



KC 60227-6

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 3.0 2001-06

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

**정격전압 450/750V 이하 염화비닐 절연케이블
제6부: 리프트 케이블과 연결용 유연성케이블**

**Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V
Part 6: Lift cables and cables for flexible connections**

KATS 국가기술표준원

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

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐기 이력 및 고시현황	1
서 문	2
1. 적용 범위 (Scope)	3
2. 인용 표준 (Normative references)	3
3. 평형 비닐절연 비닐시스 리프트 케이블 (Flat polyvinyl chloride sheathed lift cable and cable for flexible connections)	3
4. 원형 비닐절연 비닐시스 리프트 케이블 (circular polyvinyl chloride sheathed lift cable and cable for flexible connections)	9
부 속 서 A (Annex A)	16
부 속 서 B (Annex B)	17
해 설 1	20
해 설 2	21

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2000-92호 (2000.5.29)
개정 기술표준원 고시 제2003-1787호 (2003.12.31)
개정 기술표준원 고시 제2006-943호 (2006.12.27)
개정 기술표준원 고시 제2010-727호 (2010.12.31)
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0421호(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

정격전압 450/750V 이하 염화비닐 절연케이블

제6부: 리프트 케이블과 연결용 유연성케이블

Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V

Part 6: Lift cables and cables for flexible connections

이 안전기준은 2001년에 제3판으로 발행된 IEC 60277-6(Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 6 : Lift cables and cables for flexible connections)를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60227-6(2005.12)을 인용 채택한다.

정격전압 450/750V 이하 염화비닐 절연케이블

제6부: 리프트 케이블과 연결용 유연성케이블

Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V
Part 6: Lift cables and cables for flexible connections

서 문

이 표준은 2001년에 제3.0판으로 발행된 IEC 60277-6 Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V-Part 6: Lift cables and cables for flexible connections를 번역해서 기술적 내용 및 표준의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업표준이다.

1. 적용 범위

이 표준은 정격 전압 450/750 V 이하의 리프트 케이블과 연결용 유연성 케이블에 대한 개별 표준에 대해 규정한다. 각각의 케이블은 KS C IEC 60227-1의 요구 사항과 이 규격의 개별 요구 사항에 적합하여야 한다.

2. 인용 표준

다음에 나타내는 표준은 이 표준에 인용됨으로써 이 표준의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 표준은 그 최신판을 적용한다.

KS C IEC 60096-0-1 RF 케이블-제0부: 세부 규격 설계 지침-제1절: 동축 케이블
KS C IEC 60227-1 정격 전압 450/750V 이하 염화비닐 절연 케이블-제1부: 일반 요구 사항
KS C IEC 60227-2 정격 전압 450/750V 이하 염화비닐 절연 케이블-제2부: 시험 방법
KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
KS C IEC 60332-1 전기 케이블의 난연성 시험-제1부: 절연 전선 또는 케이블의 수직 배치 시험
KS C IEC 60502-1 정격 전압 1 kV~30 kV 압출 성형 절연 전력 케이블 및 그 부속품-제1부: 케이블 (1 kV 및 3 kV)
KS C IEC 60811-1-1 전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법-제1부: 시험 방법 총칙-제1절: 두께 및 완성품 바깥지름 측정-기계적인 특성 시험
KS C IEC 60811-1-2 전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법-제1부: 시험 방법 총칙-제2절: 열 노화 시험 방법
KS C IEC 60811-1-4 전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법-제1부: 시험 방법 총칙-제4절: 저온 시험 방법
KS C IEC 60811-3-1 전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법-제3부: 합성 수지 화합 물의 시험 방법-제1절: 가열 변형 시험-내크래킹 시험
KS C IEC 60811-3-2 전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법-제3부: 합성 수지 화합 물의 시험 방법-제2절: 질량 손실 시험-열 안정성 시험

3. 평형 비닐절연 비닐시스 리프트 케이블

3.1 코드 기호

60227 KS IEC 71f

3.2 정격 전압

- 300/500V 공칭 단면적 1 mm² 이하 케이블
- 450/750V 공칭 단면적 1 mm² 초과 케이블

3.3 구 조

3.3.1 심 선

심선의 수 : 3, 4, 5, 6, 9, 12, 16, 18, 20심 또는 24심

단면적과 심선수의 연합은 아래 표 1과 같다.

표 1 공칭 단면적과 도체 심선수의 연합

도체의 공칭 단면적 mm ²	심선의 수
0.75와 1	(3), (4), (5), 6, 9, 12, (16), (18), (20) 또는 24
1.5와 2.5	(3), 4, 5, 6, 9 또는 12
4, 6, 10, 16과 25	4 또는 5

괄호 안의 값들은 잘 쓰이지 않는 타입이다.

도체는 5등급 도체로 KS C IEC 60228의 요구 사항에 적합하여야 한다.

측면 위치에 있는 심선의 도체는 동선과 강선으로 이루어질 수 있다.

이 도체들의 기하학적 공칭 단면적은 다른 도체의 기하학적 공칭 단면적과 동일해야 되고 최대 저항 값은 같은 공칭 단면적을 가진 도체의 최대 저항값의 2배보다 작아야 한다.

3.3.2 절 연 체

도체 위에 피폭한 절연체는 PVC/D 형의 염화비닐 화합물이어야 한다.

절연체의 두께는 표 4의 2란에 주어진 기준값 이상이어야 한다.

절연 저항은 표 4의 3란에 주어진 값보다 작아서는 안 된다.

3.3.3 심선과 내장 베어링 부속품의 배열(심선 및 보강선의 배열)

심선은 평행으로 배열되어야 한다. 그러나 2, 3, 4개나 5개의 심선을 그룹으로 배열하는 것도 허용 된다.

그러한 경우 심선을 분리할 수 있도록 분리선을 각 그룹 안에 삽입할 수 있다.

절연물에 손상을 주지 않고 심선을 분리할 수 있어야 한다. 직물로 된 보강선을 사용해도 된다.

금속으로 된 보강선도 쓸 수 있다. 그러한 경우에 비전도성 마모 방지 재질로 덮여있어야 한다.

만약 심선이 그룹으로 이루어져있으면 그 그룹은 다음 표 2에 부합하여야 한다.

표 2 그룹별 심선수

심 선 수	5	6	9	12	16	18	20	24
그 룹 화	2+1+2	2×3	3×3	3×4	4×4	4+5+5+4	5×4	6×4

그룹을 분리하는 격벽 e의 공칭값은 표 5의 2란에 주어진다(그림 1 참조).

격벽 e₁의 평균값에 관한 요구 사항은 없다. 그러나 어느 한 부분의 격벽의 편차가 공칭값의 0.2 mm + 20 %를 초과하지 않는다는 가정하에서 그룹을 분리하는 격벽의 공칭값 e₁보다 작아도 된다.

3.3.4 시 스

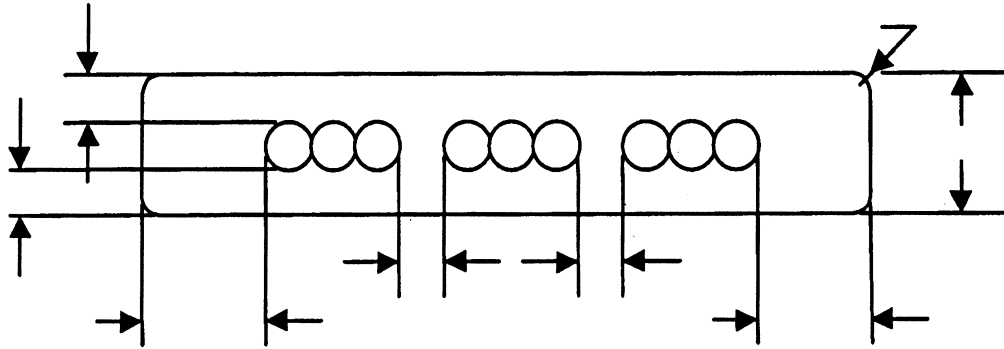
내부 피복 위에 피폭한 시스는 PVC/ST5 형인 염화비닐 화합물이어야 한다.

시스는 움푹한 곳이 생기지 않도록 형성되어야 하고 심선에 들러붙어서도 안 된다.

케이블의 가장자리는 둥글게 처리되어야 한다.

시스 두께는 표 5의 3란(그림 1 참고)에 나오는 e_2 와 e_3 값에 적합하여야 한다.

평균값 e_2 와 평균값 e_3 은 각 기준값보다 작아서는 안 된다. 그러나 어느 한 부분의 두께는 기준값의 $0.2 \text{ mm} + 20\%$ 를 넘지 않는 가정하에서 작아도 된다.



비 고 이 그림은 표 5에 언급된 시스의 두께와 격벽을 나타내며 실제 설계를 대표하지는 않는다.

그림 1 케이블의 단면

3.4 시 험

3.3의 요구 사항에 대한 적합성 여부는 (케이블의 장방향 단면적) 다음의 수정 사항과 추가 사항을 고려하는 것을 제외하고는 표 6에 나타내는 육안 검사와 시험에 의해 체크한다.

시험 항목 3.4.1~3.4.5를 포함해서 적용할 경우 표 6에 규정된 관련 시험도 함께 한다.

3.4.1 시스의 가열 변형 시험

케이블의 짧은 면의 모양이 완전히 둥근 모양이라면, 이 시험은 KS C IEC 60811-3-1의 8.2에 따라 짧은 면에서 1개를 반드시 수행하여야 한다.

하중을 계산하기 위하여, D 는 케이블의 짧은 면의 치수이며, ρ 는 KS C IEC 60811-1-1의 8.1.4에서 결정된 평균 시스 두께 e_3 이다.

만약 짧은 면이 그림 1에서 묘사된 것처럼 평평하거나, 거의 평평하다면, KS C IEC 60811-3-1의 8.2에 따라 아래에서 정하는 방법으로 시험을 반드시 수행하여야 한다.

a) **시험편 준비** 시험편은 케이블의 축 방향으로 케이블의 넓은 면에서 채취하여야 한다. 안쪽에 있는 돌출 부분을 갈거나 잘라 제거한다. 시험편의 폭은 최소한 10 mm가 되어야 하나 최대 20 mm를 초과해서는 안 된다. 시험편의 두께는 하중 F 가 인가되는 지점에서 측정한다.

b) **시험 기구 안에서 시험편의 위치** 시험편은 케이블의 심선의 지름과 거의 같은 지름을 갖는 맨드릴 축 위에 구부려 감는다. 시험편의 세로축은 맨드릴의 축방향에 수직으로 배치한다. 시험편은 심축의 원주에 적어도 120° 이상 접촉하도록 해야 한다(그림 2 참조). 이 시험 기구의 금속 날은 시험편의 가운데에 위치해야 한다.

c) **하중 계산** KS C IEC 60811-3-1의 8.2.4를 참조한다. d (mm)는 힘이 인가되는 지점에 있는 시험편의 두께이다. D (mm)는 맨드릴의 지름에 d 의 2배의 값을 더한 값이다.

d) **오목 모양** 오목하게 들어간 부분의 깊이는 위에 표시된 d 의 값과 관련된다.

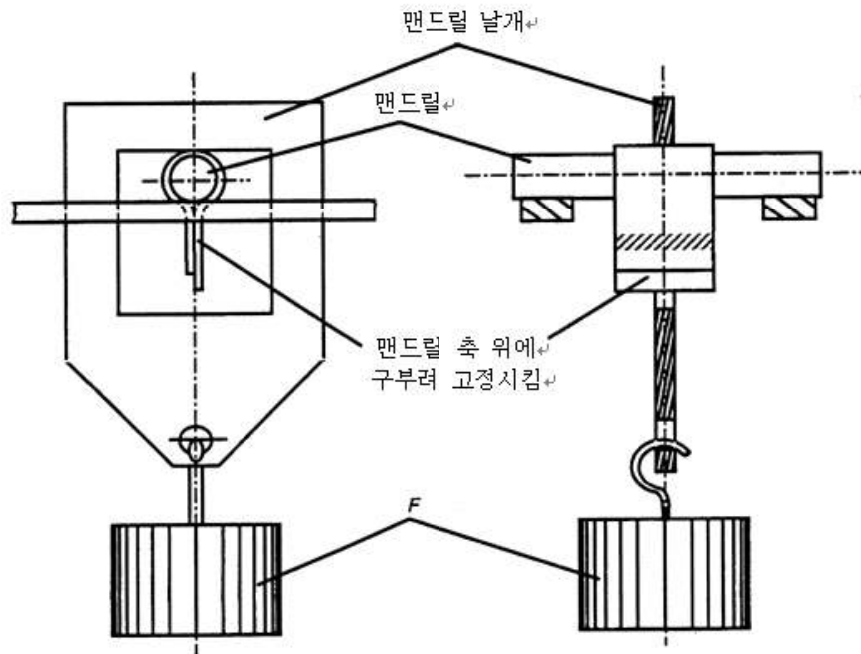


그림 2 가열 변형 시험 장치

3.4.2 완제품의 저온 충격 시험

해머의 중량은 KS C IEC 60811-1-4의 8.5.4에 나타나 있는 평형 케이블의 짧은 지름 치수에 따라 선택한다.

3.4.3 굴곡 시험

이 시험은 리프트 케이블에는 적용하지 않는다(이 케이블에 대한 더 적합한 시험은 고려중이다).

이 시험은 도체의 공칭 단면적 값이 0.75 mm^2 , 1 mm^2 , 1.5 mm^2 , 2.5 mm^2 또는 4 mm^2 이며 심선의 수가 5개를 초과하지 않는 케이블에 대해 수행한다.

각 케이블의 끝에 인가하는 하중과 풀리 A와 B의 지름은 다음의 표 3에 따른다.

표 3 굴곡 시험

유연성 케이블의 모양	하중 kg	풀리의 지름 mm
연결용 유연성 평형 폴리염화비닐 시스 케이블의 도체 공칭 단면적		

0.75 mm ² 와 1 mm ²	1.0	80
1.5 mm ² 와 2.5 mm ²	1.5	120
4 mm ²	2.0	200

3.4.4 유연성 시험

이 시험은 KS C IEC 60227-2의 3.5에 따라 수행한다.

적용되는 간격 L \bigcirc 는 0.70 m를 초과해서는 안 된다.

3.4.5 난연 시험

이 시험에서 불꽃은 케이블의 평형 면의 중앙에 닿게 한다.

3.5 사용 지침

리프트와 호스트에 쓰이는 형태의 케이블은 자유롭게 매달린 길이가 35 m를 초과하지 않아야 하고, 이동 속도가 1.6 m/s를 넘으면 안 된다.

이 기준치를 초과하는 케이블은 예를 들어 보강선을 추가하는 것처럼 구입자와 제조자 간에 협의할 사항이다.

이 규격은 0°C 이하에서 사용하는 케이블에 대해서는 적용하지 않는다.

통상 사용시 최대 도체 온도는 70°C로 한다.

비 고 기타 지침서는 고려 중

표 4 일반 기준값(60227 KS IEC 71f)

1 도체의 공칭 단면적 mm ²	2 절연체 두께 mm	3 절연 저항 70°C MΩ · km
0.75	0.6	0.011
1	0.6	0.010
1.5	0.7	0.010
2.5	0.8	0.009
4	0.8	0.007
6	0.8	0.006
10	1.0	0.005 6
16	1.0	0.004 6
25	1.2	0.004 4

표 5 공간 거리 및 시스 두께(60227 KS IEC 71f)

1 도체의 공칭 단면적 mm ²	2 공간 거리 e ₁ mm	3 시스 두께	
		e ₂ mm	e ₃ mm
0.75	1.0	0.9	1.5
1	1.0	0.9	1.5
1.5	1.0	1.0	1.5
2.5	1.5	1.0	1.8
4	1.5	1.2	1.8

6	1.5	1.2	1.8
10	1.5	1.4	1.8
16	1.5	1.5	2.0
25	1.5	1.6	2.0

표 6 시험(60227 KS IEC 71f)

1	2	3	4
No.	시 험	시험 종류	시험 방법 적용 항
1.	전기 시험		KS C IEC 60227-2
1.1	도체 저항	T, S	KS C IEC 60227-2의 2.1
1.2	정격 전압에 따른 심전 내전압 시험		
1.2.1	U_0/U 가 300/500 V, 절연체 두께 0.6 mm 이하일 때 1 500 V	T	KS C IEC 60227-2의 2.3
1.2.2	U_0/U 가 450/750 V, 절연체 두께 0.6 mm 초과일 때 2 500 V	T	KS C IEC 60227-2의 2.3
1.3	정격 전압에 따른 완성품 케이블에 대한 내전압 시험	T, S	KS C IEC 60227-2의 2.2
1.3.1	U_0/U 가 300/500 V일 때 2 000 V		
1.3.2	U_0/U 가 450/750 V일 때 2 500 V		
1.4	절연 저항(70°C)	T	KS C IEC 60227-2의 2.4
2.	완성품의 구조 및 치수 규정		KS C IEC 60227-1 및 60227-2
2.1	구조 적합성 확인	T, S	KS C IEC 60227-1에 따른 육안 검사와 감촉 시험
2.2	절연체 두께 측정	T, S	KS C IEC 60227-2의 1.9
2.3	시스 두께 측정	T, S	KS C IEC 60227-2의 1.10
3.	절연체의 기계적 특성		
3.1	노화 전의 인장 시험	T	KS C IEC 60811-1-1의 9.1
3.2	노화 후의 인장 시험	T	KS C IEC 60811-1-2의 8.1.3
3.3	질량 손실 시험	T	KS C IEC 60811-3-2의 8.1
4.	시스 기계적 특성		
4.1	노화 전의 인장 시험	T	KS C IEC 60811-1-1의 9.2
4.2	노화 후의 인장 시험	T	KS C IEC 60811-1-1의 8.1.3
4.3	질량 손실 시험	T	KS C IEC 60811-3-2의 8.2
5.	가열 변형 시험		KS C IEC 60811-3-1
5.1	절 연 체	T	KS C IEC 60811-3-1의 8.1
5.2	시 스	T	KS C IEC 60811-3-1의 8.2 및 이 규격의 3.4.1 참조
6.	저온 탄성 및 충격 강도		KS C IEC 60811-1-4
6.1	절연체 저온 구부림 시험	T	KS C IEC 60811-1-4의 8.1
6.2	시스 저온 구부림 시험	T	KS C IEC 60811-1-4의 8.2
6.3	시스 저온 신장 시험	T	KS C IEC 60811-1-4의 8.4
6.4	완성 케이블의 충격 시험	T	KS C IEC 60811-1-4의 8.5 및 이 규격의 3.4.2 참조
7.	열 충격 시험(권부)		KS C IEC 60811-3-1
7.1	절 연 체	T	KS C IEC 60811-3-1의 9.1
7.2	시 스	T	KS C IEC 60811-3-1의 9.2
8.	완성 케이블의 기계적 특성		KS C IEC 60227-2
8.1	굴곡 시험	T	KS C IEC 60227-2의 3.1 및 이 규격의 3.4.3 참조
8.2	유연성 시험	T	KS C IEC 60227-2의 3.5 및 이 규격의 3.4.4 참조
9.	난연 시험	T	KS C IEC 60332-1

4. 원형 비닐절연 비닐시스 리프트 케이블

4.1 코드 기호

60227 KS IEC 71c

4.2 정격 전압

- 300/500V 공칭 단면적 1 mm² 이하 케이블
- 450/750V 공칭 단면적 1 mm² 초과 케이블

4.3 구 조

4.3.1 도 체

공칭 단면적과 그것에 속해있는 도체의 심선수의 연합은 표 7에 주어진다.

표 7 공칭 단면적과 도체 심선수의 연합

도체의 공칭 단면적 mm ²	도체의 심선수 ⁽¹⁾
0.75, 1, 1.5와 2.5	6, 9, 12, 18, 24 또는 30
4, 6, 10, 16과 25	4 또는 5
주 ⁽¹⁾ 도체에 대해 언급된 심선수 이상의 심선을 가지고 있는 케이블의 구조에 대하여 제외하지 않는다.	

도체는 2.5 mm² 이하인 도체의 최대 저항값이 5 % 증가되는 것을 제외하고 KS C IEC 60228에서의 5등급 도체에 대한 요구 사항에 적합해야 한다.

도체의 소선은 동선 또는 주석 도금이어야 한다.

다음과 같은 통신용 전선을 케이블 안에 넣을 수 있다.

- 광섬유 케이블
- 동축 케이블
- 차폐된 통신용 대연 케이블과 최소 0.5 mm²의 공칭 단면적을 갖는 차폐된 단심 심선.

통신용 대연 케이블의 도체와 단심 도체는 KS C IEC 60228에서의 5등급 도체에 대한 요구 사항에 적합 해야 한다.

어떠한 통신용으로 사용되는 부분은 적절히 비금속 압출된 보호층 또는 바인더 테이프로 보호되어야 한다.

4.3.2 전력선 및 제어선용 절연체

절연체는 PVC/D형식의 염화비닐 혼합물로서 각 도체 위에 적용되어야 한다.

절연체 두께는 표 8의 2란에 주어진 기준값 이상이어야 한다.

절연 저항값은 표 8의 3란에 주어진 값보다 작아서는 안 된다.

표 8 일반 기준값(60227 KS IEC 71c)

1	2	3
도체의 공칭 단면적 mm ²	절연체 두께 기준값 mm	최소 절연 저항 70℃ MΩ · km
0.75	0.6	0.011
1	0.6	0.010
1.5	0.7	0.010
2.5	0.8	0.009
4	0.8	0.007
6	0.8	0.006
10	1.0	0.005 6
16	1.0	0.004 6
25	1.2	0.004 4

4.3.3 심선 및 통신선, 개재물의 연합

리프트 케이블 심선의 중앙에 개재물 또는 전기통신 유닛을 둘 수 있다. 중심부는 또한 다음과 같이 구성된다.

- a) 삼, 황마 또는 유사 재료, 또는
- b) 보강선, 또는
- c) 위의 a)와 b)의 연합

보강선은 비금속 재료 또는 비도전성 재료로 덮은 금속재로 구성하여야 하고 내마모성이어야 한다.

비 고 이 덮개의 사용 목적은 내변형성 부재의 파손에 의해 심선의 손상을 보호하기 위함이다.

개재물이 있는 경우 면직물 또는 기타 적당한 섬유로 된 재료로 구성되어야 한다.

리프트 케이블 이외의 케이블에서 중심부와 보강선은 선택 사항이다.

심선은 1개 층이 6, 9, 12심선 케이블이거나 12 이상 30 이하 심선을 가진 케이블에 대한 1개 또는 2개의 층으로 구성된다.

30이상 심선을 가진 제품 케이블이 가능하다면(표 7의 주⁽¹⁾ 참조), 이 경우 층의 개수는 그에 상응하게 증가한다. 심선의 연합은 보통 원형 공칭 단면적을 가진다.

심선 연합의 피치는 연합 심선 자체 중앙을 통과하는 원둘레의 지름의 11배 이하이어야 한다.

4.3.4 연합 심선 보호

심선의 보호는 편조 또는 테이프로 구성할 수 있으며, 심선 연합 위에 적용된다.

편조는 천연 재료(예를 들면 면 또는 면과 같은 것.)와 합성 재료(예를 들면 레이온)로 구성한다.

편조는 매듭이나 틈이 없어야 한다.

테이프는 절연과 시스 재료와 적합한 천연 혹은 합성 재료로 구성된다.

테이프는 적당히 중첩되게 감아야 한다.

4.3.5 차 폐

차폐는 연합 심선의 보호층 위에 적용한다. 차폐는 최대 지름이 0.21 mm인 연동선 또는 주 석 도금된 소선으로 편조하여 적용해야 한다.

편조의 구성은 연동선에 적당한(예를 들면 폴리에스텔)을 혼합하여 편조하거나 또는 연동선으로만 편조한다.

연동선으로 된 편조 밀도는 적당한 방법(예를 들면 KS C IEC 60096-0-1)에 따라 계산되며 85 % 이상 이어야 한다.

4.3.6 시 스

심선 연합 또는 차폐된 위에 피폭한 시스는 PVC/ST5형인 염화비닐 혼합물이어야 한다.

4.3.4에 규정된 편조 이외의 하부 층이 손상됨이 없이 시스를 제거하는 것이 가능해야 한다.

시스의 두께는 표 9에 주어진 기준값 이상이어야 한다.

표 9 시스 두께

심선 연합 피복 위의 가장 지름(*) mm	시스 두께 기준값 mm
~9.0	1.0
9.1~14.0	1.3
14.1~18.0	1.6
18.1~22.0	2.0
22.0 이상	2.4

주(*) 적용시 차폐를 포함한다.

4.4 시 험

4.3의 요구 사항에 대한 탄력성 검사는 표 11에 주어진 시험에 의해 확인해야 한다.

4.4.1 굴곡 시험

4.4.1.1 리프트 케이블에 대한 굴곡 시험

4.4.1.1.1 시험 장치

기계적 굴곡 시험 장치는 같은 높이에 설치된 두 개의 캐리지로 구성되고, 캐리지의 순간 속도가 같기 때문에, 단순 고조파 운동에서 서로 분리되어 수평 방향으로 이동한다.

캐리지는 4 m/s²의 최대 상대 가속도에 도달하고, 한 시간 내에 (1 500±10) 주기가 완성된다(주기는 가장 바깥쪽의 위치에서 가장 안쪽의 위치까지 캐리지가 이동한 후 원래의 가장 바깥쪽 위치로 되돌아오는 것이므로), 각각의 캐리지는 케이블의 끝이 가늘어지는 “인입선” 부분을 갖는 목재 조각 고정 블록으로 이루어진 케이블 클램프와 밀착된 로커 튜브를 고정시켜준다.

지지물 멤버를 갖는 케이블 시험 표본에 대하여, 클램프는 또한 이러한 멤버를 안전하게 하는 수단으로 제공된다.

케이블 클램프 추축점 사이의 거리는 가장 바깥쪽 위치의 캐리지를 갖는 (1 700±10) mm이어야 하고, 가장 안쪽의 위치의 캐리지를 갖는 (760±10) mm이어야 한다(그림 3 참조).

4.4.1.1.2 장치에 설치

장치 캐리지는 가장 바깥쪽 위치에 놓여지고, 측정하고 절단된 케이블의 시험 표 본은 각각의 말단부에 고정될 때, 시험 표본의 중심부에서 (40 ± 5) mm 정적 편향일 것이다(충분한 심선 (core)의 길이는 4.4.1.1.3에서 언급된 전기적 연결에 대해 절단된 말단부를 넘어서 밀어내기 위해 필요 하다. 그림 3 참조).

그리고 나서 장치의 캐리지는 가장 안쪽 위치에 놓여져야 하고, 케이블은 각각의 캐리지에서 말단부에 고정된다.

어떠한 지지물 멤버도 안전해야 한다.

그 후 조각 클램프의 끝이 가늘어지는 부분은 에폭시 또는 폴리우레탄 합성수지로 채워져야 한다.

비 고 케이블 클램프의 범위 내에서 도체의 때이른 실패가 일어나지 않도록 어느 정도의 유연성 등급을 갖는 클램프를 단단하게 고정하는 것이 필요하다.

4.4.1.1.3 케이블에 전기 연결

케이블의 개별 심선은 연계 회로를 형성하기 위해 연결되어야 한다.

회로의 개구단은 12 V 직류 공급에 연결되어야 하고, 끊임없이 케이블 심선의 연속성을 감시하기 위해 배치된다.

수단들은 또한 케이블 심선에서 발생하는 개회로의 사상에서 자동적으로 시험 장치를 정지시키기 위해 제공된다.

규정은 주(weekly) 간격으로 케이블에 대한 고전압 시험(5분에 1.5 kV 교류 또는 2.5 kV 직류)을 적용하기 위해 만들어진다.

4.4.1.1.4 시험 요구 사항

시험 장치에서 설치 후, 케이블은 구부림의 3 000 000 주기에 따라야 한다.

구부림은 한 주에 한 번, 장치가 고전압 시험을 시행하기 위해 정지할 때를 제외하고는 계속되어야 한다.

각각의 심선의 연속성 감시는 구부러져 있는 동안에는 끊임없이 시행되어야 한다.

회로의 도체 개로는 구부림의 주기 동안에 일어나지 않아야 하고, 섬락 또는 절연 파괴는 고전압 시험 기간에 일어나지 않아야 한다

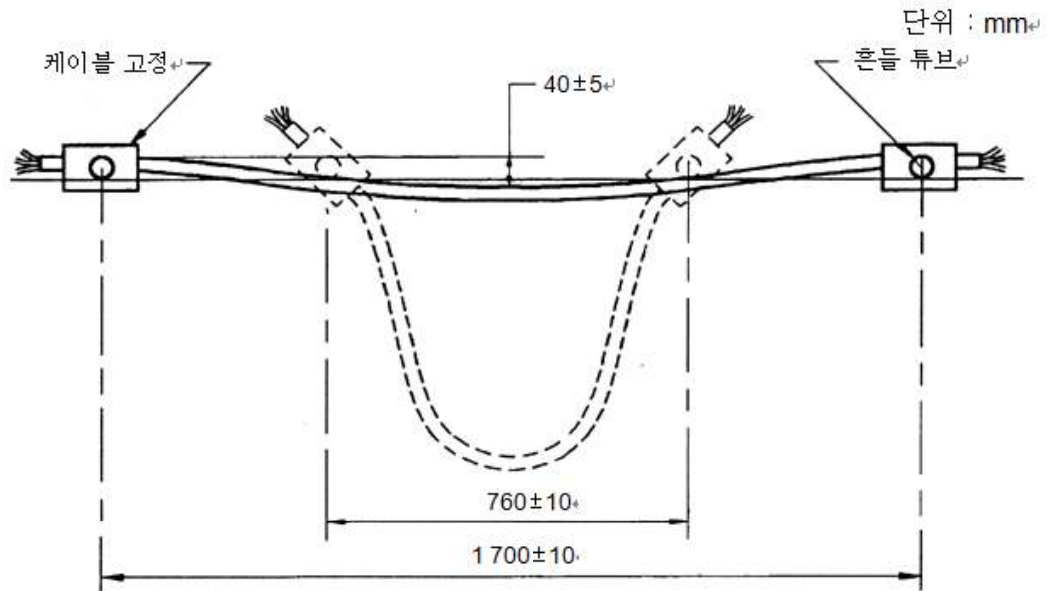


그림 3 굴곡 시험 장치

4.4.1.2 케이블의 다른 유형에 대한 굴곡 시험

non-lift 케이블에 대한 굴곡 시험은 표 10에 나타내는 수 정안 대로 시행되어야 한다.

표 10 굴곡 시험

유연성 케이블 형식	부 계 kg	폴리의 지름 mm
연경용 유연성 원형 염화비닐 시스 케이블 :		
- 공칭 단면적 1 mm ² 미만	1.0	80
- 공칭 단면적 1.5 mm ² 와 2.5 mm ²	1.5	120
- 공칭 단면적 4 mm ²	2.0	200

4.4.2 유연성 시험

이 시험은 KS C IEC 60227-2의 3.5에 따라 수행해야 한다. 간격 10은 시험중인 케이블의 전체 지름의 30배 미만으로 한다.

4.4.3 보강선의 인장 강도

제조자와 구매자 사이에 합의되지 않은 경우 보강선의 인장 강도는 KS C IEC 60227-2의 3.6의 요구 사항에 따라 시험해야 한다.

보강선은 시험하는 동안 균열되지 않아야 한다.

4.4.4 기타 시험

기타 시험과 요구 사항은 제조자와 소비자 사이의 합의에 따라 추가될 수 있다.

4.5 사용 지침

승강기 및 기중기에 대한 케이블은 자유롭게 매달린 길이가 45 m 미만이고 이동 속도가 4.0 m/s

미만인 곳에 설치하도록 한다.

이러한 제한 요소 이외에 지방, 지역, 국가 및 다른 구분의 케이블의 사용 지침에는 매달리기 위한 최대 허용 길이와 모든 케이블에 대한 요구 사항에 대해 고려되어야 한다.

이 개별 규격은 0℃ 미만에서 사용된 케이블에는 적용되지 않는다. 통상 사용한 도체의 최대 온도는 70℃이다.

표 11 원형 유연성 케이블에 대한 시험(60227 KS IEC 71c)

1	2	3	4
항목 No.	시 험	시험 종류	시험 방법 적용항
1.	전기 시험		KS C IEC 60227-2
1.1	도체 저항	T, S	KS C IEC 60227-2의 2.1
1.2	정격 전압에 따른 심선 전압 시험 :		
1.2.1	U_0 / U 300/500V에 대한 1 500 V에서 시험	T	KS C IEC 60227-2의 2.3
1.2.2	U_0 / U 450/750V에 대한 2 500 V에서 시험	T	KS C IEC 60227-2의 2.3
1.3	정격 전압에 따른 완전한 케이블의 전압 시험	T, S	KS C IEC 60227-2의 2.2
1.3.1	U_0 / U 300/500V에 대한 2 000 V에서 시험		
1.3.2	U_0 / U 450/750V에 대한 2 500 V에서 시험		
1.4	절연 저항(70℃)	T	KS C IEC 60227-2의 2.4
2.	완성품의 구조 및 치수 규정		KS C IEC 60227-1과 KS C IEC 60227-2
2.1	구조 적합성 확인	T, S	KS C IEC 60227-1 검사와 매뉴얼 시험
2.2	절연 두께 측정	T, S	KS C IEC 60227-2의 1.9
2.3	시스 두께 측정	T, S	KS C IEC 60227-2의 1.10
3.	절연체의 기계적 특성		
3.1	노화 전 인장 시험	T	KS C IEC 60811-1-1의 9.1
3.2	노화 후 인장 시험	T	KS C IEC 60811-1-2의 8.1.3
3.3	질량 손실 시험	T	KS C IEC 60811-3-2의 8.1
4.	시스 기계적 특성		
4.1	노화 전 인장 시험	T	KS C IEC 60811-1-1의 9.2
4.2	노화 후 인장 시험	T	KS C IEC 60811-1-2의 8.1.3
4.3	질량 손실 시험	T	KS C IEC 60811-3-2의 8.2
5.	가열 변형 시험		KS C IEC 60811-3-1
5.1	절 연 체	T	KS C IEC 60811-3-1의 8.1
5.2	시 스	T	KS C IEC 60811-3-1의 8.2
6.	저온 탄성 및 충격 강도		KS C IEC 60811-1-4
6.1	절연체 저온 구부림 시험	T	KS C IEC 60811-1-4의 8.1
6.2	시스 저온 구부림 시험	T	KS C IEC 60811-1-4의 8.2
6.3	시스 저온 신장 시험	T	KS C IEC 60811-1-4의 8.4
6.4	완성 케이블 충격 시험	T	KS C IEC 60811-1-4의 8.5
7.	열 충격 시험(권부)		KS C IEC 60811-3-1
7.1	절 연 체	T	KS C IEC 60811-3-1의 9.1
7.2	시 스	T	KS C IEC 60811-3-1의 9.2
8.	완성 케이블의 기계적 강도		KS C IEC 60227-2
8.1	보강선의 인장 강도	T	KS C IEC 60227-2의 3.6 이 규격의 3.4.3 참조
8.2	굴곡 시험	T	
8.2.1	리프트 케이블	T	이 규격의 4.4.1.1 참조
8.2.2	기타 케이블	T	KS C IEC 60227-2의 3.1 이 규격의 4.4.1.2 참조
8.3	유연성 시험	T	KS C IEC 60227-2의 3.5 이 규격의 4.4.2 참조
9.	난연 시험	T	KS C IEC 60332-1

부속서 A(규정) 시스 지름을 결정하기 위한 가상 계산 방법

A.1 일반 사항

케이블 시스의 지름 결정의 가상적 계산 방법은 다음의 보충 정보를 고려한 KS C IEC 60502-1의 부속서 A에 따라야 한다.

A.2 도 체

다음의 표 A.1와 함께 KS C IEC 60502-1의 표 A.1의 값을 적용한다.

표 A.1 도체의 가상적 지름

도체의 명목상 공칭 단면적 mm ²	d_L mm
0.75	1.0
1	1.1

A.3 적층 심선의 지름

다음의 표 A.2와 함께 KS C IEC 60502-1의 표 A.2의 값을 적용한다.

표 A.2 적층 심선의 연합 계수 k

심선 수	연합 계수 k
24	6.00
24 ⁽¹⁾	9.00
30	7.00
30 ⁽¹⁾	11.00
주 ⁽¹⁾ 하나의 층에 연합된 심선	

A.4 내부 보호층

비금속 심선 연합 보호층의 두께는 무시한다.

A.5 동심 도체와 금속 차폐

편조 소선 지름의 4배를 하경에 더하여 준다.

부속서 B(규정) KS 표시 인증시 적용 기준

B.1 적용 범위

이 **부속서 B(규정)**는 KS 표시 인증시에 필요한 종류 및 기호, 전기적 특성, 절연체의 기계적 특성, 시스의 기계적 특성, 포장, 제품의 호칭 방법, 표시 항목에 대하여 다음과 같이 상세히 규정 한다.

비 고 KS 인증시에는 특별한 사유가 있는 경우를 제외하고, 이 규격서 및 부속서상에 규정된 모든 사항을 적용하였을 때 그에 적합하여야 한다.

B.2 종류 및 기호

종류 및 기호는 표 B.1과 같다.

표 B.1 종류 및 기호

종 류		기 호
평형 비닐절연 비닐시스 리프트 케이블	300/500 V 1 mm ² 이하	60227 KS IEC 71f
	450/750 V 1 mm ² 초과	
원형 비닐절연 비닐시스 리프트 케이블	300/500 V 1 mm ² 이하	60227 KS IEC 71c
	450/750 V 1 mm ² 초과	

B.3 특 성

전기적 특성, 절연체 및 시스의 기계적 특성은 이 규격의 본체 3.4 및 4.4에 따라 시험하였 을 때 표 B.2, B.3 및 B.4에 적합하여야 한다.

표 B.2 전기적 특성

1	2	3	4	5	6	
항목 No.	시 험	단 위	케이블 정격 전압		시험 방법 적용항	
			300/500 V	450/750 V	KS C IEC	항 목
1.	도체 저항		KS C IEC 60228 및 표에 적합할 것		60227-2	2.1
2.	완성품의 내전압 시험		파괴되지 않을 것.		60227-2	2.2
2.1	인가 전압(교류)	V	2 000	2 500		
2.2	전압 인가 시간, 최소	분	5	5		
3.	심선 내전압 시험		파괴되지 않을 것.		60227-2	2.3
3.1	- 절연체 두께 : 0.6 mm 이하	V	1 500	-		
3.2	- 절연체 두께 : 0.6 mm 이상	V	2 000	2 500		
3.3	전압 인가 시간, 최소	분	5	5		
4.	절연 저항		표에 적합할 것.		60227-2	2.4

표 B.3 절연체의 기계적 특성

1 항목 No.	2 시 험		3 단 위	4		5	
				절연체의 종류		시험 방법 적용 항	
				PVC/D		KS C IEC	항 목
1.	인장 강도	중앙값, 최소	N/mm ²	10.0 이상		60811-1-1	9.1
	신 장 틀	중앙값, 최소	%	150 이상			
2.	내가열성	인장 강도	N/mm ²	10.0 이상		60811-1-2 및 60811-1-1	8.1.3.1 및 9.1
			변화율 ⁽¹⁾ , 최대	±20 이내			
	신 장 틀	중앙값, 최소	%	150 이상			
		변화율 ⁽¹⁾ , 최대	%	±20 이내			
3.	질량 손실 시험		mg/cm ²	2.0 이하		60811-3-2	8.1
4.	오 손 ⁽²⁾	인장 강도	N/mm ²	10.0 이상		60811-1-2	8.1.4
			변화율 ⁽¹⁾ , 최대	±20 이내			
	신 장 틀	중앙값, 최소	%	150 이상			
		변화율 ⁽¹⁾ , 최대	%	±20 이내			
5.	열 충격 시험(권부)			크랙이 발생하지 않을 것.		60811-3-1	9.1
6.	가열 변형 시험		%	50 이하		60811-3-1	8.1
7.	저온 구부림 시험			크랙이 발생하지 않을 것.		60811-1-4	8.1
8.	저온 신장 시험(최소)		%	20 이상		60811-1-4	8.3
9.	저온 충격 시험 ⁽³⁾			KS C IEC 60811-1-4의 8.5.6 참조		60811-1-4	8.5

주⁽¹⁾ 변화율 : (가열 후의 중앙값-가열 전의 중앙값) ÷ 가열 전의 중앙값을 백분율로 표시한 것.
⁽²⁾ 만일 적용 가능하면 KS C IEC 60227-1의 5.3.1을 참고
⁽³⁾ 개별 규격에 규정된 경우에 적용한다.

표 B.4 시스의 기계적 특성

1 항목 No.	2 시 험		3 단 위	4		5	
				시스의 종류		시험 방법 적용항	
				PVC/ST5		KS C IEC	항목
1.	인장 강도	중앙값, 최소	N/mm ²	10.0 이상		60811-1-1	9.2
	신 장 틀	중앙값, 최소	%	150 이상			
2.	내가열성	인장 강도	N/mm ²	10.0 이상		60811-1-1	9.2
			변화율 ⁽¹⁾ , 최대	±20 이내			
	신 장 틀	중앙값, 최소	%	150 이상			
		변화율 ⁽¹⁾ , 최대	%	±20 이내			
3.	질량 손실 시험		mg/cm ²	2.0 이하		60811-3-2	8.2
4.	오 손 ⁽²⁾	인장 강도	N/mm ²	10.0 이상		60811-1-2	8.1.4
			변화율 ⁽¹⁾ , 최대	±20 이내			
	신 장 틀	중앙값, 최소	%	150 이상			
		변화율 ⁽¹⁾ , 최대	%	±20 이내			
5.	열 충격 시험(권부)			크랙이 발생하지 않을 것.		60811-3-1	9.2
6.	가열 변형 시험		%	50 이하		60811-3-1	8.2
7.	저온 구부림 시험			크랙이 발생하지 않을 것.		60811-1-4	8.2
8.	저온 신장 시험 - 신장, 최소		%	20 이상		60811-1-4	8.4
9.	저온 충격 시험 ⁽³⁾			KS C IEC 60811-1-4의 8.5.6 참조		60811-1-4	8.5

주⁽¹⁾ 변화율 : (가열 후의 중앙값-가열 전의 중앙값) ÷ 가열 전의 중앙값을 백분율로 표시한 것.
⁽²⁾ 개별 규격에 규정되었을 경우에만 적용 가능함.
⁽³⁾ 변화율은 노화 후의 중간값과 노화 시험을 안했을 때의 중간값의 차이이고 퍼센트로 표현한다.

B.4 포 장

포장은 1조식 드럼에 감거나 다발로 감아 운반 중 손상이 없도록 적당한 방법으로 한다.

B.5 제품의 호칭 방법

제품의 호칭 방법은 명칭, 도체의 종류를 표시하는 기호 및 공칭 단면적에 따른다.

보 기 300/500V 평형 비닐절연 비닐시스 리프트 케이블 1 mm²
또는 60227 KS IEC 71f 1 mm²

B.6 표 시

표시 사항은 KS C IEC 60227-1의 3.에 따른다.

B.6.1 전선의 표시

전선 표면에 다음 사항을 쉽게 지워지지 않는 방법으로 연속 표시한다.

- a) 종류 또는 그 기호
- b) 제조자명 또는 그 약호
- c) 제 조 년

B.6.2 포장의 표시

적당한 방법으로 다음 사항을 표시한다.

- a) 종류 또는 그 기호
- b) 도체 지름 또는 공칭 단면적
- c) 길 이
- d) 무 게(드럼의 경우에는 총 무게도 표시한다.)
- e) 드럼의 회전 방향(드럼의 경우에만 한함)
- f) 전선의 감긴 끝의 위치(드럼의 경우에만 한함)
- g) 제조자 명 또는 그 약호
- h) 제 조 연월

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.

심 의 : 전선 및 케이블 분야 전문위원회

구 분	성 명	근 무 처	직 위	
(위 원 장)	홍진웅	광운대학교	교 수	
(위 원)	윤석환	LS전선(주)	차 장	
	조영준	대원전선(주)	상 무	
	이시형	가온전선(주)	팀 장	
	김명길	한국코아엔지니어링	전 무	
	오수경	한국전자정보통신산업진흥회	센터장	
	김재현	한국전기공사협회	팀 장	
	조준형	한국전선공업협동조합	부 장	
	이근재	한미전선(주)	부 장	
	김주삼	한국제품안전협회	팀 장	
	김선호	한국산업기술시험원	연구원	
	박범하	한국기계전기전자시험연구원	책 임	
	최기보	한국화학융합시험연구원	과 장	
	(간 사)	송무근	국가기술표준원 전자정보통신표준과	주무관
		김원석	국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과	연구사

원안작성협력 : 시험 인증기관 담당자 연구포럼

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)	최기보	한국화학융합시험연구원	과 장
(참여연구원)	강수현	한국기계전기전자시험연구원	주 임
	김선호	한국산업기술시험원	연구원
	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 60227-6 : 2015-09-23

**Polyvinyl chloride insulated cables of rated
voltages up to and including 450/750 V**

**- Part 6: Lift cables and cables for
flexible connections**

ICS 35.220.23

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>

