

제정 기술표준원고시 제2000- 298호 (2000. 11. 09)
개정 기술표준원고시 제2003-1060호 (2003. 9. 01)

전기용품안전기준

K 60614-2-5

[KS C IEC 2003]

전선관

제2-5부 : 가요전선관(플렉시블)의 개별규정

전선관
제 2-5 부 : 가요 전선관(플렉시블)의 개별규정
Specification for conduits for electrical installations

KS C IEC
60614-2-5: 2003
(IEC 60614-2-5 : 1992, IDT)

Part 2 : Particular specifications for conduits Section 5 - Flexible conduit

서 문 본 규격은 1992년 11월에 제1.0판으로 발행된 **IEC 60614-2-5, Specification for conduits for electrical installations. Part 2-5 : Particular specifications for conduits Section 5 - Flexible conduit**를 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 한국산업규격으로 제정한 것이다.

1. 적용범위

다음은 제외하고 **KSC IEC 60614-1**의 항을 적용한다. :

추가 :

본 규격은 전기설비에 사용되는 도선이나 케이블의 보호에 사용되는 금속이나 복합재질로 만든 가요(플렉시블) 전선관에 대한 요구사항을 규정한다.

본 규격은 전선관용 부속품은 적용하지 않는다.

2. 정의

다음은 제외하고 **KSC IEC 60614-1**의 항을 적용한다.:

대체;

2.11 가요(플렉시블,유연성) 전선관 : 전선관은 다른 보조수단 없이 상당히 작은 손의 힘으로도 휘어지며 사용수명 내내 탄력성을 상실하지 않고 휘기 쉬우며 끝에 매달려도 사슬곡선형으로 휘어진다.

추가 :

2.101 종단 부속품 : 비나사형 전선관을 나사형 전선관 또는 전선관용 부속품에 연결하는 부속품

3. 일반 요구사항

KSC IEC 60614-1의 항을 적용한다.

4. 시험에 대한 일반사항

KSC IEC 60614-1의 항을 적용한다.

5. 분류

다음은 제외하고 KSC IEC 60614-1의 항을 적용한다 :

5.2.1, 5.4.1, 5.4.3 5.4.4.와 5.8.4.는 적용하지 않는다.

5.5 대체 :

온도에 따라 전선관은 표 101에 따라 분류된다.

표 101 - 온도에 따른 분류

온도구분	최소 온도		영구사용 온도범위 ℃
	보관 및 운반 ℃	사용 및 설치 ℃	
-45	-45	-15	-15에서 +60
-25	-25	-15	-15에서 +60
-5	-5	-5	-5에서 +60
+90	-5	-5	-5에서 +60*
+90/-25	-25	-15	-15에서 +60*
+90/-5	-5	-5	-5에서 +90

* 조립식 콘크리트용의 경우 일시적으로 +90℃의 온도까지 견디어야 한다.

주 - 200℃ 이하 온도용 복합재료 전선관은 고려 중에 있다.

6. 표시

KSC IEC 60614-1의 항을 적용한다.

7. 치수

다음은 제외하고 KSC IEC 60614-1의 항을 적용한다. :

7.1 적용하지 않는다.

7.2 대체 :

최소 내부직경은 표 102를 따른다.

표 102 - 치수

공칭 외부직경 mm	최소 내부직경 mm
12 ¹⁾	7,0
16	10,7
20	14,1
25	18,3
32	24,3
40	31,2
50	39,6
63	50,6
1) 단지 특수응용을 위한 비선호적인 크기	

적합성 여부는 그림 101에 따른 게이지에 의해 판정한다.

8. 구조

KSC IEC 60614-1의 항을 적용한다.

9. 기계적 특성

다음을 제외하고 **KSC IEC 60614-1**의 항을 적용한다. :

9.2 적용하지 않는다.

9.3.6 대체 :

공칭직경과 평평해진 시험품의 직경 사이의 차이는 압축하중이 가해지는 동안 공칭직경의 25%를 넘지 않아야 하며 하중이 제거된 후 60±5초에 그림 102에 있는 적절한 게이지가 시험품을 통해 지나갈 수 있어야 한다.

9.4.2 대체 :

시험 전에 절연재료로 구성된 시험품들은 60±2℃의 온도로 240시간동안 전처리한다.

9.4.3 대체 :

시험 장치는 압축하기 전에 $450\text{kg/m}^3 \sim 550\text{kg/m}^3$ 의 밀도를 갖는 $40\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 두께의 EPR (클로로프렌) 고무의 충격 흡수재 위에 설치한다.

온도는 $\pm 1^\circ\text{C}$ 의 허용오차를 갖고 표 101에 규정된 최소 보관 및 운반 온도로 유지한 저온조에 시험품과 함께 장치한다.

9.5 대체 :

본 시험은 적용하지 않는다.

추가 :

9.101 개요(플렉시블) 시험

종단 부속품으로 제조 지침에 따라 조립된 전선관의 조립품은 그림 103에 보인 장치에 의해 개요(플렉시블) 시험을 한다.

시험품A는 종단부속품C에 의해 진동멤버에 고정되어 전선관이 진행의 중앙에 있을 때 전선관의 축이 수직이 되고 진동 축을 통해 지나간다.

진동멤버는 수직축을 중심으로 180° 각도로 균등하게 좌우로 움직여 준다.

전선관을 분당 40회로 5,000회 실시하며 수직위치에서 시작한다.

시험은 다음의 온도에서 두 번 수행한다.

- a) 허용오차 $\pm 2^\circ\text{C}$ 의 영구사용 온도범위의 상위한계에서
- b) 허용오차 $\pm 2^\circ\text{C}$ 의 영구사용 온도범위의 하위한계에서

적절한 온도범위는 표 101에 보여진다.

이 시험 후 확대 없이 보통 또는 교정된 육안으로 보아 구조적인 손상이 보여서는 안되며 언급된 케이블이나 전선관의 보호등급이 감소되지 않아야 한다.

9.102 장력 시험

전선관으로 만들어진 조립품은 조립품의 허용길이가 300mm 가 되도록 한 제조지침에 따라 두 개의 종단부속품으로 조립된다. 조립품은 30초 후 표 103에 보인 적절한 값에 달하는 장력으로 천천히 인가한다. 15분 후에 힘은 제거된다.

표 103 - 장력

전선관	장력 N
매우 약함	50
약함	250
중간	500
강함	1000
매우 강함	2500

시험 후에 알맞게 남은 종단부속이 전선관으로 조립되고 육안으로 보이는 손상이 없어야 한다.

10. 내열성

다음을 제외하고 KSC IEC 60614-1의 항을 적용한다. :

추가 :

10.101 적합성 여부는 표 101에 규정된 해당 전선관에 대한 영구사용 온도범위의 상한값 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 로 조절된 항온조로 **10.102.**에서 주어진 시험에 의해 판정한다.

10.102 시험품의 길이는 약 100mm로 하고 시험품과 시험장치는 규정된 온도로 항온조에서 4시간동안 유지한다.

이 기간 후 그림 104에 보인 장치 안에서 강봉을 포함하여 총질량이 표104에 규정된 질량으로 24시간동안 하중을 가하며 강봉은 시험품의 중앙에 위치하도록 한다.

표 104 - 내열성 시험을 위한 하중

전선관	질량 kg
매우 약함	0.5
약함	1.0
중간	2.0
강함	4.0
매우 강함	8.0

하중은 직경이 6mm인 강봉으로 그림 104에 보이는 것 처럼 전선관에 가능한 한 직각으로 가한다.

하중을 받는 동안 **10.101.**에 규정된 온도로 유지한다.

하중 하에 있는 시험품은 항온조에서 꺼내어 실온에서 냉각시킨다. 하중 및 강봉을 제거시킨 직후 시험품을 수직으로 하고 그림 103에 따른 적절한 게이지가 시험품의 한끝에서부터 자체무게로 통과되어야 한다.

주 - 항온조에서 시험품과 시험장치를 제거할 때 주의하고 시험결과에 영향을 미치지 않도록 한다.

11 내화성

다음은 제외하고 **KSC IEC 60614-1**의 항을 적용한다. :

11.5 추가 :

시험품의 화염에 노출되는 시간은 60초±5초이다.

12 전기적 특성

다음은 제외하고 **KSC IEC 60614-1**의 항을 적용한다. :

12.1 적용하지 않는다.

12.2.1 추가 :

가요성 쉬운 복합재질의 전선관은 절연전선관으로 분류된다.

복합 재질의 전선관에 대해 기계적인 시험 후에 절연시험을 시험품에 시험한다.

12.2.2.1 대체 :

“그림 4”를 “그림 105”로 바꾼다.

12.2.3.1 대체 :

12.2.2.의 시험 후 즉시 **12.2.2.**에서 사용된 것과 같은 시험품은 물에 담겨져 $60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 유지하고 전극은 그림 4에 보인 위치에 놓이게 된다.

12.2.3.4 대체 :

절연저항이 $10\text{M}\Omega$ 정도이면 시험품은 적합한 것으로 간주한다.

주 - 노출된 표면을 따라 발생하는 어떤 누설전류도 배제하기 위해 전도성 코팅에 전압이 인가된다.

13. 외부요인

다음은 제외하고 **KSC IEC 60614-1**의 항을 적용한다. :

13.2 대체 :

제조 지침에 따라 종단 부속품으로 적절한 길이(약 500mm)를 가진 조립품을 만든다.

종단이 부속품으로 조립되지 않은 것은 시험에서 제외된다.

KSC IEC 60529에 적합하도록 조립품을 시험한다.

시험중인 조립품의 물의 침해가 내부 체적의 0.1%보다 작으면 시험품은 적합한 것으로 간주한다.

13.3 대체 :

13.2.에 대한 조립품을 준비한다.

조립품은 **KSC IEC 60529**의 적절한 시험에 따라 시험한다.

숫자5에 대해 시험된 조립은 시험중인 시험품의 먼지침해가 내부 체적의 0.1%보다 작으면 시험을 통과한 것으로 간주한다.

부속서 A

전선관 표시 분류코드

다음은 제외하고 KSC IEC 60614-1의 부속서A를 적용한다.

A.1 필수 표시 코드

변경 : 두 번째나 세 번째 숫자를 텍스트로 대체한다.

-5 전선관	05
-25 전선관	25
-45 전선관	45
+90 전선관	90
+90/-25 전선관	95
+90/-5 전선관	99

A.2 추가 표시 코드

대체 :

전선관에 기계적 특성구분이나 온도구분 이외의 특성을 나타내는 추가코드를 표시할 수 있다.
추가코드를 적용할 경우 A.1항에서 요구하는 코드표시 바로 뒤에 표시하고 사선(/)으로 분리한다.

추가코드는 7 자리수로 구성한다.

만약 추가특성 중 코드 표시가 요구되지 않을 경우 7자리를 연속하여 0으로 표시한다.

코드 표시는 다음과 같다.

처음 추가 숫자 - 굴곡 적합성

경질 전선관	1
가요 전선관	2
자기복원형 전선관	3
가요(플렉시블) 전선관	4

두 번째 추가 숫자 - 전기적 특성

전도성 전선관	1
보조절연용 전선관	2
전도성 보조 절연용 전선관	3
보호도체용 전선관	4

세 번째 추가 숫자 - 방수성

방적형 전선관	2
방분무형 전선관	3

방말형 전선관	.....	4
방분류형 전선관	.....	5
방파랑형 전선관	.....	6
방침형 전선관	.....	7
수중형 전선관	.....	8

네 번째 추가 숫자 - 고형물 내침투성

12.5mm보다 큰 고형이물이 침투할 수 없는 전선관	.....	2
2.5mm보다 큰 고형이물이 침투할 수 없는 전선관	.....	3
1mm보다 큰 고형물체에 대한 보호하는 전선관	.....	4
방진형 전선관	.....	5
완전방진형 전선관	.....	6

다섯 번째 추가 숫자 - 내부식성

내외부 저보호형 전선관	.....	1
외부 중보호형, 내부 저보호형 전선관	.....	2
내외부 중보호형 전선관	.....	3
외부 고보호형, 내부 저보호형 전선관	.....	4
외부 고보호형, 내부 중보호형 전선관	.....	5
내외부 고보호형 전선관	.....	6

여섯 번째 추가 숫자 - 일사 차단성

저보호형 전선관	.....	1
중보호형 전선관	.....	2
고보호형 전선관	.....	3

일곱 번째 추가 숫자 - 매달림 하중지지 적합성

일곱 번째 추가 숫자는 적용하지 않음.

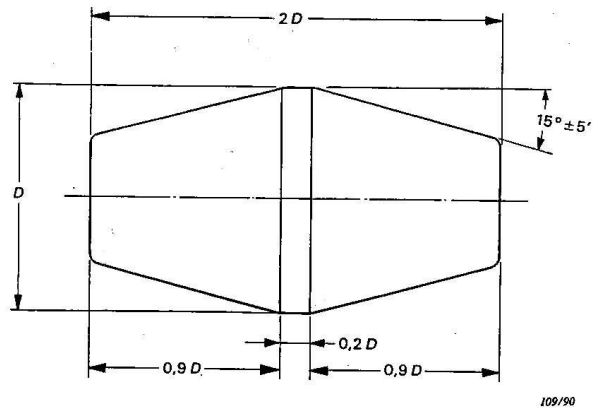
A.3 코드 표시의 예

대체:

표시 5는 요구되고 있는 다른 속성이 아닌 중간의 기계적 스트레스에 적합한 금속 전선관을 나타낸다.

표시 225는 요구되고 있는 다른 속성이 아닌 -25의 온도분류를 가진 가벼운 기계적 스트레스에 적합한 절연이나 복합 전선관을 나타낸다.

표시 4/1000600은 보충 절연재로 사용하기 적합한 +90의 온도분류를 갖는 중간의 기계적 스트레스에 적합하고 물 분사와 먼지에 대해 보호하고 태양복사에 대해 높은 보호율을 보이는 가요(플렉시블)한 절연 또는 복합 전선관을 나타낸다.



크기	직경 D, mm
12	6.00
16	9.00
20	12.00
25	15.00
32	20.00
40	25.00
50	31.00
63	40.00

재료 : 끝이 약간 둥근 단단하고 광택이 있는 강철

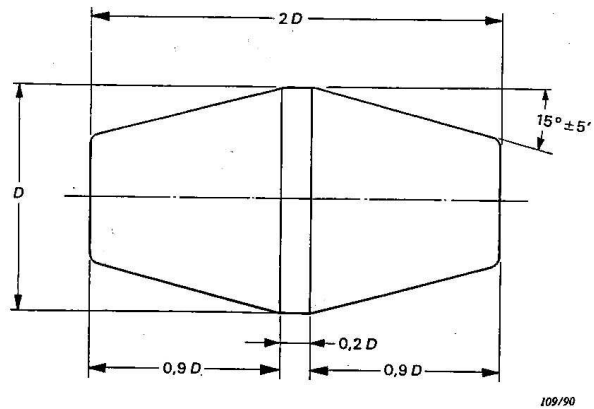
제조허용차 : +0.05mm 0mm

축 수치 허용차 : $\pm 0.2\text{mm}$

허용할 수 있는 마모차 : 0.01mm

게이지는 초기 속도 없이 자체 무게로 전선관을 통과할 수 있어야 한다.

그림 101 - 전선관의 최소 내부 직경 판정을 위한 게이지



크기	직경 D, mm
12	6.00
16	9.00
20	12.00
25	15.00
32	20.00
40	25.00
50	31.00
63	40.00

재료 : 끝이 약간 둥근 단단하고 광택이 있는 강철

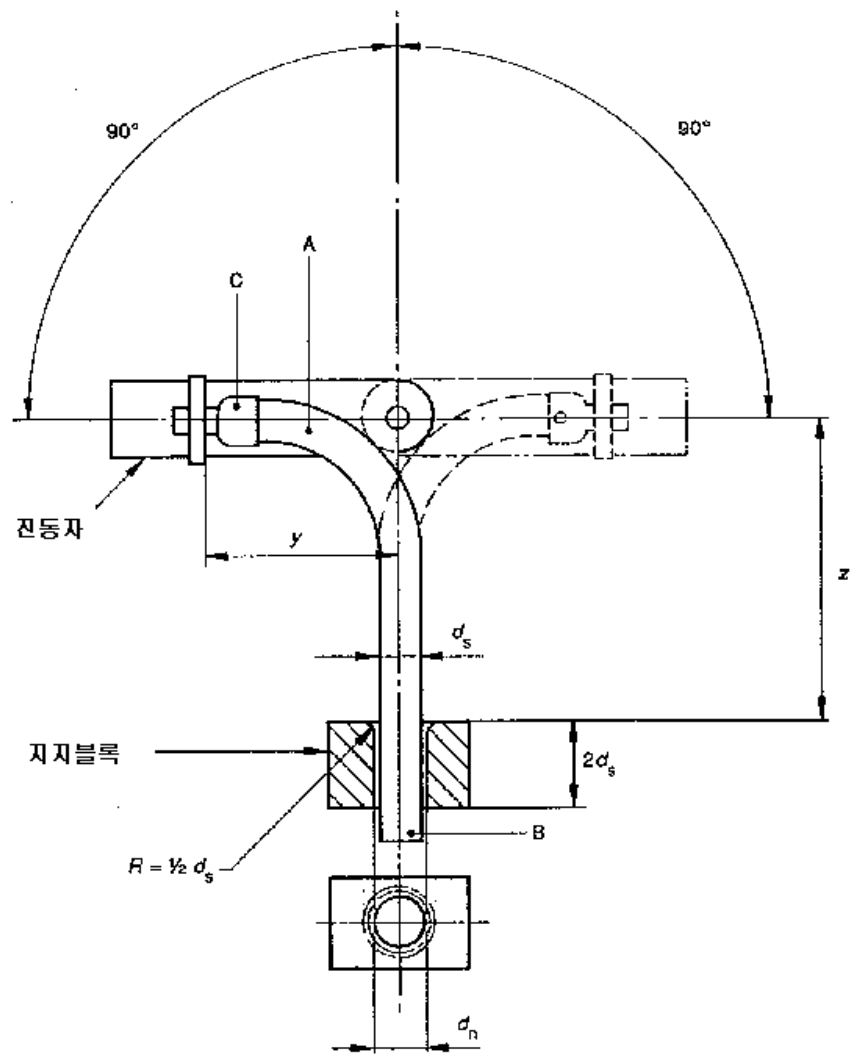
제조허용차 : +0.05mm 0mm

축 수치 허용차 : $\pm 0.2\text{mm}$

허용할 수 있는 마모차 : 0.01mm

게이지는 초기 속도 없이 자체 무게로 전선관을 통과할 수 있어야 한다.

그림 102 - 압축시험 및 내열성 시험을 위한 전선관의 최소 내부 직경 판정을 위한 게이지



$$d_n = d_s + D_s \text{의 } 10\%$$

$$y = d_s \text{의 } 6\text{배}$$

$$z = d_s \text{의 } 9\text{배}$$

그림 103 가요(플렉시블) 시험 장치

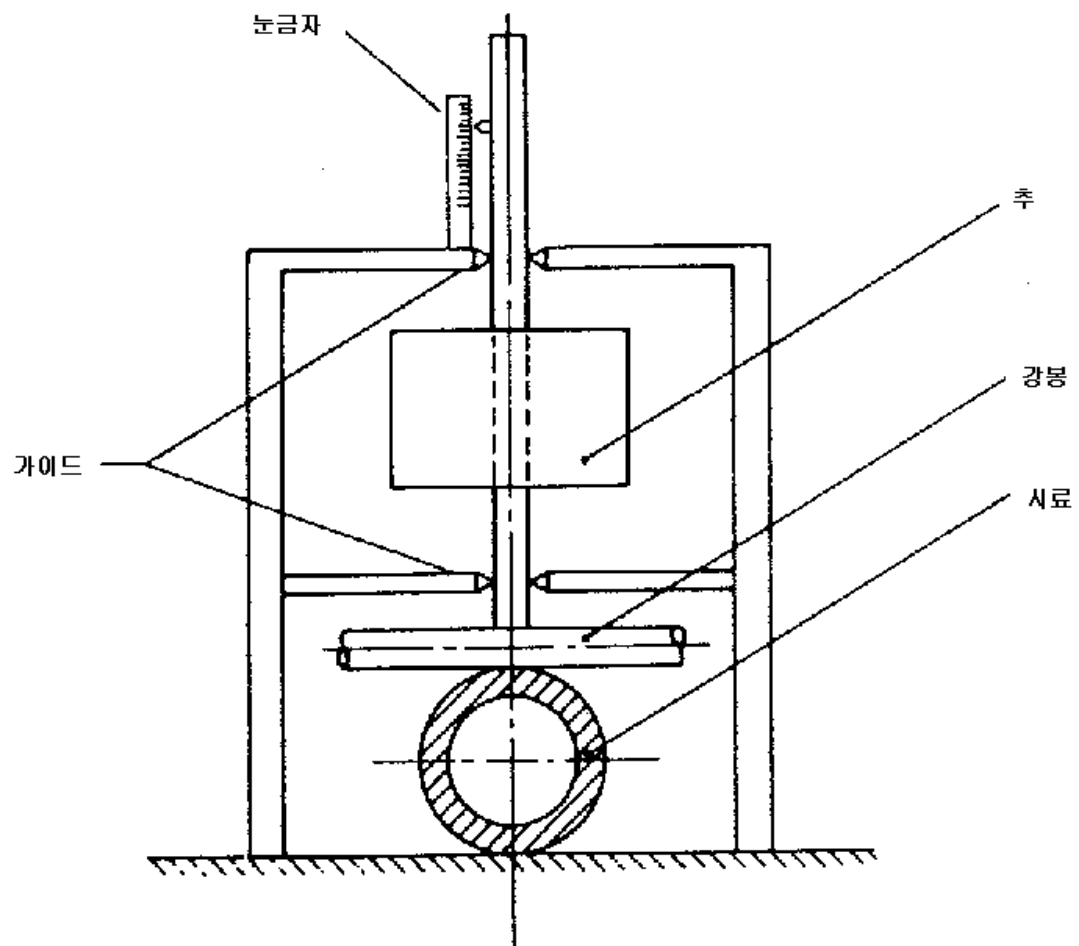


그림 104 - 내열성 시험 장치