



KC 62821-1

(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
-제1부 : 일반 요구사항

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

-Part 1 : General requirements

KATS 국가기술표준원

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

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
서 문	2
1 적용 범위 (Scope)	3
2 인용 표준 (Normative references)	3
3 용어와 정의 (Terms and definitions)	4
4 표 시 (Marking)	6
5 선심 식별 (Core identification)	7
6 케이블 구조의 일반 요구 사항 (General requirements for the construction of cables)	8
7 케이블의 사용 지침 (Guide to use of the cables)	17
부속서 A (Annex A)	18
부속서 B (Annex B)	19
해 설 1	21
해 설 2	22

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

-제1부 : 일반 요구사항

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

-Part 1: General requirements

이 안전기준은 2013년 제1.0판으로 발행된 IEC 62821-1 Electric cables – Halogen-free, low smoke, thermoplastic insulated and sheathed cables of rated voltages up to and including 450/750 V -Part 1: General requirements 를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 62821-1(2014.10)을 인용 채택한다.

정격전압 450/750V 이하 저독성 난연 열가소성 절연 및 시스 케이블 - 제1부: 일반 요구사항

Halogen free, low smoke, thermoplastic insulated and sheathed cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements

1 적용 범위

KC 62821 의 일반 요구사항은, 공칭전압 교류 450/750 V 이하의 전기설비 등에 사용하는 정격전압 U_0/U 가 450/750 V 이하의 화재 노출 시 연기와 부식 가스 방출이 적은 저독성 열가소성 화합물을 주성분으로 하는 절연체 및 시스를 가진 배선용 케이블에 대하여 적용한다.

참고 일부 유연성 케이블에는 코드(cord)라는 용어를 사용한다.

케이블의 세부 유형들은 KS C IEC 62821-3 에 명시되어 있다. 이들 케이블의 기호는 부속서 A에 나타낸다.

제 1 부와 제 3 부에 명시된 시험 방법들은 KS C IEC 62821-2, KS C IEC 60227-2, KS C IEC 60332-1-2, KS C IEC 60754, KS C IEC 60684, KS C IEC 61034과 KS C IEC 60811 의 관련 표준에 의한다.

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 60227-2 정격전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연 케이블 -제2부: 시험 방법

KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체

KS C IEC 60332-1-2 화재 조건에서의 전기 및 광섬유 케이블의 난연성 시험 -제 1-2부 : 단심 절연 전선 또는 케이블의 수직 불꽃 시험 - 1 kW 혼합 불꽃 절차

KS C IEC 60684-2 플렉시블 절연 슬리빙 -제2부: 시험 방법

KS C IEC 60754-1 케이블 연소 가스 발생 시험 -제1부: 할로겐산 가스양 측정

KS C IEC 60754-2 케이블 연소 가스 발생 시험 -제2부: 연소 가스 발생에 의한 부식성 시험

KS C IEC 60811-401 전기 및 광섬유 케이블 - 비금속 재료에 대한 시험 방법 -제 401 부: 기타 시험 - 열에 의한 노화 방법, - 공기 오븐에서 노화

KS C IEC 60811-403 전기 및 광섬유 케이블 - 비금속 재료에 대한 시험 방법 - 제 403 부: 기타 시험 - 가교 화합물의 오존 저항 시험

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

KS C IEC 60811-502 전기 및 광섬유 케이블 - 비금속 재료에 대한 시험 방법 - 제 502 부: 기계적 시험 - 절연체 수축 시험

KS C IEC 60811-504 전기 및 광섬유 케이블 - 비금속 재료에 대한 시험 방법 - 제 504 부: 기계적 시험 - 절연체 및 시스의 저온 굴곡 시험

KS C IEC 60811-505 전기 및 광섬유 케이블 - 비금속 재료에 대한 시험 방법 - 제 505 부: 기계적 시험 - 절연체 및 시스의 저온 신장 시험

KS C IEC 60811-508 전기 및 광섬유 케이블 - 비금속 재료에 대한 시험 방법 - 제 508 부: 기계적 시험 - 절연체 및 시스의 고온 가압 시험

KS C IEC 61034-1 케이블 연소시 발생하는 연기 밀도 측정 - 제1부: 시험 설비

KS C IEC 61034-2 케이블 연소시 발생하는 연기 밀도 측정 - 제2부: 시험 절차 및 요구 사항

KS C IEC 62440 정격전압 450/750 V 미만 전기 케이블 - 사용 가이드

KS C IEC 62821-2 정격전압 450/750 V 이하 저독성 난연 열가소성 절연 및 시스 케이블 -제 2 부: 시험 방법

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

3 용어와 정의

이 기준의 목적을 위하여 다음과 같이 정의한다.

3.1 절연체 및 시스 재료에 관한 정의

3.1.1 저독성 화합물 기반의 폴리올레핀

할로겐을 포함하지 않는 폴리올레핀 또는 그와 동등한 합성 고분자로서 특정 사양의 요구사항을 만족하는 화합물.

3.1.2 화합물 종류

화합물 분류는 개별시험에 따라서 결정되기 때문에 특성에 의해서 분류한다. 화합물의 명칭은 화합물의 구성과는 직접적인 관계가 없다.

3.2 시험에 관한 정의

3.2.1 형식 시험 (기호 T)

이 기준을 포함하는 모든 케이블은 통상적인 상거래로 납품하기 전에 의도한 사용방법과 일치하고 충분한 성능 및 특성을 실증하기 위해 실시되는 시험이다.

이 시험은 일단 실시한 다음에는 성능과 특성에 변화를 주는 케이블 재료 및 설계 변경이 되지 않는 한 반복할 필요가 없는 성격을 가진다.

3.2.2 샘플 시험 (기호 S)

완성된 제품이 설계 사양을 만족하는지 확인하기 위해 완성된 케이블 샘플 또는 완성된 케이블에서 채취한 특정 부위 샘플에 대해 실시하는 시험들.

3.2.3 일반 시험 (기호 R)

명시된 요구사항에 부합하는지 확인하기 위해 각각의 케이블 생산 수량에 대해 제조자가 실시하는 시험.

3.2.4 중앙값

여러 번의 측정 결과가 증가(또는 감소)추세로 순차적으로 값을 얻었을 때 중앙값은 유효값의 수가 홀수이면 중간 값을 나타내고 짝수라면 2개의 중간 값의 평균이다.

3.3 정격 전압

케이블의 정격 전압은 케이블 설계를 위한 참고 전압이다.

교류 시스템의 정격 전압은 볼트로 표시한 2개의 값 U_0/U 의 조합으로 표현된다. 여기서

- a) U_0 는 임의의 절연 도체와 “접지”(케이블의 금속 피복 또는 주위의 매체) 사이의 전압 실효치이다.
- b) U 는 다심 케이블 또는 단심 케이블을 사용하였을 경우, 1계통에 대한 임의의 상간전압 실효치이다.

교류 시스템에서 케이블 또는 코드의 정격 전압은 사용하고자 하는 계통의 공칭전압 이상이어야 한다.

이 조건은 U_0 와 U 양쪽에 적용한다.

시스템의 최대 영구 동작 전압(교류 또는 직류)은 표 1에 명시되어 있다.

표 1 - 케이블의 정격 전압에 대한 최대 허용 전압의 예

케이블의 정격 전압 U_0/U	시스템의 영구적 최대 허용 동작 전압			
	교류	3상 교류	직류	
	도체-접지	도체-도체	도체-접지	도체-도체
V	$U_0 \text{ max (V)}$	$U \text{ max (V)}$	V	V
300/300	320	320 ^a	410	410
300/500	320	550	410	820
450/750	480	825	620	1 240

^a 단상 전력 시스템인 경우만

4 표 시

4.1 제조자 식별 및 케이블 표시

케이블은 제조자 식별을 하여야 하는데, 이는 식별용 실 또는 제조자명 혹은 상표를 반복하여 표시하는 것이어야 한다.

사용상 도체 온도가 70 °C를 초과하는 케이블은 그 기호 또는 도체의 최고 온도를 표시하여야 한다. 표시는 절연체 또는 시스 표면에 인쇄 혹은 요철 각인으로 할 수 있다.

4.2 표시 연속성

각 표시의 끝과 동일한 다음 표시 시작과의 간격이 다음을 초과하지 않는 경우 표시가 연속적인 것으로 간주한다.

- 550 mm: 표시를 케이블의 외부 시스에 하는 경우;
- 275 mm 마다의 표시는

- a) 표시를 시스가 없는 절연체 위에 할 때
- b) 표시를 시스가 된 케이블 절연체 위에 할 때
- c) 표시를 시스가 된 케이블 안의 테이프 위에 할 때

4.3 내구성

인쇄된 표시는 내구성이 있어야 한다. 이 요구사항에 대한 적합성은 KS C IEC 60227-2 의 1.8에 명시된 시험으로서 확인한다.

4.4 판독성

모든 표시는 명료하여야 한다.

식별의 색은 손쉽게 식별할 수 있거나 또는 필요에 따라 휘발유 혹은 적당한 다른 용제로 깨끗이 하면 쉽게 식별할 수 있어야 한다.

5 선심 식별

5.1 일반

각 선심에 대한 식별은 다음과 같아야 한다.

- 5심 이하 케이블에 대해서는 색으로 구분, 5.2 참조;
- 5심 초과 케이블에 대해서는 숫자로 구분, 5.3 참조;

5.2 색상에 의한 선심 식별

5.2.1 일반 요구 사항

케이블 선심은 착색한 절연체 또는 다른 적당한 방법으로 식별되어야 한다.

케이블의 각 선심은 녹색-황색의 조합으로 식별되는 선심을 제외하고는 한가지 색만을 가져야 한다.

녹색과 황색은 조합될 경우를 제외하고는 어떠한 다심 케이블에 사용해서는 안된다.

적색과 백색은 가급적 사용하지 않는다.

5.2.2 색 체계

유연성 케이블 및 단심 케이블에 권장하는 색 체계는 다음과 같다.

- 단심 케이블: 규정 없음
- 2심 케이블: 규정 없음
- 3심 케이블: 녹색/황색 조합, 청색, 갈색 이거나 갈색, 흑색, 회색
- 4심 케이블: 녹색/황색 조합, 갈색, 흑색, 회색 이거나 청색, 갈색, 흑색, 회색
- 5심 케이블: 녹색/황색 조합, 갈색, 청색, 흑색, 회색 이거나 청색, 갈색, 흑색, 회색, 흑색

색상은 명확하게 식별할 수 있고 내구성이 있어야 한다. 내구성은 KS C IEC 60227-2 의 1.8에 주어진 시험으로 확인하여야 한다.

5.2.3 녹색/황색의 색상 조합

녹색과 황색의 색상 비율은 다음의 조건에 적합하여야 한다:

매 길이 15 mm인 임의의 선심에서 한 색은 선심 표면적의 30 % 이상 및 70 % 이하를 덮고 다른 한 색이 나머지 부분을 덮는 것으로 한다.

비고 녹색/황색 및 청색 사용에 관한 정보

녹색과 황색은 상기에서 규정하는 것처럼 선심의 색을 조합하였을 때 접지선 혹은 유사한 보호 회로용으로서, 그리고 청색은 중성선용으로서 선심을 식별하는 도구로만 인정되고 있다. 단, 중성선이 없을 경우 청색은 접지선 또는 보호선 이외의 선심을 식별하는 데 사용할 수 있다.

금사 코드를 제외한 유연성 도체 소선의 최대 지름 및 연선 도체의 최소 소선 수는 **KS C IEC 60228** 에 의한다.

각종 케이블에 관계되는 도체의 등급은 특정 표준(**KS C IEC 62821-3**)에 명시되어 있다.

금사 코드에 대해 각 도체는 면, 폴리아미드 또는 같은 재료의 실에 평동 소선 또는 평동 합금 소선을 1개 이상 나선 모양으로 감은 꼬임선 또는 이 꼬임 선을 함께 곧 다발로 이루어진 것이어야 한다.

6.1.3 구조 확인

KS C IEC 60228 의 요구사항을 포함하는 6.1.1과 6.1.2의 요구사항과 일치 여부는 검사와 측정으로서 확인하여야 한다.

6.1.4 전기 저항

금사 코드 이외의 케이블은, 20 °C에서 각각의 도체 저항값은 **KS C IEC 60228** 에 나타나 있는 요구사항에 적합하여야 한다.

적합 여부는 **KS C IEC 60228 부속서 A**에 주어진 시험에 의하여 확인한다.

6.2 절연체

6.2.1 재료

절연체는 개별 표준(**KS C IEC 62821-3**)에서 각 케이블에 대해 규정하는 저독성 화합물 종류이어야 한다.

유연성 케이블의 경우 **LSHF / D** 형.

이러한 화합물에 대한 시험 요구사항은 **표 2**에서 규정한다.

상기 유형의 화합물로 절연되고 또 개별 표준(**KS C IEC 62821-3**)에서 규정하는 케이블의 최고 사용 온도는 각 개별기준에서 규정한다.

6.2.2 도체에 적용

절연체는 도체 위에 밀착되어 있어야 하지만, 금사 코드 이외의 케이블일 경우에는 절연체 그 자체, 도체 또는 주석 도금이 되었을 경우에는 주석 도금에 손상을 주지 않고 떼어낼 수 있어야 한다.

개별 기준에서 명시되지 않는 한, 도체와 절연체 사이에 세퍼레이터를 두어도 된다.

적합성은 육안 검사와 촉감 시험으로 확인하여야 한다.

6.2.3 두께

절연체 두께의 평균치는 개별 표준(**KS C IEC 62821-3**)의 표에서 케이블의 종류와 도체의 굵기에 따라 규정한 수치 이상이어야 한다.

각 선심 시편의 측정 평균값은 **부속서 B**에 따라 0.1 mm로 수치 맺음하여 공칭 두께 이상이어야 하고, 가장 작은 값이 공칭 두께의 90 %-0.1 mm한 값 미만이어서는 안 된다. 즉,

$$t_m \geq 0.9 t_n - 0.1$$

여기서

t_m : 최소 두께(mm)

t_n : 공칭 두께(mm)

적합 여부는 **KS C IEC 60227-2** 의 **1.9**에 규정하는 시험으로써 확인하여야 한다.

6.2.4 노화 전·후의 기계적 특성

절연체는 정상 사용조건에서 노출될 수 있는 온도 범위에서 충분한 기계적 강도와 탄성을 가져야 한다.

적합성은 **표 2**에서 규정하는 시험으로써 확인하여야 한다.

적용할 시험 방법 및 판정은 **표 2**에서 규정한다.

표 2 - 저독성 열가소성 절연 화합물에 대한 비전기적 시험 요구사항

1	2	3	4	5	
항목 No.	시험	단위	화합물 종류	시험 방법	
			LSHF/D	KS C IEC	하위조항
1.	파단시 인장강도 및 신장			60811-501	
1.1	노화 전 특성				
1.1.1	인장강도: - 중앙값, 최소	N/mm ²	7.5		
1.1.2	파단시 신장: - 중앙값, 최소	%	150		
1.2	공기오븐에서 노화 후 특성			60811-401 및 60811-501	
1.2.1	노화 조건: - 온도 - 처리시간	℃ h	80±2 7×24		
1.2.2	인장강도: - 중앙값, 최소 - 변화율 ^a , 최대	N/mm ² %	- ±20		
1.2.3	파단시 신장: - 중앙값, 최소 - 변화율 ^a , 최대	% %	- ±20		
2.	수축 시험			60811-502	
2.1	시험 조건: - 시료 길이	mm	200		

	- 온도 - 가열 시간 - 최대 수축율	℃ h %	100±2 1 4		
3.	고온 가압 시험			60811-508	
3.1	시험 조건: - 날에 의한 가압 하중 - 가압 하에서의 가열 시간 - 온도	KS C IEC 60811-508 참조 KS C IEC 60811-508 참조 ℃	80±2		
3.2	시험 결과: - 감소율 중앙값, 최대	%	50		
4.	저온 굽힘 시험			60811-504	
4.1	시험 조건: - 온도 ^b - 저온 유지 시간	℃	-15±2		
4.2	시험 결과:		크랙이 없을 것	60811-504	
5.	저온 신장 시험			60811-505	
5.1	시험 조건: - 온도 ^b - 저온 유지 시간	℃ KS C IEC 60811-505 참조	-15±2		
5.2	시험 결과: - 신장, 최소	%	30		
6.	할로겐 평가			62821-1	부속서 B
6.1	- pH, 최소		4.3		
6.2	- 전도도, 최대	µS/mm	10		
6.3	할로겐산 가스 함량 - HCl과 HBr, 최대 - HF, 최대 ^c	% %	0.5 0.1		
^a 변화율: 열 노화 후 얻은 중앙값과 열 노화 전 얻은 중앙값 사이의 차이를 백분율한 것임. ^b 기후 조건에 따라, 국가별 표준에서 더 낮은 시험온도를 요구할 수 있다. ^c 이 시험은 KS C IEC 62821-2, 5.3항 시험에서 플루오린 관련 시험결과가 적합하지 않을 경우, 수행할 필요가 없다.					

6.3 충전물

6.3.1 재료

해당 표준(KS C IEC 62821-3)에 명시하지 않는 한, 충전물은 다음 중 하나 또는 다음의 배합에 의해 구성되어야 한다.

- 저독성 화합물, 또는
- 저독성 천연 혹은 합성 섬유, 혹은
- 저독성 종이

화합물이 충전물로 사용되는 경우, 그 성분과 절연체 및 또는 시스 사이에 유해한 상호작용이 있어서는 안 된다. 이 요구에 대한 적합성은 KS C IEC 60811-401 에서 규정하는 완성품 케이블 시험의 노화 절차에 의해 확인하여야 한다.

6.3.2 적용 방법

케이블의 각 종류마다 개별 규격(KS C IEC 62821-3)에서는 케이블이 충전물, 시스 또는 내부피복 중에서 하나의 충전물을 구성하도록 선심 사이를 메워도 되는가를 규정한다.

충전물은 각 선심간의 틈새를 메워 원형이 되도록 형성한다. 충전물은 선심과 접촉되면 안 된다. 선심과 충전물의 집합은 저독성(부속서 A에 따른) 필름 혹은 테이프 등에 의해 하나로 합쳐도 된다.

6.4 압출 내부피복

6.4.1 재료

개별 표준(KS C IEC 62821-3)에서 규정하지 않는 한, 압출 내부피복은 저독성 화합물로 구성되어야 한다(부속서 B에 따라).

이들의 성분과 절연 및 또는 시스 사이에는 유해한 상호 작용이 없어야 한다. 이 요구사항에 대한 적합여부는 KS C IEC 60811-401 에 주어진 시험에 의해 확인되어야 한다.

6.4.2 적용

압출 내부피복은 선심을 둘러싸며 선심 상호 간의 공간을 메울 수도 있다. 압출 내부피복은 선심과 접촉되면 안 된다.

케이블의 각 종류마다 개별 표준(KS C IEC 62821-3)에서는 케이블이 압출 내부피복을 포함하는지의 여부 또는 외부 시스가 하나의 충전물을 형성하도록 선심 상호를 메워도 되는가를 규정하고 있다.

6.4.3 두께

개별 표준(KS C IEC 62821-3)에서 규정하지 않는 한, 압출 내부피복에 대해서는 측정하지 않는다.

6.5 시스

6.5.1 재료

시스는 개별 표준(KS C IEC 62821-3 참조)에서 각 케이블에 대해 규정하고 있는 저독성 화합물이어야 한다.

- 유연성 케이블의 경우 LSHF/ST1 타입

이들 화합물에 대한 시험 요구사항은 표 3에 규정한다.

6.5.2 적용

시스는 단층으로 압출한 것이어야 한다:

a) 단심 케이블일 경우에는 선심 위에;

b) 다심 케이블일 경우에는 선심 위에, 그리고 충전물 또는 압출 내부피복을 가진 것은 그 위에 시스는 선심과 접촉되면 안 된다. 시스 밑에 세퍼레이터로 필름 또는 테이프 등을 두어도 된다.

어떤 경우에는 개별 표준(KS C IEC 62821-3)에 규정된 바와 같이, 시스는 선심 사이의 공간에 스며들어 충전물로서 형성될 수도 있다(6.3.2 참조).

해당 사양(KS C IEC 62821-3)에 표시된 특정 경우에, 피복은 선심 사이의 공간에 침투하여 충전물로서 형성될 수도 있다 (6.3.2 참조).

6.5.3 두께

두께의 평균값은 케이블의 종류 및 규격에 따라 개별 표준(KS C IEC 62821-3)의 표에 나타난 수치 이상이어야 한다.

각 선심 시편의 측정 평균값은 **부속서 B**에 따라 0.1 mm로 수치 맺음하여 공칭 두께 이상이어야 하고, 가장 작은 값이 공칭 두께의 90 %-0.1 mm한 값 미만이어서는 안 된다. 즉,

$$t_m \geq 0.9 t_n - 0.1$$

여기서

t_m : 최소 두께(mm)

t_n : 공칭 두께(mm)

적합 여부는 KS C IEC 60227-2 의 1.10에 규정하는 시험으로써 확인하여야 한다.

6.5.4 노화 전후의 기계적 특성

시스는 통상적으로 사용되는 온도 범위에서 적절한 기계적 강도 및 탄성을 가져야 한다.

적합 여부는 표 3에 규정하는 시험들으로써 확인하여야 한다.

적용할 시험 조건 및 요구치는 표 3에서 규정한다.

표 3 - 저독성 열가소성 시스 화합물에 대한 비전기적 시험 요구사항

1	2	3	4	5	
항목 No.	시험	단위	화합물 종류	시험 방법	
			LSHF/ST1	KS C IEC	하위조항
1.	파단시 인장강도 및 신장				
1.1	노화 전 특성				
1.1.1	인장강도: - 중앙값, 최소	N/mm ²	7.5	60811-501	
1.1.2	파단시 신장: - 중앙값, 최소	%	150		
1.2	공기오븐에서 노화 후 특성			60811-401	

1.2.1	노화 조건: - 온도 - 처리시간	℃ h	80±2 7×24	및 60811-501	
1.2.2	인장강도: - 중앙값, 최소 - 변화율 ^a , 최대	N/mm ² %	- ±20		
1.2.3	파단시 신장: - 중앙값, 최소 - 변화율 ^a , 최대	% %	- ±20		
2.	고온 가압 시험			60811-508	
2.1	시험 조건: - 날에 의한 가압 하중 - 가압 하에서의 가열 시간 - 온도	N h ℃	80±2	60811-508 60811-508	
2.2	시험 결과:	%	50		
3.	저온 굽힘 시험			60811-504	
3.1	시험 조건: - 온도 ^b - 저온 유지 시간	℃ h	-15±2 ^c	60811-504	
3.2	시험 결과:		크랙이 없을 것		
4.	저온 신장 시험			60811-505	
4.1	시험 조건: - 온도 - 저온 유지 시간	℃ KS C IEC 60811-505 참조	-15±2		
4.2	시험 결과: - 신장, 최소	%	30		
5.	침수			62821-2	5.2
5.1	시험 조건: - 온도 - 시간	℃ h	70±2 7×24		
5.2	침수 후 기계적 특성				
5.2.1	인장강도 - 변화율, 최대	%	±30		
5.2.2	파단시 신장 - 변화율, 최대	%	±35		
6.	할로겐 평가 - pH, 최소 - 전도도, 최대 할로겐산 가스 함량 - HCl과 HBr, 최대 - HF, 최대 ^d	μS/mm % %	4.3 10 0.5 0.1	62821-1	부속서 B
^a 변화율: 열 노화 후 얻은 중앙값과 열 노화 전 얻은 중앙값 사이의 차이를 백분율한 것임. ^b 기후 조건에 따라, 국가별 규격에서 더 낮은 시험온도를 요구할 수 있다. ^c 관련 시험 방법은 5항 참조. ^d 이 시험은 KS C IEC 62821-2, 5.3 시험에서 플루오린이 검출되지 않았을 경우, 수행할 필요가 없다.					

6.6 완성 케이블의 시험

6.6.1 전기적 특성

케이블은 적절한 절연내력과 절연 저항을 가져야 한다.

적합여부는 표 4에 규정하는 시험으로써 확인하여야 한다.

시험 방법 및 요구 결과는 표 4에서 규정한다.

표 4 - 전기적 시험에 대한 요구 사항

1 항목 No.	2 시험	3 단위	4			7	
			케이블 정격 전압			시험 방법	
			300/ 300 V	300/ 500 V	450/ 750 V	KS C IEC	하위 조항
1 1.1	도체 저항 측정 측정 결과, 최대치		KS C IEC 60228 참조			60227-2	2.1
2 2.1	완성품 내전압 시험 - 최소 시료 길이	m	10	10	10	60227-2	2.2
	- 최소 침수 시간	h	1	1	1		
	- 수온	℃	20±5	20±5	20±5		
2.2	인가 전압(교류)	V	2 000	2 000	2 500		
2.3	전압 인가 시간, 최소	min	5	5	5		
2.4	시험 결과		절연파괴가 없을 것				
3 3.2	선심 내전압 시험 시험 조건: - 시료 길이	m	5	5	5	60227-2	2.3
	- 최소 침수 시간	h	1	1	1		
	- 수온	℃	20±5	20±5	20±5		
	절연체의 규정 두께별 인가 전압:						
	- 0.6 mm 이하	V	1 500	1 500	-		
	- 0.6 mm 초과	V	2 000	2 000	2 500		
3.3	전압 인가 시간, 최소	min	5	5	5		
3.4	시험 결과		절연파괴가 없을 것				
4 4.1	절연 저항 측정 시험 조건: - 시료 길이	m	5	5	5	60227-2	2.4
	- 항목 2. 또는 3.의 내전압 시험과 동일						
	- 최소 고온 침수 시간	h	2	2	2		
	- 수온		개별	표준의	표 참조		
	시험 결과		개별	표준의	표 참조		

6.6.2 전체 구조

케이블의 평균 전체 지름은 개별 규격의 표에서 규정하는 범위 이내여야 한다(KS C IEC 62821-3 참조).

시스가 있는 동일 단면적의 원형 케이블 외경의 두 값의 차이는 평균 외경에 대한 상한치의 15 % 이내이어야 한다.

적합 여부는 KS C IEC 60227-2 의 1.11에서 규정하는 시험으로 확인한다.

6.6.3 유연성 케이블의 기계적 강도

유연성 케이블은 보통 사용 상태에서 생기는 굽힘 및 다른 기계적 스트레스를 견딜 수 있어야 한다.

개별 표준에서 규정할 경우, 적합성은 KS C IEC 60227-2 의 3.에서 규정하는 시험으로써 확인한다.

6.6.3.1 유연성 케이블 굽곡 시험

시험은 KS C IEC 60227-2 의 3.1에 따라 수행되어야 한다.

30 000 주기, 즉 60 000회의 단방향 이동 도중에 전류가 끊어지거나 도체 간 혹은 케이블과 (굽곡 장비의) 폴리 간에 단락이 일어나서는 안 된다.

규정된 횟수의 주기 이후 시스가 있는 케이블의 시스는 육안 또는 교정 시력으로 확인되어야 한다. 이 때 시스 하부의 구성물(예: 내부 시스, 테이프, 절연 선심 등)이 시스의 파열된 틈사이로 보이는 부분이 있어서는 안 된다. 이 후 케이블의 시스를 제거한다.

시스를 제거한 선심들 혹은 시스가 없는 케이블의 선심들은 KS C IEC 60227-2 의 2.3에 따른 내전압 시험을 견뎌야 하는데, 시험 전압은 2 000 V를 초과하지 않는다.

6.6.3.2 굽힘 시험

KS C IEC 60227-2 의 3.2를 참조할 것.

60 000회 굽힘 주기, 즉 단방향 120 000회 굽힘 시험 중에 전류가 끊기면 안 된다.

시험 후 시료는 KS C IEC 60227-2 의 2.2에서 규정하는 내전압 시험을 견뎌야 한다. 단, 시험 전압은 1 500 V로 일괄 접촉한 도체와 물과의 사이에서만 인가한다.

6.6.3.3 낙하 충격 시험

KS C IEC 60227-2 의 3.3을 참조할 것.

시험 중, 전류가 끊기면 안 된다.

6.6.3.4 선심 분리 시험

KS C IEC 60227-2 의 3.4을 참조할 것.

힘은 3 N과 30 N 사이여야 한다.

6.6.4 화재 조건에서의 시험

모든 케이블은 KS C IEC 60332-1-2 와 KS C IEC 61034-2 에 규정하는 시험에 적합하여야 한다.

7 케이블의 사용 지침

KS C IEC 62440 을 참조할 것.

부속서 A (규정)

기호의 지정

이 기준에 포함되는 케이블의 형식은 이 기준의 참조 번호 앞의 3 개의 수치로 지정한다.

첫 번째 두 수치는 케이블의 기본적인 분류를 나타내며; 세 번째 수치는 기본 분류 중의 개별 형식을 나타낸다.

분류 및 형식은 다음과 같다:

10. 일반 책무용(normal duty) 시스 유연성 케이블

101 경책무용(light duty) 저독성 난연 유연성 케이블 (62821-3 KS C IEC 101)

102 일반용(ordinary duty) 저독성 난연 유연성 케이블 (62821-3 KS C IEC 102)

부속서 B
(규정)

할로겐 평가

B.1 압출 재료에 대한 요구사항

a) 형식 시험

재료는 표 B.1 a에 있는 순차적 시험 프로그램에 따라 시험되어야 한다.

표 B.1 a

	시험 방법	측정	요구사항
1	KS C IEC 60754-2	pH 및 전도도	pH ≥ 4.3 그리고 전도도 ≤ 10 μS/mm
2	KS C IEC 60754-1	염소 및 브롬 염화수소(HCl)로 표현되는 함량	≤ 0.5 %
3a	KS C IEC 62821-2의 5.3	할로겐 : 플루오린	검출되지 않은 경우: 시험 정지, 추가시험 필요없음 재료 승인
			검출된 경우: 3b 시험 수행
3b	KS C IEC 60684-2	플루오린 함량	≤0.1 %

b) 샘플 시험

재료는 표 B.1 b에 있는 순차적 시험 프로그램에 따라 시험되어야 한다.

표 B.1 b

	시험 방법	측정	결과	판단
단계 0	KS C IEC 62821-2 의 5.3	할로겐 : 불소, 염소 및 브롬	미검출	재료 승인 추가 시험 불필요
			검출	단계 1로 갈 것
단계 1	KS C IEC 60754-2	pH	< 4.3	재료 거부
			≥ 4.3	전도도 평가
		전도도	≤ 2.5 μS/mm	재료 승인 추가 시험 불필요
		전도도	> 10 μS/mm	재료 거부
		전도도 (s)	> 2,5 μS/mm ≤ 10 μS/mm	단계 2로 갈 것
단계 2	KS C IEC 60754-1	염소 및 브롬 함량은 염화수소(HCl)로 표시	> 0.5 %	재료 거부
			≤ 0.5 %	단계 3으로 갈 것
단계 3	KS C IEC 60684-2	플루오린 함량	> 0,1 %	재료 거부
			≤ 0,1 %	재료 승인

B.2 비압출 재료에 대한 요구사항

형식 시험 및 샘플 시험

재료들은 다음 요구 사항을 만족해야 한다:

모든 비압출 재료(세퍼레이터 테이프 및 충전물 포함)들의 총 중량이 케이블을 구성하는 전체 가연성 재료의 $\leq 5\%$ wt/wt 인 경우, KS C IEC 60754-2 에 따른 시험(표 B.1 a의 No 1)을 각각의 재료에 대해 수행하여야 한다. 각각의 구성 요소는 pH 4.3 이하 그리고 전도도 $10\ \mu\text{S}/\text{mm}$ 이하의 요구사항을 만족하여야 한다.

동일 재료의 여러 테이프로 구성된 한 층은 하나의 구성 요소로 간주한다.

세퍼레이터 테이프 및 충전물의 총 중량이 전체 가연성 재료의 $> 5\%$ wt/wt인 경우, 각각의 구성 요소들은 표 B.1 a의 압출 재료에 대한 요구사항을 만족하여야 한다.

표 B.1 a의 3a 시험을 위해서는 모든 테이프류들로부터 시료가 준비되어야 한다. 만약 시험결과 검출되었을 경우, 각각의 구성 요소들에 대해 시험이 반복되어야 한다.

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 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.

KC 62821-1 : 2016-09-06

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

- Part 1: General requirements

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>

