

제정 기술표준원고시 제2000 - 60호 (2000. 2. 17)
개정 기술표준원고시 제2003 -1060호 (2003. 9. 01)

전기용품안전기준

K 61086-2

[KS C IEC 2003]

실장인쇄배선기판(등각코팅)

제2부 : 시험방법

실장인쇄배선기판 코팅(등각코팅) - 제2부 시험방법

CIEC 61086-2 : 2003

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

서 문 본 규격은 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 규격서의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격이다.

1. 적용범위

본 규격은 실장인쇄배선기판 코팅용(등각 코팅)으로 적용하기에 적합한 절연재료의 시험방법을 기술하고 있다.

2. 인용 규격 다음의 규격은 이 규격에 인용함으로서 이 규격의 규정일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C IEC 60243-1 : 절연재료의 절연내력 시험방법 - 제1부 상용주파수 시험

KS C IEC 60249-1 : 인쇄 회로용 기지 재료 - 제1부 시험 방법

KS C IEC 60249-2-5 : 인쇄 회로용 기지재료 - 제2부 규격 - 규격번호 5 : 규정 가연성 에폭시 유리 섬유 직물 동입합 적층판 (수직 연소 시험)

KS C IEC 61086-1 : 실장인쇄배선기판 코팅(등각코팅) - 제1부 정의, 분류 및 일반 요구사항

KS C IEC 61086-3 : 실장인쇄배선기판 코팅(등각코팅) - 제3부 개별재료 규정

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 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 60068-2-39 : Environmental testing. Tests Z/AMD: Combined sequential cold, low air pressure, and damp heat test

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

3. 시험 시료

3.1 시료 A (Specimen A)

3.1.1 시험 패널(Test panel)

IPC 다목적 시험기판패턴(IPC-B-25)을 갖춘 시험패널은 KS C IEC 60249-2-5에 규정된 바와 같이 유형 IEC 249-2-5 EP-GC-CU 구리피복 합성수지로 접합한 적층판으로 만들어야 하고, 본 규격의 그림 1에서 볼 수 있는 바와 같이 1.6mm의 공칭두께를 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-삼플루오르에탄(그림 2 참조)
- b) 무이온 습윤제 약간이 포함된 탈이온 온수(가령, 이소옥틸 페녹시 폴리에톡시 에탄올)
- c) 적어도 분석 시약급의 프로판-2-올

패널은 70°C의 온도에서 2시간 동안 건조한 후에 데시게이터에 넣어야 한다.

3.1.3 적용

시험할 코팅재료를 장축을 수직으로 하여 한번 “조심스럽게” 담가서 시료의 모든 면과 모서리에 도포되게 한 후에 제조업자의 지시에 따라 경화시킨다. 도포를 증기 침전으로 할 경우에 준수해야 할 내용을 제조업자나 공급자가 기술해 주어야 한다. 종단부를 적절하게 도포해야 한다.

3.1.3.1 코팅 두께

두께가 5~20 μ m이어야 하는 파틸렌을 제외하고 기관상의 어떤 지점M과 N에서 측정한 두께가 10~50 μ m이어야 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 시험패널은 두께가 대략 100mm×50mm(0.125±0.010mm)인 연동이어야 한다. 패널은 적당한 용제(가령, 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 적용

시험할 코팅 재료를 시료A(3.1.3항 참조)용으로 기술된 바와 같이 도포하고 제조업자의 지시에 따라 경화시킨다. 그러나, 4.11.3항 참조.

3.3 시료 C

3.3.1 시험 패널

월드 증식시험(4.7항 참조)용 시험패널은 잘 닦은 약 40mm의 정사각형 판유리로 구성해야 하며, ISO 1514에 기술된 바와 같이 용제로 청소해야 한다.

3.3.2 적용

시험할 코팅 재료는 시료A(3.1.3항 참조)용으로 기술된 바와 같이 도포하고, 제조업자의 지시에 따라 경화시킨다.

3.4 시료 D

3.4.1 시험 패널

시험패널은 시료A용 재료와 동일한 재료로 만들지만 길이는 125±5mm이고 폭은 13±1mm를 갖도록 충분히 예칭시킨다. 불이 붙게될 말단에서 25±0.5mm 떨어진 장축방향에 수직인 선을 그어서 표시를 해야 한다. 패널은 KS C IEC 60249-1의 4.3.3.3항에 기술된 기타 요건에 적합해야 한다.

3.4.2 적용

시험할 코팅 재료는 시료A(3.1.3 참조)용으로 기술된 바와 같이 도포하고 제조업자의 지시에 따라 경화시킨다.

3.5 시료 E

사용할 방법에 적합한 평판을 시료A용으로 기술된 바와 같이 코팅해야 하지만 한쪽 면만을 코팅한다. 3.1.3.1항에 규정된 두께를 얻기 위해 코팅 재료를 도포하고 제조업자의 지시에 따라 경화시킨다.

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

4. 시험

4.1 외관 평가(Visual assessment)

4.1.1 시 료

시험은 5개의 시료A에 대해 행해야 한다(3.1항 참조).

4.1.2 방 법

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

4.1.3 결과 및 보고

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

4.2 열주기 후의 특성

4.2.1 열주기

4.2.1.1 시 료

시험은 5개의 시료A에 대해 행해야 한다(3.1항 참조).

4.2.1.2 방 법

-55~125°C의 온도조건에서 IEC 60068-2-14의 시험N 규정에 따라 시험을 수행해야 한다. 각 온도에서 노출지속시간은 최소 15분 및 최대 30분 사이에서 유지해야 한다. 시료에는 20번의 열주기를 가한다.

4.2.1.3 외관 평가

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

4.2.1.4 결과 및 보고

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

4.2.2 열주기 후의 절연저항

4.2.2.1 방 법

4.2.1항의 열주기 시험을 거친 후 실내 온도로 냉각시키고 5개의 시료를 23±2°C 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±50V로서 대전시간은 1분으로 해야 한다.

4.2.2.2 결과 및 보고

5번의 측정에서 최소값을 절연 저항으로 보고해야 한다.

4.2.3 열주기 후의 가요성

4.2.3.1 시 료

3개의 시료B(3.2항 참조)에 대해 시험을 시행해야 한다.

4.2.3.2 방 법

시료에 4.2.1항의 20회의 열주기시험을 가한다. 이후 ISO 1519에 기술된 구부림 시험 요구사항에 따라, $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 3~6mm 직경을 갖는 맨드릴(부속서 A 참조)을 사용하여 시험을 수행한다.

4.2.3.3 외관 평가

열주기 후에 대략 $\times 10$ 의 선형 확대능을 갖춘 광학 장비를 사용하여 일광이나 정상 인공조명에서 시료를 점검해야 한다.

4.2.3.4 결과 및 보고

시료 코팅에 균열이 간 흔적이 있을 경우 즉시 보고한다.

4.3 유기액체에 대한 저항력

4.3.1 목 적

실장인쇄배선기판과 접촉할 가능성이 있는 액체가 코팅에 유해한 영향을 미치지 못하도록 확인하는 것을 목적으로 한다. 본 시험은 일반적으로 KS C IEC 61086-1의 4절에 따라 1등급 재료에만 적용한다.

4.3.2 시험액(Test liquid)

프로판-2-올을 사용한다.

비고. 코팅에 유해한 영향을 줄 수 있는 기타 액체가 실장인쇄배선기판과 접촉할 수도 있다. 이러한 액체를 사용할 것으로 예상되는 경우에 구입자는 해당 액체를 사용하여 추가로 해당 시험을 수행할 필요가 있을 수 있다. 여기에는 결합 검출에 사용하는 에어러졸 조제품들(보통 클로로플루오로메탄을 함유하는 급속 냉각액)이 포함된다.

4.3.3 시 료

시험은 5개의 시료A에 대해 행한다(3.1항 참조).

4.3.4 장 치

시험을 수행하는데 필요한 용기는 불활성 물질로 제작해야 하며 급속 냉각액을 이용해 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 압축공기를 4번 가해주어야 한다. 이러한 처리 직후에 단단한 강모 칫솔만 사용하여 각 시료를 단일 방향으로 10번 솔질해야 한다.

4.3.6 외관 평가

담근 후에 일광이나 정상 인공조명에서 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 인쇄배선기판에서 코팅을 제거할 수 있는지를 확인하기 위함.

4.4.2 시 료

시험은 5개의 시료A에 대해 행한다(3.1항 참조).

4.4.3 방 법

코팅은 제조업자가 권장하는 방법을 사용하여 도전성 빗 모양으로 뿔어 있는 10mm×10mm면적으로 코팅을 제거한다. KS C IEC 61086-1에 따른 2급 재료인 경우에는 공급자의 권장한대로 코팅을 제거하는데 용제 용액을 사용한다.

4.4.4 외관 평가

코팅 제거 후에 일광이나 정상 인공조명에서 시료를 점검해야 한다.

4.4.5 결과 및 보고

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

4.5 손실을 및 유전율

4.5.1 목 적

코팅 재료의 손실을 및 유전율을 측정하여 실장인쇄배선기관의 고주파 성능에 대한 영향을 평가할 목적이다.

4.5.2 시 료

시험은 6개의 시료E에 대해 수행한다(3.5항 참조).

4.5.3 방 법

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

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

비고. 대기중이나 및 실리콘오일 중에서 무접촉 전극을 사용하는 방법이 적합한 것으로 알려져 있다.

코팅 후 최소한 7일이 지난 시에 모든 시료E에 대해 주위 온도상태에서 손실율과 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 상대습도에서 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 상대습도로 냉각

4.5.4 결과 및 보고

4.5.3항에서와 같이 각 처리 후에 손실율 및 유전율을 보고해야 한다. 손실율의 경우에 각 처리 후에 두 값 중 보다 높은 쪽을 결과로 보고한다. 유전율의 경우에 각 처리 후에 평균값을 결과로 보고한다.

4.6 습열 후 절연저항

4.6.1 시 료

시험은 5개의 시료A에 대해 수행한다(3.1항 참조).

4.6.2 방 법

시료를 IEC 60068-2-3에 따라 10일간 상태조정을 해야 한다. 조절기간이 거의 끝나고 실내온도로 회복한 후(IEC 68-2-3 참조), 적당한 측정기구를 사용하여 절연저항을 측정해야 한다. 시험 전압은 직류 $500\pm 50\text{V}$ 로서 대전시간은 1분으로 해야 한다.

4.6.3 결과 및 보고

5번의 측정치 중 최소값을 절연저항으로 보고한다.

4.7 몰드중식

4.7.1 시 료

시험은 3개의 시료C에 대해 행한다(3.3항 참조).

4.7.2 방 법

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

4.7.3 결과 및 보고

각 시료에 대해 IEC 60068-2-10의 7.3항에서와 같이 몰드증식의 정도를 보고해야 한다.

4.8 보장 기간

4.8.1 점성

경화시키지 않은 재료의 점성도는 공급자와 구매자가 합의한 방법에 의해 “수령했을 때”의 상태에서 측정한다. 동일한 배치재료의 밀폐 용기를 KS C 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

보장기간 전후에 측정한 점성도를 보고해야 한다.

4.8.2 형광 표시물질

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

4.8.2.1 외관 평가

시료A를 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 인화성

4.9.1 목 적

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

4.9.2 시 료

시험은 4개의 시료D에 대해 행한다(3.4항 참조).

4.9.3 방 법

시험은 KS C IEC 60249-1의 4.3.3항에 따라 수행한다.

4.9.4 결과 및 보고

다음 사항을 보고해야 한다:

- a) 4번 연소시간의 산술평균
- b) 시료의 25mm를 넘는 연소
- c) 코팅 재료의 적하

4.10 점착성

4.10.1 시 료

시험은 3개의 시료B에 대해 행한다(3.2항 참조).

4.10.2 기 구

다음과 같은 장치가 필요하다:

- a) 직경 20mm, 두께 5mm인 연한 고무원판
- b) 질량이 500g이고 직경 20mm의 접촉면을 갖는 원통형 추
- c) 질량 $92 \pm 9\text{g/m}^2$, 두께 $205 \pm 30\mu\text{m}$, 공칭밀도 0.45kg/dm^3 , 다공성 11s/300ml의 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 10mm인 공간이 있도록 시료 위에 여과지 한 장을 올려놓는다. 압력을 고르게 분배하기 위해 추와 종이 사이에 연한 고무원판을 끼워놓은 상태에서 원통형 추를 대략 시료의 중앙쯤에 있는 종이 위에 놓아야 한다. 압력을 1분간 유지시킨 후에 고무원판을 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 찌끼가 조금도 남아 있지 않은 채 여과지를 4.10.3항의 a)나 b)의 방법으로 제거할 수 있을 경우에는 해당 코팅을 비점착성으로 보고해야 한다.

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

4.11 휘발성분의 손실

4.11.1 목 적

도포 후에 고온을 가했을 시에 코팅이 화재 위험을 야기하거나 유해한 부식을 발생할 수 있는 휘발성 물질을 방출하지 않는지를 확인할 목적으로 한다.

4.11.2 시 료

시험은 3개의 시료B에 대해 행한다(3.2항 참조).

4.11.3 방 법

코팅하지 않은 3개의 시료를 $125\pm 2^{\circ}\text{C}$ 에서 30분간 가열하고 데시게이터에서 냉각시킨 후에 $\pm 0.2\text{mg}$ 의 정확도로 무게를 잰다. 이후 코팅 재료를 시료B에 도포한 후 3.2.2항에 기술된 바와 같이 경화시킨다. 이후 시료를 $\pm 0.2\text{mg}$ 의 정확도로 무게를 다시 재어 코팅 질량을 측정한다. 시료를 $125\pm 2^{\circ}\text{C}$ 에서 30 ± 1 분 동안 가열하고 데시게이터에서 냉각한 다음 다시 무게를 잰다.

4.11.4 계 산

휘발성분의 방출은 코팅한 시료에 대한 가열 전후의 질량 차이를 발생하며 가열 전의 코팅질량에 대한 퍼센트로 나타낸다.

4.11.5 결과 및 보고

3개 시료의 최대값을 휘발성분의 손실로 보고해야 한다.

4.12 열열화

4.12.1 시 료

시험은 시료A 3개 및 시료B 3개에 대해 행한다(3.2항 참조).

4.12.2 방 법

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

4.12.2.1 시료A의 절연저항

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

4.12.2.2 결과 및 보고

세 시료 중에 최소값을 절연 저항으로 보고해야 한다.

4.12.2.3 시료B의 가요성

열화 후에 시료를 실내온도로 냉각시킨다. 이후 ISO 1519에 기술된 구부림 시험 요건에 따라 3mm 또는 6mm 직경의 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 인공조명에서 시료를 점검해야 한다.

4.12.2.5 결과 및 보고

시료 코팅에 균열이나 잔금의 징후가 있을 경우에는 보고해야 한다.

4.13 염수 분무 후 절연저항

4.13.1 목 적

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

4.13.2 시 료

시험은 5개의 시료A에 대해 행한다(3.1항 참조).

4.13.3 방 법

시험은 KS C IEC 60068-2-52에 따라 수행한다.

시료를 증류수나 탈염수로 닦아서 깨끗하게 하고 흡수지나 흡수천으로 건조시킨 후에 가혹도1을 적용해야 한다. 시료를 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 $50\pm 5\%$ 의 상대습도에서 90 ± 30 분간 복구될 수 있도록 해야 한다.

이후 적당한 측정 장비를 사용하여 절연 저항을 측정한다. 시험 전압은 직류 $500\pm 50\text{V}$ 로서 대전시간은 1분으로 해야 한다.

4.13.4 결과 및 보고

5개 시료의 최소값을 절연저항으로 보고해야 한다.

4.14 극한고도 및 온도시험

4.14.1 목 적

절연저항의 육안검사 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 시료A에 대해 행한다(3.1항 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 실내온도로 냉각시키고 다음과 같이 하여 KS C IEC 60068-2-39의 7.1~7.6항에 따라 다음을 사용하여 시료를 조절한다:

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

이러한 주기는 4회를 반복해야 한다.

4.14.3.1 육안 평가

4.1.4.3에 따라 5사이클을 거친 후, 약 $\times 10$ 의 선형 확대를 지닌 광학 장비를 사용하여 정상적으로 고정된 시력으로 일광이나 정상적인 인공 조명에서 시료를 점검한다.

4.14.3.2 결과 및 보고

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

4.14.4 절연 저항

4.1.4.3항에 따라 5번 노출시킨 후에 시료를 다시 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 $50\pm 5\%$ 의 상대습도에서 120 ± 30 분간 회복시켜야 한다.

이후, 적당한 측정 장비를 사용하여 절연 저항을 측정한다. 시험 전압은 직류 $500\pm 50\text{V}$ 로서 대전시간은 1분으로 해야 한다.

4.14.4.1 결과 및 보고

5개 시료 중 최소값을 절연저항으로 보고한다.

4.15 절연내력

4.15.1 목 적

코팅 재료의 전기적 특성평가를 목적으로 한다.

4.15.2 시 료

시험은 5개의 시료B에 대해 행한다(3.2항 참조).

4.15.3 방 법

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

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

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

4.15.4 결과 및 보고

절연내력값은 절연파괴전압을 코팅의 두께로 나눈 값이다. 5개 시료의 최대값, 최소값 및 중간값을 보고해야 한다.

4.16 열팽창(땀납 결합)

검토중.

특징

목적

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

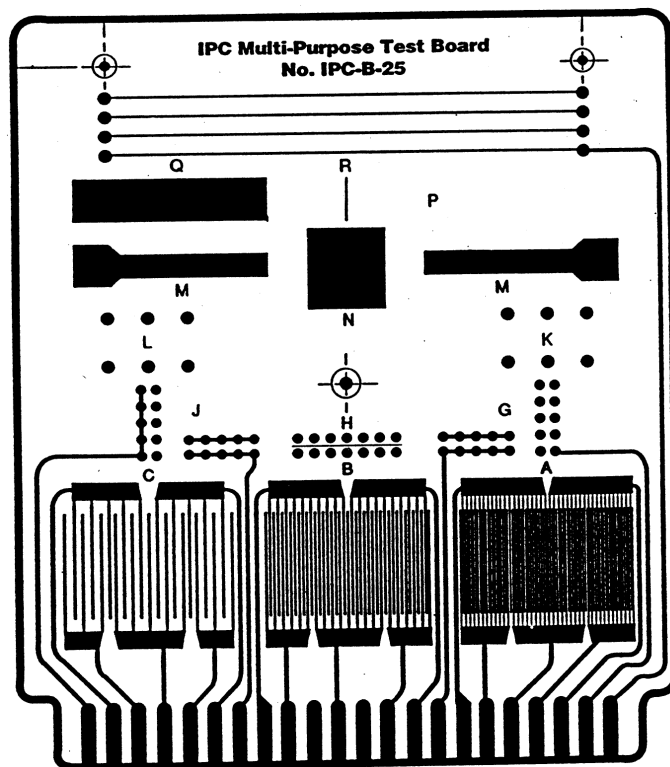
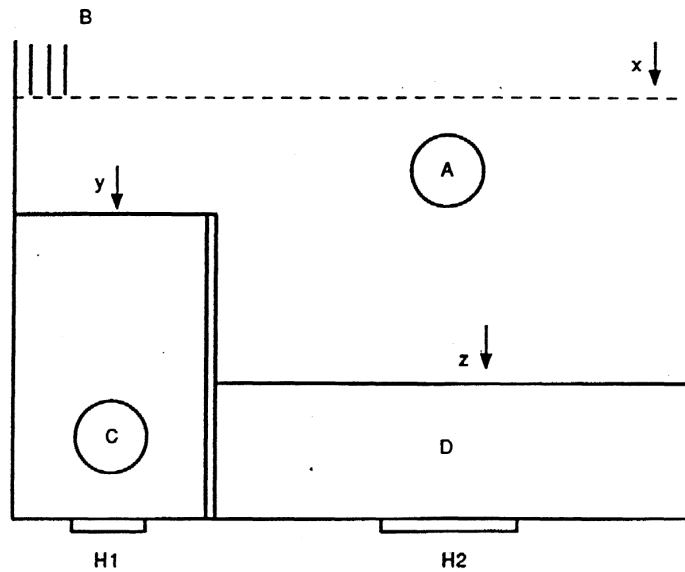


그림 1. 시험 패널



H1, H2

히터

A

증기 세척 지점을 표시하는 증기

B

콘덴서

C

용제 세척 지점을 표시하는 깨끗한 용제 챔버

D

오염된 용제 챔버

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

x

증기량

y

깨끗한 용제량

z

오염된 용제량

대부분의 용제에서 용제증기-보존 뚜껑을 사용하는 것이 바람직하다.

그림 2. 증기/액체 용제 세척 기기

부속서 A

(정보용)

구부림 시험(원통 맨드릴)

A.1 장 치

그림 A.1a)와 A.1b)는 적절한 장치를 보여주고 있다. 각각이 원통맨드릴로 합쳐진 경첩세트를 구비한다. 맨드릴의 직경은 각각 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 20, 25 및 32mm이다. 맨드릴의 표면과 경첩판 사이의 간격이 $0.55 \pm 0.05\text{mm}$ 이어야 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 멈추개가 갖추어져 있어야 한다.

A2 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 단아서 맨드릴에서 180° 로 판이 구부러지게 한다.

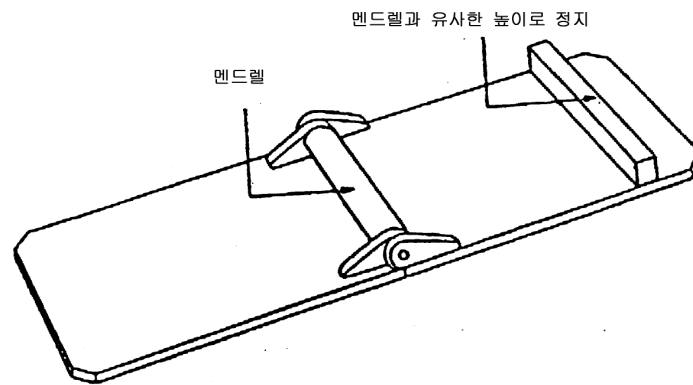


그림 A.1 a) 구부림 시험용 시험 장비

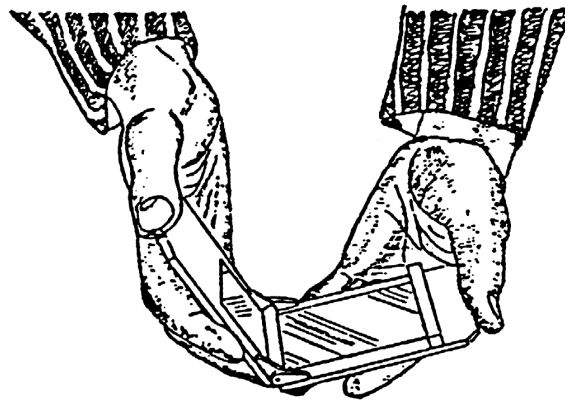


그림 A.1 b) 구부림 시험에서 사용한 방법에