



KC 61086-2

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed1.0 1992

전기용품안전기준

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

실장인쇄배선기판 코팅(등각코팅)

제2부: 시험방법

Coatings for loaded printed wire boards (conformal coatings)

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 시험 시료 (Test specimens)	3
4 시험 (Tests)	5
부 속 서 A (Annex A)	17
해 설 1	18
해 설 2	19

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2000 - 60호 (2000.02.17)
개정 기술표준원 고시 제2003 -1060호 (2003.09.01)
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

실장인쇄배선기판 코팅(등각코팅)

제2부: 시험방법

Coatings for loaded printed wire boards (conformal coatings)

Part 2: Methods of test

이 안전기준은 1992년 제1판으로 발행된 IEC 61086-2, Coatings for loaded printed wire boards (conformal coatings) Part 2: Methods of test를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 61086-2(2003.05)을 인용 채택한다.

코팅(등각코팅) — 제2부 시험방법

Specification for coatings for loaded printed wire boards(conformal coatings) — Part 2 : Methods of test

서 문

이 표준은 1992년 제1판으로 발행된 IEC 61086-2 Specification for coatings for loaded printed wire boards(conformal coatings)-Part 2 : Methods of test를 번역하여, 기술적 내용 및 표준서의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업표준이다.

1. 적용 범위

이 표준은 실장 인쇄 배선 기판 코팅용(등각 코팅)으로 적용하기에 적합한 절연 재료의 시험 방법을 기술하고 있다.

2. 인용 표준

다음에 나타내는 표준은 이 표준에 인용됨으로써 이 표준의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 표준은 그 최신판을 적용한다.

KS C IEC 60068-2-39 환경 시험 방법(전기·전자)-복합 연속 시험(저온, 저압, 저습성 시험)

KS C IEC 60243-1 절연 재료의 절연 내력 시험-시험 방법-제1부 : 상용 주파수 시험

KS C IEC 60249-1 인쇄 회로 기판 재료-제1부 : 시험 방법

KS C IEC 60249-2-5 인쇄 회로용 기판 재료-제2부 : 표준-제5장 : 가연성 에폭시 유리 섬유 직물 동입합 적층판(수직 연소 시험)

KS C IEC 61086-1 실장 인쇄 배선 기판 코팅(등각 코팅)-제1부 : 정의, 분류 및 일반 요구 사항

KS M ISO 1514 도료와 바니시-시험용 표준 패널

KS M ISO 1519 도료와 바니시-굴곡 시험(원통형 맨드릴)

IEC 60068-2-2 Environmental testing.Tests B : Dry heat

IEC 60068-2-3 Environmental testing.Tests Ca : Damp heat, steady state

IEC 60068-2-10 Environmental testing.Tests J and guidance : Mould growth

IEC 60068-2-14 Environmental testing.Tests N : Change of temperature

IEC 60068-2-52 Environmental testing.Test Kb : Salt mist, cyclic(sodium chloride solution)

IEC 60250 Recommended methods for the determination of the permittivity and the dielectric dissipation factor of electrical insulating materials at power, audio and radio frequencies including metre wavelengths

IEC 60464-2 Specification for insulating varnishes containing solvent-Part 2 : Test methods

IEC 61086-3 실장 인쇄 배선 기판 코팅(등각 코팅)-제3부 : 개별 재료 규정

3 시험 시료

3.1 시료 A

3.1.1 시험 패널

IPC 다목적 시험 기판 패턴(IPC-B-25)을 갖춘 시험 패널은 **KS C IEC 60249-2-5**에 규정된 바와 같이 유형 IEC 249-2-5 EP-GC-CU 구리 피복 합성 수지에 접합한 적층판으로 만들어야 하고, 이 표준의 **그림 1**에서 볼 수 있는 바와 같이 1.6 mm의 공칭 두께를 가져야 한다. 필요한 경우에는 절연 저항을 병렬 상태로 모든 부분에 걸쳐 빗 모양(B)으로 측정해야 한다.

3.1.2 시료의 준비

패널을 세 단계 처리로 세정해야 한다.

- a) 증기상/액상 세제인 1-1-2-삼염소, 1-2-2-삼플루오로에탄(**그림 2** 참조)
- b) 무이온 습윤제 약간이 포함된 탈이온 온수(예를 들면 이소옥틸 페녹시 폴리에톡시 에탄올)
- c) 적어도 분석 시약급의 프로판-2-올

패널은 70℃의 온도에서 2시간 동안 건조한 후에 데시케이터에 넣어야 한다.

3.1.3 적 용

시험할 코팅 재료를 장축을 수직으로 하여 한 번 “조심스럽게” 담가서 시료의 모든 면과 모서리에 도포되게 한 후에 제조자의 지시에 따라 경화시킨다. 도포를 증기 침전으로 할 경우에 준수해야 할 내용을 제조자나 공급자가 기술해 주어야 한다. 종단부를 적절하게 도포해야 한다.

3.1.3.1 코팅 두께

두께가 5~20 μm 이어야 하는 파릴렌을 제외하고 기판상의 어떤 지점 M과 N에서 측정한 두께가 10~50 μm 이어야 한다. 코팅 전후에 중력식 마이크로미터나 기타 동일한 정밀도를 갖는 방법을 사용하여 세 차례의 측정을 수행해야 한다.

3.2 시료 B

3.2.1 시험 패널

휘발성 물질의 가요성, 점착성, 방출 등을 시험하기 위한 시험 패널은 두께가 대략 100 mm×50 mm(0.125±0.010 mm)인 연동이어야 한다. 패널은 적당한 용제(예를 들면 크실렌-에탄올 1:1)로 처리하여 세척한 후에 No .000의 강철 솜으로 충분히 닦아내고, 마지막으로 지문이나 금속 부스러기가 없도록 용제 및 보풀이 없는 천으로 닦아낸다. 패널을 즉시 사용하지 않을 경우에는 비부식성 용제에 보관해야 한다. **IEC 60464-2** 참조.

3.2.2 적 용

시험할 코팅 재료를 시료 A(3.1.3 참조)용으로, 기술된 바와 같이 도포하고 제조업자의 지시에 따라 경화시킨다. **4.11.3** 참조

3.3 시료 C

3.3.1 시험 패널

몰드 증식 시험(4.7 참조)용 시험 패널은 잘 닦은 약 40 mm의 정사각형 판유리로 구성해야 하며, KS M ISO 1514에 기술된 바와 같이 용제로 청소해야 한다.

3.3.2 적 용

시험할 코팅 재료는 시료 A(3.1.3 참조)용으로, 기술된 바와 같이 도포하고 제조자의 지시에 따라 경화시킨다.

3.4 시료 D

3.4.1 시험 패널

시험 패널은 시료 A용 재료와 동일한 재료로 만들지만 길이는 125 ± 5 mm이고, 폭은 13 ± 1 mm를 갖도록 충분히 에칭시킨다. 불이 붙게 될 말단에서 25 ± 0.5 mm 떨어진 장축 방향에 수직인 선을 그어서 표시를 해야 한다. 패널은 KS C IEC 60249-1의 4.3.3.3에 기술된 기타 요건에 적합해야 한다.

3.4.2 적 용

시험할 코팅 재료는 시료 A(3.1.3 참조)용으로 기술된 바와 같이 도포하고 제조자의 지시에 따라 경화시킨다.

3.5 시료 E

사용할 방법에 적합한 평판을 시료 A용으로 기술된 바와 같이 코팅해야 하지만 한쪽 면만을 코팅한다. 3.1.3.1에 규정된 두께를 얻기 위해 코팅 재료를 도포하고 제조자의 지시에 따라 경화시킨다.

비 고 두께 50 mm×50 mm(1~3 mm)인 황동판이 적절한 것으로 알려져 있다.

4 시 험

4.1 외관 평가

4.1.1 시 료

시험은 5개의 시료 A에 대해 행해야 한다(3.1 참조).

4.1.2 방 법

대략 ×10의 선형 확대능을 갖춘 광학 장비를 사용하여 일광이나 정상 인공 조명에서 시료를 점검해야 한다. 형광성 첨가물을 함유한 재료의 경우에는 시료를 암실에서 장파 자외선을 이용하여 검사해야 한다.

4.1.3 결과 및 보고

5개의 시료 중 어느 구리 도체에서 구멍, 주름, 줄무늬, 틈새(균열), 기포, 코팅 벗겨짐이나 변색이 발생할 경우 보고해야 한다. 범례는 코팅을 통해 분명하게 판독할 수 있어야 한다.

4.2 열 주기 후의 특성

4.2.1 열 주기

4.2.1.1 시 료

시험은 5개의 시료 A에 대해 행해야 한다(3.1 참조).

4.2.1.2 방 법

-55~125℃의 온도 조건에서 IEC 60068-2-14의 시험 N 규정에 따라 시험을 수행해야 한다. 각 온도에서 노출 지속 시간은 최소 15분 및 최대 30분 사이에서 유지해야 한다. 시료에는 20번의 열 주기를 가한다.

4.2.1.3 외관 평가

대략 ×10의 선형 확대능을 갖춘 광학 장비를 사용하여 일광이나 정상 인공 조명에서 시료를 점검해야 한다.

4.2.1.4 결과 및 보고

5개의 시료 중 어느 구리 도체에서도 코팅의 점착력 상실, 주름, 기포, 균열 또는 벗겨짐 등의 가시적 표시가 있을 경우 반드시 보고해야 한다.

4.2.2 열 주기 후의 절연 저항

4.2.2.1 방 법

4.2.1의 열 주기 시험을 거친 후 실내 온도로 냉각시키고 5개의 시료를 23±2℃ 온도의 증류수나 탈이온수에 24시간 담가 둔다.

물에서 꺼낸 지 3분 이내에 흡수성이 있는 종이나 천으로 건조시킨 후에 적당한 측정 장비를 사용하여 절연 저항을 측정한다. 시험 전압은 직류 500±50 V로서 대전 시간은 1분으로 해야 한다.

4.2.2.2 결과 및 보고

5회의 측정에서 최소값을 절연 저항으로 보고해야 한다.

4.2.3 열 주기 후의 가요성

4.2.3.1 시 료

3개의 시료 B(3.2 참조)에 대해 시험을 시행해야 한다.

4.2.3.2 방 법

시료에 4.2.1의 20회의 열 주기 시험을 가한다. 이후 KS M ISO 1519에 기술된 구부림 시험 요구 사항에 따라, 23±2℃의 온도에서 3~6 mm 지름을 갖는 맨드릴(부속서 A 참조)을 사용하여 시험

을 수행한다.

4.2.3.3 외관 평가

열 주기 후에 대략 $\times 10$ 의 선형 확대능을 갖춘 광학 장비를 사용하여 일광이나 정상 인공 조명에서 시료를 점검해야 한다.

4.2.3.4 결과 및 보고

시료 코팅에 균열이 간 흔적이 있을 경우 즉시 보고한다.

4.3 유기 액체에 대한 저항력

4.3.1 목 적

실장 인쇄 배선 기판과 접촉할 가능성이 있는 액체가 코팅에 유해한 영향을 미치지 못하도록 확인하는 것을 목적으로 한다. 이 시험은 일반적으로 **KS C IEC 61086-1**의 4.에 따라 1등급 재료에만 적용한다.

4.3.2 시 험 액

프로판-2-올을 사용한다.

비 고 코팅에 유해한 영향을 줄 수 있는 기타 액체가 실장 인쇄 배선 기판과 접촉할 수도 있다. 이러한 액체를 사용할 것으로 예상되는 경우에, 구입자는 해당 액체를 사용하여 추가로 해당 시험을 수행할 필요가 있을 수 있다. 여기에는 결함 검출에 사용하는 에어로졸 조제품(보통 클로로플루오로메탄을 함유하는 급속 냉각액)이 포함된다.

4.3.3 시 료

시험은 5개의 시료 A에 대해 행한다(3.1 참조).

4.3.4 장 치

시험을 수행하는데 필요한 용기는 불활성 물질로 제작해야 하며, 급속 냉각액을 이용하여 시험할 경우를 제외하고 시료를 완전히 담글 수 있을 정도로 충분히 커야 한다. 또한 길이가 동일한 크기인 강모가 필요하다.

4.3.5 방 법

시료를 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 에서 2분간 액체 속에 완전히 담그거나 급속 냉각액에 담그는 경우에는, 2초의 간격으로 각각 4초간의 압축 공기를 4번 가해 주어야 한다. 이러한 처리 직후에 단단한 강모 칫솔만 사용하여 각 시료를 단일 방향으로 10번 솔질해야 한다.

4.3.6 외관 평가

담근 후에 일광이나 정상 인공 조명에서 시료를 점검해야 한다.

4.3.7 결과 및 보고

가령 시료의 제거, 잔금, 점착성 등과 같이 코팅의 전부나 일부의 열화 조짐이 감지될 경우 보고하도록 한다.

4.4 코팅 제거

4.4.1 목 적

보드, 기판 또는 도체에 손상을 주지 않고 인쇄 배선 기판에서 코팅을 제거할 수 있는지를 확인하기 위함이다.

4.4.2 시 료

시험은 5개의 시료 A에 대해 행한다(3.1 참조).

4.4.3 방 법

코팅은 제조자가 권장하는 방법을 사용하여 도전성 빗 모양으로 뺏어 있는 10 mm×10 mm 면적으로 코팅을 제거한다. KS C IEC 61086-1에 따른 2급 재료인 경우에는 공급자가 권장하는 대로 코팅을 제거하는데 용제 용액을 사용한다.

4.4.4 외관 평가

코팅 제거 후에 일광이나 정상 인공 조명에서 시료를 점검해야 한다.

4.4.5 결과 및 보고

코팅 제거에 실패하거나 시료의 보드, 기판 또는 도체에 손상이 있는 경우에는 즉시 보고해야 한다.

4.5 손실률 및 유전율

4.5.1 목 적

코팅 재료의 손실률 및 유전율을 측정하여 실장 인쇄 배선 기판의 고주파 성능에 대한 영향을 평가할 목적이다.

4.5.2 시 료

시험은 6개의 시료 E에 대해 수행한다(3.5 참조).

4.5.3 방 법

손실률 및 유전율은 1~10 MHz 및 기타 필요한 주파수에서 측정해야 한다.

손실률의 경우에 정확도 0.002 이상으로 0.02값을 측정할 수 있는 방법을 사용한다. 유전율의 경우에는 1 % 이상의 정확도를 갖는 방법을 사용한다.

비 고 대기 중 및 실리콘 오일 중에서 무접촉 전극을 사용하는 방법이 적합한 것으로 알려져 있다.

코팅 후 최소한 7일이 지나서 모든 시료 E에 대해 주위 온도 상태에서 손실률과 유전율을 측정해야 한다. 다음과 같은 각 처리 절차 후에 두 개의 시료를 측정해야 한다.

- a) $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 $(50\pm 5)\%$ 의 상대 습도에서 24 ± 1 시간
- b) $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 에서 24 ± 1 시간 동안 탈이온화수에 침적하고 깨끗한 흡수제로 표면의 물기를 닦아 제거
- c) $125\pm 2^{\circ}\text{C}$ 에서 공기 중에 500 ± 1 시간 있다가 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 $(50\pm 5)\%$ 의 상대 습도로 냉각

4.5.4 결과 및 보고

4.5.3에서와 같이 각 처리 후에 손실률 및 유전율을 보고해야 한다. 손실률의 경우에 각 처리 후에 두 값 중 보다 높은 쪽을 결과로 보고한다. 유전율의 경우에 각 처리 후에 평균값을 결과로 보고한다.

4.6 습열 후 절연 저항

4.6.1 시 료

시험은 5개의 시료 A에 대해 수행한다(3.1 참조).

4.6.2 방 법

시료를 IEC 60068-2-3에 따라 10일간 상태 조정을 해야 한다. 조절 기간이 거의 끝나고 실내 온도로 회복한 후(IEC 60068-2-3 참조), 적당한 측정 기구를 사용하여 절연 저항을 측정해야 한다. 시험 전압은 직류 500 ± 50 V로서 대전 시간은 1분으로 해야 한다.

4.6.3 결과 및 보고

5회의 측정값 중 최소값을 절연 저항으로 보고한다.

4.7 물드 증식

4.7.1 시 료

시험은 3개의 시료 C에 대해 행한다(3.3 참조).

4.7.2 방 법

시험은 IEC 60068-2-10의 시험 J에 따라 28일간 수행한다.

4.7.3 결과 및 보고

각 시료에 대해 IEC 60068-2-10의 7.3에서와 같이 물드 증식의 정도를 보고해야 한다.

4.8 보장 기간

4.8.1 점 성

경화시키지 않은 재료의 점성도는 공급자와 구매자가 합의한 방법에 의해 “수령했을 때”의 상태에서 측정한다. 동일한 배치 재료의 밀폐 용기를 IEC 61086-3에 규정되어 있는 기간 동안 규정된 온도로 보관한다. 이후 개봉하여 동일한 방식으로 점성을 측정한다. 양 시험 모두 시험 온도는 $23 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 로 해야 한다.

4.8.1.1 결과 및 보고

보장 기간 전후에 측정한 점성도를 보고해야 한다.

4.8.2 형광 표시 물질

시험은 2개의 시료 A에 대해 행해야 하는데(3.1 참조), 하나는 수령함에 따라 코팅 재료로 코팅해야 하고, 다른 하나는 4.8.1에서 기술된 바와 같이 보관된 동일 배치의 코팅 재료로 코팅해야 한다.

4.8.2.1 외관 평가

시료 A를 암실에서 장파 자외선으로 검사한다.

4.8.2.2 결과 및 보고

두 시료 중 어느 하나가 형광성을 상실한 경우 이를 즉시 보고해야 한다.

4.9 인 화 성

4.9.1 목 적

코팅한 보드가 코팅하지 않은 보드의 인화성 요구 사항을 확실히 따르도록 할 목적으로 한다.

4.9.2 시 료

시험은 4개의 시료 D에 대해 행한다(3.4 참조).

4.9.3 방 법

시험은 KS C IEC 60249-1의 4.3.3에 따라 수행한다.

4.9.4 결과 및 보고

다음 사항을 보고해야 한다.

- a) 4번 연소 시간의 산술 평균
- b) 시료의 25 mm를 넘는 연소
- c) 코팅 재료의 적하

4.10 점 착 성

4.10.1 시 료

시험은 3개의 시료 B에 대해 행한다(3.2 참조).

4.10.2 기 구

다음과 같은 장치가 필요하다.

- a) 지름 20 mm, 두께 5 mm인 연한 고무 원판
- b) 질량이 500 g이고 지름 20 mm의 접촉면을 갖는 원통형 추
- c) 질량 $92 \pm 9 \text{ g/m}^2$, 두께 $205 \pm 30 \text{ m}$, 공칭 밀도 0.45 kg/dm^3 , 다공성 11 s/300 mL의 표백솜으로 만든 여과지

4.10.3 방 법

시험은 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 의 온도에서 수행해야 한다. 여과지로 덮이지 않은 한쪽 끝에 폭이 대략 10 mm인 공간이 있도록 시료 위에 여과지 한 장을 올려 놓는다. 압력을 고르게 분배하기 위해 추와 종이 사이에 연한 고무 원판을 끼워 놓은 상태에서 원통형 추를 대략 시료의 중앙쯤에 있는 종이 위에 놓아야 한다. 압력을 1분간 유지시킨 후에 고무 원판을 제거해야 한다.

이후 종이를 부착한 시료를 수직면에서 고정시키고 여과지가 덮이지 않은 부분으로 고정시킨다. 여과지를 제거할 때에는 다음과 같이 해야 한다.

- a) 가벼운 진동, 또는
- b) 가볍게 종이에 손대기

4.10.4 결과 및 보고

시료의 코팅에 여과지 찌꺼기 조금도 남아 있지 않은 채 여과지를 4.10.3의 a)나 b)의 방법으로 제거할 수 있을 경우에는 해당 코팅을 비점착성으로 보고해야 한다.

만일 여과지를 4.10.3의 방법 a)나 b)로는 제거할 수 없고, 강제로 떼어내야 하거나 시료에 상당수의 여과지 찌꺼기 남아 있을 경우에는, 코팅은 점착성이 있는 것으로 보고해야 한다.

4.11 휘발 성분의 손실

4.11.1 목 적

도포 후에 고온을 가했을 때에 코팅이 화재 위험을 일으키거나 유해한 부식이 발생할 수 있는 휘발성 물질을 방출하지 않는지를 확인할 목적으로 한다.

4.11.2 시 료

시험은 3개의 시료 B에 대해 행한다(3.2 참조).

4.11.3 방 법

코팅하지 않은 3개의 시료를 $125 \pm 2^\circ\text{C}$ 에서 30분간 가열하고 데시케이터에서 냉각시킨 후에 ± 0.2

mg의 정확도로 무게를 잰다. 이후 코팅 재료를 시료 B에 도포한 후 3.2.2에 기술된 바와 같이 경화시킨다. 이후 시료를 ± 0.2 mg의 정확도로 무게를 다시 재어 코팅 질량을 측정한다. 시료를 $125 \pm 2^\circ\text{C}$ 에서 30 ± 1 분 동안 가열하고 데시케이터에서 냉각한 다음 다시 무게를 잰다.

4.11.4 계 산

휘발 성분의 방출은 코팅한 시료에 대한 가열 전후의 질량 차이를 발생하며 가열 전의 코팅 질량에 대한 퍼센트로 나타낸다.

4.11.5 결과 및 보고

3개 시료의 최대값을 휘발 성분의 손실로 보고해야 한다.

4.12 열 열화

4.12.1 시 료

시험은 시료 A 3개 및 시료 B 3개에 대해 행한다(3.2 참조).

4.12.2 방 법

시료 A와 시료 B 모두를 오븐 속에서 강제 공기 순환 방식으로 $125 \pm 2^\circ\text{C}$ 의 온도에서 500시간 동안 노출시킨다.

4.12.2.1 시료 A의 절연 저항

열화 후에 시료를 실내 온도로 냉각시키고 4.1에 기술된 바와 같이 외관을 검사한다. 이후 4.2.2.1에 기술된 바와 같이 물에 담근 후에 절연 저항을 측정해야 한다.

4.12.2.2 결과 및 보고

세 시료 중 최소값을 절연 저항으로 보고해야 한다.

4.12.2.3 시료 B의 가요성

열화 후에 시료를 실내 온도로 냉각시킨다. 이후 KS M ISO 1519에 기술된 구부림 시험 요건에 따라 3 mm 또는 6 mm 지름의 맨드릴을 사용하여 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 의 온도에서 가요성을 시험한다.

4.12.2.4 외관 평가

구부림 시험 후에 대략 $\times 10$ 의 선형 확대능을 갖춘 광학 장비를 사용하여 일광이나 정상 인공 조명에서 시료를 점검해야 한다.

4.12.2.5 결과 및 보고

시료 코팅에 균열이나 잔금의 징후가 있을 경우에는 보고해야 한다.

4.13 염수 분무 후 절연 저항

4.13.1 목 적

염분이 많이 포함되어 있는 대기에서 코팅 재료를 사용할 때의 적합성을 검토할 목적으로 한다.

4.13.2 시 료

시험은 5개의 시료 A에 대해 행한다(3.1 참조).

4.13.3 방 법

시험은 IEC 60068-2-52에 따라 수행한다.

시료를 증류수나 탈염수로 닦아서 깨끗하게 하고 흡수지나 흡수천으로 건조시킨 후에 가혹도 1을 적용해야 한다. 시료를 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 $(50\pm 5)\%$ 의 상대 습도에서 90 ± 30 분간 복구될 수 있도록 해야 한다.

이후 적당한 측정 장비를 사용하여 절연 저항을 측정한다. 시험 전압은 직류 500 ± 50 V로서 대전 시간은 1분으로 해야 한다.

4.13.4 결과 및 보고

5개 시료의 최소값을 절연 저항으로 보고해야 한다.

4.14 극한 고도 및 온도 시험

4.14.1 목 적

절연 저항의 육안 검사 및 측정을 통하여, 특히 열 및 압력이 가해지지 않고 고온에 대한 노출이 발생할 수 있는 지역에서 항공기에 사용되는 장비에서 작동하는 코팅 재료의 적합성을 결정하는 것을 목적으로 한다.

4.14.2 시 료

시험은 5개의 시료 A에 대해 행한다(3.1 참조).

4.14.3 방 법

시료는 $70\pm 2^{\circ}\text{C}$ 로 120 ± 30 분간 유지시키는 가혹도로 IEC 60068-2-2(시험 Bb)에서 기술된 바와 같은 환경에 노출시킨다.

이후 시료를 실내 온도로 냉각시키고 다음과 같이 하여 KS C IEC 60068-2-39의 7.1~7.6에 따라 다음을 사용하여 시료를 조절한다.

$-55\pm 3^{\circ}\text{C} : 4.40\pm 0.22$ kPa : $30\sim 35^{\circ}\text{C}$

이러한 주기는 4회를 반복해야 한다.

4.14.3.1 육안 평가

4.14.3에 따라 5사이클을 거친 후, 약 $\times 10$ 의 선형 확대를 지닌 광학 장비를 사용하여 정상적으로 교정된 시력으로 일광이나 정상적인 인공 조명에서 시료를 점검한다.

4.14.3.2 결과 및 보고

어떠한 시료든 표면에 틈새, 주름, 벗겨짐, 잔금 또는 거칠기나 도체의 변색이 있을 경우에는 보고해야 한다.

4.14.4 절연 저항

4.14.3에 따라 5회 노출시킨 후에 시료를 다시 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 및 $(50 \pm 5)\%$ 의 상대 습도에서 120 ± 30 분간 회복시켜야 한다.

이후 적당한 측정 장비를 사용하여 절연 저항을 측정한다. 시험 전압은 직류 500 ± 50 V로서 대전 시간은 1분으로 해야 한다.

4.14.4.1 결과 및 보고

5개 시료 중 최소값을 절연 저항으로 보고한다.

4.15 절연 내력

4.15.1 목 적

코팅 재료의 전기적 특성 평가를 목적으로 한다.

4.15.2 시 료

시험은 5개의 시료 B에 대해 행한다(3.2 참조).

4.15.3 방 법

KS C IEC 60243-1의 9.1에 따라 단시간 시험(급상승)을 적용한다.

전극 하나는 지름 25 mm 원판으로서 코팅면이 전도성 페인트로 뿌려져 있다. 필요한 경우, 기판이 2차 전극의 역할을 할 수 있도록 접촉시키기 위해 페인트 칠한 전극의 가장자리로부터 25 mm 이상 기판으로부터 적은 양의 코팅을 떼어낸다.

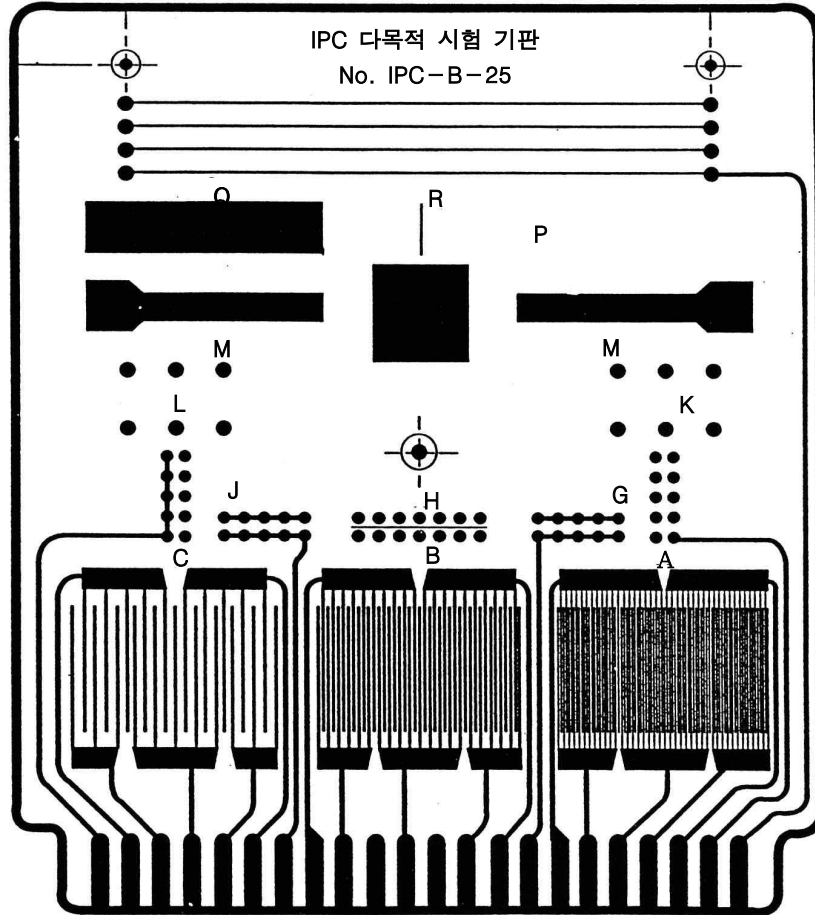
두께는 코팅 후에 동일한 지점에서 종력식 마이크로미터를 사용하여 각 패널에 대해 측정해야 한다.

4.15.4 결과 및 보고

절연 내력값은 절연 파괴 전압을 코팅의 두께로 나눈 값이다. 5개 시료의 최대값, 최소값 및 중간값을 보고해야 한다.

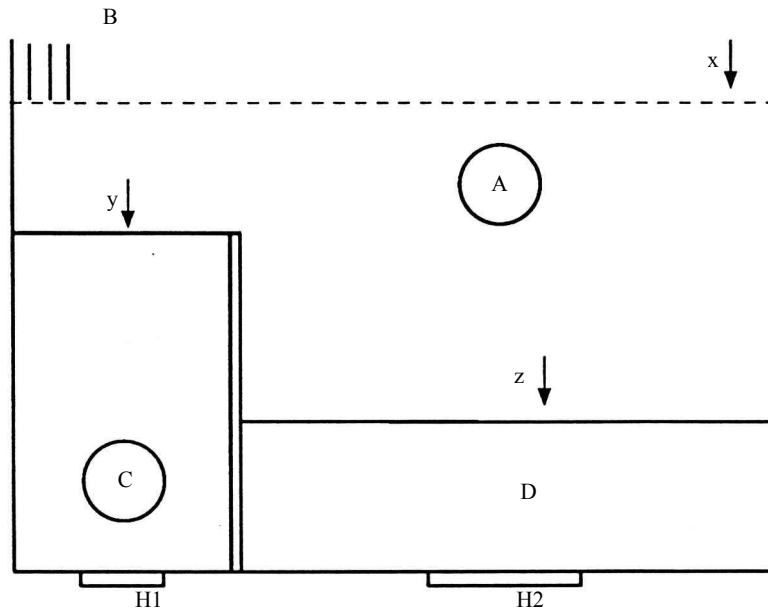
4.16 열 팽창(땀납 결합)

검토 중이다.



- A 표면 절연 저항, 0.165 mm 선 및 간격
- B 표면 절연 저항, 0.32 mm 선 및 간격
- C 표면 절연 저항, 0.64 mm 선 및 간격
- D A와 동일. 다만 기판의 반대쪽
- E B와 동일. 다만 기판의 반대쪽
- F C와 동일. 다만 기판의 반대쪽
- G 적층간 절연 저항, 1.27 mm 구멍, 1.78 mm 패드, 2.54 mm 중앙
- H 마스크에서 2.54 mm의 중앙에 1.52 mm의 패드 간격으로 0.25 mm의 선
- J G와 동일
- K 도금되지 않은 관통 구멍, 본드 강도
- L 3.80 mm
- M 3.80 mm
- N 12.70 mm
- P 땀납용 개방 절연체 영역
- Q 6.35 mm
- R 도금된 관통 구멍 도전성 패턴

그림 1 시험 패널



H1, H2 히터

A 증기 세척 지점을 표시하는 증기

B 콘덴서

C 용제 세척 지점을 표시하는 깨끗한 용제 체임버

D 오염된 용제 체임버

깨끗해야 할 품목은 우선 A에서 증기에 담근 후에 C에서 깨끗한 용제에 담근다.

x 증기량

y 깨끗한 용제량

z 오염된 용제량

대부분의 용제에서 용제 증기-보존 뚜껑을 사용하는 것이 바람직하다.

그림 2 증기/액체 용제 세척 기기

부속서 A(참고) 구부림 시험(원통 맨드릴)

A.1 장 치

그림 A.1 a)와 A.1 b)는 적절한 장치를 보여 주고 있다. 각각이 원통 맨드릴로 합쳐진 경첩 세트를 구비한다. 맨드릴의 지름은 각각 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm, 20 mm, 25 mm 및 32 mm이다. 맨드릴의 표면과 경첩판 사이의 간격이 0.55 ± 0.05 mm이어야 하는 경우를 제외하고 장치의 치수는 중요하지 않다. 맨드릴은 해당 핀 위에서 자유롭게 회전할 수 있어야 하며 시험판을 구부릴 때 두 부분이 평행을 이루는지 확인하기 위하여 장치에 멈추개(stopper)가 갖추어져 있어야 한다.

A.2 시험 절차

적절한 맨드릴로 고정된 장치를 완전히 개방해야 한다. 판을 끼워서 코팅된 면이 바깥쪽으로 향하여 연속적 구부릴 수 있도록 한다. 1에서 2초간 장치를 서서히 절대로 성급하지 않게 균일하게 닫아서 맨드릴에서 180° 로 판이 구부러지게 한다.

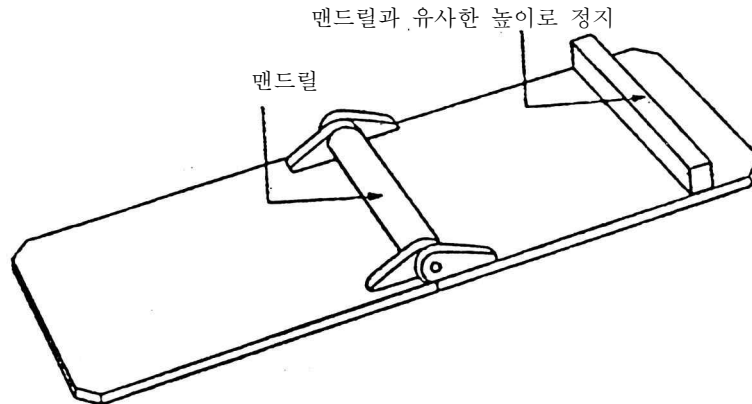


그림 A.1 a) 구부림 시험용 시험 장비

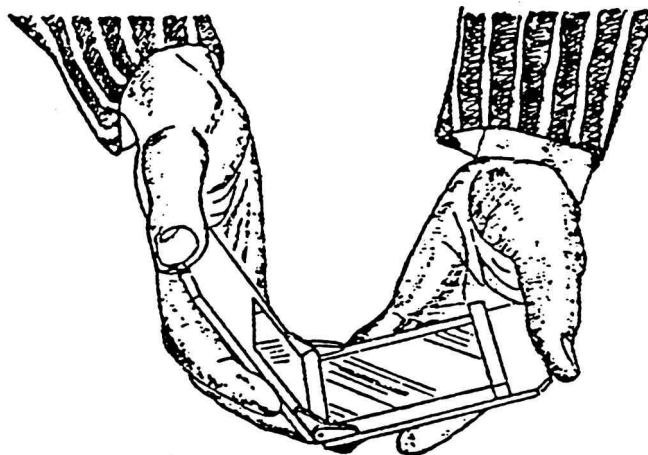


그림 A.1 b) 구부림 시험에서 사용한 방법의 예

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 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 61086-2: 2015-09-23

**Coatings for loaded printed wire
boards (conformal coatings)**

- Part 2: Methods of test

ICS 31.080.99

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>

