



**KC 60249-2-10**

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 1.0 1987-01

## 전기용품안전기준

### Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

인쇄회로를 위한 바탕재료

제2부 : 기준, 기준번호 10 - 내연성(수직연소시험)이 정의된 에폭시 직/부직  
유리강화 동피막

Base materials for printed circuits.

Part 2: Specifications. Specification No. 10: Epoxide non-woven/woven  
glass reinforced copper-clad laminated sheet of defined flammability  
(vertical burning test)



**국가기술표준원**

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

# 목 차

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황 .....                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1  |
| 서         문 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3  |
| 1 적용범위 (Scope) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3  |
| 2 재료 및 구조 (Materials and construction) .....                                                                                                                                                                                                                                                              | 3  |
| 3 내부 표시 (Inside marking) .....                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3  |
| 4 전기적 특성 (Electrical Properties) .....                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4  |
| 5 동입힘 판의 비전기적 성질(Non-electrical properties of the copper clad board) .....                                                                                                                                                                                                                                | 4  |
| 6 동박을 완전히 제거한 기판 재료의 비전기적 성질 (Non-electrical properties of<br>completely removing the copper foil substrate material) .....                                                                                                                                                                               | 8  |
| 7 포장 및 표시 (Pacing and marking) .....                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9  |
| 8 합격 판정 (Acceptance) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9  |
| 인쇄 회로 기판 재료-제2부 : 규격-제10장 : 가연성 에폭시 부직포/직포 유리 강화 동입힘<br>적층판(수직 연소 시험) 해설Base materials for printed circuits. Part 2: Specifications.<br>Specification No. 10: Epoxide non-woven/woven glass reinforced copper-clad laminated<br>sheet of defined flammability (vertical burning test) commentation) ..... | 10 |
| 해         설 1 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 14 |
| 해         설 2 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15 |

## 전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2002 - 60호 (2002. 2. 19)  
개정 기술표준원 고시 제2003 -523호 (2003. 5. 24)  
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

인쇄회로를 위한 바탕재료,

제2부 : 기준, 기준번호 10 - 내연성(수직연소시험)이 정의된 에폭시 직/부직 유리강화 동피막

Base materials for printed circuits.

Part 2: Specifications, Specification No. 10: Epoxide non-woven/woven glass reinforced copper-clad laminated sheet of defined flammability (vertical burning test)

이 안전기준은 1987년에 제1판으로 발행된 IEC 60249-2-10, Epoxide non-woven/woven glass reinforced copper-clad laminated sheet of defined flammability (vertical burning test)를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60249-2-10(2002.05)을 인용 채택한다.

# 인쇄 회로 기판 재료 - 제2부 : 규격 - 제10장 : 가연성 에폭시 부직포/직포 유리 강화 동입힘 적층판(수직 연소 시험)

## Base materials for printed circuits - Part 2 : Specifications - Specification No.10 : Epoxide non-woven glass reinforced copper-clad laminated sheet of defined flammability(vertical burning test)

서 문 이 규격은 국제 표준 기술 변화에 신속히 대응하고, 현 KS 규격의 운영 및 표준 기술 발전을 위해 1987년에 제1판으로 발행된 IEC 60249-2-10 : 1987 Base materials for printed circuits - Part 2 : Specifications - Specification No.10 : Epoxide non-woven/woven glass reinforced copper-clad laminated sheet of defined flammability(vertical burning test)의 내용을 번역하여 한국산업규격으로 제정한 것이다.

**1. 적용 범위** 이 규격은 두께 0.7~3.2 mm의 가연성 에폭시 부직포/직포 유리 강화 동입힘 적층판의 특성 요구 사항을 규정하고 있다.

**비 고** 재료의 지정은 기준 : 60249-2-10-FVO-IEC-EP-GF+GC-Cu에 따른다. 혼동할 위험이 없다면 종류 지정을 KS C IEC 60249-20-FVO\*로 단축할 수 있다.

**2. 재료 및 구조** 시트는 금속 박막이 단면 또는 양면에 부착된 절연 기판으로 구성된다.

**2.1 기판 재료** 에폭시 수지 결합 복합 적층판은 부직포 유리 섬유(유리 섬유 종이 또는 유리 펠트) 바탕재와 유리천 표면층으로 구성되어 있다. 내연성은 6.3의 인화성 요구 사항에 따라 정의된다.

**2.2 금속 박막** 동은 다음의 IEC 규격에 규정되어 있다.

**IEC 60249-3A** Part 3 : Special materials used in connection with printed circuits.

First supplement to publication 60249-3 : Base materials for printed circuits - Part 3 : Special materials used in connection with printed circuits - Specification No 2 : Specification for copper foil for use in the manufacture of copper-clad base materials

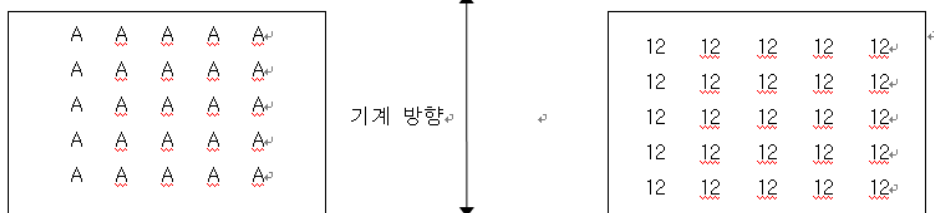
권장 박막은 표준 연성의 A형(전착 구리)이다.

**3. 내부 표시** 각 시트에는 다음과 같은 제조자 식별 표시를 부착하여야 한다.

- a) 재료가 정의된 인화성을 갖고 있다는 것을 적색으로 표시한다.
- b) 시트의 어떠한 부분도 가장 가까운 표시의 가장 먼 점에서 75 mm(3 in) 이상 떨어지지 않도록 간격을 반복시킨다.
- c) 충전재의 가공 방향을 나타낼 수 있도록 프린트한다. 문자를 사용하는 경우, 가공 방향과 수직하여야 한다.

**비 고** ISO/TC 61에는 부직포 유리 섬유에 대한 약어가 아직 결정되지 않았다.

보 기



#### 4. 전기적 성질

표 1

| 시험 항목                            | 시험 방법<br>(KS C IEC 60249-1의 조항)* | 요구 사항                    |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 박막 저항                            | 2.1                              | IEC 60249-3A의 규정에 따름.    |
| 습도 챔버 내에서의 습도 시험 후 표면 저항(선택 사항)  | 2.2                              | 5 000 MW 이상              |
| 습도 시험 및 회복 후의 표면 저항              | 2.2                              | 40 000 MW 이상             |
| 습도 챔버 내에서의 습도 시험 후 체적 저항률(선택 사항) | 2.3                              | 5 000 MW 이상              |
| 습도 시험 및 회복 후의 체적 저항률             | 2.3                              | 10 000 MW 이상             |
| 내습성 시험과 회복 후의 상대 유전율             | 2.7                              | 평균값은 5.5를 초과하지 않아야 한다.   |
| 내습성 시험과 회복 후의 유전 소모율             | 2.7                              | 평균값은 0.040을 초과하지 않아야 한다. |
| 125 ℃에서의 표면 저항률                  | 2.9.1                            | 1 000 MW 이상              |
| 125 ℃에서의 체적 저항률                  | 2.9.1                            | 100 MW 이상                |

주\* 프린트 회로용 절연 기판, 제1부 : 시험 방법

#### 5. 동입힘 시트의 비전기적 성질

##### 5.1 동입힘 면의 겉모양

**5.1.1 정규 표면 마감** 동입힘 면에는 부풀음, 주름, 핀홀, 깊은 긁힘, 파임 및 수지 등이 없어야 한다. 변색 또는 오염은 농도  $1.02 \text{ g/cm}^3$ 의 염산 용액 또는 적당한 유기 용제로 쉽게 제거할 수 있어야 한다.

**5.1.2 고품질 표면 마감(선택 사항)** 고품질 표면 마감이 정밀 금속 도금이나 미세선 에칭에 필수적이고 구매자가 주문한 경우, KS C IEC 60249-1의 3.9에 따라 검사할 때 다음 요구 사항을 5.1.1의 요구 사항과 별도로 적용한다.

동입힘 면의 표면 마감은 결함을 숨기는 방법으로 해서는 안 된다.

동박의 표면에는  $0.010 \text{ mm}$ ( $0.0004 \text{ in}$ ) 또는 동박의 공칭 두께 중 작은 쪽보다 큰 깊이의 긁힘이 없어야 한다.

$0.005 \text{ mm}$ ( $0.0002 \text{ in}$ )보다 크고  $0.010 \text{ mm}$ ( $0.0004 \text{ in}$ )보다 작은 깊이의 총 긁힘 길이는 시험용 시트의 전체 면적의 제곱미터당  $1 \text{ m}$ ( $\text{yd}^2$ 당  $1 \text{ yd}$ )를 초과하지 않아야 한다.

이 요구 사항은  $35 \text{ mm}$ 와  $70 \text{ mm}$ ( $305 \text{ g/m}^2$ 와  $610 \text{ g/m}^2$ ,  $1 \text{ oz/ft}^2$ 와  $2 \text{ oz/ft}^2$ ) 박의 표면에 적용한다.  $18 \text{ mm}$  ( $152 \text{ g/m}^2$ ,  $0.5 \text{ oz/ft}^2$ ) 박의 표면에 대한 허용 긁힘은 현재 제정 중이다.

$0.5 \text{ m}^2$ ( $5.4 \text{ ft}^2$ )의 면적에서 모든 핀홀의 전체 면적은  $0.012 \text{ mm}^2$ ( $2 \cdot 10^{-5} \text{ in}^2$ )을 초과하지 않아야 한다.

모든 시트는 다음 표에 허용된 것보다 더 많은 종류의 결함을 가져서는 안 된다.

표 2 종류, 크기, 허용된 결함의 수

| 종 류                               | 크 기<br>(특별히 규정이 없는 경우의 길이)    |                               | 허용된 결함의 수                                                |                                       |
|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                   | mm (in) 이상                    | mm (in) 이하                    | 면적이<br>약 1 m <sup>2</sup> (1.2 yd <sup>2</sup> )<br>인 시트 | 면적이<br>약 300×300 mm<br>(12×12 in)인 시트 |
| 개 재 물                             | —                             | 0.1(0.004)                    | 모든 수                                                     | 모든 수                                  |
|                                   | 0.1(0.004)                    | 0.25(0.01)                    | 30                                                       | 4                                     |
|                                   | 0.25(0.01)                    |                               | 0                                                        | 0                                     |
| 압 흔                               | —                             | 0.25(0.01)                    | 모든 수                                                     | 모든 수                                  |
|                                   | 0.25(0.01)                    | 1.25(0.05)                    | 13**                                                     | 3*                                    |
|                                   | 1.25(0.05)                    | 3.0(0.12) 또는<br>나비 1.0(0.04)  | 3**                                                      | 1*                                    |
|                                   | 3.0(0.12) 또는<br>나비 1.0(0.04)  |                               | 0                                                        | 0                                     |
|                                   |                               |                               |                                                          |                                       |
| 돌 기                               | —                             | 0.1(0.004)                    | 모든 수                                                     | 모든 수                                  |
|                                   | 0.1(0.004)                    | 4.0(0.16) 또는<br>높이 0.1(0.004) | 10                                                       | 2                                     |
|                                   | 4.0(0.16) 또는<br>높이 0.1(0.004) |                               | 0                                                        | 0                                     |
| 주 림<br>부 풀 음                      | 모든 크기에서                       |                               | 0                                                        | 0                                     |
| 주* 이 수치에 해당하는 압흔의 개수는 3개까지 허용한다.  |                               |                               |                                                          |                                       |
| ** 이 수치에 해당하는 압흔의 개수는 13개까지 허용한다. |                               |                               |                                                          |                                       |

비 고 1. 1 m<sup>2</sup>(1.2 yd<sup>2</sup>) 이상의 시트의 경우, 1 m<sup>2</sup>(1.2 yd<sup>2</sup>)의 면적에 대해서는 네 번째 난의 값을 적용한다. 그러나, 300×300 mm의 면적에서 1 m<sup>2</sup>(1.2 yd<sup>2</sup>) 이상의 시트의 경우, 다섯 번째 난의 값을 적용한다.

2. 재단 패널의 경우, 결함의 수와 최대 크기는 구매자와 공급자 사이의 협의에 따른다.

5.2 두 겹 금속 박막을 포함하여 시트의 두께는 공칭 두께에서 다음에 표시한 적절한 값 이상 벗어나지 않아야 한다. 보통 허용 오차는 정밀 허용 오차를 주문하지 않은 경우 적용한다.

표 3

| 공칭 두께 |       | 허용 오차 ± |         |      |         |
|-------|-------|---------|---------|------|---------|
|       |       | 공 칭     |         | 정 밀  |         |
| mm    | in    | mm      | in      | mm   | in      |
| 0.7   | 0.028 | 0.15    | 0.006   | 0.09 | 0.003 5 |
| 0.8   | 0.031 | 0.15    | 0.006   | 0.09 | 0.003 5 |
| 1.0   | 0.039 | 0.17    | 0.006 5 | 0.11 | 0.004 3 |
| 1.2   | 0.047 | 0.18    | 0.007   | 0.12 | 0.004 7 |
| 1.5   | 0.059 | 0.20    | 0.008   | 0.14 | 0.005 5 |
| 1.6   | 0.063 | 0.20    | 0.008   | 0.14 | 0.005 5 |
| 2.0   | 0.079 | 0.23    | 0.009   | 0.15 | 0.006   |
| 2.4   | 0.094 | 0.25    | 0.010   | 0.18 | 0.007   |
| 3.2   | 0.125 | 0.30    | 0.012   | 0.20 | 0.008   |

두께와 허용 오차는 공급자가 제조하여 제공한 대로 정형된 적층판에서 25 mm 밖으로 적용하지 않는다. 크기에 관계없이, 면적의 최소 90 %가 주어진 허용 오차 내에 있어야 하며, 두께는 어떠한 지점에서도 공칭 두께에서 규정 허용 오차의 125 %보다 큰 값으로 변화하지 않아야 한다.

공칭 두께와 해당 편차의 표에 주어지지 않은, 공칭 두께 0.7~3.2 mm(0.028~0.125 in) 범위 내의 어떤 공칭 두께에서, 두께에 대해 적용 가능한 편차는 표에 명시된 공칭 두께 다음으로 큰 값이어야 한다.

### 5.3 휨 및 뒤틀림

표 4 최대 휨과 뒤틀림

| 시험 항목           | 시험 방법<br>(IEC 61189-2) | 공칭 두께<br>(mm)       | 패널 치수<br>최대 길이<br>(mm) | 요구 사항<br>(%) |         |
|-----------------|------------------------|---------------------|------------------------|--------------|---------|
|                 |                        |                     |                        | 한쪽면의 동박      | 양쪽면의 동박 |
| 휨과 뒤틀림          | 2M01                   | $\geq 0.8 \leq 1.2$ | $\leq 350$             | 2.5 이하       | 2.0 이하  |
|                 |                        |                     | $> 350 \leq 500$       | 2.3 이하       | 1.8 이하  |
|                 |                        |                     | $> 500$                | 2.0 이하       | 1.5 이하  |
|                 |                        | $> 1.2 \leq 1.6$    | $\leq 350$             | 2.0 이하       | 1.5 이하  |
|                 |                        |                     | $> 350 \leq 500$       | 1.8 이하       | 1.3 이하  |
|                 |                        |                     | $> 500$                | 1.5 이하       | 1.0 이하  |
|                 |                        | $> 1.6$             | $\leq 350$             | 1.5 이하       | 1.0 이하  |
|                 |                        |                     | $> 350 \leq 500$       | 1.3 이하       | 0.9 이하  |
|                 |                        |                     | $> 500$                | 1.0 이하       | 0.8 이하  |
| 에칭과 가열 후 휨과 뒤틀림 | 2M02                   | 제정 중                |                        |              |         |

**비고** 휨과 고임에 대한 요구 사항은 오직 한쪽면의 동입힘 적층박 두께가 최대 105 mm (915 g/m<sup>2</sup>)와 양면 동입힘 적층판의 최대 두께 차이가 70 mm(610 g/m<sup>2</sup>)인 경우에만 적용한다.

이러한 한계를 벗어나는 적층 요구 사항은 구매자와 공급자 사이의 동의를 따른다.

### 5.4 동박 접합에 관련된 특성

표 5

| 시험 항목                                          | 시험 방법<br>(KS C IEC 60249-1의 조항) | 요구 사항                    |                          |                           |
|------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 박리 강도                                          | 3.5                             | 60 N(13.4 lbf) 이하        |                          |                           |
| 20초의 열 충격 후 박리 강도                              | 3.6.2.1<br>3.6.2.2<br>3.6.2.3   | 동박의 두께                   |                          |                           |
|                                                |                                 | 18 mm*                   | 35 mm*                   | 70 mm*와 105 mm *          |
|                                                |                                 | 1.1 N/mm (6.3 lbf/in) 이하 | 1.4 N/mm (8.0 lbf/in) 이하 | 1.8 N/mm (10.3 lbf/in) 이하 |
|                                                |                                 | 부풀음이나 층간 박리가 없어야 한다.     |                          |                           |
| 125 °C에서 내열성 시험 후 박리 강도                        | 3.6.3                           | 1.1 N/mm (6.3 lbf/in) 이하 | 1.4 N/mm (8.0 lbf/in) 이하 | 1.8 N/mm (10.3 lbf/in) 이하 |
| 용제 증기에 노출된 후 박리 강도<br>용제는 구매자와 공급자 사이의 협의에 따름. | 3.6.4                           | 부풀음이나 층간 박리가 없어야 한다.     |                          |                           |
|                                                |                                 | 1.1 N/mm (6.3 lbf/in) 이하 | 1.4 N/mm (8.0 lbf/in) 이하 | 1.8 N/mm (10.3 lbf/in) 이하 |
|                                                |                                 | 부풀음이나 층간 박리가 없어야 한다.     |                          |                           |

|                                                                                                                                                                                                                            |                               |                          |                          |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 자극 도금 후 박리 강도                                                                                                                                                                                                              | 3.6.5                         | 0.8 N/mm (4.6 lbf/in) 이하 | 1.0 N/mm (5.7 lbf/in) 이하 | 1.3 N/mm (7.4 lbf/in) 이하 |
| 20초의 열 충격 후 부풀음                                                                                                                                                                                                            | 3.7.2.1<br>3.7.2.2<br>3.7.2.3 | 부풀음이나 층간 박리가 없어야 한다.     |                          |                          |
| 주* 18 mm(152 g/m <sup>2</sup> , 0.5 oz/ft <sup>2</sup> ), 35 mm(305 g/m <sup>2</sup> , 1 oz/ft <sup>2</sup> )<br>70 mm(610 g/m <sup>2</sup> , 2 oz/ft <sup>2</sup> ), 105 mm(915 g/m <sup>2</sup> , 3 oz/ft <sup>2</sup> ) |                               |                          |                          |                          |

**5.5 천공과 가공** 천공과 가공 특성에 대한 시험 방법과 그 요구 사항은 구매자와 공급자 사이의 협의에 따른다.

**5.6 납 땜 성** IEC 60249-2-10 Amd 5 (2000-08)에 따라 삭제

**5.7 치수 안정성**

**표 6**

| 시험 항목  | 시험 방법<br>(KS C IEC 60249-1의 조항)           | 요구 사항       |
|--------|-------------------------------------------|-------------|
| 치수 안정성 | 3.11<br>$T = (150 \pm 2) ^\circ \text{C}$ | 최대 0.8 mm/m |

**5.8 시트 크기**

**5.8.1 대표적인 시트 크기** 대표적인 시트 크기는 다음과 같다.

- 1 060×1 150 mm
- 915×1 220 mm
- 1 000×1 000 mm
- 1 000×1 200 mm

이러한 대표적인 시트 크기와 다른 경우, 예를 들면 크기의 비율과 크기가 다른 경우도 시장에 적용할 수 있다.

**5.8.2 시트 크기에 대한 편차** 공급자에 의해 공급된 시트의 크기는 구매 크기로부터      를 벗어나서는 안 된다.

**5.9 재단 패널**

**5.9.1 재단 패널 크기** 구매한 재단 패널의 크기는 구매자의 규격과 일치하여야 한다.

**5.9.2 재단 패널에 대한 크기 편차**

**표 7**

| 패널 크기<br>(mm) | 허용 오차 ±(mm) |     |
|---------------|-------------|-----|
|               | 공 칭         | 정 밀 |
| 300까지         | 2           | 0.5 |
| 300 초과 600 이하 |             | 0.8 |
| 600 초과        |             | 1.6 |

**비 고** 규정된 편차는 패널 재단에 의한 모든 편차를 포함한다.

### 5.9.3 재단 패널의 직각성

표 8

| 시험 항목      | 시험 방법<br>(KS C IEC 60249-1의 조항) | 요구 사항                 |               |
|------------|---------------------------------|-----------------------|---------------|
|            |                                 | 거 침(coarse)<br>(mm/m) | 공 침<br>(mm/m) |
| 재단 패널의 직각성 | 3.15                            | 3                     | 2             |

## 6. 동박의 완전 제거 후 절연 기판의 비전기적 성질

**6.1 절연 기판의 겉모양** 절연 기판에는 파임, 구멍, 굽힘, 다공성, 이물질(전처리된 수지 입자 등)이 없어야 하며, 색상이 일정하여야 한다. 소량의 색상 불규칙 변화는 허용된다.

### 6.2 굴곡 강도

표 9

| 시험 항목                                                                                                                                                        | 시험 방법<br>(KS C IEC 60249-1의 조항) | 요구 사항                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 굴곡 강도<br>공칭 두께 :<br>1.0 mm(0.039 in)<br>1.2 mm(0.047 in)<br>1.5 mm(0.059 in)<br>1.6 mm(0.063 in)<br>2.0 mm(0.079 in)<br>2.4 mm(0.094 in)<br>3.2 mm(0.125 in) | 4.1                             | 다음 이하 :<br>240 N/mm <sup>2</sup> (34 800 lbf/in <sup>2</sup> )<br>230 N/mm <sup>2</sup> (33 400 lbf/in <sup>2</sup> )<br>220 N/mm <sup>2</sup> (31 900 lbf/in <sup>2</sup> )<br><br>200 N/mm <sup>2</sup> (29 000 lbf/in <sup>2</sup> )<br>185 N/mm <sup>2</sup> (26 800 lbf/in <sup>2</sup> )<br>160 N/mm <sup>2</sup> (23 200 lbf/in <sup>2</sup> ) |

### 6.3 가 연 성

표 10

| 시험 항목                                                                                                                                                         | 시험 방법<br>(KS C IEC 60249-1의 조항) | 요구 사항                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 가연성(수직 연소 시험)                                                                                                                                                 | 4.3.4                           | 지정<br>FV 0                                                        |
| 각 시험 시료에 시험 불꽃을 가한 후 불꽃 연소 시간<br>5개의 시료로 구성된 각 세트에 10회 불꽃을 가하는 동안의 총 불꽃 연소 시간<br>시험 불꽃의 2차 제거 후 글로잉 발화 시간<br>홀딩 클램프까지의 불꽃 연소 및 글로잉 발화<br>박엽지를 발화시키는 불꽃은 입자 낙하 |                                 | ≤10 초<br><br>≤50 초<br><br>≤30 초<br><br>해당 사항 없음.<br><br>해당 사항 없음. |

## 6.4 물 흡수

표 11

| 시험 항목 | 시험 방법<br>(KS C IEC 60249-1의 조항) | 요구 사항                                      |       |       |
|-------|---------------------------------|--------------------------------------------|-------|-------|
| 물 흡수  | 4.4                             | 공칭 두께                                      |       | mg    |
|       |                                 | mm                                         | in    |       |
|       |                                 | 0.7                                        | 0.028 | 20 이하 |
|       |                                 | 0.8                                        | 0.031 | 20 이하 |
|       |                                 | 1.0                                        | 0.039 | 20 이하 |
|       |                                 | 1.2                                        | 0.047 | 20 이하 |
|       |                                 | 1.5                                        | 0.059 | 20 이하 |
|       |                                 | 1.6                                        | 0.063 | 20 이하 |
|       |                                 | 2.0                                        | 0.079 | 21 이하 |
|       |                                 | 2.4                                        | 0.094 | 22 이하 |
|       |                                 | 3.2                                        | 0.125 | 25 이하 |
|       |                                 | 이 표에 없는 두께의 경우, 다음으로 큰 두께에 대한 요구 사항을 적용한다. |       |       |

## 6.5 미 즐 링

표 12

| 시험 항목 | 시험 방법<br>(KS C IEC 60249-1의 조항) | 요구 사항 |
|-------|---------------------------------|-------|
| 미 즐 링 | 4.2                             | 제정 중  |

7. 포장 및 표시 시트는 운송과 저장 중에 손상, 흠 오염이 발생하지 않도록 포장 재료를 삽입하여 적절하게 포장하여야 한다.

적층판 또는 패키지의 각 시트에는 이 규격에 따라 재료의 종류 지정, 제조자명, 공칭 재료 두께, 동입 힘의 공칭 두께, 일괄 참조 번호를 포함하여 쉽게 제거할 수 있는 표지(라벨 또는 그 밖의 적합한 방법)로 부착하여야 한다. 시트의 표시는 일반적인 취급시 판독가능 하여야 한다. 또한 패키지 표지에 시트의 수를 나타내어야 한다.

구매자와 공급자 사이의 협의에 따라 주문 번호에 대한 참조는 재료의 종류 지정 및 일괄 참조 번호로 대체하고, 중량은 시트의 수로 대체한다.

8. 합격 시험 항목 시험을 재료의 구매자가 실시하는 경우, 다음 시험을 권장한다.

표 13

| KS C IEC 60249-1의 하위 절 | 특 성                          |
|------------------------|------------------------------|
| 2.2                    | 내습성 시험과 회복 후의 표면 저항률과 체적 저항률 |
| 2.3                    |                              |
| 2.7                    |                              |
| 3.1                    | 내습성 시험과 회복 후의 유전율과 유전 소모율    |
| 3.3                    |                              |
| 3.6.2                  |                              |
| 3.9                    | 열 충격 후의 벗김 강도                |
| 3.14                   | 표면 마감                        |
| 4.3.4                  | 두께                           |
|                        | 인화성                          |

샘플링 계획 및 합격 판정 수준은 구매자와 공급자 사이의 협의에 따른다.

**인쇄 회로 기판 재료-제2부 : 규격 -**  
**제10장 : 가연성 에폭시 부직포/직포 유리 강화**  
**동입힘 적층판(수직 연소 시험) 해 설**

1. 이 규격은 1987년에 제1판으로 발행된 IEC 60249-2-10 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.10 : Epoxide non-woven/woven glass reinforced copper-clad laminated sheet of defined flammability(vertical burning test) 및 Amendment 5(2000-08)를 기초로 해서 기술적 내용 및 규격서의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격이다.

2. 시험과 관련된 규격으로 IEC 61189-2 규격을 참고하여야 한다.

3. 이 규격과 관련된 IEC 규격은 다음과 같다.

- IEC 60249-1 Base materials for printed circuits-Part 1 : Test methods
- IEC 60249-2-1 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.1 : Phenolic cellulose paper copper-clad laminated sheet, high electrical quality
- IEC 60249-2-2 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.2 : Phenolic cellulose paper copper-clad laminated sheet, economic quality
- IEC 60249-2-3 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.3 : Epoxide cellulose paper copper-clad laminated sheet of defined flammability(vertical burning test)
- IEC 60249-2-4 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.4 : Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, general purpose grade
- IEC 60249-2-5 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.5 : Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability(vertical burning test)
- IEC 60249-2-6 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.6 : Phenolic cellulose paper copper-clad laminated sheet of defined flammability(horizontal burning test)
- IEC 60249-2-7 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.7 : Phenolic cellulose paper copper-clad laminated sheet of defined flammability(vertical burning test)
- IEC 60249-2-8 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.8 : Flexible copper-clad polyester(PETP) film
- IEC 60249-2-9 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.9 : Epoxide cellulose paper core, epoxide glass cloth surfaces copper-clad laminated sheet of defined flammability(vertical burning test)
- IEC 60249-2-10 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.10 : Epoxide non-woven/woven glass reinforced copper-clad laminated sheet of defined flammability(vertical burning test)
- IEC 60249-2-11 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.1

- 1 : Thin epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, general purpose grade, for use in the fabrication of multilayer printed boards
- IEC 60249-2-12 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.1  
2 : Thin epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability, for use in the fabrication of multilayer printed boards
- IEC 60249-2-13 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.1  
3 : Flexible copper-clad polyimide film, general purpose grade
- IEC 60249-2-14 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.1  
4 : Phenolic cellulose paper copper-clad laminated sheet of defined flammability(vertical burning test), economic quality
- IEC 60249-2-15 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.1  
5 : Flexible copper-clad polyimide film, of defined flammability
- IEC 60249-2-16 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.1  
6 : Polyimide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability(vertical burning test)
- IEC 60249-2-17 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.1  
7 : Thin polyimide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability for use in the fabrication of multilayer printed board
- IEC 60249-2-18 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.18 :  
Bismaleide/ triazine modified exopide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability(vertical burning test)
- IEC 60249-2-19 Base materials for printed circuits-Part 2 : Specifications-Specification No.1  
9 : Thin Bismaleide/triazine modified exopide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability for use in the fabrication of multilayer printed boards
- IEC 60249-3-1 Base materials for printed circuits-Part 3 : Special materials used in connection with printed circuits-Specification No.1 : Prepreg for use as bonding sheet material in the fabrication of multilayer printed boards
- IEC 60249-3-3 Base materials for printed circuits-Part 3 : Special materials used in connection with printed circuits-Specification No.3 : Permanent polymer coating materials(solder resist) for use in the fabrication of printed boards

4. 원자재의 크기 IEC 규격과 제정된 KS에서 제시하는 원자재의 크기와 실제로 국내 기업에서 사용하는 원자재의 크기를 비교하면 다음과 같다. 원자재의 크기는 구매자와 공급자 사이의 합의에 따라 결정될 수 있다.

| IEC 규격 또는 KS 규격 | 국내 기업(예)       |
|-----------------|----------------|
| 1 060×1 150 mm  | 1 070×1 220 mm |
| 915×1 220 mm    | 915×1 220 mm   |
| 1 000×1 000 mm  | 1 020×1 020 mm |
| 1 000×1 200 mm  | 1 020×1 220 mm |

5. IEC 원문과 KS 규격의 해석상에 있어서 혼동을 방지하기 위하여 동 규격 제정시 사용한 주요 용어를 다음과 같이 정리 요약하였다.

| 원 어                          | 규정 용어       |
|------------------------------|-------------|
| 1.1.1 – trichloroethane      | TCE         |
| acceptance test              | 합격 판정 시험    |
| activator                    | 활 성 제       |
| ageing                       | 에 이 징       |
| aspect ratio                 | 형 상 비       |
| base materials               | 기판 재료       |
| batch                        | 배 치         |
| blister                      | 기 포         |
| bow                          | 휨           |
| bump                         | 범프 → 돌기     |
| class                        | 등 급         |
| close                        | 정 밀         |
| coarse                       | 거 침(coarse) |
| copper – clad                | 동 입 힘       |
| cure factor                  | 경화 인자       |
| damp heat                    | 내습성 시험      |
| delamination                 | 층간 분리       |
| dewetting                    | 비 젖 음       |
| dry film                     | 건식 필름       |
| dry heat                     | 내열성 시험      |
| fine line etching            | 미세선 에칭      |
| flame resistance             | 내 연 성       |
| flammability                 | 가 연 성       |
| flaming                      | 연소 물질       |
| flexural strength            | 굴곡 강도       |
| fluidized sand bath          | 모래 먼지 시험조   |
| flux                         | 플럭스         |
| foreign inclusion            | 임의 계재물      |
| glass transition temperature | 유리 전이 온도    |
| humidity chamber             | 습도 চে임버     |
| inclusion                    | 계 재 물       |
| indentation                  | 압 흔         |
| interleaving                 | 간 지         |
| machinability                | 가 공 성       |
| machining                    | 기계 가공       |
| measling                     | 미 즐 링       |
| normal/nominal               | 공 칭         |
| nowetting                    | 완전 비젖음      |
| panel                        | 패 널         |
| peel strength                | 박리 강도       |
| pinhole                      | 핀 홀         |
| pit                          | 파 입         |
| plate                        | 도 금         |
| polymer                      | 폴 리 머       |
| porosity                     | 다 공 성       |

| 원 어                          | 규정 용어            |
|------------------------------|------------------|
| precision metal plating      | 정밀 금속 도금         |
| precision plating            | 정밀 도금            |
| prepreg                      | 프리프레그            |
| property                     | 성 질              |
| punching                     | 타 공              |
| rectangularity of cut panels | 재단 패널의 직각성       |
| release agent                | 이 형 제            |
| requirement                  | 요구 사항            |
| resin                        | 수 지              |
| roughness                    | 조 도              |
| surface roughness            | 표면 조도            |
| surface waviness             | 표면 물결 모양         |
| tolerance                    | 허용 오차            |
| twist                        | 뒤 틀 림            |
| type                         | 형 식              |
| unclad                       | 입히지 않은           |
| waviness                     | 물 결              |
| wavy                         | 요동치는 파동적인 물결 모양의 |
| wet film                     | 습식 필름            |
| wetting                      | 젖 음              |
| wrinkles                     | 주 림              |

## 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 60249-2-10 : 2015-09-23**

---

**Base materials for printed circuits.**

---

**Part 2: Specifications. Specification  
No. 10: Epoxide non-woven/woven  
glass reinforced copper-clad  
laminated sheet of defined  
flammability (vertical burning test)**

---

**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>

