



KC 60998-2-4

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 2.0 2004-09

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

가정용 및 유사용도의 저압용 접속기구

제2-4부 : 트위스트형 전선커넥터의 개별 요구사항

Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes
Part 2-4: Particular requirements for twist-on connecting devices

KATS 국가기술표준원

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

목 차

머리말	4
1 적용범위	6
2 인용표준	6
3 용어와 정의	6
4 일반사항	7
5 시험에 관한 일반사항	7
6 주요 특성	8
7 분류	8
8 표시	8
9 감전 보호	9
10 전선의 접속	9
11 구조	9
12 내열화성, 내습성 및 고체의 침입 또는 유해한 물의 침입에 대한 내구성	10
13 절연 저항과 절연 내력	11
14 기계적 강도	12
15 온도 상승	15
16 내열성	17
17 연면 거리, 공간 거리 및 밀봉제를 통해서는의 거리	17
18 절연 재료의 이상 가열 및 화재에 대한 내구성	17
19 절연 재료의 내트래킹성	18
20 EMC 요구사항	18
부속서 A(참고) 15.102.1에 따라 실시한 온도 주기 시험의 예	21
참고문헌	22
KS C IEC 60998-2-4 해설	23

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2000- 463호(2001. 1. 5)
개정 기술표준원 고시 제2002-1280호(2002.10.12)
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0422호(2014. 9. 3)
개정 국가기술표준원 고시 제2015-383호(2015. 9. 23)

부 칙 (고시 제2015-383호, 2015.9.23)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

전기용품안전기준

가정용 및 유사용도의 저압용 접속기구

제2-4부 : 트위스트형 전선커넥터의 개별 요구사항

Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes

Part 2-4: Particular requirements for twist-on connecting devices

이 안전기준은 2004년 09월 제2.0판으로 발행된 IEC 60998-2-4 Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-4: Particular requirements for twist-on connecting devices 를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60998-2-4(2008.11)을 인용 채택한다.

및 이와 유사한 용도의 저전압용 접속기구-제2-4부 : 트위스트형 전선 커넥터의 개별 요구사항

Connecting devices for low-voltage circuits for
household and similar purposes – Part 2-4 :
Particular requirements for twist-on connecting devices

1. 적용범위

이 표준은 단면적이 0.5 mm^2 이상 16 mm^2 이하이고 KS C IEC 60228의 요구사항을 충족하며 접속된 전선의 총 단면적이 35 mm^2 를 초과하지 않는 둘 이상의 경질/가요성 구리 전선을 연결하는 트위스트형 접속 장치에 적용한다.

또 가정용 및 이와 유사한 용도로 전기 에너지를 활용하는 $1\,000 \text{ V AC}$ 와 $1\,500 \text{ V DC}$ 이하의 저전압 회로를 다룬다.

이 표준은 주로 수동 조작용으로 설계된 TOCD를 다룬다. 그러나 단면적이 큰 TOCD에서는 특정 TOCD용으로 설계된 공구를 사용해야 하는 경우도 있다.

비고 영국에서의 TOCD는 단면적이 1.25 mm^2 이고 BS 6500의 요구사항을 충족하는 가요성 케이블을 포함하여 둘 이상의 가요성 케이블을 접속하기에 적합하여야 한다. 미국에서의 와이어와 케이블은 현재로서는 KS C IEC 60228의 요구사항을 충족하지 않는다.

2. 인용표준

KS C IEC 60998-1의 항을 적용한다.

3. 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 KS C IEC 60998-1에 다음의 용어를 추가하여 적용한다.

3.101

비틀어 씌움형 접속 기구 (twist-on connecting device, TOCD)

2개 이상의 전선의 끝을 비틀어 죄는 단자

3.102

TOCD의 접속 용량의 범위 (range of TOCD's connecting capacity)

제조자가 규정한 대로 안전하게 접속할 수 있으며 동일 크기의 쌍으로 사용되는 최소 및 최대 개별 전선(mm^2 또는 AWG로 표현). 이것은 TOCD에 전선을 둘 이상 사용하는 것을 배제하지 않으며, 규정된 접속 용량 범위를 벗어난 크기의 전선을 사용하는 것도 배제하지 않는다.

3.103

손잡이 수치(지름) (gripping dimension)

TOCD의 전선 끼는 구멍에 수직인 방향의 최대 수치(그림 101 참조)

4. 일반사항

KS C IEC 60998-1의 항을 적용한다.

5. 시험에 관한 일반사항

KS C IEC 60998-1에 다음의 항목을 변경하여 적용한다.

5.4

시험에 제출된 필요한 수의 시료는 표 101에 표시한 세트로 분류한다.

시험은 표에 나타난 순서에 따라, 각 세트에 대해서 행해진다.

표 101 - 새 시료의 수와 시험에 적용할 수 있는 순서

세트	새로운 시료의 수 (1세트당)	절 또는 항	시험 순서
A	3	8. 9.	표시 감전 방지
B	3~48	10. 14.102 및 14.103	전선의 접속 토크 및 인발 시험
C	12 또는 24	12. 13.	내열화, 내습도 절연 저항과 내전압
D	6	14.101	접속으로 인한 전선에 과도한 손상이 없을 것
E	6	14.101.1	전선 수를 감소한 경우의 접속
F	3	14.2	기계적 강도(회전 토크에 의한)
G	6	15.101	온도 상승
H	6 또는 12	15.102.1	온도 주기 시험
I	3	15.102.2	단시간 내 전류 시험
K	3	16. 18.	내열성 절연 재료의 이상 가열 및 화재에 대한 내구성

표 101에 의한 시료의 수가 부족할 때는 B와 C의 세트를 합쳐도 된다. 이 경우에는 13.의 시험을 먼저 한다.

6. 주요 특성

KS C IEC 60998-1에 다음의 항을 추가하여 적용한다.

6.101 적절한 추가 정격 절연 전압은 300 V와 600 V이다.

7. 분류

KS C IEC 60998-1의 7.5와 다음의 항을 추가하여 적용한다.

7.101 전선의 종류와 조합에 의한 분류

- 강성선(단선 또는 연선)용 TOCD
- 가요 연선용 TOCD
- 강성선(단선 또는 연선)과 가요 연선을 조합하여 사용할 수 있는 TOCD

8. 표시

KS C IEC 60998-1에 다음의 항을 변경하여 적용한다.

8.1

TOCD에 다음에 적은 것의 표시를 적용한다.

- 다음을 TOCD에 표시해야 한다.
 - a) 제조자 또는 책임 있는 판매자의 이름, 상표 또는 확인 마크
 - b) 형명, 카탈로그 번호 또는 부품 번호
 - c) TOCD의 접속 용량 범위
 - d) 정격 절연 전압

비고 미국에서는 TOCD에 절연 전압을 표기하는 것을 강제하지 않는다.

보기 2.5 mm² 이상 6 mm² 이하 전선을 최소한 두 개 접속하도록 설계된 TOCD는 2.5~6 mm²로 표기해야 한다.

전체를 표기하기에는 표면 면적이 불충분한 매우 작은 장치의 경우에는 a)와 b)만 TOCD에 표기해야 한다.

- 추가로 최소 단위의 포장 상자에는 다음을 표시하든지, 또는 설명서에 기재된 상자 중에 넣지 않으면 안 된다.
 - a) 제조자 또는 책임 있는 판매자의 이름, 상표 또는 확인 마크
 - b) 형명, 카탈로그 번호 또는 부품 번호
 - c) 허용된 전선의 종류의 조합 또는 TOCD의 접속 용량 범위(mm² 또는 AWG)
 - d) TOCD의 접속 전선의 종류
 - e) 최대 사용 환경 온도가 40 °C보다 높은 경우는 그 온도(KS C IEC 60998-1, 7.5에 따름)
 - f) 정격 절연 전압

- g) 전선 피복 도출 길이
- h) 필요하다면, 접속 순서(적용 공구의 사용법을 포함)

8.2 적용하지 않는다.

8.3 3번째 행 치환

TOCD의 접속 용량 $n \text{ mm}^2$ 또는 n

비고 TOCD의 접속 용량 범위를 AWG로 표시하는 경우, 숫자는 단독으로 사용하여야 한다.

9. 감전 보호

KS C IEC 60998-1의 제2단락을 다음으로 변경하여 적용한다.

TOCD는 그의 접속 용량 범위의 최소 단면적의 2개의 전선으로 접속 발생해야 한다.

10. 전선의 접속

KS C IEC 60998-1에 다음의 항을 추가하여 적용한다.

10.101 TOCD에는 제조자가 규정한 대로의 수와 단면적의 강성(단선 또는 연선) 및 가요 연선을 접속 발생해야 한다.

10.102 1개의 TOCD에는 묶여진 짝의 전선을 꽂고, 그 후 TOCD를 비꼬는 경우에 보다 정확하게 접속 발생해야 한다.

10.101과 **10.102**의 적합성은, 접속 후 TOCD의 손으로 또는 제조자가 규정한 방법으로 설치되어 있는지, 전선의 조합의 짜임새에 대해서는 **14.101**에 요구되어 있는 대로인지, 접속하기 위해 묶인 전선은 미리 꼬이지 않게 TOCD에 꽂혔는지 등을 눈으로 검사한다.

의심이 있는 경우, 적합성은 **14.103**의 토크를 첨가해서 판정한다. 완전한 경우 새로운 전선과 시료를 사용해야 한다. 시험은 **14.101**의 시험과 짜맞추어질 것이다.

10.103 TOCD에서의 전선의 분리는 전선을 뽑는 이외의 조작이 요구된다.

적합성은 **14.101** 및 **14.102**의 시험으로 판정된다.

11. 구조

KS C IEC 60998-1의 항을 적용한다.

11.2에서 **11.5**는 적용하지 않는다.

11.6 KS C IEC 60998-1에 다음의 항을 추가하여 적용한다.

TOCD의 금속 부분은 전류를 흐르는 것은 의도하고 있는 듯하지만, 이 항의 목적에는 전류를 흐르는 부분으로써 취급하여야 한다.

11.101 TOCD의 개구부의 형상은, 부분과의 절연이 적절하게 보증되는 것처럼 접속이 완료된 후 전선의 피복이 충분한 길이로 TOCD의 절연 재료에 완전히 덮인 듯이 되어야 한다.

적합성은 13.의 시험에 의해 검사한다.

11.102 절연부는 충전에서 분리되는 일이 있어서는 안 된다. 또 아무리 전선이 분리되었다 하더라도 전선의 끝은 의도되지 않은 분리가 일어나서는 안 된다.

적합성은 손에 의한 시험과 14.의 시험으로 검사한다.

12. 내열화성, 내습성 및 고체의 침입 또는 유해한 물의 침입에 대한 내구성

KS C IEC 60998-1에 다음의 항을 추가하여 적용한다.

12.1.

비고 1의 뒤의 규정에 다음의 시험을 추가한다.

시험은 12개의 시료에 의해 행해진다. 6개의 시료는 최소 단면적의 전선을 최대 수 접속하고 그 밖의 6개는 최대 단면적의 전선을 최대 수 접속한다. 접속은 14.103의 토크에 덧붙여 소기의 방법으로 행한다.

시험은 전선을 접속하지 않은 다른 조의 12개의 시료에서도 행해진다.

12.2.

제2단락의 후에 다음의 규정을 추가한다.

시험은 같은 시료에 의해 12.1이 되도록 행해진다.

이 시험은 또 세라믹 또는 열경화성 수지의 절연 재료의 12개의 시료에 의해 행해진다.

제4단락을 다음에 기록한 것으로 옮겨 놓는다.

TOCD를 가습조에 48시간 둔다.

비고의 제2단락의 뒤에 다음에 적은 것의 시험 규정을 추가한다.

가습 처리 후, 가습조에 시료를 둔 채로, 12.1의 열화 시험으로 전선을 접속하지 않은 시료와 세라믹 또는 열경화성 수지의 절연 재료의 시료는, 6개의 최대 수의 최소 단면적의 전선을 6개에 최대 수의 최대 단면적의 전선을 설치한다.

12.3. 적용하지 않는다.

13. 절연 저항과 절연 내력

KS C IEC 60998-1에 다음의 항을 변경하여 적용한다.

13.1. TOCD의 절연 저항과 절연 내력은 적절해야 한다.

적합성은 12.1의 열화 시험을 행한 시료를 사용해 12.2의 가습 시험의 직후에 가습조에 둔 채로, 또는 시료에 규정된 습도의 실내에 두어서, 13.2, 13.3 및 13.4의 시험으로 판정한다.

13.2. 절연 저항 시험은 고려 중이다.

13.3. 각 시료는 외측 전극으로서 활동하는 지름 1~1.5 mm의 납 성형품의 가운데에 끼워 넣든지, 또는 금속박으로 싸서 TOCD는 외곽의 가장자리까지 모든 절연 재료가 파묻히도록 위치해야 한다. 또금속박이 TOCD의 가운데에 밀려 들어가지 않게 주의해야 한다.

다음의 방식에 의한 교류의 시험 전압을 1분간 전선과 외측 전극의 사이에 첨가한다.

$$U_t = 4U_i + 1\,000\text{ V}$$

여기에서

U_t : 시험 전압

U_i : 정격 절연 전압

시험 중에 TOCD에 절연 파괴가 발생해서는 안 된다. 전압 강하를 수반하지 않는 글로 방전은 무시한다.

13.4. 열화 시험을 행한 전선을 설치하지 않은 12개의 시료는 다음의 시험을 행한다.

전선과 외부 전극의 사이에 시험 전압을 1분간 주고, 다음에 3초간 최대 전압까지 상승시켜 바로 제거한다. 전압은 다음의 식에 의해 정한다.

$$U_t = 4U_i + 1\,000\text{ V}$$

$$U_{\max} = 10U_i + 1\,000\text{ V}$$

여기에서

U_t : 시험 전압(1분간)

U_i : 정격 절연 전압

$U_{\max}$: 최대 전압

시험 중 전선과 외측 전극의 사이에 섬락이 발생해서는 안 된다.

이러한 시험은 12. 및 17.의 요구사항의 적합성을 증명하기 위해 사용된다.

14. 기계적 강도

KS C IEC 60998-1에 다음의 항을 추가 및 변경하여 적용한다.

14.1의 제2단락을 다음과 같이 변경하여 적용한다.

세라믹 또는 열경화성 수지제의 TOCD에 대한 적합성은 14.2에 의해 판정한다.

비고 열가소성수지제 TOCD는 이 재질과 구조에 의해, 그 시험 없이 적합하다고 생각할 수 있다.

14.3 KS C IEC 60998-1의 항을 적용하지 않는다.

다음 항을 추가하여 적용한다.

14.101 TOCD는 전선에 과도한 손상을 주지 않게 죄어야 한다.

적합성은 다음의 시험에 의해 판정한다.

3개의 새로운 시료는 최소 단면적의 전선을 동시에 설치된 최소 개수 짐 시험을 하여야 한다. 14.103에 규정한 토크를 사용한다. 3개의 새로운 시료는 최대 단면적의 전선을 동시에 설치된 최대 개수 짐 시험을 해야 한다.

전선의 길이는 표 102에 규정된, 그림 104에 표시된 높이(H)보다 75 mm 길게 한다.

각 전선은 이하의 시험을 받는다.

전선단을 표 102에 의한 높이(H)만 장치의 하부에 둔 평원판의 적합한 수치의 부상에 통과시킨다. 부상은 수평면에 있고, 그 중심선이 TOCD의 중심과 동심의 지름 75 mm의 원을 그려 평원판 위에 위치시켜야 한다. 평원판은 1분간 (10 ± 2)회의 속도로 회전시킨다.

TOCD의 개구와 부상의 상면의 거리는, 표 102의 값 ± 15 mm 이내여야 한다. 부상은 절연 전선의 구속, 비틀림, 회전 등을 막기 때문에 기름을 부어도 좋다. 표 102에 규정된 추를 전선단에 매단다. 시험 시간은 15분으로 한다. 평원판의 회전 방향은 TOCD의 비틀어 진 것을 느슨하게 할 경우에 역방향이어서는 안 된다.

비고 미국에서 시험 지속시간은 30분이다.

시험 중 전선은 TOCD에서 떨어지거나, 또는 TOCD의 가까이에서 단선되거나 해서는 안 된다.

전선을 TOCD에서 떼어 내고서 재접속을 방해하는 듯한 어떠한 손상도 있어서는 안 된다.

표 102 - 전선의 질량, 높이, 단면적 간의 관계

전선 단면적 mm ²	부싱 구멍의 지름 ^a mm	높이 ^b (H) mm	전선 질량 kg
0.5	6.5	260	0.3
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
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
비고 영국에서는 125mm ² 를 포함하는 다음의 추가 행을 적용한다. 1.25, 6.5, 260, 0.4			
^a 부싱 구멍 지름이 묶지 않고 1.5 mm ² 와 10.0 mm ² 의 전선을 수용할 수 있을 만큼 크지 않다면 그 다음으로 큰 구멍이 있는 부싱을 사용할 수 있다.			
^b 높이의 H의 허용차 ±15mm			

14.101.1 3개의 새로운 TOCD에 최대 수의 최소 지름의 단선을 설치해, 14.103의 토크로 쥘다. 다음에 TOCD에서 표 103에 규정된 것처럼, 각각 1개 또는 2개의 전선을 떼낸다. 같은 TOCD는 다음에 남은 전선을 다시 접속하여 14.103의 토크로 쥘다. 직후에 TOCD는 14.103에 의한 인발 시험을 받는다.

표 103 - 제거해야 할 전선의 개수

최소 경질 전선의 최대 개수	제거해야 할 전선의 개수
3개 이상 7개 이하	1
8개 이상	2

14.102 3개의 새로운 TOCD에 새로운 전선, 강성(단선 또는 연선) 또는 가요 연선을 표시하든지 또는 제조자의 설명서에 따른 다음의 조합에 의해 설치한다. 새로운 시료가 각 조합에 사용된다.

— 강전선에 의한 시험 A에서 J

A-최소 수의 최소 지름의 전선

B-최대 수의 최대 지름의 전선

C-최소 수의 최소 지름의 전선과 최소 수의 최대 지름의 전선

D-최소 수의 최소 지름의 단선과 최소 수의 최대 지름의 단선

E-최대 수의 최소 지름의 단선

F-최대 수의 최소 지름의 전선

G-최소 수의 최대 지름의 전선

H-최소 수의 최소 지름의 같은 크기 전선

I-최소 수의 최소 지름의 같은 크기의 단선
J-최대 지름의 전선 1개와 최소 지름의 전선 1개의 조합

- 가요 연선(및 강성선)에 의한 시험 K에서 P
 - K-최소 수의 최소 지름의 가요 연선
 - L-최대 수의 최대 지름의 가요 연선
 - M-최소 지름의 가요 연선 1개와 최대 지름의 단선 1개의 조합
 - N-최대 지름의 가요 연선 1개와 최소 지름의 단선 1개의 조합
 - O-최대 총 단면적에 가장 가깝게 되도록 조합한 같은 수의 가요 연선과 단선
 - P-최소 수의 최소 지름의 가요 연선과 단선

각 TOCD는 14.103의 토크로 전다(그림 102 참조). 각 TOCD는 다음에 접속기의 축 방향에 급격한 힘을 가하지 않고 1분간의 인발력을 가한다(그림 103 참조).

14.103 사용하는 토크의 수치는 다음의 기록보다 작으면 안 된다.

- a) 0.11 Nm/mm²에 시험의 조합에 의한 전선의 총 단면적을 구한 값
- b) 0.055 Nm/mm에 전선의 손잡이 부분의 지름을 구한 값

계산 예는 그림 102에 나타낸다.

인발력의 값은 표 104에 주어진다.

표 104 - 인발력과 전선 단면적의 관계

전선 단면적 mm ²	인발력 N
0.5	35
0.75	45
1	55
1.5	65
2.5	110
4	150
6	180
10	200
16	220
비고 영국에서는 1.25 mm ² 를 포함하는 다음의 추가 행을 적용한다 : 1.25, 60	

시험 중, 전선은 TOCD에서 두드러지게 움직여서는 안 된다.

인발력이 첨가된 TOCD는 느슨하지 않게 또 내부의 부품이 TOCD에서 나와서는 안 된다.

비고 위에 열거한 인발값은 KS C IEC 60998-2의 다른 부와 KS C IEC 60999-1에 열거된 값보다 높다. 이 증가는 장치의 고유성과 수년간의 복미 경험을 토대로 TOCD에 대하여 숙고한 결과

이다.

14.104 제조자에 의해 공구로 조작하는 것을 정한 TOCD는 3개의 새로운 시료에 최대 수의 최소 지름의 단선을 설치해, 0.22 Nm에 시험 전선의 총 단면적을 구한 토크로 켜진다.

시험 후, TOCD는 육안 검사(확대하지 않은 통상 또는 보정 시력)로 균열, 변형 등 명백하게 그 후의 사용을 방해하는 변화가 있어서는 안 된다.

15. 온도 상승

KS C IEC 60998-1에 다음의 항목을 추가 및 변경하여 적용한다.

15.2 및 **15.3**은 적용하지 않는다.

다음의 항목을 추가하여 적용한다.

15.101

- a) 3개의 새로운 TOCD에 각 2개의 강성(단선 또는 연선)의 동일 지름의 최대 단면적의 절연 전선을 설치, **14.103**의 토크로 켜진다.
- b) 3개의 새로운 TOCD에 1개의 최대 단면적의 강성의 절연 전선과 복선의 최소 단면적의 강성선 절연선을 제조자의 지정의 조합에 의해 설치, **14.103**의 토크로 켜진다. 최소 단면적의 전선의 수는 전류값의 합계가 최대 단면적의 전선과 같게 그 위에 더 커지지 않도록 조합의 가운데서 고른다.

시료는 접속된 전선에 의해 자유롭게 유지되어야 한다.

시험 전선의 길이는 단면적이 10 mm^2 이하의 것은 1 m, 10 mm^2 초과 16 mm^2 이하의 것은 2 m로 해야 한다.

시험 전류는 KS C IEC 60998-1의 **15.4**, a)는 최대 지름 접속 전선에 적합한 단면적 범위의 전류를, b)는 최소 지름의 전선의 전류의 합계값에 의해서 준다.

다음의 시험은 KS C IEC 60998-1의 **15.4**에 따른다.

15.102 TOCD로 접속 압력을 절연 부품을 경유해서 전해지고 있는 것과 가요 연선용 TOCD의 전기적 특성은 **15.102.1** 및 **15.102.2**의 시험으로 판정한다. 양쪽의 시험에는 시험된 TOCD 범위의 시험 전류가 2개의 전선에 주어진다.

15.102.1 온도 주기 시험

시험은 6개(12개)의 새로운 시료에 제조자의 지정된 최대 지름과 최소 지름의 새로운 동 전선을 설치한 것에 의해 행해진다.

- TOCD에 강선선 전용의 것으로는 강선선(단선 또는 연선)을(6개의 시료)
- TOCD에 가요 연선을 접속 발생하는 것으로는 가요 연선을(6개의 시료)
- TOCD에 모든 형의 전선을 받아들이는 것으로는 강성선(단선 또는 연선) 또는 가요 연선을(12개의 시험품)

최소 단면적을 갖는 전선은 통상 사용시와 같이 세 TOCD에 각각 접속하고, 최대 단면적을 갖는 전선은 통상 사용시와 같이 다른 세 TOCD에 각각 접속한다. 전선을 두 개 이상 접속하는 경우에는 제조자의 선언에 따라 TOCD를 연결한 후에 다른 것들을 절단한다. 세 TOCD의 각 세트는 직렬로 연결한다.

모든 유형의 전선을 수용할 수 있는 TOCD의 경우 이 접속을 2회 실시한다. 한 번은 경질 전선에서 한 번은 가요성 전선에서 총 12개 TOCD에 실시한다.

비고 1 ~~부속서 A의 예를 참조한다~~

~~한정된 형식 및 단면적의 전선용으로 설계된 TOCD는 3개의 시료만이 시험된다.~~

~~전선을 포함한 모든 시험 장치는 머리 (20 ± 2) 도로 유지된 가열조에 넣는다.~~

비고 2 ~~시험은 TOCD에 앞으로 정하여진 것처럼 제안된 가열 온도 시험에 도달하도록 유의하여 적절히 전류를 증가하여 실온으로 행해도 좋다. 의심이 나는 때는 새로운 시료 조를 가열조 내에서 시험한다.~~

시험 중, KS C IEC 60998-1의 표 2에 규정한 값과 같은 전류를 냉각 기간을 제외하고 통과시킨다.

접속 전선의 단면적이 다른 때에는 최소 전선의 시험 전류를 이용한다.

다음으로, TOCD는 384회의 온도 주기를 받는다. 각 주기는 약 1시간으로 아래와 같다.

비고 3 미국에서는 500주기를 사용한다.

가열조 내의 공기 온도는 약 20분에서 40 °C 또는 T 기호의 값까지 올라간다.

그 온도를 ± 5 °C 이내에서 10분간 유지하고, 다음에 TOCD는 20분간으로 약 30 °C까지 냉각된다. 강제 냉각을 해도 좋다. 그 상태를 10분간 유지하고 필요하다면 전압 강하를 측정하기 위해 그 위에 (20 ± 2) °C까지 냉각해도 좋다.

전압 강하의 최대 허용값은 KS C IEC 60998-1의 표 2에 규정한 전류로 측정한다.

각 TOCD의 전압 강하는 48회째와 384회째의 후에 (20 ± 2) °C에서 측정한다. 어떠한 경우에도 측정값 mV는 48회째의 값의 1.5배를 넘어서는 안 된다. 또 첫 회를 포함한 어느 측정값도

22.5 mV를 넘어서는 안 된다.

측정점은 TOCD에 가능한 한 가까울 것. 불가능한 경우에는 2개의 측정점 사이 전선의 전압 강하에 의해 측정값이 감소될 것이다.

가열조 내의 공기 온도는 시료에서 50 mm 이상 떨어진 위치에서 측정한다.

시험 후 육안 검사(확대하지 않은 통상 또는 보정 시력에 의한)로 균열, 변형 등 명백하게 그 후의 사용을 방해할 변화가 있어서는 안 된다.

15.102.2 단시간 내전류 시험

3개의 새로운 TOCD에 새로운 최대 지름의 강성선(단선 또는 연선) 또는 가요 연선을 분리한다. TOCD가 강성선(단선 또는 연선), 가요 연선의 양방을 사용 발생하는 것이라면, 가요 연선을 설치한다.

주선과 분기선이 다른 두께인 경우는 TOCD는 좁은 전선의 시험 전류로 시험해야 한다.

TOCD는 접속 전선의 단면적에 대응하는 120 A/mm^2 의 전류를 1초간 흘리고, 이것에 견뎌야 한다. 시험은 1회 행한다.

시험 후 TOCD의 온도가 실온까지 떨어진 후, 전압 강하를 측정하고 시험 전 값의 1.5배를 넘어서는 안 된다.

시험 후, 육안 검사(확대하지 않은 통상 또는 보정 시력에 의한)로 균열, 변형 등 명백하게 그 다음의 사용을 방해할 변화가 있어서는 안 된다.

16. 내열성

KS C IEC 60998-1의 항을 적용한다.

17. 연면 거리, 공간 거리 및 밀봉제를 통해서는 거리

KS C IEC 60998-1의 항을 다음과 같이 변경하여 적용한다.

연면 거리, 공간 거리는 적합하여야 한다.

적합성 여부는 13.의 시험으로 검사한다.

18. 절연 재료의 이상 가열 및 화재에 대한 내구성

KS C IEC 60998-1의 항을 적용한다.

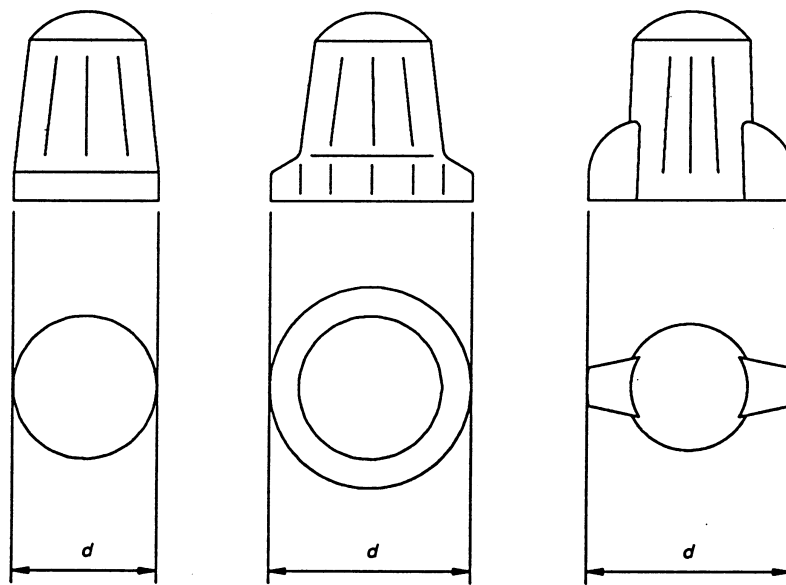
19. 절연 재료의 내트래킹성

KS C IEC 60998-1의 항을 적용하지 않는다.

비고 시험소에서 재료의 충분한 여유를 나타내는 데이터를 갖고 있다면 이 시험을 실시할 필요가 없다. 이 **비고**는 KS C IEC 60998-1을 수정할 때까지 유효하다.

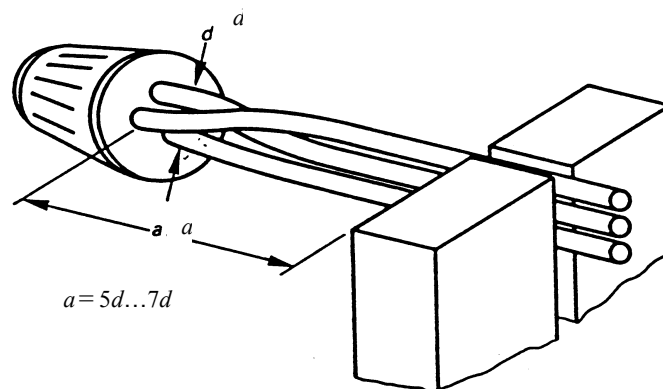
20. EMC 요구사항

KS C IEC 60998-1의 항을 적용한다.



d 지름

그림 101 - 손잡이 치수



전선의 조합에 기초한 토크(A)

1.5 mm² 전선 두 개의 경우 : $0.11 \times 2 \times 1.5 = 0.33$ Nm

1.5 mm² 전선 세 개의 경우 : $0.11 \times 3 \times 1.5 = 0.50$ Nm

손잡이 지름 d 에 기초한 토크(B)

$d=8.6$ mm일 경우 : $0.055 \times 8.6 = 0.47$ Nm

그림 102 - 14.103에 따른 토크의 계산 예

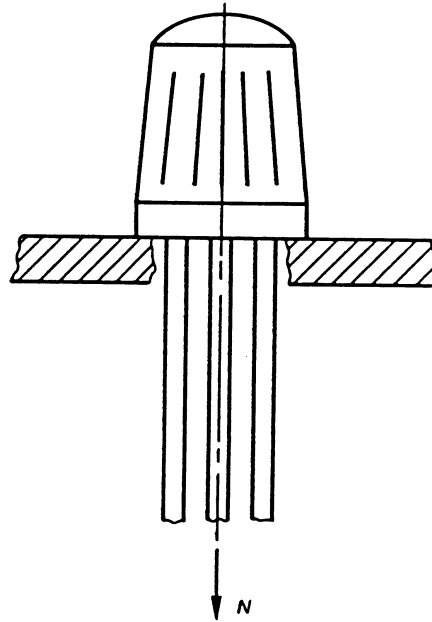
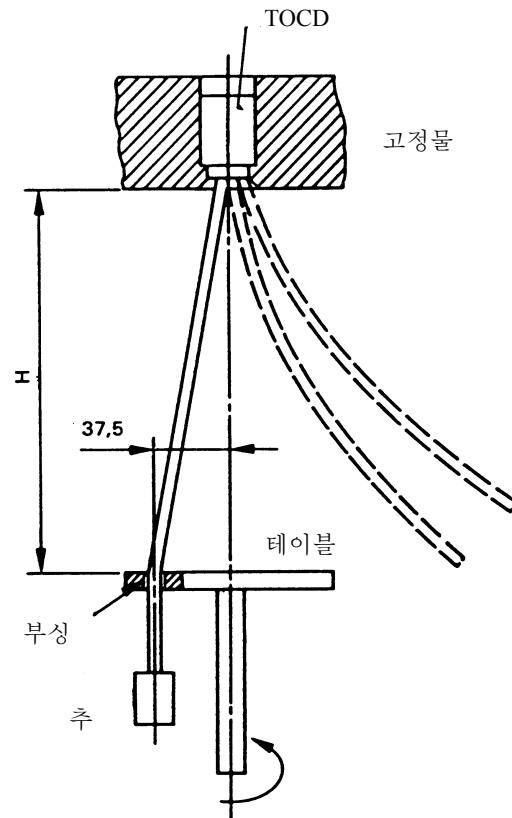


그림 103 - TOCD의 축 방향에 인발력 적용의 예



비고 TOCD를 고정시킬 때는 접속에 영향을 미칠 수 있는 과도한 힘을 TOCD에 가하지 않도록 주의하여야 한다.

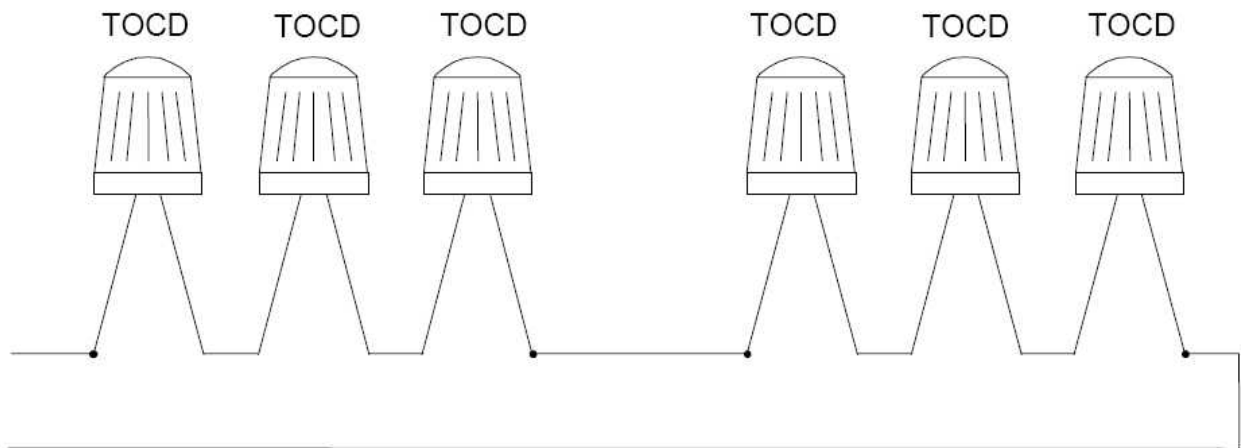
그림 104 - 14.101에 의한 시험 장치

부속서 A (참고)

15.102.1에 따라 실시한 온도 주기 시험의 예

경질 전선의 최대 단면적

가요성 전선의 최대 단면적



비고 인가 전류)는 KS C IEC 60998-1의 표 2에서 규정하였다.

그림 A.1 - 모든 유형의 전선을 수용하도록 설계된 TOCD에 대하여
15.102.1에 따라 실시한 온도 주기 시험의 예

참고문헌

KS C IEC 60999-1 : 2003, 접속 기구-동선용 나사형 및 꽃음형 전선 커넥터의 안전
요구사항-제1부 : 0.2~35 mm²의 전선 커넥터

BS 6500 : 2000, Electric cables-Flexible cords rates up to 300/500 V, for use with appliances
and equipment intended for domestic, office and similar environments

KS C IEC 60998-2-4:2008

해 설

이 해설은 이 표준 작성 및 검토에 관련된 사항을 설명하는 것으로, 규정의 일부는 아니다.

1 개요

가. 개정 경위

이 표준은 2008년도 한국표준협회 전기용 부속품 및 전자기적합성 분야 KS 부합화 원안 작성 연구용역 사업의 일환으로 한국전기전자시험연구원에서 개정 초안을 작성하였다.

나. 개정 취지

이 표준은 2004년 제2판으로 발행된 IEC 60998-2-4, Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes-Part 2-4 : Particular requirements for twist-on connecting devices 를 근간으로 시험방법을 국제표준에 부합화할 목적으로 개정하게 되었다.

다. 개정의 기본 방향

이 표준은 단면적이 0.5 mm^2 이상 16 mm^2 이하이고 KS C IEC 60228의 요구사항을 충족하며 접속된 전선의 총 단면적이 35 mm^2 를 초과하지 않는 둘 이상의 경질/가요성 구리 전선을 연결하는 트위스트형 접속 장치에 적용한다.

21. KS 개정을 위한 (안) 검토 중 문제가 된 사항

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

가. 신규 비교표

구분	KS C IEC 60998-2-4 : 2002	KS C IEC 60998-2-4 : 2008
8.1 변경	8.1 TOCD에 다음에 적은 것의 표시를 적용한다. a) 다음을 TOCD에 표시해야 한다. 1) 제조자 또는 책임 있는 판매자의 이름, 상표 또는 확인 마크 2) 형명, 카탈로그 번호 또는 부품 번호 3) TOCD의 접속 용량 범위	8.1 TOCD에 다음에 적은 것의 표시를 적용한다. - 다음을 TOCD에 표시해야 한다. i) 제조자 또는 책임 있는 판매자의 이름, 상표 또는 확인 마크 j) 형명, 카탈로그 번호 또는 부품 번호 k) TOCD의 접속 용량 범위

	4) 정격 절연 전압 상당히 작은 기구를 완전한 표시를 하는 것이 불가능한 TOCD에는 1)과 3)만을 표시할 필요가 있다.	l) 정격 절연 전압 전체를 표기하기에는 표면 면적이 불충분한 매우 작은 장치의 경우에는 a)와 b)만 TOCD에 표기해야 한다.																																																																																																																																	
표 102 변경	<table><tr><th colspan="5">표 102</th></tr><tr><th>연선 및 코드 접속의 것 mm²</th><th>단선 접속의 것 (mm)</th><th>부싱의 지름 mm</th><th>높이 mm</th><th>하중 kgf</th></tr><tr><td>0.5</td><td>—</td><td>6.5</td><td>260</td><td>0.3</td></tr><tr><td>0.75</td><td>—</td><td>6.5</td><td>260</td><td>0.4</td></tr><tr><td>1.0</td><td>—</td><td>6.5</td><td>260</td><td>0.4</td></tr><tr><td>1.25</td><td>—</td><td>6.5</td><td>260</td><td>0.4</td></tr><tr><td>1.5</td><td>—</td><td>6.5</td><td>260</td><td>0.4</td></tr><tr><td>(2.0)</td><td>1.6</td><td>9.5</td><td>280</td><td>0.7</td></tr><tr><td>2.5</td><td>—</td><td>9.5</td><td>280</td><td>0.7</td></tr><tr><td>(3.5)</td><td>2.0</td><td>9.5</td><td>280</td><td>0.9</td></tr><tr><td>4.0</td><td>—</td><td>9.5</td><td>280</td><td>0.9</td></tr><tr><td>(5.5)</td><td>2.6</td><td>9.5</td><td>280</td><td>1.4</td></tr><tr><td>6.0</td><td>—</td><td>9.5</td><td>280</td><td>1.4</td></tr><tr><td>(8.0)</td><td>3.2</td><td>9.5</td><td>280</td><td>2.0</td></tr><tr><td>10.0</td><td>—</td><td>9.5</td><td>280</td><td>2.0</td></tr><tr><td>14.0</td><td>—</td><td>13.0</td><td>300</td><td>2.9</td></tr><tr><td>16.0</td><td>—</td><td>13.0</td><td>300</td><td>2.9</td></tr></table>	표 102					연선 및 코드 접속의 것 mm ²	단선 접속의 것 (mm)	부싱의 지름 mm	높이 mm	하중 kgf	0.5	—	6.5	260	0.3	0.75	—	6.5	260	0.4	1.0	—	6.5	260	0.4	1.25	—	6.5	260	0.4	1.5	—	6.5	260	0.4	(2.0)	1.6	9.5	280	0.7	2.5	—	9.5	280	0.7	(3.5)	2.0	9.5	280	0.9	4.0	—	9.5	280	0.9	(5.5)	2.6	9.5	280	1.4	6.0	—	9.5	280	1.4	(8.0)	3.2	9.5	280	2.0	10.0	—	9.5	280	2.0	14.0	—	13.0	300	2.9	16.0	—	13.0	300	2.9	<table><tr><th colspan="4">표 102 - 전선의 질량, 높이, 단면적 간의 관계</th></tr><tr><th>전선 단면적 mm²</th><th>부싱 구멍의 지름^a mm</th><th>높이^b (H) mm</th><th>전선 질량 kg</th></tr><tr><td>0.5</td><td>6.5</td><td>260</td><td>0.3</td></tr><tr><td>0.75</td><td>6.5</td><td>260</td><td>0.4</td></tr><tr><td>1.0</td><td>6.5</td><td>260</td><td>0.4</td></tr><tr><td>1.5</td><td>6.5</td><td>260</td><td>0.4</td></tr><tr><td>2.5</td><td>9.5</td><td>280</td><td>0.7</td></tr><tr><td>4.0</td><td>9.5</td><td>280</td><td>0.9</td></tr><tr><td>6.0</td><td>9.5</td><td>280</td><td>1.4</td></tr><tr><td>10.0</td><td>9.5</td><td>280</td><td>2.0</td></tr><tr><td>16.0</td><td>13.0</td><td>300</td><td>2.9</td></tr></table> 비고 영국에서는 1.25 mm²를 포함하는 다음의 추가 행을 적용한다 : 1.25, 6.5, 260, 0.4 ^a 부싱 구멍 지름이 묶지 않고 1.5 mm²와 10.0 mm²의 전선을 수용할 수 있을 만큼 크지 않다면 그 다음으로 큰 구멍이 있는 부 싱을 사용할 수 있다. ^b 높이 H의 허용차 : ±15 mm	표 102 - 전선의 질량, 높이, 단면적 간의 관계				전선 단면적 mm ²	부싱 구멍의 지름 ^a mm	높이 ^b (H) mm	전선 질량 kg	0.5	6.5	260	0.3	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	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
표 102																																																																																																																																			
연선 및 코드 접속의 것 mm ²	단선 접속의 것 (mm)	부싱의 지름 mm	높이 mm	하중 kgf																																																																																																																															
0.5	—	6.5	260	0.3																																																																																																																															
0.75	—	6.5	260	0.4																																																																																																																															
1.0	—	6.5	260	0.4																																																																																																																															
1.25	—	6.5	260	0.4																																																																																																																															
1.5	—	6.5	260	0.4																																																																																																																															
(2.0)	1.6	9.5	280	0.7																																																																																																																															
2.5	—	9.5	280	0.7																																																																																																																															
(3.5)	2.0	9.5	280	0.9																																																																																																																															
4.0	—	9.5	280	0.9																																																																																																																															
(5.5)	2.6	9.5	280	1.4																																																																																																																															
6.0	—	9.5	280	1.4																																																																																																																															
(8.0)	3.2	9.5	280	2.0																																																																																																																															
10.0	—	9.5	280	2.0																																																																																																																															
14.0	—	13.0	300	2.9																																																																																																																															
16.0	—	13.0	300	2.9																																																																																																																															
표 102 - 전선의 질량, 높이, 단면적 간의 관계																																																																																																																																			
전선 단면적 mm ²	부싱 구멍의 지름 ^a mm	높이 ^b (H) mm	전선 질량 kg																																																																																																																																
0.5	6.5	260	0.3																																																																																																																																
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																																																																																																																																
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																																																																																																																																
표 104 변경	<table><tr><th colspan="2">표 104</th></tr><tr><th>전선 단면적 mm²</th><th>인장 하중 N</th></tr><tr><td>0.5</td><td>35</td></tr><tr><td>0.75</td><td>45</td></tr><tr><td>1</td><td>55</td></tr><tr><td>1.5(1.25)</td><td>65</td></tr><tr><td>2.5(2.0)</td><td>110</td></tr><tr><td>4(3.5)</td><td>150</td></tr><tr><td>6(5.5)</td><td>180</td></tr><tr><td>10(8)</td><td>200</td></tr><tr><td>16(14)</td><td>220</td></tr></table>	표 104		전선 단면적 mm ²	인장 하중 N	0.5	35	0.75	45	1	55	1.5(1.25)	65	2.5(2.0)	110	4(3.5)	150	6(5.5)	180	10(8)	200	16(14)	220	<table><tr><th colspan="2">표 104 - 인발력과 전선 단면적의 관계</th></tr><tr><th>전선 단면적 mm²</th><th>인발력 N</th></tr><tr><td>0.5</td><td>35</td></tr><tr><td>0.75</td><td>45</td></tr><tr><td>1</td><td>55</td></tr><tr><td>1.5</td><td>65</td></tr><tr><td>2.5</td><td>110</td></tr><tr><td>4</td><td>150</td></tr><tr><td>6</td><td>180</td></tr><tr><td>10</td><td>200</td></tr><tr><td>16</td><td>220</td></tr></table> 비고 영국에서는 1.25 mm²를 포 함하는 다음의 추가 행을 적 용한다 : 1.25, 60	표 104 - 인발력과 전선 단면적의 관계		전선 단면적 mm ²	인발력 N	0.5	35	0.75	45	1	55	1.5	65	2.5	110	4	150	6	180	10	200	16	220																																																																																					
표 104																																																																																																																																			
전선 단면적 mm ²	인장 하중 N																																																																																																																																		
0.5	35																																																																																																																																		
0.75	45																																																																																																																																		
1	55																																																																																																																																		
1.5(1.25)	65																																																																																																																																		
2.5(2.0)	110																																																																																																																																		
4(3.5)	150																																																																																																																																		
6(5.5)	180																																																																																																																																		
10(8)	200																																																																																																																																		
16(14)	220																																																																																																																																		
표 104 - 인발력과 전선 단면적의 관계																																																																																																																																			
전선 단면적 mm ²	인발력 N																																																																																																																																		
0.5	35																																																																																																																																		
0.75	45																																																																																																																																		
1	55																																																																																																																																		
1.5	65																																																																																																																																		
2.5	110																																																																																																																																		
4	150																																																																																																																																		
6	180																																																																																																																																		
10	200																																																																																																																																		
16	220																																																																																																																																		
19 변경	19. 절연 재료의 내트래킹성 제1부의 항을 적용하지 않는다.	19 절연 재료의 내트래킹성 KS C IEC 60998-1의 항을 적용하지 않 는다. 비고 시험소에서 재료의 충분한 여유를 나타내는 데이터를 갖고 있다면 이																																																																																																																																	

		시험을 실시할 필요가 없다. 이 비고는 KS C IEC 60998-1을 수정할 때까지 유효하다.
20 추가		20 EMC 요구사항 KS C IEC 60998-1의 항을 적용한다.

해설 1 전기용품안전기준의 한국산업표준과 단일화의 취지

1. 개요

이 기준은 전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 안전관리를 수행함에 있어 국가표준인 한국산업표준(KS)을 최대한 인용하여 단일화한 전기용품안전기준이다.

2. 배경 및 목적

전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 인증을 위한 시험의 기준은 2000년부터 국제표준을 기반으로 안전성 규격을 도입·인용하여 운영해 왔으며 또한 한국산업표준도 2000년부터 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 규격의 내용은 양자가 거의 동일하다.

따라서 전기용품안전관리법에 따른 안전기준과 한국산업표준의 중복인증이 발생하였으며, 기준의 단일화가 필요하게 되었다.

전기용품 안전인증기준의 단일화는 기업의 인증대상제품의 인증시 시간과 비용을 줄이기 위한 목적이며, 국가표준인 한국산업표준과 IEC 국제표준을 기반으로 단일화를 추진이 필요하다.

또한 전기용품 안전인증기준을 한국산업표준을 기반으로 단일화 함으로써 한국산업표준의 위상을 강화하고, 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 하였다.

3. 단일화 방향

전기용품안전관리법에서 적용하기 위한 안전기준을 동일한 한국산업표준으로 간단히 전기용품안전기준으로 채택하면 되겠지만, 전기용품안전기준은 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 국내기업의 여건에 맞추어 시험항목, 시험방법 및 기준을 여러번의 개정을 통해 변경함으로써 한국산업표준과의 차이를 보이게 되었다.

한국산업표준과 전기용품안전기준의 단일화 방향을 두 기준 모두 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 전기용품안전기준에서 한국산업표준과 중복되는 부분은 그 내용을 그대로 인용하는 방식으로 구성하고자 한다.

안전기준에서 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 개정된 시험항목과 시험방법, 변경된 기준은 별도의 항을 추가하도록 하였다.

한국산업표준과 전기용품안전기준을 비교하여 한국산업표준의 최신판일 경우는 한국산업표준의 내용을 기준으로 전기용품안전기준의 내용을 개정기로 하며, 이 경우 전기용품안전기준의 구판은 병행 적용함으로써 그간의 인증받은 제품들이 개정기준에 맞추어 개선할 시간적 여유를 줌으로서 기업의 혼란을 방지하고자 한다.

그리고 국제표준이 개정되어 판번이 변경되었을 경우는 그 최신판을 한국산업표준으로 개정 요청을 하고 그리고 전기용품안전기준으로 그 내용을 채택함으로써 전기용품안전기준을 국제표준에 신속하게 대응하고자 한다.

그리고 전기용품안전기준에서만 규정되어 있는 고유기준은 한국산업표준에도 제정요청하고, 아울러 필요시 국제표준에도 제안하여 우리기술을 국제표준에 반영하고자 한다.

4. 향후

한국산업표준과 전기용품안전기준의 중복시험 항목을 없애고 단일화 함으로써 표준과 기준의 이원화에 따른 중복인증의 기업부담을 경감시키고, KS표준의 위상을 강화하고자 한다.

아울러 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 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 : 전기설비용 부속품 및 연결부품 분야 전문위원회

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)	김갑일	명지대학교	교 수
(위 원)	장용무	한양대학교	교 수
	조용주	(주)위너스	차 장
	최종만	진흥전기(주)	부 장
	김남섭	나노전기	차 장
	고재완	진우전기(주)	대 표
	최기호	AUON	이 사
	송길목	전기안전연구원	부 장
	박재형	한국제품안전협회	팀 장
	유경태	한국산업기술시험원	선 임
	조원석	한국기계전기전자시험연구원	주 임
	이준호	한국화학융합시험연구원	대 리
	신동희	국가기술표준원 전자정보통신표준과	연구관
(간 사)	김원석	국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과	연구사

원안작성협력 : 시험 인증기관 담당자 연구포럼

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)	유경태	한국산업기술시험원	선 임
(참여연구원)	조원석	한국기계전기전자시험연구원	주 임
	이준호	한국화학융합시험연구원	대 리
	구기모	한국기계전기전자시험연구원	연구원
	김원석	국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과	연구사

전기용품안전기준의 열람은 국가기술표준원 홈페이지(<http://www.kats.go.kr>), 및 제품안전정보센터(<http://www.safety.korea.kr>)를 이용하여 주시고, 이 전기용품안전기준에 대한 의견 또는 질문은 산업통상자원부 국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과(☎ 043-870-5441~9)으로 연락하여 주십시오.

이 안전기준은 전기용품안전관리법 제3조의 규정에 따라 매 5년마다 안전기준전문위원회에서 심의되어 제정, 개정 또는 폐지됩니다.

KC 60998-2-4 : 2015-09-23

**Connecting devices for low-voltage circuits
for household and similar purposes**

**- Part 2-4: Particular requirements for
twist-on connecting devices**

ICS 29.080.30

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>

