



KC 62821-2

(제정 : 2016-09-06)

IEC Ed 1.0 2013

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and
Telecommunication Products and Components

정격전압 450/750V 이하 저독성 난연 열가소성 절연 및 시스 케이블
-제2부 : 시험방법

Electric cables - Halogen-free, low smoke, thermoplastic insulated and sheathed
cables of rated voltages up to and including 450/750 V

-Part 2: Test methods

KATS 국가기술표준원

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

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
서 문	2
1 적용 범위 (Scope)	3
2 인용 표준 (Normative references)	3
3 용어와 정의 (Terms and definitions)	3
4 일반 요구사항 (General requirements)	4
5 시험 방법 (Test methods)	4
해 설 1	9
해 설 2	10

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 국가기술표준원 고시 제2016 - 282호 (2016. 09. 06)

부 칙(고시 제2016-282호, 2016.09.06)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

전기용품안전기준

정격전압 450/750 V 이하 저독성 난연 열가소성 절연 및 시스 케이블
-제2부 : 시험방법

Electric cables – Halogen-free, low smoke, thermoplastic insulated and sheathed
cables of rated voltages up to and including 450/750 V
-Part 2: Test methods

이 안전기준은 2013년 제1.0판으로 발행된 IEC 62821-2 Electric cables – Halogen-free, low smoke, thermoplastic insulated and sheathed cables of rated voltages up to and including 450/750 V -Part 2: Test methods 를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 62821-2(2014.10)을 인용 채택한다.

정격전압 450/750V 이하 저독성 난연 열가소성 절연 및 시스 케이블 - 제2부: 시험방법

Halogen free, low smoke, thermoplastic insulated and sheathed cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 2: Test methods

1 적용 범위

안전 기준 KC 62821 의 이 부는 정격전압 U_0/U_g 가 교류 450/750 V 이하의 화재 노출 시 연기와 부식 가스 방출이 적은 저독성 열가소성 화합물을 주성분으로 하는 절연체 및 시스를 가진 케이블에 관한 세부 시험방법을 규정한다.

일반 요구사항은 KS C IEC 62821-1 에 규정되어 있으며 특정 유형의 케이블은 KS C IEC 62821-3 에 규정되어 있다.

2 인용 표준

다음의 인용 표준은 이 기준의 적용을 위해 필수적이다. 발행 연도가 표기된 인용 표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용 표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

비고 KS C IEC 60811 시리즈의 표준은 현재 개정중임

KS C IEC 60811-501 전기 및 광섬유 케이블 - 비금속 재료의 시험 방법 - 제 501 부: 기계적 시험 - 절연 및 시스 컴파운드의 기계적 특성 시험

KS C IEC 62330 전선 - 스파크 시험방법

KS C IEC 62821-1 정격전압 450/750 V 이하 저독성 난연 열가소성 절연 및 시스 케이블 -제 1 부: 일반 용구사항

KS C IEC 62821-3 정격전압 450/750 V 이하 저독성 난연 열가소성 절연 및 시스 케이블 -제 3 부: 유연성 케이블(코드류)

3 용어와 정의

이 기준의 목적상 KS C IEC 62821-1 에서 사용된 용어 및 용어 정의가 적용된다.

4 일반 요구사항

4.1 전처리

모든 시험은 절연 혹은 시스 화합물의 압출 이후 16시간이 지난 후에 시행되어야 한다.

4.2 온도 조건

특별한 규정이 없는 한, 시험은 상온 (20 ± 15) °C에서 실시한다.

4.3 시험 전압

이 기준의 개별 조항 혹은 제품 기준에서 달리 명시하지 않는 한, 시험 전압은 사인파(정현파)와 동등한 파형을 갖고 49 Hz에서 61 Hz 사이 주파수의 교류이어야 한다. 또한 첨두값과 실효값의 비가 $\sqrt{2}$ 배이며 그 허용차가 $\pm 7\%$ 이내이어야 한다.

시험 전압으로 규정하는 값은 실효값을 나타낸다.

4.4 시험 값

이 기준에 전체 시험 조건(온도, 시간 등)과 전체 시험 요구사항들이 규정되어 있지는 않다. 이는 해당 케이블 규격에 의해 규정되어야 하기 위함이다.

이 기준에 규정된 시험 요구사항들은 특정 유형 케이블의 요구에 맞게 해당 케이블 규격에 의해 변경될 수 있다.

5 시험 방법

5.1 전기적 시험 방법

5.1.1 절연체 직류 장기 저항성

5.1.1.1 시험 시료

모든 시스를 제거한 5 m 길이의 케이블 시료에 대해 시험을 실시한다. 시스가 없는 평형 코드의 선심은 분리하지 않는다.

5심 이하의 케이블에 대해서는 모든 선심에 대하여 시험한다. 5심 초과인 다심 케이블에 대해서는 케이블 내의 각 색상별로 하나의 선심씩 시험해야 하며, 색상의 종류가 5가지 미만일 경우, 시험 선심의 숫자가 최소 5개가 되도록 색상을 중복해 시험하여야 한다.

시스 제거 시, 선심에 손상이 가지 않도록 주의한다.

5.1.1.2 절차

해당 케이블 규격 상 주어진 시험 온도와 시간 동안 10 g/l 농도의 염화나트륨 수용액에 시료를 담그고, 각 시료의 단말 길이 약 250 mm 부분은 수용액에 잠기지 않게 한다. 음극(-)을 시료의 도체와

연결하고 양극(+)을 수용액에 잠겨있는 동(銅) 전극에 연결한 후 해당 케이블 규격 상 주어진 시간 동안 220 V 직류 전압을 그 사이에 인가한다.

5.1.1.3 요구사항

시험 중 절연 파괴가 되지 않아야 하며, 시험 후에는 절연체 외부에 손상된 흔적이 없어야 한다.

절연체 변색은 무시할 수 있다.

5.1.2 절연체 무결함성

5.1.2.1 일반사항

납땜 길이인지 혹은 납땜 길이 절단 전의 생산 공정상 길이인지와 상관없이, 최종 제작단계에 있는 케이블을 시험한다.

시스 유무에 관계없이 단심 케이블은 5.1.2.2의 스파크 시험으로 시험한다. 시스가 있는 평형 케이블을 포함한 다른 모든 케이블들은 5.1.2.3의 전압 시험으로 시험한다.

본 기준의 4.1 요구사항은 무결함성 시험이 일반(R) 시험으로 실시되는 경우에는 적용되지 않는다.

5.1.2.2 스파크 시험

5.1.2.2.1 절차

진동 파형(pulsed waveform)의 고압 전원 사용이 허용되지 않는 경우를 제외하고는, KS C IEC 62230 에 따라 시험을 실시한다.

5.1.2.2.2 요구사항

시험 중 결함이 탐지되지 않아야 한다.

5.1.2.3 내전압 시험

5.1.2.3.1 절차

상온에서 건조 상태에 있는 케이블에 적용하며, 각 도체와 다른 모든 도체들 간에 또는 각 도체와 접지에 연결된 금속층 간에 해당 케이블 규격 상 규정된 크기의 교류 혹은 직류 전압을 인가한다.

전압을 점차 상승시켜 해당 케이블 규격상 규정된 시간 동안 최대치로 유지한다.

5.1.2.3.2 요구사항

시험 중 절연 파괴가 되지 않아야 한다.

5.1.3 시스 표면 저항

5.1.3.1 시험 시료

각각 250 mm 길이의 완성 케이블 시료 3개에 대해 시험을 수행한다.

5.1.3.2 절차

알코올로 각 시료의 시스를 닦은 후, 지름 0.2 mm에서 0.6 mm 사이의 동선을 나선형으로 감아 두 개의 전극으로서 케이블 표면에 (100 ± 2) mm 간격으로 부착시킨다. 전극을 부착시킨 후 전극 사이 표면을 다시 한 번 깨끗하게 닦는다.

전극이 부착된 시료들을 컨디셔닝 챔버에 온도 (20 ± 2) °C 및 상대습도 (65 ± 5) %에서 24 시간 동안 둔다.

컨디셔닝 챔버에서 꺼낸 직후, 전극 간에 100 V에서 500 V 사이의 직류 전압을 인가하고 1분 후에 저항 값을 측정한다.

각 시료의 ohm으로 표시된 저항 측정값에 $a/100$ 를 곱하는데 여기서 a 는 mm로 표시된 시료 시스부의 원주 값이다. 이렇게 얻은 세 값의 중앙값을 시스의 표면저항으로 기록한다.

5.1.3.3 요구사항

이렇게 얻은 세 값의 중앙값이 케이블 규격에 주어진 값보다 낮지 않아야 한다.

5.1.4 선심 수중 전압 시험

이 시험은 시스가 있는 케이블, 편조(braided) 케이블 및 시스가 없는 평형 코드에 적용된다.

5.1.4.1 시험 샘플

선심에 손상이 가지 않도록 시스, 전체 편조(braid) 및 기타 피복이나 케이블 전체의 충전물을 제거하여 5 m 길이의 케이블 시료를 준비한다.

시스가 없는 평형 코드의 경우, 선심 사이의 절연물을 가르고 2m 가량의 선심들을 손으로 분리한다.

5.1.4.2 절차

시료를 케이블 규격에 규정된 온도의 물에 규정된 기간 동안 담가 놓는다. 시험 전압 인가 시 과대 표면 누설을 방지하기에 충분한 거리만큼 시료 양 단말부를 물 위로 돌출시킨다. 케이블 규격에 규정된 시간과 크기로 도체들과 물 사이에 전압을 인가한다.

5.1.4.3 요구사항

시험 중 절연 파괴가 되지 않아야 한다.

5.2 기계적 시험 방법

5.2.1 시스 침수

5.2.1.1 일반사항

이 시험은 제조 시와 같은 처리 전(前) 상황 그리고 장시간 침수 후의 처리 후(後) 상황 하에서 케이블 시스 재료의 인장강도와 신장율을 측정함으로써, 물이 시스의 기계적 물성에 미치는 영향을 확인하기 위함이다.

처리 전과 처리 후 시료에 대한 인장 시험은 바로 이어서 실시해야 한다.

5.2.1.2 샘플링 및 시료의 준비

KS C IEC 60811-501 에 기술된 절차에 따라 시료를 준비한다.

샘플의 단면적은 침수시키기 전에 확인해야 한다.

5.2.1.3 절차

덤벨형 시료를 케이블 시스 재료 관련 기준에서 명시한 온도와 시간 동안 증류수에 담근다. 침수 시간이 지난 후, 물에서 꺼내기 전에 시료가 (20 ± 5) °C의 온도로 냉각될 수 있도록 방치한다. 흡습지를 이용하여 시료를 건조시키고 건조 60분 이내에 KS C IEC 60811-501 에 기술된 절차에 따라 파단 시 인장강도 및 신장율을 측정한다.

5.2.1.4 결과 평가

KS C IEC 60811-501 에 기술된 절차에 따라 파단 시 인장강도 및 신장율을 계산한다.

5.3 화학적 시험 : 할로겐 유무 측정 - 원소 시험

5.3.1 주의사항

위험성 때문에 혼합 작업은 안전 차단막이 있는 환기 실험대(fume cupboard) 내에서 수행토록 한다.

5.3.2 장비

- 분젠식 버너
- 소다유리 시험관 소/중 사이즈 3개 (약 50 mm x 10 mm)
- 시험관 홀더
- 증발 접시/막자사발
- 철망 거즈
- 깔때기
- 여과지

5.3.3 자재

- 분석될 시료
- 금속 나트륨
- 희석 질산 (5%)
- 수용 질산은 (5%)
- 희석 암모니아 (10%)

- 지르코늄-알리자린 red S 시약
- 빙초산
- 산/pH 지시지

5.3.4 절차

5.3.4.1 나트륨(Sodium) 혼합

200 mg ~ 250 mg의 시료를 작은 소다 유리 시험관 하부에 넣는다. 10 ml의 증류/정제수를 증발 접시에 따르고 이를 안전 차단막 뒤의 환기 실험대 안에 놓는다. 시험관을 시험관 홀더를 이용하여 수직으로 45° ~ 60°의 각도로 단단히 고정시킨 후 막 자른 깨끗한 나트륨(작은 콩 사이즈 정도) (200 mg ~ 250 mg) 한 개를 시료에 닿지 않도록 하면서 시험관 입구에 가져간다. 안전 차단막을 적절하게 설치한 후, 나트륨을 녹여 샘플 위로 흘러 내릴 수 있도록 부드럽게 가열한다(할로겐이 있으면 녹은 나트륨이 샘플에 닿을 때 격렬한 반응이 있을 수 있음). 시험관을 약 1분 동안 천천히 가열한 후, 다시 시험관의 하부 20 mm 부분이 아주 뜨겁게 달아오를 때까지 보다 세게 가열한다. 뜨겁게 가열된 시험관을 증발 접시 속의 물에 담그고 즉시 철망 거즈로 위를 덮는다. (철망 거즈는 시험관이 물에 닿으면서 산산조각 날 때 재료 손실을 방지해 준다.) 용액과 유리를 분쇄하기 이전에 미반응된 나트륨이 반응하도록 둔다. 여과시킨 후 여과액을 동일하게 2개의 부분으로 나눈다.

5.3.4.2 염소(Chlorine) 및 브롬(Bromine) 유무 확인

첫 번째 여과액에 충분한 양의 질산을 추가하여 용액을 산성으로 만든다. 이 용액의 용량이 절반으로 감소할 때까지 끓인다(이는 시험을 방해할 수 있는 HCN 이나 황화수소가 있으면 이를 제거하기 위한 것이다). 1 ml의 질산은 수용액을 추가한다.

이 때 백색 혹은 황백색 침전물이 있으면 본 시료에 할로겐 물질(염소, 브롬)이 있음을 나타낸다(만일 용액을 붓고 나서 침전물이 백색이고 희석 암모니아에 용해될 수 있으면 염소가 존재하는 것이다).

5.3.4.3 불소(Fluorine) 유무 확인

두 번째 여과액을 빙초산으로 산화시킨다. 이 용액을 총 체적이 절반이 될 때까지 끓인다. 막 준비한 지르코늄 레이크 시약(a)용액과 b)용액을 동일한 양으로 혼합한 것: a) 알리자린 용액: 50 ml의 증류수에 0.05 g 알리자린 Red-S를 넣은 것, b) 지르코늄 용액: 50 ml의 증류수에 10 ml 농축 염산을 희석시키고 0.05 g 질산 지르코늄을 넣은 것) 2~3 방울을 떨어뜨린다.

한 시간 동안 40 °C로 가열한다.

적/홍 천연색이 노란색으로 표백될 시, 이는 불소가 있음을 나타낸다.

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 줌으로써 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 국제인증기구(IEC)는 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.

KC 62821-2 : 2016-09-06

**Halogen free, low smoke, thermoplastic
insulated and sheathed cables of rated
voltages up to and including 450/750 V**

- Part 2: Test methods

ICS 29.060.20 ; 29.035.01

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>

