

제정	기술표준원고시 제2000 - 54호	(2000. 4. 6)
개정	기술표준원고시 제2003 - 523호	(2003. 5. 24)
개정	기술표준원고시 제2006 -943호	(2006.12 .27)
개정	기술표준원고시 제2011 - 722호	(2011.12.29)

전기용품안전기준

K 61242

[IEC 61242 ed 1:1995+amendment1: 2008]

가정용 및 이와 유사한 케이블릴

목 차

1. 적용범위	1
2. 인용규격	1
3. 정의	3
4. 일반요구사항	3
5. 형식시험에 관한 일반조건	3
6. 분류	4
7. 표시	4
8. 감전에 대한 보호	6
9. 접지 설비	7
10. 단자 및 영구고정용 단자	8
11. 유연한 케이블 및 접속	12
12. 구조	14
13. 부품	16
14. 내열화성	16
15. 유해 물의 침입에 대한 내성	17
16. 내습성	17
17. 절연저항 및 내전압	18
18. 통상동작	19
19. 통상 사용시의 온도상승	20
20. 과부하 상태일 때의 온도상승	22
21. 기계적 강도	23
22. 내열성	24
23. 나사, 통전부 및 접속부	25
24. 연면거리, 공간거리 및 절연물을 통한 절연거리	27
25. 절연물의 내열성, 내화성 및 내트래킹성	28
26. 내부식성	29
그 립	30
부속서	36

전기용품안전기준(K 61242)

전기용 부속품 가정용 및 이와 유사한 용도의 케이블릴 Electrical accessories - Cable reels for household and similar purposes

서 문 이 규격은 1995년에 발행된 IEC 61242 Edition 1.0 Electrical accessories - Cable reels for household and similar purposes와 2008년에 발행된 Amendment 1을 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 전기용품안전기준으로 제정한 것이다.

1. 적용 범위

본 규격은 정격 전압이 단상일 경우 50 V 이상 250 V 이하이고 다른 모든 케이블 릴의 경우에는 50 V 이상 440 V 이하의 정격 전류가 16 A 이하인 교류 전용 케이블 릴에 적용된다. 이 케이블 릴은 가정용, 상업용, 경공업용 및 이와 유사한 용도의 옥내·옥외용이고 특히 정상 사용의 안전에 개별적으로 인용한다.

이 규격은 다음과 같은 경우에 적용하지 않는다:

- 기기 또는 조명 장치에 내장하는 케이블 릴 장치
- 기기 또는 조명 장치에 조립하는 케이블 릴 장치

비고 1 기기에내장하는케이블릴장치의요구사항은

K60335-1 및 K 60335-2-2에 규정한다.

비고 2 조명장치에내장하는케이블릴장치의요구사항은

K 60598-1 및 K 60598-2-25에 규정한다.

비고3 기기또는조명장치에 조립하는 케이블릴 장치는 특정기기 또는조명장치에 공급하도록 설계한 장치이다. 내장하지 않고 기기 또는 조명 장치와 함께 고정 또는 공급되며 감전 보호를 제공하는 자체 외함을 가진다. 예로는 K 60598-2-8에 따라 손전등에 조합하는 케이블 릴 장치가 있다.

본 규격은 적용가능한 기기 또는 조명 장치에 내장 또는 조립하는 케이블 릴 장치의 지침으로 사용할수있다.

본 규격을 만족하는 케이블 릴은 가끔씩 35℃에 도달하지만 일반적으로 25℃ 이하인 주위온도에서 사용하는데 적합하다.

특수 사용조건이 필요한 장소에는 특수 구조가 요구된다.

2. 인용 규격

다음과 같은 규격 문서는 본문에서 인용되어 본 규격의 규정이 되는 규정을 포함하고 있다.

KSC IEC 60050(441) : 1984 국제전기용어- 제441장 : 개폐장치, 제어장치 및 퓨즈
 KSC IEC 60112 : 습한 조건에서 고체 절연재료 비교 트레이킹지수 및 내트레이킹지수 평가방법
 KSC IEC 60227 : 정격전압 450/750V 이하 염화비닐절연 케이블 -제1부 : 일반요구사항
 IEC 60245 : 정격전압 450/750V 이하 고무 절연 케이블 -제1부 : 일반요구사항
 IEC 60364 : Electrical installations of buildings
 IEC 60417 : 1973 Graphical symbols for use on equipment - Part 1: Overview and application
 KSC IEC 60529 : 외곽의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)
 KSC IEC 60695-2-1/1 : 화재위험성 시험- 제2부 : 시험방법- 제1절/시트 1 : 글로우와이어 완제품 시험 및 지침
 KSC IEC 60884-1 : 1994 「가정용 및 이와 유사한 용도의 플러그 및 콘센트 - 제1부: 일반 요구사항」
 IEC 60999 : 1990 Connecting devices - Electrical copper conductors - Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units
 ISO 1456 : 1988 Metallic coating - Electrodeposited coatings of nickel plus chromium and of copper plus nickel plus chromium
 ISO 2081 : 1986 Metallic coating - Electrodeposited coatings of zinc on iron or steel
 ISO 2093 : 1986 Electroplated coatings of tin - Specification and test methods

3. 정의

본 규격에서는 다음과 같은 정의를 사용한다.

전압 및 전류라는 용어를 사용할 경우에는 별도로 지정된 경우를 제외하고 그들 용어는 실효치를 의미한다.

3.1 정격전압 : 제조자가 케이블릴에 지정한 전압

3.2 정격전류 : 제조자가 케이블릴에 지정한 전류

3.3 케이블 릴 : 비착탈식 유연 케이블 또는 비착탈식 유연케이블이 릴에 감기도록 구성하여 사용하는 장치이다.

비고 케이블릴과 함께 공급되는 플러그 및 콘센트는 릴의 일부로 간주한다.

3.3.1 이동형 케이블릴 : 한 장소에서 다른 장소로 쉽게 이동할 수 있는 케이블릴

3.3.2 고정형 케이블릴 : 고정 지지물에 부착하도록 의도된 케이블릴

3.4 유연 케이블 : 사용시 구부리기에 적합한 구조 및 재료로 만든 케이블

3.4.1 비착탈식 유연 케이블 : 케이블릴에 고정 및 배선하는 유연 케이블

3.4.2 착탈식 유연 케이블 : 케이블릴에 배선되지 않는 유연케이블

3.5 케이블 교환형 케이블릴 : 일반용 공구를 사용하여 유연 케이블을 교환할 수 있는 구조를 가진 케이블릴

3.6 케이블 비교환형 케이블릴 : 유연 케이블을 가진 완전 유닛을 구성하고 분해하면 케이블릴을 그 이상으로 사용할 수 없게 되도록 플러그와 콘센트가 케이블릴 제조자에 의해 고정된 구조를 가진 케이블릴(12.5 참조)

3.7 접촉가능부 : 표준 테스트 핑거로 접촉할 수 있는 부분

3.8 착탈가능부 : 일반용 공구를 사용하지 않고 떼낼 수 있는 부분

- 3.9 연면 거리 : 2개의 전도부간 절연물의 표면상에 따른 최단 경로거리
- 3.10 공간 거리 : 2개의 전도부간의 공간상에 최단 경로거리
- 3.11 온도 과승 방지장치 : 이상 동작 상태에서 스위치를 자동으로 끊도록 의도된 사용자에게 의한 조정 장치를 갖지 않은 온도 감지 제어 장치
- 3.12 전류 차단장치 : 이상 동작 상태에서 스위치를 자동으로 끊도록 의도된 사용자에게 의한 조정 장치를 갖지 않은 전류 감지 장치
- 3.13 자유 트립 기구 : 리셋 기구로 단로()를 방지 및 금지할 수 없고 과대한 온도 또는 전류 지속에 대해 점점의 개로 방지 및 폐로 유지를 할 수 없도록 설계된 기구
- 3.14 비자기 복귀형 온도과승방지장치 또는 전류 차단 장치 : 케이블릴에 부착된 전용 장치에 직접 작용하는 수동 행위에 의해서만 리셋할 수 있는 온도 과상승 방지장치 또는 전류차단 장치
- 3.15 기초절연 : 감전에 대한 기초적 보호를 부여하는 위험 충전부의 절연
- 3.16 부가절연 : 기초 절연이 고장났을 경우 감전에 대한 보호를 부여하기 위해 기초 절연에 더하여 사용되고 있는 독립된 절연
- 3.17 이중절연 : 기초 절연이 고장났을 경우 감전에 대한 보호를 부여하기 위해 기초 절연과 부가 절연으로 구성되어 있는 절연
- 3.18 강화절연 : 이중 절연과 동등한 감전에 대한 보호를 주는 단일 절연의 절연 방식
- 3.19 죄임유닛 : 적절한 접촉 압력을 확보하기 위해 필요한 부분을 포함하여 도체의 기계적인 죄임 및 전기 접속에 필요한 단자 부분
- 3.20 단자 : 단수 또는 복수의 죄임 유닛과 절연물(필요할 경우)로 구성된 1극의 전도부
- 3.21 접속장치 : 기기의 베이스에 고정되었거나 또는 기기의 일체 요소를 형성하는 하나 이상의 단자로 이루어지는 하나 이상의 도체를 전기적으로 접속하기 위한 장치
- 3.22 영구 고정용 단자 : 외부 도체를 재사용할 수 없는 전기적 접속을 위해 절연되었거나 또는 절연되어 있지 않은 접속장치
- 3.23 취약점 규격의 적합성에 위배되는 과부하나 비정상조건에서 전류를 차단하도록 고의적으로 약하게 만든 리셋이 안되는 부위로써 케이블릴을 파손하지않고서는 교체가 불가능하다.
- 3.24 코드 연장세트 플러그 한개와 결합된 한개의 유연성 케이블과 한개 또는 그 이상의 휴대용 콘센트로 이루어진 결합체

비고 그러한 부위는 부품 또는 부품의 일부이어도되며 예를들면 케이블릴에 내장하는 저항, 캐패시터 또는 온도휴즈등이 있다.

4. 일반 요구사항

케이블릴은 통상적인 사용 상태에서 성능에 신뢰성이 있고 사용자 및 주위에 위험을 일으킬 우려가 없는 설계 및 구조이어야 한다.

적합성 여부는 규정되어 있는 관련된 모든 시험을 실시하여 판정한다.

5 시험에 관한 일반 주의 사항

5.1 본 규격에 기초하는 시험은 형식 시험이다.

6.3.2에 따른 케이블 릴(7.3.2 참조)은 케이블 릴에 표시한 비분리 연성 케이블로 시험한다.

5.2 특별한 규정이 없는 한 시험은 제공된 3개 시험품에 대해 실시한다.

20.1의 시험에서 추가시료는 파점이 작동하지 않는 최대 가능 전류를 결정하기 위하여 필요하다.

특별한 규정이 없는 한 케이블릴의 부품은 관련하는 규격의 요구사항에 기초하여 시험한다.

5.3 특별한 규정이 없는 한 시험은 본문의 항목순으로 15°C~35°C 사이의 주위온도에서 실시한다. 의심스러운 경우에는 20°C±5°C의 주위온도에서 실시한다.

5.4 별도로 규정된 경우를 제외하고는 3개 시험품에 대해 모든 시험을 실시하고 모든 시험이 충족되면 요구사항에 적합하다.

시험품 중에서 1개만 조립 또는 제조상의 결함 때문에 어떤 시험을 만족시키지 못하고 그것이 설계상의 것이 아닐 경우에는 그 시험 및 그 시험의 결과에 영향을 끼친 선행() 시험을 반복하고 그후의 시험도 다른 시험품 세트를 사용하여 규정된 순서로 실시하여야 하고 시험품 세트의 시험품 모두가 요구사항에 적합하여야 한다.

6. 분류

케이블릴은 다음과 같이 분류한다.

6.1 사용 방법에 따라

- 이동형
- 고정형

6.2 유연 케이블을 감는 방법에 따라

- 수동형
- 자동형 예를들면 스프링식 또는 모터 구동식

6.3 유연케이블을 접속하는 방법:

a) 비착탈식 유연케이블의 케이블 릴

- 1) 케이블 교환형
- 2) 케이블 비교환형

b) 착탈식 유연케이블의 케이블 릴

6.4 감전에 대한 보호등급에 따라

- 통상 보호(예를들면 8.1.1에 적합한 것)
- 강화 보호(예를들면 8.1.2에 적합한 것)

6.5 유해한 물 침입에 대한 보호등급에 따라

- IPX0: 유해한 물 침입에 대해 비보호
- IPX4: 물튀김에 대한 보호
- IPX5: 물분사에 대한 보호

비고 IP코드에 대한 설명은 K 60529를 참조한다.

6.6 온도 과승에 대비한 보호등급에 따라

- 온도과승방지장치 또는 전류차단장치 내장
- 취약점 내장

7. 표시

7.1 케이블릴에는 다음과 같은 사항을 표시한다.

- 정격 전압(V)
- 전원성질의 기호
- 제조자 또는 책임 판매자의 명칭, 상표 또는 식별 기호
- 형번(카탈로그 번호라도 된다)
- IP20보다도 높을 경우에는 물 침입에 대한 보호등급의 기호 에 규정된 용어

주 보호등급은 KSC IEC 60529에 기초하고 있다.

- 완전히 감긴 상태 및 완전히 신장된 상태에 대해 콘센트에 접속할 수 있는 최대 부하(와트 수(W)를 나타내고 전압(V)를 추가한다)

예 : 「1500W-230V 유연 케이블 완전 감기, 3000W-230V 유연 케이블 완전 신장」

7.2 기호를 사용할 때 사용하는 기호는 다음과 같다.

- 암페어 A
- 볼트 V
- 와트 W
- 교류 ~ 또는 AC
- 중성 N
- 접지 $\perp$ 또는 $\oplus$
- 완전히 감은 케이블릴 
- 완전히 펼친 케이블릴 
- 방말형 IPX4
- 방분류형 IPX5

주 1. 기기 구조에 의해 형성되는 선은 표시의 일부로 보지 않는다.

2. 교류 및 접지 기호의 상세에 대해서는 IEC 60417을 참조한다.

3. 문자 X는 관련하는 숫자로 바뀌어야 하고 본 규격에 대해서는 최소가 2이다.

7.3 6.3 a) 및 6.3 b)의 1)에 따른 부류의 케이블 릴은 다음과 같이 표시한다:

7.3.1 6.3 a)의 1)에 따른 부류의 케이블 릴:

- 중성점 도체에 독점적으로 사용하는 단자는 문자 N으로 표시하여야 한다.
- 접지 단자는 보호 접지 기호(IEC60417-5019(2006-08))로 표시한다.
- 단면적을 나타내는 표시는 유연케이블의 형식 및 길이를 눈에 잘 띄는 곳에 배치한다.

이 표시는 유연 케이블을 교체하는 경우 쉽게 읽을 수 있도록 배치하며 나사, 제거 가능한 와셔 또는 도체를 연결할 때 쉽게 제거되는 기타 부품위에 놓이면 안된다.

7.3.2 6.3b)에 따른 부류의 케이블 릴:

- 코드연장세트의 특성을 나타내는 표시(단면적, 유연 케이블의 형식 지정 및 길이 그리고 정격 전류와 플러그 및 휴대용 콘센트)는 눈에 잘 띄는 곳에 배치한다.

이 표시는 유연 케이블을 교체하는 경우 쉽게 읽을 수 있도록 배치하며 나사, 제거 가능한 와셔 또는 도체를 연결할 때 쉽게 제거되는 기타 부품위에 놓이면 안된다.

비고 이 표시는 한개 형식 이상의 코드연장세트를 포함해도된다.

7.4 7.1에 규정된 정보는 케이블릴이 통상 사용 상태에서 확실하게 보여야 하고 7.2에 기호가 규정되어 있을 경우에는 기호로 표시한다. 사용되어질 나라의 언어로 표시해야 한다.

또한 물 침입에 대한 보호등급을 나타내는 기호 또는 용어 그리고 최대 부하는 확실하게 식별할 수 있도록 표시한다. 확실히 식별할 수 있게 하려면 확대 문자 사용, 대조적인 색 사용, 밑줄, 다른 행에 배치하는 등으로써 달성할 수 있다.

취약점을 내장하는 케이블 릴의 제조자는 최대 부하를 초과하는 경우 케이블 릴을 사용할수 없다는 정보를 사용자에게 제공해야한다. 이 정보는 제품 및 포장에 표시한다.

7.5 표시판 또는 라벨을 사용할 경우에는 그들을 확실하게 고정하여야 한다. 본 규격의 모든 시험을 실시한 후에는 표시를 쉽게 식별할 수 있어야 하고 라벨의 모서리나 가장자리가 말리거나 떨어질 것 같이 되면 안된다.

7.1~7.5의 요구사항에 대한 적합성 여부는 외관 검사와 7.6의 시험을 통해 판정한다.

7.6 표시는 내구성이 있어야 하고 육안 또는 확대하지 않고 교정 시력으로 쉽게 판독할 수 있어야 한다.

적합성 여부는 외관 검사 및 다음과 같은 시험을 통해 판정한다.

시험은 물에 침지한 형짚을 사용하여 15초, 이어서 석유용제에 침지한 형짚을 사용하여 15초 동안 표시를 문질러 실시한다.

주 1. 날인, 성형, 인쇄 또는 조각한 표시에 대해서는 이 시험을 실시하지 않는다.

2. 사용하는 석유용제는 방향족 함량이 최대 0.1 체적 백분율, 카울리부탄올가는 29, 초류점()이 약 65℃, 건점()이 약 69℃, 밀도가 약 0.68g/cm³인 솔벤트 헥산으로 이루어진 타입이 좋다.

8. 감전에 대한 보호

8.1 케이블릴은 케이블릴이 통상 사용 상태에 있을 때 및 공구를 사용하지 않고 떼낼 수 있는 부분을 떼낼 때 충전부가 접촉 가능으로 되지 않는 설계이어야 한다.

적합성 여부는 외관 검사 및 필요할 경우에는 8.1.1의 시험을 하여 판정한다. 감전에 대한 강화 보호를 가진 케이블릴에 대해서는 8.1.2의 시험도 적용한다.

이들 시험은 케이블릴이 완전 감기 상태에서 최대 부하에 대응하는 전류를 주위온도 20℃±5℃에서 1시간 통전한 직후에 실시한다.

8.1.1 그림 1에 나타난 표준 테스트 핑거를 10N±1N의 힘으로 가능한 모든 위치에 댄다. 전압 40V 이상 50V 이하의 전기 표시기는 해당하는 부분과의 접촉을 조사하는 데 사용한다.

일래스토머 또는 열가소성재를 사용하면 요구사항에 대한 적합성에 영향을 끼칠 것 같은 케이블릴에 대해서는 주위온도를 35℃±2℃로 하여 케이블릴의 시험을 반복한다.

이 추가 시험을 실시하는 중에 표준 테스트 핑거와 동일한 치수로 무관절 테스트 핑거의 선단으로 케이블릴의 일래스토머 또는 열가소성재 부분에 75N의 힘을 1분간 가한다. 절연물이 변형되면 케이블릴의 안전성이 저해될 우려가 있는 모든 장소에 위에서 말한 전기 표시기를 가진 이 테스트 핑거를 사용한다.

이 시험을 실시하는 중에 안전성을 확보하는 치수가 분명히 바뀔 정도로 케이블릴이 변형되면 안되고 충전부가 접촉 가능해지면 안된다.

8.1.2 그림 2에 규정된 똑바른 강성 강선()으로 1N+0.1/0N의 힘을 가하여 시험한다. 강선의 선단에 burr가 있으면 안되고 그 길이 방향에 대해 직각이어야 한다.

강선이 외곽에 들어가지 않을 경우 또는 강선이 외곽에 들어갔다고 하더라도 외곽내의 충전부에 닿지 않을 경우에는 충분히 보호한다.

시험 강선에는 관련 부분과의 접촉을 나타내는 전압이 40V 이상 50V 이하의 전기 표시기를 부착한다.

- 8.2 감전으로부터 보호하는 부분은 기계적 강도를 적절히 가져야 하고 통상 사용에서 느슨해지지 않도록 나사 또는 동등한 방법으로 확실하게 고정한다.

적합성 여부는 외관 검사 및 21과 23의 시험을 실시하여 판정한다.

9. 접지 설비

- 9.0 본 항은 접지용 단자를 가진 케이블릴에 적용한다. 단, 정격 전압이 150V를 넘는 케이블릴은 콘센트에 접지극을 갖고 있어야 한다.

- 9.1 콘센트는 0 등급 장비에 사용되어지는 플러그가 삽입되지 않는 것이어야 한다.

- 9.2 접지용 단자의 모든 부분은 그들 부분과 접지용 도체의 동 또는 그들 부분과 접촉하는 다른 금속과의 접촉에 기인하는 부식 위험이 없는 것이어야 한다. 나사 또는 너트가 황동, 26에 적합한 도금된 강 또는 동등한 내()부식성을 가진 다른 금속제일 경우 접지용 단자의 보디는 금속 프레임 또는 외곽의 일부가 아닌 한 황동 또는 동등한 내부식성을 가진 다른 금속제이어야 한다.

- 9.3 접지용 단자의 보디가 알루미늄 또는 알루미늄 합금제 프레임 또는 외곽의 일부일 경우에는 동과 알루미늄 또는 알루미늄 합금과의 접촉으로 인한 부식 위험을 피할 수 있도록 대책을 강구한다.

26의 시험에 견디도록 도금된 강제() 나사 또는 너트는 황동과 동등한 내부식성을 가진 금속제로 본다.

- 9.4 절연 고장일 경우에 충전될 우려가 있는 접촉 가능한 금속부는 접지용 단자에 영구적이고 확실하게 접속한다.

본 요구사항에 대해서는 베이스 또는 커버 고정용 작은 나사 그리고 이와 유사한 것은 절연 고장일 경우 생길 우려가 있는 부분이라고 보지 않는다.

- 9.5 접지 접속은 커버 고정 나사의 느슨함 및 커버의 부주의한 부착 등을 포함하여 통상 사용에서 발생하는 모든 상태하에서 유효하고 확실하여야 한다.

9.1~9.5의 요구사항에 대한 적합성 여부는 외관 검사로 판정한다.

- 9.6 외부 유연 도체를 접속하도록 의도된 접지용 단자는 케이블 고정 장치가 불량해졌을 경우 접지용 도체 접속부에 장력이 가하여지는 것은 통전선 접속부 뒤로 응력이 과대한 경우일지라도 통전선이 끊어진 다음에 접지용 도체가 끊어지도록 접지용 도체의 이완에 대한 공간을 충분히 가진 설계이어야 한다.

적합성 여부는 다음과 같은 시험을 하여 판정한다.

통전선이 케이블 고정 장치에서 대응하는 단자로 가능한 최단 경로로 통과하도록 유연 케이블을 케이블릴에 접속한다.

통전선을 적절하게 접속한 다음 접지용 도체의 선심을 접지용 단자까지 통과하여 적절한 접속에 필요한 길이보다도 8mm 길게 해서 절단한다.

이어서 접지용 도체를 접지용 단자에 접속한다. 그럴 경우 케이블릴의 커버를 원래대로 설

치하고 적정하게 고정하였을 때 접지용 도체의 여분의 길이 때문에 생기는 나머지를 격납할 수 있어야 한다.

- 9.7 케이블릴의 내부 접지 회로는 모든 접속부, 접점 및 이와 유사한 것을 포함하여 전기적 저항이 낮아야 한다.

적합여부는 21에 규정된 시험 후에 실시하는 다음과 같은 측정을 하여 판정한다.

무부하 전압이 12V 이하이고 케이블 정격 전류의 1.5배나 25A 중에서 큰 쪽과 같은 교류 전원에서 취한 전류를 접지 회로로 흐르게 한다.

전압 강하를 측정하고 전류와 그 전압 강하로부터 저항을 계산한다.

저항이 0.05Ω 이하이어야 한다.

- 9.8 접촉 가능부가 기초 절연에 의해서만 충전부로부터 절연되어 있는 케이블릴의 경우 전원 유연 케이블 접속용 접지용 단자와 케이블릴이 접촉할 수 있는 금속부와의 접속은 전기적 저항이 낮아야 한다.

적합성 여부는 21에 규정된 시험 후에 실시하는 다음과 같은 측정을 하여 판정한다.

무부하 전압이 12V 이하이고 케이블 정격 전류의 1.5배나 25A 중에서 큰 쪽과 같은 교류 전원에서 취한 전류를 접지 회로로 흐르게 한다. 그때 전압 강하를 측정하고 전류와 그 전압 강하로부터 저항을 계산한다.

저항이 0.1Ω 이하이어야 한다.

- 9.9 슬립 링과 같은 케이블릴의 내부 가동 접지극은 다음과 같아야 한다.

- 9.9.1 전원측 유연 케이블의 접지용 도체의 단자와 출력측 유연 케이블의 접지용 단자 또는 콘센트의 접지용 단자 간의 가동 접지 접점은 이중이어야 한다.

한 쪽은 슬립 링 또는 동등하게 유효한 극이어야 하나 다른 쪽은 금속제인 한 볼 베어링, 평베어링 또는 이와 유사한 것으로 할 수 있다.

- 9.9.2 전원 유연 케이블의 접지용 도체 단자와 케이블릴이 접촉할 수 있는 금속부 간의 가동 접지극은 이중으로 하여야 하고 각각 금속제이면 볼 베어링, 평베어링 또는 이와 유사한 것으로 할 수 있다.

10. 단자 및 영구 고정용 단자

- 10.1 케이블 비교환형 케이블릴은 납땜, 용접, 압착 또는 동등하고 재사용할 수 있는 접속부를 가진 영구 고정용 단자를 갖고 있어야 한다. 단, 사용자가 케이블을 쉽게 교환할 수 없도록 조립된 것은 적용되지 않는다.

미리 납땜된 유연 도체를 압착하여 실시하는 접속은 납땜 구역이 압착 구역밖이 아닌 한 실시하면 안된다.

적합성 여부는 외관 검사로 판정한다.

- 10.2 케이블 교환형 케이블릴에는 외부 동도체용 나사형 단자를 부착한다.

도체를 단자에 압착하는 도구는 단자를 소정의 위치에 유지하거나 또는 단자가 회전하는 것을 방지할 수 있으나 다른 부품을 고정하는 역할을 하면 안된다.

내부 접속부는 외부 유연 케이블의 접속에서 독립해 있어야 한다.

주 - 내부 접속부는 외부 유연 케이블을 교환하였을 때 내부 배선의 도체가 단자내의 적정 위치를 유지할 경우에는 독립되어 있는 것으로 본다.

적합성 여부는 외관 검사로 판정한다.

10.3 외부 동도체용 죄임 나사를 가진 단자

10.3.1 케이블릴에는 표1에 나타난 공칭 단면적을 가진 동도체를 적절하게 접속할 수 있는 단자를 부착한다.

표 1 도체의 공칭 단면적

정격 전류 A	단단한(단선 또는 꼬임) 동도체		유연한 동도체	
	공칭 단면적 mm ²	최대도체지름 mm	공칭 단면적 mm ²	최대도체지름 mm
16A 이하의 이동형 케이블릴	-	-	0.75 이상 1.5 이하	1.8
10A 이하의 고정 케이블릴	1 이상 2.5 이하	2.2	0.75 이상 1.5 이하	1.8
10A 이상 16A 이하의 고정 케이블릴	1.5 이상 2×2.5 이하	2.2	1 이상 1.5 이하	1.8

적합성 여부는 외관 검사 및 절연물을 제거하고 단단한 꼬임선과 유연 도체의 양끝을 형성한 다음 최대 도체를 삽입하여 판정한다.

도체를 노출시킨 선단은 부당한 힘을 가하지 말고 죄임 유닛의 구멍에 완전히 넣는다.

10.3.2 나사형 단자는 특별한 전처리 없이 도체를 접속할 수 있어야 한다.

적합성 여부는 외관 검사로 판정한다.

주 - 「특별한 전처리」라는 용어는 도체 와이어의 납땜, 케이블 러그 사용, 아일렛 형성 등을 포함하나 감기형 및 단자에 삽입하기 전의 도체 정형() 또는 선단을 묶기 위해 유연 도체를 비꼬는 것은 포함하지 않는다.

10.3.3 나사형 단자는 기계적 강도를 적절히 갖고 있어야 한다. 도체를 죄이기 위한 나사 및 너트는 ISO 미터 나사부 또는 동등한 피치를 가진 나사부와 기계적 강도를 갖고 있어야 한다.

적합성 여부는 외관 검사로 판정한다.

10.3.4 나사형 단자는 내부식성이어야 한다. 23.5에 적합한 금속제 보디를 가진 단자는 본 요구사항에 적합한 것으로 본다.

철재로 된 단자에 대해서는 26의 시험을 적용한다.

10.3.5 나사형 단자는 죄임 도구를 죄이고 느슨하게 함을 반복하더라도 단자가 느슨해지지 않고 내부 도체에 응력이 가하여지지 않으며 연면 거리와 공간 거리가 24에 규정된 수치 이하로 내려가지 않도록 고정한다.

적합성 여부는 23.1의 시험을 실시한 다음 외관 검사로 판정한다.

주 1. 단자는 나사 2개로 고정한다. 현저한 아이들(idle)이 생기지 않도록 나사 1개로 요면에 고정하거나 또는 다른 적당한 도구로 느슨해지지 않게 할 수 있다.

2. 다른 로크 도구가 없는 봉입 화합물로 피복한 것은 충분하다고 볼 수 없다. 단, 자경성() 수지를 사용하여 통상 사용에서 비틀림이 걸리지 않는 단자를 로크할 수 있다.

10.3.6 나사형 단자는 부당하게 상처입히는 일 없이 도체를 죄이는 설계이어야 한다.

적합성 여부는 다음과 같은 시험을 하여 판정한다.

우선 표 1 에 나타나 있는 최소 단면적을 가진 도체를, 다음에는 최대 단면적을 가진 도체를 사용하여 죄임 유닛에 적당한 수의 도체를 부착한다.

표 2에 나타낸 토크로 나사 또는 너트를 죄인다.

표 2 나사와 너트를 죄이기 위한 토크

나사의 호칭 직경 mm	토크, Nm	
	I	II
2.8 이하	0.2	0.4
2.8 초과 3.0 이하	0.25	0.5
3.0 초과 3.2 이하	0.3	0.6
3.2 초과 3.6 이하	0.4	0.8
3.6 초과 4.1 이하	0.7	1.2
4.1 초과 4.7 이하	0.8	1.8
4.7 초과 5.3 이하	0.8	2.0

예 I 은 죄였을 때 나사가 구멍에서 돌출하지 않을 경우에 머리없는 나사 및 나사의 지름보다도 폭이 넓은 날을 가진 드라이버로는 죄일 수 없는 다른 나사에 적용한다.

예 II는 드라이버로 죄이는 나사 및 드라이버 이외의 도구로 죄이는 나사와 너트에 적용한다.

각 도체에 대해 그림 3에 나타내고 있는 것처럼 배치하고 다음의 시험을 실시한다.

하나의 도체 끝을 표 3에 나타낸 기기 밑의 높이(H)에 배치된 적절한 평판 사이즈를 가진 부싱으로 통과시킨다. 그 부싱의 중심선이 수평면의 죄임 유닛 중심과 동심()이고 지름 75mm의 원을 그리듯이 그 부싱을 수평면에 배치한다. 그리고 평판을 분당 10±2회전의 속도로 회전시킨다.

죄임 유닛의 입구와 부싱 상면()과의 거리는 표 3에 나타낸 높이의 ±15mm 이내이어야 한다. 부싱은 절연선의 고착, 비틀림 또는 회전을 방지하기 위해 주유()할 수 있다.

표 3에 규정된 추를 도체의 선단에서 매단다. 시험 시간은 15분이다.

시험하는 중에 도체가 유닛에서 빠져 떨어지거나 하면 안되고 죄임 유닛 가까이에서 끊어지거나 그 이후 사용할 수 없을 정도로 도체가 손상되면 안된다.

표 3 도체의 손상을 판정하는 장치의 부싱 구멍 지름, 높이 및 도체의 추(그림 3 참조)

도체 단면적 mm ²	부싱 구멍 지름 ²⁾ mm	높이 ¹⁾ H mm	도체의 추 kg
0.75	6.5	260	0.4
1.0	6.5	260	0.4
1.5	6.5	260	0.4
2.5	9.5	280	0.7
1) 높이 H의 허용 범위±15mm 2) 부싱 구멍 지름이 고착 없이 도체를 수용할 수 있을 정도로 크지 않을 경우에는 다음으로 큰 구멍 사이즈를 가진 부싱을 사용할 수 있다.			

단자에 추가 비틀림 및 인장 하중을 가하면 안된다.

이 시험을 실시하는 중에 고체 도체 또는 꼬임선의 소선이 단자에서 빠져 나오거나 단자가 있는 곳에서 끊어지면 안된다.

10.3.7 나사형 단자는 도체를 금속면 사이에서 확실하게 죄이는 설계이어야 한다.

적합성 여부는 외관 검사 및 다음과 같은 시험을 하여 판정한다.

우선 표 1 또는 표 1'에 나타나 있는 최소 단면적의 도체를, 다음에는 최대 단면적의 도체를 사용하여 단자에 적당한 수의 도체를 부착한다.

표 2의 해당열에 나타난 토크의 2/3 토크로 죄임 나사 또는 너트를 죄인다.

힘을 급격하게 가하지 말고 표 4에 나타난 인장 하중을 각 도체에 도체 스페이스의 축방향으로 1분간 건다.

표 4 인장 하중

단면적 mm ²	0.75	1.0	1.5	2.5
인장 하중 N	30	35	40	50

주 - 10.3.6과 10.3.7의 시험에 대해서는

a) 케이블릴과는 다른 죄임 유닛을 시험할 수 있다.

b) 제조자가 별도의 죄임 유닛을 제공할 수 있다.

죄임 장치가 2개 또는 3개 있는 도체일 경우에는 각 도체에 연속하여 적절한 인장 하중을 건다. 이 시험을 실시하는 중에 단자 내에서 도체가 현저히 움직이면 안된다.

10.3.8 나사형 단자는 죄임 나사 또는 너트를 죄이고 있을 동안 단단한 단선 도체 및 꼬임선 또는 유연한 도체의 소선이 빠져 떨어지지 않는 설계 또는 배치이어야 한다.

적합성 여부는 다음과 같은 시험을 실시하여 판정한다.

표 1 또는 표 1'에 나타난 최대 단면적을 가진 적절한 도체를 단자에 부착한다.

2개 또는 3개의 도체를 모아 넣는 것을 의도한 단자는 허용된 수의 도체를 부착하여 판정한다. 표 1을 적용할 경우 단자에는 KSC IEC 60227과 KSC IEC 60245에 따른 도체를 부착한다.

단자의 죄임 장치에 끼워넣기 전에 단단한 고체 도체 또는 꼬임선의 소선을 똑바르게 한다. 또한 단단한 꼬임선은 거의 원래의 형상으로 되돌아가는 정도로 비틀릴 수 있고 유연 도체는 길이 약 2cm로 고르게 비틀린 완전한 감기가 하나 있는 것처럼 일방향으로 비튼

다. 가능하면 죄임 유닛의 반대측에서 도체가 알맞게 돌출할 때까지 소선이 가장 누락될 것 같은 위치에서 도체를 죄임 유닛에 끼워넣는다.

표 2의 해당열에 나타난 토크의 2/3 토크로 죄임 나사를 죄인다.

유연 도체에 대해서는 반대 방향으로 전()과 마찬가지로 비틀린 새로운 도체를 사용하여 시험을 반복한다.

이 시험을 실시한 후 도체의 소선이 죄임 유닛에서 누락되면 안된다.

10.3.9 접지용 단자의 죄임 나사 또는 너트는 우연하게 느슨해지지 않도록 적절하게 로크되어 있어야 하고 공구를 사용하여 느슨하게 할 수 있어야 한다.

적합성 여부는 수동 시험을 실시하여 판정한다.

주 - IEC 60999에 나타난 단자의 설계는 본 요구사항에 적합할 수 있을 정도의 탄력성을 준다.

11. 유연한 케이블 및 접속

11.1 케이블릴에는 표 1을 적용할 경우 KSC IEC 60227 또는 KSC IEC 60245에 적합한 고무 시스 코드(형식 명칭 245 IEC 53) 또는 라이트 비닐 시스 코드(형식 명칭 227 IEC 52)보다 높은 단계의 유연 케이블을 부착한다.

11.1.1 케이블의 최소 사이즈는 케이블릴에 조립되어 있는 플러그 또는 보호장치의 최소 정격에 기초하여야 하고 표 1을 적용할 경우에는 특히 다음과 같은 사항이어야 한다.

- 6A 이하 : 0.75mm² 이상
- 10A : 1.0mm² 이상
- 16A : 1.5mm² 이상
- 다른 케이블은 보간되어야 한다.

11.1.2 유연 케이블은 플러그 및 콘센트의 극수와 동수()의 도체를 갖고 있어야 한다. 접지극이 있을 경우 접지극은 그 수에 관계없이 1극으로 본다.

접지극에 접속된 도체는 녹색과 황색으로 식별한다.

11.1.3 유연 케이블의 최대 길이는 표 5에 나타난 대로이어야 한다.

표 5 유연 케이블의 최대 길이

유연 케이블의 단면적 mm ²	0.75	1(1.25)	1.5(2.0)	2.5
길이 m	30	40	60	100

11.1.4 꼬임선의 끝은 죄임장치가 땀납의 저온 흐름으로 인해 접착이 나빠질 위험을 방지하는 설계가 아닌 한 도체에 접착 압력이 걸리는 장소에서 연질 땀납으로 납땀하면 안된다.

11.1의 요구사항에 대한 적합성 여부는 외관 검사, 측정 및 유연 케이블이 KSC IEC 60227 또는 KSC IEC 60245에 따르고 있는지의 여부를 확인하여 판정한다.

11.2 케이블릴에는 도체가 단자에 접속되는 장소에서 도체가 비틀림을 포함하는 변형을 제거하고 도체의 피복이 마모로부터 보호되도록 케이블 고정장치를 부착한다.

케이블 고정장치는 절연물제 또는 케이블 고정장치의 금속부에 절연물 배접을 고정하고 케

이들 고정장치에 죄임 나사가 있어 그 나사가 접촉 가능하거나 또는 접촉 가능한 금속부에 전기적으로 접속되어 있을 경우에는 유연 케이블이 케이블 고정장치의 죄임 나사에 닿지 않도록 설계한다.

글랜드를 케이블 고정장치로서 사용하지 않도록 한다.

유연 케이블에 매듭을 만들거나 또는 끝을 끈으로 묶는 방법을 사용하지 않도록 한다.

본 요구사항에 대한 적합성 여부를 외관 검사로 판정한다.

11.3 케이블 교환형 케이블릴의 경우

- 변형 제거 및 비틀림 방지를 어떻게 할 것인지 명확하여야 한다.

- 케이블 고정장치 또는 그 부분은 케이블릴과 일체이거나 또는 케이블릴의 일부분에 고정되어 있어야 한다.

- 케이블 고정장치는 접속되는 각종 유연 케이블에 적합하여야 하고 절연물의 배접이 있을 경우에는 그것이 금속부에 단단히 고정되어 있어야 한다. 케이블 고정장치의 금속부는 접지 회로에서 절연되어 있어야 한다.

- 케이블 고정장치는 유연 케이블을 쉽게 교환할 수 있는 설계 및 배치이어야 한다.

- 유연 케이블을 교환할 때 조작하여야 할 죄임 나사가 있을 경우에는 그것이 다른 부품을 고정하는 역할을 하면 안된다.

적합성 여부는 외관 검사 및 11.4의 시험을 실시하여 판정한다.

11.4 케이블릴의 케이블 고정장치에 대해 인장 하중 시험을 실시한 후 토크 시험을 한다.

케이블 비교환형 케이블릴은 납품된 유연 케이블과 함께 시험하는데 유연 케이블의 도체를 단자 접속부 가까이에서 절단한 유연 케이블을 사용하여 시험한다.

케이블 교환형 케이블릴의 경우는 도체를 단자에 삽입하고 도체의 위치가 간단히 바뀌지 않을 정도로 단자 나사를 죄인다. 케이블 고정장치를 통상처럼 사용하고 죄임 나사는 10.3.6에 규정된 토크의 2/3 토크로 죄인다.

케이블릴을 재조립한 후에는 각 부위가 꼭 끼워져야 한다. 유연 케이블을 케이블릴에 지나치게 밀어 넣을 수 있어서는 안된다.

이어서 유연 케이블에 대해 다음과 같은 인장 하중을 100회 건다. 케이블 고정장치에 인접해 있는 장소에 대해서는 다음과 같은 인장 하중을 가장 불리해지는 방향에 건다.

- 공칭 단면적이 1.0mm^2 이하인 유연 케이블을 가진 케이블릴의 경우에는 60N

- 공칭 단면적이 1.0mm^2 이상인 유연 케이블을 가진 케이블릴의 경우에는 80N

힘을 급격하게 가하지 말고 인장 하중을 매회 1초 동안 건다.

직후에는 유연 케이블에 대해 0.25Nm의 토크를 1분간 건다.

이 시험을 하는 중에 유연 이 손상되면 안된다.

이 시험을 실시한 후 유연 케이블이 2mm 이상 변위되어 있으면 안되고 단자내 또는 영구 고정용 단자로 도체의 끝이 현저하게 움직이면 안된다.

11.5 케이블릴은 유연 케이블이 유연 케이블을 통과하는 개구부에 의해 야기되는 손상으로부터 보호받는 설계이어야 한다.

적합성 여부는 외관 검사와 다음과 같은 시험으로 판정한다.

유연 케이블에 대해 60N의 인장 하중을 25회 건다. 힘을 급격하게 가하지 말고 가장 불리해지는 방향으로 인장 하중을 매회 1초 동안 가한다.

이 시험을 실시한 후 유연 케이블이 손상되어 있으면 안된다.

- 11.6 플러그가 있을 경우 플러그의 정격 전류는 케이블릴의 정격 전류 이상이어야 한다.
적합성 여부는 외관 검사로 판정한다.

12. 구조

- 12.1 케이블릴은 유연 케이블을 감는 표면의 직경이 KSC IEC 60227 또는 KSC IEC 60245에 나타난 유연한 동근 케이블 최대 직경의 8배 이상 또는 유연한 평케이블의 최대 치수와 최소 치수 평균치의 8배 이상 되는 구조이어야 한다.

적합성 여부는 측정하여 판정한다.

- 12.2 정격 전압이 150V 이상이거나 또는 물 침입에 대한 보호등급이 IPX4 이상일 경우에는 이하를 적용한다.

기초 절연에 의해서만 충전부로부터 절연된 케이블릴의 접촉 가능한 금속부는 접지용 단자 또는 접지극에 확실히 접속하여야 한다(9.4 참조).

다른 케이블릴의 접촉 가능한 금속부는 이중 절연 또는 강화 절연으로 충전부에서 격리한다. 그러한 케이블릴에는 보호 회로의 도통()을 유지하기 위한 도구가 케이블릴 안에 있고 이중 절연 또는 강화 절연에 의해 접촉 가능한 면에서 절연되어 있을 경우에는 해당 도구를 부착할 수 있다.

적합성 여부는 외관 검사 및 17, 24에 규정된 시험으로 판정한다.

- 12.3 케이블 교환형 케이블릴은 다음과 같은 사항이 가능한 구조이어야 한다.

- 도체를 단자에 쉽게 부착할 수 있다.
- 도체의 절연물이 도체의 극과는 다른 극의 비피복 금속부와 접촉하지 않고 도체를 적정하게 위치결정한다.
- 유연 케이블의 절연물을 상처입힐 우려가 있는 샤프 에지, 버 그리고 이와 유사한 것이 없는 매끈한 표면에 유연 케이블을 감는다.
- 고정 배선용 유연 케이블을 접속하고 있을 동안 내부 배선이 단단히 고정된 상태를 유지한다.
- 유연 케이블의 절연물을 상처입힐 우려가 없이 유연 케이블을 쉽게 부착하여 접속할 수 있도록 단자를 적절히 배치한다.

적합성 여부는 외관 검사 및 케이블릴이 부착된 유연 케이블을 사용한 단로와 재접속으로써 판정한다.

- 12.4 유연 케이블이 통과하는 금속부의 입구 구멍에는 절연물체 부상을 부착한다.

- 12.5 케이블 비교환형 케이블릴은 다음과 같아야 한다.

- 케이블릴을 영구적으로 사용할 수 없도록 하지않는 한 유연 케이블을 케이블릴에서 분리할 수 없거나 또는 쉽게 분리되어서는 안된다.

주 - 케이블릴을 제조하려면 오리지널 이외의 부품 또는 재료를 사용하여 할 경우 케이블릴은 영구히 사용할 수 없는 것으로 본다.

- 12.6 유연 케이블을 상처입힐 우려가 있는 가동부와 유연 케이블이 접촉하는 것을 유효하게 방지한다.

- 12.7 노출된 충전 도체는 그들 도체간의 거리 및 접촉 가능한 금속부에 대한 거리가 24에 나타난

규정치 이하로 내려가지 않도록 확실하게 고정한다.

적합성 여부는 21의 시험을 실시한 다음에 판정한다.

12.8 케이블릴은 내부 배선, 나사 또는 이와 유사한 것이 느슨해지더라도 충전부와 접촉 가능한 금속부와의 사이에 접촉될 위험이 없는 구조이어야 한다.

12.9 절연물의 배접, 격벽과 같은 것은 기계적 강도가 적절하여야 하고 확실하게 고정한다.

12.10 케이블릴은 콘센트에 마련된 플러그 핀의 입구 구멍을 제외하고 커버에 충전부용 자유 개구부가 없는 구조이어야 한다.

12.11 온도 과상승 방지장치 및 전류 차단 장치와 취약점

12.11.1 온도과승방지장치와 전류차단장치;

- 트립프리(trip free)이어야 한다.

- 비자기 복귀형이어야 한다.

- 단자의 커버를 열지 않고 리셋할 수 있는 구조이어야 한다.

- 온도 또는 전류의 설정을 사용자가 마음대로 변경할 수 없는 구조이어야 한다.

- 다음과 같은 사항을 단로()한다.

a) 2극 케이블릴 중에서 적어도 1극. 그 극은 유극() 케이블릴에서는 전압극이어야 한다.

b) 다른 케이블릴의 중성극 이외의 모든 극

퓨즈는 사용자가 원래 설치되어 있는 것보다도 높은 정격을 가진 퓨즈와 교환할 수 없을 때에 한해 허용된다. 보호용 도체가 있을 경우 그 도체가 차단되면 안된다.

12.11.2 취약점:

- 비자기복귀형이어야 한다.

- 교체가 불가능한 구조이어야 한다.

- 온도 또는 전류 설정을 사용자가 변경하지 못하는 구조이어야 한다.

- 온도 및 전류 설정이 사용자가 변경할수 없는 구조이어야 한다.

- 다음을 차단해야한다;

a) 2극 케이블 릴의 적어도 1극. 그 극은 유극인 케이블 릴에서 전압극이어야 한다.

b) 그외의 케이블 릴의 중성극 이외의 모든 극.

12.12 온도과승방지장치 또는 전류 차단장치는 저온에서도 자기 복귀하면 안된다.

적합성 여부는 아래의 시험으로 판정한다.

온도 과승방지장치 또는 전류 차단장치를 작동시켜 $-10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 저온에서 약 8시간 유지하였을 때 자기 복귀하지 않음을 확인한다.

12.13 스위치가 설치되어 있을 경우에는 중성극을 끊을 필요가 없는 유극 플러그와 콘센트를 사용한 케이블릴에 스위치가 설치되어 있는 경우를 제외하고 스위치는 모든 극을 단로한다. 보호용 도체가 있을 경우 그 도체가 차단되면 안된다.

12.14 케이블 부싱은 확실하게 고정하고 부싱을 설치하는 재료에 의해 상처입는 것을 방지하는 형이어야 한다. 케이블 부싱은 예를들면 고무와 같은 천연탄성재료로 되어있으면 안된다.

12.15 누전 차단기를 조립한 케이블릴은 누전 차단기의 전원측 케이블이 2m 이하가 되는 구조이어야 한다(그림 6 참조).

단, 감도 전류가 15mA 이하인 고속형 누전 차단기를 조립한 것은 적용되지 않는다.

12.4~12.15의 요구사항에 대한 적합성 여부는 외관 검사와 수동 시험 그리고 12.14에 대해서는 14의 시험으로 판정한다.

12.16 케이블릴에 조립된 누전 차단기는 정격 감도 전류가 30mA 이하이어야 한다.
적합성 여부는 외관 검사로 판정한다.

12.17 휴대용 케이블 릴은 적어도 한개의 플러그 및 콘센트를 가져야 한다.
고정 케이블 릴은 최소한 한개의 콘센트를 가져야 한다.
적합 여부는 외관 검사로 판정한다

12.18 과다 온도에 대비한 보호(6.6 참조)는 케이블이 풀린 케이블, 부분 또는 전체적으로 감긴 릴등 어떠한 의도될수 있고 예측할 수 있는 사용에 대해서도 작동해야 한다.
과다 온도에 대비한 보호를 바이패스 할수있으면 안된다.(6.6 참조).
착탈식 유연케이블을 릴에서 착탈하고 코드 연장 세트로만 사용하는 경우, 과다 온도 대비 보호는 안해도 된다.
적합 여부는 외관 검사 그리고 19항 및 20항의 시험을 하여 판정한다

13. 부품

13.1 유연케이블, 플러그 및 콘센트, 전류 차단장치, 온도과승방지장치, 취약점, 안전 변압기, 모터, 스위치, 퓨즈, 누전차단기, 램프홀더, 접속 장치와 같은 케이블 릴에 내장 또는 일체화하는 부품은 관련 규격에 적합해야 한다.

플러그 및 콘센트는 케이블 릴이 사용되는 국가의 시스템을 따라야 한다.

부품은 케이블 릴에서 발생하는 조건에 적합하여야 한다; 온도과승방지장치 그리고/또는 전류차단장치 및 취약점은 13.2를 또한 적용한다.

K 60730-2-9에 따른 부품은 요구되는 최소 주기 수는 300이다.

13.2 온도과승방지장치 그리고/또는 전류차단장치 및 취약점은 차단장치 및 취약점을 배치하는 내부 마이크로 환경에 의해 도달하는 주위 온도에서 적절하게 작동되어야 한다.

온도과승방지장치 그리고/또는 전류차단장치 및 취약점의 T-표시는 내부 마이크로 환경 + 25°C의 온도 상승 이상이어야 한다.

내부 마이크로 환경의 온도 상승은 19항의 시험 중 서로다른 3개의 내부 공기 측정점 값을 평균한다.

온도과승방지장치의 상기 요구 사항은 T-표시가 설정 온도 이상이면 만족한것으로 간주한다.

적합 여부는 19항에서 측정한 온도와 함께 부품 및 관련 데이터 표의 외관 검사를 하여 판정한다.

14. 내열화성

케이블릴은 열화에 충분히 견디는 구조 및 재료로 되어 있어야 한다.

적합성 여부는 다음과 같은 가속 열화 시험 및 그 직후에 실시하는 15와 17에 규정된 시험으로 판정한다.

케이블릴에 그 설계에 적합한 유연 케이블을 부착하고 글랜드가 있을 경우에는 21에 규정된 토크의 2/3 토크로 글랜드를 죄인다. 완전히 감긴 상태의 릴을 통상 사용 위치로 하여 통상 공기의 조성과 압력으로써 대기에서 자연 순환되는 항온조에 넣는다. 항온조의 온도 및 열화 시험 기간은 다음과 같다.

온도 70°C±2°C에서 7일간(168시간)

시험이 끝나고 케이블릴을 실온으로 되돌린 다음 분해하거나 나사형 접속부를 느슨하게 하거나 죄이거나 하지 않고 케이블릴을 조사한다.

시험품은 육안 또는 확대하지 않고 교정 시력으로 보이는 균열이 있으면 안되고 재료가 끈적거리거나 질척거리거나 하면 안된다. 이것은 다음과 같이 하여 판단한다.

건조된 곁이 거친 형겼으로 싼 인지()를 사용하여 5N의 힘으로 시험품을 누른다.

시험품에 형겼 자국이 있으면 안되고 시험품의 재료가 형겼에 부착하면 안된다.

이 시험을 실시한 후 시험품은 본 규격에 부적합한 손상을 보이면 안된다.

또한 봉입 화합물이 흘러 나오면 안된다.

주 - 5N의 힘은 다음과 같이 하여 얻을 수 있다. 시험품을 저울의 한쪽 접시에 얹고 다른쪽 접시에는 시험품 중량에 500g을 더한 것과 같은 추를 얹는다. 그런 다음 건조된 곁이 거친 형겼으로 싼 인지()로 시험품을 눌러 평형을 잡는다.

15. 유해한 물의 침입에 대한 내성

케이블 릴의 외함은 케이블 릴의 분류에 따른 방수대비 보호 등급을 제공해야한다.

적합 여부는 릴에서 케이블을 완전히 푼 조건에서 IP등급에 따라 IEC 60529의 관련 시험을 하여 판정한다:

- 가장 불리한 위치에 장착한 휴대용 케이블 릴

- 제조자의 지침에 규정한 대로 장착한 고정 케이블 릴

콘센트는 플러그를 끼우지 않고 뚜껑이 있으면 닫고 시험한다.

시험을 실시한 직후 케이블릴은 17.2에 규정된 내전압 시험에 견뎌야 하고 외관 검사로써 물이 지나치게 침입해 있으면 안되며 충전부에 도달해 있지 않은가를 확인한다.

16. 내습성

케이블릴은 통상 사용 상태에서 생기는 습도에 견뎌야 한다.

적합성 여부는 다음과 같은 습도 처리를 하여 판정한다.

녹아웃이 있을 경우에는 그 하나를 연다.

상대 습도가 91%와 95% 사이에 유지된 공기를 포함하는 항온조 내에서 습도 처리를 실시한다. 시험품을 둘 수 있는 모든 장소의 공기 온도를 20℃와 30℃ 사이의 적당한 값 t에서 1℃의 범위 내로 유지한다.

항온조에 넣기 전에 시험품을 $t \pm 4^{\circ}\text{C}$ 사이의 온도로 한다.

시험품을 다음과 같이 항온조에 넣는다.

- 방수보호가 없는 케이블 릴의 경우 2일(48시간)

- IPX4 이상의 IP 등급을 갖는 케이블 릴의 경우 7일(168시간)

주 1. 거의 모든 경우에는 습도 처리를 하기 전에 적어도 4시간 시험품을 규정 온도에 보유함으로써 시험품을 규정 온도로 할 수 있다.

2. 91%~95% 사이의 상대 습도는 공기와의 충분한 접촉면을 가진 황산나트륨(Na_2SO_4) 또는 질산칼륨(KNO_3)의 포화 수용액을 항습조에 넣음으로써 얻을 수 있다.

3. 항습조 내에서 규정 조건을 실현하려면 내부의 공기를 끊임없이 순환시키고 일반적으로 단열되어 있는 장치를 사용할 필요가 있다.

이 처리를 실시한 직후 케이블릴은 17.1과 17.2에 규정된 절연 저항 및 내전압 시험에 적합

하여야 한다. 케이블릴은 본 규격이 의미하는 손상을 보이면 안된다.

17. 절연 저항 및 내전압

케이블릴의 절연 저항 및 내전압은 적절하여야 한다.

적합성 여부는 17.1과 17.2에 규정된 시험을 하여 판정한다. 이들 시험은 항습조 또는 분리되어 있는 부분을 재조립한 후 시험품을 규정 온도로 한 실내에서 16의 시험을 실시한 직후에 한다. 케이블릴은 시험을 하기 전에 신장하여야 한다.

17.1 약 500V의 직류 전압을 인가하여 절연 저항을 측정한다. 측정은 전압을 인가하고나서 1분 후에 실시한다.

절연 저항은 $5M\Omega$ 이상이어야 하고 다음의 개소에서 연속 측정을 한다.

- a) 1개소에 접속한 모든 극과 보디와의 사이
- b) 순차적으로 각각의 극과 다른 모든 극과의 사이. 다른 극은 보디에 접속한다.
- c) 금속 외곽과 그 절연물의 배접(만일 있다면) 내면에 접촉한 금속박과의 사이
이 시험은 절연을 주기 위해 절연물의 배접을 필요로 할 경우에만 실시한다.
- d) 이동형 케이블릴의 죄임 나사를 포함하는 케이블 고정장치의 접촉 가능한 금속부와 접지용 단자 또는 접지극(만일 있다면)과의 사이
- e) 이동형 케이블릴의 케이블 고정장치에서 접촉 가능한 금속부와 그 장소에 끼워넣는 유연 케이블의 최대 직경을 가진 금속봉과의 사이

「보디」라는 용어는 모든 접촉 가능한 금속부, 핸들, 노브, 그림, 이와 유사한 것 그리고 그들의 샤프트(절연 고장이 있으면 들의 샤프트가 생기는 경우), 절연물체로 접촉 가능한 모든 면에 접촉한 금속박을 포함한다. 이 용어에는 접촉 가능한 금속부는 포함하지 않는다.

케이블 비교환형 케이블릴에 대해서는 측정 c), d), e)를 실시하지 않는다.

절연물체 부분의 외면에 금속박을 감거나 또는 그 내면에 접촉시켜 그림 1에 나타낸 표준 테스트 핑거와 동일한 치수를 가진 무관절 테스트 핑거를 사용하고 현저한 힘을 가하지 않고 금속박을 구멍 또는 홈에 밀어붙인다.

17.2 케이블릴의 절연물에 대해 주파수 50Hz 또는 60Hz의 사인파형 전압을 1분간 인가한다. 처음에는 규정 전압의 절반 이하 전압을 인가하고 그 다음에는 전압을 급격하게 규정 전압치까지 끌어올린다. 인가하는 개소는 17.1에 나타나 있는 장소로 한다.

시험 전압은 다음과 같아야 한다.

- 정격 전압 130V 이하인 케이블릴의 경우에는 1,250V
- 정격 전압 130V 이상인 케이블릴의 경우에는 2,000V

이중 절연 또는 강화 절연으로 분리된 접촉 가능한 금속부의 경우 그들 부분과 충전부와의 사이에 인가하는 시험 전압은 4,000V이어야 한다.

시험 중에 플래시 오버 또는 파괴가 생기면 안된다.

주 1. (삭제)

2. 전압 강하가 없는 글로 방전은 무시한다.

3. 시험에 사용되는 고전압 변압기는 출력 전압을 적절한 시험 전압으로 조정할 다음 출력 단자를 단락하면 출력 전류가 200mA 이상이 되도록 설계되어 있다.

출력 전류가 100mA 미만일 때에 과전류 계전기가 트립하면 안된다.

4. 인가하는 시험 전압의 실효치는 $\pm 3\%$ 범위내에서 측정한다.

18. 통상 동작

18.1 케이블릴은 과도한 마모 또는 다른 유해한 영향 없이 통상적인 사용에서 생기는 기계적, 전기적, 열적 응력에 견뎌야 한다.

적합성 여부는 18.2~18.4의 시험으로 판정한다.

18.2 고정부와 가동부를 접속하도록 의도된 슬립 링과 같은 접점을 포함하는 케이블릴의 경우는 무부하 전압을 12V 이하의 교류 전원에서 취하고 11.1의 최소 단면적에 관련된 전류를 각각의 상()도체, 중성 도체 및 접지용 도체에 부하한다.

접촉하는 부재 가까이에서 전압 강하를 측정한다.

이 측정은 정격 부하를 가진 케이블릴이 정격 상태로 된 직후에 실시한다.

저항은 0.05Ω 이하이어야 한다.

케이블릴에 대해 18.3에 나타난 통상 동작에 관한 시험 및 18.4의 내전압 시험을 실시한 다음 이 시험을 반복한다.

저항 증가는 50% 이하로, 상도체 및 중성 도체에 대해서는 $0.075M\Omega$ 이하, 접지용 도체에 대해서는 0.05Ω 이하이어야 한다.

18.3 유연 케이블을 통상 사용에서 가장 잘 일어날 수 있는 방향으로 최대 속도 $0.5m/s$ 로 통상 사용하는 경우와 마찬가지로 케이블릴에서 신장하여 케이블릴에 되감는다.

18.3.1~18.3.3과 같이 시험을 실시한다.

18.3.1 가동 접점(슬립 링 또는 이와 유사한 것)을 조립하지 않은 수동 케이블릴의 경우

- 유연 케이블의 전체 길이를 신장한다.
- 조작 사이클 수는 100회이다.

18.3.2 가동 접점을 조립한 수동 케이블릴의 경우

- 릴의 회전부가 약 2회전하고 적어도 2번 감기 유연 케이블이 릴에 남도록 유연 케이블을 신장한다.
- 되감기를 하는 중에 유연 케이블 도체의 총 단면적에 대해 $10N/mm^2$ 의 장력을 가한 상태로 한다.
- 조작 사이클 수는 10,000회로 한다.

18.3.3 자동 케이블릴의 경우

- 릴의 회전부가 약 2회전하고 적어도 2번 감기 유연 케이블이 릴에 남도록 유연 케이블을 신장한다.
- 되감기를 하는 중에 유연 케이블을 케이블릴의 권취력(winding power)에 맞는 힘을 가하는 장력을 가한 상태로 한다.
- 조작 사이클 수는 10,000회이다.
- 자동 되감기 기구를 조립한 릴의 케이블은 조립된 자동 장치를 사용하여 100회를 완전히 신장하여 방해없이 되감기게 한다.

18.3.1, 18.3.2, 18.3.3의 시험을 실시한 후 케이블릴은 안전성을 저해하는 손상이거나 또는 그후 사용할 수 없게 되는 손상이 있으면 안된다.

특히 케이블릴은 다음과 같은 사항을 나타내면 안된다.

- 전기적 접속부의 이완
- 기계적 부분 또는 접속부의 이완
- 유연 케이블의 시스 또는 절연물의 손상

18.4 18.3의 시험을 실시한 직후 케이블릴은 시험 전압을 500V로 내려 실시하는 17.2의 내전압 시험에 견뎌야 한다. 이 시험은 미리 습도 처리를 하지 않고 실시한다.

시험하는 중에 플래시 오버 또는 파괴가 생기면 안된다.

또한 전기적 접속부 또는 도체의 손상이 있으면 안된다.

19. 통상 사용시의 온도 상승

19.1 케이블릴은 통상 사용에서 사람 또는 주위에 위험을 일으킬 정도로 지나친 온도가 되면 안 된다.

19.2 적합성 여부는 다음과 같은 조건으로 각부의 온도 상승을 측정하여 판정한다.

이동형 케이블릴은 통상 사용 위치로 하고 가능한한 벽에 가까운 테스트 코너에 둔다. 테스트 코너는 바닥 및 직각을 이루는 2개의 벽으로 구성되고 모두 두께 약 20mm의 무광택 흑색이 도장된 합금제이어야 한다.

고정형 케이블릴은 가능한한 천장과 벽에 가까운 테스트 코너의 벽 또는 천장에 부착한다. 테스트 코너는 천장 및 직각을 이루는 2개의 벽으로 구성되고 모두 두께 약 20mm의 무광택 흑색이 도장된 합금제이어야 한다.

공시() 부분의 온도에 최소한의 영향만 미치도록 선택 및 배치한 가는선의 열전쌍으로 온도 상승을 측정한다.

벽, 천장, 바닥 표면의 온도 상승을 측정하는 데 사용하는 열전쌍은 표면에 매입하거나 또는 지름 15mm, 두께 1mm로 표면에서 돌출하지 않고 작은 검은 동 또는 황동제 디스크 안에 부착한다.

가능한한 케이블릴은 최고 온도에 도달할 듯한 부분에 디스크에 닿지 않도록 배치한다.

핸들, 노브, 그립, 이와 유사한 것의 온도 상승을 측정할 때는 통상 사용에서 쥐는 모든 부분 및 절연물제이면 뜨거운 금속과 접촉한 부분을 고려한다.

전기적 절연물의 온도 상승은 고장나면 단락하거나 충전부와 접촉 가능한 금속부와의 사이가 접촉하거나 연면 거리 또는 공간 거리의 24에 규정된 수치 이하로 될 우려가 있는 장소에서 측정한다.

완전 감기 상태의 케이블릴과 신장된 상태의 표시에 대응하는 정격 전력을 부하한다. 정상적인 상태가 확립될 때까지 케이블릴을 동작시킨다.

시험 전류는 $\cos\theta=1^{0-0.05}$ 에 대응한다.

표 6 최대 통상 온도 상승

부	온도 상승 K
내외 배선 및 유연 케이블의 고무 절연	35 ¹⁾
내외 배선 및 유연 케이블의 염화비닐 절연	45 ¹⁾
부가 절연으로 사용되는 케이블 시스	35 ¹⁾
내외배선 및 유연케이블의 기타 재료 절연	55 또는 관련 규

	격에 명시된 값중 더 작은 값
내외 배선 및 유연 케이블의 실리콘 고무 절연 열화되면 안전성에 영향을 줄 우려가 있는 가스킷 또는 다른 부분에 사용되는 고무	145 ¹⁾
- 부가 절연 또는 강화 절연으로서 사용될 때	40
- 다른 경우	50
와이어 이외의 절연으로서 사용되는 재료 :	
- 다음과 같은 재료로 된 성형품 :	
• 셀룰로스 충전제가 들어간 페놀 포름 알데히드	85
• 미네랄 충전제가 들어간 페놀 포름 알데히드	100
• 멜라민 포름 알데히드	75
• 요소 포름 알데히드	65
- 유리섬유 강화 폴리에스테르	110
- 실리콘 고무	145
- 폴리테트라 플루오르에틸렌	265
- 해당 제품이 부가 또는 강화 절연으로 사용될 때의 순운모 및 긴밀 소결 세라믹재	400
- 열가소성재료의 온도상승기준치는 그것들의 다양성으로 인해 정할 수 없다. 임시적으로 22.3절의 볼프레서 시험으로 정한다.	60
테스트 코너의 지지물, 벽, 천장 및 바닥	65
슬라이드 접점	
통상 사용에서 손에 닿는 핸들 및 동중() 부분	40
- 금속제	50
- 절연물제	60
외부 도체의 접지용 단자를 포함하는 단자	
램프 소켓 E27 :	
- 금속 또는 세라믹형	160
- 세라믹 이외의 절연형	120
램프 소켓 E14, B15, B22 :	
- 금속 또는 세라믹형	130
- 세라믹 이외의 절연형	90
- T 표시 부착	T-25
1) 케이블의 온도 상한치는 KSC IEC 60227 또는 KSC IEC 60245에 적합한 케이블에 적용한다.	

시험 중에 온도과승방지장치 그리고/또는 전류차단장치 또는 취약점이 작동하면 안된다.
이 시험을 실시한 후 케이블 릴은 본 규격에서 의미하는 변형 또는 손상을 보이면 안된다.

시험중에 13.2와 22.3절의 시험을 수행하기 위하여 온도상승값을 결정해야 한다.

주 - 경험에 의하면 유연 케이블 절연물에서 가장 뜨거워지는 곳은 되감았을 때 케이블릴의 2층과 3층 사이의 중심부인 것 같다.

이 시험은 (20±2)℃의 주위 온도에서 실시한다.

20. 과부하 상태일 때의 온도 상승

케이블 릴은 비정상 전기 부하때문에 감전 또는 화재를 일으킬 우려가 없는 구조이어야 한다. 적합 여부는 20.1 및 20.2의 시험을 하여 판정한다.

이 시험은 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 의 주위 온도에서 실시한다.

20.1 케이블 릴은 19항에 규정한 조건에서 릴 전체를 감았을때와 풀었을때 케이블을 시험하고 온도과승방지장치 또는 전류차단장치 또는 취약점이 작동하지 않는 범위에서 가능한 최대 전류를 정상적인 상태가 도달될때까지 또는 4시간 중에서 짧은 쪽의 시간으로 부하를 인가한다.

주 - 온도 변화가 1K/h 이하일 때 정상 상태에 도달해 있다.

표 6에 나타낸 케이블릴 부분의 온도 상승이 표 6의 수치를 25K 이상 초과하면 안된다.

이 시험을 실시한 후에는 다음과 같은 조건을 충족시켜야 한다.

- 감전 보호에 영향을 끼치는 변형이 케이블릴에 있으면 안된다.
- 케이블릴의 절연물 또는 유연 케이블에 단락 또는 손상이 있으면 안되고 그 이상으로 케이블릴을 사용할 수 없게 되면 안된다.

적합성 여부는 외관 검사, 온도 상승 시험을 실시한 직후 실시하는 그림 1에 나타낸 표준 테스트 핑거에 의한 시험 및 시험 전압을 500V 로 내려 실시하는 17.2에 규정된 내전압 시험으로 판정한다.

내전압 시험을 실시하기 전에는 습도 처리를 반복하지 않는다.

- 온도상승방지장치 또는 전류차단장치가 변형 또는 손상을 보이면 안되고 사전설정값이 변화하면 안된다.

적합성 여부는 외관 검사 및 20.1의 시험을 받지 않은 케이블릴에 부착한 온도상승방지장치 또는 전류 차단 장치에 대한 비교 릴리스(release) 시험으로 판정한다.

- 취약점의 사전 설정값이 증가하면 안된다.

적합 여부는 외관 검사 및 20.1의 시험을 받지 않은 케이블 릴에 부착한 취약점에 대한 비교 릴리스(release) 시험으로 판정한다.

- 접지 접속이 저해되면 안된다.

적합성 여부는 9.7에 규정된 시험으로 판정한다.

20.2 19항에 규정한 조건으로 완전히 감은 상태에서 케이블 릴의 플러그를 삽입할 수 있는 콘센트의 최대 정격 전류의 1.5배 또는 고정형 케이블 릴일 경우에는 보호 장치 정격 전류의 1.5배에 상당하는 시험 부하를 사용하여 케이블 릴을 시험한다.

정상 상태에 도달할 때까지 또는 온도과승방지장치 또는 전류차단장치 또는 취약점이 작동할 때까지 부하를 건다.

이 시험은 새로운 샘플에 실시한다.

이 시험을 실시한 후 다음과 같은 조건에 적합하여야 한다.

- a) 케이블 릴이 감전에 대한 보호에 영향을 끼치는 변형을 보이면 안된다.

적합 여부는 케이블 릴을 완전히 되감아 두고 외관 검사 및 그림 1의 표준 시험용 핑거에 의한 시험을 실시하여 판정한다. 표준 시험용 핑거는 충전부에 닿지 않아야 한다.

- b) 접지 접속이 손상되면 안된다.

적합 여부는 9.7에 규정한 시험을 하여 판정한다.

21. 기계적 강도

21.1 케이블릴은 기계적 강도를 적절히 가져야 하고 통상 사용에서 예상되는 거친 취급에 견딜 수 있는 구조이어야 한다.

적합성 여부는 다음과 같은 시험을 하여 판정한다.

- a) 총 중량이 2.5kg 이하인 이동형 케이블릴의 경우에는 21.2와 21.3의 시험
- b) 총 중량이 2.5kg **초과** 30kg 이하인 이동형 케이블릴의 경우에는 21.2와 21.4의 시험
- c) 총 중량이 30kg **초과**인 이동형 케이블릴의 경우에는 21.2와 21.5의 시험
- d) 고정 부착형 케이블릴일 경우에는 21.2의 시험
- e) 나사형 글랜드가 붙은 케이블릴일 경우에는 21.7의 추가 시험

21.2 그림 4에 나타난 스프링식 충격 시험기로 충격 에너지를 1J로 하여 케이블릴에 타격을 가한다.

시험기는 기체(), 상자, 타격 부재 가이드, 릴리스 기구 및 거기에 단단히 고정된 모든 부분으로 이루어진다. 이 조립품의 중량은 $1250g \pm 10g$ 이다. 타격 부재는 해머 헤드, 해머 샤프트 및 콕 노브로 구성된다. 이 조립품의 중량은 $250g \pm 10g$ 이다.

해머 헤드는 반경 10mm인 반구면을 갖고 로크웰 경도 HR100인 폴리아미드제이다.

콘은 중량이 60g이고 콘 스프링은 릴리스 죠가 타격 부재를 해방하는 점에 있을 때 약 5N의 힘을 낸다. 릴리스 기구 스프링은 릴리스 죠를 계합() 위치에서 출력을 낼 수 있을 만한 위치로 조정한다.

타격 부재를 해방하는 데 필요한 힘은 10N 이하로 한다. 해머 헤드, 해머 샤프트 및 해머 스프링의 조정 도구 구성은 해머 헤드의 선단이 충격면을 지나는 약 1mm 앞에서 해머 스프링이 그 모든 축적 에너지를 해방하는 듯한 것으로 한다.

충격전의 마지막 1mm 이동에 대해서는 타격 부재에 마찰이 있으면 안되고 운동 에너지만 갖고 축적 에너지를 갖지 않는 자유롭게 이동하는 질량이어야 한다. 또한 충격면을 통과한 후 타격 부재는 적어도 8mm에 걸쳐 방해되지 않고 자유롭게 이동할 수 있어야 한다.

릴리스 죠가 해머 샤프트의 홈에서 로크할 때까지 코드 노브를 잡아당겨 시험기를 콕한다.

공시점의 표면에 대해 수직 방향으로 릴리스 콘을 시험품에 강압하고 타격을 가한다.

압력을 천천히 높이면 콘이 되돌아가서 릴리스 바에 접촉한다. 그러면 릴리스 바가 움직여 릴리스 기구를 작동시키고 해머가 타격을 가한다.

시험품 전체를 단단히 떠받치고 콘센트, 신호 램프 및 이와 유사한 것이 릴리스 구조와 일체일 경우에는 그들을 포함하여 약할 듯한 외곽의 모든 개소에 3회 타격을 가한다. 요면에 부착하여 보호되지 않는, 통상 사용에서 타격에 시달리는 부분에도 타격을 가한다.

유해한 물 침입에 대해 보호되지 않는 이동형 케이블릴에 대해서는 -5°C 에서 본 항의 충격 시험을 실시한다.

IPX4 이상의 IP등급을 갖는 휴대용 케이블 릴은 $15 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 이 부항목의 충격 시험을 실시한다.

규정 온도에 도달할 때까지 케이블릴을 냉장고에 넣어 두었다가 꺼내어 1분 이내에 시험한다.

- 21.3 케이블릴을 결과가 가장 심해지는 방법으로 0.75m 높이에서 콘크리트 바닥으로 10회 낙하시킨다. 이 시험을 하는 중에 유연 케이블의 전체 길이를 릴에 감아 두어야 한다.
- 21.4 케이블릴을 운반 핸들 높이 0.75m에서 콘크리트 바닥으로 10회 낙하시킨다. 이 시험을 하는 중에 유연 케이블의 전체 길이를 릴에 감아야 한다.
- 주 - 「운반 핸들 높이」라는 용어는 바닥에서부터 통상 케이블릴을 단거리 운반하는 데 사용되는 케이블릴의 핸들까지의 수직 거리를 의미한다.
- 21.5 통상 위치에 있는 케이블릴을 콘크리트 바닥에서 가장 분리해지는 방향으로 단, 동일 방향의 전도()는 3회 이하로 하여 10회 전도시킨다.
- 이 시험을 하는 중에 유연 케이블의 전체 길이를 릴에 감아야 한다.
- 21.6 21.2~21.5의 시험을 실시한 후 감전 보호에 영향을 끼치면 안되고 케이블릴이 안전성에 영향을 끼치거나 또는 케이블릴을 더 이상 사용할 수 없게 만드는 손상을 보이면 안된다. 특히
- 콘센트 및 전기 접속부가 느슨해지거나 상처가 생기거나 하면 안된다.
 - 커버 또는 외곽에 육안으로 보이는 균열이 있으면 안된다.
 - 절연물체 절연 격벽 또는 다른 부분의 유효성이 저해되면 안된다.
- 시작할 때의 손상, 연면 거리 또는 공간 거리에 영향을 끼치지 않는 작은 요면 및 감전 또는 습기에 대한 보호에 유해한 영향을 주지 않는 작은 결함은 무시한다.
- 주 - 육안 또는 확대하지 않고 교정 시력으로는 보이지 않는 균열 및 섬유 강화 성형품 그리고 이와 유사한 것의 표면에 생긴 균열은 무시한다.
- 21.7 나사형 글랜드는 통상 사용에서 생기는 기계적 응력에 견뎌야 한다.
- 적합성 여부는 다음과 같은 시험을 하여 판정한다.
- 나사형 글랜드에 패킹의 안지름 이하이고 그 안지름에 가장 가까운 자연수의 지름(mm)을 가진 원기둥 금속봉을 부착한다.
- 그 다음에는 적당한 스페너로 아래 표에 나타낸 토크를 1분간 가하여 글랜드를 죄인다.

표 7 글랜드의 시험 토크

테스트 로드 의 지름 mm	토크 Nm	
	금속 글랜드	성형재제 글랜드
14 이하	6.25	3.75
14 초과 20 이하	7.50	5.00
20 초과	10.00	7.50

이 시험을 실시한 후 시험품의 글랜드 및 외곽이 본 규격에서 의미하는 손상을 보이면 안된다.

22. 내열성

- 22.1 케이블릴은 내열성을 충분히 갖고 있어야 한다.

적합성 여부는 22.2와 22.3에 규정된 시험으로 판정한다. 그들 시험은 케이블릴의 케이블을 완전히 신장하여 실시한다.

22.2 케이블릴을 온도 $100^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 항온조에 1시간 넣는다.

이 시험을 하는 중에 케이블릴을 더 이상 사용할 수 없게 하는 변화를 보이면 안되고 충전부가 노출될 정도로 봉입 화합물이 흘러나오면 안된다.

이 시험을 실시한 후 시험품을 거의 실온으로까지 냉각시킨다.

이어서 그림 1에 나타난 표준 테스트 핑거로 5N 이하의 힘을 가한다. 충전부와 접촉하는 일이 있으면 안된다.

이 시험을 실시한 후에도 표시를 판독할 수 있어야 한다.

주 - 본 규격이 의미하는 범위내에서 안전성이 저해되지 않는 한 봉입 화합물의 변색, 부풀어오름 또는 약간의 변위는 무시한다.

22.3 절연물체 외곽 부분, 충전부 및 접지 회로 부분이 있을 경우 접지 회로 부분을 소정의 위치에 보유하는 데 필요한 절연물체 부분에 대해 그림 5에 나타난 시험기로 볼 압력 시험을 실시한다.

공시 부분의 표면을 수평 위치에 두고 그 표면에 대해 지름 5mm의 강구()를 20N의 힘으로 강압한다.

시험품을 항온조에 넣기 전에 볼 압력 시험기를 규정된 시험 온도까지 올린다.

19의 시험을 실시하는 중에 측정된 관련 부분의 온도 상승을 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 를 초과하는 온도 또는 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 온도 중에서 어느 높은 쪽 온도의 항온조에서 시험한다. 충전부와 접지 회로 부분이 있을 경우 소정의 위치에 보유하는 데 필요한 절연물체 부분에 대해서는 온도를 $125^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 로 한다.

볼을 1시간후 시험품에서 떼내고 시험품을 냉수에 담가 10초 이내에 실온까지 냉각한다. 볼 때문에 생긴 요면의 직경을 측정하고 그 직경은 2mm 이하이어야 한다.

23. 나사, 통전부 및 접속부

23.1 전기적 또는 기타 접속부는 통상 사용에서 생기는 기계적 응력에 견뎌야 한다.

전기적 접촉 압력을 전달하는 나사는 금속에 비틀어 넣는다.

적합성 여부는 외관 검사 및 접촉 압력을 전달하거나 또는 케이블릴의 부착 및 접속할 때 조작하는 나사와 너트에 대해서는 다음과 같은 시험으로 판정한다.

- 절연물체 나사부와 로크하는 나사일 경우에는 10회
- 너트 및 다른 나사일 경우에는 5회

절연물체 나사부와 로크하는 나사는 매회 완전히 떼내었다가 다시 삽입한다.

단자 나사와 너트를 시험할 때에는 10.3.1에 규정된 최대 단면적을 가진 동선() 또는 케이블 릴에 부속하는 유연 케이블의 단면적과 동등한 단면적을 가진 도체를 단자에 넣는다.

시험은 적당한 시험용 드라이버로 표 2에 나타난 토크를 걸어 실시한다.

나사 또는 너트를 느슨하게 할 때마다 도체를 움직이게 한다. 이 시험을 실시하는 중에 단자가 느슨하면 안되고 나사의 파손 또는 나사부, 와셔, 압력판 또는 드라이버로 돌릴 수 없게 된 머리 홈의 손상으로 나사형 접속부를 사용할 수 없게 만드는 손상이 있으면 안된다.

주 1. 케이블릴을 부착 및 접속할 때 조작하는 나사 및 너트에는 단자 나사 또는 너트, 조립 나사, 커버 고정용

나사 그리고 이와 유사한 것이 포함된다.

2. 시험용 드라이버의 칼날 형상은 나사 머리와 일치하여야 한다.

3. 나사 및 너트는 힘을 급격하게 가하지 말고 죄인다.

4. 커버의 손상은 무시한다.

5. 사용자가 죄일 수 있을 것 같은 나사는 로크되어 있는 것이 좋다.

- 23.2 절연물체 나사부와 끼워 맞추고 케이블릴을 부착 및 접속할 때 조작하는 나사에 대해서는 나사 구멍 또는 너트에 대한 올바른 삽입이 확보되어야 한다.

적합성 여부는 외관 검사, 측정 및 수동 시험으로 판정한다.

주 - 올바른 삽입에 관한 요구사항은 예를들면 고정되어야 할 부분으로 나사를 안내할 것, 암나사의 요면 또는 선도() 나사부를 제거한 나사 등을 사용하여 나사를 비스듬하게 삽입하는 것을 방지할 수 있을 경우에는 적합하다.

- 23.3 전기적 접속부는 예상되는 절연물의 수축을 보상할 만큼의 탄력성이 금속부에 있을 경우를 제외하고 접촉 압력이 세라믹, 순운모 또는 동등하게 적합한 특성을 가진 다른 재료 이외의 절연물을 통해 전달되지 않는 설계이어야 한다.

적합성 여부는 외관 검사로 판정한다.

주 - 치수의 안정성에 관해 재료가 적절한지의 여부를 고려한다.

- 23.4 전기적 및 기계적 접속부의 역할을 하는 나사, 너트, 리벳은 느슨해지거나 회전하거나 하지 않도록 로크한다.

적합성 여부는 외관 검사 및 수동 시험으로 판정한다.

주 1. 스프링 와서는 로크를 충분히 할 수 있다.

2. 리벳에 대해서는 비()원형의 축부 또는 적절한 노치이면 충분하다.

3. 가열시 연화()하는 봉입 화합물은 통상 사용에서 비틀림을 받지 않는 나사 접속부에 대해서만 충분히 로크한다.

- 23.5 통전부는 접지용 단자를 포함하는 단자의 통전부를 포함하여 케이블릴에 생기는 조건하에서 의도된 용도에 대해 적절한 기계적 강도, 전기 전도율 및 내부식성을 가진 금속제인 것 이어야 한다.

적합성 여부는 외관 검사 및 필요할 경우에는 화학 분석으로써 판정한다.

허용 온도 범위내 및 통상적인 화학 오염 상태에서 사용할 때의 적절한 금속 예는 다음과 같다.

- 동

- 압연판(냉간)으로 만들어진 부분에 대해서는 58% 이상의 동 및 다른 부분에 대해서는 50% 이상의 동을 포함하는 합금

- 13% 이상의 크롬 및 0.09% 이하의 탄소를 포함하는 스테인리스강

- ISO 2081에 따라 아연 도금을 실시하고 도금의 두께가 다음의 내용 이상인 강

.IP 코드 IPX0로 분류되는 부속 기구는 5 μ m, ISO 사용 조건 No.1

.IP 코드 IPX4로 분류되는 부속 기구는 12 μ m, ISO 사용조건 No.2

.IP 코드 IPX5로 분류되는 부속 기구는 25 μ m, ISO 사용조건 No.3

- ISO 1456에 따라 니켈 및 크롬 도금을 실시하고 도금의 두께가 다음의 내용 이상인 강

IP 코드 IPX0로 분류되는 부속 기구는 20 μ m, ISO 사용 조건 No.2

IP 코드 IPX4로 분류되는 부속 기구는 30 μ m, ISO 사용 조건 No.3

IP 코드 IPX5로 분류되는 부속 기구는 40 μ m, ISO 사용 조건 No.4

- ISO 2093에 따라 주석 도금을 실시하고 도금의 두께가 다음의 내용 이상인 강

IP 코드 IPX0로 분류되는 부속 기구는 12 μ m, ISO 사용 조건 No.2

IP 코드 IPX4로 분류되는 부속 기구는 20 μ m, ISO 사용 조건 No.3

IP 코드 IPX5로 분류되는 부속 기구는 30 μ m, ISO 사용 조건 No.4

23.6 기계적으로 마모될 우려가 있는 통전부는 전기 도금한 강재()이면 안된다.

습윤 상태에서는 전기화학적으로 큰 차이를 나타내는 상호 접촉시켜 사용하면 안된다.

적합성 여부는 외관 검사로 판정한다.

주 - 나사, 너트, 와셔, 죄임판 및 동종()의 단자 부분에 대해서는 본 항의 요구사항을 적용하지 않는다.

23.7 통전부 접속에 전조 나사 또는 절삭 나사를 사용하면 안된다. 통상 사용에서 접속을 방지할 필요가 없고 각각의 접속에 적어도 나사 2개가 사용될 경우에는 접지 접속을 하는 데 전조 나사를 사용할 수 있다.

23.8 유연 케이블을 접속 또는 교환하기 위해 사용자가 나사를 떼낼 필요가 있는 곳에는 절삭 나사를 사용하면 안된다.

23.9 케이블릴을 부착 및 접속할 때 조작하는 나사는 아연 또는 알루미늄제 연질 나사나 크리프하기 쉬운 금속제이면 안된다.

23.10 유연 케이블 또는 다른 부분을 교환할 때 떼내는 나사는 그것을 금속 나사와 교환하면 충전부와 접지된 부분 또는 접촉 가능한 금속부와의 절연이 저해될 우려가 있을 경우에는 절연물제이면 안된다.

23.7~23.10의 요구사항에 대한 적합성 여부는 외관 검사로 판정한다.

23.11 통상 사용에서 슬라이드 작용을 받는 접점은 내부식성을 가진 금속제이어야 한다.

본 요구사항에 대한 적합성 여부는 외관 검사로 판정하고 의심스러운 경우에는 화학 분석으로 판정한다.

24. 연면 거리, 공간 거리 및 절연물을 통한 절연거리

연면 거리와 공간 거리는 아래표 또는 부속서 JA에 나타난 수치 이상이어야 한다.

표 8 최소 연면 거리 및 공간 거리

개소	케이블릴의 정격 전압			
	250V 이하		250V 이상 440V 이하	
	연면 거리	공간 거리	연면 거리	공간 거리
1) 이극()의 충전부 사이	3	3	4	3
2) 충전부와 다음의 사항과의 사이				
a) 접지극 또는 접지된 접촉 가능한 금속부	3	3	4	3
b) 강화 절연 또는 이중 절연에 의해 충전부에서 격리된 접촉 가능한 금속부	6	6	8	6
c) 기능 절연에 의해 충전부에서 격리된 다른 금속부	3	3	4	3
3) 접촉 가능한 금속부와 부가 절연에 의해 접촉 가능한 금속부에서 격리된 다른 금속부와 사이	3	3	4	3
주 - 본 표는 개별 규격을 충족시켜야 할 부품에는 적용되지 않는다(13 참조)				

적합성 여부는 측정으로 판정한다.

인도되는 케이블릴을 사용하여 적절한 유연 케이블을 설치하여 측정한다. 고정형 케이블릴은 10.3.1에 규정된 최대 단면적의 고정 배선 케이블을 사용하여 배선한다.

절연물체 외곽 부분에 있는 홈 구멍 또는 개구부를 통한 거리는 접촉 가능한 면과 접촉한 금속박까지 측정한다.

그림 1의 테스트 핑거와 동일한 치수를 가진 무관절 테스트 핑거로 코너 및 이와 유사한 것에는 금속박을 밀어 넣으나 개구부에는 금속박을 밀어 넣지 않는다.

주 1. 연면 거리에 대한 폭 1mm 미만의 홈 구멍 기여는 그 폭에 한정된다.

2. 전체 공간 거리 계산에서는 폭 1mm 미만의 에어갭은 무시한다.

25. 절연물의 내열성, 내화성 및 내트래킹성

25.1 내열성 및 내화성

전기적 효과 때문에 열응력에 시달릴 우려가 있고 열화되면 케이블릴의 안전성이 저해될 우려가 있는 절연물체 부분은 이상한 열 또는 불에 의해 부당한 영향을 받으면 안된다.

적합성 여부는 다음과 같은 글로 와이어 시험을 통해 판정한다.

다음과 같은 조건에서 IEC 60695-2-10 및 IEC 60695-2-11에 따라 글로우와이어 시험을 한다.

- 고정형 케이블릴의 통전부 및 접지 회로 부분을 소정의 위치에 유지하기 위해 필요한 절연물체 부분에 대해서는 850℃의 온도에서 실시하는 시험에 의해
- 이동형 케이블릴의 통전부 및 접지 회로 부분을 소정의 위치에 유지하기 위해 필요한 절연물체 부분에 대해서는 750℃의 온도에서 실시하는 시험에 의해
- 통전부 및 접지 회로 부분을 소정의 위치에 유지하기 위해 필요하지 않은 절연물체 부분에 대해서는 그들이 그들과 접촉해 있다고 하더라도 650℃의 온도에서 실시하는 시험에 의

해 규정된 시험을 동일한 시험품의 복수 개소에서 실시하여야 할 경우에는 앞에서 실시한 시험으로 인해 생긴 열화가 나중에 실시할 시험의 결과에 영향을 끼치지 않도록 주의한다. 와셔와 같이 작은 부분에 대해서는 본 항의 시험을 적용하지 않는다. 세라믹재로 된 부분에 대해서는 시험을 하지 않는다.

주 - 글로 와이어 시험은 규정된 시험 조건하에서 전기적으로 가열된 시험 와이어가 절연물 부분을 발화() 시키지 않음을 확인하기 위해 또는 규정된 조건하에서 가열된 시험 와이어에 의해 발화될 우려가 있는 절연물 제 부분이 한정된 시간에서만 연소하고 불꽃 또는 공시 부분에서 화장지로 덮인 송관 위로 낙하하는 용적()에 의해 연소()하지 않음을 확인하기 위해 실시한다.

가능할 경우에는 완전한 케이블릴을 시험품으로서 사용한다.

완전한 케이블릴을 사용하여 시험할 수 없을 경우에는 시험용으로 케이블릴에서 적당한 부분을 잘라낼 수 있다.

시험은 하나의 시험품을 사용하여 실시한다.

의심스러울 경우에는 다시 시험품 2개를 사용하여 시험을 반복한다.

글로 와이어 시험을 1회 실시한다.

시험하는 중에 시험품은 의도된 그 용도 내에서 공시면을 수직 위치로 하는 등 가장 불리해 지도록 둔다.

가열 또는 적열 소자가 시험품과 접촉하는 것으로 의도된 용도의 상태를 고려하여 글로 와이어의 선단을 규정된 시험품의 표면에 적용한다.

다음과 같은 경우 시험품은 글로 와이어 시험에 합격한 것으로 본다.

- 눈에 보이는 불꽃 또는 지속적인 적열이 없는 또는
 - 시험품의 불꽃 및 적열이 글로 와이어를 떼낸 지 30초 이내에 꺼진다.
- 화장지가 발화되거나 판이 타서 눕거나 하는 일이 있으면 안된다.

25.2 내트래킹성

IPX0 이상의 IP 코드를 갖는 케이블 릴의 충전부 및 접지 회로를 지지하거나 접촉하는 절연물 부분은 내트래킹성이 있어야 한다.

적합 여부는 IEC 60112에 따라 시험을 하여 판정한다.

세라믹 부품은 시험하지 않는다.

시험하는 부품의 평평한 표면이 최소한 (15 x 15)mm이면 수평 위치로 배치한다.

시험하는 재료는 (30±5)초의 방울 간 간격으로 시험 용액 A를 사용하여 내트래킹지수 175를 통과하여야 한다.

50방울 낙하 전에 전극 간의 섬락 또는 절연 파괴가 발생하면 안된다.

26. 내부식성

철 부분은 녹에 대해 적절한 보호가 되어야 한다.

적합성 여부는 다음과 같은 시험으로 판정한다.

탈지제에 10분간 침지하고 공시 부분에서 모든 그리스를 제거한다. 다음에는 공시 부분을 온도 20±5℃의 10% 염화암모늄 수용액에 10분간 침지한다.

건조시키지 말고 물방울을 털어내는 정도로 해서 공시 부분을 온도 20±5℃의 수증기 포화 공기를 포함하는 상자에 100분간 넣는다.

온도 100±5℃의 항온조에서 공시 부분을 10분간 건조시킨 다음 표면에 녹 흔적이 있으면 안된다.

주 - 샤프 에지에 있는 녹 흔적 및 문지르면 없어지는 황색 땀띠막은 무시한다.

작은 스프링 및 이와 유사한 것 그리고 마찰에 시달리는 접촉 가능하지 않은 부분에 대해서는 그리스층이 녹에 대해 충분한 보호 역할을 한다.

그러한 부분에 대해서는 그리스막의 유효성에 의심스러울 경우에만 시험하고 다음에는 그리스를 미리 제거하지 말고 시험한다.

주 - 시험용으로 규정된 액체를 사용할 때는 그 증기의 흡입을 방지하기 위해 적절한 대책을 강구하여야 한다.

27 EMC 적합성

27.1 내성 케이블 릴은 전자적 교란에 예민하지 않아야 하므로 내성 시험을 하지 않는다.

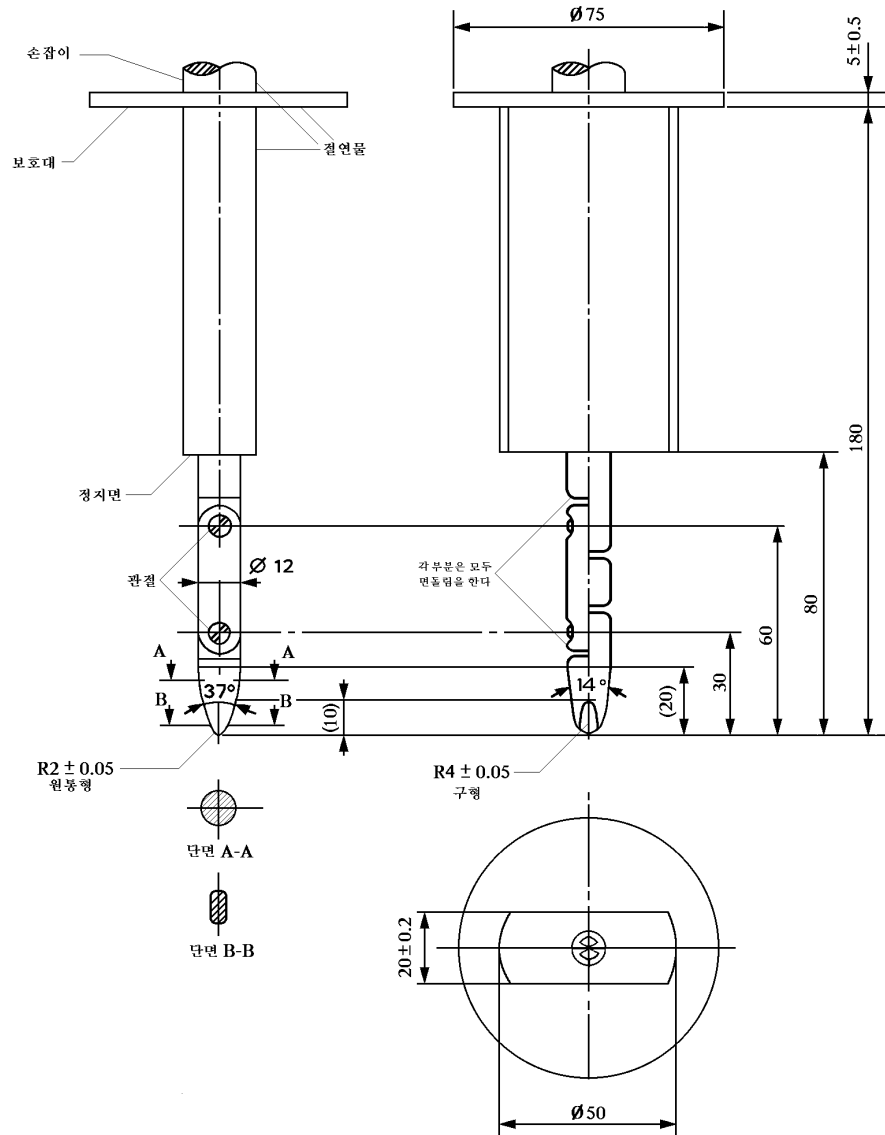
케이블 릴에 내장하는 전자 부품은 EMC 요구 사항을 만족해야한다.

비고 점등관, 예를 들면 네온 표시기 및 유사한 전구는 이 환경에서 전자 부품으로 간주하지 않는다.

27.2 방사 케이블 릴이 과다하게 전자기 방사를 증가시키지 않으므로 방사 시험을 하지 않는다.

케이블 릴에 내장하는 전자 부품은 해당하는 EMC 요구 사항을 만족해야한다.

비고 점등관, 예를 들면 네온 표시기 및 유사한 전구는 이 환경에서 전자 부품으로 간주하지 않는다.



길이 단위 : mm

특정한 허용 범위가 없는 치수에 관한 허용 범위 :

각도($^0_{-10^{\circ}}$)

길이 : 25mm 이하 : ($^0_{-0.05}$)

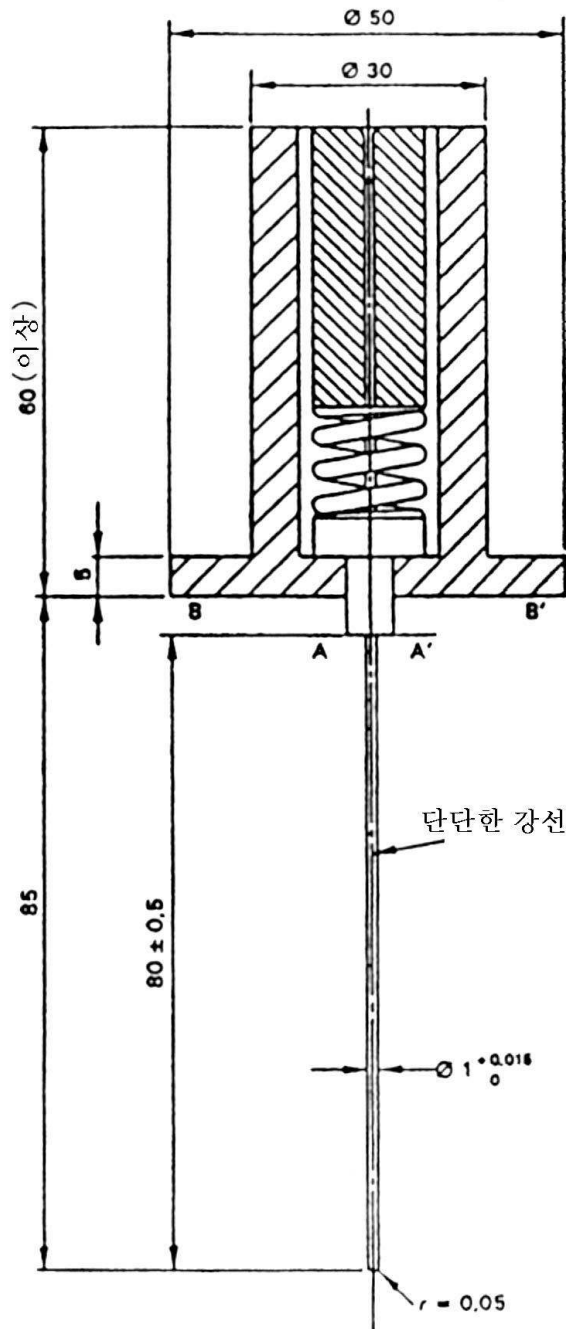
25mm 이상 : ± 0.2

테스트 핑거의 재료 : 예를들면 경질강

이 테스트 핑거에서 관절 2개는 일방향으로만 각도 90^{+10}_0 까지 구부릴 수 있다.

핀과 홈을 사용하는 방식은 굽힘 각도를 90° 로 제한하기 위한 가능한 방식의 하나에 지나지 않는다. 때문에 이들 세부의 치수 및 허용 범위는 그림에 나타나 있지 않다. 실제 설계에서는 허용 범위($^{+10^{\circ}}$)에서 굽힘 각도 90° 를 확보하여야 한다.

그림 1 표준 테스트 핑거

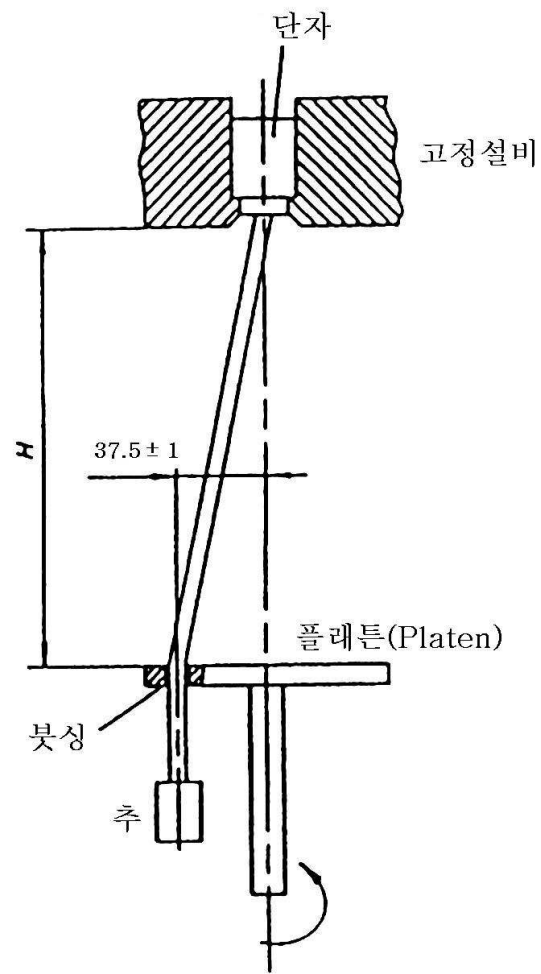


게이지를 교정하려면 단단한 강선()
에 대해 1N의 압입력을 그 축방향으로
가한다.

게이지 내부 스프링의 특성은 이 힘을
가하였을 때 표면 A-A'가 표면 B-B'와
사실상 동일한 높이가 되어야 한다.

단위 : mm

그림 2 강화 보호를 가진 케이블릴 충전부의 접촉 가능하지 않음을 확인하기 위한 게이지



단위 : mm

그림 3 도체의 손상을 확인하기 위한 장치

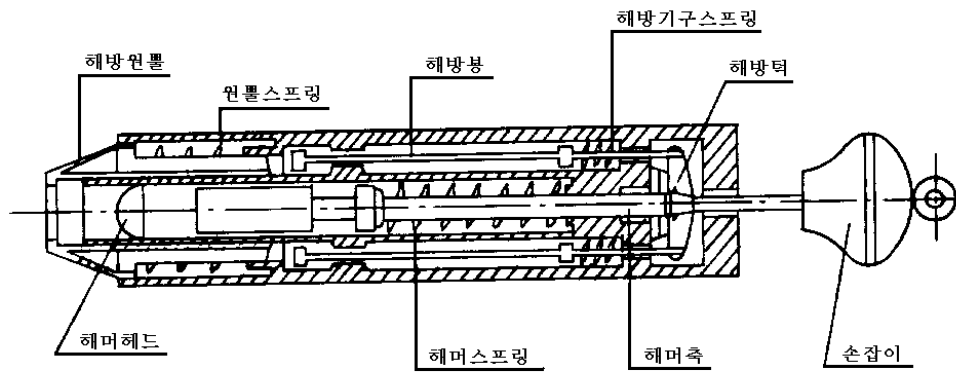
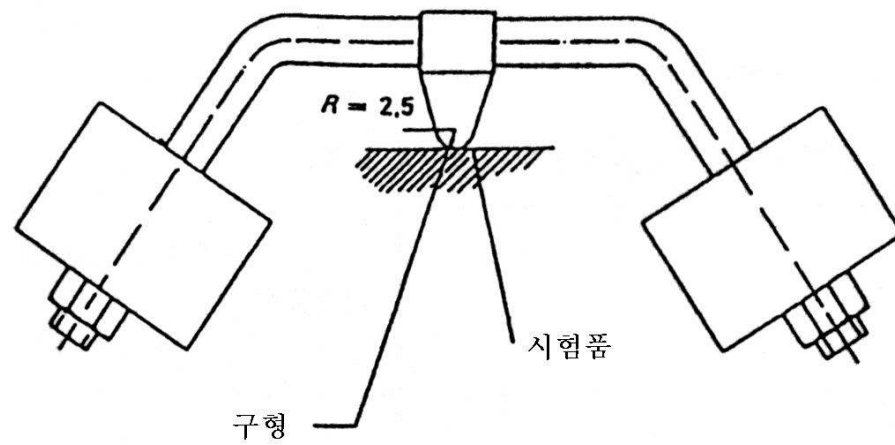


그림 4 충격 시험기



단위 : mm

그림 5 볼프레셔 시험기

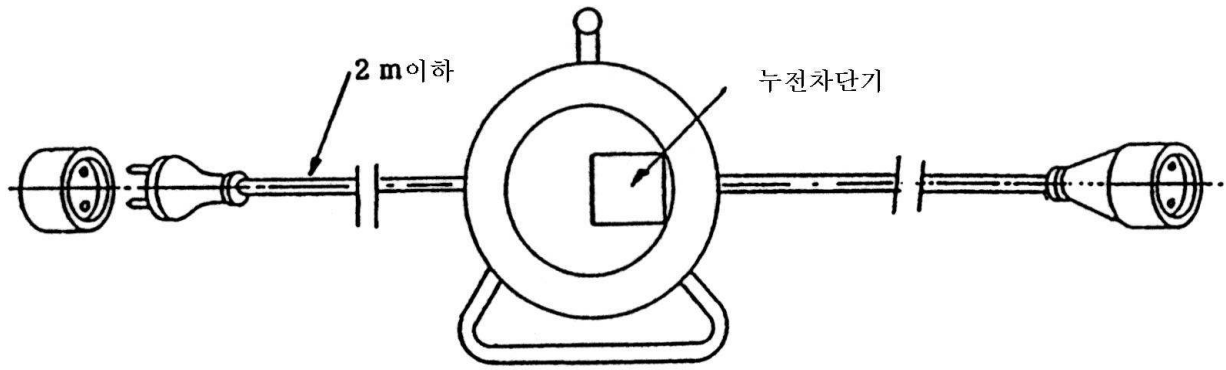


그림 6 누전 차단기를 조립한 케이블의 예

부속서 A (정보)

케이블릴의 정기 시험 지침

정기시험은 검토중

부속서 B

(삭제)