

KSKSKSKS

KSKSKSK

KSKSKS

KSKSK

KSKS

KSK

KS

KS C IEC 60228

KS

절연 케이블용 도체

KS C IEC 60228:2004

산업표준심의회

2020년 6월 17일 개정

심 의 : 전력기기 기술심의회

	성 명	근 무 처	직 위
(회 장)	홍 순 찬	단국대학교	교 수
(위 원)	김 재 천	숭실대학교	교 수
	서 호 선	케이알 지식재산법률사무소	대 표
	심 대 섭	J&J시스템기술연구소	기술연구소장
	이 주 철	대한전기협회	처 장
	전 기 중	한국전기안전공사	부 장
	박 현 주	한전전력연구원	책임 연구원
	안 상 필	한국전기연구원	실 장
(간 사)	남 효 재	국가기술표준원 표준정책국 전기전자정보표준과	주 무 관

원안작성 협력기관 : 한국전기안전공사 전기안전연구원

	성 명	근 무 처	직 위
(대표전문위원)	홍 진 웅	광운대학교	교 수
(위 원)	오 광 훈	한국기계전기전자시험연구원	선 임 연구원
	강 호 우	한국산업기술시험원	연구 위 원
	서 상 훈	한국화학융합시험연구원	책임 연구원
	조 영 준	대원전선	이 사
	양 훈 철	LS전선	수 석 연구원
	신 성 수	대한전기협회	팀 장
	김 영 준	일진전기	팀 장
	김 기 범	가온전선	팀 장
	양 계 선	동양전자산업	전 무
	윤 주 혁	한국전선공업협동조합	팀 장
	정 종 만	한전 전력연구원	부 장
	최 성 환	넥상스코리아	부 장
(간 사)	김 영 석	한국전기안전공사 전기안전연구원	책임 연구원

표준열람 : e나라 표준인증(<http://www.standard.go.kr>)

제 정 자 : 산업표준심의회 위원장 담당부처 : 산업통상자원부 국가기술표준원
 제 정 : 2002년 10월 9일 개 정 : 2020년 6월 17일
 심 의 : 산업표준심의회 전력기기 기술심의회
 원안작성협력 : 전력기기 기술심의회 한국전기안전공사 전기안전연구원

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 e나라 표준인증 웹사이트를 이용하여 주십시오.

이 표준은 산업표준화법 제10조의 규정에 따라 매 5년마다 산업표준심의회에서 심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

머 리 말.....	ii
개 요	iii
1 적용범위	1
2 용어와 정의	1
3 분류	1
4 재료	2
4.1 서론.....	2
4.2 단선 알루미늄 도체	2
4.3 원형 및 타 형태의 연선 알루미늄 도체	2
5 단선 도체 및 연선 도체	2
5.1 단선 도체(1등급).....	2
5.2 비압축 원형 연선 도체(2등급).....	3
5.3 압축 원형 연선 도체 및 연선 형태로 된 도체(2등급)	3
6 연성 도체(5등급 및 6등급)	4
6.1 구조.....	4
6.2 저항.....	4
7 5절 및 6절의 적합성 평가.....	4
부속서 A (규정) 저항 측정	9
부속서 B (참고) 온도 보정 계수 산출 공식	11
부속서 C (참고) 원형 도체의 치수 한계 안내.....	12
C.1 객체.....	12
C.2 원형 동 도체의 치수 한계.....	12
C.3 연선 압축 원형 동, 알루미늄 및 알루미늄 합금 도체의 치수 한계	12
C.4 원형 단선 알루미늄 도체의 치수 한계.....	12
부속서 D (규정) KS 표시 인증 시 적용 기준	15
D.1 적용범위.....	15
D.2 종류 및 등급.....	15
D.3 포장.....	15
D.4 제품의 호칭 방법.....	15
D.5 표시.....	16
KS C IEC 60228:2004 해설.....	17

머 리 말

이 표준은 산업표준화법 관련 규정에 따라 산업표준심의회 심의를 거쳐 개정한 한국산업표준이다. 이에 따라 KS C IEC 60228:2015는 개정되어 이 표준으로 바뀌었다.

이 표준은 저작권법의 보호 대상이 되는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 관계 중앙행정기관의 장과 산업표준심의회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

개 요

이 표준은 2004년 제3.0판으로 발행된 IEC 60228, Conductors of insulated cables를 기초로 기술적 내용 및 대응국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 한국산업표준이다.

그리고 이 표준의 **부속서 D**는 대응국제표준에는 없는 사항이다.

IEC 60228은 IEC 기술 위원회 및 전기 케이블용 표준 초안 작성 시 국가 위원회에 대한 기본 참조 표준으로, 자국 내 사용을 위한 규격 초안 시 국가 위원회에 대한 기본적인 참조 표준으로 사용된다. 이러한 위원회는 이 일반 표준의 표에서 관련 용도에 적합한 도체를 선택하고 해당 케이블 규격에 해당 세부사항을 포함하거나 이 표준에 대한 적절한 참조를 해야 한다.

이 판을 준비할 때 주요 목적은 IEC 60228A를 여기에 통합하고 기술 및 경제적 고려사항과 호환되는 한 단순하지만 유익한 표준을 유지하는 것이었다.

절연 케이블용 도체

Conductors of insulated cables

1 적용범위

이 표준은 $0.5 \text{ mm}^2 \sim 2\,500 \text{ mm}^2$ 범위에서 다양한 종류의 전력 케이블과 코드에 사용된 도체의 공칭 단면적에 대하여 규정한다. 소선의 수와 크기 및 저항값에 대한 요구사항도 포함하고 있다. 이 도체들은 고정된 배선과 유연한 동 도체들에 대한 케이블 내의 단선과 연선의 동, 알루미늄 및 알루미늄 합금 도체들을 포함한다.

이 표준은 원거리 통신을 목적으로 한 도체에 대해서는 적용하지 않는다.

특정한 형식의 케이블에 이 표준을 적용할 수 있는가는 케이블 형식에 대한 표준에 명시되어 있다.

특별한 조항에서 지적 사항이 없는 한, 이 표준은 완료된 케이블 내의 도체와 관련이 있으며, 케이블 내에 삽입하기 위해 제조되거나 제공된 도체와는 관련이 없다.

부속서는 저항 측정을 위한 온도 보정 계수(부속서 B)와 원형 도체의 치수 한계를 포함하는 보충의 정보를 제공한다(부속서 C).

2 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

2.1

금속 도금(metal-coated)

주석 또는 주석 합금과 같은 적당한 금속이 얇은 층으로 도금된 것

2.2

공칭 단면적(nominal cross-sectional area)

도체의 특별한 치수를 확인하는 값. 직접적인 측정에 영향을 받지 않는다.

비고 이 표준에서 도체 각각의 크기는 최대 저항값을 충족해야 한다.

3 분류

이 표준에서 규정하는 도체는 1등급, 2등급, 5등급 및 6등급의 4개 등급으로 구분한다. 1등급과 2등급은 고정 배선 케이블에 사용하기 위한 도체이며, 5등급과 6등급은 유연성 케이블과 코드에 사용하기 위한 도체이지만, 고정 배선 케이블에도 사용한다.

— 1등급: 단선 도체

- 2등급: 연선 도체(몇 가닥의 종류를 하나로 쉰)
- 5등급: 연성 도체
- 6등급: 5등급보다 더 유연한 연성 도체

4 재료

4.1 서론

도체는 다음 중 한 가지로 구성되어야 한다.

- 동선 또는 금속 도금 연동선
- 알루미늄 또는 알루미늄 합금

4.2 단선 알루미늄 도체

원형 또는 다른 형태의 알루미늄 도체의 완성된 도체의 인장 강도는 다음의 한계 이내인 알루미늄으로 만들어져야 한다.

공칭 단면적 mm^2	인장 강도 N/mm^2
10과 16	110 ~ 165
25와 35	60 ~ 130
50	60 ~ 110
70 이상	60 ~ 90

비고 위에서 주어진 값은 알루미늄 합금 도체에는 적용될 수 없다.

4.3 원형 및 타 형태의 연선 알루미늄 도체

연선 알루미늄 도체의 소선 한 가닥의 인장 강도는 다음의 한계 이내인 알루미늄으로 만들어진다.

공칭 단면적 mm^2	인장 강도 N/mm^2
10	200 이하
16 이상	125 ~ 205

비고 1 위에 주어진 값은 알루미늄 합금 도체에는 적용될 수 없다.

비고 2 이 데이터는 꼬기 전에 얻은 전선에서 확인할 수 있으며, 이미 꼬여진 도체에서 얻은 전선으로는 할 수 없다.

5 단선 도체 및 연선 도체

5.1 단선 도체(1등급)

5.1.1 구조

a) 단선 도체(1등급)는 4절에 명시된 재료 중 하나로 구성되어야 한다.

b) 동 도체는 원형 단면적이어야 한다.

비고 공칭 단면적이 25 mm^2 이상인 동 도체는 특별한 형태의 케이블용이다. 예를 들어 절연된 무기물과 일반적 목적이 아닌 것.

c) $10 \text{ mm}^2 \sim 35 \text{ mm}^2$ 의 단선 알루미늄 도체와 단선 알루미늄 합금 도체는 원형 단면적이어야 한다. 더 큰 사이즈의 도체는 단심 케이블용으로서 원형 단면이어야 하고, 다심 케이블용에 대해서는 원형 또는 선형 단면 중의 어느 것이어도 된다.

5.1.2 저항

7절에 따라 시험하였을 경우, 20°C 에서 각 도체의 저항은 표 1에 나타난 최대 도체 저항값을 초과해서는 안 된다.

비고 표 1에 나와 있는 알루미늄 도체의 저항값과 같은 공칭 단면적을 가진 알루미늄 합금 단선 도체는, 제조자와 구매자 사이에서 달리 합의된 경우가 아니면 계수 1.162로 증가시킬 수 있다.

5.2 비압축 원형 연선 도체(2등급)

5.2.1 구조

- a) 비압축 원형 연선 도체(2등급)는 4절에 명시된 재료 중 한 가지로 구성되어야 한다.
- b) 연선 알루미늄 도체 또는 연선 알루미늄 합금 도체는 10 mm^2 이상의 단면을 가져야 한다.
- c) 각 도체의 소선은 모두 동일한 공칭 지름이어야 한다.
- d) 각 도체의 소선 수는 표 2에 나타난 최소 소선 수 이상이어야 한다.

5.2.2 저항

7절에 따라 시험하였을 경우, 20°C 에서 각 도체의 저항은 표 2에 나타난 최대 도체 저항값을 초과해서는 안 된다.

5.3 압축 원형 연선 도체 및 연선 형태로 된 도체(2등급)

5.3.1 구조

- a) 압축 원형 연선 도체 및 연선 형태의 도체(2등급)는 4절에 명시된 재료 중 하나로 구성되어야 한다. 압축 원형 연선 알루미늄 도체 및 원형 압축 연선 알루미늄 합금 도체는 공칭 단면적이 10 mm^2 이상이어야 한다. 연선 형태의 동, 알루미늄 및 알루미늄 합금 도체의 공칭 단면적은 25 mm^2 이상이어야 한다.
- b) 하나의 도체 안에 있는 다른 두 소선의 지름 비는 2를 초과하지 않아야 한다.
- c) 도체 내의 소선 수는 표 2에 표시된 적정 최소 수보다 적지 않아야 한다.

비고 이 요구사항은 원형 단면적을 가진 소선으로 만들어진 압축 전의 도체에 적용되며, 미리 모양이 잡힌 소선으로 만든 도체에는 적용되지 않는다.

5.3.2 저항

7절에 따라 시험하였을 경우, 20°C 에서 각 도체의 저항은 표 2에 나타난 최대 도체 저항값을 초과해서는 안 된다.

6 연성 도체(5등급 및 6등급)

6.1 구조

- a) 연성 도체(5등급, 6등급)는 비도금 또는 열처리 금속 도금된 열처리 연동선으로 구성된 것이어야 한다.
- b) 도체 내의 소선은 동일한 공칭 지름을 가져야 한다.
- c) 각 도체의 소선 지름은 표 3 또는 표 4에 나타내는 최대 소선 지름의 값을 초과해서는 안 된다.

6.2 저항

7절에 따라 시험하였을 경우, 20 °C에서 각 도체의 저항은 표 3 또는 표 4에 나타난 최대 도체 저항 값을 초과해서는 안 된다.

7 5절 및 6절의 적합성 평가

완성 케이블에 대해 실행 가능한 곳을 조사 및 측정하고, 5.1.1, 5.2.1, 5.3.1 및 6.1의 요구사항에 부합하고 있는지 확인할 수 있다.

부속서 A를 따라 측정하여 표 A.1의 계수대로 온도 보정을 하면, 5.1.2, 5.2.2, 5.3.2 및 6.2에 주어진 저항 필수 조건에 부합하고 있는지 확인할 수 있다.

표 1 — 1등급 단심 및 다심 케이블용 단선 도체

1	2	3	4
공칭 단면적 mm ²	최대 도체 저항(20 °C)		
	원형, 동 도체		알루미늄과 알루미늄 합금 도체, 원형 또 는 선형 ^c Ω/km
	동선 Ω/km	도금 동선 Ω/km	
0.5	36.0	36.7	—
0.75	24.5	24.8	—
1.0	18.1	18.2	—
1.5	12.1	12.2	—
2.5	7.41	7.56	—
4	4.61	4.70	—
6	3.08	3.11	—
10	1.83	1.84	3.08 ^a
16	1.15	1.16	1.91 ^a
25	0.727 ^b	—	1.20 ^a
35	0.524 ^b	—	0.868 ^a
50	0.387 ^b	—	0.641
70	0.268 ^b	—	0.443
95	0.193 ^b	—	0.320 ^d
120	0.153 ^b	—	0.253 ^d
150	0.124 ^b	—	0.206 ^d
185	0.101 ^b	—	0.164 ^d
240	0.077 5 ^b	—	0.125 ^d
300	0.062 0 ^b	—	0.100 ^d
400	0.046 5 ^b	—	0.077 8
500	—	—	0.060 5
630	—	—	0.046 9
800	—	—	0.036 7
1 000	—	—	0.029 1
1 200	—	—	0.024 7

^a 알루미늄 도체 10 mm² ~ 35 mm²는 원형에 한한다[5.1.1 c) 참조].

^b 5.1.1 b)의 비교 참조

^c 5.1.2의 비교 참조

^d 단선 도체, 4개의 선형 도체는 단선 원형 도체의 집합체일 수도 있다. 집합 도체의 최대 저항은 각 구성 도체의 25 %이어야 한다.

표 2 — 2등급 단심 및 다심 케이블용 연선

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
공칭 단면적 mm ²	도체의 최소 소선 수						최대 도체 저항(20℃)		
	원형 도체 (비압축)		원형 압축 도체		선형 도체		동 도체		알루미늄 과 알루미늄 합금 도체 ^c Ω/km
							동선 Ω/km	도금 동선 Ω/km	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al			
0.5	7	—	—	—	—	—	36.0	36.7	—
0.75	7	—	—	—	—	—	24.5	24.8	—
1.0	7	—	—	—	—	—	18.1	18.2	—
1.5	7	—	6	—	—	—	12.1	12.2	—
2.5	7	—	6	—	—	—	7.41	7.56	—
4	7	—	6	—	—	—	4.61	4.70	—
6	7	—	6	—	—	—	3.08	3.11	—
10	7	7	6	6	—	—	1.83	1.84	3.08
16	7	7	6	6	—	—	1.15	1.16	1.91
25	7	7	6	6	6	6	0.727	0.734	1.20
35	7	7	6	6	6	6	0.524	0.529	0.868
50	19	19	6	6	6	6	0.387	0.391	0.641
70	19	19	12	12	12	12	0.268	0.270	0.443
95	19	19	15	15	15	15	0.193	0.195	0.320
120	37	37	18	15	18	15	0.153	0.154	0.253
150	37	37	18	15	18	15	0.124	0.126	0.206
185	37	37	30	30	30	30	0.099 1	0.100	0.164
240	37	37	34	30	34	30	0.075 4	0.076 2	0.125
300	61	61	34	30	34	30	0.060 1	0.060 7	0.100
400	61	61	53	53	53	53	0.047 0	0.047 5	0.077 8
500	61	61	53	53	53	53	0.036 6	0.036 9	0.060 5
630	91	91	53	53	53	53	0.028 3	0.028 6	0.046 9
800	91	91	53	53	—	—	0.022 1	0.022 4	0.036 7
1 000	91	91	53	53	—	—	0.017 6	0.017 7	0.029 1
1 200	b						0.015 1	0.015 1	0.024 7
1 400 ^a	b						0.012 9	0.012 9	0.021 2
1 600	b						0.011 3	0.011 3	0.018 6
1 800 ^a	b						0.010 1	0.010 1	0.016 5
2 000	b						0.009 0	0.009 0	0.014 9
2 500	b						0.007 2	0.007 2	0.012 7

^a 이러한 치수는 권장하지 않는다. 다른 권장하지 않는 치수는 어느 특별한 응용에 사용되지만 이 표준의 범위에 포함되지 않는다.

^b 이 표준의 최소 소선 수는 규정하지 않는다. 이 치수는 4, 5 또는 6과 같은 부분으로 구성될 수도 있다.

^c 알루미늄 도체의 저항값으로서 같은 공칭 단면적을 가지고 있는 연선 알루미늄 합금 도체에 대해서는, 구매자와 공급자 간의 합의에 의할 수 있다.

표 3 — 5등급 단심 및 다심 케이블용 유연 동 도체

1	2	3	4
공칭 단면적 mm ²	도체의 최대 소선 지름 mm	최대 도체 저항(20 °C)	
		동선 Ω/km	도금 동선 Ω/km
0.5	0.21	39.0	40.1
0.75	0.21	26.0	26.7
1.0	0.21	19.5	20.0
1.5	0.26	13.3	13.7
2.5	0.26	7.98	8.21
4	0.31	4.95	5.09
6	0.31	3.30	3.39
10	0.41	1.91	1.95
16	0.41	1.21	1.24
25	0.41	0.780	0.795
35	0.41	0.554	0.565
50	0.41	0.386	0.393
70	0.51	0.272	0.277
95	0.51	0.206	0.210
120	0.51	0.161	0.164
150	0.51	0.129	0.132
185	0.51	0.106	0.108
240	0.51	0.080 1	0.081 7
300	0.51	0.064 1	0.065 4
400	0.51	0.048 6	0.049 5
500	0.61	0.038 4	0.039 1
630	0.61	0.028 7	0.029 2

표 4 — 6등급 단심 및 다심 케이블용 유연 동 도체

1	2	3	4
공칭 단면적 mm ²	도체의 최대 소선 지름 mm	최대 도체 저항(20 °C)	
		동선 Ω/km	도금 동선 Ω/km
0.5	0.16	39.0	40.1
0.75	0.16	26.0	26.7
1.0	0.16	19.5	20.0
1.5	0.16	13.3	13.7
2.5	0.16	7.98	8.21
4	0.16	4.95	5.09
6	0.21	3.30	3.39
10	0.21	1.91	1.95
16	0.21	1.21	1.24
25	0.21	0.780	0.795
35	0.21	0.554	0.565
50	0.31	0.386	0.393
70	0.31	0.272	0.277
95	0.31	0.206	0.210
120	0.31	0.161	0.164
150	0.31	0.129	0.132
185	0.41	0.106	0.108
240	0.41	0.080 1	0.081 7
300	0.41	0.064 1	0.065 4

부속서 A (규정)

저항 측정

도체의 온도가 제공된 보정 계수를 사용하여 정확하게 저항을 측정할 수 있는 레벨에 도달하도록, 케이블을 시험 장소에 충분한 시간 동안 놓아 두어야 한다.

완전한 길이의 케이블이나 연선 코드 또는 길이가 최소 1 m가 되는 연선 케이블이나 코드의 건본 중 하나를 골라 도체의 d.c. 저항을 실온에서 측정하고, 측정이 이루어진 방의 온도를 기록한다. 표 A.1에 주어진 보정 계수를 이용해 측정된 저항값을 보정한다.

완성된 케이블의 길이로 케이블의 킬로미터당 저항을 계산하되, 개별적인 심이나 소선의 길이로는 계산하지 않는다.

20 °C와 길이 1 km의 조정이 필요한 경우, 다음의 공식을 적용한다.

$$R_{20} = R_t \times k_t \times \frac{1000}{L}$$

여기에서

k_t : 표 A.1의 온도 보정 계수

R_{20} : 20 °C에서의 도체 저항(Ω/km)

R_t : 측정된 도체 저항(Ω)

L : 케이블의 길이(m)

표 A.1 — $t^{\circ}\text{C} \sim 20^{\circ}\text{C}$ 에서 측정된 저항을 보정하기 위한 도체 저항 온도 보정 계수 k_t

1	2	1	2
측정 시의 도체 온도 $t^{\circ}\text{C}$	모든 도체의 보정 계수 k_t	측정 시의 도체 온도 $t^{\circ}\text{C}$	모든 도체의 보정 계수 k_t
0	1.087	21	0.996
1	1.082	22	0.992
2	1.078	23	0.988
3	1.073	24	0.984
4	1.068	25	0.980
5	1.064	26	0.977
6	1.059	27	0.973
7	1.055	28	0.969
8	1.050	29	0.965
9	1.046	30	0.962
10	1.042	31	0.958
11	1.037	32	0.954
12	1.033	33	0.951
13	1.029	34	0.947
14	1.025	35	0.943
15	1.020	36	0.940
16	1.016	37	0.936
17	1.012	38	0.933
18	1.008	39	0.929
19	1.004	40	0.926
20	1.000	—	—

비고 보정 계수 k_t 의 값은 20°C 에서 저항-온도 공동 계수 K 당 0.004에 기본을 두었다.

2열의 온도 보정 계수 값은 근삿값이지만, 일반적으로 도체 온도, 케이블 또는 연선 코드 길이의 측정에서 얻을 수 있는 정확도 내에서 실재값을 주었다. 동(구리)과 알루미늄에 대한 더 정확한 온도 보정 계수값은 **부속서 B**를 참조한다. 그러나 이 값이 저항 판단 기준에 맞춰서 시험하기 위한 필수 조건으로 쓰여서는 안 된다.

부속서 B (참고)

온도 보정 계수 산출 공식

a) 열처리된 동 도체 비도금 또는 금속 도금

$$k_{t, Cu} = \frac{254.5}{234.5 + t} = \frac{1}{1 + 0.00393(t - 20)}$$

b) 알루미늄 도체

$$k_{t, Al} = \frac{248}{228 + t} = \frac{1}{1 + 0.00403(t - 20)}$$

비고 알루미늄 합금의 경우는 반드시 제조자에 의하여 언급되어야 한다.

위의 모든 경우에 t 는 측정 시의 도체 온도를 °C로 표시한 것이다.

부속서 C (참고)

원형 도체의 치수 한계 안내

C.1 객체

이 부속서는 케이블 및 케이블 접속제 제조 업체가 도체와 접속제가 치수상 호환될 수 있도록 돕는 안내서이다. 이 표준에 포함된 다음의 도체 형태의 치수 한계를 안내하고 있다.

- a) 동, 알루미늄, 알루미늄 합금으로 된 원형 단선 도체(1등급)
- b) 동, 알루미늄, 알루미늄 합금으로 된 압축 원형 연선 도체(2등급)
- c) 동으로 된 연성 도체(5등급과 6등급)

C.2 원형 동 도체의 치수 한계

원형 동 도체의 지름은 표 C.1에 주어진 값을 넘지 않아야 한다.

1등급 동 원형 도체의 최소 지름이 필요한 경우, 표 C.3에 표시되어 있는 단선 원형 알루미늄 또는 알루미늄 합금 도체를 참조한다.

C.3 연선 압축 원형 동, 알루미늄 및 알루미늄 합금 도체의 치수 한계

원형 압축 연선 동, 알루미늄 및 알루미늄 합금 도체의 지름은 표 C.2에 표시된 최댓값 이상이어야 하고, 최솟값보다 작아서는 안 된다.

비압축 원형 연선 알루미늄 도체와 알루미늄 합금 도체의 예외적인 경우, 최대 지름은 표 C.1의 3열에 표시된 동 도체의 상응하는 값을 초과해서는 안 된다.

C.4 원형 단선 알루미늄 도체의 치수 한계

원형 단선 알루미늄 도체 및 알루미늄 합금 도체의 지름은 표 C.3에 주어진 최댓값 이하이어야 하고, 최솟값 이상이어야 한다.

표 C.1 — 원형 동 도체의 최대 지름 — 단선, 비압축 연선 및 연성

1	2	3	4
공칭 단면적 mm ²	고정 설치용 케이블 도체		연성 도체 (5등급, 6등급) mm
	단선 도체 (1등급) mm	연선 도체 (2등급) mm	
0.5	0.9	1.1	1.1
0.75	1.0	1.2	1.3
1.0	1.2	1.4	1.5
1.5	1.5	1.7	1.8
2.5	1.9	2.2	2.4
4	2.4	2.7	3.0
6	2.9	3.3	3.9
10	3.7	4.2	5.1
16	4.6	5.3	6.3
25 ^a	5.7	6.6	7.8
35 ^a	6.7	7.9	9.2
50 ^a	7.8	9.1	11.0
70 ^a	9.4	11.0	13.1
95 ^a	11.0	12.9	15.1
120 ^a	12.4	14.5	17.0
150 ^a	13.8	16.2	19.0
185	15.4	18.0	21.0
240	17.6	20.6	24.0
300	19.8	23.1	27.0
400	22.2	26.1	31.0
500	—	29.2	35.0
630	—	33.2	39.0
800	—	37.6	—
1 000	—	42.2	—
비고 연성 도체에서 주어진 값은 5등급과 6등급에서도 허용된다.			
^a 5.1.1 b) 참조			

표 C.2 — 원형 압축 연선 동, 알루미늄 및 알루미늄 합금 도체의 최소와 최대 지름

1	2	3
공칭 단면적 mm^2	원형 압축 연선 도체(2등급)	
	최소 지름 mm	최대 지름 mm
10	3.6	4.0
16	4.6	5.2
25	5.6	6.5
35	6.6	7.5
50	7.7	8.6
70	9.3	10.2
95	11.0	12.0
120	12.3	13.5
150	13.7	15.0
185	15.3	16.8
240	17.6	19.2
300	19.7	21.6
400	22.3	24.6
500	25.3	27.6
630	28.7	32.5

비고 1 630 mm^2 초과 단면적의 알루미늄 도체의 치수 한계는, 일반적으로 압축 기술이 확립되어 있지 않으므로 제외하였다.

비고 2 값이 없는 것은 1.5 $\text{mm}^2 \sim 6 \text{mm}^2$ 범위의 치수에 있는 압축 동 도체에 나타내었다.

표 C.3 — 단선 원형 알루미늄 도체의 최소와 최대 지름

1	2	3
공칭 단면적 mm^2	단선 원형 도체(1등급)	
	최소 지름 mm	최대 지름 mm
10	3.4	3.7
16	4.1	4.6
25	5.2	5.7
35	6.1	6.7
50	7.2	7.8
70	8.7	9.4
95	10.3	11.0
120	11.6	12.4
150	12.9	13.8
185	14.5	15.4
240	16.7	17.6
300	18.8	19.8
400	21.2	22.2
500	24.0	25.1
630	27.3	28.4
800	30.9	32.1
1 000	34.8	36.0
1 200	37.8	39.0

부속서 D (규정)

KS 표시 인증 시 적용 기준

D.1 적용범위

이 부속서 D(규정)는 KS 표시 인증 시에 필요한 종류 및 기호, 전기적 특성, 절연체의 기계적 특성, 시스의 기계적 특성, 포장, 제품의 호칭 방법 및 표시 항목에 대하여 다음과 같이 상세히 규정한다.

비고 KS 인증 시에는 특별한 사유가 있는 경우를 제외하고, 이 표준서 및 부속서에 규정된 모든 사항을 적용하였을 때 이에 적합하여야 한다.

D.2 종류 및 등급

종류 및 등급은 표 D.1과 같다.

표 D.1 — 종류

종류	등급
전기용 연동선	1
전기용 연동 연선	2
	5
	6
도금 연동선	1
도금 연동 연선	2
	5
	6
전기용 경알루미늄선	1
전기용 경알루미늄 연선	2

D.3 포장

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

D.4 제품의 호칭 방법

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

보기 전기용 연동선(1등급) 2.5 mm^2
또는 KS C IEC 60228 2.5 mm^2

D.5 표시

표시 사항은 KS C IEC 60227-1(정격전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연 케이블 — 제1부: 일반 요구 사항)의 3절에 따른다.

D.5.1 전선의 표시

전선 표면에 다음 사항을 쉽게 지워지지 않는 방법으로 연속 표시한다.

- a) 기호
- b) 제조자명 또는 그 약호
- c) 제조 연도

D.5.2 포장의 표시

적당한 방법으로 다음 사항을 표시한다.

- a) 명칭 또는 그 기호
- b) 도체 지름 또는 공칭 단면적
- c) 전선의 색(다만, 포장이 투명하여 색을 식별할 수 있는 경우는 제외)
- d) 길이
- e) 무게(드럼의 경우에는 총 무게도 표시한다.)
- f) 드럼의 회전 방향(드럼의 경우에만 한한다.)
- g) 전선의 감긴 끝의 위치(드럼의 경우에만 한한다.)
- h) 제조자명 또는 그 약호
- i) 제조 연월

KS C IEC 60228:2004

해 설

이 해설은 본체 및 부속서(규정)에 규정한 사항, 부속서(참고)에 기재한 사항 및 이들과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니며, 참고 자료 또는 보충 자료로만 사용된다.

또한 이 해설은 KS C IEC 60228:2011의 내용을 변경하지 않고 참고로 나타낸 것이다.

1 개정의 취지

이번 표준 개정에서는 국제 무역상의 기술장벽(WTO/TBT 협정)으로 대두되고 있는 국제표준의 변화에 능동적으로 대처하고, 산업 기술의 세계화·선진화(global standard)를 촉진하고자 국제표준의 지역 또는 국가표준 채택을 위한 기술작업 지침서(ISO/IEC Guide 21)에 따라, 국가표준(KS)을 국제표준(IEC)과 일치화(identical)시키는 것이다.

1.1 배경 및 목적

전기용품안전관리법에 의한 안전인증 기준(K기준)에서 국제표준(IEC)을 도입하여 적용(2004. 7. 1)함에 따라 현행 한국산업표준(KS)과 안전인증 기준(K기준)의 차이로 인한 제반 부작용(KS 인증 제품의 안전인증 완전 면제 추진 등)을 최소화시키기 위해서 산업표준화법에 따른 KS 인증 제도와 전기용품안전관리법에 따른 안전인증제도 간의 상호 호환성 유지와 유연성 및 적시성 등을 확보함으로써, 안전 인증제도 강화 및 한국산업표준(KS) 개정에 따른 국제 표준의 신속한 대응으로 국제 무역상의 기술 장벽(WTO/TBT)을 해소하는 데 있다.

1.2 주요 현안 사항

- a) 2004년 7월 1일부터 전기용품안전관리법에 따른 안전인증 기준에서 국제표준(IEC)을 도입 적용함에 있어, 산업표준화법에 따른 현행 한국산업표준(KS)과 많은 차이가 발생되고 있음.
- b) 산업표준화법에 따른 KS 인증 제품의 안전인증 완전 면제를 추진함에 있어, 안전인증 기준과 KS 표준의 차이로 인한 제반 부작용을 최소화시키기 위해서는 한국산업표준(KS C IEC)의 조기 KS 표시 인증 품목으로의 채택이 필요함.

1.3 KS C IEC 제품 표준 개정 및 제품 인증 심사 기준 제정 추진

- a) 전기용품안전관리법에 의한 안전인증 대상 품목 관련 한국산업표준(KS C IEC) 인증 심사 기준 제정 추진
- b) 안전인증 관련 한국산업표준(KS C IEC) 중 인증 업체가 있는 표준부터 우선적으로 개정을 추진하고, KS 인증을 받은 업체가 없는 한국산업표준(KS C IEC) 및 제품 인증 심사 기준에 대해서는 관련 업계의 수요를 검토 파악하면서 수시로 제정 추진

1.4 KS C IEC 제품 표준의 주요 개정 방향

- a) 현행 품목 단위의 한국산업표준(KS C IEC)을 인증 체제로 바꾸고 기존 KS 표준을 폐지
- b) 대상 품목별 국제표준(IEC)에 따른 시험 항목 중 KS 표시 인증 기준으로 즉시 도입이 곤란한 시험 항목은 도입 유보 또는 적용 배제

1.5 개정된 KS C IEC 제품 표준에 의한 신규 인증 및 갱신 추진

- a) KS 인증기관인 한국표준협회와 신규 인증 및 갱신에 따른 효율적인 업무 추진
- b) KS 인증 심사 기준 제정 즉시 시행 가능토록 사전 준비
- c) 관련 KS C IEC 표준을 산업표준화법에 의한 KS 표시 인증 표준으로 개정함에 따라, 추가로 구비해야 될 시험 검사 설비에 대해서는 일정 기간 동안 적용을 면제하거나, 지정 시험 기관과의 설비 사용 계약 체결(1년: 1회) 또는 공인 시험 기관의 시험 성적서를 비치(1년 1회 이상)하도록 조치

1.6 KS C IEC 표준 개정(안) 작성에 따른 기본 지침

- a) 시험 항목 분류 체계 및 번호 부여 방법은 기존 IEC 표준 형식을 변경하지 않고 작성하되, 산업표준화법에 의한 KS 표시 인증 시 필요한 적용 기준 일부 사항에 대해서는 KS C IEC 이 표준에 부속서를 두어 이에 따르도록 한다.
- b) 대상 품목별로 해당되는 일반 요구사항(공통 사항) 및 개별 요구사항에 대해서는 해당 표준을 KS C IEC 표준으로 사전에 고시해 놓고, 대상 제품 표준별로 적용되는 시험 항목에 대하여 고시된 표준을 인용하는 것으로 처리한다.
- c) 정격 전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연 케이블의 경우
보기 KS C IEC 60227-1:2002(IEC 60227-1:1998, IDT)

2 표시 및 사용 설명

산업표준화법에 의한 KS 표시 사항에 대해서는 KS C IEC 이 표준에 부속서를 두어 이에 따르도록 하였다.

해설 표 1 — 절연 케이블용 도체의 종류 및 등급과 기존 KS 표준과의 대비표

IEC 표준		등급	KS 표준
품명	종류		
KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체	전기용 연동선	1	전기용 연동선(KS C 3101)
	전기용 연동 연선	2	전기용 연동 연선(KS C 3103)
		5	
		6	
	도금 연동선	1	주석 도금 연동선(KS C 3120)
	도금 연동 연선	2	주석 도금 연동 연선(KS C 3137)
		5	
		6	

3 기타

이 표준은 KS A 0001:2008, 표준서의 서식 및 작성방법에 따라 작성하였다.

한국산업표준

절연 케이블용 도체

발간 • 보급

한 국 표 준 협 회

08506 서울특별시 금천구 가산디지털1로 145

에이스하이엔드타워 3차(16층)

☎ (02)2624-0114

☎ (02)2624-0148

<http://www.kssn.net>

KS C IEC 60228:2004

**KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS
KSK
KSKS
KSKSK
KSKSKS**

Conductors of insulated cables

ICS 29.060.20