



KC 61212-2

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 2.0 2006-04

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

열경화성 수지재 원통 적층 튜브 및 막대

제2부 : 시험방법

Insulating materials - Industrial rigid round laminated tubes and rods
based on thermosetting resins for electrical purposes

Part 2: Methods of test

KATS 국가기술표준원

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

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
서 문	2
1 적용 범위 (Scope)	3
2 인용 표준 (Normative references)	3
3 시편의 전처리 (Conditioning of specimens)	3
4 치수 (Dimensions)	4
5 기계적 시험 (Mechanical tests)	6
6 전기적 시험 (Electrical tests)	9
7 그 밖의 시험 (Other tests)	11
참고 문헌 (Reference)	14
해 설 1	15
해 설 2	16

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2001- 63호(2001. 2.19)

개정 기술표준원 고시 제2003-523호(2003. 5.24)

개정 국가기술표준원 고시 제2014-0422호(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

열경화성 수지재 원통 적층 튜브 및 막대

제2부 : 시험방법

Insulating materials – Industrial rigid round laminated tubes and rods based on thermosetting resins for electrical purposes

Part 2: Methods of test

이 안전기준은 2006년 04월 제2.0판으로 발행된 IEC 61212-2 Insulating materials – Industrial rigid round laminated tubes and rods based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 2: Methods of test 를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 61212-2(2008.11)을 인용 채택한다.

경화성 수지재 원통적층 튜브 및 막대 -제2부 : 시험방법

Industrial rigid round laminated tubes and rods based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 2 : Methods of test

1 적용범위

이 표준은 KS C IEC 61212-1에서 규정한 재료에 대한 시험방법에 대하여 규정한다.

이 표준에서 따르는 재료는 규정한 수준의 성능을 충족해야 한다. 사용자가 특정한 응용을 위해 재료를 선택하는 경우 해당 응용에서 적합한 성능의 필요한 실제 요구사항을 기준으로 해야 하며, 이 표준만을 기준으로 해서는 안 된다.

안전 경고(Safety Warning):

이 표준에 포함되거나 관련된 안전에 대한 방법은 안전에 대한 수단으로 사용하기 위해 사용하는 자의 책임이다.

2 인용 표준

다음의 인용표준은 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS C IEC 60167:1964, 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법

KS C IEC 60212:1971, 고체절연재료의 시험 전 및 시험시의 표준조건

KS C IEC 60216-1:2001, 전기 절연재료의 내열성 결정지침 - 제1부: 노화절차 및 시험결과 평가 지침

KS C IEC 60216-2:2005, 전기 절연재료의 내열성 결정지침 - 제2부: 시험기준의 선택

KS C IEC 60243-1:1998, 절연재료의 절연내력 시험방법 - 제1부: 전원 주파수에서의 시험

KS C IEC 60250:1969, 상용, 가청, 무선 주파수 대역의 전기절연재료 유전을 및 유전 손실을 측정 방법

KS C IEC 60296:2003, 변압기 및 수배전반용 광유계 절연유(제1부: 일반 고려사항 및 시험방법)

KS M IEC 60695-11-10:1999, 화재 위험성 시험 - 제11-10부: 시험 화염 - 50W 수평 및 수직 화염 시험 방법, 개정1판(2003)¹⁾

KS C IEC 61212-1, 열경화성 수지재 원통 적층 튜브 및 막대 - 제1부: 일반 요구사항

KS C IEC 61212-3(전체), 열경화성 수지재 원통 적층 튜브와 막대 - 제3부: 개별 재료 규정

KS M ISO 62:1999, 플라스틱 - 흡수성의 측정

KS M ISO 178:2001, 플라스틱 - 굴곡성의 측정

KS M ISO 604:2002, 플라스틱 - 압축성의 측정

KS M ISO 1183-1:2004, 플라스틱 - 비발포 플라스틱의 밀도 및 상대밀도 측정 - 제1부: 침지법, 액체 피크노미터법 및 적정법

KS B ISO 3611:1978, 외측 측정용 마이크로미터

KS B ISO 3599:1976, 읽음값 0.1 mm와 0.05 mm의 버니어 캘리퍼스

KS B ISO 6906:1984, 읽음값 0.02 mm의 버니어 캘리퍼스

3 시편의 전처리 (conditioning)

특별히 규정하지 않은 경우, 시편은 시험직전 온도 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ K}$ 와 상대습도 $(50 \pm 5)\%$ 에서 KS C IEC 60212에 따라 표준 대기 B에서 최소 24시간 동안 전처리 한다.

또한 특별히 규정하지 않은 경우, 각 시편은 전처리한 대기 중에서 시험하거나 전처리한 대기 중에

1) IEC 60695-11-10(1999)와 그 개정 1 판(2003)을 포함한 통합 1.1 판(2003)이 있다.

서 각 시편을 제거한 후 3분 이내에 시험에 착수해야 한다.

KS C IEC 61212-3의 높은 온도에서 시험이 요구될 때, 시편은 시험 바로 전에 높은 온도에서 1시간 동안 전처리해야 한다.

4 치 수

4.1 일반 사항 모든 치수는 “받은 그대로의” 상태에서 측정해야 한다.

4.2 바깥지름

4.2.1 시험 기구

튜브와 막대의 바깥지름은 다음의 기구 중 한가지를 사용하여 측정해야 한다.

- a) 공칭 바깥지름 100 mm 이하

KS B ISO 3611에서 규정하는 지름 6 ~ 8 mm의 면을 가지고 있는 정밀도 ± 0.02 mm 이상인 외측 마이크로미터

- b) 공칭 바깥지름 100 mm 초과 500 mm 이하

KS B ISO 3599에서 규정하는 버니어 캘리퍼스

- c) 공칭 바깥지름 500 mm 초과

정밀도가 ± 0.1 mm 이상이고 눈금간격이 0.5 mm인 강제줄자

동일한 결과를 나타낼 수 있다면 기타 다른 측정기구를 사용할 수 있으나 논란이 발생하는 경우 규정된 기구를 사용해야 한다.

4.2.2 절 차

공칭 바깥지름이 500 mm 이하인 튜브나 막대의 경우, 길이를 따라 세 지점인 양끝에서 20 mm 이상에 떨어진 곳과 중앙 지점에서 바깥지름을 측정한다. 이들 각 점에서, 세 값 중 가장 작은 값이 이루는 원둘레를 바깥지름으로 결정한다.

공칭 바깥지름이 500 mm를 초과하는 튜브나 로드와 로드의 경우, 길이를 따라 세 곳에서 원주를 측정하고, 그 지름을 산출한다.

4.2.3 결 과

공칭 바깥지름이 100 mm 이하인 경우, 측정값은 0.02 mm 단위까지 기록한다.

공칭 바깥지름이 100 mm 초과 500 mm 이하인 경우, 측정값은 0.1 mm 단위까지 기록한다.

공칭 바깥지름이 500 mm를 초과하는 경우, 그 지름은 측정된 원주에서 산출하고 밀리미터 단위까지 기록한다.

4.2.4 기 록

기록된 값의 산술평균을 튜브나 막대의 지름으로 기록한다.

4.3 안지름

4.3.1 시험 기구

튜브의 안지름은 아래에 권장하는 적절한 기구를 사용하여 측정해야 한다.

- a) 공칭 안지름 10 mm 이하

정밀도 ± 0.02 mm 이상인 테이퍼 플러그 게이지 또는 핀 마이크로미터

- b) 공칭 안지름 10 mm 초과 500 mm 이하

KS B ISO 3599에서 규정하는 버니어 캘리퍼스

- c) 공칭 안지름 500 mm 초과

4.2.1 c)에 따라 외측 원주를 측정할 수 있는 눈금을 가진 강제줄자

4.2.1 b)에 따라 벽두께를 측정할 수 있는 버니어 캘리퍼스

동일한 결과를 나타낼 수 있다면 기타 다른 측정기구를 사용할 수 있으나 논란이 발생하는 경우 규정된 기구를 사용해야 한다.

4.3.2 절 차

- a) 공칭 안지름 10 mm 이하인 튜브의 경우

테이퍼 플러그 게이지를 이용하여 양 끝에서, 또는 핀 마이크로미터를 사용하여 양 끝에서 원둘레 안쪽을 따라 일정한 간격의 세 지점에서 튜브의 안지름을 측정한다.

b) 공칭 안지름이 10 mm 초과 500 mm 이하인 튜브

양 끝에서 원둘레 안쪽을 따라 일정간격의 세 지점 중 최소지점에서 튜브의 안지름을 측정한다.

c) 공칭 안지름이 500 mm를 초과하는 튜브의 경우

안지름은 4.2에 따라 측정한 바깥지름과 4.4에 따라 결정된 벽두께로부터 안지름을 계산한다.

4.3.3 결 과

테이퍼 플러그 게이지 또는 핀 마이크로미터를 사용하여 측정한 공칭 안지름 10 mm 이하인 튜브의 경우, 양 끝에서 측정한 값을 0.02 mm 단위까지 기록한다.

버니어 캘리퍼스를 이용하여 측정한 공칭 안지름 10 mm 초과 500 mm 이하인 튜브의 경우, 두 끝에서 측정한 세 값을 0.1 mm 단위까지 기록한다.

공칭 안지름 500 mm를 초과하는 튜브의 경우, 측정된 바깥지름과 그에 해당하는 측정된 벽두께를 이용하여 안지름을 산출하고, 산출된 값을 밀리미터 단위까지 기록한다.

4.3.4 기 록

테이퍼 플러그 게이지를 이용하여 측정한 공칭 안지름 10 mm 이하인 튜브의 경우, 기록된 두 값의 산술평균을 튜브의 안지름으로 보고한다. 핀 마이크로미터를 사용하여 측정한 공칭 안지름 10 mm 이하인 튜브의 경우, 여섯 개 값의 산술평균을 튜브의 안지름으로 기록한다.

공칭 안지름 10 mm 초과 500 mm 이하인 튜브의 경우, 기록된 여섯 개 값의 산술평균을 튜브의 안지름으로 기록한다.

안지름이 500 mm를 초과하는 튜브의 경우, 기록된 값의 산술평균을 튜브의 안지름으로 기록한다.

4.4 벽두께

4.4.1 시험 기구

튜브의 벽두께는 핀형 마이크로미터, 또는 KS B ISO 3611에서 규정하는 마이크로미터, 또는 KS B ISO 6906에서 규정하는 0.02 mm까지 판독할 수 있는 버니어 캘리퍼스를 이용하여 측정한다.

위에서 규정한 것 동일한 결과를 나타낼 수 있다면 기타 다른 측정기구를 사용할 수 있으나 논란이 발생하는 경우 규정된 기구를 사용해야 한다.

4.4.2 절 차

튜브의 각 끝에서 원둘레를 따라 일정한 간격의 세 지점 중 최소 지점에서 벽두께를 측정한다.

4.4.3 결 과

측정된 값을 0.02 mm 단위까지 기록한다.

4.4.4 기 록

기록된 값의 산술평균을 튜브의 벽두께로 기록한다.

4.5 일직선으로부터의 편차 - 지름이 300 mm 이하인 모든 튜브에 적용 가능

4.5.1 시편

시편은 시험용 튜브이어야 한다. 해당하는 경우, 시험을 실시하기 전에 튜브를 다듬어서 양쪽 끝에 있는 여분의 수지나 물막이를 제거해야 한다.

4.5.2 절 차

튜브나 막대의 길이는 ± 1 mm의 정밀도까지 측정하여 기록한다. 그 다음 튜브나 막대를 평평한 수평 표면 위에 놓고, 평탄한 표면과의 사이에 최대 틈이 생길 때까지 만든다. 튜브나 막대를 변형시킬 수 있는 압력을 가하지 않고 그 위치로 유지시켜야 한다. 틈새 게이지 또는 슬립 게이지를 이용하여 최대 틈새를 측정한다.

4.5.3 결 과

측정값은 시험 중인 막대나 튜브의 일직선으로부터의 편차를 0.1 mm 단위까지 기록한다. 길이의 함수인 일직선으로부터의 편차에 대한 한계는 KS C IEC 61212-3에 따른다.

4.5.4 기 록

밀리미터 단위로 얻은 값을 길이와 함께 일직선으로부터의 편차로 기록한다.

5 기계적 시험

5.1 적층에 수직인 굴곡 강도

굴곡 강도는 KS M ISO 178에서 규정하는 방법으로 측정한다.

비고 1 이 방법은 재료표준에 대한 유용한 정보를 제공하지만, 이 정보를 구조적인 산출에 사용하지 않는 것이 좋다. 시편의 전처리는 튜브나 막대에 잔류 응력을 방출할 수 있으며 그 결과는 실제 굴곡 특성과 상관이 없을 수 있다.

비고 2 이 표준에서 설명한 재료에 대한 굴곡 강도와 파괴시 굴곡 응력은 동일한 특성으로 간주할 수 있다.

5.1.1 시편 시편 3 개를 시험한다.

5.1.1.1 튜브 이 시험은 공칭 안지름 100 mm를 초과하는 튜브와, 아래에 정의한 대로 생성될 수 있는 시편의 튜브에 적용된다. 성형의 종결선이 눈에 보이는 성형튜브의 경우 적어도 한 시편은 각각 성형의 종결선 부위에서 잘라야 한다.

시편 단면은 직사각형이어야 하며, 튜브 벽면에서 절단해야 한다. 시편의 길이방향 축선은 튜브의 주축과 평행해야 한다. 시편의 치수는 KS M ISO 178에 따른다. 시편 두께는 3 mm ~ 5 mm 범위에서 결정하며 표준 두께는 4 mm 이다.

그 밖의 시편 치수는 KS M ISO 178에 따른다(그림 1 참조).

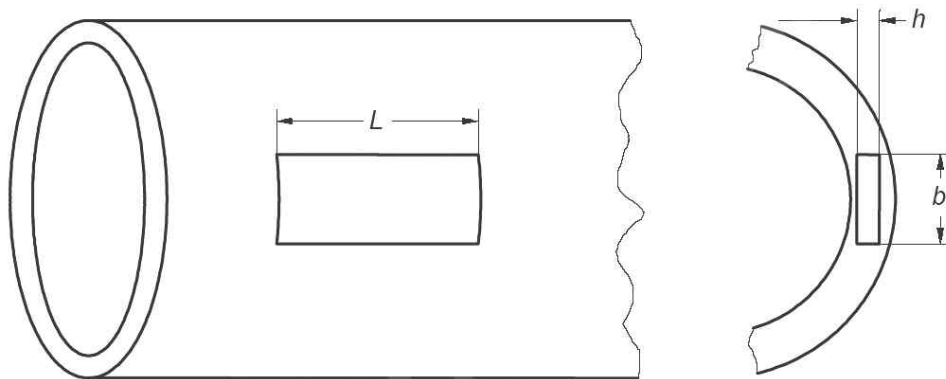


그림 1 - 굴곡 강도를 시험하기 위해 대형 튜브에서 시편의 준비

5.1.1.2 막대 막대 지름이 13 mm를 초과하는 경우 각 시편은 매칭에 의해 (13 ± 1) mm까지 집중적으로 줄여야 하는 것을 제외한 시험하의 막대의 조각이어야 한다. 시편의 길이는 그 지름의 20 배 이상이어야 한다.

5.1.2 절차

5.1.2.1 튜브 튜브시험은 KS M ISO 178에 따른다. 크로스헤드 속도는 (5 ± 1) mm/분이어야 한다.

5.1.2.2 막대 시편의 지름은 4.2.1에 따라 측정한다.

경간 거리 L 은 $(16 \pm 1) D$ 이어야 한다(D = 막대 지름 또는 막대에서 자른 시편의 지름). 경간 거리는 0.5 mm 단위까지 측정해야 한다.

시편을 충격 없이 중앙경간에서 간단한 빔으로써 놓는다.

크로스헤드 속도는 (5 ± 1) mm/분이어야 한다.

파열 순간에서의 하중 F 를 기록한다.

5.1.3 결과

5.1.3.1 튜브 KS M ISO 178에 따라 직사각형 시편의 굴곡 강도를 산출하고, 3 개의 결과를 MPa 단위로 기록한다.

5.1.3.2 막 대 하중 F 에서 굴곡 응력 σ_F 는 다음 식으로부터 MPa 단위로 산출한다.

$$\sigma_F = \frac{M}{W}$$

여기에서

W 는 단면 계수(단위: m^3)이다.

M 은 하중 F 에서 굴곡모멘트이며, 다음 식과 같다.

$$M = \frac{FL}{4}$$

여기에서

F 는 파괴 순간에서의 하중(단위: MN)이다.

L 은 경간 길이(단위: m)이다.

지름이 D 인 원형 시편의 경우:

$$W = \frac{\pi D^3}{32}$$

시편의 굴곡 강도를 산출하고 얻은 3 개의 값을 MPa 단위로 기록한다.

5.1.4 기 록

기록된 값의 산술평균을 시험에서 튜브 또는 막대의 굴곡 강도(단위: MPa)로 기록한다. 또한 최대값과 최소값도 기록한다.

5.2 축 압축강도

5.2.1 일반 사항

축 압축강도는 KS M ISO 604에 규정된 방법에 따른다.

5.2.2 시편

시편을 3 개 시험한다.

시편은 KS M ISO 604에 설명된 것을 따라야 한다.

각 시편은 튜브 또는 원통형이어야 한다. 그 끝은 평평하고 평행하며 중심축과 90도를 이루어야 한다. 시험 중의 튜브나 막대의 크기가 시험기 또는 압축기구의 용량을 초과하는 하중이 요구되는 경우는 더 작은 시편이 다음의 방법 중 하나에 의해 준비되어야 한다.

- 막대 : 원래 막대를 동심가공에 의함.
- 튜브 : B형 시편의 경우 동심가공으로 벽 두께를 감소시키거나 또는 KS M ISO 604의 표 2에서 규정하는 권고 치수에 따라 시험용 튜브의 벽으로부터 가공

5.2.3 절 차

KS M ISO 604에 설명된 “받은 그대로의” 상태에서 그러나 아래에서 변경한 변형율로 3 개의 시편을 시험한다.

원통형 시편의 경우, 시편 높이와 지름을 5.1.1.2에 따라 측정한다.

튜브형 시편의 경우, 5.1.1.1에 따라 바깥지름과 안지름을 측정한다.

튜브에서 절단한 직사각형 시편의 경우, KS M ISO 604에 따라 단면 중 두 면의 치수를 측정한다. 이 둘 측정값으로부터 세 시편의 최소 단면적을 산출한다.

시편을 압축판 사이에 놓아, 시편의 중앙선을 압축판 표면의 중심선과 한쪽 시편의 끝이 압축판의 표면에 평행하도록 하고 기계를 조절하여 시편 끝 표면과 압축판이 닿게 한다.

기계 속도는 $(0.3 \times L) \pm 20$ %의 변형률(단위: mm/분)로 설정한다. 여기에서 L 은 시편의 길이(단위: mm)이다.

기계를 작동하고 파열 순간에서 시편이 전달한 총 하중(단위: N)을 기록한다.

5.2.4 결 과

파열 순간에 하중(단위: N)을 최초 단면적(단위: mm^2)으로 나누어 압축 강도(단위: MPa)를 유효숫자 세 자리까지 산출한다.

5.2.5 기 록

세 결과의 산술평균을 피시험 튜브나 막대의 축방향에서 파열시 압축강도로 기록한다.

5.3 층간 응집

5.3.1 시 편

이 시험은 공칭 안지름이 100 mm 이하이고 안지름 대 바깥지름의 비율(d/D)이 0.70~ 0.90 사이에 있는 튜브에만 적용할 수 있다.

지름이 10mm이상이며 비율(d/D)이 0.7 미만인 튜브는 규정 치수로 동심가공한 후에 시험할 수 있다. 이 경우에 표준 비율 d/D 는 0.8이다.

몰드 튜브의 경우, 몰드 종결선 중 한 위치를 가리키는, 튜브의 외부 표면에 축과 평행한 기준선을 만든다. 튜브가 눈에 보이는 몰드 종결선을 가지고 있지 않다면 표면의 어느 위치에서건 기준선을 표기할 수 있다.

시험 중의 튜브의 측정된 바깥지름과 동일한 공칭 길이의 2 개의 시편을 절단한다. 이 길이 허용 공차는 (측정된 바깥지름의 1 %) $\pm$ 0.5 mm이어야 한다.

시험이 가능하도록 시험력을 더 줄여야 하는 경우 시편의 길이를 최소 50 mm + (측정된 바깥지름의 1 %) $\pm$ 0.5 mm로 줄일 수 있다.

5.3.2 절 차

5.2에 따라 아래와 같이 변형하여 시험을 실시한다.

안지름 d , 바깥지름 D , 벽두께 t 를 4.에 따라 측정한다. 시편을 압축시험기의 강판 사이에 놓아 그 축이 가하는 힘과 수직이 되도록 한다(그림 2 참조).

기계를 작동하고, 압축력을 가하여 15 ~ 45초 사이에 파괴될 수 있도록 일정한 속도로 증가시킨다. 파열의 순간에 최대하중 F (단위: N)를 기록한다.

몰드 튜브의 경우, 기준선을 포함하고 있는 평면에 힘이 가해진 시편을 하나 시험하고, 그 평면에 수직으로 힘이 가해진 두 번째 시편을 시험한다.

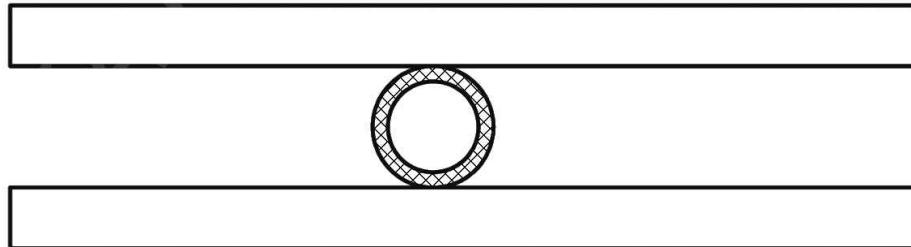


그림 2 - 층간 응집을 시험하기 위한 시험기에서 튜브의 위치

5.3.3 결 과

시편의 길이가 튜브 바깥지름과 동일하다면, 층간 응집 σ_c (단위: MPa)는 다음 식으로 각 시편에 대해 산출한다.

$$\sigma_c = \frac{F}{t^2}$$

여기에서

F 는 파열 순간에 가해진 최대 하중(단위: N)이다.

t 는 벽두께(단위: mm)이다.

비고 간략하게 표현하면 F/t^2 는 대조시험목적에 적합한 층간 응집의 실제값에 근사값을 제공한다.

좀더 정확한 값은 다음 식을 사용하여 산출할 수 있다.

다음 식은 시편 길이가 바깥지름과 같지 않을 때 사용해야 한다.

$$\frac{3F(D+d)^2}{\pi Ld(D-d)^2}$$

여기에서
 D 는 바깥지름(단위: mm)이다.
 d 는 안지름(단위: mm)이다.
 L 은 시편 길이(단위: mm)이다.
 F 는 파열 순간에서의 최대 힘(단위: N)이다.

5.3.4 기 록

2 개의 각 결과 중 더 낮은 것을 시험 중 튜브의 층간 응집으로 취한다.
논쟁이 있는 경우 더 정확한 공식을 사용해야 한다.

6 전기적 시험

6.1 전기적 강도와 파괴 전압

6.1.1 일반 사항

튜브와 막대의 적층에 수직인 전기적 강도는 20초 단계적 시험이 KS C IEC 60243-1에서 설명한 1분 입증 시험을 이용하여 측정한다. 달리 규정하지 않은 경우 이 시험은 KS C IEC 60296에 따르는 깨끗한 미네랄 오일에서 실시해야 한다.

6.1.2 시편

6.1.2.1 적층에 평행한 파괴 전압 시험을 위한 시편 시편을 3 개를 시험해야 한다.

시편은 튜브나 막대에서 절단한 것으로 길이가 (25 ± 0.2) mm이어야 한다. 시편 끝은 튜브나 막대 축에 수직인 평행한 평행면이어야 한다.

막대의 경우 시편은 막대 조각이어야 한다. 공칭 바깥지름이 75 mm 이하인 튜브의 경우 시편은 튜브의 고리이어야 한다. 공칭 바깥지름이 75 mm를 초과하는 튜브의 경우 시편은 바깥쪽 원주 길이가 (100 ± 10) mm인 고리의 일부이어야 한다.

6.1.2.2 적층에 수직인 전기적 강도 시험을 위한 시편 시편을 3 개를 시험해야 한다.

시편은 길이가 100 mm 이상인 튜브 조각이어야 한다.

공칭 안지름이 100 mm 이하인 튜브의 경우, 외부 전극은 튜브 끝에 대칭으로 튜브 둘레에 조밀하게 감긴, 폭이 (25 ± 1) mm인 금속박편이어야 한다.

내부 전극은 빈틈없이 꼭 맞는 금속 도체(막대, 튜브, 금속박)이거나, 튜브의 내부 표면과 양호하게 접촉하는 금속 구(지름 0.75 mm ~ 2.0 mm)의 패킹이어야 한다. 내부 전극의 끝은 외부 전극 끝보다 최소한 25 mm 돌출되어야 한다(그림 3a 참조).

공칭 안지름이 100 mm를 초과하는 튜브의 경우, 외부 전극은 내부 전극에 대하여 대칭적으로, 튜브의 바깥쪽 주위에 조밀하게 감긴, 폭이 (75 ± 1) mm인 금속박 띠이어야 한다.

내부 전극은 튜브 길이에 대하여 대칭적으로 놓인, 지름이 (25 ± 1) mm인 금속박 디스크이어야 하며, 튜브의 내부 표면에 맞을 정도로 충분한 유연성을 가져야 한다(그림 3b 참조).

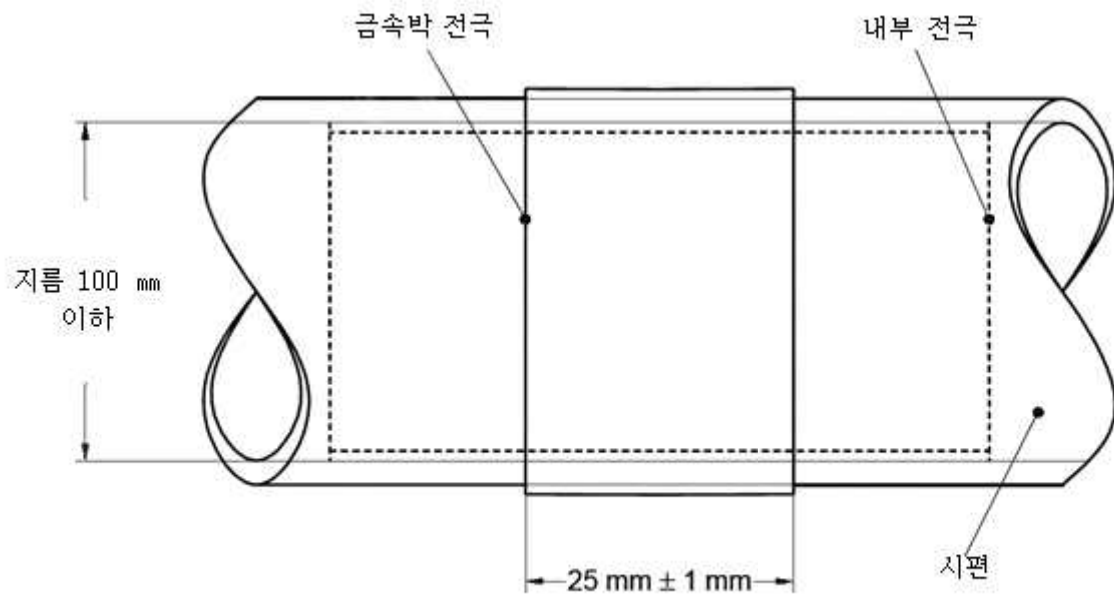


그림 3a - 안지름이 100 mm 이하인 튜브의 경우

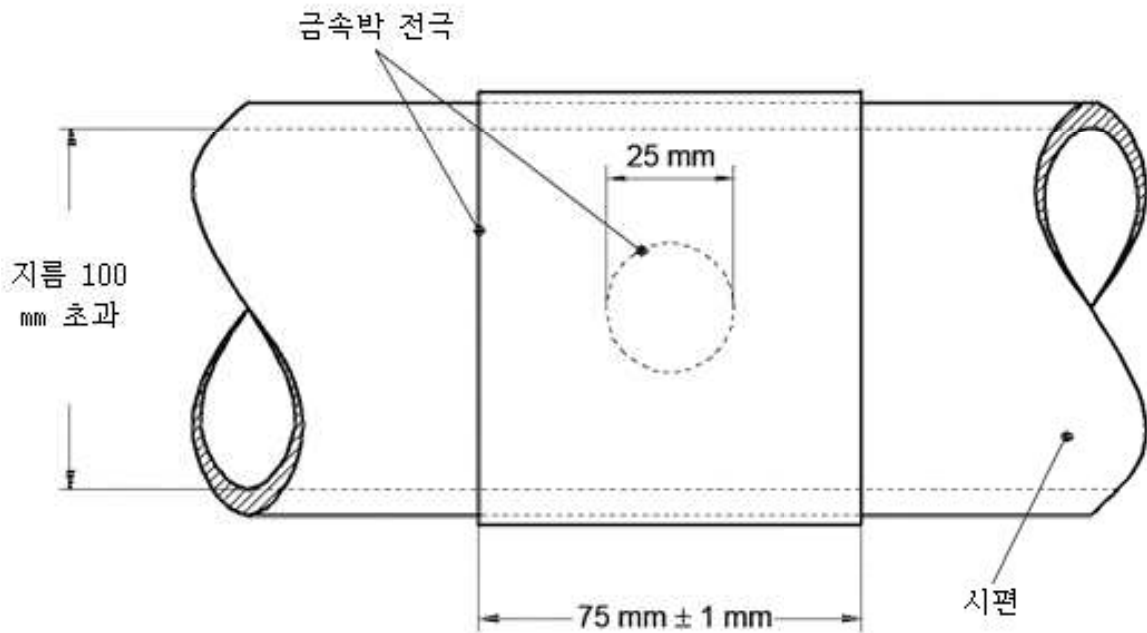


그림 3b - 안지름이 100 mm를 초과하는 튜브의 경우
그림 3 - 튜브의 전기적 강도를 시험하기 위한 시험면과 전극

6.1.3 절 차 시험 방법은 KS C IEC 60243-1에 따르며 90 °C ± 2 K에서 실시한다.

6.1.4 결 과 측정된 파괴 전압을 kV 단위로 기록한다.

전기적 강도를 kV/mm 단위로 산출하고 기록한다.

6.1.5 기 록 기록된 파괴 전압의 산술평균을 kV 단위로, 전기적 강도를 kV/mm 단위로 기록한다.
최대값과 최소값을 기록한다.

6.2 물 함침 후의 절연 저항

6.2.1 일반 사항

물 함침 후의 절연 저항은 KS M IEC 60167에서 규정한 테이퍼-핀 방법으로 측정한다. 이 시험은 안지름이 200 mm 미만이거나 벽두께가 25 mm를 초과하는 튜브 그리고 바깥지름이 20 mm 미만이거나 25 mm를 초과하는 막대에는 적용할 수 없다. 대형 막대는 시험이 용이하도록 집중적으로 가공으로 지름을 25 mm로 줄일 수 있다. 대형 튜브는 집중적으로 가공으로 벽두께를 25 mm로 줄일 수 있다.

6.2.2 시편

시험 막대나 튜브에서 절단한 두 시편으로 실시한다. 테이퍼 핀을 삽입하기에 적당한 구멍을 각 시편에 뚫는다.

절단하기 전에, 튜브나 막대의 외부 표면에 주축과 평행한 기준선을 표시한다. 기준선을 적용하기 위해 사용한 재료는 그 결과에 영향을 미치지 않는 것으로 선택해야 한다. 눈에 보이는 몰드 종결선이 있는 막대와 몰드 튜브의 경우에 기준선은 몰드 종결선 중 하나와 일치해야 한다.

막대의 경우, 길이가 (75 ± 5) mm인 2 개의 시편을 원래 막대에서 절단한다.

튜브의 경우, 길이가 (75 ± 5) mm인 2 개의 시편을 원래 튜브에서 절단한다.

안지름이 75 mm를 초과하는 튜브의 경우, 시편은 폭이 (50 ± 5) mm인 튜브의 벽에서 절단한 (75 ± 5) mm 조각이 될 수 있다. 또는 기준선에 하나의 테이퍼 핀 세트를 삽입하고 다른 테이퍼 핀 세트를 첫 번째 세트에 90 °로 놓은 상태에서 단일 시편에서 시험을 실시할 수 있다.

다른 모든 경우에, 시편 세트는 테이퍼 핀이 첫 시편에 대해서는 기준선을 따라 삽입하고 두 번째 시편에 대해서는 기준선과 90 °가 되도록 가공해야 한다.

6.2.3 절 차

시편을 $50 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ K}$ 의 오븐에서 (24 ± 1) 시간 동안 가열하고, 실온으로 냉각한 후, $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ K}$ 온도의 증류수 또는 이에 상당하는 순도의 물에 (24 ± 1) 시간 동안 담근다. 물에서 시편을 꺼내어 깨끗한 천이나 여과지로 닦는다. 테이퍼 핀을 삽입하고, 상대습도 75 % 이하의 대기에서 $25 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10 \text{ K}$ 에서 절연 저항을 측정한다.

물에서 시편을 꺼낸 후 0.5분 ~ 1.0분 사이에 전압을 인가하고, 전압을 인가하고 1.0분 후에 절연 저항을 측정한다.

6.2.4 결 과

두개의 각 결과값 중 낮은 값을 기록한다.

6.2.5 기 록

피시험 튜브나 막대를 물에 담근 후 기록된 값을 절연 저항(단위: MΩ)으로 기록한다.

6.3 소모율과 유전율(튜브에만 해당)

소모율과 유전율은 KS C IEC 60250에 규정된 방법으로 측정한다. 시편은 KS C IEC 61212-3에 규정된 전처리를 실시해야 한다.

KS C IEC 60250에서 설명한 대로 결과를 보고한다.

7 그 밖의 시험

7.1 내열성

내열성 시험은 KS C IEC 60216-1에 따른다.

열화 절차는 KS C IEC 60216-1의 7항을 따르며, 시험할 특성은 KS C IEC 60216-2, 경질 재료 A에서 규정한 대로, KS M ISO 178에 따르는 굽힘 강도이어야 한다.

초기값의 50 % 감소를 끝점으로 취하고, 진단 시험은 $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ K}$ 에서 실시한다.

KS C IEC 60216-1의 7.에 따라 결과를 기록한다.

7.2 물 흡수

7.2.1 일반 사항 물 흡수는 KS M ISO 62의 방법 1에 따라 측정한다.

7.2.2 시편 시편 3 개를 KS M ISO 62의 5.4항에 따라 준비한다.

7.2.3 절 차 ISO 1642의 방법 1에 따라 시험을 실시한다(참고 문헌 참조).

7.2.4 결 과 각 시편에 대해, 총 표면적 단위 당 물 흡수를 산출하고 mg/cm^2 의 단위로 기록한다.

7.2.5 기 록 기록된 값(단위: mg/cm^2)의 산술평균을 피시험 튜브나 막대의 물 흡수로 기록한다.

7.3 밀 도 밀도는 KS M ISO 1183-1에 규정된 방법 A에 따라 측정한다.

KS M ISO 1183-1에서 설명한 대로 결과를 보고한다.

7.4 인화성

7.4.1 일반 사항 인화성은 KS M IEC 60695-11-10에 명시된 방법 B에 따라 결정한다.

7.4.2 시편

7.4.2.1 일반 사항 봉 시편 10개를 튜브나 막대에서, 또는 튜브나 막대를 생산하기 위해 사용한 것과 같은 프리프레그 배치를 사용하여 생산된 시험 패널에서 절단한다.

7.4.2.2 튜 브 바깥지름이 50 mm 이상이고 벽두께가 (3 ± 0.2) mm인 튜브에서 시편을 절단한다. 튜브의 벽두께가 이 값을 초과하는 경우 시편을 절단하기 전에 튜브를 동심가공하여 벽두께를 (3 ± 0.2) mm로 줄인다.

그림 4a에 표시한 대로 튜브 벽에서 폭이 (13 ± 0.5) mm인 시편을 절단한다.

시편에 먼지나 오염물질이 없는지 확인한다.

7.4.2.3 막 대 지름이 16 mm를 초과하는 막대에서 그림 4b에 표시한 대로 시편을 절단한다.

시편에 먼지나 오염물질이 없는지 확인한다.

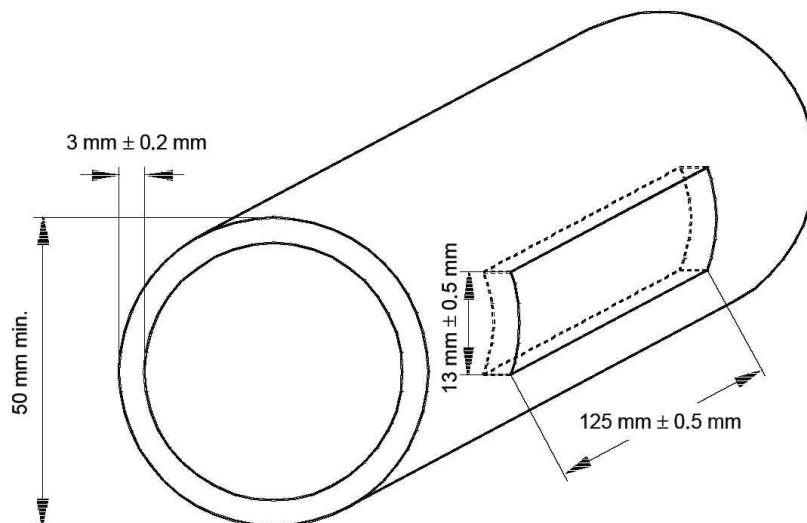


그림 4 a - 튜브에서 절단한 인화성 시험을 위한 시편

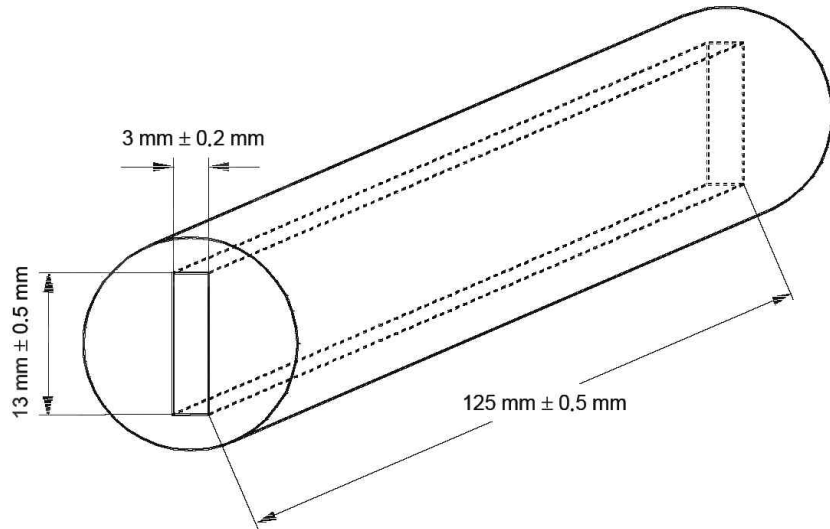


그림 4 b - 막대에서 절단한 인화성 시험을 위한 시편
그림 4 - 인화성 시험을 위한 시편

7.4.2.4 시편의 대체 생산 튜브나 막대에서 시편을 만족스럽게 가공할 수 없는 경우에, 막대나 튜브를 생산하는데 사용한 것과 동일한 프리프레그 배치를 사용하여 압착한, 두께 (3 ± 0.2) mm의 평판에서 시편을 제작할 수 있다. 이 경우에 시편은 KS M IEC 60695-11-10 방법 B에 따라 직사각형 봉형 시편의 형상이어야 한다.

시편에 먼지나 오염물질이 없는지 확인한다.

7.4.3 절 차 KS M IEC 60695-11-10에 따른다.

7.4.4 기 록 KS M IEC 60695-11-10에 따라 지정된 분류를 기록한다.

참고문헌

ISO 1642:1987, Plastics – Industrial laminated sheets based on thermosetting resins – Specification²⁾

2) This standard has been withdrawn.

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 개정키로 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	성 명	근 무 처	직 위
(위	원	장)		
(위	원)			

(간 사)

원안작성협력 :

구	분	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)				
(참여연구원)				

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 61212-2 : 2015-09-23

Insulating materials

-
- Industrial rigid round laminated tubes and rods based on thermosetting resins for electrical purposes**
 - Part 2: Methods of test**
-

ICS 29.020;91.120.40

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>

