작아서는 안 된다.
- 직류 애플리케이션의 경우, 정격 전류를 가져야 하며, 적어도 DC-21A 이상의 활용 범주이며, 관련된

소켓-아웃렛이나 자동차 커넥터의 정격 전류보다 작아서는 안 된다.

14.3 제어 회로 장치 및 스위칭 요소

전기식으로 인터록된 소켓-아웃렛 또는 커넥터의 제어 회로에서 사용되는 제어 회로 장치와 스위칭 요소가 있는 경우 KS C IEC 60947-5-1 또는 KS C IEC 61058-1을 준수해야 하며, 제어되는 부하에 적합한 정격을 가져야 한다.

KS C IEC 61058-1에 부합하는 제어 스위칭 장치는 10 000회 이상으로 분류된다.

적합 여부는 육안 검사, 측정 그리고 시험으로 판정한다.

14.4 파일럿 접촉 및 보조 회로

인터록에 사용되는 파일럿 접촉과 보조 회로는 중성점 연결과 전원선 연결을 수행한 후에 연결 되어야 한다.

인터록에 사용되는 파일럿 접촉과 보조 회로는 전원선 연결과 중성점 연결을 차단하기 전에 차단되어야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 14.1.5의 시험으로 판정한다.

15 고무와 열 가소성 물질의 노화 내성

고무 또는 열 가소성 재료로 만들어진 외함이 있는 부속품과 밀봉 링 및 개스킷과 같은 탄성 재료 부분은 충분한 노화 내성을 가져야 한다.

적합 여부는 주위 공기의 조성 및 압력을 가진 환경에서 가속 노화 시험을 실시하여 판정한다.

자연 순환에 의해 환기가 이루어지는 온장고에 시료를 자유롭게 매단다. 시험기의 온도와 노화시험의 지속시간은 다음과 같다.

고무의 경우, (70 ± 2) °C에서 10일(240시간) 동안
열 가소성 재료의 경우, (80 ± 2) °C에서 7일(168시간) 동안

비고 더 높은 주위 온도에서 사용되는 재료의 노화 온도는 검토 중이다.

시료가 대략 실온에 도달한 후에 육안으로 검사 시 균열이 보이지 않아야 하며, 재질이 끈적끈적 해지거나 미끄러워지지 않아야 한다. 시험 후, 시료는 이 표준의 미 준수를 통한 손상을 입지 않아야 한다.

재질이 끈적끈적해졌는지 확실치 않은 경우, 시료를 저울의 한 접시에 놓고 다른 접시에는 시료의 질량과 동일한 질량에 500 g을 더한 추를 올려놓는다. 그런 다음 시료를 마른 거친 형겅으로 감싼 집게손가락으로 눌러 저울을 평형 상태로 만든다.

시료에 형겅이 묻지 않아야 하며, 형겅에 시료의 재질이 들러붙지 않아야 한다.

전기 가열식 캐비닛의 사용이 권장된다. 캐비닛 벽의 구멍을 통해 자연 순환이 이루어질 수 있다.

16. 일반 구조

16.1 부속품의 접촉 가능 표면은 버(burr), 플래시(flash) 등 날카로운 가장자리가 없어야 한다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

16.2 박스나 엔클로저 안의 소켓-아웃렛 접촉이 들어 있는 부품 또는 플러그 접촉이 들어 있는 부품을 장착표면에 고정하는 나사 또는 기타 수단은 접근이 용이해야 한다.

이들 고정 부품과 엔클로저 고정 부품은 이들을 통해 내부 접지 접속이 고정되는 것과 같은 확실하게, 그리고 자동적으로 이루어지는 경우를 제외하고 다른 어떠한 목적으로도 사용될 수 없다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

16.3 사용자가 상호 호환되지 않는 소켓-아웃렛 또는 자동차 커넥터, 상호 호환되지 않는 플러그 또는 자동차 인렛의 접지 접촉 또는 중성점 접촉(존재할 경우)의 위치를 변경할 수 없어야 한다.

적합 여부는 장착 위치가 1개만 가능한지를 손으로 직접 시험하여 확인한다.

16.4 통상 사용 시와 같이 장착되고 플러그와 자동차 인렛이 각각 제 위치에 꽂히지 않은 상태의 소켓-아웃렛 및 자동차 커넥터는 표시에 명시된 보호 등급을 보장해야 한다.

또한, 플러그 또는 자동차 인렛이 소켓-아웃렛 또는 자동차 커넥터와 완전히 결합되어 있을 경우, 두 부품 중 낮은 보호 등급이 보장되어야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 **21.** 및 **22.**의 시험으로 판정한다.

16.5 정상 작동 시 플러그 및 커넥터에서 손으로 쥘 수 있는 부품의 최대 허용 온도는 최대 정격 전류가 흐르는 부속품을 사용하여 시험 시 다음을 초과할 수 없다.

- 금속부: 50 °C
- 비금속부: 60 °C

접촉은 가능하나 손으로 쥐지 않는 부품의 경우, 허용 온도는 다음과 같다.

- 금속부: 60 °C
- 비금속부: 85 °C

적합 여부는 (25±5) °C의 주위 온도에서 실시된 **25.2**의 시험에 의해 판정된다. 그 결과는 주위 온도 40 °C의 값으로 보정한다.

16.6 접촉은 부합하는 부속품과 완전히 결합 시 적절한 접촉 압력이 보장되도록 설계되어야 한다.

적합 여부는 육안 검사 및 **25.**의 온도 상승 시험을 통해 판정한다.

16.7 고정 수단이 제공되어야 한다.
기계적 인터록는 잠금 유지 기능을 제공할 수 있다.

적합 여부는 육안 검사와 **16.8**의 시험으로 판정한다.

16.8 고정 수단이 제 위치에 있는 상태에서, 짝이 되는 부속품은 부속품 및 표 11에서 규정된 길이를 갖는 최대 크기 케이블의 무게 또는 부속품과 함께 사용된 케이블의 무게에 해당하는 힘으로 잡아당겨야 한다. 고정 수단이 해제되어서는 안 된다.

표 11 - 고정 수단의 인장력 측정에 사용되는 케이블 길이

부속품	케이블 길이 m
범용 교류	1.5
범용 직류	1.5
기본	4
직류	1.5
복합	1.5
전용	1.5

적합 여부는 육안 검사와 시험으로 판정한다.

16.9 자동차 커플러 및/또는 플러그에는 부당변경이나 무단 제거 또는 연결의 우려를 줄이기 위해 선택적 잠금장치를 체결할 수 있는 수단을 포함시킬 수도 있다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

16.10 전선 교환형 부속품은 다음이 허용 가능한 구조로 된 것이어야 한다.

- a) 도체를 단자에 쉽게 삽입하고 고정할 수 있는 것.
- b) 도체의 절연물이 그 도체와 다른 극성을 가진 충전부와 접촉하게 되지 않도록 하면서, 또는 연면 거리와 공간거리가 **29.1**의 값보다 작아지지 않도록 하면서 도체가 정확히 배치될 수 있도록
- c) 커버 또는 엔클로저가 검사를 위하여 쉽게 제거될 수 있고 도체 접속 후 쉽게 고정될 수 있도록

적합 여부는 육안 검사와 표 7에 정한 최대 단면적을 가진 도체를 사용하는 설치 시험으로 판정한다.

16.11 현장 수리 가능 부속품은 무자격자가 충전부를 보수하거나, 재배선하거나, 접근하지 못하도록 설계된 구조의 것이어야 한다. 다음 중 하나 이상의 방법을 사용하면 된다.

- a) 특수 공구(압착 공구, 납땜 장비 등) 사용의 필요성
- b) 부속품의 개별 부품 등을 교체할 필요성(단자, 핀 등의 교체)
- c) 부속품을 해체하기 위해 실(seals)을 파손할 필요성

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

16.12 감전을 방지하는 엔클로저와 부속품의 부분들은 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 이들은 통상 사용 시 느슨해지지 않는 방식으로 확실하게 고정되어야 한다. 공구의 도움 없이 이들을 제거 할 수 없어야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 시험으로 판정한다.

16.13 케이블 인입구는 완전한 기계적 보호가 가능하도록 전선관 또는 케이블의 보호 커버의 도입을 허용해야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 표 7에 규정된 최대 단면적을 가진 도체를 사용하는 장착 시험으로 판정한다.

16.14 절연 라이닝, 방벽 및 그 유사물은 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 이들은 심각하게 손상되지 않고는 제거될 수 없는 방식으로, 엔클로저 또는 몸체에 고정되거나 정확한 위치가 아닌 곳 에는 배치될 수 없도록 설계되어야 한다.

절연 라이닝을 고정시키기 위한 접착제의 사용이 허용된다.

적합 여부는 육안 검사와 **21.2** 및 **27.3**의 시험으로 판정한다.

16.15 플러그 또는 자동차 커넥터를 삽입하고 분리하기 위한 힘은 100 N 미만이어야 한다. 이를 위해서는 소켓-아웃렛에 플러그를 삽입 및 인발 혹은 자동차 인렛에 커넥터를 삽입 및 인발하는 것을 용이하게 하는 수단을 사용할 수 있다.

이 부속품의 움직임은 반드시 단순 직선 운동일 필요는 없다. 삽입 및 인발을 위한 힘은 삽입 및 인 발 작동의 각 단계에서 요구되는 데로 적용되어야 한다. 제조자는 이 힘을 가하여야 하는 위치와 방향을 지정하여야 한다.

적합 여부는 스프링 저울을 사용하여 확인할 수도 있고, 다음 시험으로 확인할 수도 있다.

고정되어 있는 부속품(소켓-아웃렛 또는 자동차 인렛)은 첫 번째 삽입 단계 동안 짝을 이루는 부속품 이 수직 아래로 움직여 고정되어 있는 부속품에 삽입되도록 부착되어야 한다. 짝을 이루는 부속품에 9.2 kg의 추를 적절히 매단다. 0.8 kg의 보조 추가 5 cm 높이에서 앞의 9.2 kg 추에 낙하될 수 있도록 한다. 움직이는 부속품은 접촉들이 정확하게 맞물리는 데 필요한 위치까지 고정되어 있는 부속품으로 들어가야 한다.

그 다음 후속 움직임에 대하여 작업을 반복한다.

2.0 kg의 고정 추를 사용하고 보조 추 없이 시험을 반복한다. 움직이는 부속품이 제조자가 규정한 정도까지 고정된 부속품에 삽입되어서는 안 된다. 접촉들이 정확하게 인발되는지를 결정하기 위해서는 이 시험들을 역으로 수행하여 인발력을 확인한다.

16.16 손으로 움켜 쥐는 표면이 제공되어야 하며, 유연성 케이블을 당기지 않고도 부속품을 분리 할 수 있도록 설계되어야 한다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

17. 소켓-아웃렛의 구조

17.1 일반사항

플러그가 결합되어 있지 않을 때, 나선형 전선관 또는 차폐된 케이블이 장착된 때에는 소켓-아웃렛이 완전히 밀폐되어야 한다. 폴리염화비닐 차폐 케이블은 제외되지 않는다. 완벽한 밀폐를 이루기 위한 수단과 표시된 보호 등급을 보증하기 위한 수단이 있는 경우, 이 수단은 소켓-아웃렛에 확실히 고정 되어야 한다. 추가적으로 플러그가 완전히 맞물려 있을 때에는, 소켓-아웃렛은 표시된 보호 등급을 보증하기 위한 수단을 포함해야 한다.

리드 스프링이 있는 경우, 이 리드 스프링은 청동, 스테인리스강 또는 부식을 충분히 방지할 수 있는 다른 적절한 재료 등의 내부식성 재료로 되어 있어야 한다.

단지 하나의 부착 위치를 위해 설계된 IP44 소켓-아웃렛에는, 소켓-아웃렛이 부착 위치에 있을 때 유효 지름이 최소 5 mm이거나 최소 너비 3 mm를 갖는 20 mm² 넓이의 배수구를 개방할 수 있도록 제공될 수 있다.

완벽한 밀폐 및 표시된 보호 등급은 리드를 사용하여 달성될 수도 있다.

비고 수직 벽에 부착하도록 만들어진 IP44까지의 소켓-아웃렛 엔클로저 후면 배수구는 벽으로부터 최소 5 mm의 공간거리가 확보되도록 엔클로저가 설계되거나 규정된 크기 이상의 배수관이 제공되는 경우에만 한하여 유효한 것으로 간주한다.

적합 여부는 육안 검사, 측정 및 21., 22., 24.의 시험으로 판정한다.

17.2 접촉 튜브

17.2.1 핀과 접촉 튜브를 사용하는 부속품의 경우, 접촉 튜브는 자체 조절식이어야 하며, 그것들의 작동 수명에 해당하는 수의 작동 전/후에도 적절한 접촉 연속성이 보장되도록 설계된 것이어야 한다.

접지 접촉 이외 접촉 튜브는 부동형이어야 한다.

보호 접지 접촉 튜브는 모든 방향에서 필요한 탄성을 갖는 것이라면 부동형일 필요는 없다.

적합여부는 육안 검사 및 다음 시험으로 판정한다.

접촉 개구부가 아래를 향한 상태에서 접촉 튜브의 축이 수직하도록 시료를 부착한다.

0.002 mm의 끝을 지니고 그리스가 없으며, 표 12에 나타난 치수를 갖는 경화강 게이지를 마찬가지로, 그리스가 없는 각 접촉 튜브에 삽입하고 게이지를 빼는 데 필요한 힘을 측정한다.

이 힘과 게이지 중량의 합은 표 12에 나타난 최소 전체 힘을 초과하여야 한다.

표 12 - 인발력 측정 게이지

공칭 핀 지름 mm	게이지	
	게이지 지름 mm $\begin{matrix} +0 \\ -0.01 \end{matrix}$	최소 전체 힘 N
5	4.80	2.5
6	5.80	5
7	6.80	5
8	7.80	10
10	9.80	15
12	11.80	20

이 시험은 17.2.2의 시험 후에 실시하여야 한다.

17.2.2 접촉 튜브가 플러그의 핀에 가한 압력은 플러그의 쉬운 삽입 및 인발을 저해할 정도로 너무 커서는 안 된다.

적합 여부는 시료에서 시험 플러그를 빼는 데 필요한 힘을 측정하여 판정한다. 이때 시료는 접촉 개구부가 아래를 향한 상태에서 접촉 튜브의 축이 그림 8과 같이 수직하게 부착하여야 한다.

표 13에 나타난 치수를 갖는 핀이 포함된 시험 플러그를 시료에 삽입한다.

표 13 - 시험 플러그 핀의 지름

공칭 핀 지름 mm	시험 플러그 핀의 지름
5	5.00
6	6.00
7	7.00
8	8.00
10	10.00
12	12.00

보조 분동을 포함하여 주 분동(보조 분동은 주 분동이 가한 힘의 1/10에 해당하는 힘을 가하는 것이어야 한다)과 시험 플러그는 표 14에 나타난 최대 인발력과 동일한 힘을 가한다.

시험 플러그에 주 분동을 심하게 흔들리지 않게 매달고, 보조 분동이 5 cm 높이에서 주 분동으로 떨어지게 한다.

플러그는 시료에 남아 있어서는 안 된다.

표 14 - 최대 인발력

정격 전류 A	최대 인발력 N
59 이하	150
60 이상 99 이하	275
100 이상 125 이하	400
비고 이 힘은 부속품을 삽입 및 인발하는 것에 대하여 용이하게 하는 어떤 수단도 고려하지 않은 것이다.	

18. 플러그 및 자동차 커넥터의 구조

18.1 플러그 및 자동차 커넥터의 엔클로저는 단자와 유연성 케이블의 끝을 완전히 둘러싸야 한다.

전선 교환형 플러그 및 자동차 커넥터의 구조는 도체가 정확하게 접속될 수 있도록 하고, 선심들이 제

위치를 유지함으로써 선심의 분리 지점부터 단자까지 선심들 간의 접촉 위험이 없도록 해야 한다.

부속품은 오직 원래 조립되어 있었던 것과 같이 구성품 들간의 올바른 관계가 보증되는 재 조립만이 가능하도록 설계되어야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 필요 시 직접 손으로 시험하여 판정한다.

18.2 플러그 또는 자동차 커넥터의 여러 부품들은 통상 사용 시 느슨해지지 않는 방식으로 서로 신뢰할 수 있게 고정되어야 한다. 공구의 도움 없이 플러그나 자동차 커넥터를 해체하는 것이 가능해 서는 안 된다.

적합 여부는 직접 손으로 시험하는 것과 **26.3**의 시험으로 판정한다.

18.3 플러그는 상보 부속품과 완전히 맞물려 있을 때 표시된 보호 등급을 확보하기 위한 수단을 내장해야 한다.

공구를 사용하지 않고는 제거할 수 없는 부착형 캡이 있는 경우, 캡이 정확하게 고정되었을 때에도 플러그는 이 요구사항을 충족하여야 한다.

공구를 사용하지 않고는 이 수단들을 해체할 수 없어야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 **21.**과 **22.**의 시험으로 판정한다.

18.4 자동차 커넥터는 통상 사용하는 대로 유연성 케이블이 장착되었을 때와 자동차 인렛에 맞물려 있지 않을 때에는 완전히 밀폐되어 있어야 한다. 또한 이들은 자동차 인렛과 완전히 맞물려 있을 때, 표시된 보호 등급을 확보하기 위한 수단을 내장해야 한다.

자동차 인렛과 맞물려 있지 않을 때에는 리드 또는 커버를 사용하여 표시된 보호 등급이 달성될 수 도 있다.

표시된 보호 등급을 확보하기 위한 수단은 자동차 커넥터에 확실하게 고정되어야 한다.

리드 스프링은 청동이나 스테인리스강 또는 부식을 충분히 방지할 수 있는 다른 적절한 재료등의 내부식성 재료로 되어 있어야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 **21.**, **22.**, **24.**의 시험으로 판정한다.

19. 자동차 인렛의 구조

19.1 자동차 인렛은 적절한 자동차 커넥터가 완전히 맞물려 있을 때 표시된 보호 등급 확보를 위한 수단이 내장되어 있어야 한다.

자동차 인렛의 IP 보호 등급은 자동차 커넥터가 연결될 때 활성화될 수 있는 모든 접촉 가능 부품이, 자동차 커넥터가 분리될 때에는 활성화되지 않으며, 테스트 핑거(test finger)에 의해 접촉될 수 있는 것을 가정하여 고려되어야 한다.

공구를 사용하지 않고는 제거할 수 없는 부착형 캡이 있는 경우, 캡이 정확하게 고정되었을 때에도 자동차 인렛은 이 요구사항을 충족하여야 한다.

공구를 사용하지 않고는 이 수단들을 해체할 수 없어야 한다.

커넥터가 결합되지 않은 상태의 IP 보호 등급은 자동차 인렛 또는 자동차와 자동차 인렛의 조합으로 달성되어야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 **19.** 및 **21.**의 시험으로 판정한다.

19.2 50 V를 초과하는 정격 작동 전압을 갖는 자동차 인렛에는 보호 접지 접촉이 구비되어 있어야 한

다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

19.3 자동차 인렛은 자동차 인렛이 장착 위치에 있을 때 유효하고 적절하게 위치한, 지름이 최소 5 mm 또는 최소 너비 3 mm를 갖는 20 mm² 넓이의 배수구가 제공되어 있어야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 측정으로 판정한다.

20 자동차 어댑터

20.1 자동차 어댑터는 그 특성상 입력부는 인렛의 특성을 가지며, 출력부는 커넥터의 특성을 갖는다. 따라서, 각각의 자동차 어댑터 입력부와 출력부는 별도로 시험을 진행하는 것을 원칙으로 한다. 따라서, 이와 관련된 모든 시험을 수행한다. 다만, 시험을 동시에 진행할 수 있는 항목은 동시에 진행할 수도 있다.

20.2 자동차 어댑터의 입력부와 출력부는 케이블로 연결될 수도 있고, 입력부와 출력부가 일체화된 구조물로 구성될 수도 있다. 일체화된 구조물로 구성되는 경우에는 케이블 관련된 시험은 모두 생략한다.

20.3 자동차 어댑터는 커넥터 및 인렛과의 연결을 유지할 수 있는 장치가 사용되어야만 한다. 이는 기계적인 것 및 전기적인 모든 것을 이용할 수 있다. 만약, 자동차 어댑터에 연결유지장치가 없는 경우에는 그 상대물인 커넥터와 인렛에 각각 연결유지장치가 있는 경우에만 사용할 수 있다. 기계적인 래칭장치가 해제되는 경우에는 전기적인 래칭장치도 해제되는 구조로 설계되어야 한다. 연결유지장치는 래칭장치에 준하여 구성되어야 하며 그 성능은 래칭장치의 시험항목을 이용하여 평가한다.

20.4 자동차 어댑터 사용의 제한

본 규격에서 정의하는 자동차 어댑터는 그림1에 기술된 것과 같이 자동차 커넥터 및 인렛 간에만 사용되는 것을 정의하며, 소켓-아웃렛 및 플러그 간의 자동차 어댑터는 본 규격에서 정의하지 않는다.

20.5 자동차 어댑터는 기본적으로 전기차 또는 충전기와 분리된 휴대용장치 또는 이동용장치로 구분할 수 있으며, 이에 따른 알맞은 기계적 강도를 요구한다. 일반적으로 플러그 및 자동차 커넥터에 준하는 기계적 시험을 수행한다.

20.5.1 자유낙하시험
절차 및 상세사항은 다음과 같다.

20.5.1.1 낙하 높이
낙하 높이는 500 mm가 되어야 한다.

20.5.1.2 낙하율
낙하율은 대략 분당 10회로 한다.

20.5.1.3 실험표면
표면은 단단한 나무로 된 후면의 두께 10mm와 19mm이고, 강철 두께가 10mm인 부드럽고, 딱딱하고, 단단한 테스트 표면에 낙하되어야 한다.

20.5.1.4 낙하 횟수
- 무게가 250 g를 초과하지 않는 경우에는 100회
- 무게가 250 g를 초과하는 경우에는 50회

새로운 시험시료로 자동차 어댑터가 커넥터에 연결된 상태로 27.3절 낙하시험을 수행 후, 자동차 어댑터만 별도로 다음의 합부판단을 수행한다.

시험 후, 시료는 이 표준에서 규정하는 손상이 발견되어서는 안 된다.

특히 어떠한 부분도 떨어지거나 헐거워져서는 안 된다.

시료는 활성 될 가능성이 있는 부분들을 노출해서는 안 된다. 시료는 자신 의 IP 등급을 유지해야 한다.

보호 등급이 IP44 이상인 부속품은 21.에 규정된 관련 시험을 견디어야 한다.
열 가소성 재질의 외함이 있는 부속품은 22.4에 규정된 관련 시험을 견디어야 한다.
내전압 및 절연저항을 수행하여 적합하여야 한다.

20.6 토크 시험

자동차 어댑터에는 과도한 장력이 가하여지지 않도록 되어 있어야 한다. 특히, 전기적으로 연결이 되어 있는 핀을 유지할 수 있도록 통상 사용 상태에서 받는 힘에 견뎌야 한다.
커넥터 및 인렛과 결합된 자동차 어댑터 시험시료를 70 °C ± 2 °C 온도의 항온조 내에 1시간동안 둔다. 항온조에서 꺼낸 직후, 통상 사용되는 위치에서 자동차 어댑터 입력부 끝단에 지표면에 수직방향으로 0.4 Nm의 토크를 가한다.
시험 후, 지표면과 각각 수평방향으로 0.4 Nm의 토크를 가한다.
이 표준의 부합성을 훼손하는 손상이 없음을 확인하기 위하여, 22절 절연저항 및 내전압시험을 추가적으로 수행한다.

20.7 보호 등급

자동차 어댑터는 전기차 커넥터 및 인렛과 결합된 상태에서 IP44 등급을 만족해야 한다.
결합되지 않는 자동차 어댑터는 IP24를 적용하며, 이는 셔터 등의 기구물을 통하여 만족할 수도 있다.
IPX4는 적절한 요구사항에 따라 시험한 후, 물의 침투에 관해 외함을 점검하여야 한다.

일반적으로, 외함 내에 물이 침투하는 경우,

- 장치의 정상적인 운전을 방해하거나 안전을 해칠 만큼 양이 많이 않아야 한다.
- 연면거리를 따라 트래킹을 일으킬 수 있도록 절연 부분 위에 물이 고여서는 안된다.
- 통상 젖은 상태에서 운전하도록 설계되지 않은 충전부나 권선에 물이 닿지 않아야 한다.
- 전선의 끝에 고이거나 전선 안으로 물이 들어가지 않아야 한다.

외함에 배수구가 있는 경우, 외함 내부에 침투한 물은 고이지 않고 기기에 악영향을 주지 않고 빠져나가야 한다.

배수구가 없는 외함의 경우, 충전부에 닿을 정도로 물이 고일 경우의 허용 조건을 제품 표준에 명시해야 한다.

외함 내부에 침투하는 물의 허용량은 22절 내전압시험을 통하여 확인한다.

20.8 유연성 케이블 사용

자동차 어댑터 입력부와 출력부간에 유연성 케이블 사용하는 경우에는 본 규격에서 케이블 관련 모든 시험을 수행한다. 단, 유연성 케이블과 입력부 및 유연성 케이블과 출력부 간의 앵커리지 시험 등은 각각을 별도로 수행한다. 관련 시험은 26절을 참조한다.

20.9 유연성 케이블 교환의 제한

자동차 어댑터에 사용되는 유연성 케이블은 전선비교환형으로만 제작되어야 한다. 이는 사용자가 임의로 케이블의 길이 및 굵기는 변경하는 것을 방지하기 위해서이다.

20.10 유연성 케이블 길이 제한

자동차 어댑터 입력부와 출력부 간에 유연성 케이블로 연결된 경우, 자동차 인렛에 자동차 어댑터를 연결하였을 때 자동차 어댑터 입력부는 바닥에 닿지 않아야 한다. 다만, 케이블은 바닥에 닿아도 된다. 이는 자동차 인렛의 높이와 케이블의 강도 및 길이의 조건에 따라 달라지며, 제조업체는 자동차 어댑터 설계 시 이를 고려해야만 한다.

20.11 셔터

보관 시 이물질의 유입을 제한하고, 충전 전 안전상의 이유로 자동차 어댑터는 셔터 또는 보호 덮개를 갖고 있어야만 한다. 이는 자동차 어댑터와 일체형으로 되어 있지 않아도 되며, 뚜껑과 같은 형식의 구조물도 사용할 수 있다. 적합여부는 27.6절에 규정된 시험을 준용한다. 단, 20.7절의 결합되지 않는 자동차 어댑터의 보호등급인 IP24를 만족하는 경우에는 셔터를 구비하지 않아도 된다.

20.12 자동차 어댑터내 신호 변환 회로가 있는 경우

자동차 어댑터 내부에 전기적인 신호변환 회로가 있는 경우, (예를 들어 제어파일럿 신호를 변경한다든지, CAN통신 신호를 PLC 신호로 변경한다든지) 자동차 어댑터 제조사는 전기차 충전기 업체와 전기차

제조사와의 호환성을 확인 후, 그 증빙서류를 제출할 수 있다.

20.13 침수시험 (참고)

침수시험이 요청되는 경우에는, 다음의 방법으로 침수시험을 진행한다.

수면에서 5 cm 깊이로 30분 동안 제품 전체를 수조에 담근다.

수조에서 시료를 꺼낸 후, 통상 자동차 어댑터가 사용되는 방향으로 놓여진 상태에서 22절 절연저항 및 내전압시험을 수행하여 이상이 없어야 한다.

유연성 케이블이 있는 경우에는 자동차 어댑터 출력부는 수평으로 자동차 어댑터 입력부는 수직으로 놓고 시험을 진행한다.

유연성 케이블이 없는 일체형의 자동차 어댑터의 경우에는 수평으로 놓고 시험을 진행한다.

20.14 표시 사항

자동차 어댑터에는 다음의 최소한의 사항이 표시 되어야 한다.

- 제조자의 이름 또는 머릿글자
- 제조연월
- 정격 전압, 정격 전류, 정격 주파수
- 입력부와 출력부의 형식 (예: 형식(2) 입력-유형1, 출력-유형3)
- A/S 연락처
- 사용 중 경고 문구, “충전 중, 어댑터를 분리하면 위험합니다.” 등

이 기술기준에서 요구하는 표시는 교정시력으로 읽을 수 있어야 하며, 사용 중에 내구성 있고 눈에 보아야 한다.

적합여부는 육안 검사로, 그리고 천을 물에 적셔 표기를 손으로 15초 동안 문지른 후 다시 천을 석유 휘발유로 적셔 15초 동안 문질러서 판정한다.

모든 시험을 실시한 후에 표시는 쉽게 읽을 수 있어야 한다. 표시판은 쉽게 제거할 수 없어야 하며, 동글게 휘는 현상이 생기지 않아야 한다.

표시는 자동차 어댑터에 직접 부착할 수도 있고, 자동차 어댑터의 케이스 또는 판매 시 사용되는 포장상자에 부착할 수도 있다. 또는 제품에 직접 음각 또는 양각으로 세길 수도 있다.

단, 사용 정격 전압, 정격 전류, 정격주파수, 형식 및 경고 문구는 반드시 어댑터에 표시되어야 한다.

21 보호 등급

21.1 부속품은 KC 61851-1에서 요구한 최소 보호 등급을 가져야 한다.

적합 여부는 다음 21.2와 21.3에서 언급된 시험으로 판정한다.

시험은 전용 케이블이나 전선관이 장착된 부속품, 고정식 글랜드(gland), 27.5 또는 28.1의 시험에서 적용되는 토크의 2/3에 해당하는 토크로 조인 커버 및 엔클로저의 고정 나사에 대하여 실시한다.

나사형 캡이나 리드가 있는 경우에는 이들을 통상 사용하는 만큼 조인다.

소켓-아웃렛은 개방된 배수구가 있는 경우 이 배수구가 최하단에 열린 상태로 위치하도록 수직 표면에 부착된다.

자동차 인렛은 자동차에 장착될 위치와 동일한 위치에 장착된다.

시험은 결합되지 않거나, 개방되거나, 도로상에서는 잠긴 위치에 있는 경우, 자동차에 의해 제공되는 모든 도어, 접촉 패널, 커버 등에 대해 실시된다. 자동차 커넥터는 가장 불리한 위치에 놓이며, 배수구가 있는 경우 열린 상태를 유지 한다.

소켓-아웃렛과 자동차 커넥터는 습기에 요구되는 보호 등급을 보장하기 위한 수단을 통상 사용하는 대로

배치하고 상보 부속품이 결합된 상태와 미 결합된 상태에서 시험한다.

플러그와 자동차 인렛은 18.3 또는 19.1에 따라 시험한다.

21.2 부속품은 21.1과 KS C IEC 60529에 따라 시험하여야 한다. 첫 번째 특성 수치가 5일 때에는 범주 2를 적용하여야 한다.

IPX4를 위해서는 KS C IEC 60529의 14.2.4 a)에 따른 진동 튜브를 사용하여야 한다.

시험 직후, 시료는 여전히 시험 위치에 부착되어 있는 상태에서 22.3에 규정된 절연 내력 시험을 견디어야 한다.

육안 검사 결과 물이 감지할 수 있을 정도로 시료에 들어가서도 안 되고 물이 활선부에 도달해서도 안 된다.

21.3 모든 부속품은 통상 사용 시에 발생할 수 있는 습도 조건에 내성이 있어야 한다.

적합 여부는 이 21.3에 기술된 습도 처리, 직후의 절연 저항 측정, 22.에 규정된 절연 내력 시험에 의해 판정된다. 케이블 인입구가 있는 경우에는 개방 상태를 유지하며, 녹아웃(knockouts)이 제공되면 이들 중 하나가 개방된다.

공구를 사용하지 않고도 분리가 가능한 커버는 분리하고, 주요 부품과 함께 습도 처리가 실시된다. 이를 처리를 하는 동안에 스프링 리드는 열어 놓는다.

습도 처리는 상대 습도가 91 %~95 %로 유지되는 공기가 들어 있는 습도 시험기 안에서 실시된다. 시료가 위치한 모든 위치에서 공기의 온도는, 20°C~30 °C 사이 어떤 편리한 값 7의 1 °C 이내로 유지된다.

습도 시험기에 놓기 전, 시료는 7 °C ~ 7+4 °C 사이 온도를 지니고 있다.

시료를 7일(168시간) 동안 시험기에 넣어 둔다.

대부분의 경우, 습도 처리 전에 시료를 적어도 4시간 이상 규정된 온도에 노출시켜 해당 온도에 도달하도록 할 수 있다.

91 %~95 %의 상대 습도는 습도 시험기 안에 황산나트륨(Na_2SO_4) 또는 질산칼륨(KNO_3) 포화 수용액을 공기와 충분히 큰 접촉면을 갖도록 넣어둠으로써 실현할 수 있다.

시험기 내부에서 규정된 조건을 성취하기 위해서는 내부 공기가 계속 순환되도록 하고, 일반적으로 단열 처리된 시험기를 사용해야 한다.

이렇게 처리한 후 시료가 이 표준에서 규정하는 손상을 보여서는 안 된다.

22 절연 저항과 절연 내력

22.1 부속품의 절연 저항과 절연 내력은 충분해야 한다.

분리되었던 커버를 재조립한 후에, 습도 시험기나 시료가 규정된 온도에 도달한 실내에서 21.3의 시험 직후에 실시된 22.2 및 22.3의 시험으로 적합 여부를 판정한다.

열 가소성 재료로 된 엔클로저가 있는 부속품에 대해서는 22.4의 시험이 추가로 실시된다.

비고 이들 시험이 목적상, 중성선 접촉, 파일럿 접촉, 통신 접촉, 신호 또는 제어 용도의 기타 접촉 (“범용” 부속품의 경우 위치 9~14, “기본” 부속품의 경우 위치 9~12)이 있는 경우에는 이 접촉들을 각각의 극으로서 간주한다.

22.2 약 500 V의 직류 전압을 인가하여 절연 저항을 측정한다. 측정은 전압을 인가하고 1분 동안 이루어진다. 정격 전압이 500 V를 초과하는 경우, 시험 전압은 약 1 000 V이어야 한다.

절연 저항은 5 MΩ보다 작아서는 안 된다.

- a) 소켓-아웃렛과 자동차 커넥터의 절연 저항은 다음에 대해 연속적으로 측정한다.
 - 함께 접속되어 있는 모든 극들과 몸체 사이, 이때 측정은 플러그 또는 자동차 인렛이 결합되거나 결합되지 않은 상태 모두에서 실시한다
 - 각 극과 다른 모든 극들 사이에서 차례차례로. 이 극들은 플러그 또는 자동차 인렛이 결합된 상태에서 몸체에 접속되어야 한다.
 - 절연 라이닝의 안쪽 표면과 접촉하고 있는 금속 호일(foil)이 있는 경우, 이때 금속 호일과 라이닝 가장자리 (edge) 간에는 약 4 mm의 간극이 있어야 한다.

비고 용어 “몸체”에는 모든 닿을 수 있는 금속부, 자동차 커넥터와 플러그의 맞물림 표면을 제외한 절연 재료 외부 부분의 바깥쪽 표면과 접촉하고 있는 금속 호일, 기저부의 고정 나사, 엔클로저 및 커버, 외부 조립 나사와 접지 단자(있는 경우)가 포함된다.

- b) 플러그와 자동차 인렛의 절연 저항은 다음에 대해 연속적으로 측정한다.
 - 함께 접속되어 있는 모든 극들과 몸체 사이
 - 각 극과 다른 모든 극들 사이에서 차례차례로. 이 극들은 몸체에 접속되어 있다.
 - 절연 라이닝의 안쪽 표면과 접촉하고 있는 금속 호일이 있는 경우, 이 금속 호일과 금속 엔클로저 사이, 이때 금속 호일과 라이닝 가장자리(edge) 간에는 약 4 mm의 간극이 있어야 한다.

22.3 50 Hz/60 Hz의 주파수와 표 15에서 제시된 전압 값을 갖는 대체로 사인파형인 시험 전압을 **22.2** a) 및 **22.2** b)에 명시된 부품들 사이에 1분 동안 인가한다.

비전원 회로[제어 파일럿 회로, 무결점 데이터 접지를 포함하는 통신 회로, 또는 다른 신호 혹은 제어 회로 (“범용” 부속품의 경우 위치 9~13, “기본” 부속품의 경우 위치 6~7)]로 사용되는 **22.1** a) (첫 번째 주요 항목)와 **22.2** b)(첫 번째 주요 항목)에 명시된 부품의 경우에는, 회로의 최고 전압에 기초한 시험 전압을 사용하여 각 회로를 개별적으로 시험할 수도 있다.

비전원 회로[제어 파일럿 회로, 무결점 데이터 접지를 포함하는 통신 회로, 또는 다른 신호 혹은 제어 회로 (“범용” 부속품의 경우 위치 9~13, “기본” 부속품의 경우 위치 6~7)]로 사용되는 **22.1** a) (두 번째 주요 항목)와 **22.2** b)(두 번째 주요 항목)에 명시된 부품의 경우, 이들 회로와 전원 회로 간 시험 전압은 전원 회로의 전압에 기초한 것이어야 한다.

표 15 - 절연 내력 시험을 위한 시험 전압

부속품의 절연 전압(U) ^a V	시험 전압 V
50 이하	500
50 초과 500 이하	2 000 ^b
500 초과	$2 \times U + 1\ 000$
a 절연 전압은 적어도 최고 정격 작동 전압과 같아야 한다. b 절연 재료로 채워져 있는 금속 엔클로저에 대해서는 이 값을 500 V 만큼 증가시킨다.	

처음에는 규정된 전압의 1/2 이하 전압을 인가하고, 규정된 전압값까지 급격히 상승시킨다.

시험 중에 섬락 또는 절연 파괴가 발생해서는 안 된다.

비고 전압 강하가 없는 글로(glow) 방전은 무시한다.

22.4 **22.3**의 시험 직후, 열 가소성 재료로 된 엔클로저를 가진 부속품은 상호 교환이 불가능하도록 하는 수단이 손상되지 않았음을 입증하여야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 수동 테스트로 판정한다.

23 차단 용량

23.1 전류 차단용 부속품(부하 시 접속 및 차단)은 적절한 차단 용량을 가져야 한다.

적합 여부는 23.2에 따라 상보 부속품 결합 시험으로 판정한다.

23.2 시험 위치는 수평이거나 불가능할 경우, 통상적인 사용 위치이어야 한다.

플러그 또는 자동차 커넥터는 분당 7.5 스트로크의 속도 또는 제조업체가 권장하는 속도 중 낮은 속도로 소켓-아웃렛 또는 전기자동차 인렛에 삽입 및 분리된다. 플러그 또는 자동차 커넥터의 삽입 및 분리 속도는 $(0.8 \pm 0.1) \text{ m/s}$ 이어야 한다. 삽입 속도는 제조자의 권고사항에 따라 달라질 수 있다.

주 접촉의 삽입 또는 분리와 접지 접촉의 삽입 또는 분리 사이에 걸리는 시간 간격을 거리에 대해 기록함으로써 속도 측정이 이루어진다.

전기적 접촉은 2초 이상 및 4초 이하 동안 유지되어야 한다.

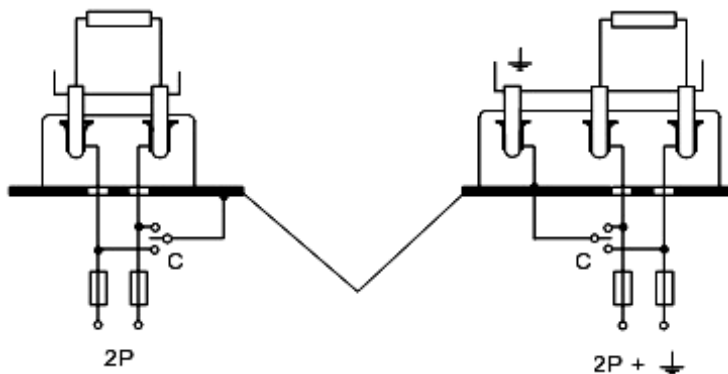
결합되는 부속품으로 삽입되는 동안 플러그 또는 자동차 커넥터의 움직임은 단순 직선 운동보다 복잡할 수도 있다.

제조자의 선택에 따라 수동 또는 기계에 의한 삽입 및 인발로 시험이 실시될 수 있다. 결합되는 접촉들이 충분히 분리되도록 하기 위해 움직임을 제한할 수도 있다.

사이클 횟수는 표 16에 규정되어 있다. 1 스트로크는 플러그 또는 자동차 커넥터가 결합 부속품과 1 회 삽입 또는 1 회 인발하는 것이다. 1 사이클은 금속지지대 즉 1회 삽입과 1회 인발로 이루어진다.

부속품은 표 16에 정의한 바와 같이 시험한다. 교류 및 직류 작동 모두에 대해 지정된 부속품의 경우, 새로운 부속품 세트가 각 회로에서 시험되어야 한다.

시험은 그림 10에 나타난 접속을 사용하여 실시한다. 2극 부속품의 경우 금속 지지물 및 접촉 가능 금속 부를 전원의 극 중 하나에 접속시키는 선택 스위치 C를 스트로크 수의 절반이 진행된 후에 작동 시킨다. 3극 부속품 및 3극+중성점 부속품의 경우 각 극을 차례로 접속시키기 위하여 선택 스위치 C를 스트로크 수의 1/3이 진행된 후에 작동시키고 스트로크 수의 2/3가 진행된 후 다시 선택 스위치 C를 작동시킨다.



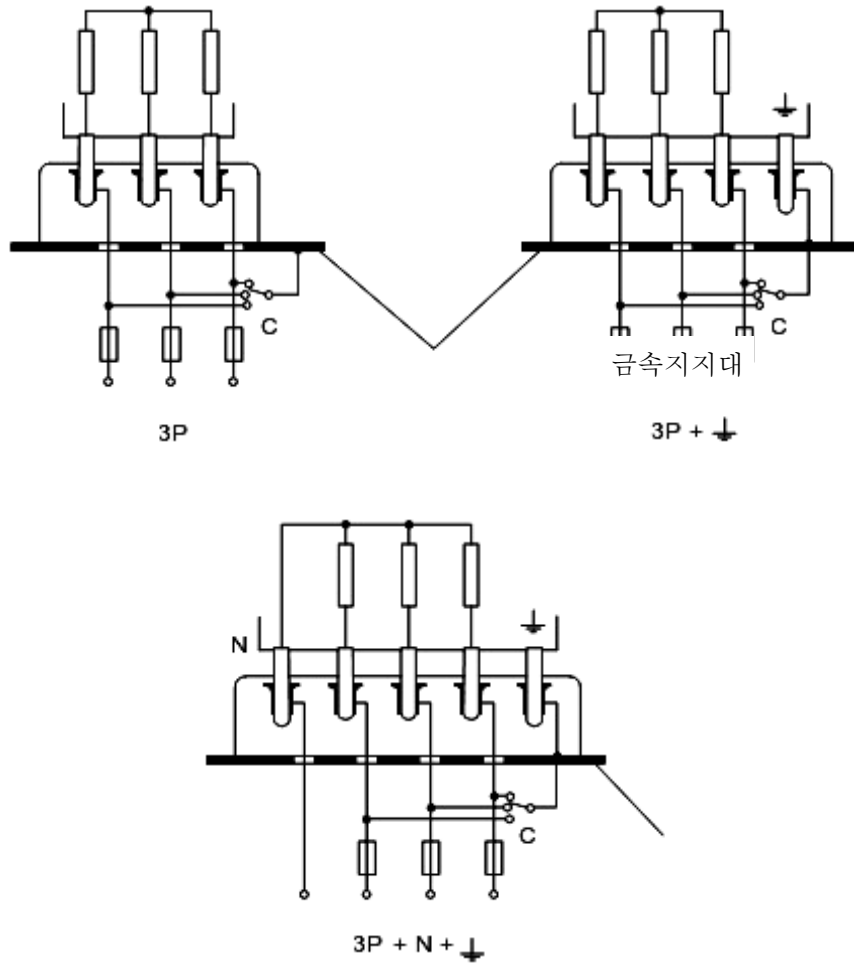


그림 10 - 차단 용량 및 일반 작동 테스트를 위한 회로도

공심 인덕터가 사용되는 경우 인덕터를 통과하는 전류의 대략 1%를 소비하는 저항을 인덕터에 병렬로 접속하는 것을 제외하고, 저항과 인덕터는 병렬로 접속하지 않는다. 철심 인덕터는 전류가 대체적으로 사인파형을 갖는 경우에 한하여 사용할 수 있다. 3극 부속품에 대한 시험의 경우에는 3심 인덕터를 사용한다.

시험 후 시료가 향후 사용에 지장을 초래하는 손상이 보이지 않아야 하고 분리된 부분이 없어야 한다.

표 10 - 1 - 금속지지대 용량

정격 전류 A	시험 전류 A	시험 전압	$\cos \theta \pm 0.05$	부하 시 사이클 횟수
13	17	1.1×최대 정격	0.8	50
16, 20	20	1.1×최대 정격	0.8	50
30, 32	40	1.1×최대 정격	0.8	50
60~70	70	1.1×최대 정격	0.8	20
80	80	1.1×최대 정격	0.8	20
125	125	1.1×최대 정격	0.8	20
250	250	1.1×최대 정격	0.8	20
80(직류)	- ^a	- ^a	-	- ^a

125(직류)	- ^a	- ^a	-	- ^a
200(직류)	- ^a	- ^a	-	- ^a
300(직류)	- ^a	- ^a	-	- ^a
400(직류)	- ^a	- ^a	-	- ^a
^a 검토 중				

23.3 “부하 시 전기 회로를 투입 및 차단하기에 적합하지 않은 것”으로 분류된 부속품은 화재나 감전 위험의 조짐을 보이지 않으면서 고장 시 회로를 단속하기에 충분한 차단 용량을 가져야 한다. 부속품이 시험 완료 후에도 기능을 유지할 필요는 없다. 이 부속품을 이후의 어떤 시험에도 사용해서는 안 된다.

부속품이 허용하는 경우, 적합 여부는 지정된 부하에서 3회까지의 투입 및 차단 작동 동안 **23.2**에 따라 결합 부속품을 시험하여 판정한다.

시험 후, 부속품은 **22.2.1 b)** 또는 **22.2.2 b)**에 지정된 부품들 사이에 전압이 인가된 **22.3**에 따른 절연 내력 시험을 준수해야 한다.

24 정상 작동

24.1 부속품은 과도한 마모 또는 기타 유해한 영향 없이 통상 사용시에 발생하는 기계적, 전기적, 열적 응력을 견디어야 한다.

적합 여부는 부속품을 새로운 상보 부속품과 함께 시험하여 판정한다.

이 시험은 **23**.에 규정된 방식 및 시험 위치에서, **23**.에 사용된 것과 같은 동일한 수단을 사용하여 실시한다.

시험은 **23**.에 명시된 접속부를 사용하고 선택 스위치 C는 해당 규정에 따라 작동된다.

시료는 최대 정격 작동 전압과 정격 전류에서 시험한다.

부속품은 표 17에서 규정 및 정의된 작동 사이클 횟수 동안 시험한다. 1사시클은 2스트로크, 즉 1회 삽입과 1회 인발로 이루어진다.

표 17에서 규정한 바와 같이 $\cos \emptyset$ 를 갖는 회로에서는 교류를 사용하여 부속품을 시험한다.

24.2 교류 및 직류 작동 모두에 대해 지정된 부속품의 경우, 각 회로에 대하여 별도로 부속품 세트를 시험하여야 한다.

24.3 시험 중에 지속적인 아크가 발생해서는 안 된다.

시험 후, 시료는 다음과 같아야 한다.

- 부속품 또는 인터록(있는 경우)이 향후 사용에 지장을 초래할 정도로 마모되지 않음.
- 떨어진 부분이 없음.
- 엔클로저 또는 격벽의 열화가 없음.
- 적절한 작동을 저해할 수 있는 플러그 접촉용 인입구의 손상이 없음.
- 전기적 또는 기계적 접속부가 느슨해지지 않음.
- 밀봉재가 누출되지 않음.
- 결합 신호 및 파일럿 접촉들 간에 연속성이 유지됨.

22.3에 따르지만 시험전압이 500 V만큼 감소하여 실시되는 절연 내력 시험을 시료는 견디어야 한다.

비고 습도 처리는 **24.3**의 절연 내력 시험 전에 반복되지 않는다.

표 17 - 정상 작동

정격 전류 A	cos Ø±0.05 ^b	동작 사이클	
		부하	무부하
2	0.8	6 000 ^a	4 000
13, 16, 20	0.6	5 000 ^a	5 000
30, 32	0.6	5 000 ^a	5 000
60~70	0.6	5 000 ^a	5 000
80	0.6	5 000 ^a	5 000
125	0.6	5 000 ^a	5 000
250	-	- ^a	10 000
80(직류)	-	-	10 000
125(직류)	-	-	10 000
200(직류)	-	-	10 000
300(직류)	-	-	10 000
400(직류)	-	-	10 000

a 인터록크가 구비되어 있는 부속품(예: 파일럿 회로) 또는 “부하 시 전기 회로를 투입 및 차단 하기에 적합하지 않은 것”으로 분류된 부속품의 경우, 부하시 작동 사이클의 횟수는 50이고, 무 부하시 작동 사이클의 횟수는 10 000이다.

b cos Ø는 지상 역률을 나타낸다.

24.4 리드 스프링 또는 통상 작동 시험 중에 자동으로 작동하지 않는 기타 장치(있는 경우)는 그 부품을 완전히 개폐하여 개별적으로 시험한다. 부품이 개폐되는 횟수는 표 17에 규정된 플러그 삽입 최대 횟수와 동일하다.

비고 작동 속도는 제조사의 권장사항에 따라 증가할 수 있다.

25. 온도 상승

25.1 부속품은 통상 사용시에 과도하게 온도가 상승하지 않도록 제작되어야 한다.

적합 여부는 새로운 상보 부속품을 갖는 부속품을 시험하여 판정한다.

부속품은 통상 사용하는 대로 부착되어야 한다.

시험 전류는 표 18에 나타낸 값의 교류 전류이다.

제조자에 의해 규정된 전용 케이블이 제공되지 않는 경우에는 전선 교환 부속품에 표 18에 규정된 것과 같은 단면적의 도체를 장착하며, 단자 나사 또는 너트는 제조자가 제품 또는 사용 설명서에 명시한 혹은 표 24에 규정된 토크의 2/3에 해당하는 토크로 조인다.

이 시험의 목적 상, 적어도 2 m 길이의 케이블이 단자에 접속되어야 한다.

전선 비교환형 부속품은 제공된 그대로 시험한다.

회로마다 3극 혹은 그 이상의 극을 갖는 부속품의 경우, 다상(multiphase) 회로에 대한 시험 중에 시험 전류가 상접촉을 통과해 흘러야 한다. 중성 접촉이 있는 경우에는 시험 전류가 중성 접촉, 그리고 가장 근접한 상의 접촉을 통과해 흐르도록 하는 별도의 시험을 수행해야 한다.

이들 시험과 동시에 2 A의 전류가 파일럿 접촉 및 무결점 데이터(신호) 접지(있을 경우)를 통과해 흘러야 한다.

표 18 - 온도 상승 시험용 구리 도체의 공칭 단면적 및 시험 전류

정격 전류 A	시험 전류 A	도체 단면적 mm ²			
		플러그, 자동차 인렛, 자동차 커넥터 mm ²	소켓-아웃렛 mm ²	플러그, 자동차 인렛, 자동차 커넥터 AWG/MCM	소켓-아웃렛 AWG/MCM
2	2	0.5	0.5	18	18
13	17	1.5	2.5	16	14
16, 20	22	2.5	4	14	12
30, 32	42	6	10	10	8
60~70	정격 전류	16	25	6	4
80	정격 전류 ^a	25	35	4	2
125	정격 전류	50	70	0	00
200	정격 전류 ^a	50	70	0000	0000
250	정격 전류 ^a	150	185	0000	350
400	정격 전류 ^a	240	300	500	600

a 듀티 사이클(duty cycle)은 고려 중이다.

시험은 열 안정화가 이루어질 때까지 지속되어야 한다.

비고 10분 이상의 간격을 두고 측정한 3개의 연속 판독값이 2 K를 초과하는 상승을 보이지 않을 경우 열 안정화가 이루어진 것으로 간주한다.

온도는 용융 입자, 변색 지시기 또는 열전쌍과 같은 수단을 사용하여 결정한다. 이들 수단은 온도 결정에 미치는 영향이 무시될 있도록 선택 및 배치한다.

단자의 온도 상승이 50 K를 초과해서는 안 된다.

25.2 부속품은 **16.5**에 제시한 바와 같이 통상 사용시에 표면 온도가 과도하게 상승하지 않도록 제작되어야 한다.

적합 여부는 중성점에 대한 시험을 제외하고 **25.1**의 시험을 반복하여 판정한다. 부속품은 정격 전류에서 시험한다.

제조자의 선택에 따라, 표면 온도 측정을 **25.1**의 온도 상승 시험 중에 실시할 수도 있다.

26. 유연성 케이블 및 접속

26.1 변형 방지

플러그 및 자동차 커넥터는 도체가 단자 혹은 종단에 접속되는 경우, 도체에 가해지는 뒤틀림 등의 변형을 완화시키고 도체의 커버가 마모되는 것을 방지하도록 설계되어야 한다.

접촉 가능한 금속부가 내부 보호 접지 단자에 접속되지 않는 한, 이들이 접촉 가능한 금속부에 전기적으로 접속되어 있을 경우 케이블이 접촉 가능한 금속부 또는 내부 금속 단자(예를 들면 케이블 앵 커리지 나사)와 접촉할 수 없는 구조이어야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 **26**.로 판정한다.

26.2 플러그와 자동차 커넥터에 대한 요구사항

26.2.1 전선 비교환형 플러그와 자동차 커넥터

전선 비교환형 플러그와 자동차 커넥터 부속품에는 부속품의 정격에 적합하고, 제조자가 규정한 것과 같은 적절한 유연성 케이블이 구비되어 있어야 한다.

전선 비교환형 플러그와 자동차 커넥터는 하나의 케이블 어셈블리로 시험해야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 26.3의 시험으로 판정한다.

26.2.2 전선 교환형 플러그와 자동차 커넥터

전선 교환형 부속품은 발생할 수도 있는 케이블의 비틀림을 방지하도록 설계된 변형 방지 장치를 구비해야 한다. 구성 부품 중 하나라도 제 위치에 있지 않은 상태로 제공되는 경우 필요 부품, 조립 방법 및 적합한 케이블의 최대 및 최소 크기를 식별하기 위한 지침서가 제공되어야 한다.

케이블 앵커리지의 설계는 앵커리지 또는 구성품이 부속품에 조립될 때 적절하게 배치되는 것이어야 한다.

케이블 앵커리지는 케이블이 날카로운 가장자리에 접촉하지 않도록 해야 하며, 케이블 앵커리지가 아닌 부속품의 엔클로저가 열려 있을 때 앵커리지, 또는 그 구성부품이 분실될 가능성이 없도록 설계되어야 한다.

케이블을 매듭으로 묶거나 끈을 사용하여 끝을 묶는 것과 같은 임시방편은 사용될 수 없다.

케이블 앵커리지 및 케이블 인렛은 접속될 가능성이 있는 다양한 유형의 유연성 케이블에 적합해야 한다.

케이블 인입구에 케이블의 손상을 방지하기 위한 슬리브(sleeve)가 구비되어 있는 경우, 이 슬리브는 절연 재료로 되어 있어야 하고 매끈하며 날카로운 부위(burr)가 없어야 한다.

입구가 종 모양의 개구부가 제공되는 경우, 끝부의 지름은 최소한 접속될 최대 단면적을 갖는 케이블 지름의 1.5배는 되어야 한다.

나선형 금속 스프링은 그것이 절연 재료로 덮여 있건, 그대로 노출되어 있건 간에 케이블 슬리브로는 허용되지 않는다.

적합 여부는 육안 검사와 26.3의 시험으로 판정한다.

26.3 유연성 케이블이 제공되는 플러그와 자동차 커넥터

유연성 케이블과 함께 제공되는 플러그와 자동차 커넥터는 토크 시험 후에 그림 11에 나타난 것과 유사한 장치에서 인장 시험을 실시한다.

단위: mm

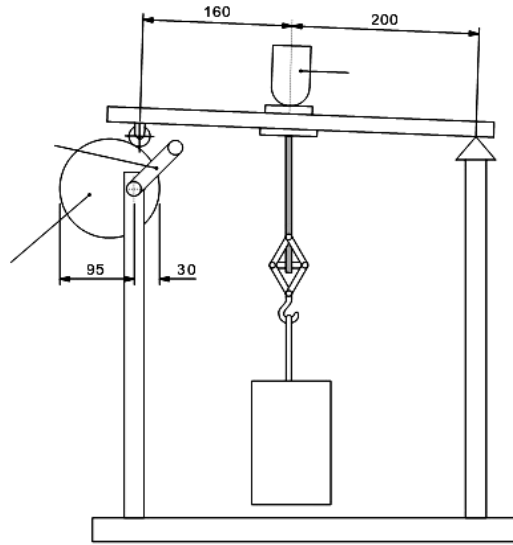


그림 11 - 케이블 앵커리지 테스트용 기구

전선 비교환형 부속품은 제공받은 그대로 시험한다.

전선 교환 형 부속품은 제조자가 권장하는 최대 및 최소 크기의 케이블을 사용하여 시험한다.

전선 교환 형 부속품의 케이블 도체를 단자에 끼우고, 도체의 위치가 쉽게 변하지 않도록 하기에 충분한 정도로만 단자 나사를 조인다.

케이블 앵커리지는 고정 나사가 28.1에 규정된 토크의 2/3에 해당하는 토크로 조여져 있는 상태에서 통상적인 방법으로 사용한다. 시료의 재 조립 후 케이블 글랜드(있는 경우)가 제 위치에 있고, 구성품 부분이 정확하게 맞아야 하며 케이블을 시료에 상당한 정도까지 밀어 넣는 것이 가능해서는 안 된다.

시료는 케이블이 시료 안으로 들어갈 때 축이 수직이 되도록 시험 장치에 고정한다.

그 다음 케이블에 표 19의 인장력을 100회 가한다. 각각의 인장력은 갑자기 잡아당기지 않으면서 1초 동안 가한다.

그 후 즉시 케이블에 1분 동안 표 19의 토크를 가한다.

표 19 - 케이블 앵커의 인장력 및 토크 시험 수치

정격 전류 A	인장력 N	토크 Nm	최대 변위 mm
13~20	160	0.6	2
30~32	200	0.7	2
60~70	240	1.2	2
80	240	1.2	2
125	240	1.5	2
200	250	2.3	2
250	500	11.0	5
300	500	11.0	5
400	500	11.0	5

시험 중에 케이블이 손상되어서는 안 된다.

시험 후, 케이블이 표 19에서 정한 값 이상으로 변위되지 않아야 한다. 전선 교환 형 부속품의 경우에는 도체의 끝이 단자 내에서 현저하게 움직여서는 안 된다. 전선 비교환형 부속품의 경우에는 전기 접속부가 파손되지 않아야 한다. 종방향 변위의 측정을 위하여 시험을 시작하기에 앞서 시료의 끝부 또는 케이블 앵커리지로부터 약 2 cm 떨어진 위치의 케이블에 표시를 한다. 전선 비교환형 부속품의 경우 시료에 명확한 끝부가 없다면 시료의 몸체에 추가 표시를 한다.

시험 후, 시료 또는 케이블 앵커리지에 대한 케이블에 있는 표시의 변위를 측정한다.

27. 기계적 강도

27.1 일반사항

부속품은 설치 및 사용 중에 가해지는 응력을 견딜 수 있을 정도로 충분한 기계적 강도를 가져야 한다.

적합 여부는 다음과 같이 27.2에서 27.9까지의 시험으로 판정한다.

- 소켓-아웃렛과 자동차 인렛에 대해서는 27.2 참조
- 전선 교환형 플러그와 자동차 커넥터에 대해서는 27.3 참조
- 전선 비교환형 플러그와 자동차 커넥터에 대해서는 27.3 및 27.4 참조
- 케이블 관리 시스템과 함께 사용하도록 만들어진 전선 교환형 케이블 어셈블리에 대해서는 27.2, 관리 시스템에 대해서는 27.2 및 27.4 참조
- 보호 등급이 IP44이거나 그 이상인 부속품용 케이블과 함께 사용하도록 만들어진 전선 비교환형 케이블 어셈블리에 대해서는 27.5 참조
- 소켓-아웃렛과 자동차 커넥터 27.6 참조
- 접촉에 절연 엔드 캡이 있는 플러스, 자동차 인렛 또는 자동차 커넥터에 대해서는 27.7 참조

27.2 또는 27.3의 시험을 시작하기 전에 탄성 또는 열 가소성 재료의 엔클로저가 있는 부속품은 그 기저부 또는 유연성 케이블과 함께 최소 16시간 이상 (-30 ± 2) °C의 온도의 챔버(chamber)에 놓아 둔다. 그런 후 이 부속품을 챔버에서 꺼내는 즉시 27.2 또는 27.3의 시험을 실시한다.

27.2 보호 등급

부속품은 통상 사용 시에 발생하는 충돌 타격이 가해진 후에도 표시된 보호 등급의 완전성을 유지하기에 충분한 강도를 가져야 한다.

a) 높이(H)에서 지름이 50.8 mm이고, 무게가 0.535 kg인 철구를 진자처럼 흔들거나 낙하시켜 표 20에 지시된 것과 같은 충돌이 일어나도록 하여 시료에 타격을 가하여야 한다. 시험 대상 시료는 견고하게 지지되어야 하며, 충돌은 볼 충격 시험기에 의해 시료에 정상적으로 가해져야 한다. 볼충격 시험기는 그림 12에 나와 있다.

이 시험에서 시료에 가해지는 타격이 마운팅 플랜지(mounting flanges) 또는 자동차 인렛의 수(male) 접촉을 때려서는 안 된다. 볼 충격 시험기는 실제 사용 시에 발생할 수 있는 타격을 가하도록, 그리고 27.2 b)에 따르도록 조정되어야 한다.

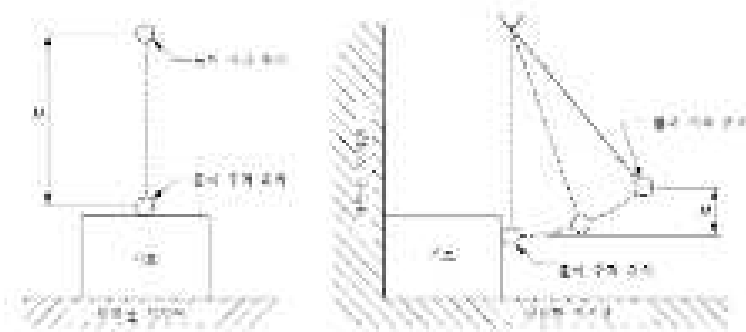


그림 12 - 볼 충격 시험

b) 볼 충격 시험기를 사용하여 각 시험 시료에 5번 타격을 가하여야 한다. 처음 4번의 타격은 부속품이 통상 사용의 경우처럼 수직판에 장착되어 있을 때 가한다. 구형 진자는 그 진자가 수직판과 평행하게 흔들리도록 부착되어야 한다. 구형 진자의 총돌면은 구형 진자가 자유롭게 매달려 있을 때 총돌면이 부속품의 측면에 살짝 닿도록 배열되어야 한다. 접촉 지점은 대체로 부속품 측면의 기하 중심 또는 그 면의 적절한 돌출부가 되어야 한다. 구형 진자를 위로 들어올린 다음 놓아서 타격을 가한다. 그 다음 부속품을 부착면에 수직인 축에 대하여 90° 회전시키고, 필요 시 부속품과 진자 총돌 면과의 관계를 보정한다. 그리고서 두 번째 타격을 가한다.

동일한 절차를 2번 연속 90° 회전시키면서 반복하여 총 4번의 타격이 가해지도록 한다. 구형 진자가 부착판으로부터 가장 먼 곳에 있는 시료의 돌출부를 때리도록 부착판의 평면과 수직인 구형 진자의 평면으로 5번째 타격을 가한다. 각 타격은 표 20에 따른 총돌 에너지를 가져야 한다.

표 20 - 볼 충격 시험을 위한 충격 에너지

정격 A	에너지 J	
	자동차 인렛	소켓-아웃렛
32 이하	1	1
32 초과 100 이하	2	2
100 초과 150 이하	3	3
150 초과 400 이하	4	4

c) 소켓-아웃렛과 자동차 인렛 시료를 각각 경질 부착판에 통상 사용하는 대로 고정하고, 케이블 인입구는 열어두고 커버 또는 외함의 고정 나사는 표 24에서 정한 토크의 2/3에 해당하는 토크로 조인다. 소켓-아웃렛의 리드는 일반적으로 달친 채로 둔다. 자동차 인렛과 함께 제공되는 캡을 설치한다.

시험 후 시료는 다음과 같아야 한다.

- 어떤 부분도 떨어지지 않았다.
- 어떤 부분도 더 이상 의도한 바에 따라 기능하거나 작동하지 않을 정도로 움직이거나, 느슨해지거나 변형되지 않았다. 그리고 시료는 다음과 같은 손상을 보여서는 안 된다. 시료는 다음과 같은 손상이 없어야 한다.
- 그림 3에 나타낸 프로브(probe)로 비절연 활선부에 접촉이 가능하게 하는 손상
- 허용 가능한 기계적 보호가 부속품의 내부 부품에 제공되지 않을 정도로 외함의 완전성을 훼손하는 손상
- 부속품이 변형방지 요구사항을 준수하지 못하게 하는 조건을 유발하는 손상
- 반대 극성의 비절연 활선부, 비절연 활선부, 그리고 접촉할 수 있는 접지된 금속 간의 연면거리와 공간거리를 최소 허용값 미만으로 감소시키는 손상
- 화재나 감전 위험성을 높일 수 있는 손상의 징후를 야기하는 손상

보호 등급이 IP 44 이상인 부속품은 20.에 규정된 관련 시험을 견디어야 한다.

열 가소성 재질의 외함이 있는 부속품은 22.4의 시험을 견디어야 한다.

비고 감전 또는 습기에 대한 보호 기능에 악영향을 미치지 않는 작은 조각, 균열 및 찌그러짐은 무시한다. 의심의 여지가 있는 경우에는 19.와 20.의 해당 시험을 실시한다.

27.3 전선 교환 형 플러그 및 자동차 커넥터

전선 교환형 플러그 및 자동차 커넥터는 제조자가 권장하는 가장 가볍고 가장 단면적이 작은 유연성 케이블의 작은 단편(약 200 mm)을 설치한다.

전선 비교환형 플러그 및 자동차 커넥터는 인도된 그대로 유연성 케이블의 작은 단편(약 200 mm)과 함께 시험한다.

케이블 관리 시스템과 함께 사용하도록 규정된 케이블 어셈블리는 27.2에 따라 시험해야 한다.

케이블의 자유단과 유연성 케이블에 부착된 추가 로프 또는 기타 유연성 수단의 자유단은 그 총 길이가 2.25 m가 되도록 하여 그림 13에 나타난 바와 같이 바닥으로부터 1 m 높이에서 벽에 고정시킨다.

케이블이 수평이 되도록 시료를 잡은 다음 콘크리트 바닥에 낙하시킨다. 매번 케이블을 45°씩 회전 시키면서 낙하를 8회 실시한다.

시험 후, 시료는 이 표준에서 규정하는 손상이 발견되어서는 안 된다.

특히 어떠한 부분도 떨어지거나 헐거워져서는 안 된다.

시료는 활선 될 가능성이 있는 부분들을 노출해서는 안 된다. 시료는 자신 의 IP 등급을 유지해야 한다.

보호 등급이 IP44 이상인 부속품은 21.에 규정된 관련 시험을 견디어야 한다.

열 가소성 재질의 외함이 있는 부속품은 22.4의 시험을 견디어야 한다.

비고 감전 또는 습기에 대한 보호 기능에 악영향을 미치지 않는 작은 조각, 균열 및 찌그러짐은 무시한다.

단위: mm

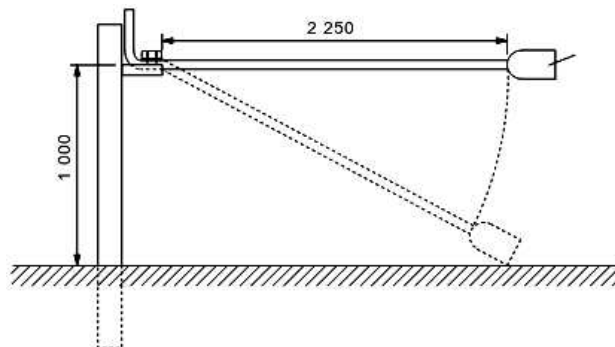


그림 13 - 플러그 및 자동차 커넥터의 기계 강도 시험을 위한 준비

27.4 전선 비교환형 부속품

전선 비교환형 부속품에는 그림 14에 나타난 것과 유사한 장치에서 굴곡 시험을 실시한다.

장치의 진동체가 그 이동범위의 가운데 있을 때, 시료로 들어가는 유연성 케이블의 축이 수직이고, 진동 축을 통해 통과하도록 진동체에 시료를 고정한다.

시험 장치의 진동체가 전체 이동 범위에 걸쳐 움직일 때, 유연성 케이블의 측면 방향 움직임이 최소 가 되도록 진동체를 배치한다.

선형 치수 단위: mm

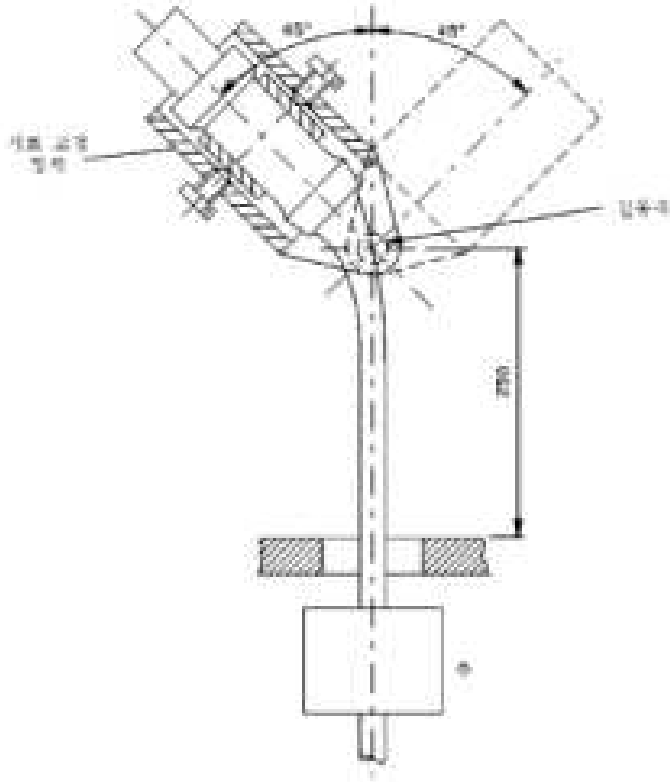


그림 14 - 굴곡 시험 장치

케이블은 다음 표 21에 나타낸 바와 같은 힘이 적용되는 중량을 갖도록 한다.

표 21 - 기계적 부하 굴곡 시험

정격 전류 A	힘 N
20 이하	20
21 이상 32 이하	25
33 이상 70 이하	50
71 이상 250 이하	75
251 이상 400 이하	100

부속품의 정격 전류에 해당하는 전류가 도체를 통과해 흐르도록 한다. 이때 도체들 사이의 전압은 정격 전압으로 한다.

회전체를 전후로 90°의 각도로(수직에 대하여 양쪽으로 45°씩) 움직인다. 1분당 60번의 굴곡 속도로 20 000번 구부린다.

시험 후, 시료는 이 표준에서 의미하는 손상이 보이지 않아야 한다.

비고 굴곡 작동은 후방이나 전방으로의 1회 움직임이다.

27.5 케이블 글랜드

나사 고정식 글랜드에는 mm 단위의 패킹 안지름보다 작은 가장 가까운 정수에 해당하는 mm 단위 의 지름을 가진 원통형 금속봉을 설치한다. 그 다음 글랜드를 적절한 스패너를 사용하여 조인다. 이때 글랜

드의 축으로부터 25 cm 지점에 표 22에서 나타낸 힘을 1분 동안 스페너에 가한다.

표 22 - 글랜드의 토크 시험 수치

시험봉의 지름 mm	힘 N	
	금속 글랜드	성형 재질의 글랜드
20 이하	30	20
20 초과 30 이하	40	30
30 초과	50	40

시험 후, 글랜드 및 시료 외함은 이 표준에서 의미하는 손상이 보이지 않아야 한다.

27.6 셔터

셔터는 통상 사용 시(예를 들어 플러그의 핀이 소켓-아웃렛 입구 구멍의 셔터에 의도치 않게 힘을 가할 때) 예상될 수 있는 기계적 힘을 견디도록 설계하여야 한다.

적합 여부는 다음 시험으로 판정한다. 이 시험은 24.에 따라 시험에 제출한 시험편에서 실시한다.

동일한 시스템의 플러그 중 1개 핀을 입구 구멍의 셔터에 75 N의 힘으로 소켓-아웃렛의 전면과 수직 한 방향에 1분 동안 적용한다.

이 핀은 활선부와 접촉되지 않아야 한다.

전압이 40 V 이상 50 V 이하인 전기 지시계가 관련 부분과의 접촉을 표시하는 데 사용된다.

시험 후, 시험편은 이 표준에서 의미하는 손상을 보이지 않아야 한다.

비고 소켓-아웃렛의 향후 사용에 악영향을 미치지 않는 표면 위의 작은 눌림자국은 무시된다.

27.7 절연 엔드 캡

절연 엔드 캡이 있는 경우 접촉 핀에 충분히 고정하여 일상적으로 사용할 때 노출될 수 있는 기계적 힘과 잦은 사용을 견뎌야 한다.

절연 엔드 캡은 26.8과 26.9의 시험을 받아야 한다.

이후 각 시험을 진행한 후 시료는 다음과 같은 손상이 없어야 한다.

- 부품이 분리되지 않아야 함.
- 시료가 더 이상 기능하지 못하거나 의도한 대로 작동하지 못할 정도로 이동, 변형되거나 느슨해진 부품이 없어야 함.
- 그림 3에 나와 있는 프로브가 절연되지 않은 도전부에 접근할 수 없어야 함.
- 반대 극성의 절연되지 않은 도전부, 절연되지 않은 도전부, 그리고 접근 가능한 비도전 금속부 또는 접지된 금속 부품 사이의 연면거리와 이격거리의 감소가 수용 가능한 최소값 이하가 되어서는 안됨.
- 화재나 감전 위험을 높일 수 있는 손상의 흔적이 있어서는 안 됨.

27.8 온도 변화 시험

접촉에 절연 엔드캡이 있는 부속품은 일상적으로 사용할 때 온도 스트레스 조건에 의해 부정적인 영향을 받아서는 안 된다.

적합 여부는 그것들의 상보적 부속품과 결합된 상태로 부속품에 이 27.8에 명시된 조건을 적용하여 판정한다. 시료를 상보적 부속품에 결합되고 다음 파라미터를 사용하여 KS C IEC 60068-2-14의 온도 변화 시험을 적용한다.

- 시험 절차		Nb
- 최저 온도	T_A	-30 °C
- 최고 온도	T_B	+100 °C
- 변화율(slew rate)		3 K/min
- 노출 시간	t_1	1시간
- 사이클 횟수		5

27.9 인장 시험

절연 엔드 캡이 있는 6개 접촉 어셈블리 세트에 인장 시험을 수행한다. 표 23에 정의된 힘을 1분 동안 가하되, 접촉의 반대 방향으로 접촉 축을 따라 가해야 한다. 인장력은 부품의 고정부에 영향을 미치지 않는 방식으로 가해야 한다.

비고 접촉 축에 대해 직각방향으로, 절연 엔드 캡 끝부분에 구멍을 내어 힘을 가할 수 있다.

표 23 - 절연 엔드 캡에 대한 인장력

접촉 지름 mm	인장력 N
3 이하	20
3 초과	40

28 나사, 통전부품 및 접속부

28.1 전기적 접속 또는 기타 접속부는 통상 사용시에 발생하는 기계적 응력을 견디어야 한다.

접촉 압력을 전달하는 나사와 부속품을 접속할 때 조작되고 그 공칭 지름이 3.5 mm 미만인 나사는 금속 너트 또는 금속 인서트(insert) 안으로 조여야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 접촉 압력을 전달하거나 부속품을 접속할 때 조작되는 나사 및 너트에 대한 다음 시험으로 판정한다.

나사 또는 너트를 다음과 같이 조였다가 푼다.

- 절연 재료로 된 나사산에 맞물리는 나사에 대해서는 10번
- 너트 및 기타 나사에 대해서는 5번

절연 재료로 된 나사산에 맞물리는 나사는 매번 완전히 분리했다가 다시 삽입한다.

이러한 나사 또는 너트의 분리와 삽입은 절연 재료로 된 나사산이 마찰로 인한 상당한 정도의 온도 상승이 발생하지 않는 속도로 실시되어야 한다.

단자 나사 및 너트를 시험할 때, 표 7의 최대 단면적을 갖는 구리 도체를 단자에 접속한다. 이때, 소켓-아웃렛 및 자동차 인렛에 대해서는 경질 (단선 또는 연선) 도체를 사용하고 플러그 및 자동차 접속기에 대해서는 유연성 도체를 사용하도록 한다.

이 시험은 적절한 드라이버나 스패너를 사용하여 실시한다. 조일 때 적용되는 최대 토크는 표 24에 표시된 토크로 한다. 예외적으로, 플런징(plunging)에 의해 얻어지는 구멍의 나사산과 결합되는 나사는 압출부의 길이가 원래 금속 두께의 80 %를 초과한다면 토크를 20 %만큼 증가시킨다.

제조자가 단자 나사에 대해 표 24에 나타난 값보다 더 큰 토크를 규정한 때에는 제조자가 규정한 토크를 시험에 적용해야 한다.

표 24 - 나사형 단자의 기계 강도 검증을 위한 조임 토크

표준값(미터)	나사산의 공칭 지름 mm	토크 Nm		
		I ^a	II ^b	III ^c
2.5	≤ 2.8	0.2	0.4	0.4
3.0	> 2.8 ≤ 3.0	0.25	0.5	0.5
—	> 3.0 ≤ 3.2	0.3	0.6	0.6
3.5	> 3.2 ≤ 3.6	0.4	0.8	0.8
4.0	> 3.6 ≤ 4.1	0.7	1.2	1.2
4.5	> 4.1 ≤ 4.7	0.8	1.8	1.8
5.0	> 4.7 ≤ 5.3	0.8	2.0	2.0
6.0	> 5.3 ≤ 6.0	1.2	2.5	3.0
8.0	> 6.0 ≤ 8.0	2.5	3.5	6.0
10.0	> 8.0 ≤ 10.0		4.0	10.0
12.0	> 10.0 ≤ 12.0			14.0
14.0	> 12.0 ≤ 15.0			19.0
16.0	> 15.0 ≤ 20.0			25.0
20.0	> 20.0 ≤ 24.0			36.0
24.0	> 24.0			50.0

a I: 조였을 때 구멍 밖으로 돌출되지 않는 머리 없는 나사, 그리고 나사의 지름보다 넓은 날을 가진 스크루드라이버로는 조일 수 없는 나사에 적용된다.
b II: 스크루드라이버로 조이는 기타 나사 및 너트에 적용된다.
c III: 스크루드라이버 이외의 수단으로 조일 수 있는 나사 및 너트에 적용된다.

고정 나사 또는 너트를 풀 때마다 이후 접속에는 새로운 도체를 사용해야 한다.

나사가 스크루드라이버로 조이기 위한 수단이 있는 육각형 머리를 가지고 있으며, II열과와 III열의 수치가 서로 다른 경우에는 먼저 III열에 규정된 토크를 육각형 머리에 가한 후에 다른 시료 세트에 대해 스크루드라이버로 II열에 규정된 토크를 가하는 2번의 시험을 실시한다. II열과 III열의 값이 같다면 오직 스크루드라이버만을 사용하여 시험을 실시한다.

고정 나사 또는 너트에 대한 시험 후, 고정 장치는 향후 사용에 악영향을 미치는 변화가 진행되어서는 안 된다.

비고 1 맨틀 단자의 경우, 규정된 공칭 지름은 슬롯형 스테드의 지름이다. 스크루드라이버 이외의 수단에 의해 너트가 조여지는 맨틀 단자와, 공칭 나사 지름이 10 mm 보다 큰 맨틀 단자에 대한 토크 값은 고려 중이다. 부속품을 접속할 때 조작되는 나사 또는 너트는 단자 나사 또는 너트, 조립 나사, 커버를 고정하기 위한 나사 등이 포함된다. 그러나 나사형 도관을 위한 접속부와 소켓-아웃렛 또는 자동차 인렛을 부착 표면에 고정하기 위한 나사는 포함되지 않는다.

시험용 스크루드라이버의 날 형태는 시험되는 나사의 머리에 적합한 것이어야 한다.

나사 및 너트를 갑작스럽게 조여서는 안 된다.

비고 2 커버의 손상은 무시한다. 나사에 의한 접속부는 24.과 27.의 시험에 의해 부분적으로 판정한다.

28.2 부속품을 접속할 때 사용되며 절연 재료로 된 나사산과 맞물리는 나사는 최소한 공칭 나사 단자의 1/3에 3 mm를 더한 값과 8 mm 중 더 짧은 값에 해당하는 길이 이상이어야 한다.

나사는 나사산이 있는 구멍에 올바르게 유도되도록 보장되어야 한다. 적합 여부는 육안 검사, 측정 및 직접 손으로 시험하여 판정한다.

올바른 유도에 관한 요구사항은, 예를 들면 고정되어야 하는 팬(pan)으로 나사를 유도하거나 나사산 구멍에 흠을 마련하여, 또는 유도 나사산이 제거된 나사를 사용하는 등에 의해, 나사가 경사지게 삽입되는 것이 방지된다면 충족된다.

28.3 전기적 접속부는 금속부가 절연 재료의 수축(shrinkage) 또는 항복(yielding)을 보상하기에 충분한 탄력성을 가지고 있지 않는 한, 세라믹이나 순수 운모 또는 적합한 특성을 지닌 다른 재료 이외의 절연 재료를 통해 접촉 압력이 전달되지 않도록 설계되어야 한다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

비고 재료의 적절성은 치수 안정성으로 고려한다.

28.4 전기적 접속부는 물론 기계적 접속부로서 사용되는 나사 및 리벳은 느슨해지지 않도록 잠겨있어야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 직접 손으로 시험하여 판정한다.

스프링 와셔를 사용하여 만족스러운 잠김 기능을 제공할 수 있다.

리벳의 경우에는 원형이 아닌 샹크(shank) 또는 적절한 노치(notch)로도 충분할 수도 있다.

가열시 연화되는 밀봉재는 통상 사용시 비틀림이 가해지지 않는 나사 접속부에 대해서만 만족스러운 잠김을 제공한다.

28.5 단자 이외의 통전 부품은 다음 재료로 만들어져야 한다.

- 구리
- 최소 50 %의 구리를 함유한 합금
- 구리보다 내부식성이 낮지 않으며 기계적 특성이 부적합하지 않은 기타 금속

적합 여부는 육안 검사 및 필요 시 화학 분석으로 판정한다.

단자에 대한 요구사항은 **13.**을 참조한다.

28.6 통상 사용 시에 미끄럼 작동이 가해지는 접촉은 내부식성을 가진 금속으로 만든 것이어야 한다. 접촉 튜브의 탄력성을 보장하는 스프링은 내부식성을 가진 금속으로 만들어지거나 부식에 대하여 충분히 보호되는 것이어야 한다.

적합 여부는 육안 검사 및 필요 시 화학 분석으로 판정한다.

비고 내부식성 또는 부식에 대한 보호 적절성을 결정하기 위한 시험은 고려 중이다.

29 연면거리, 공간거리 및 간격

29.1 밀봉재 내의 연면거리, 공간거리 및 간격

- 상이한 극성을 가진 활선부 간
- 활선부와 다음 부품 간
 - 접촉할 수 있는 금속부
 - 접지 접촉, 고정 나사, 그와 유사한 장치
 - 플러그의 결합면에 있고 접지 접촉으로부터 절연되어 있는 나사 이외의 외부 조립 나사
 - 절연 재료로 채워져 있지 않은 전선관 또는 외장 케이블용 고정구를 포함하는 금속 외함
 - 소켓-아웃렛의 기저부가 부착된 표면
 - 소켓-아웃렛 기저부의 도체 홈 바닥
- 다음 부분의 밀봉재(고체 절연물)
 - 최소 2.5 mm의 밀봉재로 덮여 있는 활선부와 소켓-아웃렛의 기저부가 부착된 표면 사이
 - 최소 2 mm의 밀봉재로 덮여 있는 활선부와 소켓-아웃렛 기저부의 도체 홈 바닥 사이

위에 언급된 연면거리와 공간거리, 간격은 **29.1**에 따라 KS C IEC 60664-1과 KS C IEC 60664-3에 부합되게 평가되어야 한다. 이 항의 목적상 제어 파일럿 및 신호 회로는 “접촉할 수 있는 금속부”로 취급하여야 한다.

전선 교환 형 부속품의 경우에는 표 7에 규정된 최대 단면적을 가진 도체가 구비된 시료와 도체가 구비되어 있지 않은 시료를 사용하여 적합 여부를 판정한다. 전선 비교환형 부속품의 경우에는 시료가 인도된 상태 그대로 적합 여부를 판정한다.

소켓-아웃렛과 자동차 커넥터는 플러그와 결합 및 미결합 상태에서 적합 여부를 판정한다.

비고 폭이 1 mm 미만인 공극은 총 공간거리의 계산에서 무시한다.

소켓-아웃렛의 기저부가 부착된 표면에는 소켓-아웃렛이 설치될 때 기저부와 접촉하는 모든 표면이 포함된다. 기저부의 후면에 금속판이 구비되어 있는 경우 이 판을 부착 표면으로 간주하지 않는다.

29.2 밀봉재는 그것이 들어 있는 구멍의 가장자리 위로 돌출되어서는 안 된다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

29.3 부속품은 KS C IEC 60664-1을 따라 오염 등급 3에 적합하게 설계되어야 한다.

29.4 적합한 엔클로저로 보호가 가능한 경우 부속품 내부는 더 낮은 오염 등급을 고려할 수 있다. 다른 오염 등급이 요구되는 경우 연면거리와 이격거리는 KS C IEC 60664-1을 준수해야 한다. 비표 트래킹 지수(CTI) 값은 KS C IEC 60112에 따라 평가한다.

29.5 KS C IEC 60664-1과 KS C IEC 60664-3에 따라 평가를 수행할 때는 a)에서 h)의 지침을 적용하여야 한다.

- a) 모든 부속품은 과전압 범주 II로 간주해야 한다.
- b) 최소한 한쪽 측면에 대하여 중단되지 않은 커버를 제공하며, 어떤 코팅으로 덮여 있는 인접 도체 재료와 도체 재료의 다른 측면까지의 전체 거리 사이에 있는 인쇄 배선기판은 오염 등급 2로 간주하여도 된다.
- c) 적어도 0.8 mm 두께의 실리콘 고무를 도포한 경우 또는 에폭시 등의 적절한 충전 재료를 사용하여 무기포 충전한 일군의 인쇄 배선기판들의 경우에는 특정 인쇄 배선기판 위치에서 오염도 1을 달성될 수 있다.
- d) 공간거리는 KS C IEC 60664-1의 6.의 시험과 측정에 따라서만 평가할 수 있다.
- e) 공간거리와 연면거리는 KS C IEC 60664-1의 5.의 요구사항과 치수 결정 규칙, 하위 항 5.1 공간거리의 치수 결정과 5.2 연면거리의 치수 결정에 따라 평가하여야 한다.
- f) 절연 특성을 개선하기 위하여 사용한 경질 인쇄 기판 조립품에 적용된 영구 보호 코팅은 KS C IEC 60664-3에 따라 평가하여야 한다.
- g) 공간거리의 결정에 사용되는 상-접지 간 정격 시스템 전압은 절연 변압기의 전원 측 모든 지점에 대하여 또는 절연 변압기가 제공되지 않는 경우에는 전 제품에 대하여 (장비의 공간거리를 결정하기 위한 표에서) 차상위 값으로 올림된 장비 정격 전원 전압이어야 한다. 2차 회로의 평가에 사용된 시스템 전압은 정격 임펄스 내전압 피크(peak) 및 공간거리에 대한 표에서 계속된 보간으로 보간 될 수 있다.
- h) 공간거리와 연면거리의 치수 결정은 KS C IEC 60664-1의 6.2 연면거리와 공간거리의 측정에 따라야 한다.

30 내열성, 내화성 및 내트래킹

30.1 부속품은 내열성이 충분해야 한다.

적합 여부는 30.2 및 30.3의 시험을 통해 판정한다.

30.2 시료를 (110±5) °C 온도의 향온기에 1시간 동안 넣어 둔다.

시료가 향후 사용에 지장을 초래하는 변화가 발생해서는 안 되며, 활선부가 노출될 정도로 밀봉재가 흘러내려서는 안 된다.

표기는 여전히 쉽게 읽을 수 있어야 한다.

비고 밀봉재의 사소한 변위는 무시한다.

30.3 절연 재료로 된 부분은 KS C IEC 60695-10-2에 따라 볼 압력 시험(ball pressure test)을 실시한다. 이 시험은 다음 온도의 향온기에서 실시한다.

- 전선 교환형 부속품의 활선부를 지지하는 부품에 대해서는 (125±5) °C
- 기타 부품에 대해서는 (80±3) °C

변형을 보인 재료는 지름이 2 mm를 초과해서는 안 된다.

비고 탄성 재료에 대한 시험이 고려 중이다.

세라믹 재료로 된 부품에 대해서는 이 시험을 실시하지 않는다.

30.4 절연 재료로 된 외부 부품과 부속품의 활선부를 지지하는 절연부는 비정상적인 열과 화재에 대한 내성을 지녀야 한다.

30.5 외부 도체는 통전부를 유지하는 것으로 볼 수 없다.

절연 재료가 통전 부품과 접지 회로 부품이 제 위치에 있도록 유지하는 데 필요한 것인지 아닌지를 결정하는 것이 확실하지 않은 경우에, 부속품은 의문이 가는 절연 재료가 제거된 상태로 제자리에 위치시키고 도체 없이 확인한다.

적합 여부는 다음의 조건을 갖는 KS C IEC 60695-2-11에 명시된 글로와이어(glow-wire) 시험으로 판정한다.

글로와이어 끝부분(tip)의 온도는 다음과 같아야 한다.

- 통전 부품 또는 접지 회로의 부품들을 제 위치에 유지하는 데 필요치 않는 절연 재료로 만들어진 부분에 대해서는 (650±10) °C(비록 이 부분들이 통전부 또는 접지 회로 부분과 접촉하고 있다 하더라도)

비고 글랜드와 밀봉재는 시험하지 않는다.

- 통전 부품 및 접지 회로의 부품들이 제 위치에 유지하는 데 필요한 절연 재료로 만들어진 부분들 대해서는 (850±15) °C

글로와이어의 끝부분은 다음 위치에 접속한다.

- 각 재질의 한 외부 부품 중간(글랜드와 밀봉재는 제외)
- 각 재질의 절연 도전부품 중간

글로와이어의 끝부분은 가능하면 부속품의 모서리로부터 9 mm 이상 떨어진 평평한 표면에 적용하여야 하며 흠, 녹아웃, 좁은 흠 또는 날카로운 가장자리 끝을 적용해서는 안 된다.

시험은 하나의 시험편에서 실시한다. 시험 결과에 대하여 의심의 여지가 있는 경우에는 2개의 추가 시험편에 대해 시험을 반복한다.

다음과 같은 경우에는 부속품이 글로와이어 시험을 통과한 것으로 간주한다.

- 가시적인 불꽃이 없으며 글로가 지속되지 않을 경우, 또는
- 시료 또는 그 주변의 불꽃 또는 글로가 글로와이어를 제거한 후 30초 이내에 스스로 꺼지고 주변 부품이 완전히 연소되지 않는 경우. 티슈용지에 불이 붙으면 안 된다.

30.6 도전부를 지지하는 절연부는 내트래킹성을 가진 재료로 되어 있어야 한다.

세라믹 이외의 재료에 대해, 적합 여부는 다음의 파라미터를 갖는 KS C IEC 60112에 따른 시험으로 판정한다.

- PTI(트래킹지수) 시험
- 용액 a
- 인가 전압 175 V

총 50회 떨어뜨리기 전에 전극 사이에 섬락이나 절연파괴가 발생해서는 안 된다.

31 부식과 방청성

엔클로저를 포함하여 철이 함유된 부품은 적절한 방청 처리가 되어야 한다.
부식이 전기 부품에서 문제가 될 수 있는 경우에는 IP 67 부속품을 권장한다.

특수 조건 및 이러한 조건에 대한 조항이 있는 경우, 제조자는 내부식성에 유의하여 제품에 대한 특별한 고려가 있어야 한다.

적합 여부는 다음 시험으로 판정한다.

시험하고자 하는 부품을 에틸 아세톤, 아세톤, 메틸에틸케톤 또는 이와 동등한 그리스 제거제에 10분 동안 담가두어 그리스를 모두 제거한다. 그 다음 그 부품을 (20±5) °C 온도의 10 % 염화암모늄 용액에 10분 동안 담가둔다.

건조하지는 않고 물방울을 모두 털어낸 후 온도는 (20±5) °C이고 습기로 포함된 공기가 들어있는 상자에 10분 동안 놓아 둔다.

이 부품을 (100±5) °C 온도의 항온기에서 10분 동안 건조시킨 후, 그 표면에 녹 징후가 보어서는 안 된다.

날카로운 가장자리의 녹 흔적과 문질러서 제거될 수 있는 노란색 막은 무시된다.

작은 나선형 스프링 및 그 유사물의 경우, 그리고 마찰에 노출된 접근할 수 없는 부분의 경우에는 그리스 층으로 녹에 대한 충분한 보호가 제공될 수도 있다. 그러한 부품에 대해서는 오직 그리스 막의 효과성에 의심의 여지가 있는 경우에 한하여 시험을 실시하여야 하며, 이때에는 그리스를 제거하지 않고 시험을 실시하도록 한다.

32 조건부 단락 내전류 시험

32.1 일반사항

소켓-아웃렛과 짝이 되는 플러그는 다음에 열거된 시험을 실시해야 한다.

32.2 정격 및 시험 조건

시험은 통상 사용하는 대로 부착하고 31.3의 지시사항에 따라 접속된 새로운 소켓-아웃렛 및 짝이 되는 플러그에 적용한다.

동일한 정격 전류 및 동일한 구성의 경우에는 여러 극의 수가 형식을 대표하는 것으로 간주한다. 적합 여부는 이 표준을 준수하는 신제품의 상보 소켓-아웃렛 및 짝이 되는 플러그와 함께 각각의 소켓-아웃렛 및 짝이 되는 플러그를 시험하여 판정한다.

단락 보호 장치는 KS C IEC 60269-1과 KS C IEC 60269-2의 요구사항을 충족하는 일반용 “gG”형 퓨즈이어야 하며, 이 퓨즈는 소켓-아웃렛 및 짝이 되는 플러그의 정격과 동일한 정격을 가져야 한다.

시험되는 소켓-아웃렛 및 짝이 되는 플러그의 정격 전류와 동일한 정격 전류를 갖는 퓨즈가 존재하지 않는 경우에는 그 다음으로 높은 정격 값을 갖는 퓨즈를 사용해야 한다.

퓨즈 기술 데이터는 그 차단 값과 함께 시험 성적서에 기재해야 한다.

퓨즈(F1)는 전원과 시험되는 소켓-아웃렛 및 짝이 되는 플러그 사이에 설치해야 한다.

10 kA 또는 제조자가 규정한 10 kA보다 높은 값의 최소 고유 단락 내전류는 접속된 위치에서 소켓아웃

렛 및 그와 짝을 이루는 플러그와 상보 부속품에 인가하여야 한다.

비고 더 높은 단락 시험 전류는 250 A 혹은 그 이상의 정격을 갖는 부속품에 대해 고려 중이다.

시험 전압은 시험되는 소켓-아웃렛 및 짝을 이루는 플러그의 정격 작동 전압과 같아야 한다.

이 시험에 대해서는 어떠한 역률값 또는 시정수가 규정되지 않는다.

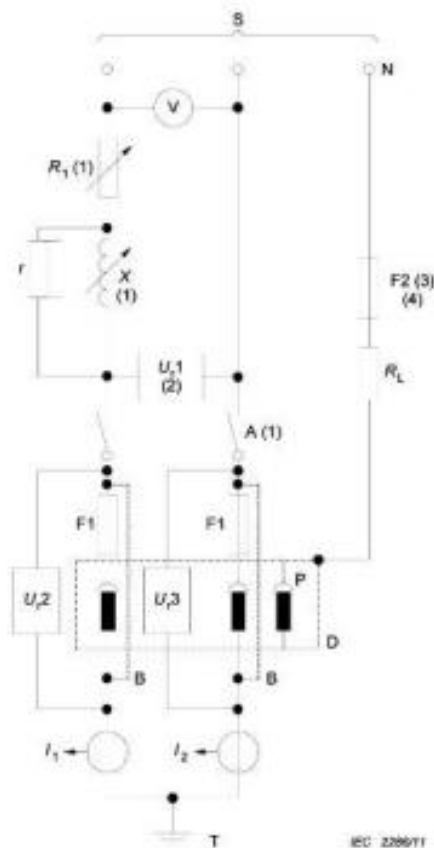
시험 중에는 다음의 공차를 적용한다.

- 전류: 90 %~110 %
- 전압: 100 %~105 %
- 주파수: 95 %~105 %

32.3 시험 회로

- a) 시험에 사용할 회로도를 그림 15, 그림 16, 그림 17에 나타내었다.
 - 단상 교류 또는 직류에서의 2극 부속품(그림 15)
 - 3상 교류에서의 3극 부속품(그림 16)
 - 3상 4선 교류에서의 4극 부속품(그림 17)
- b) 전원 S는 저항 R_1 , 리액터 X 및 시험 대상 부속품 D가 포함되어 있는 회로에 전원을 공급한다. 모든 경우에 전원은 제조자가 지정한 특성을 검증할 수 있을 정도로 충분한 전력을 가져야 한다.
- c) 각 시험 회로(그림 15, 그림 16, 그림 17)에서 저항과 리액터는 전원 S와 피시험 장비 D 사이에 삽입한다. 폐쇄 장치 A와 전류 감지 장치(I_1, I_2, I_3)의 위치는 다를 수 있다. 시험 회로의 오직 한 점만을 접지하여야 한다. 이 점은 시험 회로의 단락 연결점, 전원의 중성점, 기타 편리한 접촉, 어느 것이든 될 수 있다.
- d) 접지 접촉과 파일럿 접촉, 외함 또는 차폐물을 포함하여 사용 중에 통상 접지되어 있는 부속품의 모든 부분들은 접지로부터 절연되어야 하고 그림 15, 그림 16, 그림 17에 나타낸 바와 같이 접속되어야 한다. 이 접속부는 지름이 0.8 mm이고 길이가 최소 50 mm인 동선으로 구성된 퓨즈 소자 F2 또는 고장 전류의 감지를 위한 30/35 A의 퓨즈 소자로 이루어져야 한다.

시험 대상 부속품의 접속부는 표 7에서 정한 것과 같은 단면적과 양쪽으로 1 m를 초과하지 않으면서 가능한 한 짧은 길이를 가진 동선으로 만든 것이어야 한다.

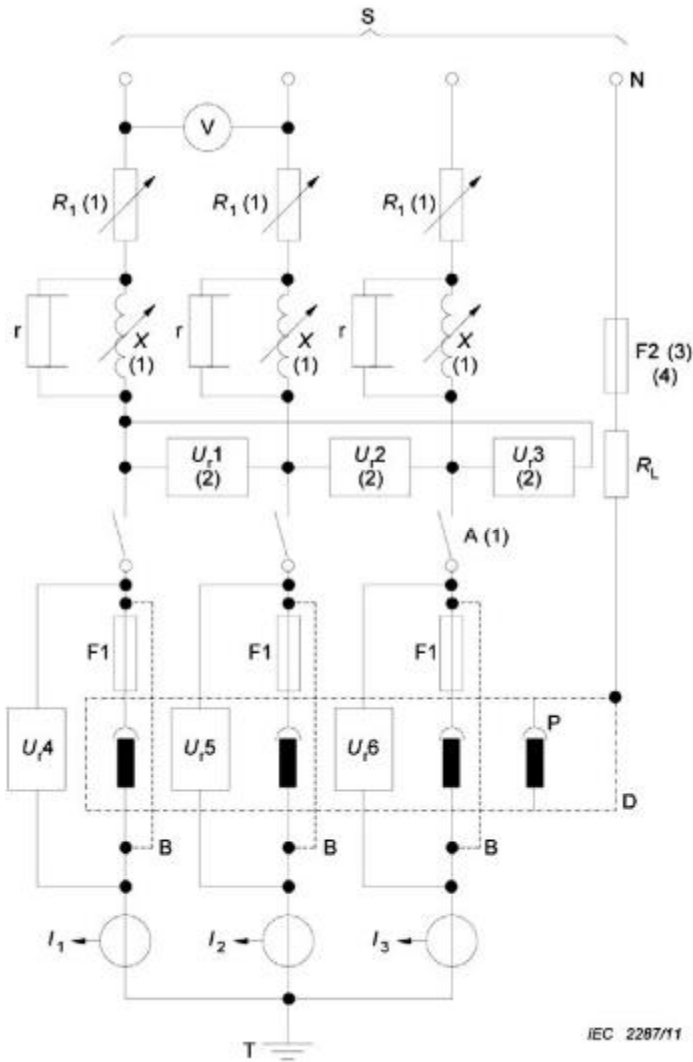


S	전원
U_{f1}, U_{f2}, U_{f3}	전압 센서
V	전압 측정 장치
A	폐쇄 장치
R_1	가변 저항
N	전원의 중성점 (또는 인공 중성점)
F2	용융 요소
X	가변 리액터
R_L	고장 전류 제한 저항
D	피시험 장비 (연결 케이블 포함)
F1	퓨즈
B	보정용 임시 접속부
I_1, I_2	전류센서
T	접지 — 유일한 접비 지점 (부하측 또는 전원측).
R	분류기저항
P	파일럿 접속

비고 1 가변 부하 X 와 R_1 은 폐쇄 장치 A 가 저전압 측에 위치하고 있을 때, 전원 회로의 고전압 측에 위치하여도 되고, 저전압 측에 위치하여도 된다. 폐쇄 장치 A 는 저전압 측에 위치한다.

비고 2 다른 방법으로 U_1, U_2, U_3 은 상과 중성 사이에 접속되어도 무방하다.

그림 15 - 단상 교류 또는 직류에 대한 2극 장치의 단락 내력 검증을 위한 시험 회로도

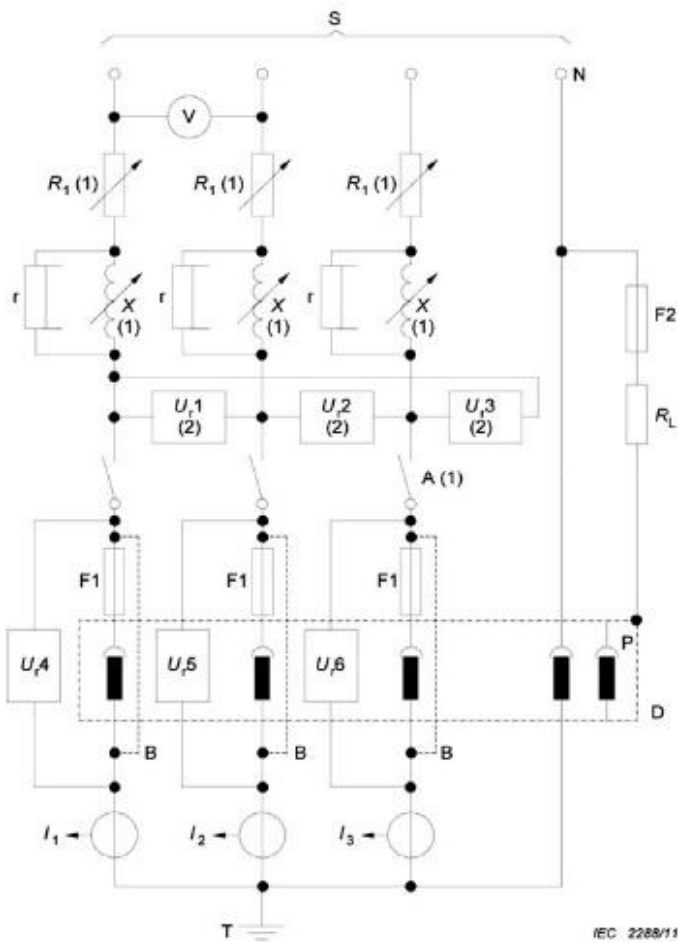


- S 전원
- U_1, U_2, U_3 전압 센서
- U_4, U_5, U_6 전압 측정 장치
- V 전압 측정 장치
- A 폐쇄 장치
- R_1 가변 저항
- N 전원의 중성점
(또는 인공 중성점)
- F2 용융 소자
- X 가변 리액터
- R_L 고장 전류 제한 저항
- D 피시험 장비
(연결 케이블 포함)
- F1 퓨즈
- B 교정용 임시 접속부
- I_1, I_2, I_3 전류 센서
- T 접지 — 유일한 접지 지점
(부하측 또는 전원측)
- r 분류기 저항
- P 파일럿 접촉

비고 1 가변 부하 X 와 r 는 폐쇄 장치 A가 저전압 측에 위치하고 있을 때, 전원 회로의 고전압 측에 위치하여도 되고, 저전압 측에 위치하여도 된다. 폐쇄 장치 A는 저전압 측에 위치한다.

비고 2 다른 방법으로 U_1, U_2, U_3 은 상과 중성 사이에 접속되어도 무방하다.

그림 16 - 3극 장치의 단락 내력 검증을 위한 시험 회로도



- S 전원
- $U_1, U_2, U_3,$ 전압 센서
- U_4, U_5, U_6
- V 전압 측정 장치
- R_1 가변 저항
- N 전원의 중성점 (또는 인공 중성점)
- F2 용융 소자
- X 가변 리액터
- R_L 고장 전류 제한 저항
- D 피시험 장비 (연결 케이블 포함)
- F1 퓨즈
- B 교정용 임시 접속부
- I_1, I_2, I_3 전류 센서
- T 접지 — 유일한 접지점 (부하측 또는 전원측)
- r 분류기 저항
- P 파일릿 접속

비고 1 가변 부하 X 와 r 은 폐쇄 장치 A가 저전압 측에 위치하고 있을 때, 전원 회로의 고전압 측에 위치하여도 되고, 저전압 측에 위치하여도 된다. 폐쇄 장치 A는 저전압 측에 위치한다.

비고 2 다른 방법으로 U_1, U_2, U_3 은 상과 중성 사이에 접속되어도 무방하다.

그림 17 - 4극 장치의 단락 전류 내력 검증을 위한 시험 회로도

32.4 교정

시험 회로의 교정은 무시할 정도로 작은 임피던스를 가진 임시 접속부 B를 시험 대상 부속품에 접속 하기 위해 제공된 단자에 적절하고 가능한 한 가장 가깝게 위치시켜 수행한다.

32.5 시험 절차

임시 접속부 B를 시험 대상 부속품으로 교체한다. 최소한 시험 대상 부속품의 조건부 단락 전류 내 전류 에 해당하는 고유 전류 값에서 시험 회로를 닫는다.

32.6 피시험 장비의 거동

시험 중에 부속품이 조작자를 위협에 빠뜨리거나 인접한 장비를 손상시켜서는 안 된다. 극 사이에서 아 크나 섬락이 발생하면 안 되며 노출된 도전부(F2)의 고장 감지 회로 퓨즈가 녹아서도 안 된다.

32.7 합격 조건

합격 조건은 다음과 같다.

- 부속품이 기계적으로 작동 가능한 상태를 유지해야 한다.
- 통상적인 작동 수단에 의한 개방 작동을 방지하기 위한 접촉 납땜은 용인되지 않는다.
- 시험 직후 부속품이 22.2 a) 또는 22.2 b)에 나타난 것과 같은 부품들 간에 인가된 전압에 대하여 22.3에 따른 절연 시험을 충족시켜야 한다.

33. 전자기 적합성

33.1 내성

통상 사용시 이 표준의 적용범위에 속하는 부속품의 작동은 전자기 교란의 영향을 받지 않는다.

33.2 방출

이 표준의 적용범위에 속하는 부속품은 연속 사용을 위하여 만들어진 것이다. 통상 사용 시 이 부속품은 전자기 교란을 발생시키지 않는다.

34. 자동차에 의한 파손

34.1 플러그 또는 자동차 커넥터는 부속품이 대지에 그대로 놓이는 것을 방지하는 케이블 관리시스템이 없는 한, 자동차에 깔리는 경우에 발생하는 손상에 충분한 내성을 지니고 있어야 한다.

적합 여부는 33.2와 33.3에 명시된 시험으로 판정한다.

34.2 제조자가 권장하는 유형의 최소 크기 케이블이 배선된 부속품은 임의의 통상적인 안정 위치에서 콘 크리트 바닥에 놓아야 한다. 하중 인가에 적합하며 철재 림(rim)이 장착되고 (2.2 ± 0.1) bar까지 바람을 뺀, 전형적인 자동차 타이어 P225/75R15 또는 이에 상응하는 타이어로 $(5\ 000 \pm 250)$ N의 압 착력이 가 해져야 한다. 바퀴가 (8 ± 2) km/h의 속도로 자동차 커넥터 또는 플러그 위를 굴러가도록 한다. 각 시료 에 대하여 다른 방향에서 힘을 가하기 전에 부속품을 자연스러운 안정 위치에 놓아야 한다. 시험 대상 부속품은 힘이 적용되는 동안 크게 움직이지 못하도록 고정시키거나 고정된 위치에 잡아두어야 한다. 어 떠한 경우에도 돌출 핀에 힘이 가해져서는 안 된다.

다음과 같은 정도의 심한 균열, 파손 또는 변형이 있어서는 안 된다.

- 노출된 배선 단자를 제외한 활선부 또는 내부 배선이 그림 3에 나타난 표준 테스트 핑거로 접근 할 수 있게 됨(10.1 참조).
- 외함의 완전성이 파괴되어 부속품의 내부 부분에 허용 가능한 기계적 또는 환경적 보호(등급)가 불가 능하게 되거나 부속품의 분극이 파괴됨.

- 부속품의 작동, 기능 또는 설치에 대한 간섭이 발생함.
- 부속품이 유연성 케이블에 대하여 충분한 변형방지를 제공하지 못함.
- 반대 극성의 활선부, 활선부, 그리고 접촉 가능한 비활선 또는 접지된 금속 간의 연면거리 및 공간거리가 **29.1**의값 미만으로 감소함.
- 화재 또는 감전 발생 위험을 증가시킬 수 있는 다른 손상의 징후가 발생함.
- 부속품이 **22.3**에 따라 반복된 절연 시험을 통과하지 못함.

34.3 **34.2**에 명시된 절차는 하중에 적합하고 정격 압력까지 바람을 뺀 일반적인 자동차 타이어를 사용하여 (11 000±550) N의 압착력을 가하면서 추가 시료에 대해 반복해야 한다.

34.4 **34.3**의 시험의 결과, 부속품은 **34.1**을 준수하지 못하거나 부속품이 사용할 수 없을 정도로 손상 또는 파손되는 경우에는 사용을 금지하여야 한다.

부속서 A (참고)

전기자동차 충전 모드와 접속 유형

A.1 개요

다음 텍스트는 KC 61851-1, 6.2와 6.3에서 발췌한 것으로 참조를 위해 포함시킨 것이다.

A.2 전기자동차 충전 모드

다음과 같은 네 가지 충전 모드가 가능하다.

모든 충전 모드에는 과전류보호장치와 함께 KS C IEC 61008-1, KS C IEC 61009-1, 또는 IEC/TR 60755에 정의된 A형과 적어도 동등한 특성을 지닌 누전차단기가 필요하다.

비고 1 일부 자동차 전기 토폴로지에는 자동차의 추가 보호가 필요할 수도 있다.

모드 1 충전 : 전원측에서 16 A를 초과하지 않으며 단상 교류 250 V 또는 3상 교류 480 V을 초과하지 않는 표준 소켓-아웃렛을 활용해, 그리고 전원선과 보호 접지선을 사용하여 교류 주전원에 전기 자동차를 연결

비고 2 다음의 나라에서는 모드 1 충전을 국가 기술기준으로 금지하고 있다 : 미국

비고 3 기존 교류 공급망에 연결하기 위해 추가적인 보호를 제공하고자 할때는 케이블 어셈블리 내 감전 방지 장치(RCD)를 사용할 수 있다.

비고 4 다음의 나라에서는 모드 1 자동차를 기존의 가정용 설비에 연결할 때 AC형 RCD를 사용할 수도 있다 : 일본, 스웨덴

모드 2 충전 : 표준 단상 또는 3상 소켓-아웃렛을 사용하여 그리고 제어감시 기능과 함께 전기 자동차와 플러그 간 또는 케이블 일체형 제어 박스의 일부로서 감전 방지 장치를 갖는 전원선과 보호 접지선을 사용하여 32 A를 초과하지 않으며 교류 250 V 단상 또는 3상 교류 480 V을 초과하지 않는 교류 주전원에 전기자동차를 연결, 케이블 내장형 제어함은 플러그나 전원공급장치의 0,3 m 이내에 또는 플러그 내에 위치해야 한다.

비고 5 다음의 나라에서는 광범위한 주파수에서 누설 전류를 측정하고 그 주파수에 근거하여 사전정의된 누설 전류 레벨에서 트립하는 장치를 요구한다 : 미국

비고 6 다음의 나라에서는 국가 기술기준에 따라 교류 20 A, 125 V 보다 큰 교류 전원공급망에 코드와

플러그를 접속하기 위한 추가 요구사항이 필요하다 : 미국

비고 7 모드 2에 대해서는 IEC 61540과 IEC 62335에서 정의한 휴대용 감전 방지 장치를 적용한다.

모드 3 충전 : 교류 주전원에 영구적으로 연결된 전원공급장치에서 제어 감시 기능이 제어 장치까지 확장된 전용 전원공급장치를 사용하여 교류 주전원에 전기 자동차를 연결

모드 4 충전 : 제어 감시 기능이 교류 전원에 영구적으로 연결된 장치까지 확장된 오프보드 충전기를 사용하여 교류 주전원에 전기 자동차를 연결

A.3 케이블과 플러그를 사용한 전기 자동차 연결 형식(A, B, C형)

케이블을 사용한 전기 자동차 연결은 다음 3가지 방법 중 한 개 이상의 방법으로 수행해야 한다.

A.3.1 A형 접속

전기 자동차에 영구적으로 부착된 전원 케이블과 플러그를 사용하여 교류 주전원에 전기 자동차를 연결

A.3.2 B형 접속

자동차 커넥터와 교류 전원장치와 함께 분리할 수 있는 케이블 어셈블리를 사용하여 교류 주전원에 전기 자동차를 연결

B1형은 벽면부착형 소켓에 연결한 것에 해당한다.

B2형은 특정 충전설비에 해당한다.

A.3.3 C형 접속

전원 장치에 영구적으로 부착된 전원 케이블과 자동차 커넥터를 사용하여 교류 주전원에 전기 자동차를 연결. "C형" 연결만이 모드 4 충전에 사용된다.

비고 8 케이블과 플러그 대신에 특정한 기계적 연결 장치를 사용할 수 있다.

이 부속서에 관한 정의는 KC 61851-1을, 추가 세부사항에 대해서는 6.3.1 및 그림 1, 2, 3을 참조한다.

참고문헌

- [1] KS C IEC 60050-441, 국제 전기 용어 —제441장: 배전반, 제어반 및 퓨즈
- [2] KS C IEC 60068-2-75, 환경 시험 —제2부: 시험 —시험 Eh: 타격 시험
- [3] KS C IEC 60245-6, 정격전압 450/750 V 이하 고무 절연 케이블 —제6부: 아크 용접용 케이블
- [4] KS C IEC 60309-1, 산업용 플러그, 콘센트 및 커플러 —제1부: 일반 요구사항
- [5] IEC/TR 60755, General requirements for residual current operated protective devices
- [6] KS C IEC 60884-1, 가정용 및 이와 유사한 용도의 플러그 및 콘센트 —제1부: 일반 요구사항
- [7] KS C IEC 60947-1, 저전압 개폐장치 및 제어장치 —제1부: 일반 규정
- [8] IEC 60999-1, Connecting devices — Electrical copper conductors — Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units — Part 1: General requirements and particular requirements for conductors from 0.2 mm² up to 35 mm²(included)
- [9] KS C IEC 60999-2, 연결 장치 —구리 도체용 나사형 및 비나사형 클램프의 안전 요구사항 — 제2부: 35 mm²~300 mm² 도체에 대한 개별 요구사항
- [10] KS C IEC 61008-1, 주택용 및 이와 유사한 용도의 과전류 보호 장치가 없는 누전차단기(RCCB) — 제1부: 일반 요구사항
- [11] KS C IEC 61009-1, 주택용 및 이와 유사한 용도의 과전류 보호 장치를 가진 누전차단기(RCBO) — 제1부: 일반 요구사항
- [12] IEC 61300-2-4, Fibre optic interconnecting devices and passive components — Basic test and measurement procedures — Part 2-4: Tests — Fibre/cable retention
- [13] IEC 61300-2-6, Fibre optic interconnecting devices and passive components — Basic test and measurement procedures — Part 2-6: Tests — Tensile strength of coupling mechanism
- [14] IEC 61300-2-7, Fibre optic interconnecting devices and passive components — Basic test and measurement procedures — Part 2-7: Tests — Bending moment
- [15] KS C IEC 61540, 전기 부속품 —가정용 및 이와 유사한 용도의 과전류 보호 장치가 없는 휴대용 누전차단기(PRCDs)
- [16] KS C IEC 62335, 차단기 —1종 장비 및 배터리 전기자동차용 SPE-PRCD
- [17] IEC 62752, In-cable control and protection device for mode 2 charging of electric road vehicles (ICCPD)

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 병행적용함으로써 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 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 한다.

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

해설 2 전기용품안전기준의 추가대체항목 해설

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

심 의 :

구	분	성	명	근	무	처	직	위
(위	원	장)						
(위	원)							

(간 사)

원안작성협력 :

구	분	성	명	근	무	처	직	위
(연구	책임	자)						
(참여	연구	원)						

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 62196-1 : 2019-6-28

**Plugs, socket-outlets, vehicle connectors
and vehicle inlets - Conductive charging of
electric vehicles**

Part 1: General requirements

ICS 33.040.35

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>

