

제정 기술표준원고시 제2000 - 54호 (2000. 4. 06)
개정 기술표준원고시 제2003 - 523호 (2003. 5. 24)
개정 기술표준원고시 제2006 - 943호 (2006. 12 .27)
개정 기술표준원고시 제2008 - 985호 (2008. 12. 23)

전기용품안전기준

K 60245-1

[IEC 60245-1 ed 4.1 2008]

정격전압 450/750V 이하 고무절연케이블

제1부: 일반요구사항

목 차

1. 일반사항	2
1.1. 적용범위	2
1.2. 인용규격	2
2. 정의	3
2.1. 절연체 및 시스 재료에 관한 정의	3
2.2. 시험에 관한 정의	3
2.3. 정격전압	4
3. 표시	4
3.1. 제조자 식별 및 케이블표시	4
3.2. 내구성	4
3.3. 판독성	4
4. 선심식별	5
4.1. 색에 의한 선심 식별	5
4.2. 숫자에 의한 선심 식별	5
5. 케이블 구조에 관한 일반적 요구사항	6
5.1. 도체	6
5.2. 절연체	7
5.3. 충전물	9
5.4. 편조	10
5.5. 시스	10
5.6. 완성품 케이블 시험	12
6. 케이블 사용 지침	14
부속서 A- 기호	15
부속서 B- K 60245-4의 케이블 60245 IEC 53, 57 및 66의 시스 두께산출 방법	16

전기용품안전기준(K 60245-1) 정격전압 450/750V 이하 고무 절연케이블 -제1부: 일반요구사항

Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 1: General requirements

서 문

이 규격은 2008년 4.1판으로 발행된 IEC 60245-1(Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750V, Part 1: General requirements)을 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 작성한 전기용품안전기준이다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

이 규격은 공칭전압이 교류 450/750V 이하의 전력설비 등에 사용하는 정격전압 U_0/U 가 450/750V 이하의 고무를 주성분으로 하는 절연체와 시스를 가진 고정 배선용 및 가요 케이블에 대하여 규정한다.

비고 - 어떤 종류의 가요 케이블에는 「코드」라는 용어를 사용한다.

개별의 케이블에 대해서는 K 60245-3, K 60245-4 등에서 규정한다. 이들 케이블의 기호는 부속서 A에 나타낸다.

제1~7부에서 규정하는 시험 방법은 K 60245-2, K 60332-1, K 60811의 관련 파트에 의한다.

1.2 인용 규격

다음 규격은 이 인용 문서들은 이 문장내의 인용을 통해 K 60245의 이 장의 규정을 이루는 조항들을 포함한다. 출간 당시에는, 표시된 판이 유효 하였지만 모든 인용 문서들은 개정안을 따르고 K 60245의 이 부분에 기초를 둔 부분은 아래의 인용 문서의 가장 최신판을 적용할 수 있는지를 검사하도록 고취 되어진다. IEC와 ISO 회원국은 최신의 국제 규격안을 보유한다.

K 60173 : 1964, 가요 케이블 및 코드선 선심의 색 구별

K 60228 : 1978, 절연 케이블 도체

K 60245-2 : 1994, 정격 전압 450/750V 이하의 고무 절연 케이블 - 2부 : 시험 방법

K 60245-3 : 1994, 정격 전압 450/750V 이하의 고무 절연 케이블 - 3부 : 내열 실리콘 절연 케이블

K 60245-4 : 1994, 정격 전압 450/750V 이하의 고무 절연 케이블 - 4부 : 코드 및 가요 케이블

K 60245-5 : 1994, 정격 전압 450/750V 이하의 고무 절연 케이블 - 5부 : 연결 케이블

K 60245-7 : 1994, 정격 전압 450/750V 이하의 고무 절연 케이블

- 7부 : 내열 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 고무 절연 케이블

K 60332-1 : 1993, 전기 케이블의 난연 시험 - 1부 : 절연 전선 및 케이블의 수직 시험

K 60811-1-1 : 1993, 전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법 - 1부 : 시험방법 총칙

1장 : 두께 및 완성품 외경 측정 - 기계적인 특성시험

K 60811-1-2 : 1985, 전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험방법

1부 : 시험방법 총칙 - 2장 : 열 노화 시험방법

K 60811-1-4 : 1985, 전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법 - 1부 : 시험방법 총칙

- 4장 : 저온 시험

K 60811-2-1 : 1986, 전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법

- 제2-1부 : 천연 합성고무의 특성시험방법 - 오존성시험, 내열(hot set)시험, 내유 시험

K 60811-3-1 : 1985, 전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법
- 3부 : 비닐 컴파운드의 시험 방법 - 1장 : 가열변형시험, 내크래킹시험
K 62440, 전력 케이블 - 정격전압 450/750V 초과하지 않는 케이블에 대한 지침

2. 정의

본 규격에 대한 주요 용어의 정의를 아래에 나타낸다.

2.1 절연체 및 시스 재료에 관한 정의

2.1.1 혼합물 종류(type of compound)

혼합물의 종류는 개별 시험으로써 결정하기 때문에 특성에 따라 분류한다.

비고- 혼합물의 명칭은 혼합물의 성분 및 배합에는 직접 관계하지 않는다.

2.1.2 합성고무(rubber compound)

천연 고무 또는 합성 고무를 주성분으로 하고 여기에 다른 재료를 배합 및 가황 처리한 혼합물.

비고- 가황한 혼합물 가류는 고무의 영구적인 가교를 유도하기 위해 절연체 그리고/또는 시스를 적용한 다음의 후 처리과정으로 정의된다.

2.1.3 클로로프렌 고무(PCP) 또는 이와 동등한 합성고무 혼합물(polychloroprene compound (PCP) or other equivalent synthetic elastomer)

클로로프렌 고무 또는 이와 동등한 특성을 가진 다른 합성 고무를 가류한 혼합물

2.1.4 에틸렌 비닐 아세테이트 고무(EVA) 또는 이와 동등한 합성 고무 혼합물(ethylene vinyl acetate rubber compound (EVA) or other equivalent synthetic elastomer)

에틸렌 비닐 아세테이트 고무 또는 이와 동등한 특성을 가진 다른 합성 고무를 가교한 혼합물

2.1.5 에틸렌 프로플렌 고무(EPR) 또는 이와 동등한 합성 고무 혼합물(ethylene-propylene rubber compound (EPR) or other equivalent synthetic elastomer)

에틸렌 프로플렌 고무 또는 이와 동등한 특성을 가진 다른 합성 고무를 가교한 혼합물

2.1.6 가교 폴리염화비닐(XLPVC)

가교에 대한 개별 규격의 요구사항을 만족시키는 성분의 배합, 처리, 선택된 적합한 가교 특성을 가진 폴리염화비닐 물질의 혼합.

2.2 시험에 관한 정의

2.2.1 형식 시험 (부호 T)(type tests(symbol T))

이 규격을 망라하는 케이블을 통상적인 상거래로 납품하기 전에 의도한 사용법과 일치하고 충분한 성능 및 특성을 실증하기 위해 실시되는 시험이다. 이 시험은 일단 실시된 다음에는 성능과 특성에 변화를 주는 케이블 재료 및 설계가 변경되지 않는 한 반복할 필요가 없는 성격을 갖는다.

2.2.2 샘플링 시험 (부호 S)(sample tests (symbol S))

이 시험은 완성품 케이블의 시료 또는 완성품 케이블에서 채취한 구성 부품에 대해 이루어지고 제품이 설계 사양에 일치하는가를 확인하는 데 충분하다.

2.3 정격 전압

케이블의 정격 전압은 케이블 설계를 위한 참조 전압으로, 적용할 내전압 시험 조건을 명확히 하는 데 도움이 된다.

정격 전압은 볼트로 표시한 2개의 값 U_0/U 의 조합으로 표현한다.

U_0 는 임의의 절연 도체와 「어스」(케이블의 금속 피복 또는 주위의 매체) 사이의 전압 실효치이다.

U 는 다심 케이블이 단심 케이블을 사용하였을 경우 1계통의 임의 상간 전압 실효치이다.

교류 시스템에서 케이블의 정격 전압은 최소한 케이블 사용을 의도하는 계통의 공칭전압과 같아야 한다.

이 조건은 U_0 와 U 양쪽에 적용한다.

직류 시스템에서 그 계통의 공칭 전압은 케이블 정격 전압의 1.5배 이하이어야 한다.

비고 - 계통의 운전 전압은 그 계통의 공칭 전압을 항구적으로 10% 초과하더라도 상관없다.

케이블의 정격 전압이 계통의 공칭 전압 이상일 경우 케이블은 계통의 공칭 전압보다 10% 높은 운전 전압으로 사용해도 된다.

3. 표시

3.1 제조자 식별 및 케이블 표시

케이블은 제조자 식별을 하여야 한다. 식별은 제조자명, 상호, 식별용 색사를 반복해서 계속 표시하여야 한다.

표시는 절연체 또는 시스상의 인쇄 혹은 요철 각인 중의 어떤 방법으로 하면 된다.

3.1.1 표시 연속성

각각의 명기된 표시는 계속적 이어야 하며, 표시의 끝과 다음 표시 처음과의 간격은 아래에 열거하는 거리를 초과하면 안 된다.

- 표시가 케이블 외부의 시스상에 있을 경우 550mm
- 275mm
 - 표시가 케이블 비외장 절연체 위에 있을 때, 또는
 - 표시가 케이블 시스의 절연체 위에 있을 때, 또는
 - 표시가 케이블 시스내의 테이프 위에 있을 때.

3.2 내구성

인쇄한 표시는 내구성이 있어야 한다. 이 요구에 대한 적합성은 K 60245-2의 1.8에 나타내는 시험으로써 확인한다.

3.3 판독성

모든 표시는 명료하여야 한다.

식별 실의 색은 손쉽게 식별할 수 있거나 또는 필요에 따라 가슬린 혹은 적당한 다른 용제로 깨끗이 하면 쉽게 식별할 수 있어야 한다.

4. 선심 식별

각 선심에 대한 식별은 다음과 같아야 한다.

- 5심 이하에 대해서는 색에 의한다. 4.1 참조
- 5심 초과인 케이블에 대해서는 색에 의하거나 또는 숫자에 의한다.
4.1과 4.2 참조

4.1 색에 의한 선심 식별

4.1.1 일반적 요구사항

케이블 선심은 착색한 절연체 또는 다른 적당한 방법으로 식별한다.

각각의 케이블 선심은 녹색과 황색의 조합에 의해 지정된 것을 제외하고는, 단 하나의 색으로 하여야 한다.

녹색과 황색의 조합으로 사용되지 않을 경우, 어떤 다심 케이블에도 사용할 수 없다.

비고 - 적색과 백색은 되도록 사용하지 않는다.

4.1.2 색의 체계

가요 케이블 및 단심 케이블에 권장하는 색의 체계는 다음과 같다.

단심 케이블 : 규정 없음

2심 케이블 : 규정 없음

3심 케이블 : 녹색 / 황색, 연청색, 갈색 또는 갈색, 흑색, 회색

4심 케이블 : 녹색 / 황색, 갈색, 흑색, 회색 또는 연청색, 흑색, 갈색, 회색

5심 케이블 : 녹색 / 황색, 연청색, 흑색, 갈색, 회색, 또는 갈색, 흑색, 연청색, 회색, 흑색

5심 초과 케이블 : 최 외층에 한 선심이 녹색/황색, 또 다른 한 선심은 연청색, 그리고 나머지 다른 선심들은 모두 동일한 색, 그러나 녹색, 황색, 연청색 또는 갈색은 안 된다.; 나머지 층들에 있어서는 한 선심은 청색 그리고 나머지 다른 선심들은 모두 동일한 색, 그러나 녹색, 황색, 연청색 또는 갈색은 안 된다.

또는 최 외층에 한 선심이 연청색, 또 다른 한 선심은 갈색, 그리고 나머지 다른 선심들은 모두 동일한 색, 그러나 녹색, 황색, 연청색, 또는 갈색은 안 된다.; 나머지 층들에 있어서는 한 선심이 연청색, 그리고 나머지 다른 선심들은 모두 동일한 색, 그러나 녹색 황색 연청색 또는 갈색은 안 된다.

색은 명료하게 식별할 수 있고 내구성이 있어야 한다. 잘 지워지지 않음을, K 60245-2의 1.8에 나타내는 시험으로 확인한다.

4.1.3 녹색/황색 조합

녹색/황색의 색상면적 비율은 다음의 조건에 적합하여야 한다. (이 조건은 K 60173에 따름)길이 15mm인 임의의 선심에서 기본 색은 선심 표면적의 30% 이상, 70% 이하를 덮고 보조색이 나머지 부분을 덮는 것으로 한다.

비고 - 녹색/황색 및 청색 사용에 관한 정보

녹색과 황색은 위에서 규정하는 것처럼 조합하였을 때는 오로지 접지용 혹은 유사한 보호 회로용으로서 인정되고 청색은 중성선용으로서 인정된다. 단, 중성선이 없을 경우 연청색은 접지선 또는 보호선 이외의 선심을 식별하는 데 사용할 수 있다.

4.2 숫자에 의한 선심 식별

4.2.1 일반 요구사항

선심의 절연체는 녹색/황색 선심이 포함될 경우 그 녹색/황색 선심 이외에는 동일한 색으로 연속 번호를 찍는다.

녹색/황색 선심이 있을 경우 그 선심은 4.1.3에 적합하고 또 최 외층에 배열한다.

숫자는 내층에서 숫자 「1」부터 시작한다.

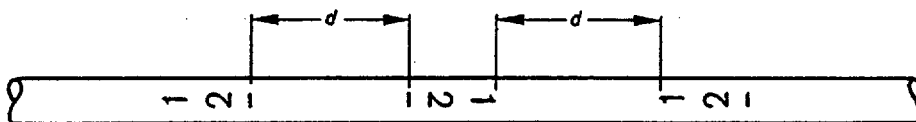
숫자는 선심 표면에 아라비아 숫자로 인쇄한다. 모든 숫자는 같은 색으로 하고 절연체의 색과 대비하여 두드러지는 색으로 한다. 숫자는 판독하기 쉬운 것으로 한다.

4.2.2 표시 권장 배열

숫자는 선심을 따라 일정한 간격으로 반복되는 숫자로 하고 연속된 숫자는 서로 반전 시킨다.

숫자가 1문자일 때는 숫자 밑에 하이픈을 넣는다. 숫자가 2문자로 이루어질 때는 문자 밑에 또 하나의 문자를 두고 아래 문자 밑에 하이픈을 넣는다. 연속되는 숫자와 숫자와의 간격 d 는 50mm 이하이어야 한다.

표시 배열은 아래 그림과 같이 한다.



263/79

4.2.3 내구성

인쇄한 숫자는 내구성이 있어야 한다. 적합성에 대해서는 K 60245-2의 1.8에 나타난 시험으로 확인한다.

5. 케이블 구조에 관한 일반적 요구 사항

5.1 도체

5.1.1 재료

도체는 연동선으로 구성되어야 한다. 특별히 지정하지 않는 경우, (K 60245-3, K 60245-4 등) 도체는 연동선이나 주석도금연동선을 사용한다.

주석도금동선은 주석으로 완전히 입혀져야 한다.

5.1.2 구조

특별히 규격에서 정의하지 않으면, 도체의 소선 최대 외경은 K 60228에 의한다.

각종 케이블에 관계되는 도체의 등급은 개별 규격(K 60245-3, K 60245-4 등)에 나타낸다.

5.1.3 도체와 절연체간의 격리층

적절한 재료의 테이프 등 격리층을 도금한 또는 도금하지 않은 도체와 절연체 사이에 두어도 된다.

5.1.4 구조 확인

K 60228의 요구를 포함하는 5.1.1 및 5.1.2의 요구와 일치하고 있는지의 여부는 검사와 측정으로써 확인한다.

5.1.5 도체 전기 저항

특별한 규정(K 60245-3, K 60245-4 등)이 없을 경우 20°C에서 케이블 각각의 도체 저항값은 K 60228에 나타내는 도체 등급의 요구에 따르는 것이어야 한다.

적합성 여부는 K 60245-2의 2.1절에 주어진 시험에 의해 확인한다.

5.2 절연체

5.2.1 재료

절연체는 개별 규격(K 60245-3, K 60245-4 등)에서 각 케이블에 대해 규정하는 다음의 가교된 재질이어야 한다.

IE 2급 실리콘 고무 혼합물로 절연된 케이블의 경우

IE 3급 에틸렌 비닐아세테이트 또는 이와 유사한 물질들에 의한 고무 혼합물로 절연된 케이블의 경우

IE 4급 에틸렌 프로필렌 고무 또는 이와 유사한 물질들에 의한 고무 혼합물로 절연된 케이블의 경우

이들 혼합물에 대한 시험 요구는 표 1에서 규정한다.

비고 - K60245-8에 속한 케이블은 개별규격에서 규정하는 절연체 XP1 급을 기준으로 한다.

상기의 혼합물 형식으로 절연된 케이블의 최고 사용 온도는 혼합물의 종류 또는 개별 규격(K 60245-3, K 60245-4 등)에 나타낸다.

5.2.2 절연작업

절연체는 도체 또는 분리체에 밀착되게 적용되어야 한다. 특정 규격(K 60245-3, K 60245-4, etc)에서 설명된 대로, 각각의 케이블 형식에 대해서는 절연체가 한 겹으로 적용 되든지, 또는 여러 겹 적용되어야 하며, 그리고 이것이 방수 가공된 테이프로 덮여 있어야 하거나, 덮여있지 않아야 한다. 이것은 절연체 그 자체, 도체 또는 도금되었거나 또는 금속으로 코팅되어있는 경우에 절연체에 손상을 주지 않고 제거가 가능해야 한다. 적합성여부는 육안검사와 시험에 의해 확인한다.

5.2.3 절연체두께

절연체 두께의 평균치는 케이블의 종류와 도체의 굵기에 따라 개별 규격(K 60245-3, K 60245-4 등)에서 나타내는 수치 이상이어야 한다.

그러나, 어떤 위치에서의 두께도 명기된 수치보다는 적어야 하며 규정된 수치의 0.1mm+10%를 초과하지 않아야 한다. 적합성 여부는 K 60245-2의 1.9에 주어진 시험에 의해 확인하여야 한다.

5.2.4 노화 전·후 기계적 특성

절연체는 보통 사용되는 온도 범위에서 충분한 기계적 강도와 탄성을 갖고 있어야 한다.

적합성은 표 1에서 규정하는 시험을 통해 확인한다.

적용할 시험 방법 및 판정은 표 1에서 규정한다.

표 1 - 가교된 고무 절연체 물리적 특성

1	2	3	4	5	6	7	
항목 No.	시 험	단 위	혼합물 종류			시험방법 적용 항	
			IE 2	IE 3	IE 4	K	항목
1.	인장강도 및 신장					811-1-1	9.1
1.1	노화 전 특성						
1.1.1	인장강도 :						
	- 중앙값, 최소	N/mm ²	5.0	6.5	5.0		
1.1.2	신장율 :						
	- 중앙값, 최소	%	150	200	200		
1.2	항온조에서 노화 후 특성					60811-1-1의9.1항 60811-1-2의8.1항	
1.2.1	가열조건 :						
	- 온도	℃	200±2	150±2	100±2		
	- 가열시간	h	7×24	7×24	7×24		
1.2.2	인장강도 ^{a, b} :						
	- 중앙값, 최소	N/mm ²	4.0	-	4.2		
	- 변화율 ^c , 최대	%	-	±30	±25		
1.2.3	신장율 :						
	- 중앙값, 최소	%	120	-	200		
	- 변화율 ^c , 최대	%	-	±30	±25		
1.3	공란						
1.4	공기 가압 노화후 특성					60811-1-2	8.2항
1.4.1	가열조건 ^a :						
	- 온도	℃	-	150±3	127±2		
	- 가열시간	h	-	7×24	40		
1.4.2	인장강도 :						
	- 중앙값, 최소	N/mm ²	-	6.0	-		
	- 변화율 ^c , 최대	%	-	-	±30		
1.4.3	신장 :						
	- 변화율 ^c , 최대	%	-	-30 ^d	±30		

표 1 - 가교된 고무 절연체 물리적 특성 (계속)

1	2	3	4	5	6	7	
항목 No.	시 험	단 위	혼합물 종류			시험방법 적용 항	
			IE 2	IE 3	IE 4	K	항목
2.	내열 시험					60811-2-1	9항
2.1	시험조건 :						
	- 온도	℃	200±3	200±3	200±3		
	- 하중시간	min	15	15	15		
	- 기계적 응력(부하)	N/mm ²	0.20	0.20	0.20		
2.2	가열 신장 :						
	- 하중시 신장, 최대	%	175	100	100		
	- 냉각후 신장, 최대	%	25	25	25		
3	가열변형시험			K60811-3-1		60811-3-1	8항
3.1	시험조건 :		-	참조			
	- 칼날에 의한 가압 질량		-	8.1.4	-		
	- 가압하의 가열 시간		-	8.1.5	-		
	- 온도	℃		150±2	-		
3.2	시험 결과 :						
	- 감소율 중앙값, 최대	%	-	50	-		
4	내 오존 시험					60811-2-1	8항
	시험 조건		-	-			
	- 시험 온도	℃	-	-	25±2		
	- 시험 기간	h	-	-	24		
2.2	- 오존 농도	%	-	-	0.025~ 0.030		
	시험 결과	%		100	균열없음		

^a IE 4급의 노화처리되는 도체가 있는 상태 또는 도체가 30% 이상 제거되지 않은 상태에서 수행되어야 한다.

^b 개별규격에서 규정되어 있지 않다면, 고무 혼합물의 시험의 경우, 오븐 안에서 순환 팬이 작동되어도 무방하나, 의심스러운 경우 오븐 내부에서는 순환 팬을 작동시키지 않는다.

^c 변화율 : (가열 후 중앙값-가열 전 중앙값)÷가열 전 중앙값을 백분율로 나타낸 것

^d 플러스 공차는 제한 없음

5.3 충전물

5.3.1 재료

개별 규격(K 60245-3, K 60245-4 등)에서 규정하지 않는 한 충전물은 다음 의 어느 구조 또는 다음의 어느 조합에 의한다.

- 가류 고무 혹은 비 가류 고무 혼합물
- 천연 혹은 합성섬유
- 종이

충전물의 성분은 절연체 그리고 시스 또는 그 어느 것과의 사이에 유해한 상호작용이 있으면 안 된다.

5.3.2 적용

케이블의 각 종류마다 개별 규격(K 60245-3, K 60245-4 등)에서는 케이블이 충전물을 포함하는가 또는 시스가 하나의 충전물을 구성하도록 선심 사이를 메워도 되는가를 규정한다. (5.5.2 참조) 충전물은 각 선심간의 틈새를 메운다
 충전물은 선심에 손상이 없도록 벗길 수 있어야 한다.
 선심과 충전물의 집합은 필름 또는 테이프 등을 사용하여 하나로 합쳐도 된다.

5.4 편조

5.4.1 재료

편조를 구성하는 실은 케이블의 종류에 따라 개별 규격(K 60245-3, K 60245-4 등)에서 규정하는 재료이어야 한다. 개별 규격의 편조 규정에 재료에 관한 요구가 없을 경우 그 실은 천연 재료(면, 처리가 끝난 면, 견) 또는 합성 재료(인견 또는 폴리아미드 섬유 등) 혹은 유리 섬유 또는 이와 동등한 재료로 구성되는 섬유 중 어떤 것이어도 된다.

5.4.2 적용

편조는 엉클어짐 또는 틈새가 없도록 균일하게 짜여야 한다. 유리섬유에 의한 편조는 풀림(호트러짐)을 방지하기 위해 적절한 처리를 하여야 한다.

5.5 시스

5.5.1 재료

시스는 개별 규격(K 60245-4 등)에서 각 케이블에 대해 규정하는 다음의 가류 고무 혼합물이어야 한다.
 - SE 3급 천연 고무 또는 이와 동등한 합성 고무 혼합물
 - SE 4급 클로로프렌 고무 또는 이와 동등한 합성 고무 혼합물
 이들 고무 혼합물에 대한 시험 요구는 표2에 규정한다.

표 2 - 가교된 고무 시스의 물리적 특성

1 항목 No.	2 시 험	3 단 위	4		5		6	
			혼합물 종류		시험방법 적용 항			
			SE 3	SE 4	K	항 목		
1.	인장강도 및 신장				60811-1-1	9.2		
1.1	노화 전 특성							
1.1.1	인장강도 :	N/mm ²	7.0	10.0				
	- 중앙값, 최소							
1.1.2	신장율 :		300	300				
	- 중앙값, 최소							
1.2	항온조에서 노화 후 특성	%			60811-1-2	8.1.3.1		
1.2.1	가열조건 :	°C	70±2	70±2				
	- 온도							
	- 가열시간	h	10×24	10×24				
1.2.2	인장강도 :	N/mm ²	-	-				
	- 중앙값, 최소							
	- 변화율 ^a , 최대	%	±20	-15 ^b				
1.2.3	신장율 :		250	250				
	- 중앙값, 최소							
	- 변화율 ^a , 최대	%	±20	-25 ^b				

표 2 - 가교된 고무 시스의 물리적 특성 (계속)

1	2	3	4	5	6	
항목 No.	시 험	단 위	혼합물의 종류		시험방법 적용항	
			SE 3	SE 4	K	항목
1.3	내유 후 기계적 특성				60811-2-1	10.
1.3.1	시험조건 :					
	- 기름의 온도	°C	-	100±2		
	- 침유 시간	h	-	24		
1.3.2	인장강도 :					
	- 변화율 ^a , 최대	%	-	±40		
1.3.3	신장율 :					
	- 변화율 ^a , 최대	%	-	±40		
2.	내열 시험				60811-2-1	9.
2.1	시험조건 :					
	- 온도	°C	200±3	200±3		
	- 하중시간	min	15	15		
	- 기계적 응력(부하)	N/mm ²	0.20	0.20		
2.2.	가열 신장율 :					
	- 하중시 신장율, 최대	%	175	175		
	- 냉각후 신장율, 최대	%	25	25		
3.	저온권부시험				60811-1-4	8.2
3.1	시험조건 :					
	- 온도 :	°C	-	-35±2		
	- 저온으로 유지하는 시간		-	K 60811-1-4 8.2.3 참조		
3.2	시험결과		-	균열이 발생하지 않을 것	60811-1-4	8.4
4.	저온하에서의 신장시험					
4.1	시험조건 :					
	- 온도 :	°C	-	-35±2		
	- 저온으로 유지하는 시간		-	K 60811-1-4 8.4.4 참조		
4.2	시험결과					
	- 신장율	%	-	30 이상		

^a 변화율 : (가열 후 중앙값-가열 전 중앙값)÷가열 전 중앙값을 백분율로 나타낸 것

^b 플러스 공차는 제한 없음

5.5.2 적용

외적 보호를 목적으로 하는 시스는 개별 규격(K 60245-3, K 60245-4 등)에서 각 케이블에 대해 규정하는 일체의 층 또는 2층(2개의 층 그리고 외층 또는 시스)으로 구성하여야 한다.

5.5.2.1 1층 시스

시스는 1층으로 이루어져야 한다.

- 단심 케이블일 경우에는 선심상에
- 다심 케이블일 경우에는 선심 및 개재물을 꼬아 합친 것 위에

다심 케이블일 경우 시스는 선심에 손상을 주는 일이 없도록 분리될 수 있어야 한다.

테이프 또는 필름 등을 시스 밑에 처리해도 된다.

개별 규격(K 60245-3, K 60245-4 등)에서 규정할 경우 시스는 선심간의 틈새를 메워 개재물로서 형성해도 된다.
(5.3.2 참조)

5.5.2.2 2층 시스

내 층

내부 시스는 5.5.2.1의 규정에 따라 이루어져야 한다. 고무를 입히거나 또는 이와 동등한 테이프를 내층위에 처리해도 된다.

테이프 또는 분리층의 두께가 0.5mm 미만이고 내부 시스와 접촉되어 있을 경우에는 테이프 또는 분리층이 내부 시스의 두께 측정에 포함되어도 된다.

외 층

외층 또는 외부 시스는 내부 시스상에, 또는 내부 시스상의 테이프상에 처리되어야 한다. 외층은 내층 또는 테이프에 접촉해도 되고 안 해도 된다.

외층이 내층에 접촉되어 있을 경우 외층은 내층과 명확히 구별할 수 있어야 한다. 그것이 접촉되어 있지 않을 경우 외층은 내층에서 쉽게 분리될 수 있어야 한다.

5.5.3 두께

시스 두께의 평균치는 케이블의 종류 및 선심 구성에 따라 개별 규격(K 60245-4 등)의 표에 나타난 수치 이상이어야 한다. 그러나, 두께가 어느 곳에서든지 명기된 값보다 적을 때에는, 규정되어있지 않는 한, 그 차이가 명기된 값 0.1mm+15%를 초과해서는 안 된다.

적합여부는 K 60245-2의 1.10에 주어진 시험에 의해서 검사되어진다.

비고- 부속서 B에서는 K 60245-4의 60245 IEC 53,57,66의 각 케이블에 대한 시스 두께의 산출 방법을 나타낸다.

5.5.4 가열전·후의 기계적 특성

시스는 통상적으로 사용되는 온도 범위에서 충분한 기계 강도 및 탄성을 갖고 있어야 한다.

적합성은 표 2에서 규정하는 시험으로 확인한다.

적용할 시험 방법 및 판정은 표 2에서 규정한다.

5.6 완성품 케이블 시험

5.6.1 전기적 특성

케이블은 절연 내력을 충분히 갖고 있어야 한다.

적합성은 표 3에 규정하는 시험으로 확인한다.

시험 방법 및 판정은 표 3에서 규정한다.

표 3 - 고무절연전선의 전기적 특성

1 항목 No.	2 시 험	3 단위	4 케이블의 정격전압			7 시험방법 적용 항	
			300/300V	300/500V	450/750V	K	항목
1.	도체 저항 측정					60245-2	2.1
1.1	측정 결과, 최대치		K 60228과 개별규격 참조 (K 60245-3, K 60245-4 등)				
2.	완성품의 내전압 시험					60245-2	2.2
2.1	시험 조건 :						
	- 시료 길이	m	10	10	10		
	- 침수시간	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 인가시간	분	5	5	5		
2.4	시험결과		파괴되지 않을 것				
3.	선심의 내전압 시험					60245-2	2.3
3.1	시험 조건 :						
	- 시료 길이	m	5	5	5		
	- 침수시간	h	1	1	1		
	- 수온	℃	20±5	20±5	20±5		
3.2	절연체 규정 두께에 의한 인가 전압(교류)						
	- 0.6mm 이하	V	1,500	1,500	-		
	- 0.6mm 이상	V	2,000	2,000	2,500		
3.3	전압 인가시간	분	5	5	5		
3.4	시험결과		파괴되지 않을 것				
4.	고온(90℃)절연저항 측정 ¹⁾					60245-2	2.4
4.1	시험 조건 :		-				
	- 시험 온도	℃	-	110			
4.2	시험 결과			K 60245-7의 표 1 및 3 참조			

¹⁾ KSC IEC 60245-7의 EVA 절연 케이블에 한해 적용한다.

5.6.2 완성 외경 치수

케이블의 평균 완성은 개별 규격(K 60245-3, K 60245-4 등)의 표에서 규정하는 범위 이내이어야 한다.

시스 처리가 된 원형 케이블의 진원도는 동일한 단면에서 2개소의 외경두께의 차이(진원도)가 평균 외경으로서 규정하는 상한치의 15% 이하이어야 한다.

적합성은 K 60245-2의 1.11에서 규정하는 시험으로 확인한다.

5.6.3 가요 케이블 기계적 강도

가요 케이블은 보통 사용 상태에서 생기는 굽힘 및 다른 기계적 응력을 견뎌내야 한다.

개별 규격(K 60245-3, K 60245-4 등)에서 규정할 경우 적합성은 K 60245-2의 3.에서 규정하는 시험으로 확인한다.

5.6.3.1 가요 케이블 굽힘 시험

K 60245-2의 3.1 참조

도체의 공칭 단면적이 4mm²를 넘는 가요 케이블 및 모든 단심 케이블에는 이 시험을 적용하지 않는다.

왕복 1,500회 좌우 동작으로 시험하는 중에 도체간에 단락되거나 전류가 끊기거나 하면 안 된다.

이 시험후 3심 이상의 케이블이고 시스가 있을 경우에는 시스 및 개재물 등을 제거하고 선심만 있는 상태로 한다.

케이블 또는 선심은 그후 K 60245-2의 2.2 또는 2.3에서 규정하는 내전압 시험을 견뎌 내야 한다. 단, 시험 전압은 2,000V 이하로 한다.

5.6.3.2 정적 가요성 시험

K 60245-2의 3.2 참조

(K 60245-2의 그림 2 참조)의 2개소 값 평균은 표4의 아크용접용 케이블 및 표5의 리프트 케이블에서 규정하는 수치 이하이어야 한다.

표4 - 아크용접용 케이블의 정적 유연성 시험에 대한 요구사항

공칭 단면적(mm ²)	최대 간격 I'(cm)
16	45
25	45
35	50
50	50
70	55
95	60

표 5 - 리프트 케이블의 정적 유연성 시험에 대한 요구사항

케이블 형태	편심 수	최대 간격 I'(cm)
편조 처리한 리프트 케이블	12 이하	70
	16 및 18	90
	18 초과	125
가류 고무 및 클로로프렌 고무 또는 이와 동등한 합성고무 시스	12 이하	115
	16 및 18	125
처리가 된 엘리베이터 케이블	18 초과	150

5.6.3.3 내마모성 시험

K 60245-2의 3.3 참조

왕복 20,000회 상하로 동작한 후 고정된 시료의 절연체는 선 길이 10mm 초과에 걸쳐 육안으로 보이면 안 된다.

이 시험 후 고정된 시료는 K 60245-2의 2.2에서 규정하는 내전압 시험에서 견디어야한다.

5.6.3.4 엘리베이터 케이블 중심 보강 선심의 인장 강도

K 60245-2의 3.4 참조

중심 보강 선심 또는 중심 보강선이 시험하는 중에 파손되면 안 된다.

5.6.3.5 엘리베이터 케이블 난연성 시험

K 60245-2의 5. 참조

케이블은 K 60332-1에 따르는 것으로 하고 여기에 더하여 시험하는 중에 선심 사이에서 단락이 일어나면 안 된다.

5.6.3.6 편조 내열성 시험

K 60245-2의 6. 참조

편조 또는 편조 재료가 용해 또는 탄화되지 않을 때는 시험에 적합한 것으로 본다.

6. 케이블 사용 지침

K 62440 참조.

부속서 A (규정사항) 기호

본 규격에 포함되는 케이블의 종류는 본 규격의 참조 번호 다음에 나타내는 2개의 숫자로 정의하며, 이 규격의 참조번호에 선행된다.

맨 처음 번호는 케이블의 기본적인 분류를 나타내고 두번째 숫자는 기본 분류 중의 개별 종류를 나타낸다.

분류 및 종류는 다음과 같다.

0. 고정 배선용 시스 없는 케이블

- 03. 최대 180°C 도체 온도를 위한 내열성 실리콘 고무 절연 케이블 (60245 IEC 03)
- 04. 750V 단심 110°C 내열성 에틸렌 비닐 아세테이트 고무 또는 이와 동등한 합성 고무 절연 시스 없는 케이블 (단선 도체)(60245 IEC 04)
- 05. 750V 단심 110°C 내열성 에틸렌 비닐 아세테이트 고무 또는 이와 동등한 합성 고무 절연 시스 없는 케이블 (가요 도체)(60245 IEC 05)
- 06. 500V 단심 110°C 내열성 에틸렌 비닐 아세테이트 고무 또는 이와 동등한 합성 고무 절연 시스 없는 케이블 (단도체) (60245 IEC 06)
- 07. 500V 단심 110°C 내열성 에틸렌 비닐 아세테이트 고무 또는 이와 동등한 합성 고무 절연 시스 없는 케이블 (가요 도체)(60245 IEC 07)

5. 범용가요 케이블

- 51 편조 처리한 고무 코드 (60245 IEC 51)
- 53 단단한 고무 시스 코드 (60245 IEC 53)
- 57 보통 클로로프렌 고무 또는 이와 동등한 합성 고무 시스 코드 (60245 IEC 57)
- 58 환형 케이블(60245 IEC 58) 및 평형 케이블(60245 IEC 58f)의 클로로프렌 고무 또는 이와 동등한 합성 고무 시스 장식 전등 기구용 케이블

6. 중간형 가요 케이블

- 66 중간형 클로로프렌 고무 또는 이와 동등한 합성 고무 시스 가요 케이블(60245 IEC 66)

7. 특수용 가요 케이블

- 70 리프트용 편조 처리된 케이블 (60245 IEC 70)
- 74 질긴 고무 시스 엘리베이터 케이블 (60245 IEC 74)
- 75 클로로프렌 고무 또는 이와 동등한 합성 고무 시스 리프트용 케이블(60245 IEC 75)

8. 특수형에 적용하는 가요 케이블

- 81 천연 고무 또는 이와 동등한 합성 고무 시스 아크 용접 전극 케이블 (60245 IEC 81)
- 82 클로로프렌 고무 또는 이와 동등한 합성 고무 시스 아크 용접 전극 케이블 (60245 IEC 82)
- 86 높은 유동성을 요구하는 것이 적용되는 고무로 절연되었으며 시스된 코드 (60245 IEC 86)
- 87 높은 유동성을 요구하는 적용을 위한 고무 절연되었으며 가교폴리염화비닐(XLPVC)시스된 코드 (60245 IEC 87)
- 88 높은 유동성을 요구하는 적용을 위한 가교폴리염화비닐(XLPVC)절연되고 시스된 코드 (60245 IEC 88)

부속서 B (규정 사항)

K 60245-4의 케이블 60245 IEC 53, 57 및 66의 시스 두께 산출 방법

B.1 총칙

시스 두께 산출 방법은 1,2,3,4 또는 5심에 대한 K 60245-4의 다음과 같은 케이블에 적용한다.

60245 IEC 53 : 질긴 고무 시스 처리된 코드

60245 IEC 57 : 보통 클로로프렌 고무 또는 이와 동등한 합성 고무 시스 코드

60245 IEC 66 : 중형 클로로프렌 고무 또는 이와 동등한 합성 고무 시스 가요 케이블

비고 - 이 산출 방법은 K 60245-4의 표에 기재된 시스 두께의 규정치 산출에는 사용하지 않는다.
이 산출 방법은 K 60245의 표에 열거된 선심 구성 이외의 케이블에 한해 사용한다.

B.2 계산식

다음과 같은 계산식에 의한다.

a) 60245 IEC 53과 57 : $t_s = 0.085D_f + 0.45$

b) 도체 단면적 6mm^2 이하인 타입 60245 IEC 66 : $t_s = 0.13D_f + 0.74$

c) 도체 단면적 6mm^2 이상인 타입 60245 IEC 66 : $t_s = 0.11D_f + 1.8$

여기서 t_s : 시스의 두께(mm)

D_f : 선심을 꼬아 합친 가상 외경(mm)

가상 외경(D_f) : 환형일 경우에는 다음과 같은 식을 사용하여 산출하거나 또는 직접 측정한다.

$$d_f = k(d_L + 2t_f)$$

여기서 d_L : 도체 가상 외경 (mm)

t_f : 절연체의 규정 두께 (mm)

k : 꼬아 합친 계수

도체의 각 공칭 단면적에 대한 가상 도체 외경(d_L)(단선 도체의 외경)은 아래 표에 의 한다.

공칭 단면적(mm^2)	가상 도체 외경(d_L)(mm)	공칭 단면적(mm^2)	가상 도체 외경(d_L)(mm)
0.75	1.0	35	6.7
1	1.1	50	8.0
1.5	1.4	70	9.4
2.5	1.8	95	11.0
4	2.3	120	12.4
6	2.8	150	13.8
10	3.6	185	15.3
16	4.5	240	17.5
25	5.6	300	19.6
`		400	22.6

연합 케이블 계수 k 의 5개는 다음과 같다.

선심 수	2	3	4	5
k	2.00	2.16	2.42	2.70

B.3 시스 두께를 계산하기 위한 수치 사사오입법

가상 외경 D_f 및 시스 두께 t_s 는 소숫점 둘째 자리에서 사사오입하여 소숫점 첫째 자리로 낸다.

소숫점 둘째자리의 숫자가 5를 넘지 않을 때는 소숫점 첫째자리의 숫자는 변하지 않는다; 소숫점 둘째자리의 숫자가 5를 넘을 때에는 소숫점 첫째자리의 숫자는 하나 올라간다.