

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

# 전기용품안전기준

## K 60614-2-6

[KS C IEC 2003]

---

### 전 선 관

제2-6부 : 금속 및 복합재료 가요 전선관의 개별 규정

한 국 산 업 규 격  
전선관

산업표준심의회 심의  
KS C IEC  
60614-2-6 2003

제 2-6부 : 금속 및 복합재료의 가요 전선관의 개별규정 (IEC 60614-2-6: 1992, IDT)

Specification for conduits for electrical installations

Part 2 : Particular specifications for conduits Section 6 - Pliable conduits of metal  
or composite materials

서 문 본 규격은 1992년 11월에 제1.0판으로 발행된 IEC 60614-2-6, Specification for conduits for electrical installations. Part 2-6 : Particular specifications for conduits Section 6 - Pliable conduits of metal or composite materials를 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 한국산업규격으로 제정한 것이다.

### 1. 적용범위

KSC IEC 60614-1의 항에 다음을 추가하여 적용한다.

추가 :

본 규격은 전기설비에 사용되는 도선이나 케이블의 보호에 사용되는 금속이나 복합 재료로 만든 전선관에 대한 요구사항을 규정한다.

본 규격은 전선관용 부속품은 적용하지 않는다.

### 2. 정의

KSC IEC 60614-1의 항에 다음을 추가하여 적용한다.

추가;

2.101 종단부속품 : 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

다음을 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.

대체 :

5.5 온도에 따른 전선관은 표 101에 따라 분류된다.

**표 101 - 온도에 따른 분류**

온도구분	보관 및 운반 ℃		영구사용 온도범위 ℃
	저장과 전송 ℃	사용과 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

다음을 제외하고 KSC IEC 60614-1의 항을 적용한다.:

7.1 적용하지 않는다.

## 7.2 대체 :

최소 내부직경은 표 102를 따른다.

**표 102 - 치수**

공칭 외부 직경 mm	최소 내부직경 mm
12 <sup>1)</sup>	7,0
16	10,7
20	14,1
25	18,3
32	24,3
40	31,2
50	39,6
63	50,6

<sup>1)</sup> 단지 특수응용만을 위한 비선호적인 크기

적합성 여부는 그림 101에 따른 게이지의 의해 판정한다.

## 8. 구조

**KSC IEC 60614-1**의 항을 적용한다.

## 9. 기계적 특성

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

### 9.2 대체 :

**9.2.1** 전선관은 그림 102에 보여진 장치에 의해 가요성 시험을 한다.

**9.2.2** 이 시험은 적어도 다음과 같은 길이의 여섯 개의 전선관 시험품에서 이루어진다.

평활 전선관은 공칭직경의 30배

파부 전선관은 공칭직경의 12배

시험품 중 세 개는 상온에서 시험이 이루어지며 나머지 다른 것들은 표 101에 따른 최소 적용 온도에서 시험한다.

상온 시험을 위해 시험품들은 그림 102에 따라 가요성 시험장치에 수직으로 죄어지고 왼쪽으로 거의 90°구부린 후 수직 위치로 돌린 후 그런 다음 오른쪽으로 거의 90°구부린 후 다시 수직위치로 돌린다. 각각의 구부리고 펴는 4회의 구부림 동작 사이는 15초 정도 유지한다.

이 굴곡 조작을 1회로 하여 4회 반복하며 시료를 최후에 굴곡시킨 방향과 반대방향으로 90도 굴곡시켜 그 상태를 5분간 유지한다. 시험품을 굴곡시킨 상태를 유지하면서 시험품의 양쪽 직선부분이 수직에서 45°의 각도가 되도록 시험장치를 경사지게 하여 본 규격의 그림 103에 따른 게이지가 시료의 한끝으로부터 자체무게로 통과되어야 한다.

$\pm 1^{\circ}\text{C}$  전선관에 요구되는 최소사용 온도와 같은 온도의 저온조에서 시험품과 함께 구부림 장치를 2시간 동안 유지한 후 저온에서 반복한다. 저온조 크기에 맞춰 시험품의 길이를 줄일 수도 있다.

시험 후에 시험품은 확대없이 나안 및 교정시력으로 보이는 갈라짐 등이 없어야 한다.

### 9.3.6 대체 :

공칭직경과 평평해진 시험품의 직경 사이의 차이는 압축하중이 가해지는 동안 공칭 직경의 25%를 초과하지 않아야 하며 하중이 제거된 후  $60\pm 5$ 초에 그림 103에 있는 적절한 게이지가 시험품을 통해 지나갈 수 있어야 한다.

### 9.4.2 대체 :

시험 전에 플라스틱 재료를 함유한 시험품은  $60\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 240시간 동안 전처리 한다.

### 9.4.3 대체 :

시험 장치는 압축하기 전에  $450\text{kg}/\text{m}^3 \sim 550\text{kg}/\text{m}^3$ 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 저

온조에 시험품과 함께 장치한다.

## 9.5 대체 :

전선관의 시험품들은 내굴곡 변형시험을 한다. 시험품들의 길이는 적어도 다음과 같아야 한다.

평활 전선관에 대해 공칭 직경의 30배

과부 전선관에 대해 공칭 직경의 12배

본 규격의 그림 102에서 보여진 장치를 사용하여 시험품을 실온  $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 약  $90^{\circ}$ 굴곡 시킨 후 직선모양으로 편다, 다음에 반대방향으로  $90^{\circ}$  굴곡 시킨다. 그 후 시험품을 **KSC IEC 60614-1**의 그림 3에 있는 견고한 지지대의 고정시킨다.

시험품이 위치한 지지대는  $60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 일정한 온도로 자연순환에 의해 환기되고 대기압과 혼합을 가진 환경하의 항온조에 24시간 동안 둔다.

시험품을 고정판에 부착하여  $60\pm 2^{\circ}\text{C}$  온도의 항온조에 24시간 동안 유지한다.

시험품을 고정판에 부착한 채, 시험품의 양끝 직선부분이 수직으로부터  $45^{\circ}$ 의 각도가 되도록 기울이고 본 규격의 그림 103에 따른 게이지가 시료의 한끝으로부터 자체무게로 통과되어야 한다.

## 10. 내열성

다음을 제외하고 **KSC IEC 60614-1**의 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 4 시간동안 유지한다.

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

**표 103 - 내열성 시험을 위한 하중**

전선관 분류	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.

나선형의 보강제를 가지고 있는 전선관의 경우, 강봉은 두 개의 나선사이에 평행하게 위치하게 한다.

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

**KSC IEC 60614-1**의 항에 다음을 추가하여 적용한다.

### 11.5 추가;

시험품의 화염에 노출되는 시간은 60초±5초이다.

## 12. 전기적 특성

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

## 12.1 적용하지 않음.

### 12.2.1 추가 :

가요성 복합 재료 전선관은 절연전선관으로 분류된다.

복합재료의 전선관에 대해 기계적인 시험 후에 절연시험이 시험품에 수행된다.

### 12.2.2.1 수정 :

“그림 4”를 “그림 105”로 바꾼다.

### 12.2.3.1 대체 :

12.2.2의 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, 전극들은 그림 4에 보인 위치에 놓는다.

### 12.2.3.4 대체 :

절연저항이  $100\text{M}\Omega$  정도이면 시험품은 적합한 것으로 간주한다.

주 - 노출된 표면을 따라 발생하는 어떤 누설전류도 배제하기 위해 전도성 코팅에 전압을 인가한다.

## 13. 외부요인

다음을 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 60529**에 적합하도록 조립품을 시험한다.

시험중인 시험품의 물 침해가 내부 체적의 0.1% 미만이면 시험품은 적합한 것으로 간주한다.

### 13.3 대체 :

**13.2**에 대한 조립품을 준비 한다.

시험품은 **KSC IEC 60529**에 따라 시험한다.

숫자 3에 대해 시험된 조립품은 시험중인 시험품의 먼지침해가 내부 체적의 0.1% 미만이면 적합한 것으로 간주한다.

## 부속서 A 전선관 표시 분류코드

다음을 제외하고 **KSC IEC 60614-1**의 부속서A를 적용한다 :

### A.1 필수 표시 코드

대체 :

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.

#### 첫째 추가 자리수 - 굴곡 적합성

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

#### 둘째 추가 자리수 - 전기적 특성

전도성 전선관	.....	1
보조절연용 전선관	.....	2

전도성 보조 절연용 전선관	..... 3
보호도체용 전선관	..... 4

셋째 추가 자리수 - 방수성

방직형 전선관	..... 2
방분무형 전선관	..... 3
방말형 전선관	..... 4
방분류형 전선관	..... 5
방과랑형 전선관	..... 6
방침형 전선관	..... 7
수중형 전선관	..... 8

넷째 추가 자리수 - 고품질 내침투성

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

다섯째 추가 자리수 - 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

여섯째 추가 자리수 - 일사차단성

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

일곱째 추가 숫자 - 매달림 하중지지 적합성  
 일곱 번째 추가 숫자는 적용하지 않음.

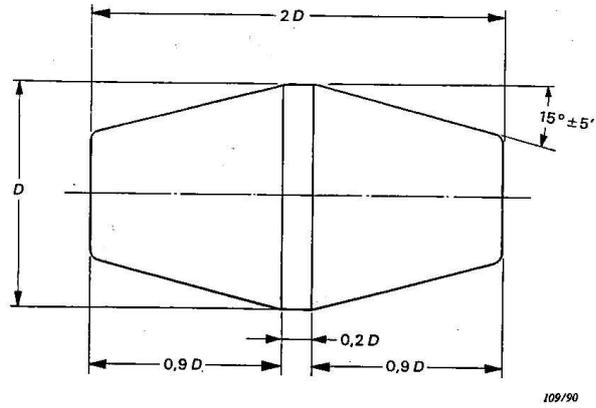
**A.3 코드표시의 예**

대체 :

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

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

표시 4/1000600은 보충 절연재로 사용하기 적합한 +90의 온도분류를 갖는 중간의 기계적 스트레스에 적합하고 물 분사와 먼지에 대해 보호하고 태양 복사에 대해 높은 보호율을 보이는 가요 절연 또는 복합 전선관을 타나낸다.



크기	직경 D, mm
12	6.70
16	10.00
20	14.00
25	18.00
32	24.00
40	30.00
50	39.00
63	50.00

재료 : 끝이 약간 둥근 단단하고 광택이 있는 강철

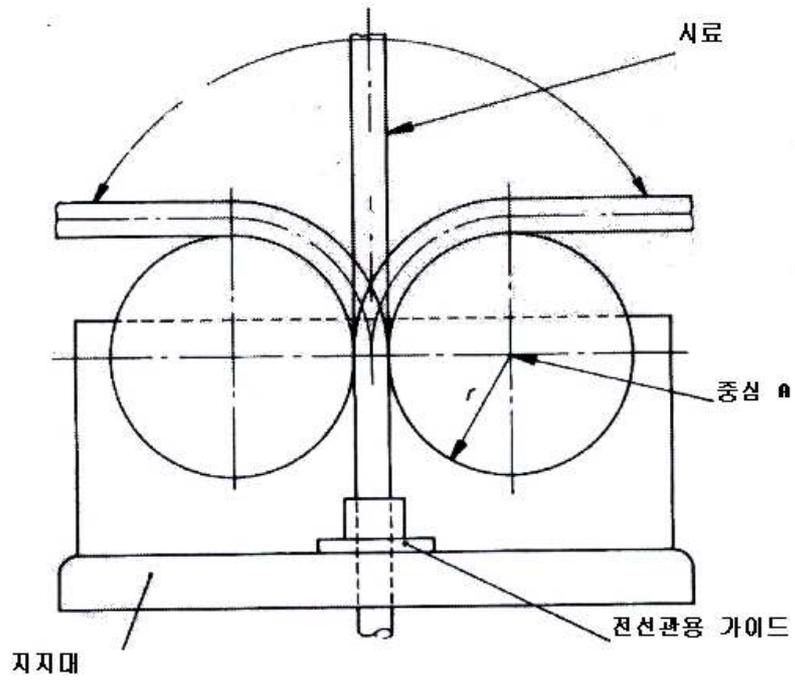
제조허용차 :  $+0.05\text{mm}$   
 $0\text{mm}$

측 수치 허용차 :  $\pm 0.2\text{mm}$

허용할 수 있는 마모차 :  $0.01\text{mm}$

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

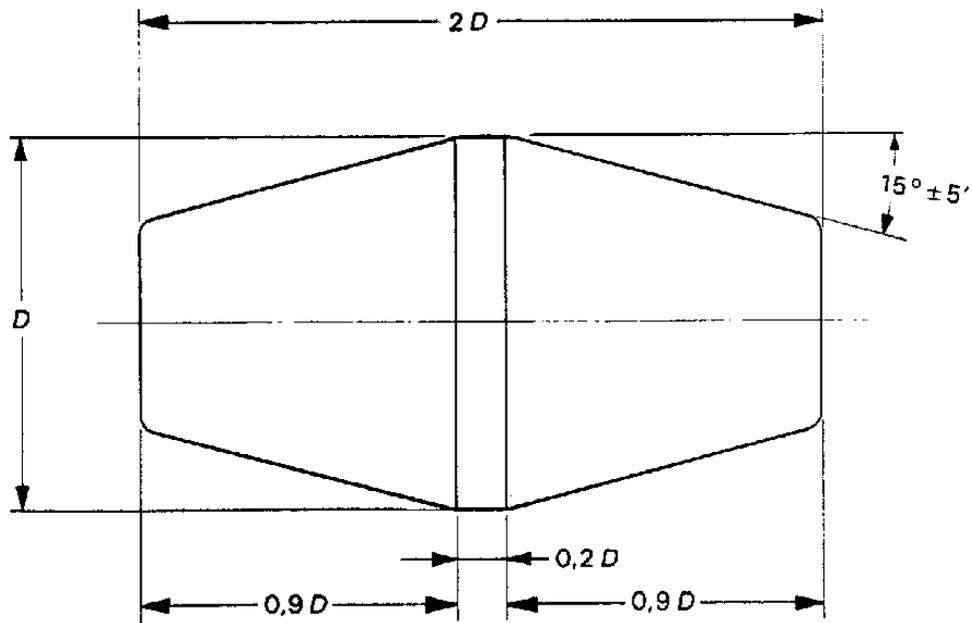
**그림 101 - 전선관의 최소 내부 직경 판정을 위한 게이지**



크기	반경 r(mm)	
	평활 전선관	파부 전선관
16	96	48
20	120	60
25	150	75
32	192	96
40	300	160
50	480	200
63	600	252

시험품을 굽히는 동안에 그림104에 따른 게이지를 통과하기 위해 중심 A 장치를 중심으로 회전하는 것이 가능하다.

**그림 102 가요성 시험 장치**



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 : ±0.2mm

허용할 수 있는 마모차 : 0.01mm

허용각 : ±5.

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

**그림 103** 굴곡 상태에서 전선관의 최소 내부 직경 판정을 위한 게이지

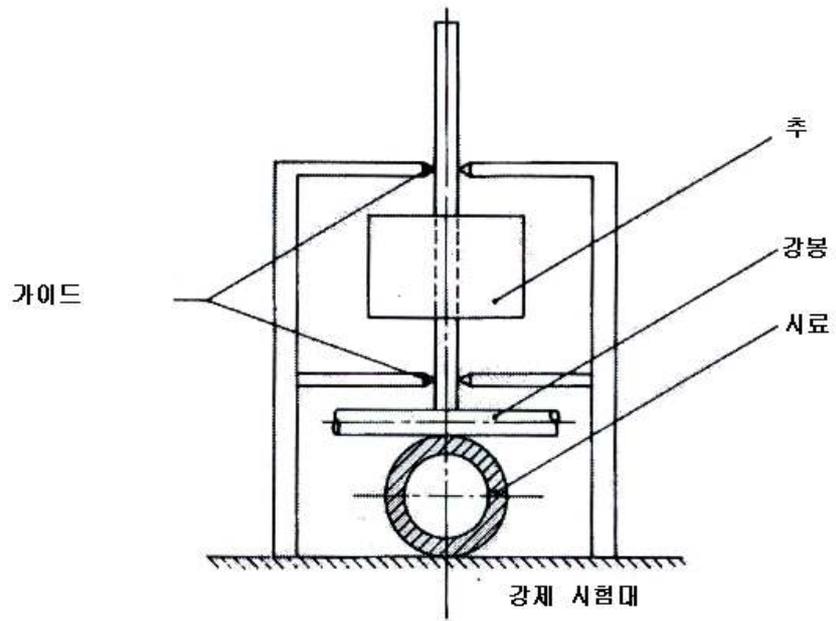


그림 104 내열성 시험장치

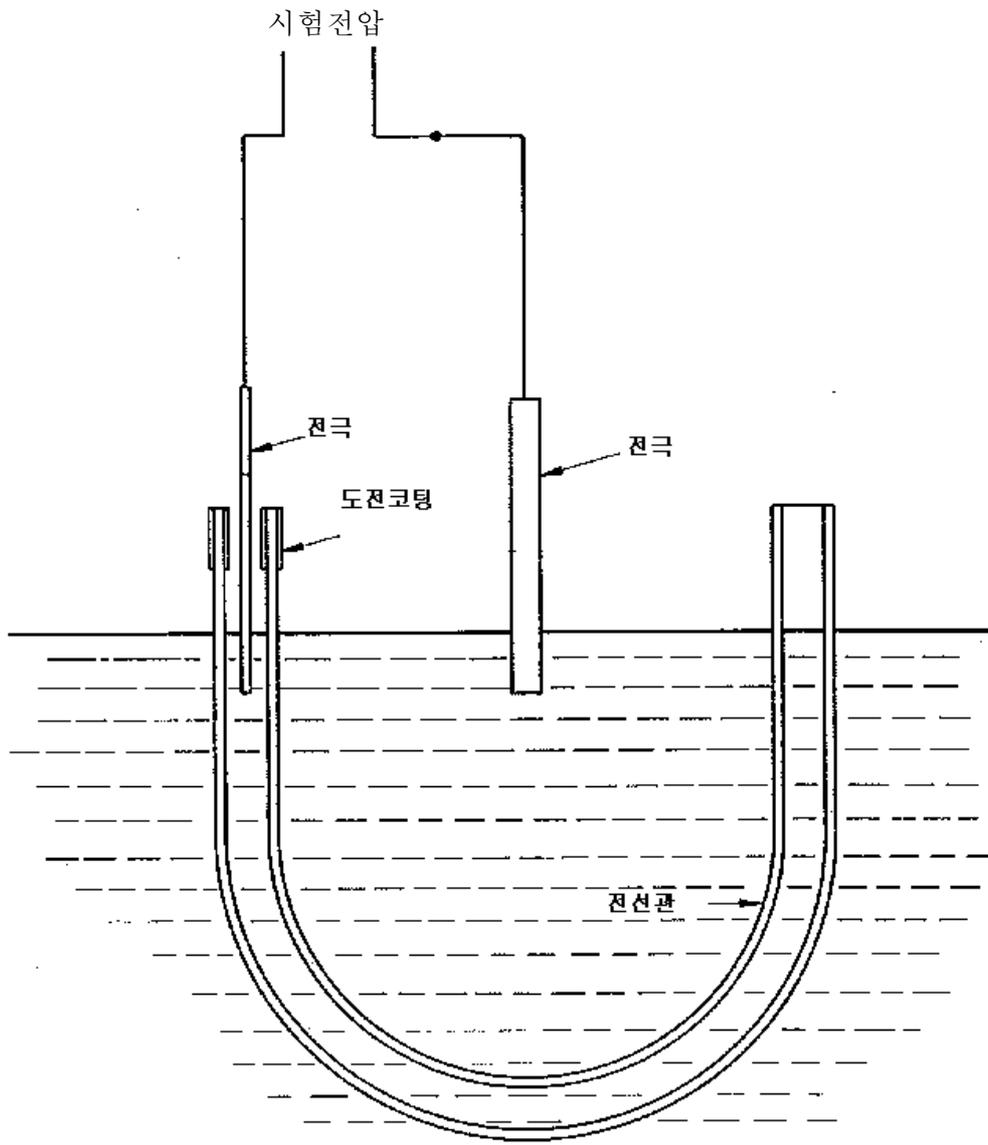


그림 105 내전압 시험장치