



KC 61302

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed1.0 1995-04

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

전기 절연재료 - 내트래킹성 및 내침식성 평가 방법 - 회전체 담금시험

Electrical insulating materials - Method to evaluate the resistance to tracking
and erosion - Rotating wheel dip test

KATS 국가기술표준원

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

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
서 문	2
1 적용 범위 및 목적 (Scope and object)	3
2 인용 규격 (Normative reference)	3
3 정의 (Definitions)	4
4 시험 시험편 (Test specimen)	4
5 시험 기구 (Test apparatus)	4
6 시험 절차 (Test procedure)	5
7 시험 결과 (test results)	6
8 시험 보고 (Test report)	6
부 속 서 A (Annex A)	7
부 속 서 B (Annex B)	14
해 설 1	15
해 설 2	16

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2001 - 71호(2001.02.19)
개정 기술표준원 고시 제2002 - 1280호(2002.10.12)
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

전기 절연재료

내트래킹성 및 내침식성 평가 방법 - 회전체 담금시험

Electrical insulating materials

Method to evaluate the resistance to tracking and erosion - Rotating wheel dip test

이 안전기준은 1995년 4월에 제1판으로 발행된 IEC 61302(Electrical insulating materials-Method to evaluate the resistance to tracking and erosion-Rotating wheel dip test)를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 61302(2002.06)을 인용 채택한다.

전기 절연 재료-내트래킹성 및 내침식성 평가 방법-회전체 담금 시험

Electrical insulating materials-Method to evaluate the resistance to tracking and erosion-Rotating wheel dip test

서 문 이 규격은 1995년에 제1판으로 발행된 IEC 61302, Electrical insulating materials-Method to evaluate the resistance to tracking and erosion-Rotating wheel dip test의 기술적 내용을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격이다.

1. 적용 범위 및 목적 이 규격은 액체 오염물과 그 다음에 표면을 따라서 교류 전기 응력에 간헐적으로 노출될 때의 절연 재료 성능을 비교하는 시험 방법을 기술한다. 시험이 한 특정축에 속한 재료들의 트래킹 및 부식에 대한 저항력을 비교하기 위하여 되었기 때문에 상이한 축에서는 결과들 간의 비교가 충분히 정확하지 않을 수 있음을 알아야 한다.

시험 기구는 막대 모양이나 관 모양의 표준⁽¹⁾ 시료들이 휠의 바깥둘레 주위에 위치하고 전극들이 각 종단에 설치된 회전 휠을 사용한다. 수평면에 대해 작은 각도로 장착된 휠을 저속으로 회전시켜 시험 시료들을 규정 식염수액(오염 물질)에 반복해서 담그고 꺼낸다.

꺼낸 다음에 규정 전압을 인가하기 전 용액을 시험 시료 표면으로부터 빠지게 하거나 떨어뜨린다. 전압은 시료 표면에 조성된 마른 부분을 가로질러 전기 방전(극소 아크, 신틸레이션)을 일으킨다. 이 방전이 플래시 오버가 발생하거나 누설 전류가 규정값⁽²⁾을 초과할 때까지 표면 열화를 진행시킬 수 있다. 플래시 오버 시간이나 규정 누설 전류 초과 시간, 그리고 열화의 성질 및 심한 정도의 관찰 등이 재료들을 비교 하기 위해 사용되는 기준이다.

시험 조건들은 옥외 사용에 적합한 재료들이 수천 시간 내에 정상적으로 실패하게 되는 것들이다. KS C IEC 60112 및 KS C IEC 60587(부속서 B 참조)에서는 재료가 한 쪽 표면에서 액체 오염 물질에 노출될 때 전기 응력에 견디는 능력을 평가하기 위한, 보다 작은 샘플들에 대한 훨씬 짧은 지속 시간의 시험들을 기술한다. 이 시험들은 재료들을 보다 긴 지속 시간의 시험들과 달리 평가할 수도 있다. (IEC에 의해 아직 표준화되지 않은) 염수 분무 시험(salt fog tests) 역시 이용되고 있다. 그런 시험은 현장에서 사용될 형태로 재료들을 비교할 수 있게 한다. 그 다음에 시험 결과들은 사용 재료들과 시험 시료 디자인 양자에 종속 된다. 그런 시험들 역시 재료들을 상이하게 평가할 수 있다.

주⁽¹⁾ 상이한 시료 모양, 치수, 전극 간격 등이 특별한 경우에 필요할 수 있다. 그러한 비표준 시험 시료들의 결과는 유사 시료들과의 비교 목적으로만 사용해야 한다.

(²) 열화 과정의 충분한 가속을 얻기 위해 이 표분에 기술된 시험 조건들은 모든 절연 재료에 표면 방전을 일으키는 것과 같은 것이다. 보다 덜 심한 조건들 아래서 재료들은 표면 충전 형성에 대한 상이한 저항 능력을 보여 준다. 이 능력의 평가는 상당한 실제적인 흥미가 있을 것이지만, 이 목적을 위한 표준화된 시험을 현재로서는 이용할 수 없다.

시험 조건이 모든 절연 재료 위에 표면 방전을 일으키기 때문에 시료 시험 전에 표면을 청소하는 것이 필요하다. 시료들에 UV 방사선이나 고습도에의 노출과 같은 시험 전 조절을 가할 경우, 조절 절차를 상세히 기술해야 한다.

2. 인용 규격 다음 표준에는 이 표준에서 참조하는 조항을 포함하며, 이 국제 표준의 조항을 구성한다. 발행시 표시된 판이 유효하였다. 모든 표준은 개정되며, 이 표준에 기반하여 계약한 당사자는 아래에 명시된 관련 문서의 최신판을 적용할 가능성을 조사하도록 권고한다. IEC와 ISO 회원국은 현재 유효한 국제 표준의 목록을 보존하고 있다.

KS C IEC 60493-1 : 1974, 노화 시험 데이터의 통계학적 분석 지침-제1부: 정규 분포 시험 결과의 평균값에 기초한 방법

3. 정 의 이 규격의 목적에 따라 다음의 정의를 적용한다.

3.1 내트래킹(tracking) 도전성 또는 부분 도전성 통로를 형성하는 국부 방전에 의한 고체 절연물 표면의 점진적 열화

3.2 트 랙(track) 내트래킹에 의해 발생하는 도전성 또는 부분 도전성 통로

3.3 전기 부식(electrical erosion) 트랙 형성 없이 전기 방전 작용에 의한 고체 절연 재료의 부식

3.4 회전체 수명(rotating wheel life) 규정 시험 조건하에서 실패까지의 중간 시간. 실패는 시험 시료의 플 래시 오버가 발생하거나 누설 전류가 실효값 300 mA를 초과할 때 발생한다.

4. 시험 시험편

4.1 시료 구성 표준 시험 시료로서 원형 횡단면의 막대(rod)나 관(tube)을 사용한다. 바깥지름은 25 ± 1 mm 이다.

실제로 가능할 때는 언제나 막대를 사용하도록 한다. 관을 사용할 경우 시험액이 시험중 전기 부식으로 인해 관 벽을 통해 새는 것을 방지하기 위해 벽 지름이 충분해야 한다. 관 말단부들은 시험액의 관 내부 진입을 막기 위해 주의해서 봉합한다. 봉합재는 관 외부면을 따라 확산함으로써 시험 결과에 영향을 줄 수 있어서는 안 된다. 충분한 기계적 강도가 필요할 때에는 절연 재료의 지지 막대를 관 내부에 사용해도 된다.

스테인리스 스틸의 관형 전극(5.1 참조)은 시험 시료의 각 말단에 장치한다. 맞은편 전극을 향한 전극의 에지는 각지게 절단하여 시험 시료에 꼭 맞아야 한다. 고전압 전극은 시료를 간헐적으로 시험 전압에 접속하는 슬라이딩 전극을 형성하는 0.2 mm의 스테인리스 스틸 플레이트 연장부를 가져야 한다(5.1 참조). 전극간 거리는 140 ± 2 mm이다. 이 표준을 만족시키는 시료의 한 예를 **부속서 A의 그림 A.1**에서 볼 수 있다.

이 표준의 규정과 다른 모양이나 치수의 시료를 사용할 경우, 시험 보고서에 명확하게 기술해야 한다. 그런 시료들에 관해 얻어진 결과는 유사한 모양의 시료들에 관해 얻은 결과들과만 비교해야 한다.

4.2 준 비 시료 표면을 적당한 용제⁽¹⁾로 청소한다.

주⁽³⁾ 용제가 시험 시료를 연화하거나 다른 방식으로 변경해서는 안 된다. 많은 재료들의 경우 이소 프로필 알코올(프로파놀-2)이 적합하지만, 실리콘 몰드 릴리스 에이전트(silicone-mold release agents)를 제거하기 위해 크실렌이 필요할 수도 있다. 크실렌 속에서 팽창하는 재료들(예를 들면, 고무 재료들이 이에 해당될 수 있다.)에 크실렌을 사용해서는 안 된다.

5. 시험 기구

5.1 전체 레이아웃 시료를 10개까지 **부속서 A의 그림 A.3**에 요약된 회전 휠의 1.0~1.1 m 지름 피치 원에 설치한다. 휠은 분당 3회전으로 회전한다. 시료들은 보다 낮은 위치의 고전압 전극과 함께 수평선에 대해 $15 \pm 2^\circ$ 의 기울기로 회전축과 평행하게 설치된다.

시험 전압은 전압 소스가 연결되는 반원형 모선을 따라 슬라이딩하는 슬라이딩 전극을 통해 각 시료에 간헐적으로 인가한다. 각 시료의 어스 전극은 전류가 실효값 300 mA를 초과하면 시험 전압을 단절하는 개 별 과전류 릴레이를 통해 전압 소스에 연결된다. 시험중에 전류를 연속적으로 또는 간헐적으로 측정하기 위한 규정을 만들 수 있다.

약 150 L의 식염수를 담은 덮개 없는 용기를 각 시험 시료 중심선의 중앙점이 각 회전의 1/6(60°)

동안 잠기도록 위치시킨다. 잠긴 후 시료를 1/6(60 Φ) 동안 회전시킨 다음, 시험 전압을 각 회전의 1/2(180 Φ) 동안 인가한다.

그 다음에 시료가 시험액에 다시 잠기기 전에 전압을 회전의 1/6(60 Φ) 동안 단절하고, 시험 사이클을 반복한다.

시험액에 노출되는 모든 금속 부분은 약 18 %의 크롬과 8 %의 니켈을 함유한 스테인리스 스틸로 만들어야 한다.

이 표준에 규정된 요건들을 만족시키는 시험 기구의 예가 **부속서 A의 그림 A.2~A.5**에 나와 있다.

5.2 전기 회로

5.2.1 10 $\pm$ 0.5 kV의 출력 실효값 전압을 가진 48 Hz~62 Hz의 교류 전원으로부터 시험 전압을 공급한다.

시험 전압은 1.5 %의 정확도로 측정한다.

전압 소스의(과도) 실효값 단락 전류는 10 kV에서 최소 10 A이어야 한다.

5.2.2 전압원은 실패 발생시 회로의 회전을 중단시키지 않고 시험 전압을 단절하는 트립 장치(tripping device)를 갖춰야 한다. 실패한 시료들은 제거하고 시험 전압을 실제 가능한 한 속히 재인가한다. 회로는 최소한 매 24시간마다 1번씩 검사하도록 한다*. 실패가 발생하기까지 전압을 인가한 누적 시간을 각 시료에 대해 기록한다.

주* 대안으로 각 시료에 대해 별도의 퓨즈를 사용해도 된다.

이 표준의 요건들을 만족시키는 시험 회로의 간이 회로도가 **부속서 A의 그림 A.6**에 예로 나와 있다.

5.3 시험 액

5.3.1 25 $^{\circ}$ C에서 7.5 Φ m $\pm$ 5 %의 저항률을 얻을 때까지 염화나트륨을 탈 이온수나 증류수에 추가하여 시험 액을 준비한다.

5.3.2 각 시험에 앞서 용기를 깨끗하게 하고 새 시험액으로 채운다. 시험 전체를 통해 시험액 수준을 $\pm$ 10 mm 내로 일정하게 유지해야 한다. 필요한 조정은 탈 이온수나 증류수를 추가해서 한다.

5.3.3 시험액의 온도는 (25 $\pm$ 5) $^{\circ}$ C이어야 한다.

5.3.4 시험액을 7 Φ m의 미크론 등급 필터를 통해 약 1 L/min⁽⁴⁾의 비율로 순환시킨다.

주⁽⁴⁾ 다음 데이터의 필터가 만족할 만한 결과와 함께 사용되어 왔다. 다음 치수의 아크릴-페놀 수지 카트리지 필터 : 길이 248 mm, 안지름 26 mm, 바깥지름 66 mm

5.3.5 1개월 간격으로 용기를 청소하고 새로운 시험액으로 채운다.

6. 시험 절차

6.1 실효값 시험 전압은 10 $\pm$ 0.5 kV이다. 시험 전압의 주파수는 48~62 Hz이다.

6.2 각 시험은 최소한 5개의 동일 시료를 포함하고, 이들 모두가 실패하거나 미리 정한 최대 시험 시간에도달할 때까지 계속한다. 최소한 동일 시료수의 절반이 실패할 때까지는 시험은 종료하지 않는다(예 : 5개 시료 중 최소 3개).

6.3 보통은 동일 재료의 시료들만 동시에 시험한다.

그러나 이전 시험들이 회전 횟 수명이 그로 인해 유의하게 영향을 받지 않음을 증명한 경우에는 다른 재료들을 동시에 시험해도 된다.

7. 시험 결과

7.1 실패까지의 시간을 측정하여 그 중앙값과 표준 편차를 산출한다(KS C IEC 60493-1 참조).

다음 기준 중 하나가 충족될 때 실패가 발생한다.

- 플래시 오버가 발생한다.

- 개별 누설 전류가 실효값 300 mA를 초과한다.

규정된 최대 시험 시간에 일부의, 그러나 전부는 아닌 시료에 실패가 발생할 경우 통계학적 방법을 응용해서 실패까지의 시간들의 표준 편차를 계산한다.

7.2 유리된 파편을 제거한 후 시험 끝에 최대 부식 깊이를 측정한다.

7.3 시험이 끝날 무렵에 시각 검사를 수행하여 시료 표면상의 부식, 트래킹, 표면 크래킹 및 유리된 오염물 층의 가능한 축적 등을 기록한다.

8. 시험 보고 보고서에는 다음 사항을 포함해야 한다.

a) 사용 재료의 확인

b) 시료에 대한 상세한 내용 : 구성 및 치수, 첨가제, 충전재, 사용한 세정 절차 및 용제, 해당시 표면 처리

c) 7.에 규정된 시험 결과

부속서 A (참고) 본 표준 요건을 충족하는 시험 시료(그림 A.1) 및 시험 기구(그림 A.2~A.6) 예

다음 부품 목록이 그림 A.2 A.6 :

부품 목록

E	시험 시료
F1	퓨즈
H	시간 계수기(Hour counter)
J	절연체(Insulator)
L1	웜기어 모터
L2	10개의 카본 브러시
L3	절연체
L4	베어링
L5	베어링
L7	두께 28 mm의 에폭시 수지 판자
M	표시등(Indicator lamp)
P	전류계
Q1	(R1-R10으로 단절 가능한) 커넥터
Q2	전환 스위치(Change switch)
R1-R10	과전류 릴레이
S	슬립 링(Slip-rings)
T	트랜스
V	반원형 모선

비 고 각 시험 부분은 별개의 카본 브러시 및 집전 고리가 필요하지만, 도면상에는 한 조만 나타나 있다.

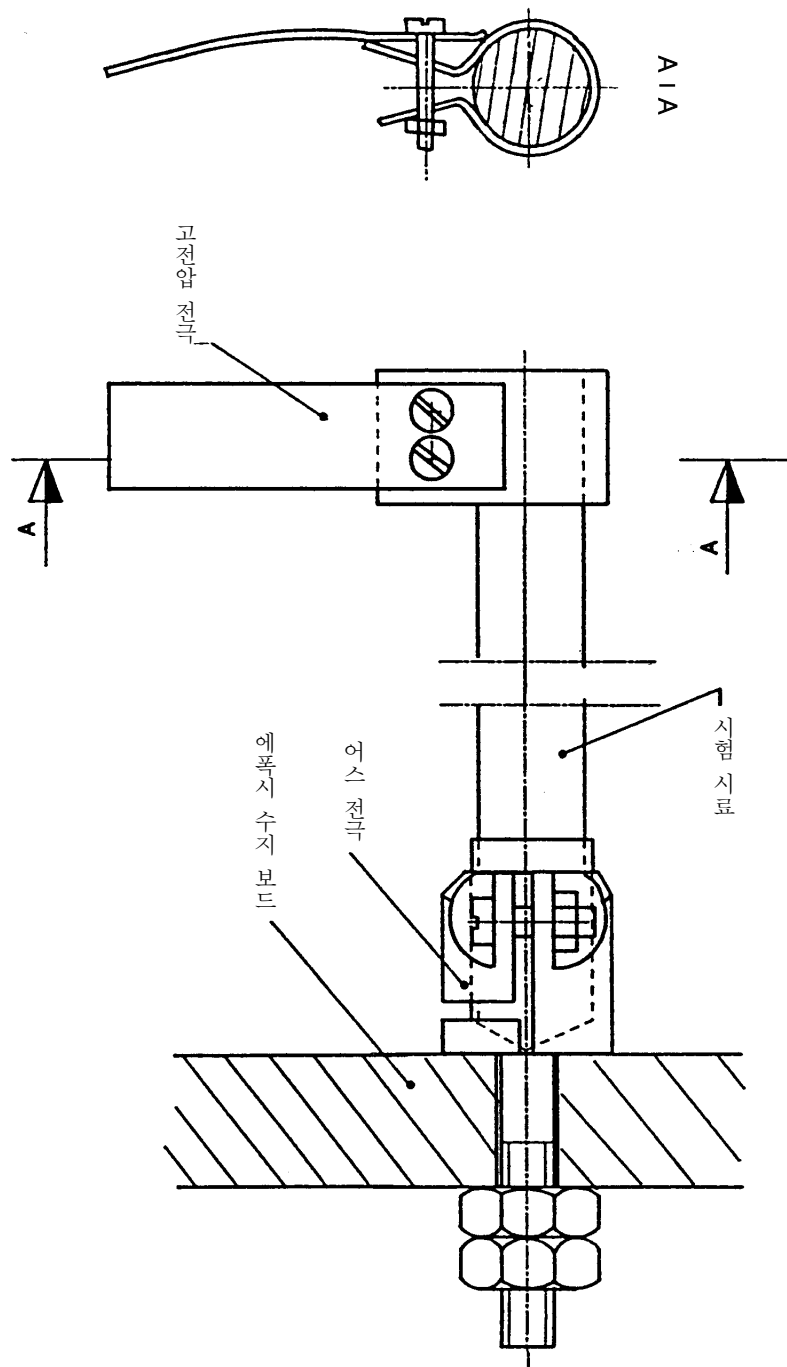


그림 A.1 전극 및 시험 시료

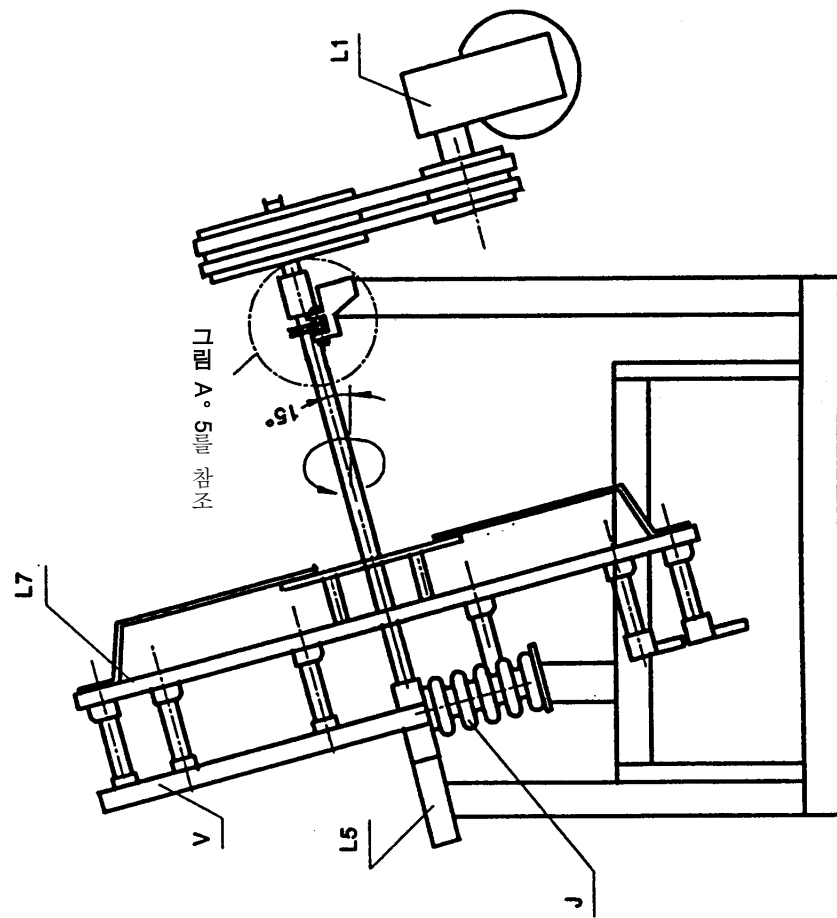


그림 A.2

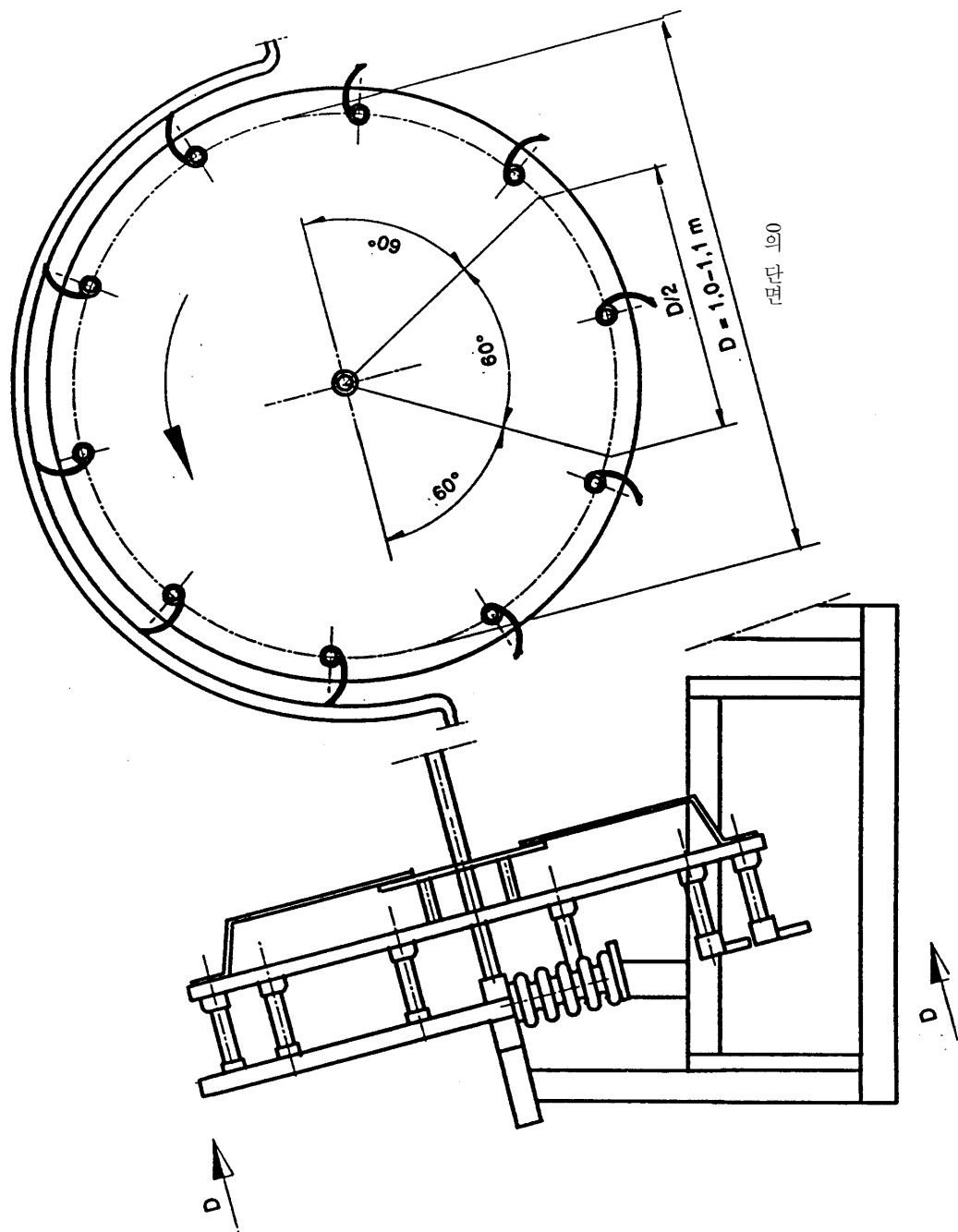
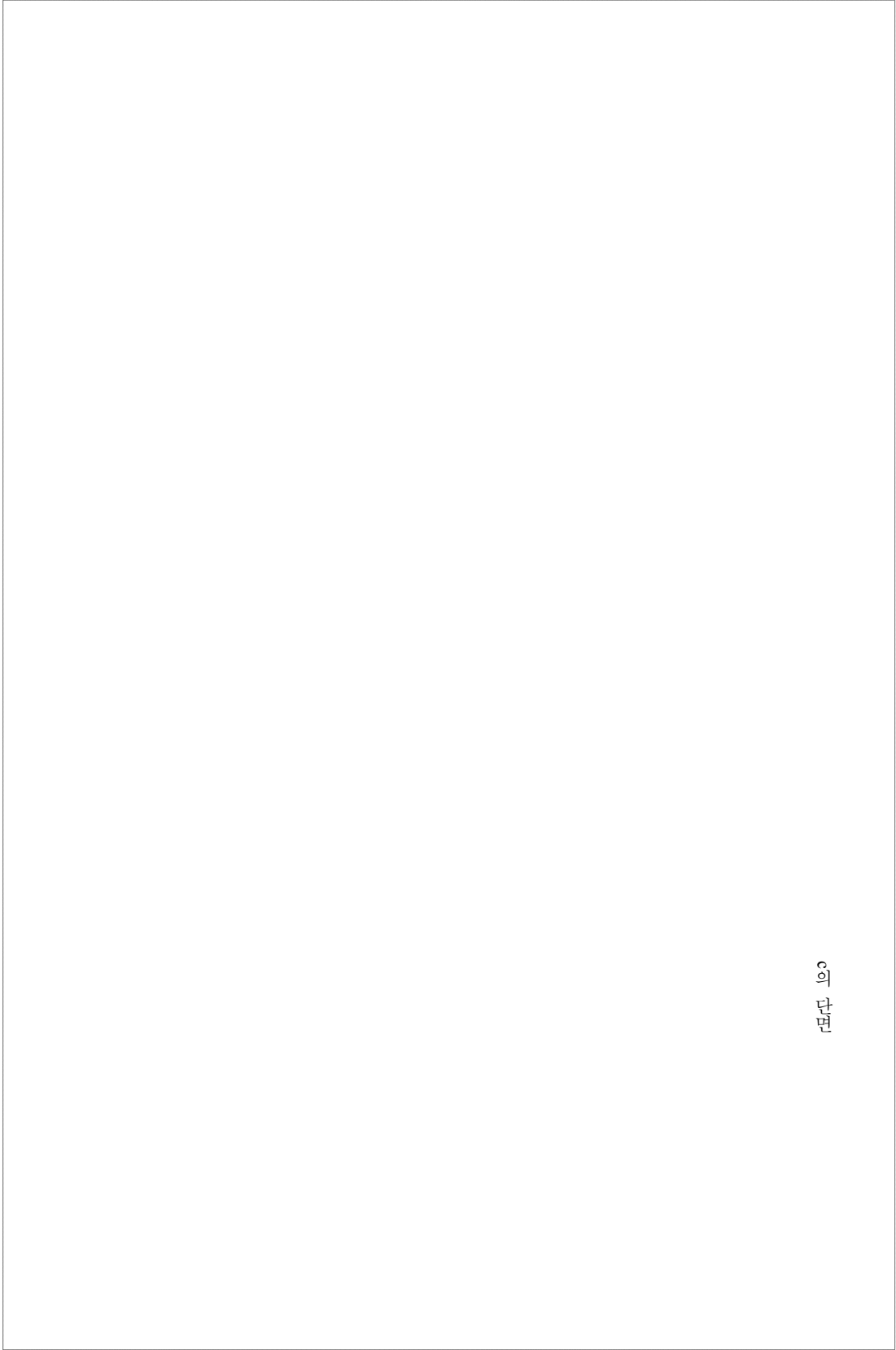


그림 A.3



계단

그림 A.4

부속 A(그림 4.2)

부속 A 1 A

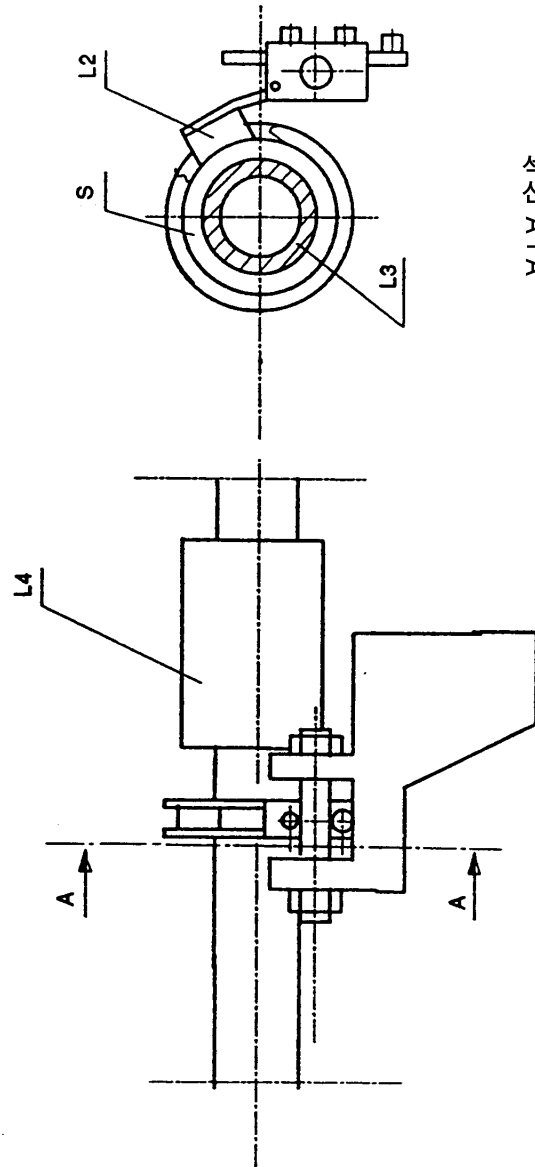


그림 A.5

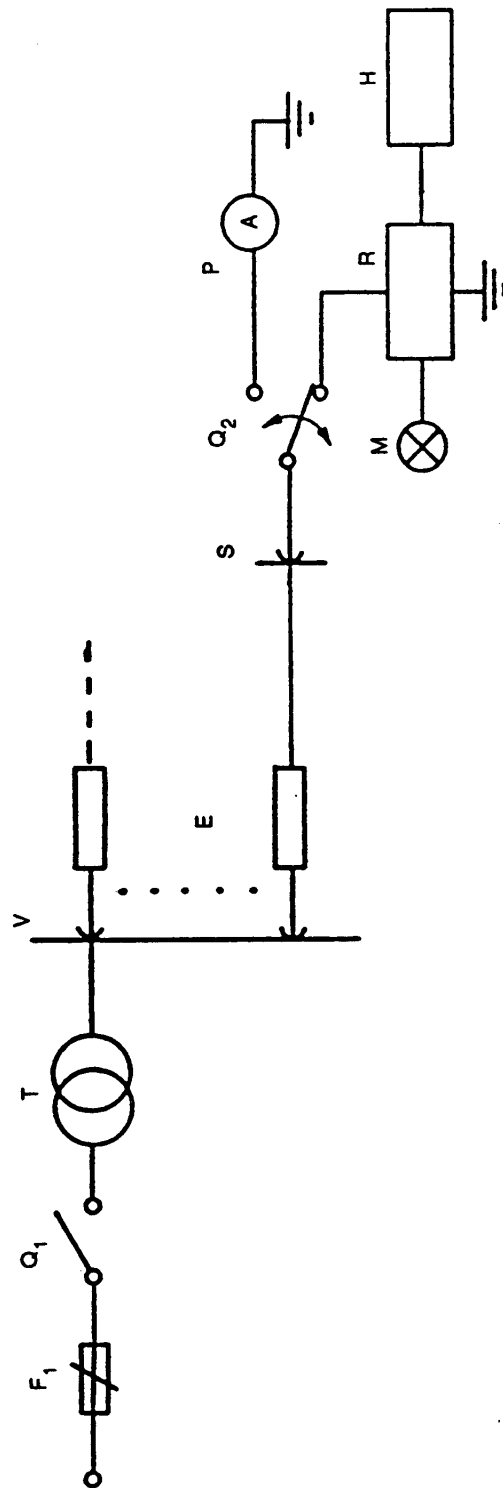


그림 A.6 시험 회로의 간이 회로도

부속서 B(참고) 관련 규격

KS C IEC 60112 : 1979, 습한 건조하에서의 고체 절연 재료 비교 트래킹 지수 및 내트래킹 지수 측정법
KS C IEC 60587 : 1984, 엄격한 주위 조건하에서의 전기 절연 재료의 트래킹성 · 부식성 평가 방법

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 줌으로서 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 :

구	분	성명	근무처	직위
(위	원	장)		
(위	원)			

(간 사)

원안작성협력 :

구	분	성명	근무처	직위
(연구	책임자)			
(참여	연구원)			

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 61302: 2015-09-23

Electrical insulating materials

- Method to evaluate the resistance to tracking and erosion - Rotating wheel dip test
-

ICS 29.200;29.240

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>

