



KC 61212-3-2

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed1.0 1995-07

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

**열경화성 수지로 제작한 산업용 적층튜브 및 막대
제3부: 개별재료 규정 - 제2절: 원통적층 몰드튜브**

**Insulating materials - Industrial rigid round laminated tubes and rods
based on thermosetting resins for electrical purposes
Part 3: Specifications for individual materials - Sheet 2: Round laminated
moulded tubes**

KATS 국가기술표준원

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

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
서 문	2
1 일반 사항 (General)	3
2 정의 (Definitions)	3
3 구분과 약어 (Designations and abbreviations)	3
4 요구사항 (Requirements)	4
해 설 1	9
해 설 2	10

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제 2001 - 72 호 (2001. 02. 19)

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

열경화성 수지로 제작한 산업용 적층튜브 및 막대 제3부: 개별재료 규정 - 제2절: 원통적층 몰드튜브

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

Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 2: Round laminated moulded tubes

이 안전기준은 1995년 7월에 제1판으로 발행된 IEC 61212-3-2, Insulating materials – Industrial rigid round laminated tubes and rods based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 2: Round laminated moulded tubes 를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 61212-3-2(2004.06)을 인용 채택한다.

**수지로 제작한 산업용
적층튜브 및 막대 - 제3부 개별재료 규정 -
제2절 원통적층 몰드튜브**
Industrial rigid round laminated tubes and rods based on
thermosetting resins for electrical purpose - Part 3 :
Specifications

서 문

이 표준은 1995년 제1판으로 발행된 IEC 60672-3 Industrial rigid round laminated tubes and rods based on thermosetting resins for electrical purposes-Part 3 : Specifications for individual materials-Sheet 2 : Round laminated moulded tubes를 번역하여, 기술적 내용 및 표준서의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업표준이다.

1. 일반 사항

1.1 적용 범위

이 표준은 다른 종류의 수지와 강화제에 기초한 전기적 용도의 공업용 등근 경질 성형 적층 튜브 (rigid, round laminated moulded tube)의 요구 사항에 대해 규정한다.

용도와 구별되는 특징은 표 1에 주어진다.

1.2 인용 표준

다음의 표준은 이 표준에 인용함으로써 이 표준의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 표준은 그 최신판을 적용한다.

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

KS C IEC 61212-2 열경화성 수지재 원통 적층 튜브 및 막대-제2부 : 시험 방법

2 정 의

2.1

성형 적층 튜브(laminated moulded tube)(열경화성 수지에 적용된)

수지가 함침된 재료 층을 축에 말고, 열과 압력 하에서 원통형 몰드에서 경화시키고 나서 축을 제거함으로써 만든 튜브

3 구분과 약어

3.1 구 분

3.1.1 각 형태는 다음으로 구분된다.

- 수지를 표시하는 두 문자 약어
- 강화제를 표시하는 두 번째의 두 문자 약어
- 두 자릿수의 일련 번호, 첫 번째 자릿수는 재료의 형태(예를 들면 3은 성형 튜브), 두 번째 자릿수는 동일 형태의 세부 등급 간의 구분을 나타낸다.

약어는 3.2에 주어진다.

3.1.2 성형 튜브의 완벽한 구분은 다음에 의해 표시한다.

- 구분 : 성형 튜브
- KS C IEC 표준 번호 : KS C IEC 61212-3-2
- 각 형태의 구분은 3.1.1에 따른다.
- 튜브의 치수 : 안지름(mm)×벽 두께(mm)×길이(mm)
- 튜브의 바깥지름에 마무리 공정을 표시하는 문자
 - 'A' - '생산된 채의(as-produced)' 상태에서의 튜브를 표시
 - 'B' - 'ground 또는 turned' 상태에서의 튜브를 표시

보 기 성형 튜브 IEC 61212-3-2-EP CC 31-25×6×1 000-A

3.2 약 어

수 지	약 어
에 폭 시	EP
폐 놀	PF
강 화 제	약 어
셀룰로오스 페이퍼	CP
직조된 코튼 천	CC

4 요구 사항

KS C IEC 61212-1에 주어진 일반적 요구 사항에 덧붙여, 성형 적층 튜브는 표 2a, 2b, 3, 4, 5에 주어진 치수적인 요구 사항과 표 6에 주어진 다른 요구 사항과 구매자와 판매자 사이의 협의에 따라야 하는 공급 길이의 예외적인 면에 부합되어야 한다.

표 1 공업용 성형 적층 튜브의 형태

수 지	강 화 제	일련 번 호	용도와 구별되는 특징 ⁽¹⁾
EP	CC	31	기계적, 전기적, 전자적 용도
PF	CC	31	기계적, 전기적, 전자적 용도. 미세한 직물 ⁽²⁾
PF	CC	32	기계적, 전기적, 전자적 용도. 성긴 직물 ⁽²⁾
PF	CC	33	기계적, 전기적, 전자적 용도. 매우 성긴 직물 ⁽²⁾
PF	CC	34	기계적, 전기적, 전자적 용도. 높은 상대 습도에 노출되었을 때 전기적 특성이 양호한 안정성을 유지한다.
PF	CP	31	기계적, 전기적, 전자적 용도. 정상적인 상대 습도에 노출되었을 때 전기적 특성이 양호하다.
PF	CP	32	PF CP 21과 유사한 형태이나 개선된 기계적, 전기적 특성을 가진다.

주⁽¹⁾ 표 1에 주어진 설명으로부터 어떤 특별한 형태의 성형 튜브가 그 형태에 대해 열거된 것 이외의 다른 용도에는 반드시 비적합하다거나 또는 특정한 튜브가 주어진 광범위한 구분 내에서의

모든 용도에 적합할 것이라고 추론해서는 안 된다.

(²) 반드시 아니지만 이들 직조된 천의 날실에서 실의 수는 보통 다음과 같다.

- 미세한 직물 : cm당 30가닥 이상
- 성긴 직물 : cm당 18~30가닥
- 매우 성긴 직물 : cm당 18가닥 이하

이들 값은 정보 차원에서 주어지는 것이고, 세부적인 요구 사항으로 여겨지지는 않는다. 일반적으로, 더 미세한 직물은 더 나은 기계 가공 특성을 가진다.

**표 2a '생산된 상태' 조건에서의 둥근 성형 튜브의
평균 표준 바깥지름으로부터 허용되는 편차(KS C IEC 61212-2의 3.1 참조)**

평균 표준 바깥지름(mm)	최대 편차, + 또는 -(mm)		
	형 태		
	PF CP	EP CC	PF CC
≤ 3	0.08		-
> 3~≤ 6	0.1		-
> 6~≤ 10	0.15		-
> 10~≤ 20	0.2		0.3
> 20~≤ 30	0.3		0.4
> 30~≤ 50	0.3		0.4
> 50~≤ 75	0.4		0.4
> 75~≤ 100	0.5		0.5
> 100~≤ 150	0.6		0.6
> 150~≤ 200	0.7		0.7
> 200~≤ 300	0.75		0.75
> 300~≤ 500	0.8		0.8
> 500	1.0		1.0

비 고 '- '는 요구 사항이 없다는 의미임.

**표 2b 'ground 또는 turned 상태' 조건에서의 둥근 성형 튜브의
평균 표준 바깥지름으로부터 허용되는 편차(KS C IEC 61212-2의 3.1 참조)**

평균 표준 바깥지름(mm)	최대 편차, + 또는 -(mm)
≤ 25	0.15
> 25~≤ 50	0.25
> 50~≤ 75	0.30
> 75~≤ 100	0.35
> 100~≤ 125	0.45
> 125	0.50

**표 3 모든 형태의 둥근 성형 튜브의 평균 표준
안지름으로부터 허용되는 편차(KS C IEC 61212-2의 3.2 참조)**

평균 표준 안지름(mm)	최대 편차, + 또는 -(¹)(mm)
≤ 3	0.10(²)
> 3~≤ 30	0.15
> 30~≤ 50	0.20

> 50 ~ ≤ 75	0.25
> 75 ~ ≤ 100	0.30
> 100 ~ ≤ 150	0.50
> 150 ~ ≤ 200	0.70
> 200 ~ ≤ 300	1.00
> 300 ~ ≤ 500	1.50
> 500	2.00

주⁽¹⁾ 모든 +, - 허용 오차는 구매자와 공급자 사이에 협의될 수 있다. 이러한 경우, 평균 표준 지름으로부터 실제 편차는 표에 주어진 값의 2배를 넘어서는 안 된다.

(²) PF CP 형태에만 적용할 수 있음.

표 4 벽 두께에서의 허용 오차(KS C IEC 61212-2의 3.3 참조)

평균 표준 두께(mm)	최대 편차, + 또는 -(mm)		
	형 태		
	PF CP 31 PF CP 32	EP CC 31 PF CC 31	PF CC 32 PF CC 33 PF CC 34
≤ 1.5	0.25	0.28	0.40
> 1.5 ~ ≤ 3.0	0.40	0.45	0.60
> 3.0 ~ ≤ 6.0	0.55	0.60	0.85
> 6.0 ~ ≤ 12.0	0.90	1.00	1.35
> 12.0 ~ ≤ 25.0	1.30	1.40	1.90
> 25.0	2.00	2.00	2.70

표 5 일직선으로부터의 이탈

KS C IEC 61212-2의 3.4에 따라 측정했을 때, 모든 튜브의 일직선으로부터의 이탈은 튜브의 길이 L(m)에 대한 아래에 주어진 해당하는 제한값을 넘어서는 안 된다.

평균 표준 바깥지름 (mm)	최대 편차 (mm)
< 8	$8 L^2$
≥ 8	$6 L^2$

표 6 등근 성형 튜브의 특성

특 성	시험 방법 (IEC 1212-2)	단 위	최대 또는 최소	형 태							비 고
				EP CC 31	PF CC 31	PF CC 32	PF CC 33	PF CC 34	PF CP 31	PF CP 32	
파열점에서의 굴곡 응력, 적층물에 수직	4.1	MPa	최 소	-	80	-	80	-	80	-	(4)
압축 강도(축의)	4.2	MPa	최 소	125	100	100	100	100	70	100	
층간 응력	4.3	MPa	최 소	100	90	75	90	90	-(2)	70	(5)
적층물에 대해 수평인 90°C 오일 내에서의 파괴 전압											
a) 20초 단계 시험	5.1	kV	최 소	40	5	5	5	-	10	30	(6)
b) 1분 프루프 시험	5.1	kV	최 소	40	5	5	5	-	10	30	
적층물에 대해 수직인 90°C 오일 내에서의 전기적 강도	5.1			표 7 참조							(7)
물 함침 후의 절연 저항	5.2	MΩ	최 소	7.5×101	1×101	5	5	0.3	0.1	7.5×101	(8)
유전 정접 1 MHz	5.3	-	최 대	(0.05)(1)	-	-	-	-	-	-	
48~62 Hz											
유 전 율 1 MHz	5.3	-	최 대	(6.0)	-	-	-	-	-	-	
48~62 Hz											
열적 내구성	6	TI	최 소	(130)	(120)	(120)	(120)	(120)	(120)	(120)	
수분 흡수율	7.1	mg/cm ²	최 대	3	5	6	8	8	(2)	3	
밀 도	7.2	g/cm ³	범 위	(1.20~ 1.40)	(1.20~ 1.40)	(1.20~ 1.40)	(1.20~ 1.40)	(1.20~ 1.40)	(1.20~ 1.40)	(1.20~ 1.40)	

주(1) 괄호 안의 값은 단지 일반적인 지침으로 주어진 전형적인 값이고 이 표준의 요구 사항으로 여겨서는 안 된다.

(2) ‘-’는 요구 사항이 없음을 의미한다.

(3) 일반적으로 안지름이 100 mm보다 크거나 동일한 튜브에 적용되지만 만족스러운 시험 시험편으로 생산될 수 있는 모든 튜브에도 적용된다. 그러나 안지름이 100 mm 이하인 튜브의 경우, 층간 응집 시험은 선택적인 방법이다.
EP GC 22의 경우 1 h 동안 150±5°C에서 공기 중에서 조건화한 후 150±5°C에서 측정된 파열점에서의 굴곡 응력은 적어도 표에 명시되어 있는 값의 50%는 되어야 한다.

(4) 평균 표준 안지름이 100 mm보다 크지 않은 튜브에만 적용된다.

(5) 적층물에 대해 수직인 90°C 오일 내에서의 파괴 전압에 대한 1분 프루프 시험과 20초 단계 시험에 대한 요구 사항은 선택적이다. 각 요구 사항에 맞는 재료는 적층물에 대해 수직인 90°C 오일 내에서의 파괴 전압에 대한 세부 요구 사항에 부합된다고 간주된다. 평균 표준 벽 두께가 3 mm 이상인 튜브에만 적용된다.

KS C IEC 61212-3-2 : 2004

- (⁶) 평균 표준 벽 두께가 3 mm보다 크지 않은 튜브에만 적용된다.
- (⁷) 바깥지름이 10 mm 이상이고/거나 안지름이 8 mm 이상인 튜브에만 적용된다.
- (⁸) 시험에 대한 요구 사항에 일치하는 것은 세부 요구 사항에 일치함에 해당한다.

표 7 적층물에 수직이고, 오일 내에서 90°C에서 전기적 강도의 프루프 값(1분 프루프 시험)MV/m ;
적층물에 수직이고, 오일 내에서 90°C에서 전기적 강도에 대한 제한(20초 단계 시험) MV/m

형 태	시험시편의 평균 표준 벽 두께(mm)														
	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.6	2.8	3.0
EP CC 31	10.0	9.4	8.3	7.5	6.8	6.3	5.9	5.5	5.3	5.1	5.0	4.9	4.8	4.7	4.7
PF CP 31	10.0	9.4	8.3	7.5	6.8	6.3	5.9	5.5	5.3	5.1	5.0	4.9	4.8	4.7	4.7
PF CP 32	10.0	9.4	8.3	7.5	6.8	6.3	5.9	5.5	5.3	5.1	5.0	4.9	4.8	4.7	4.7

- 비 고**
1. 적층물에 대해 수직인 90°C 오일 내에서의 전기적 강도에 대한 1분 프루프 시험과 20초 단계 시험에 대한 요구 사항은 선택적이다. 각 요구 사항에 맞는 재료는 적층물에 대해 수직인 90°C 오일 내에서의 전기적 강도에 대한 세부 요구 사항에 부합된다고 간주된다.
 2. 시험 시험편의 평균 표준 벽 두께가 표에서 주어진 벽 두께 사이에 있다면, 한계값은 내삽에 의해 얻어진다. 평균 표준 벽 두께가 주어진 한계에 대해 최소 두께 이하라면, 최소 두께에 해당하는 전기적 강도 한계가 적용된다. 평균 표준 벽 두께가 3 mm이고 측정된 벽 두께의 평균이 3 mm를 넘는다면 3 mm에 대한 한계가 적용된다.

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 줌으로써 기업의 혼란을 방지하고자 한다.

그리고 국제표준이 개정되어 판번이 변경되었을 경우는 그 최신판을 한국산업표준으로 개정 요청하고 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.

KS C IEC 61212-3-2 : 2004

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.

KS C IEC 61212-3-2 : 2004

KC 61212-3-2: 2015-09-23

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

**- Part 3: Specifications for individual materials -
Sheet 2: Round laminated moulded tubes**

ICS 17.140.50

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>

