

제정 기술표준원고시 제2000 - 54호(2000. 4. 6)
개정 기술표준원고시 제2002-1280호(2002. 10. 12)
개정 기술표준원고시 제2008- 907호(2008. 12. 12)
개정 기술표준원고시 제2009-0837호(2009. 12. 15)

전기용품안전기준

K 60335-2-81

[KS C IEC 2002]

가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성

제2-81부 : 발 보온기 및 발 보온매트의 개별 요구사항

목 차

서문	1
1 적용범위	1
2 용어의 정의	2
3 일반 요구사항	2
4 시험에 관한 일반 조건	2
5. 공란.....	3
6. 분류	3
7. 표시 및 사용 설명	3
8. 충전부에 대한 감전 보호	3
9. 전동기 구동기기의 시동	4
10. 입력 및 전류	4
11. 온도상승	4
12. 공란	4
13. 운전시의 누설전류 및 절연 내력	4
14. 공란	5
15. 내습성	5
16. 누설전류 및 절연 내력	5
17. 변압기 및 관련 회로의 과부하 보호	5
18. 내구성	5
19. 이상동작	5
20. 안정성 및 기계적 위험.....	6
21. 기계적 강도	6
22. 구조	9
23. 내부 배선	9
24. 부품	9
25. 전원 접속 및 외부 유연성 코드	10
26. 외부 전선용 단자	10
27. 접지 접속	10
28. 나사 및 접속	10
29. 연면거리, 이격 거리 및 절연물을 통한 절연거리	10
30. 내열성, 내화성 및 내트래킹성	10
31. 내부식성	12
32. 방사선, 유독성 및 이와 유사한 위험	12
그림 101 - 발 보온기를 위한 유연성 시험장치	13
그림 102 - 유연성 전열소자 및 내부 배선을 위한 장치	14
그림 103 - 불꽃 연소시험을 위한 장치	15
그림 103(계속)	16
부속서 A(기준)	17

전기용품안전기준(K60335-2-81)

가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성 제2-81부 : 발 보온기 및 발 보온 매트 의 개별 요구사항

Safety of household and similar electrical appliances Part 2 : Particular requirements for foot warmers and heating mats

서 문 이 규격은 2002년에 제 2.1판으로 발행된 IEC 60335-2-81(Particular requirements for foot warmers and heating mats)을 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 작성한 전기용품안전기준이다.

1. 적용범위

제1부의 항목을 다음으로 대체한다.

이 기준은 **정격전압**이 250V 이하의 가정용 및 이와 유사한 용도에 사용되는 전기 **발 보온기** 및 **보온 매트**의 안전성에 대하여 취급한다.

통상 가정에서 사용하지 않는 기기라도 상점, 경공업, 농장에서 일반인이 사용할 수 있는 것으로 일반 대중에게 위협의 소지가 있는 것은 이 규격을 적용한다.

이 규격에서는 실제적으로 가정 주변에서 직면하는 기기에 의한 일반적인 위협성을 취급한다.

이 규격에는 통상 다음의 상태에 대하여는 규정하지 않는다.

- 보호자가 없는 상태에서의 어린이나 환자에 의한 기기의 사용
- 어린이가 기기를 갖고 노는 행위

비고1 - 다음 사실을 주목해야 한다

- 자동차, 선박 또는 항공기 탑재용 기기에는 필요하다면 추가사항을 요구할 수 있다.
- 열대지방에서 사용하도록 제작된 기기에는 특별한 요구사항이 필요할 수 있다.
- 다른 나라에서는 국립 보건 관계기관, 노동안전 관계기관 및 유사한 관계기관, 정부기관에 의해 요구사항을 별도로 추가 규정할 수 있다.

비고2 - 이 기준은 다음의 경우에는 적용하지 않는다.

- 의사의 감독하에 사용하는 특수 기기
- 전기 모포 및 패드 (K60335-2-17)

- 전기적으로 가열하는 카펫
- 동물의 사육 및 부화용 전기 난방기기(K60335-2-71)

2 용어의 정의

다음사항을 제외하고는 제1부의 사항을 적용한다.

2.2.9 대체

통상 동작

다음의 조건하에서 기기를 동작하는 것.

발 보온기는 비운 상태에서 표면을 수평으로 위치 시킨다.

보온 매트는 수평으로 놓고, 약 300mm×150mm×50mm의 크기를 가지는 발포폴리스티렌의 블록으로 덮는다.

비고 - 폴리스티렌의 밀도는 약 4.2kg/m³이다.

2.101 발 보온기

사용자의 발을 따뜻하게 하기 위하여 발에 신는 기기

2.102 보온 매트

사용자의 발을 따뜻하게 하기 위하여 발을 덮는 0.5m²이하의 면적을 갖는 기기

3. 일반 요구사항

제1부의 항목을 적용한다.

4. 시험에 대한 일반 조건

다음사항을 제외하고는 제1부의 사항을 적용한다.

4.2 추가

21.102의 시험을 위해 길이 15m의 가열소자 또는 내부 배선이 요구된다.

30.101의 시험을 위해 각각 200mm×100mm 면적의 **발 보온기**의 외함 재료 12개가 요구된다.

4.3 추가

시험을 실시하기 전에, 기기는 사용 설명서에 따라 세탁하거나 세척을 2회 하여야 한다.

4.5 추가

기기와 분리할 수 있는 덮개가 제공된다면, 시험은 이 덮개를 부착 또는 분리 중 어느쪽이든 더 불리한 쪽으로 실시한다.

5. 공란

6. 분류

다음사항을 제외하고는 제1부의 사항을 적용한다.

6.1 수정

기기는 **2중** 또는 **3중**이어야 한다.

6.2 추가

기기는 최소한 IPX1 이어야 한다.

7. 표시 및 사용 설명

다음사항을 제외하고는 제1부의 사항을 적용한다.

7.12 추가

기기에 손상의 흔적이 있다면, 사용해서는 안 된다고 사용설명서에 언급하여야 한다.

기기는 동물을 따뜻하게 하는데 사용해서는 안 된다고 사용설명서에 언급하여야 한다.

발 보온기에 대한 사용설명서에는 다음의 내용을 포함하여야 한다.

“사용전에 외출용 신발을 벗어라.”

사용설명서에는 세탁이나 세척에 대한 세부사항을 포함하여야 한다.

보온 매트에 대한 사용설명서에는 덮개가 손상되면 수선하거나 교체해야 함을 언급하여야 한다.

제품을 주의하면서 어떻게 착용하는지 설명하여야 한다.

8. 충전부에 대한 감전 보호

제1부의 항목을 적용한다.

9. 전동기 구동기기의 시동

제1부의 항목을 적용하지 않는다.

10. 입력 및 전류

제1부의 항목을 적용한다.

11. 온도상승

다음사항을 제외하고는 제1부의 사항을 적용한다.

11.2 추가

기기는 가능한 한 테스트코너의 한쪽 벽에 가까이하고, 다른 벽과는 멀리하여 놓는다.

11.3 추가

작고 흑색으로 도장한 원반에 부착하는 열전대는 기기의 표면 온도상승을 측정하는데 사용한다.

11.7 대체

기기는 정상상태가 될 때까지 동작시킨다.

11.8 수정

폴리염화비닐을 가열소자의 절연으로 사용할 때, 절연물의 온도상승은 80K를 초과하지 않아야 한다.

추가

사용자의 발에 쉽게 접촉하는 표면의 온도 상승은 40K를 초과하지 않아야 한다.

12. 공란

13. 운전시의 누설전류 및 절연내력

다음사항을 제외하고는 제1부의 사항을 적용한다.

13.2 수정

보은 매트 상부의 표면을 시험할 때 금속박의 크기는 30cm×15cm이다.

비고 - 보온 매트가 양면으로 되어 있다면 각 표면은 교대로 시험한다.

추가

발 보온기는 금속박으로 내측 표면을 완전히 덮고 추가적으로 시험한다.

14. 공란

15. 내습성

제1부의 항목을 적용한다.

16. 누설전류 및 절연내력

다음사항을 제외하고는 제1부의 사항을 적용한다.

16.2 수정

보온 매트 상부의 표면을 시험할 때 금속박의 크기는 30cm×15cm이다.

비고 - 보온 매트가 양면으로 되어 있다면 각 표면은 교대로 시험한다.

추가

발 보온기는 금속박으로 내측 표면을 완전히 덮고 추가적으로 시험한다.

17. 변압기 및 관련회로의 과부하 보호

제1부의 항목을 적용한다.

18. 내구성

제1부의 항목을 적용한다.

19. 이상 운전

다음사항을 제외하고는 제1부의 사항을 적용한다.

19.2 추가

기기는 다음의 특성을 가지는 약 36mm 두께의 오픈셀(open-cell) 폴리에테르로 부분 또는 전부 중에 더 불리한 상태로 덮는다.

셀 측정치 $18 \pm 2 / \text{cm}$
비중 $30 \text{kg/m}^3 \pm 10\%$
경도 ISO 2439에 따라 측정 한 40%의 압력에서 120N~170N

발 보온기가 사용자의 다리를 덮기 위해 유연성 부분을 가진다면, 이 부분은 덮기 전에 발 부분 위에서 접는다.

약 500mm×500mm×20mm의 크기를 갖는 합판은 **발 보온기**를 덮는 폴리에테르 시트의 상부에 놓는다.

19.4 수정

보온 매트는 폴리스티렌 블록으로 덮지 않고 시험한다.

19.13 추가

가열소자의 절연물 온도 상승은 145K를 초과하지 않아야 한다.

20. 안정성 및 기계적 위험

제1부의 항목을 적용한다.

21. 기계적 강도

다음사항을 제외하고는 제1부의 사항을 적용한다.

추가

발 보온기는 21.101의 시험을 필요로 한다.

21.101 모서리가 둥글고, 약 300mm×150mm×20mm의 크기를 가지는 합판은 그림 101에서와 같이 **발 보온기**의 다리 안에 놓는다. 30kg의 무게는 위 200mm의 높이에서 자유 낙하를 가능하도록 보드 위에 놓고, 기기는 보드와 지지하는 표면 사이에 압착되어 있다. **발 보온기**가 다리를 가지지 않는다면, 보드는 상부표면에 떨어지도록 한다.

시험은 6회/분의 비율로 1000회 실시한다.

시험에서 다음의 결과가 나타나지 않아야 한다.

- 기준에 대한 적합여부에 영향을 주는 외함의 파손이나 가열소자의 이동 등의 손상
- 가열소자 또는 제어기의 개로
- 내부 배선의 가닥이 10% 이상 단선
- 기준에 대한 적합여부에 영향을 주는 용접부위, 집착의 파손, 바느질 훼손과 같은 손상

비고- 기준에 대한 적합여부에 영향을 주는 외함 손상의 예는 덮는 것이 찢어지는 것이다. 전기적 절연의 부분이 아니거나 습기에 대한 보호가 제공되지 않는 면직물에서의 작은 구멍들을 무시한다.

21.102 가열소자 및 내부 배선의 절연은 기기의 수명이 다할 때까지 적당한 유연성과 절연 특성을 가져야 한다.

적합여부는 절연물이 다음을 초과할 때, 21.102.1 및 21.102.2, 21.102.3의 시험에 의해 판정한다.

- 11항의 시험 중 온도상승이 50K
- 또는
- 19항의 시험 중 온도상승이 110K

시험은 가열소자나 내부 배선의 독립된 시험품에 대하여 실시한다.

21.102.1의 시험에 있어서 시험품 1개는 약 4m의 길이를 가지도록 요구된다. 21.102.2의 시험에 있어서 시험품 12개는 각각 300mm의 길이를 가지도록 요구된다. 21.102.3의 시험에 있어서 시험품 12개는 각각 300mm의 길이를 가지도록 요구된다.

21.102.1 가열소자 또는 내부 배선의 시험품은 그림 102에서 보는 장치에 부착한다. 이 장치는 각각 4mm의 반지름을 갖는 홈과 이 홈을 토대로 25mm의 직경을 가지는 도르래 A 및 B를 가진 운반자 C를 가진다. 이 도르래는 시험품이 이들 사이를 지나도록 수평으로 배열한다.

비고1- 원형 단면을 가지지 않는 시험품에 있어서는 도르래에서 홈의 형태를 적당하게 변형한다.

이 시험품은 도르래 위에서 잡아당기고, 각각의 끝은 무게 0.25kg을 부하로 한다. 필요하다면, 각 끝의 질량은 도르래에 두는 배선이 서로 평행한지 확인하기 위하여 0.1kg씩 증가시킨다.

클램프 D를 유지하는 것은 당김을 항상 운반자가 움직이는 방향에 반대방향으로 무게를 적용하도록 위치시키는 것이다.

운반자는 25000회 동안에 약 0.33m/초의 일정한 속도로 1m 이상 움직인다.

비고2 - 1주기는 각 방향으로 1회씩, 2회의 운동으로 구성된다.

시험품은 시험중에 끊어지지 않아야 한다.

비고3 - 50mA를 초과하지 않는 감시전류가 시험 중에 시험품을 통하게 된다.

그리고 시험품은 약 1% NaCl을 포함하는 물에 담근다. 약 500V의 직류전압을 도체와 식염수 용액 사이에 인가한다.

담근 후 1분 후에 측정된 절연저항은 1 MΩ이상이어야 한다.

21.102.2 도체는 가열소자 및 내부배선의 12개 시험품으로 부터 떼어낸다. 이것이 가능하지 않는다면, 절연물은 세로로 길게 베어서 도체는 제거하고 절연물이 닫는 것을 허용한다.

6개의 시험품은 이들을 $125\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 항온조 내에 336시간 동안 자유롭게 걸어 놓은 상태로 매달아둔다. 시험품을 항온조에서 꺼내어 실온으로 식힌다. 재질이 안정되었을 때 시험품의 길이를 측정하고 최초 길이의 90% 이상이어야 한다.

비고1 - PVC 재질은 항온조에서 제거한 후에 16시간동안 안정화시키는 것을 고려해야 한다.

비고2 - 항온조는 시험품의 길이에 따른 온도 변화가 없도록 하기 위해 강제 공기 순환식 이어야 한다.

12개의 시험품은 클램프 사이의 거리를 50mm이상으로 하여 차례로 인장기에 놓는다. 이 기계는 $500\text{mm}/\text{min} \pm 50\text{mm}/\text{min}$ 의 일정한 속도로 동작시킨다. 파열되는 순간에 인장 및 신장율을 측정한다.

평균치가 10%이상 차이가 나는 힘으로 파열되는 일부의 시험품으로부터 얻어지는 결과 및 클램프로부터 15mm 거리 이내에서 파열되는 시험품의 결과는 무시한다. 추가되는 시험품은 12개의 유효한 결과를 얻도록 시험한다.

무조건의 시험품 각각의 신장율은 100%이상이어야 하고, 그들의 인장강도는 8.75Mpa이상이어야 한다.

조건이 있는 시험품의 신장율 및 인장강도의 평균치는 무조건의 시험품에 대하여 측정된 평균치의 75% 이상이어야 한다.

21.102.3 발열체 및 내부배선의 12개 시료의 각 끝단에서 길이 10mm를 정도의 절연물을 제거한다.

이 시료 중 6개를 직경이 시료의 외경과 거의 동등한 금속 축에 나선형으로 6회 감는다. 이 6개의 시료를 $125\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 온도를 유지한 항온조 내에 336시간 동안 넣는다. 그 다음, 이 시료를 항온조에서 꺼낸 뒤 실내온도로 식힌다.

재료가 안정되었을 때, 6개의 다른 시험품도 동일한 방법으로 축 위에 감는다.

비고 1 - PVC 재질은 항온조에서 제거한 후에 16시간동안 안정화시키는 것을 고려해야 한다.

비고 2 - 항온조는 시험품의 길이에 따른 온도 변화가 없도록 하기 위해 강제 공기 순환식 이어야 한다.

약 1%의 NaCl을 포함한 물에 1시간 동안 축을 담근다. 그리고, 시험품에서 **2종** 기기는 1000V, **3종** 기

기는 500V의 시험 전압을 인가한다. 도체와 식염수 용액사이에 이 전압을 1분간 가한다.

시험품은 축에 감지 않고, 검사는 눈에 띄는 균열이 없어야 한다.

22. 구조

다음사항을 제외하고는 제1부의 사항을 적용한다.

22.101 기기는 가열소자 및 내부 배선이 설계된 위치에 놓여 있는 구조이어야 한다. 가열소자의 어떤 부분도 가열소자의 다른 부분과 겹치지 않아야 한다.

내부배선의 겹침은 가능한 한 피해야 한다. 이것이 불가능하다면 배선이 일부 관련동작을 방지하도록 보호되어야 한다.

적합여부는 검사에 의하여 판정한다.

22.102 본래 위치에 있는 바느질이 터진다면, 가열소자의 위치 내에 큰 변화가 없어야 한다.

적합여부는 가장 불리한 장소에서 가는 줄을 끊은 후에 검사에 의하여 판정한다.

22.103 가열소자 및 내부배선의 절연은 **3중 기기**를 제외하고는 완전히 도체를 덮어야 한다.

적합여부는 검사에 의하여 판정한다.

23. 내부 배선

제1부의 항목을 적용한다.

24. 부품

다음사항을 제외하고는 제1부의 사항을 적용한다.

24.1.2 수정

자동온도조절기는 동작회수를 100,000회로 하고 **자기복귀형 온도과승방지장치**는 동작회수를 10,000회로 한다.

24.2 수정

기기는 유연성 코드에 스위치를 부착 할 수도 있다

25. 전원접속 및 외부 유연성 코드

다음사항을 제외하고는 제1부의 사항을 적용한다.

25.1 수정

기기는 기기용 인넷트를 제공하지 않아야 한다.

25.5 추가

Z형 부착물은 허용한다.

25.15 수정

최소 인력을 60N으로 증가한다.

26. 외부 전선용 단자

제1부의 항목을 적용한다.

27. 접지 접속

제1부의 항목을 적용한다.

28. 나사 및 접속

제1부의 항목을 적용한다.

29. 연면거리, 공간거리 및 절연거리

다음사항을 제외하고는 제1부의 사항을 적용한다.

29.2 추가

이 요구사항은 가열소자를 포함하는 부분에는 적용하지 않는다.

30. 내열성, 내화성 및 내트래킹성

다음사항을 제외하고는 제1부의 사항을 적용한다.

30.1 추가

이 시험은 통상적으로 구부러지기 쉬운 외함에는 적용하지 않는다.

30.2 추가

30.2.2 적용하지 않는다.

30.2.3 이 부속절은 **발 보온기**의 외함을 형성하는 섬유 및 이와 유사한 재질을 제외하고 적용한다.

30.101 **발 보온기**의 외함을 형성하는 섬유 및 이와 유사한 재질은 연소에 적절한 저항을 가져야 한다.

적합여부는 6개의 시험품의 재질에 대하여 실시하고, 불꽃 연소시험에 의하여 판정한다. 각 시험품의 크기는 약 200mm×100mm이다. 가열소자의 일부 조각 및 트리밍은 시험품에서 제거한다.

그림 103에 보는 것과 같은 시험장치는 절연물질의 밀판에 설치하는 낫쇠기둥에 의해 지지되는 직경 3mm의 2개 낫쇠 전극을 가진다. 그리고, 그들의 축을 나란히 정렬시킨다. 밀판은 절연물질의 연단으로 지지한다. 그 크기는 100mm×100mm이고, 낫쇠기둥 사이의 중앙에 위치한다. 설비는 연단의 높이를 조절하기 위하여 만든다.

전극 중 하나는 다른 전극이 시험품의 삽입을 허용하여 움직일 수 있는 위치에 고정한다. 고정된 전극의 끝단은 주축에 45°각도를 가진다. 그리고, 전극은 낫쇠기둥에서 가장 먼 최상부 또는 밀판의 중앙으로부터 약 3mm의 거리에 위치하도록 한다. 이동 전극은 주축에 똑같은 각도의 끝단을 가진다.

단단한 나무 두 부분의 하부는 그림 103의 세부사항 A에서 보는 것과 같이 지시한 위치에서 밀판 위에 적당하게 놓는다.

시험장치는 면의 상단 면과 함께 하고, 그림 103의 세부사항 B에서 보는바와 같이 검사창을 가진 항온조에 놓고, 공기는 자연 순환이 되게 한다. 전극은 정현파 출력 전압 10kV를 공급하기에 적합하도록 비유도 저항을 직렬로 연결한다. 전류가 1mA 흐르고, 출력 전압이 100V이상 증가하지 않는 특성을 가진다.

항온조의 온도는 65±2°C까지 상승시킨다. 그리고 전극은 단락시키고, 1mA의 전류가 흐르도록 저항기를 조절한다. 전원 공급을 차단하고, 시험품은 항온조내에 3시간동안 놓는다.

항온조로부터 장치를 제거하지 않고, 이동 전극은 회수하고, 1개의 시험품은 고정 전극을 당긴다. 전극은 가열소자에 의해 확보된 정상적인 공간의 중앙에 위치한다. 시험품은 그 끝이 적당한 밀면의 테두리의 대략적인 높이로 조절한다. 그리고 나서 이 이동 전극을 소자 공간의 다른 끝에 놓고서 전극 사이의 거리를 6.0mm ± 0.1mm 되도록 고정한다. 시험품은 매끄럽게 하고, 면의 상단 면을 제 위치에 놓는다. 항온조의 문은 온도의 안정화를 위해 5분이 경과한 후 닫는다.

전원 공급은 스위치를 켜고 불꽃은 2분 동안에 전극사이를 지나도록 허용한다. 시험품이 연소하면, 스위칭하는 순간으로부터 불꽃이 면의 내부 테두리에 도달할 때까지 시간을 기록한다. 섬유 표면의 불꽃 지

속시간이 3초 이하이면 무시한다. 시험품이 연소하지 않으면, 지속시간을 120초로 기록한다.

그리고 시험품을 제거하고, 전극을 가장 높은 다른 표면 사이에 재 위치시킨다. 그리고 반대의 끝에는 시험을 받게 한다.

이 시험은 나머지 5개의 시험품에 대하여 반복한다.

일부의 시간이 30초 이하로 기록이 되면, 완전한 시험을 두 번째로 정한 6개의 시험품에 반복한다. 이런 경우에는 어떤 시험품도 30초 이하의 시간을 갖지 않아야 한다.

기록된 12개의 값을 평균값으로 계산하고, 80초 이상이 되지 않아야 한다. 평균값으로부터 30초이상 차이가 나는 모든 값은 무시하고, 필요하다면 남은 값들의 평균치를 재 계산한다.

기록된 12개의 값을 평균값으로 계산하고, 80초 이상이어야 한다.

31. 내부식성

제1부의 항목을 적용한다.

32. 방사선, 유독성 및 유사한 위험성

제1부의 항목을 적용한다.

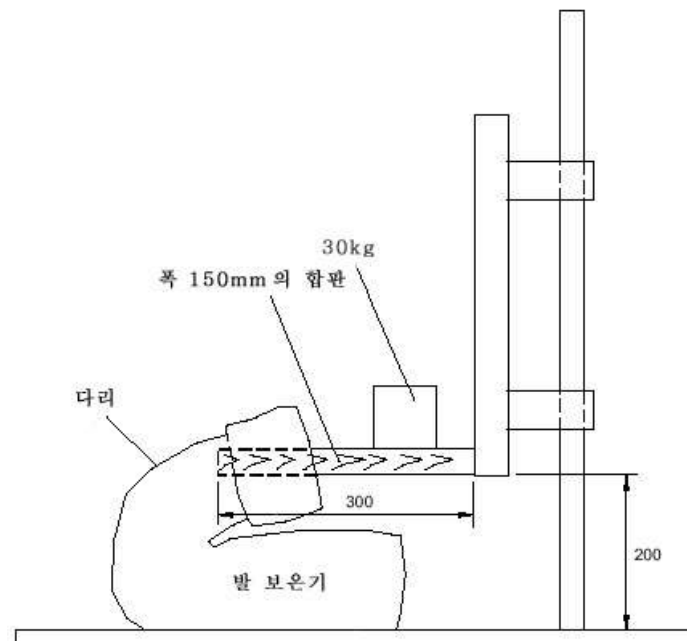


그림 101- 발 보온기를 위한 유연성 시험장치(단위: mm)

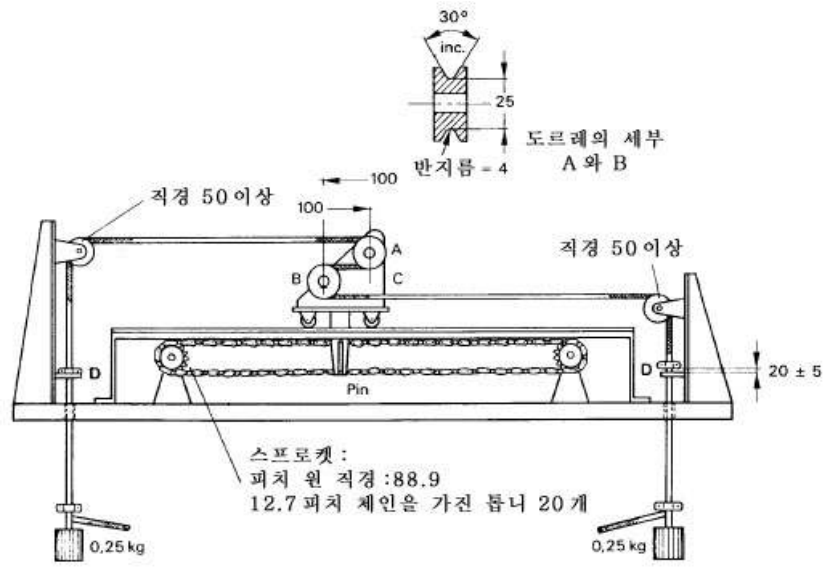
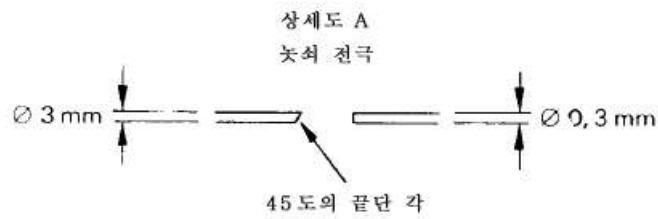
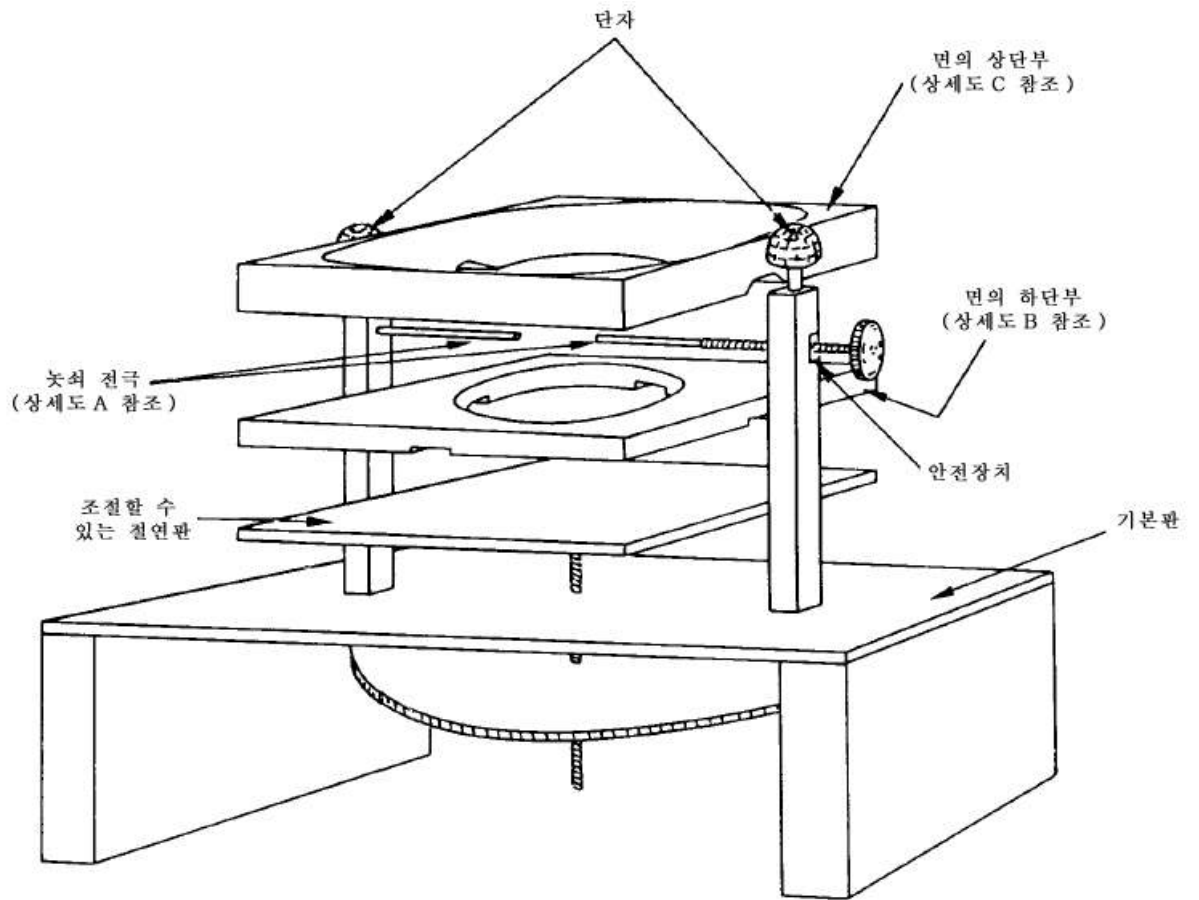
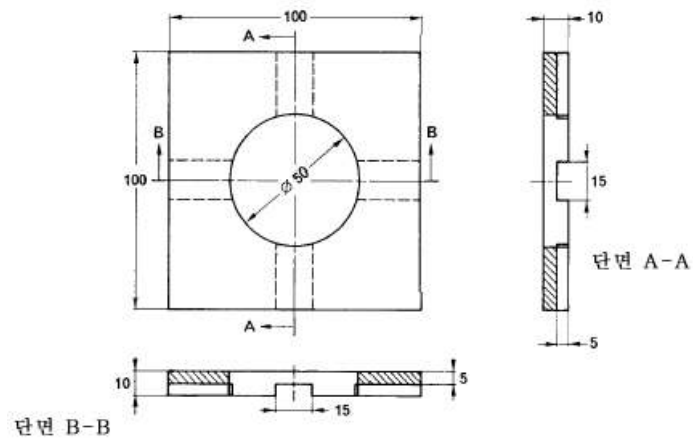


그림 102- 유연성 전열소자 및 내부 배선을 위한 장치(단위: mm)

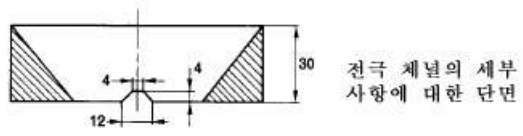
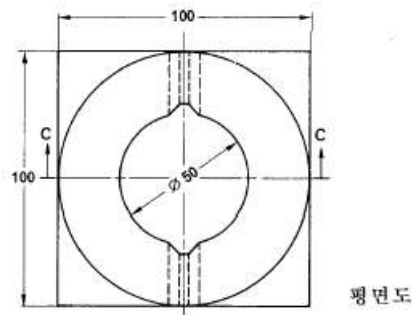


IEC 1 260/97

그림 103 - 불꽃 연소시험을 위한 장치(다음 페이지에 계속)



상세도 B - 면의 하단부(단위: mm)



단면 C-C

주 - 면의 상부 면의 질량은 약 100g으로, 필요하다면 높게 조절할 수 있다.

상세도 C - 면의 상단부(단위: mm)

그림 103 (계속)

부 속 서

다음을 제외하고 제1부의 부속서를 적용한다.

부속서 A

(기준)

인용 규격

추가

ISO 2439 : 1980, 중합체의 재료, 유연성 기공. 경도의 측정(압입 기술)