제정 기술표준원고시 제2006-958호(2006. 12. 28)

전기용품안전기준

K 10006

PLS방식의 무전극램프 안전요구사항

목 차

제 0 절 : 서 론

0.1 적용범위 및 목적 ····· 5
0.2 참고 문헌 ····· 5
0.3 일반 요구사항 ····· 6
0.4 일반 시험 요구사항 ····· 6
0.5 조명기기의 구성요소 ····· 7

제 1 절 : 용어의 정의

1.1 일반 사항 ····· 8
1.2 정의 ····· 8

제 2 절 : 조명기기의 분류

2.1 일반사항 ····· 15
2.2 감전에 대한 보호 형태에 따른 분류 ····· 15
2.3 내진성 및 내습성의 정도에 따른 분류 ····· 15
2.4 조명기기가 맞도록 설계된 지지 표면의 물질에 따른 분류 ····· 15

제 3 절 : 표 시

3.1 일반 사항 ····· 17
3.2 조명기기의 표시 ····· 17
3.3 추가 정보 ····· 18
3.4 표시 사항 ····· 19

제 4 절 : 구 조

4.1 일반 사항 ····· 20
4.2 교환 구성 요소 ····· 20
4.3 전선경로 ····· 20
4.4 마이크로파 누설 방지구조 ····· 20
4.5 광원 및 반사장치 ····· 20
4.6 단자대 ····· 21
4.7 단자와 전원 연결 ····· 21
4.8 스위치 ····· 22

4.9 절연 라이닝 및 슬리브 ····· 22
4.10 이중 및 강화 절연 ····· 23
4.11 전기적 연결과 전류 이동 부분 ····· 23
4.12 나사와 연결(기계적)과 글랜드 ····· 25

4.13 기계적 강도 ····· 27
4.14 매다는 장치 및 지지 조절 장치 ····· 29
4.15 가연성 물질 ····· 32
4.16 ▽F 표시가 있는 조명기기 ····· 33
4.17 배수구 ····· 34
4.18 내식성 ····· 34
4.19 거친 환경에서 사용되는 조명기기 - 진동 요구사항 ····· 35
4.20 UV방사 ····· 35

제 5 절 : 외부 및 내부 배선

5.1 일반 사항 ····· 36
5.2 전원 연결 및 다른 외부 배선 ····· 36
5.3 내부 배선 ····· 40

제 6 절 : 방사선, 유독성 및 유사한 위험

6.1 일반 사항 ····· 43
6.2 누설전파의 전력밀도 ····· 43
6.3 내 방사선, 독성 ····· 43

제 7 절 : 접지 규정

7.1 일반 사항 ····· 44
7.2 접지 규정 ····· 44

제 8 절 : 감전에 대한 보호

8.1 일반 사항 ····· 47
8.2 감전에 대한 보호장치 ····· 47

제 9 절 : 내진성 및 내습성

9.1 일반 사항 ····· 49
9.2 내진성 및 내습성 ····· 49
9.3 습도 시험 ····· 53

제 10 절 : 절연저항과 전기강도

10.1 일반 사항 ····· 54
10.2 절연저항과 전기강도 ····· 54
10.3 누설 전류 ····· 57

제 11 절 : 연면 거리와 공간 거리

11.1 일반 사항 ····· 58
11.2 연면 거리와 공간 거리 ····· 58

제 12 절 : 내구성 시험과 열 시험

12.1 일반 사항 ····· 62
12.2 내구성 시험 ····· 62
12.3 열시험 (정상 동작) ····· 63
12.4 열시험 (비정상 동작) ····· 66

제 13 절 : 내열, 내화성 및 내트래킹성

13.1 일반 사항 ····· 71
13.2 내열성 ····· 71
13.3 내화성 ····· 71
13.4 내트래킹성 ····· 72

제 14 절 : 나사 단자

14.1 일반 사항 ····· 74
14.2 정의 ····· 74
14.3 일반 요구사항과 기본원리 ····· 75
14.4 기계적 시험 ····· 77

제 15 절 : 나사가 없는 단자와 전기적 연결

15.1 일반 사항 ····· 82
15.2 정의 ····· 82
15.3 일반 요구사항 ····· 83
15.4 시험에 대한 일반 지시사항 ····· 84

내부 배선을 위한 단자와 연결

15.5 기계적 시험 ····· 85
15.6 전기적 시험 ····· 86

외부 배선을 위한 단자와 연결

15.7 도체 ····· 87
15.8 기계적 시험 ····· 88
15.9 전기적 시험 ····· 89

그림 ····· 92

부속서

A 전도성이 있는 부분이 감전을 일으키는지 확인하는 시험 ····· 110
B 방풍실 ····· 111
C 구리와 구리 합금의 내식성 시험 ····· 113
D 누설전류의 측정 ····· 115
E 보호 정도에 대한 IP 번호의 설명 ····· 116
F 온도 측정 ····· 118
G 조명기기 설계의 좋은 실례의 소개 ····· 120
H 조명기기 ▽F 표시에 대한 설명 ····· 123

제0절 : 서론

0.1 적용범위 및 목적

이 기준은 정격전압이 1000V이하의 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 PLS방식의 무전극램프를 적용한 조명기기 (이하 조명기기)에 대한 개별 요구사항을 규정하고 있다.

이 규격은 다음과 같은 경우에는 적용되지 않는다.

1) 선박용, 자동차용 조명등으로 사용 하는 것
2) 부식성 또는 폭발의 위험이 있는 환경(먼지, 증기, 가스 등)과 같은 특수한 곳에서 사용하도록 만들어진 것
3) 휴대용 조명등으로 사용되는 것
4) 기타 특수한 용도에 사용하는 것을 목적으로 하는 것

0.2 참고문헌

다음의 참고문헌은 본문에 있는 참고문헌을 통해 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

K60249 : 인쇄기판의 기본 물질

K60320 : 가정용 및 그와 비슷한 용도의 기기 연결 장치

K60335-2-25 : 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전 - 전자레인지에 대한 개별요구사항

K60529 : 외곽에 의해 제공되는 안전도(IP 코드)

K60598-1 : 등기구

K60695-2-1 : 방화 위험성 시험 - 글로우 와이어 시험과 지침

K60695-2-2 : 방화 위험성 시험 - 바늘-불꽃 시험

K61032 : 외곽에 의한 보호를 검증하기 위한 시험 프로브

K61058-1 : 기기용 스위치 - 1부 : 일반 요구사항

ISO 75 : 합성수지 및 - 부하가 걸렸을 때 온도 편향의 결정

ISO 61891 : 볼트, 나사, 너트 및 관련 용어 - 단어

ISO 64046 : 1978, 종이, 판자, 펄프 및 관련 용어 - 단어

0.3 일반 요구사항

조명기기는 정상 사용 시에 안전하게 동작하고 사람과 주변에 어떠한 위험도 만들지 않도록 설계되고 만들어져야 된다. 일반적으로 규정된 시험을 통해서 적합성이 점검된다.

0.4 일반 시험 요구사항

0.4.1 본 규격에 따른 시험은 형식시험이다. “형식시험”의 정의에 대해서는 제1절을 보라.

주 - 이 규격이 허용하는 요구사항과 허용치는 그 목적에 맞는 형식시험 샘플을 시험하는 것과 관련이 있다. 형식시험 샘플의 적합성은 제조자의 전체 생산품의 적합성을 보장하지 않는다. 생산품에 대한 적합성은 제조자의 책임이고 일상적인 시험과 품질 보증을 형식시험에 추가하여 포함할 수 있다.

0.4.2 조명기기는 10℃와 30℃사이의 주변 온도에서 시험되어야 한다. 조명기기는 제조자의 설치 설명서를 고려하여 정상 사용 시와 같이 인가되고 설치된 상황 하에서 시험되어야 한다.

조명기기는 모든 내부 배선이 끝나지 않으면 요구사항을 만족하는 것으로 간주될 수 없다.

일반적으로, 시험은 하나의 샘플 조명기기에 대해서 행해지거나 혹은 비슷한 종류의 조명기기가 연관된 경우 제조자가 동의하는 적절한 범위의 각 정격전력의 단일 조명기기 혹은 그 범위에서 표본 추출한 것에 대해 행해진다. 이 표본 추출은 시험관점에서 가장 최악의 상황 조합을 한, 모든 부속장치를 포함한, 조명기기를 포함하여야 한다.

각 샘플 조명기기는 모든 관련 시험을 준수해야 한다. 시험시간을 줄이고 파괴적일 수도 있는 어떤 시험을 고려하기 위해 제조자는 똑같은 물질로 만들어져 있고 원래의 조명기기와 똑같이 설계되어 있어서 시험의 결과가 같은 조명기기에 수행한 것과 마찬가지로 똑같도록 생산자는 추가적인 조명기기와 조명기기의 부속을 제출할 수 있다.

트랙에 부착된 조명기기에 대해서는 제조자가 조명기기와 함께 조명기기에 연결될 적절한 트랙, 커넥터 및 어댑터의 견본을 제공해야 한다.
조합 조명기기는 최악의 결과를 내는 부속의 조합으로 안전 요구사항에 대해 시험되어야 한다.

접합부, 상승이나 하강 부품 같은 조명기기의 어떤 부분은 이러한 부분의 설계의 동작특성이 조명기기의 다른 부분과 무관한 경우 따로 시험을 해야 한다.

비 분리형 가요 케이블 또는 전선과 함께 사용되는 조명기기는 조명기기에 연결된 가요 케이블 혹은 전선과 함께 시험된다.

0.5 조명기기의 구성요소

0.5.1 일체형 부품뿐만 아니라 부품들은 관련 규격이 있다면 그 요구사항에 따라야 한다.

일체형 부품은 조명기기의 부품으로써 합리적으로 안전기준 부품 기준을 따라야 한다.

주 - 이는 부품들이 조명기기의 승인 전에 개별적으로 시험되어야 한다는 것을 의미하는 것은 아니다.

0.5.2 부품에 대한 관련 규격의 요구사항에 따르는 것으로 보여 진 부품들은 부품 규격에 의해 사용되어진다면 조명기기의 요구사항에 대해서만 시험해야 한다.

0.5.3 적절한 안전기준이 없는 부품에 대해서는 조명기기의 부품으로서 이러한 조명기기 규격의 관련 요구사항을 만족시켜야 한다.

제1절 : 용어의 정의

1.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기에 대한 일반적인 정의에 관해 다루고 있다. 본 절은 제0절과 참고로 하는 다른 관련 절과 함께 읽어야 한다.

1.2 정의

본 규격은 다음과 같은 정의가 적용된다.

“전압”과 “전류”라는 용어가 쓰여 진 곳에서는 특별한 언급이 없는 한 실효치를 의미한다.

1.2.1 등기구

하나 혹은 그 이상의 램프에서 나오는 빛을 퍼뜨리고 거르고 변형하고 램프를 지지하고 고정하고 보호하는데 필요한 모든 부분을 포함하지만, 램프 자체는 포함하지 않고 그것을 전원에 연결하는데 필요한 부속 회로를 포함하는 기기

1.2.2 PLS방식의 무전극 램프를 적용한 조명기기(Plasma Lighting System)

마이크로파를 이용하여 벌브내의 기체, 금속증기 또는 그들의 혼합 기체에 의한 방전으로 발광토록 하는 PLS방식의 무전극 램프를 적용한 조명기기

1.2.3 ISM 대역

산업(Industrial)·과학(Scientific)·의료용(Medical) 기기를 운용하기 위해 할당된 주파수 범위를 지칭

1.2.4 일반용 조명기기(General Purpose PLS)

특별한 목적에 맞게 설계되지 않은 조명기기

1.2.5 ISM 조명기기

ISM 대역내의 주파수를 이용한 조명 기기

1.2.6 조합 조명기기(Combination PLS)

다른 부분과 교체될 수 있는 한 개 또는 그 이상의 부분으로 조합된 기본 조명기기로 이루어지거나 다른 부분과 다른 조합으로 사용되고 손이나 도구를 써서 바꿀 수 있는 조명기기

1.2.7 고정형 조명기기(Fixed PLS)

조명기기가 기기의 도움이 있어야만 제거될 수 있거나 쉽게 닿을 수 없는 용도로 의도되었기 때문에 한 곳에서 다른 곳으로 쉽게 이동할 수 없는 조명기기

주 - 일반적으로 고정형 조명기기는 전원에 영구히 연결되도록 설계되지만 플러그 혹은 그와 유사한 장치에 의해 연결할 수도 있다.

쉽게 닿을 수 없는 용도로 의도된 조명기기의 예는 펜던트와 천장에 고정되도록 설계된 조명기기이다.

1.2.8 휴대형 조명기기(Portable PLS)

전원에 연결된 채로 한 곳에서 다른 곳으로 쉽게 옮겨질 수 있는 조명기기

주 - 플러그에 연결될 비 분리형 가요 케이블 혹은 코드가 있는 벽에 고정할 용도의 조명기기와 손으로 그 지지대에서 쉽게 제거될 수 있도록 날개 나사(Wing Screw), 클립 혹은 후크에 의해 지지대에 고정될 조명기기는 휴대형 조명기기로 간주된다.

1.2.9 매입형 조명기기(Recessed PLS)

부착 면에 완전히 또는 부분적으로 매입되도록 제조자에 의해 제조된 조명기기

주 - 용어는 밀폐된 움푹 들어간 곳에서 동작할 조명기기와 매어달릴 천장과 같은 표면에 고정될 조명기기 양쪽에 적용한다.

1.2.10 정격 전압(Rated Voltage)

제조자가 지정한 기기의 전압

1.2.11 공급 전류(Supply Current)

조명기기가 정격 전압과 주파수에서 정상사용 시 안정화되었을 때 전원 단자에 흐르는 전류

1.2.12 정격 소비전력(Rated Wattage)

제조자가 지정한 기기의 전력

1.2.13 비 분리형 가요 케이블 또는 코드(Non-detachable flexible cable or cord)

도구의 도움이 있어야만 조명기기에서 제거될 수 있는 가요 케이블 또는 코드

1.2.14 충전부(Live Part)

정상 사용 시에 감전을 일으킬 수 있는 전도성이 있는 부분. 하지만 중성선도 전기가 통하는 부분으로 간주된다.

주 - 전도성이 있는 부분이 감전을 일으킬 수 있는 전기가 통하는 부분인지 아닌지 결정하는 시험이 부속서 A에 주어져 있다.

1.2.15 기초 절연 (basic insulation)

감전방지 대책으로서 충전부에 실시한 기초적인 절연

주 - 기초 절연은 기능 유지전용 목적으로 사용되는 절연을 반드시 포함하지 않는다.

1.2.16 부가 절연(Supplementary insulation)

기초 절연이 파손한 경우의 감전방지 대책으로서 기초절연에 추가된 독립적인 절연

1.2.17 이중 절연(Double insulation)

기본 절연과 보조 절연으로 이루어진 절연

1.2.18 강화 절연(Reinforced insulation)

이 기준에서 규정한 조건에서 이중절연과 동등한 감전보호 대책을 할 수 있는 충전부에 실시한 단속 절연

주 - 이 절연은 절연물이 하나의 동질체 이어야 한다는 것을 의미하지는 않는다. 부가절연 또는 기초절연으로서 단독으로 시험할 수 없는 여러 개의 층으로 되어있는 절연물 일수도 있다.

1.2.19 제1종 조명기기(Class 1 PLS)

감전방지 대책을 기초절연에만 의존하지 않고 기초절연이 파손된 경우에 사람이 닿을 수 있는 도전부에 전기가 통하지 않도록 사람이 닿을 수 있는 도전부를 고정배선의 보호접지선에 접속하는 것으로 추가적인 안전대책을 갖추고 있는 기기

주
1 가요 코드 또는 케이블과 함께 사용되도록 의도된 조명기기에 대해서, 이 규정은 가요 코드 또는 케이블의 부분으로서 보호 도선을 포함한다.

2 제1종으로 설계된 조명기기가 2심 가요 코드 혹은 접지 연결로 콘센트에 연결할 수 없는 플러그가 있는(01종기기) 케이블과 함께 설치되는 경우, 보호 정도는 제0종과 동종이지만 모든 다른 면에서 조명기기의 접지 설비가 제1종의 요구사항을 완전히 만족해야 한다.

3 제1종 조명기기는 이중 절연이나 강화 절연된 부분을 가질 수 있다.

1.2.20 제2종 조명기기(Class 2 PLS)

감전보호 방지대책을 기초 절연에만 의존하지 않고 이중 절연 또는 강화 절연과 같은 추가적인 안전 예방책을 갖추고 있는 기기로 보호용 접지의 수단이 없거나 또는 설치 조건에 의존하지 않는 기기

주
1 그러한 조명기기는 다음과 같은 유형 중에 하나일 수 있다.

a) 적어도 강화 절연에 의해 전기가 통하는 부분과 분리되어 있는 명판, 나사 및 리벳과 같은 작은 부분을 제외한 모든 금속부를 포함하는 내구성 있고 확실하게 연속적으로 절연된 외곽을 가지고 있는 조명기기. 그러한 조명기기는 절연외함 제2종 조명기기라 불린다.

b) 이중 절연의 적용이 어려워 강화절연이 사용된 부분을 제외한 이중 절연이 전체에 걸쳐 사용된 확실히 연결된 금속 외곽을 가지고 있는 조명기기. 그러한 조명기기는 금속 외함 제2종 조명기기라고 불린다.

c) 위의 a)형과 b)형의 조합된 조명기기

2 절연 외함 제2종 조명기기의 외곽은 보조 절연 혹은 강화 절연의 일부 혹은 전체를 구성할 수 있다.

3 접지가 시동을 보조하기 위해 제공되지만 접근하기 쉬운 금속 부분에 연결되지 않는다면 조명기기는 여전히 제2종 조명기기로 간주된다.

4 전체에 걸쳐 이중 절연과 (혹은) 강화절연이 되어 있는 조명기기가 접지 단자 혹은 접지 접촉을 가지고 있다면 그것은 제1종 구조이다. 하지만 폐회로망(루핑-인)에 연결될 고정형 제2종 조명기기는 조명기기 내에서 끝나지 않는 접지 도선의 전기적 연속성을 유지하기 위한 내부 단자를 가질 수도 있고 단자는 접근하기 쉬운 금속 부분으로부터 제2종 절연으로 절연되어야 한다.

1.2.21 제3종 조명기기

조명기기 안에 있는 감전에 대한 보호가 안전 초저전압(SELV)의 전원에 의존하고 SELV 보다 높은 전압이 형성되지 않는 조명기기

주 - 제3종 조명기기는 보호 접지에 대한 수단이 제공되어서는 안 된다.

1.2.22 정격 최대 주변 온도(t_a)

조명기기가 정상 상태로 동작하는 가장 높게 허용되는 온도를 표시하기 위해 제조자가 조명기기에 지정한 온도

주 - 이것은 (t_a + 10)℃을 넘지 않는 온도에서의 임시 동작이 불가능하다고 하는 것은 아니다.

1.2.23 부품의 외곽 정격 최대 동작 온도(t_c)

정격 전압 또는 정격 전압 범위의 최대에서 정상 동작상태하의 부품의 외부 표면(표시가 되었다면 표시된 자리)에서 발생할 수 있는 최고 허용 온도

1.2.24 권선의 정격 최대 동작 온도(t_w)

(그 온도에서) 10년 동안 연속적으로 동작되리라 기대되는 권선의 동작 온도

1.2.25 전원 케이블

조명기기가 연결될 고정 설비 부분인 케이블

주 - 전원 케이블은 조명기기에 인입되고 스위치 등을 포함한 부품의 단자에 직접 연결될 수도 있다.

1.2.26 기기 결합장치

가요 케이블을 조명기기에 연결하도록 하는 수단. 그것은 2개의 부분으로 구성되어 있다. 전원에 연결하는 가요 케이블과 일체형이거나, 연결되도록 설계된 부품인 접촉튜브가 제공된 커넥터; 조명기기에 조립되거나 고정된 부품인 접촉 핀이 제공된 기기 인입구

1.2.27 외부 결선

일반적으로 조명기기 밖에 있지만 함께 공급되는 배선

주
1 외부 배선은 조명기기를 전원, 다른 조명기기에 연결하는데 사용될 수도 있다.
2 외부 배선은 전체 길이가 조명기기 바깥에 있을 필요는 없다.

1.2.28 내부 결선

조명기기 안에 있고 그것과 함께 공급되어 외부 결선이나 전원케이블의 단자와 스위치 및 이와 유사한 구성요소를 연결 하는데 사용되는 전선

1.2.29 보통 가연성 물질

점화 온도가 적어도 200℃이며 이 온도에서 변형이 되거나 약해지지 않는 물질

예: 두께가 2mm 이상인 나무와 나무를 기본재료로 이루어진 물질

주 - 점화 온도와 변형되거나 약해지는 것에 대한 보통 가연성 물질의 내성은 15분의 시험 기간 동안 결정된 광범위한 허용 값에 기초를 두고 있다.

1.2.30 준 가연성 물질

보통 가연성 물질 또는 비가연성 물질로 분류될 수 없는 물질

예: 나무 섬유와 두께가 2mm 이하의 나무로 이루어진 물질

1.2.31 비가연성 물질

(단독으로는)연소를 유지할 수 없는 물질

주 - 이 기준의 목적으로는 금속, 회반죽, 콘크리트 같은 물질이 비가연성 물질로 간주된다.

1.2.32 가연성 물질

13.3.2의 글로우-와이어 시험 요구사항을 만족하지 못하는 물질

1.2.33 안전 초저전압 (SELV)

안전절연 변압기 또는 별도의 권선이 있는 컨버터와 같은 방법으로 전원 본체로부터 분리되어 있는 회로 내에서 도선들 사이 또는 어떤 도선과 접지 사이의 전압이 50V 교류 실효치 (주 1을 볼 것)를 넘지 않는 전압

주
1. 직류 값은 고려중이다.
2. 전압은 최대부하 또는 무 부하에서 초과하면 안 된다. 이 정의의 목적상 변압기나 컨버터는 그 정격 전압에서 동작 시킨다.

1.2.34 동작 전압

정격 전원 전압에서 전이 상태는 무시되고, 개방 회로 상태 또는 정상 동작 시 어떤 절연의 양단에서 발생할 수 있는 가장 높은 실효치 전압

1.2.35 형식시험

관련 규격의 요구사항과 주어진 상품의 설계와 적합성을 검사할 목적으로 형식시험 샘플에 수행되는 단일 시험 또는 일련의 시험

1.2.36 형식시험 샘플

형식시험 목적으로 제조자 또는 책임 있는 판매자에 의해 제출된 하나 또는 하나 이상의 비슷한 장치로 구성된 샘플

1.2.37 수동

도구 또는 다른 물체의 사용이 필요하지 않음을 말한다.

1.2.38 단자

도선과 전기적 연결을 하기 위해 필요한 조명기기 부분 또는 부속. 제14절 및 15절을 볼 것

1.2.39 루핑-인

각 전원 도선이 같은 단자로 들어가고 같은 단자에서 나오는 두 개 또는 그 이상의 조명기기와 주전원과의 연결 시스템

주 - 전원 도선은 단자와의 연결을 용이하게 하기 위해 절단될 수 있다.

1.2.40 관통 배선

조명기기를 관통하지만 조명기기와 전기적으로 연결이 되어 있지 않는 배선

1.2.41 시동

조명기기의 발광 물질이 마이크로파를 받아 발광이 개시되는 현상

1.2.42 안정 시간

조명기기가 시동된 후 규정된 정격 전압에서 입력 전력이 정격 소비 전력의 ±5% 또는 30W 중 큰 값을 적용하여 그 값 이내로 안정화 될 때까지의 시간(다만, 300W 이하 조명기기의 경우는 정격 소비 전력의 ±10% 이내로 안정화 될 때까지의 시간을 적용한다.)

1.2.43 재시동 시간

조명기기가 안정화된 상태에서 소등시킨 후 즉시 규정된 정격 전압을 인가하여 시동 될 때까지의 시간

1.2.44 단자대

도선들 사이에 상호 연결을 용이하게 하기 위해 하우징이나 절연 물질의 몸체 안 또는 그 위에 있는 하나 또는 그 이상의 단자 조립품

1.2.45 거친 환경에서의 조명기기

심한 기계적인 취급을 견디도록 설계된 조명기기

주 - 그러한 조명기기는 다음과 같다.
- 무거운 엔지니어링 작업장과 같은 거친 주변 환경에서 사용되는 조명기기
- 공사장 및 그 비슷한 지역에 사용되는 조명기기

1.2.46 초특성

100시간 에이징한 후의 소비전력과 전광속

1.2.47 설치 표면

어떤 방식으로든 조명기기가 정상 사용 시 부착되거나 매달리거나 그 위에 세워져 있거나 또는 그 위에 있고 조명기기를 지지하기 위한 건물과 가구 또는 다른 구조물의 부분

1.2.48 일체형 구성 요소

조명기기에서 대체가 불가능한 부분을 이루거나 조명기기와 별개로 시험할 수 없는 부품

제2절 : 조명기기의 분류

2.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기에 대한 일반적인 분류에 관해 다루고 있다. 본 절은 제0절과 참고로 하는 다른 관련 절과 함께 읽어야 한다.

조명기기는 감전에 대한 보호의 유형과 먼지, 고체, 수분 유입에 대한 보호의 정도 및 지지 표면의 물질에 따라 분류된다.

2.2 감전에 대한 보호 형태에 따른 분류

조명기기는 감전에 대한 보호의 유형에 따라 제1종, 제2종, 제3종으로 분류되어야 한다(제1절의 정의를 보라).

조명기기는 오로지 하나로 분류되어야 한다.
분류된 종류에서 부분적으로 다른 절연구조를 포함할 수 있다.

2.3 내진성 및 내습성의 정도에 따른 분류

조명기기는 K60529에 설명된 "IP 번호" 분류 시스템에 따라 분류되어야 한다.

보호 정도의 표시는 제3절에 주어졌다.

보호 정도에 대한 시험은 제9절에 주어져 있다.

주
1 방수로 분류된 조명기기는 반드시 물속의 동작에 적합해야 될 필요는 없다. 수중형 조명기기가 그러한 용도로 사용되어야 한다.

2 IP 번호는 조명기기에 대한 주된 표시이지만 필요한 경우에는 IP 번호에 추가로 표시를 사용할 수도 있다.

2.4 조명기기가 부착되는 표면의 물질에 따른 분류

조명기기는 보통 가연성 표면에 직접 부착되도록 의도되었는지 또는 다음과 같은 비가연성 표면에 부착하는데 적합한지에 따라 분류되어야 한다.

분류	기호
- 비가연성 표면에 직접 부착하는 데에 적합한 조명기기	기호는 없지만 경고표시는 필요하다. - 제3절을 볼 것
- 가연성 표면에 직접 고정시키기 적합한 조명기기	기호 - 그림 1

주 - 가연성 표면은 조명기기를 직접 고정하기에는 적합하지 않다. 보통 가연성 표면에 직접 부착되도록 주로 의도되었는가에 따라 분류된 조명기기에 대한 요구사항은 제4절에 주어져 있고 제12절에 연관된 시험으로 주어졌다.

제3절 : 표시

3.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기에 표시되는 정보를 규정하고 있다.

3.2 조명기기의 표시

본 절에서 설명되는 다음의 정보는 분명하고 내구성 있게 조명기기 위에 표시하여야 한다.

a) 기기를 수리 할 때 준수되어야하는 표시는 조명기기 바깥 면(부착 면 제외)에 또는 제거하는 커버 뒤에서 볼 수 있어야 한다.
b) 설치 중 준수되어야하는 표시는 조명기기 바깥 면이나 설치 중에 제거하는 커버부분의 뒤에서 설치 중에 볼 수 있어야 한다.
c) 설치 후 준수되어야하는 표시는 정상 사용 시와 같이 조립되고 설치된 조명기기에 대해 설치된 상태에서 볼 수 있어야한다.

그래픽 기호의 높이는 5mm 이상, 문자와 숫자에 대해선 2mm 이상 이여야 한다.

3.2.1 원산지 표시(이것은 등록 상표, 제조자 확인 표시 또는 책임 있는 판매자의 이름의 형태가 사용될 수 있다.)

3.2.2 볼트로 표시한 정격 전압

3.2.3 정격최대 주변 온도 t_a, 25℃가 아닌 경우(그림 1을 볼 것)

3.2.4 적용 가능한 제2종 조명기기의 기호(그림 1을 볼 것)

3.2.5 적용 가능한 제3종 조명기기의 기호(그림 1을 볼 것)

3.2.6 (적용가능하다면) 먼지, 고체, 습도의 유입에 대한 보호의 정도에 대한 IP 번호와 필요하다면 추가적인 기호(그림 1과 부속서 E를 볼 것). X가 그림 1의 IP 번호에 사용된다면, 그것은 예에서 없는 번호를 나타내며, 적합한 두 숫자는 조명기기에 표시되어야 한다.
일반적인 조명기기 위의 IP20 표시는 필요하지 않다.

3.2.7 제조자의 모델 번호

3.2.8 정격 전력

3.2.9 보통 가연성 표면에 직접 부착하는 것이 적합한 조명기기에 대해 적용할 수 있는 기호(그림 1을 볼 것)

3.2.10 Hz로 표시하는 공칭 주파수

3.2.11 조명기기가 동작하는 ISM 대역의 공칭 주파수(MHz)

3.2.12 단자는 안전에 필요하거나 만족스러운 동작을 보장하기 위해 어느 쪽 단자가 전원의 전기가 통하는 쪽에 연결되는가에 대해 분명히 표시하거나 아니면 분명한 지시를 주도록 확인되어야 한다. 접지 단자는 K60417에 표시된 적절한 기호로 분명히 표시되어야 한다.

플러그와 맞지 않는 비 분리형 가요 케이블 또는 전선을 가지고 있는 조명기기에 대해서는 올바른 연결에 대한 정보를 주는 표시가 연결할 때 쉽게 눈에 띄는 곳에 있어야 한다.

3.2.13 조명을 받는 물체에서부터의 최소거리(그림 1을 볼 것)

표시된 최소 길이는 12.3.1의 g) 항목에서 설명한 온도 시험에 의해 결정되어야 한다.

최소거리에 대한 표시와 그 의미에 대한 설명은 조명기기 또는 설명서에 주어져야 한다.

3.2.14 거친 환경에서 사용되는 조명기기에 적용가능 한 기호(그림 1을 볼 것)

3.2.15 어떤 덮개를 제거할 때 초고주파 누설전파의 밀도가 100W/m^2를 초과하는 경우 그 덮개를 제거 시 보기 쉬운 곳에 경고표시

경 고
초고주파 에너지
이 덮개를 제거하지 말 것

3.2.16 유리로 된 보호 실드를 결합한 조명기기는 다음과 같은 표시를 하거나 기호로 표시할 것(그림 1을 볼 것)

깨진 보호 실드는 교체하시오.

3.3 추가 정보

위와 같은 표시 이외에도, 예를 들어 적절한 설치, 사용, 보수를 확신하는데 필요한 모든 세부 사항은 조명기기 위, 내장 안정기 위나 조명기기와 함께 제공되는 제조자 설명서에 주어져야 한다.

3.3.1 동작 온도

90℃를 초과하는 경우, 정상 동작 시 가장 나쁜 환경하의 조명기기 내에서 전원 케이블과 연결 케이블의 절연이 노출되는 최대 온도. 이 요구 사항을 가리키는 기호는 그림 1에 있다.

3.3.2 조명기기는 보통 가연성 표면에 적합하지 않다는 경고문

주 - 조명기기가 보통 가연성 표면에 절대 부착되지 않는다는 것이 확실하다면, 예를 들어 정원용 휴대용 조명기

기 같은 경우 경고문을 필요로 하지 않는다.

3.3.3 조명기기를 주전원에 직접 연결할 경우를 제외한 경우의 배선도

3.3.4 취급상 주의사항

사용자가 적당한 상태로 사용할 수 있도록 다음과 같은 내용의 주의 사항을 취급 설명서나 포장 용기 등에 표시하여야 한다.

a) 조명기기는 지정된 점등 각도 범위 내에서 사용한다.
b) 조명기기는 전문 기술자에 의해서 개방하여야 하며 임의로 개방하지 말아야 한다.
c) 제1종기기에서 조명기기는 접지된 전원에 연결되어야 한다.
d) 조명기기는 동작 시 고온이 발생하여 화상의 위험이 있으므로 인체에 접촉하면 안 된다.
e) 조명기기의 커버가 손상된 경우 전문 기술자에 의해 수리할 때까지는 기기를 사용하지 않아야 한다.

3.4 표시 사항

제3.2 및 3.3항의 요구사항에 대한 적합성은 정밀 검사와 다음의 시험으로 점검된다.

표시의 내구성은 그것을 지우기 위해 물에 적신 천 조각으로 15초 동안 가볍게 문질러보고 말린 다음 석유에 적신 천 조각으로 15초 동안 더 문질러 보고 제12절에 언급된 시험이 끝난 다음에 정밀검사에 의해 점검된다.

시험 후에 표시의 글자는 읽을 수 있어야 하고 표시 라벨은 쉽게 제거될 수 있어서는 안 되고 둘둘 말리면 안 된다.

주 - 사용된 석유는 부피 상으로 최대 0,1%의 향료를 포함하고 카우리-부탄올 29%, 65℃ 정도의 초기 끓는점, 69℃ 정도의 건조 온도 및 약 0,68g/cm^{3}의 밀도를 가진 핵산 용매로 구성되어 있어야 한다.

제4절 : 구조

4.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기의 일반적인 구성 요구사항에 대해서 규정하고 있다. 이것은 제0절 및 관련된 다른 절과 연관하여 읽어야 한다. 부속서 G도 볼 것

4.2 교환 구성요소

교환용 구성 부분과 부속을 결합하고 있는 조명기기는 힘들지 않고 안전하게 그러한 부품과 부속을 교환할 수 있도록 충분한 공간이 있도록 설계되어야 한다.

주 - 밀폐된 부속과 못으로 고정된 부분은 교환용 구성요소가 아니다.

4.3 전선 경로

전선경로는 매끄러워야 하며 전선의 절연을 손상시킬 수 있는 날카로운 가장자리, 거친 부분 같은 것이 없어야 한다. 금속나사 같은 부분은 전선경로로 튀어나와 있어서는 안 된다.

적합성은 정밀검사와 필요한 경우 조명기기의 분해와 재조립을 통해서 점검된다.

4.4 마이크로파 누설 방지구조

4.4.1 마이크로파 발생 장치는 광원 시스템의 외부로 마이크로파가 누설되지 않는 구조 이어야 한다.

4.4.2 도파관은 마이크로파를 기기의 외부로 누설되지 않고, 마이크로파가 광원부로 적절하게 전달되는 구조이어야 한다.

4.4.3 공동공진기(Cavity Resonator)는 내 열, 내 화학성, 내 부식성 재료를 사용하여, 마이크로파를 외부로 누설하지 않는 구조이어야 한다.

4.4.4 적합성은 6.2장의 시험에 따라 확인한다.

4.5 광원 및 반사장치

4.5.1 전구는 밀폐 구조로 제작되어 내부에 봉입된 발광 물질과 가스가 전구 외부로 누출되지 않아야 하고, 외부의 충격에 의해 쉽게 파손되지 않는 구조이거나 보호되어 있는 구조이어야 한다.

4.5.2 반사 갓은 빛을 적절하게 반사하며 정상 사용 상태에서 변형이 일어나지 않도록 기계적인 강도와 내열성을 가진 구조이어야 한다.

4.6 단자 대

조명기기에 전원 케이블의 연결을 위한 개별적인 단자 대를 필요로 하는 연결 도선(끝부분)이 있다면, 단자 대를 위한 적절한 공간이 조명기기 내부 또는 조명기기와 같이 공급되거나 제조자에 의해 공급된 상자 내에 있어야 한다.

이러한 요구사항은 2.5㎟을 넘지 않는 작은 단면적을 가진 도선으로의 연결 도선(끝부분)에 대한 단자 대에 적용이 된다.

적합성은 측정과 그림 2에 나타낸 바와 같이 서로 연결된 두 개의 도선에 대한 하나의 단자 대와 대략 80mm의 길이를 가지고 있는 전원 케이블을 이용한 설치 시험에 의해 점검된다. 단자대의 치수는 제조자에 의해 규정되거나 그러한 규정이 없을 경우 10mm×20mm×25mm 이다.

주 - 안전하지 않은 단자 대는 그것들이 제11절에 따른 연면 거리와 공간 거리가 단자대의 어떤 위치에 대해서도 항상 유지되고 내부 배선에 대한 피해가 예방되도록 설계되고 절연되었을 때 허용된다.

4.7 단자와 전원 연결

4.7.1 제1,2종 고정 형 조명기기에서 금속 부분이 충전되지 않도록 적절한 주의를 기울여야 한다. 이 금속 부분은 조명기기를 사용하기 위해 완전히 조립되거나 또는 열려져 있을 때 떼어낸 선이나 나사 때문에 전기가 통하게 된다. 이러한 요구사항은 정상 사용 시 노출될 수 있는 (전원 단자를 포함하여) 모든 단자에 적용된다.

적합성은 정밀 검사에 의해 점검된다.

주 - 단자의 입구에 근접한 배선을 안전하게 하고, 단자에 대한 외곽을 적절한 치수로 만들고, 절연 외곽을 사용하고, 또는 봉합재 내의 절연 배선을 제공하여 요구사항이 만족될 수 있다.

4.7.2 단자 대는 도선이 설치되었을 때 하나의 연선이 단자를 벗어나도 전기가 통하는 부분이 금속부분과 시험용 핑거에 접촉할 수 없는 위치에 있어야 한다.

적합성은 정밀 검사와 다음과 같은 시험에 의해 점검 된다.

제5절에 명시된 가장 큰 단면적을 가진 가요 도선의 끝에서 8mm 길이의 절연을 제거한다. 연선의 하나의 전선은 그대로 두고 나머지는 완전히 단자에 삽입되어 조여져야 한다.
남겨진 하나의 전선은 절연이 파손되지 않으면서 모든 가능한 방향으로 구부러지지만 장벽 주변에서 그 모양에 따라 구부러지지는 않는다.

전기가 통하는 단자에 연결된 남겨진 도선은 인체가 접촉되는 금속 부분 및 이러한 부분과 연결된 금속 부분과 닿아서는 안 된다. 접지 단자에 연결된 남겨진 도선은 전기가 통하는 어떤 부분과도 닿으면 안 된다.

4.7.3 비 분리형 가요 케이블과 도선에 대한 것을 포함한 전원 도선의 단자는, 나사, 너트 또는 이와 동등한 효율적인 장치에 의해 접속 되어야 한다.

연결 도선(끝)은 제5절의 요구사항을 따라야 된다.

주 - 딱딱한 (단선 혹은 연선) 도선에 의해 연결되도록 설계된 조명기기에 대해서는, 나사 없는 스프링형의 단자는 접지 연결을 포함해 효과적인 장치이다. 비 분리형 가요 케이블과 도선을 연결하기 위한 단자를 사용하는 것에 대해 어떤 요구사항도 현재 규정되지 않는다.

4.7.4 이러한 전원 연결이 아닌 구성 부분에 대한 개별 규격에 의해 다루어지지 않는 단자는 제14절 및 15절의 요구 사항을 따라야 한다.

4.7.5 외부 배선이나 전원 케이블이 조명기기 내부에서 발생되는 온도에 적합하지 않다면, 조명기기 안으로 들어오는 외부 배선은 내열성 전선 배선을 사용하거나 내열성 부품을 배선의 부분을 덮기 위해 조명기기와 함께 제공되어야 한다.

적합성은 정밀 검사에 의해 점검된다.

4.7.6 조명기기의 설치나 보수가 이뤄지는 동안 전기적 연결이 다중 극점 플러그와 소켓에 의해 이루어진다면 불완전한 연결이 되지 않도록 되어야 한다.

적합성은 정밀 검사와 불완전한 연결 즉 플러그의 위치를 이동시키거나 그와 비슷한 방법으로 점검된다.

4.8 스위치

스위치는 적절한 정격을 가져야 하고 회전에 대해 안전해야 되며 도구의 사용 없이 손으로 제거할 수 없어야 한다.

극성을 가지는 전원을 사용하도록 되어있는 조명기기에 대해, 조명기기가 단일 극성 온/오프 스위치를 가지고 있는 경우, 스위치는 전원의 전기가 통하는 쪽이나 중성부로 확인되지 않은 쪽으로 배선되어야 한다.

적합성은 정밀 검사에 의해 확인한다.

4.9 절연 라이닝 및 슬리브

4.9.1 절연라이닝 및 슬리브는 스위치, 단자, 전선 등이 부착될 때 적절한 위치를 쉽게 유지하도록 설계되어야 한다.

주 - 에폭시 합성수지 같은 자기-경화 합성수지는 배선을 고정하는데 사용될 수 있다.

적합성은 정밀 검사와 수동 시험에 의해 점검한다.

4.9.2 절연 배선, 슬리브 및 그와 유사한 부분은 적절한 기계적 및 전기적 강도를 가져야 한다.

적합성은 정밀 검사와 수동 시험 및 제10절에 따르는 전기적 강도 시험에 의해 점검한다.

4.10 이중절연 및 강화 절연

4.10.1 금속제 외함으로 된 제2종 조명기기에 대해서 단지 기본적인 절연만을 한 접근하기 쉬운 금속 부분과 배선 사이의 접촉은 효과적으로 보호되어야 한다. 이 배선은 조명기기의 내부와 외부 배선 및 설치의 고정 배선을 포함한다. 가요 케이블이나 코드의 외피가 지나치게 기계적이거나 열적인 압력을 받는다면 보충 절연으로 되어야 한다. 제2종 고정형 조명기기는 감전에 대해 요구되는 보호의 정도가 조명기기를 설치 후, 예를 들면 도선관이나 케이블의 금속 외피와의 접촉에도 나빠지지 않도록 설계되어야 한다. 금속제 외함으로 된 제2종 조명기기에서 커패시터는 전기가 통하는 부분과 본체 사이에 연결되어서는 안 된다. 단 전자파 장해 방지용 커패시터는 예외로 한다.

주 - 접근하기 쉬운 금속 부분과 내부 배선의 기본 절연 사이의 접촉은 보충 절연에 대한 요구 사항을 만족하는 슬리브나 유사한 부분에 의해 보호될 수 있다.

적합성은 정밀 검사에 의해 점검한다.

4.10.2 보충 절연에 있는 0.3mm보다 큰 폭을 가진 조립품 틈새는 기본 절연에 있는 그러한 틈새와 동일하다고 간주되지 않으며, 강화 절연에 있는 전기가 통하는 부분에 직접 접근되는 틈새로도 간주되지 않는다.

적합성은 정밀 검사와 측정에 의해 점검한다.

4.10.3 제2종 조명기기에서 보충 절연이나 강화 절연으로 구성된 부분은

- 그것들이 심각하게 손상되지 않고는 제거될 수 없도록 고정하거나,
- 그것들이 적절하지 않은 위치로 대체될 수 없어야 한다.

내부 배선에서 슬리브를 보충 절연으로서 사용하는 경우 확실한 방법으로 적절한 위치에 유지되도록 해야 한다.

적합성은 정밀 조사와 수동 시험에 의해 점검한다.

주 - 래커로 코팅이 되어 있거나 긁어서 쉽게 제거할 수 있는 코팅 형태의 물질로 되어 있는 lining 금속 외함은 이 요구사항을 만족하는 것으로 간주되지 않는다. 슬리브는 만약 부수거나 잘라야 제거할 수 있거나 양쪽 끝에서 조여지거나 내부 배선에서의 이웃하는 구성 부분에 의해 이동을 제한 받는다면 확실한 방법으로 고정되는 것으로 간주한다.

4.11 전기적 연결과 전류 이동 부분

4.11.1 전기적인 연결은 절연 물질에서 발생할 수 있는 축소를 보상하기 위한 금속체 부분에서 충분한 복원력이 없다면, 접촉 압력이 세라믹, 순수한 운모 또는 적어도 동등한 특성을 가진 물질이 아닌 절연물질을 통해서는 전달되지 않도록 설계되어야 한다.

적합성은 정밀 검사에 의해 점검한다.

4.11.2 self-tapping 나사가 전류 이동 부분을 서로 직접적으로 접촉하여 조이지 않고, 잠그는 적절한 방법이 제공되지 않는다면, 전류 이동 부분의 연결에 사용되어서는 안 된다.

thread-cutting 나사는 아연이나 알루미늄과 같이 연질이거나 변형되기 쉬운 금속으로 된 전류 이동 부분의 상호 연결에 사용해서는 안 된다.

self-tapping 나사는, 만약 정상 사용할 때 연결을 방해하지 않고 적어도 두개의 나사가 각 연결에 사용된다면, 접지 연속의 연결에 사용될 수 있다.

적합성은 정밀 검사에 의해 점검한다.

주 - 나사의 예는 그림 20을 볼 것

4.11.3 기계적 연결 뿐 만 아니라 전기적 연결을 하는 나사와 리벳은 느슨해지는 것에 대해 잠금장치가 되어 있어야 한다. 스프링 와셔는 만족스러운 잠금장치가 될 수 있다. 리벳에 대해서는 원형이 아닌 shank 또는 적절한 notch가 있으면 적합할 수 있다.

가열하면 부드러워지는 복합 화합물은 정상 사용할 때는 비틀리는 힘을 받지 않는 나사 연결에 대해서만 사용 할 수 있다.

적합성은 정밀 검사와 수동시험에 의해 점검한다.

4.11.4 전류 이동 부분은 구리 또는 적어도 50%의 구리를 포함한 합금, 또는 적어도 동등한 특성을 지닌 물질이어야 한다.

주 - 알루미늄 도선은 각 경우마다 수행한 적합성 평가에 따라 적어도 동등한 특성을 가지면 받아들여질 수 있다.

이 요구사항은 단자 나사와 같은 직접적으로 전류가 흐르지 않는 나사에는 적용되지 않는다.

전류 이동 부분은 부식에 저항성이 있거나 적절하게 보호되어야 한다.

주 - 구리와 적어도 50%의 구리를 포함하고 있는 구리 합금은 이러한 요구사항을 만족하는 것으로 간주된다.

적합성은 정밀 검사와, 필요하다면 화학적 분석에 의해 점검한다.

4.11.5 전기가 통하는 부분은 나무와 직접 접촉해서는 안 된다.

적합성은 정밀 검사에 의해 점검된다.

4.11.6 전기-기계적 접촉 시스템은 정상 사용할 때 발생하는 전기적 스트레스를 견딜 수 있어야 한다.

적합성은 전기-기계적 접촉 시스템을 실제사용 시(동작은 접촉을 시키거나 끊는 것이다.)에 해당하는 속도로 100번 동작시킴으로써 점검된다. 시험은 정격전압에서 교류 전압으로 수행되고 시험 전류는 전기 접촉 시스템의 정격 전류의 1.25배 이여야 한다. 정격 전류가 저항성 부하에 흐르게 된다면 역률은 1이고, 그렇지 않다면 약 0.6이 되어야 한다.

시험 전과 후에 전기-기계적 접촉 시스템은 정격 전류의 1.5배 부하가 걸려야 하고, 각 접촉 양단간에 전압 감소는 50mV를 넘어서는 안 된다.
이 시험을 끝마친 후에 전기-기계적 접촉 시스템은 10.2에 따라 수행된 전기적 강도시험을 견디어내야 한다.

시험 후에 샘플은 다음과 같아야 한다.

- 그 이상의 사용을 손상시키는 마모를 보여서는 안 된다.
- 외곽 또는 장벽의 품질 저하를 보여서는 안 된다.
- 전기-기계적 연결이 느슨해져서는 안 된다.

전기-기계적 접촉 시스템에 대해서 4.14.3의 기계적 시험은 이 전기 시험과 동시에 수행된다.

4.12 나사와 연결(기계적)과 글랜드

4.12.1 나사와 기계적 연결은 정상 사용할 때 발생하는 기계적 스트레스로 조명기기가 불안전하게 되는 고장이 발생되지 않도록 견딜 수 있어야 한다.

나사는 아연이나 일부 등급의 알루미늄과 같이 연질이거나 변형되기 쉬운 금속으로 되어 있어서는 안 된다.

유지 목적으로 사용하는 나사는 금속 나사로 대체하는 것이 보충 절연이나 강화 절연을 손상시킬 수 있다면, 절연 물질로 구성되어서는 안 된다.

적합성은 정밀 검사에 의해 점검되고, 나사로 된 연결은 조이고 풀기를 5번 반복해야 한다. 시험하는 동안 나사로 된 연결의 계속 사용을 저해시키는 어떤 손상도 발생해서는 안 된다.

시험은 적절한 시험 나사 드라이버나 스패너에 의해 표 4.1에 나타난 토크를 적용하여 수행되어야 한다. 단 코드 고정 장치와 케이블 또는 코드에 직접 사용된 절연 물질의 나사에 대해서는 토크를 0.5Nm 로 한다.

나사 드라이버 날의 모양은 시험하려는 나사의 머리에 맞아야 한다. 나사는 급격하게 조여서는 안 된다. 커버에 생기는 손상은 무시한다.

만약 조여졌을 때 나사가 구멍에서 튀어나오지 않는다면 표 4.1의 1열은 머리 없는 나사에 적용된다. 2열은 다른 나사나 너트에 적용된다.

표 4.1 - 나사에 대한 토크 시험

나사의 공칭 직경 mm	토크	
	1 Nm	2 Nm
2.8 이하	0.20	0.40
2.8 초과 3.0 이하	0.25	0.50
3.0 초과 3.2 이하	0.30	0.60
3.2 초과 3.6 이하	0.40	0.80
3.6 초과 4.1 이하	0.70	1.20
4.1 초과 4.7 이하	0.80	1.80
4.7 초과 5.3 이하	0.80	2.00
5.3 초과 6.0 이하	-	2.50
6.0 초과 8.0 이하	-	8.00
8.0 초과 10.0 이하	-	17.00
10.0 초과 12.0 이하	-	29.00
12.0 초과 14.0 이하	-	48.00
14.0 초과 16.0 이하	-	114.00

지름이 6.0mm 이상의 나사에 대해서, 표 4.1에 주어진 값들은 조명기기의 고정에 주로 쓰이는 강철 나사나 그 비슷한 종류에 적용된다.

4.12.2 접촉 압력이 전달되는 나사, 조명기기의 고정 또는 연결에 사용하는 보통 직경이 3mm 이하인 나사는 금속에 접속되어야 한다.

조명기기를 고정하는 나사와 너트는 커버와 뚜껑 등을 고정할 때 쓰이는 나사와 너트를 포함한다. 나사로 조인 전선관, 부착 면에 조명기기를 고정시키는 나사, 수동 고정 나사 또는 유리 커버와 나사가 있는 뚜껑의 너트에의 연결은 제외된다.

적합성은 정밀조사에 의해 점검되고 조명기기를 고정할 때 동작하는 나사에 대해서는 4.12.1에 설명한 시험에 의해 점검한다.

4.12.3 절연물질로 된 나사산으로 맞물려 있는 나사와 너트는 맞물린 길이가 적어도 3mm와 보통 나사 지름의 3분의 1의 길이만큼을 더 가지고 있어야 하는데 이 길이가 8mm를 넘을 필요는 없다.

이 요구사항은 도선 고정에 절연 물질로 사용되고 케이블과 전선에 직접 지탱하는 나사에는 적용되지 않는다.

적합성은 정밀 검사, 측정 및 나사와 너트를 완전히 제거하고 교체하는 것을 10번 함으로써 점검된다.

이 부속 항에 대한 요구사항은 누름 버튼 금속 스위치의 고정용으로 사용되는 금속 너트에

적용되지 않는다.

4.12.4 조명기기의 다른 부분 사이를 나사로 조이거나 다른 방법으로 고정한 연결은 정상 사용 시에 발생할 수 있는 비틀림, 구부리는 압력과 진동 등에 의해 느슨해지지 않도록 만들어져야 한다. fixed arm과 suspension tube는 안전하게 붙어있어야 한다.

주 - 연결이 느슨해지는 것을 방지하는 방법의 예로는 납땜, 용접, 자물쇠 너트 및 고정 나사가 있다.

적합성은 정밀검사와 다음을 넘지 않는 토크를 가하여 고정된 연결을 느슨하게 해 봄으로써 점검된다.

- 나사산 크기가 M10 또는 해당 직경 이하일 때 2.5 Nm
- 나사산 크기가 M10을 초과하거나 또는 그 직경보다 클 때 5.0 Nm

누름 버튼스위치에 대해서는 고정의 방법이 0.8Nm를 넘지 않는 토크를 받아야 한다.

시험 동안 그러한 나사식 연결은 느슨해져서는 안 된다.

4.12.5 나사식 글랜드는 다음과 같은 시험을 따라야 한다.

나사식 글랜드는 아래의 포장 내부 직경의 가까운 정수와 같은 mm의 반경을 지닌 원통형 금속봉에 부착해야 한다. 그런 다음 글랜드는 적절한 스패너에 의해 확실하게 조인 후, 표 4.2에 나타낸 힘을 글랜드의 축으로부터 250mm에 위치한 점에 1분 동안 인가한다.

표 4.2 - 글랜드의 토크 시험

시험 봉의 직경 mm	힘	
	금속 글랜드 N	주물 물질의 글랜드 N
14 이하	25	15
14 초과 20 이하	30	20
20 초과	40	30

시험 후에 조명기기와 글랜드는 손상을 보여서는 안 된다.

4.13 기계적 강도

4.13.1 조명기기는 적절한 기계적 강도를 가지고 있어야 하고, 보통 사용 시 예상되는 거친 조작에 대해서도 안전하게 만들어져야 된다.

적합성은 K 817에 규정한 스프링으로 동작하는 충격 시험 기구에 의해 샘플을 가격하거나 동일한 결과를 보여주는 적절한 방법으로써 점검된다.

주 - 다른 방법에 의해 얻어지는 동등한 충격 에너지는 똑같은 결과를 나타내어야 될 필요는 없다.

해머 스프링은 mm 단위의 압축과 가하는 뉴턴 단위의 힘의 곱이 1000과 같도록 되어야 하고, 압축은 대략 20mm가 되어야 한다. 스프링은 해머가 표 4.3에 나타나 있는 충격 에너지와 스프링 압축을 가지고 가격할 수 있도록 조절가능 해야 한다.

표 4.3 - 충격 에너지와 스프링 압축

조명기기 유형	충격 에너지 Nm		압축 mm	
	깨지기 쉬운 부분	다른 부분	깨지기 쉬운 부분	다른 부분
매입형 조명기기, 고정된 범용 조명기기와 벽 고정용 휴대용 조명기기	0.2	0.35	13	17
투광 조명기기, 도로와 거리 조명기기, 수영장 조명기기, 휴대용 정원 조명기기와 유아용 조명기기	0.5	0.70	20	24
주 - 깨지기 쉬운 부분은 먼지, 고체, 습도에 대해서 보호하는 유리와 반투명 커버 같은 부분이고, 세라믹 및 외곽으로부터 26mm 이하만큼 튀어나오거나 그 표면적이 4cm^{2}를 넘지 않는 작은 부분이다.				

감전이나 자외선의 보호 장치가 아니고 먼지, 고체, 습도에 대한 보호 장치의 일부를 이루고 있지 않은 반투명 커버는 시험을 받지 않는다.

샘플은 정상 사용 시와 마찬가지로 케이블 입구가 열려진 채, 낙아웃이 열려져 있고 커버 고정과 그와 비슷한 나사가 표 4.1에 규정된 그것의 2/3에 해당하는 토크로 조여진 채로 단단한 나무판에 고정되고 지지된다.

3번의 타격이 전기가 통하는 부분을 싸고 있는 절연 물질과, 만약 있다면 절연 물질의 부싱에 특별한 주의를 하면서 가장 약할 것 같은 지점에 인가한다. 추가 샘플은 가장 약한 지점을 찾는데 필요할 수도 있으며 의심스러운 경우 이 시험은 3번의 타격을 새 샘플에서 반복해야 한다.

시험 후에, 샘플에는 어떤 손상도 나타나지 않아야 한다. 특히,

1) 전기가 통하는 부분은 접근이 되어서는 안 된다.
2) 절연 내층과 장벽의 유효성은 손상이 되어서는 안 된다.
3) 샘플은 먼지와 고체 및 수분의 유입에 대한 보호의 정도를 그 분류에 따라 계속 유지하여야 한다.
4) 외부 커버를 제거하거나 대체하는 것이 이 커버 또는 그 절연 내층을 파괴하지 않고 가능해야 한다.

하지만 외곽 파괴는 그것의 제거가 안전을 위협하지 않는다면 허용된다.
의심스러운 경우 보충 절연 또는 강화 절연이 제10절에 규정한 대로 전기적 강도 시험을 받

는다.

연면 거리 또는 공간 거리를 제11절에 규정한 값 이하로 감소시키지 않는 마지막 손상, 작은 타격 자국과 감전, 먼지, 습도에 대한 보호 장치에 역으로 영향을 미칠 수 없는 작은 부분의 손상은 무시된다.

4.13.2 전기가 통하는 부분을 싸고 있는 금속 부분은 적절한 기계적 강도를 가지고 있어야 한다.

적합성은 4.13.3에서 4.13.5까지의 적절한 시험에 의해 점검된다.

4.13.3 K60529에 규정된 규격 시험봉과 같은 치수의 연결되지 않은 직선 시험봉을 사용한다. 시험봉은 표면에 30N의 힘으로 눌러진다.

시험 동안, 금속 부분이 전기가 통하는 부분에 닿아서는 안 된다.

시험 후에 커버는 심하게 변형되면 안 되고 조명기기는 제11절의 요구사항을 계속 만족하여야 한다.

4.13.4 거친 환경에서 사용하는 고정 조명기기

3개의 조명기기 샘플은 각각에 대해 일반적으로 노출된 표면 위의 가장 약하게 보이는 지점에 3회의 충격을 가한다.

충격은 그림 19에 나타나 있듯이 50mm 직경에 0.51kg의 무게를 가진 강철구를 높이 H(1.3m)에서 떨어뜨림으로써 만들어지는데 충돌에너지는 6.5Nm를 만들어낸다.

실외 용도의 조명기기는 3개의 각 샘플을 추가적으로 -5℃±2℃의 온도로 3시간 동안 유지되어야 한다.

샘플이 이 온도에 있는 동안 위에 규정된 충돌 시험을 받아야 한다.

4.13.5 4.13.4 또는 4.13.4의 시험 후에 안전과 계속적인 사용을 악화시키는 어떠한 손상도 보여서는 안 된다.

주 - 보호 유리 또는 반투명 커버의 파손은 유리나 커버가 손상에 대해 조명기기를 보호하는 유일한 방법이 아니면 무시된다.

4.14 매다는 장치 및 지지 조절 장치

4.14.1 기계적으로 매달리는 것은 적절한 안전 요소를 가지고 있어야 한다.

적합성은 다음 시험에 의해 점검된다.

A. 모든 매달린 조명기기에 대한 시험 : 조명기기 무게의 4배에 해당하는 일정하고 평탄하게 분포된 부하를 조명기기의 정상적인 방향으로 추가시켜 1시간 동안 인가된다. 시험 후 매달림 장치 부속의 큰 변형이 없어야 한다. 고정하거나 매다는 다른 방법이 제공된다면 각각은 개별적으로 시험되어야 한다.

조절 가능하게 매달리는 것에 대해서는 지지 케이블이 최대한 확장되는 지점까지 조절하여 인가되어야 한다.

B. 고정된 매달린 조명기기에 대한 시험 : 2.5Nm의 토크가 1분 동안 처음에는 시계방향으로, 다음에는 시계반대 방향으로 조명기기에 인가된다. 이 시험에 대해서 각 방향으로 고정부분에 대해 조명기기가 한번 이상 회전하는 것이 가능하면 안 된다.

C. 고정된 매달린 브라켓에 대한 시험 : 고정된 매달린 브라켓에 대한 시험의 세부 사항은 다음과 같다.

a) 중 부하용 브라켓(예를 들어 작업장의 브라켓)에 대해서는, 40N의 힘이 자유로운 끝부분에서 여러 방향으로 1분 동안 가해져야 한다. 이 시험에 의한 휨 모멘트는 2.5Nm보다 작으면 안 된다. 시험할 때 인가되는 힘이 제거되었을 때, 브라켓 arm은 영구적으로 이탈 되거나 안전을 위협할 수 있는 변형이 발생되어서는 안 된다.

b) 경 부하용 브라켓(예를 들어 가정용 브라켓)에 대해서는, a)항목과 유사한 시험을 1분 동안 적용하되, 10N의 힘을 인가해야 하고 이 시험으로부터 나오는 휨 모멘트는 1.0Nm보다 작으면 안 된다.

D. 트랙 설치형 조명기기에 대한 시험 : 조명기기의 무게는 트랙 제조자에 의해 권장된, 조명기기를 매다는 장치에 적합한 최대값을 넘으면 안 된다.

4.14.2 가요 케이블이나 전선에 의해 매다는 조명기기의 질량은 5kg을 넘어서는 안 된다. 펜던트를 매단 가요 케이블 또는 코드의 전체 공칭 단면적은 도선 안에서의 압력이 15N/mm^{2}를 넘지 않도록 하는 값이어야 한다.

장력의 계산은 오직 도선만을 고려한다.

5kg 이상의 질량을 가진 조명기기가 매달릴 경우에, 조명기기 또는 가요 케이블이나 코드의 설계는 도선에 인가되는 어떠한 장력도 방지하도록 되어 있어야 한다.

주 - 이 요구사항은 적절한 부하가 있는 코어를 포함한 케이블을 사용함으로써 만족될 수 있다.

4.14.3 조절 장치, 예를 들어 조인트, 끌어올리는 장치, 조절 브라켓 또는 신축되는 관은 코드와 케이블이 동작하는 중에 종축방향으로 360°이상 눌려지거나 조이거나 손상 받거나 뒤틀리지 않도록 되어 있어야 한다.

주 - 만약 조명기기가 하나 이상의 조인트를 가지고 있다면, 그것들이 서로 너무 가까이 있지 않는 경우, 360° 한계가 각 조인트에 적용된다.

적합성은 다음시험에 의해 점검 된다.

조절 장치가, 적절한 케이블이나 코드와 함께 설치가 되었다면, 표 4.5에 따라 동작하여야 한다. 한 주기의 동작은 한쪽 끝에서 다른 쪽 끝으로 그리고 시작점으로 돌아오는 움직임이다. 움직임의 비율은 장치가 가열되게 하면 안 되고 시간당 600 주기를 넘으면 안 된다.

전기-기계적 접촉 시스템에 대해서 이 시험은 4.11.6의 전기적 연결 시험과 동시에 수행되어야 한다.

적합성은 정밀 검사에 의해 점검된다.

시험 후에, 도선에서 50% 이상의 가닥이 파괴되거나, 가요 코드가 있다면 가요 코드의 절연에 심각한 손상을 주어서는 안 된다. 코드나 케이블은 제10절에서 규정한 절연 저항과 고전압 시험을 받고 만족해야 한다.

조이는 방법이 조절될 수 있는 경우, 볼 조인트와 그와 유사한 것들은 과도한 마찰을 피하기 위해 가볍게 죄어진 조인트로 시험되어야 한다. 필요하다면 죄는 면적은 시험 중에 다시 조절된다.

가요 관으로 구성된 조절 장치에 대해서, 이 시험에 대한 조절의 범위는 보통 수직으로부터 양쪽 방향으로 135°이다. 하지만 이 조절이 불합리한 힘을 사용하지 않고 수행될 수 없는 경우, 가요 관은 그 자체에 남아 있는 가능한 위치로 구부러질 뿐이다.

표 4.5 - 조절 장치에 대한 시험

조명기기의 유형	동작 사이클의 개수
자주 조절되도록 의도된 조명기기, 예를 들어 끄는 판 조명기기	1500
가끔 조절되도록 의도된 조명기기, 예를 들어 가게 창 조사등	150
설치할 때만 조절되도록 의도된 조명기기, 예를 들어 투광조명기기	45

4.14.4 신축되는 관을 통과하는 코드와 케이블은 외부 관에 고정되어 있으면 안 된다. 단자에서 도선에 가해지는 장력을 피하기 위한 수단이 제공되어야 한다.

적합성은 정밀 검사에 의해 점검된다.

4.14.5 가요 전선용 방향유도 도르래는 과도한 구부림으로 인한 코드의 손상을 막을 수 있는 크기여야 한다. 도르래의 홈은 정확히 원형이어야 하고 홈 아래의 도르래의 지름은 적어도 코드 직경의 3배여야 한다.

적합성은 정밀 검사에 의해 점검된다.

4.15 가연성 물질

절연 기능을 가지고 있지 않고, 13.3.2의 650℃ 글로우-와이어 시험을 견디지 못하는 커버, 차양 및 유사한 부분은 물질을 점화 온도까지 온도를 올릴 수 있는 조명기기의 가열된 어떠한 부분과도 적절히 간격을 두어야 한다. 가연성 물질로 만들어진 이러한 부분은 이 간격을 유지하기 위한 적절한 고정 또는 지지 장치를 가져야 한다.

위에서 언급한 가열 부분으로부터의 간격은, 그 물질이 가열된 부분에서 적어도 3mm의 간격을 두고 떨어진 스크린에 의해 보호되지 않는다면, 적어도 30mm이여야 한다. 이 스크린은 13.3.1의 니들-플레임 시험을 따라야 하고, 구멍이 없어야 하고, 적어도 가열되는 부분의 해당 수치와 일치하는 높이와 길이를 가져야 한다. 스크린은 조명기기가 타서 떨어지는 조각에 대해 적절한 장벽을 가지고 있는 경우에는 필요하지 않다.

주 - 본 절의 요구사항은 그림 3에서 설명하였다.

셀룰로이드와 같이 맹렬히 타는 물질은 사용하면 안 된다.

본 절의 요구사항은 조명기기 내부에서 사용되는 배선 클립과 수지-고정 종이 부분 같은 작은 부분에는 적용하지 않는다.

비정상 상태에서 동작 전류가 정상 상태의 전류를 10%만큼 넘지 않는다면 전자회로로부터의 간격은 필요하지 않다.

적합성은 정밀 검사, 측정 및 비정상 상태에서 점차적으로 전류를 증가시켜 온도 감지 조절기가 작동할 때까지 조명기기를 작동시킴으로써 점검된다. 이 시험 도중과 후에 커버, 차양 및 유사한 부분이 불이 붙거나 접근하기 쉬운 부분에 전기가 통하게 되어서는 안 된다.

접근하기 쉬운 부분에 전기가 통하게 되는지 확인하기 위해 부속서 A를 따르는 시험이 행해져야 한다.

열가소성 물질로 만들어진 조명기기는 전자부품에서의 고장상태에 의한 온도 상승을 견뎌서, 정상 사용에서처럼 부착되었을 때 아무런 위험이 발생하지 않도록 해야 한다.

본 요구사항은 다음 중의 하나를 만족해야 한다.

a) 구조적 측정에서 다음을 확인
- 고장 상태 중 구성부품은 부착 장소를 이탈하지 않아야 된다. 예를 들어 온도와 무관한 지지대에 의한 위치유지
- 조명기기 부분은 전기가 통하는 부분이 접근하기 쉽게 되도록 과열되어서는 안 된다.

적합성은 정밀 검사 및 혹은 12.3.1의 시험에 의해 점검된다.

b) 변압기나 전자 장치의 고정된 온도 그리고 조명기기의 노출 부분을 안전한 값으로 제한하는 온도 감지 조절기의 사용. 온도 감지 조절기는 자동-리셋 열 차단, 수동-리셋 열적 차단 혹은 열적 연결 장치 중에 하나일 수 있다.

적합성은 12.3.2의 시험에 의해 점검된다.

4.16 ▽F 표시가 있는 조명기기

▽F 표시가 되어 있는 조명기기에 대해서, 구성 부분의 고장 때문에 상승할 수 있는 과도한 온도가 부착 면을 과열시키면 안 된다.

변압기(들)를 결합한 조명기기에 대해서, 이 요구사항과의 적합성은 4.16.1을 따라 변압기를 부착 면으로부터 일정한 간격을 두거나 4.16.2를 따라 열 보호를 사용하거나 또는 4.16.3과의 적합성에 만족되어야 한다.

변압기를 포함하고 있지 않은 조명기기에 대해서는 요구사항은 제12절과의 적합성에 의해 만족되어야 한다.

4.16.1 변압기는 다음과 같은 최소 거리만큼 부착 면에서 간격을 두어야 한다.

a) 조명기기 케이스 물질의 두께를 포함하여 10mm이며, 이때는 간격이 조명기기 케이스의 바깥 표면과 변압기 영역에서의 조명기기의 부착 면 사이에 최소 3mm의 빈 공간 및 변압기 케이스와 조명기기 케이스의 내부 표면 사이에 최소 3mm의 빈 공간을 포함해야 한다.

주 - 조명기기 케이스는 변압기의 활동 부분과 부착 면 사이에 35mm보다 작지 않은 직선 경로를 피하도록 변압기의 돌출 면적에서 연속적이어야 하며, 그렇지 않다면 b) 항목의 요구사항이 적용된다.

b) 35mm

주 - 35mm 의 간격은 안정기/변압기에서 부착 면까지의 거리가 종종 10mm보다 매우 큰 경우에 등자-고정 조명기기를 주로 고려하기 위한 것이다.

두 경우 모두 조명기기는 정상 사용 시 부착되었을 때 빈 공간이 자동으로 얻어지도록 설계되어야 한다.

적합성은 정밀 검사와 측정에 의해 점검된다.

4.16.2 조명기기는 조명기기 부착 면의 온도를 안전한 값으로 제한하는 온도 감지 조절기를 포함할 수 있다. 이 온도 감지 조절기는 외부에 있거나 또는 열적으로 보호되는 기기의 일부분이 될 수도 있다.

온도 감지 조절기는 자기-리셋 열 차단기, 수동 리셋 열 차단기 또는 열적 연결 장치(오직

한번 동작하고 그 다음 대체가 필요한 열 차단기) 중에 하나일 수 있다.

외부에 있는 온도 감지 조절기는 플러그 인 유형이나 또는 쉽게 대체할 수 있는 다른 유형이어서는 안 된다. 그것은 기기에 대해 고정된 위치에 있어야 한다.

주 - 기기에 접착제로 고정하거나 그와 비슷한 것으로 고정시키는 것은 허용되지 않는다.

적합성은 정밀 검사와 12.4.1의 시험에 의해 점검된다.

이 부속항의 요구사항은 "P종" 열 보호된 변압기를 포함하고 ▽P표시가 있는 조명기기와 더 이상의 시험 없이 관련 보조 규격에 따라서 130℃와 같거나 그보다 낮은 값과 ▽…표시가 있는 온도가 표시된 열적으로 보호된 변압기에 대해 만족되는 것으로 간주된다.

열적으로 보호되는 표시가 없거나 130℃이상의 값이 표시된 변압기를 결합하고 있는 조명기기는 4.16.1 또는 4.16.3의 요구사항을 만족해야 한다.

4.16.3 조명기기가 4.16.1의 간격 요구사항을 만족하지 않고, 4.16.2에 따른 열 차단기를 포함하지 않는다면, 그것은 12.4의 시험을 만족하도록 설계되어야 한다.

주 - 이 요구사항과 그 시험은 변압기의 고장 중에, 단락 회로 권선 또는 외곽으로의 단락 회로의 경우, 변압기 권선은 15분 이상의 지속 시간 동안 350℃를 넘지 않을 것이고 따라서 부착 면의 온도는 15분 이상의 지속 시간 동안 180℃를 넘지 않을 것이라는 가정에 근거한다.

- 조명기기의 ▽F표시 설명에 대해서는, 부속서 H를 보시오.

4.17 배수구

방적형, 방우형, 방말형, 방분류형 조명기기는 만약 물이 조명기기에 고이면 효과적으로 밖으로 빼낼 수 있도록, 예를 들면 하나나 그 이상의 유출구가 있도록 설계되어야 한다. 방수 조명기기는 배수를 위한 장치를 가지지 않아야 한다.

적합성은 정밀 검사와 제9절의 시험에 의해 점검된다.

주 - 설계상 예를 들어 뒤에서 튀어나오는 방법으로 부착 면으로부터 적어도 5 mm의 공간 거리를 보장한다면 표면 부착을 위한 조명기기의 뒷부분에 있는 유출 구멍은 효율적이다.

4.18 내식성

주 - 4.18항과 부속서 F의 시험은 파괴적일 수 있기 때문에, 그 시험들은 0.4.2에 따라 별개의 샘플에 수행되어야 한다.

4.18.1 방적형, 방우형, 방말형, 방분류형, 방침형 및 수중형 방수와 압력 방수 조명기기의 철을 함유한 부분에 대해서 조명기기가 위해하게 할 수 있는 부식으로부터 적합하게 보호되어야 한다.

적합성은 다음 시험에 의해 점검된다.

모든 그리스는 시험하는 부분에서 제거한다. 그런 다음 그 부분을 10분 동안 10%의 염화암모늄 용액에 20℃ ± 5℃의 온도에서 담근다. 말리지 않고 방울을 흔들어 떨어뜨린 후에, 그 부분을 10분 동안 20℃ ± 5℃의 온도에 습기가 가득 찬 공기가 들어 있는 상자에 넣어 둔다.

이 부분들을 항온조에서 10분 동안 100℃ ± 5℃의 온도로 말린 후에, 그 표면에 녹슨 흔적이 없어야 한다.

주 - 날카로운 모서리의 녹 자국이나 문지름에 의해 제거될 수 있는 노란 막은 무시된다.

작은 나선형 스프링과 그와 비슷한 것에 대해서, 마모에 노출된 접근하기 어려운 부분에 대해서 그리스 층은 녹스는 것에 대해 충분하게 보호를 해주어야 한다. 그러한 부분은 그리스 필름의 유효성이 의심스러운 경우에 대해서만 시험을 해야 하고, 그 시험은 그리스를 미리 제거하지 않고 이루어진다.

4.18.2 고장으로 인하여 조명기기를 불안하게 할 수 있는 접촉 부분 및 둥글게 말린 구리 또는 구리 합금 판으로 만들어진 다른 부분은 부식의 우려가 없어야 한다.

적합성은 부속서 C에 주어진 다른 시험은 받지 않은 샘플의 시험에 의해 점검된다.

4.18.3 방적형, 방우형, 방말형, 방분류형, 방침형 및 수중형 조명기기의 알루미늄 또는 알루미늄 합금 부분은, 부식에 저항성이 있어야 하고, 그렇지 않으면 조명기기는 불안전 하다고 간주 되어진다.

주 - 내식성에 관한 안내는 부속서 C에 주어져 있다.

4.19 거친 환경에서 사용되는 조명기기 - 진동 요구사항

주 - 고정이 된 상태로 거친 환경에서 사용되는 조명기기의 설계에 있어서 진동에 의한 손상에 대한 내성에 특별히 주의하여야 한다. 진동에 대한 저항 시험이 정해지기를 바라지만 현재 시험에 대한 요구사항은 없는 상태이다.

4.20 UV 방사

조명기기는 과도한 UV 방사를 방출해서는 안 된다.

제5절 : 외부 및 내부 배선

5.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기의 내부 배선에 대한 일반적인 요구사항을 규정한다. 제0절 및 참고로 하는 다른 관련 절과 같이 연관하여 읽어야 한다.

5.2 전원 연결 및 다른 외부 배선

5.2.1 조명기기는 다음과 같은 전원과의 연결방법 중 하나를 제공하여야 한다.

고정 조명기기	단자, 소켓구멍과의 연결을 위한 플러그, 연결 도선(끝), 비분리형 가요 케이블과 전선, 전원 트랙과의 연결을 위한 어댑터, 기기 입력
트랙-고정 조명기기	어댑터와 커넥터

5.2.2 전원과의 연결 수단으로 사용되는 가요 케이블 또는 코드는 조명기기 제조자에 의해 공급될 때 표 5.1에 나타낸 바와 같이 적어도 그 기계적이고 전기적 성질이 K 227과 245에 규정한 것과 일치하여야 하고, 품질 저하 없이 정상 사용 상태에서 노출될 수 있는 최고의 온도를 견딜 수 있어야 한다.
위의 요구사항이 만족되는 경우, 폴리 염화 비닐과 고무가 아닌 물질이 적합하지만 그러한 경우 위 출판물의 2부의 특별한 규정들이 적용되지 않는다.

표 5.1 - 비분리형 가요 케이블 또는 코드

	고무	PVC
보통 제1종 조명기기	245 K 51S	227 K 52
보통 제2종 조명기기	245 K 53	227 K 52
보통이 아닌 조명기기	245 K 53	227 K 53
거친 환경에서 사용하는 휴대용 조명기기	245 K 66	-

주
1 250V 이상의 전원 공급에 대해서는 위의 표에 주어진 것들보다 높은 전압급의 케이블과 코드가 필요하다.
2 추운 날씨의 지역에서는 PVC-절연 가요 케이블과 코드가 적합하지 않을 수도 있다.

적절한 기계적 강도를 제공하기 위해서 도체의 공칭 단면적이 다음보다 작으면 안 된다.

- 보통 조명기기에 대해서 0.75 mm^2
- 다른 조명기기에 대해서 1.0 mm^2

5.2.3 비 분리형 가요 케이블 또는 코드는 교체가 될 수 있는 방법으로, 예를 들어 접합 도구 같은 특수 목적의 도구 없이 조명기기에 배선을 바꿀 수 있는 연결이 되어야 한다.

5.2.4 5.2.1에서 5.2.3까지의 요구사항과의 적합성은 정밀 검사와 필요하다면 적절한 가요 케이블 또는 코드를 설치함으로써 점검된다.

5.2.5 배선을 바꿀 수 없는 조명기기에 대해서는 가요 케이블과 코드의 전기적 연결은 나사에 의해 수행되면 안 된다.

5.2.6 케이블이 삽입 되는 부분은 심선이 완전히 보호되도록 전선관이나 케이블의 보호 커버 또는 가요 코드의 도입에 적합해야 하고, 그것들은 조명기기의 분류에 따라 전선관, 케이블 또는 가요 코드가 설치될 때 먼지와 수분에 어느 정도의 보호가 되어야 하는지를 제공하여야 한다.

5.2.7 외부 가요 케이블과 코드의 인입을 위해 단단한 물질로 되어있는 케이블 입구는 적어도 최소반경 0.5mm의 부드러운 둥근 모서리를 가지고 있어야 한다.

5.2.5부터 5.2.7까지의 요구사항 적합성은 정밀검사와 수동 시험에 의해 점검된다.

5.2.8 벽에 고정될 용도가 아닌 제2종 조명기기 또는 조절 가능한 조명기기의 경우, 가요 케이블이나 코드는 접근하기 쉬운 금속 부분을 통하거나 접근하기 쉬운 금속 부분과의 접촉을 통해 조명기기에 들어가거나 나오게 된다면 입구는 부드러운 둥근 모서리를 가진 절연 물질로 된 강한 부싱이 제공되어 쉽게 움직일 수 없도록 고정되어야 한다. 시간이 흐름에 따라 품질이 나빠지는 물질(예를 들어 고무)로 된 부싱은 날카로운 모서리를 가진 개구에 사용되어서는 안 된다.

주 - "쉽게 제거 가능한 부싱"이라는 말은 부착된 상태에서 손으로 풀어지거나, 조명기기에 나사로 고정되지만 자물쇠 너트 또는 자기-경화 합성수지 같은 적절한 접착제에 의해 고정되지 않는 부싱을 말한다.

관이나 다른 보호 장치가 조명기기의 입구에 가요 케이블 또는 코드의 보호를 위해 제공된다면 그것들은 절연 물질이어야 한다.

나선형 금속 스프링 및 비슷한 부품은 절연물질로 덮여 있더라도 보호 장치가 아니다.

적합성은 정밀 검사로 점검된다.

5.2.9 조명기기에 나사로 고정되는 부싱은 적절한 위치에 고정이 되어야 한다. 부싱이 접착제에 의해 고정이 된 경우, 그것은 자기 경화 합성수지 유형이어야 한다.

적합성은 정밀 검사로 점검된다.

5.2.10 비 분리형 가요 케이블이나 코드가 제공되거나 같이 사용되도록 설계된 조명기기는 도선이 단자에 연결된 부분에서 꼬이는 것을 포함하여 팽팽하게 잡아당겨지지 않도록 하고 마모되지 않도록 보호하는 코드 고정 장치를 가지고 있어야 한다. 팽팽하게 잡아당겨지지 않도록 하고 꼬이지 않도록 하는 것이 어떻게 영향을 줄 수 있는지 규정되어야 한다. 케이블 또는 코드가 없이 전원 공급을 받는 조명기기에 대해선 조명기기의 제조자에 의해 추천된 가장 크고 가장 작은 적절한 시험 케이블이나 코드가 시험에 사용되어야 한다.

케이블과 코드가 과도한 기계적 또는 열적 압력을 받을 정도로 가요 케이블 또는 코드를 조명기기에 밀어 넣을 수 있어서는 안 된다. 케이블과 코드를 매듭에 매거나 끈의 끝에 매는 방법이 쓰여서는 안 된다.

케이블과 코드의 절연 고장이 접근하기 쉬운 금속 부분에 전기를 통하게 할 수 있다면, 코드 고정 장치는 절연물질로 구성되거나 고정 절연 라이닝이 제공되어야 한다.

코드 고정 장치는 다음과 같아야 한다.

a) 적어도 한 부분이 조명기기에 고정되거나 조명기기와 하나로 결합되어야한다.

주 - 코드 고정 장치는 도선이 삽입되고 조명기기가 완전히 조립될 경우, 조명기기에 고정되거나 그것에 의해 지지되는 것으로 설명된다.

b) 코드 고정 장치는 조명기기가 오로지 한 가지 유형의 케이블과 코드에 맞도록 되어 있는 경우를 제외하고 조명기기의 연결에 적절한 다른 형태의 가요 케이블 또는 코드에 적합하여야한다.

c) 코드 고정 장치는 케이블과 코드에 손상을 주어서는 안 되고 정상 사용할 때, 꽉 조여졌을 때 또는 느슨해 졌을 때 손상을 입지 않도록 되어야한다.

d) 전체 가요 케이블 또는 코드는, 만약 있다면, 그 커버와 함께 코드 고정 장치에 고정될 수 있어야한다.

e) 케이블과 코드는 금속으로 만들어지고 접근하기 쉽거나 전기적으로 접근하기 쉬운 금속 부분에 연결되어 있는 고정 장치의 죄는 나사에 닿으면 안 된다.

f) 케이블과 코드는 케이블과 코드를 직접적으로 지탱하고 있는 금속 나사에 의해 조여지면 안 된다.

g) 가요 케이블과 코드의 교체는 그 목적에 맞게 특별히 설계된 도구의 사용을 필요로 하면 안 된다.

글랜드가 만약 전원과의 연결용으로 사용될 수 있는 모든 형태와 크기의 케이블과 코드를 죄는 장치를 가지고 있지 않다면, 조절 가능한 조명기기에서 코드 고정 장치로 사용되어서는 안 된다. 설계에서부터 또는 적절한 표시에 의하여 가요 케이블이나 코드가 어떻게 고정될 것인가에 대해 명확해 진다면, 복잡한 유형의 고정 장치가 사용될 수 있다.

5.2.10.1 적합성은 공급 되어지는 조명기기에 부착될 케이블과 코드에 수행될 정밀검사와 다음 시험에 의해 점검된다.

도선이 단자에 삽입이 되고 단자 나사가 만약 있다면 도선이 쉽게 그 위치에서 바뀌는 것을 방지하기 위해 충분히 조여야 된다.

코드 고정 장치는, 죄는 나사가 만약 있다면 정상 방법으로 표 4.1에 규정된 토크의 2/3의 토크로 조여진 상태로 사용된다.

이 준비 후에, 케이블이나 코드가 터미널에서 움직일 수 있는 원인이 되는 조명기기로 밀어 넣는 것이나, 도선의 절연에 대해 허용 가능한 온도보다 높은 온도에서 동작하는 부분과 접촉하도록 가능해지는 움직임이 있어서는 안 된다.

그런 다음 케이블이나 코드는 표 5.2에 있는 값으로 25번 당기게 한다.

당김은 갑자기 당김 없이 매번 1초 동안 인가된다. 케이블 또는 코드 길이 방향의 변위 측정이 이 시험동안 수행된다. 코드 고정 장치에서 대략 20mm의 거리의 케이블 또는 코드에 표시가 되고, 첫 번째 당김에서 25번째 당김 동안 그 표시는 2mm이상 위치가 변화하면 안 된다.

그런 다음 케이블이나 코드는 표 5.2에 있는 값의 토크를 인가하게 된다.

위 시험 동안과 그 후에, 도선은 단자에서 눈에 띄게 이동하면 안 되고 케이블이나 코드는 손상을 입어서는 안 된다.

표 5.2 - 코드 고정 장치에 대한 시험

모든 도선을 합친 전체 공칭 단면적 mm^2	당김 N	토크 Nm
1.5 이하	60	0.15
1.5 초과 3 이하	60	0.25
3 초과 5 이하	80	0.35
5 초과 8 이하	120	0.35

5.2.11 외부 도선이 조명기기 안을 통해 지나가면, 그것은 내부 배선의 적절한 요구사항을 만족하여야 한다.

적합성은 5.3항의 시험에 의해 점검된다.

5.2.12 폐회로망에 연결되는 고정 조명기기는 조명기기에 전원을 공급하는 전원 케이블의 전기적 연속성을 유지시키기 위한 터미널을 가지고 있어야 하지만 그것이 반드시 내부에서 끝

맺음이 되어야 한다는 것은 아니다.

적합성은 정밀검사에 의해 점검된다.

5.2.13 가요 연선의 가요 도전체의 끝부분은 주석도금을 할 수도 있지만 죄는 연결 부분이 땜납의 낮은 온도에서의 유동에 기인해서 느슨해지지 않도록 수단이 제공되지 않는 한 별도의 납땜을 해서는 안 된다.

주 - 이 요구사항은 스프링 단자가 사용될 때 만족된다. 조임 나사를 고정하는 것은 납땜 고정이 냉땜에 의해 느슨하게 되는 것을 예방하는 적절한 수단이 아니다.

5.2.14 플러그가 제조자에 의해 조명기기에 공급되면 플러그는 조명기기와 동종의 감전에 대한 보호의 정도를 가지고 있어야 한다.

5.2.15 조명기기를 전원에 연결하는 수단으로서 공급되는 비분리형 없는 가요 케이블과 도선과 극저 직류 전압원을 공급 받는 형광 조명기기의 연결 납땜(끝)은 양극은 붉은 색 및 음극은 검은 색으로 색깔 구분이 되어 있어야 한다.

5.2.13에서 5.2.15의 요구사항과의 적합성은 정밀 검사에 의해 점검된다.

5.3 내부 배선

5.3.1 내부 배선이 고무나 PVC로 만들어졌다면 적절한 크기, 형태 그리고 공칭 단면적이 0.5mm^{2}를 넘어야 하며 공칭 절연 두께가 최소 0.6mm이 되어야 한다.

단 최소 공칭 단면적 0.4mm^{2}와 최소 공칭 절연 두께 0.5mm는 도선을 흐르는 전류의 크기가 2A를 넘지 않고 배선이 예를 들어 파이프나 외함 속에서 적절히 보호되면 사용할 수 있다.

적절한 전류 용량과 적절한 기계적 특성을 가지고 있다면 단면적이 0.4 mm^2 이하인 도선도 사용될 수도 있다.

배선은 보통의 사용에서 주어지는 전압과 최대 온도에 견딜 수 있는 물질로 절연되어야 하며 올바르게 설치되고 전원에 연결된 조명기기의 안전에 영향을 미칠 수 있는 품질 저하는 없어야 한다. 뜨거운 지점에 대한 보호로 슬리브는 적절하다. 도선의 절연이 녹색-노란색으로 색깔 표시가 되어 있는 것이 내부 배선에 사용된다면, 그것들은 접지 연결에만 사용 되어야 한다.

절연이 안 된 도선도 이 규격의 요구사항과 최소 공간 거리를 유지한다면 사용될 수도 있다.

주 - 배선 절연 온도 제한 요구사항에 대해서는 12.4.2를 볼 것

고정된 조명기기의 관통 배선용 내부 배선이 고정 배선의 일부분으로 동작한다면 그러한 배

선은 적어도 1.5mm^{2}의 단면적을 가지고 있는 구리 도선이어야 한다.

적합성은 제12절의 온도 상승과 가열 시험 후에 정밀 검사에 의해 점검된다.

5.3.2 내부 배선은 날카로운 모서리, 리벳, 나사 및 유사한 부속 또는 스위치, 조인트, 위 아래로 움직이는 소자, 포개어 끼울 수 있는 관 및 그와 유사한 부분과 같은 움직이는 부분에 의해 손상을 입지 않도록 위치해야 되고 보호되어야 한다. 배선은 360°이상의 각도로 케이블 축 방향을 따라 꼬이면 안 된다.

적합성은 정밀 검사와 (4.14.4와 4.14.5도 볼 것) 4.14.3의 시험에 따라 점검된다.

5.3.3 제2종 조명기기 또는 조절 가능한 조명기기에 있어서 내부 배선이 접근하기 쉬운 금속 부분을 통과하거나 접근하기 쉬운 금속 부분과 접촉하고 있는 금속 부분을 지나간다면 쉽게 제거될 수 없도록 고정된 모서리가 부드럽고 둥근 절연 물질로 된 단단한 부싱이 구멍에 제공되어야 한다. 시간이 흐름에 따라서 (예를 들어 고무) 변형되기 쉬운 부싱 물질은 날카로운 모서리를 가진 구멍에 사용되어서는 안 된다.

주 - "쉽게 제거 가능한 부싱" 이라는 말은 손으로 그 고정 위치에서 뽑아낼 수 있는 부싱 또는 조명기기에 나사로 고정되었지만 자물쇠 너트 또는 자기 경화성 합성수지와 같은 적절한 접착제로 고정되지는 않는 부싱을 말한다.

케이블 인입구가 부드러운 둥근 모서리를 가지고 있고 내부 배선이 수리 중에 움직여질 필요가 없다면 이 요구사항은 특별한 보호 실드가 없는 케이블 위에 개별 보호 실드를 사용하거나 또는 보호 실드와 결합하고 있는 케이블의 사용은 적합하다고 본다.

5.3.4 내부 배선에서 접합부와 결합부는 부속의 단자를 제외하고 쉽게 접근할 수 있어야 하고 배선의 절연물질 만큼 효과적인 절연 커버가 제공되어야 한다.

5.3.3과 5.3.4의 요구사항과의 적합성은 정밀 검사에 의해 점검된다.

5.3.5 내부 배선이 조명기기에서 나오게 하고 배선이 압력을 탱탱하게 당겨질 수 있게 설계된 경우 외부 배선의 요구사항이 적용된다. 외부 배선의 요구사항은 조명기기 바깥으로 80mm 이하의 길이를 가진 일반 조명기기의 내부 배선에는 적용되지 않는다. 일반적이지 않은 조명기기에 대해서는 외함 밖의 모든 배선은 외부배선의 요구사항을 만족시켜야 한다.

적합성은 정밀 검사와 측정 및 적절하다면 5.2.10.1의 시험에 따라 점검된다.

5.3.6 조절 가능한 조명기기의 배선은 전선 이동기, 클립 또는 절연 물질과 유사한 부분의 수단에 의해 고정되어야 하는데 그렇게 하지 않을 경우 조명기기가 정상적으로 움직일 때 금속 부분과의 마찰이 일어나게 되어 절연이 손상될 수도 있는 모든 부분에서 고정되어야 한다.

5.3.7 가요 연선도체의 끝은 주석 도금을 할 수도 있지만 고정 연결이 냉땜에 의해 느슨해지지 않게 하는 수단이 보장되지 않으면 추가적인 납땜이 가해져서는 안 된다.

주 - 스프링 단자가 사용될 경우 이 요구사항이 만족된다. 고정 나사로 고정하는 것은 납땜된 연결이 냉땜에 의해 느슨하게 되는 것으로 부터 방지하는 적절한 방법은 아니다.

5.3.6과 5.3.7의 요구사항과의 적합성은 정밀 검사에 의해 점검된다.

제6절 : 방사선, 유독성 및 유사한 위험

6.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기의 유해한 방사선 발생, 독성 또는 이와 유사한 위험과 관련된 요구 사항을 규정한다. 제0절을 주로 하는 다른 관련 절과 함께 읽어야 한다.

6.2 누설 전파의 전력밀도

6.2.1 누설 전파의 전력밀도는 다음에 따라 시험하였을 때 100W/m^2 이하이어야 한다.

6.2.1.1 기기를 제조자가 제시한 설치방법에 따라 설치한 후 기기는 정격전압을 인가하여 안정시간까지 동작시킨 후 외부 표면에서 5cm 떨어진 곳의 마이크로파 누설 전력 밀도의 최대치를 측정한다.

6.2.1.2 측정용 계측기는 마이크로파의 계단 입력신호를 받아 2초에서 3초 이내에서 정상상태의 90%에 도달하는 마이크로파 전력밀도를 나타낼 수 있어야 한다.

6.3 내 방사선, 독성

기기는 유해한 방사선을 발생하지 않으며 독성 또는 이와 유사한 위험이 없어야 한다.

제7절 : 접지 규정

7.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기의 접지 설비에 대해 적용 가능한 요구사항을 규정한다. 이것은 제0절 및 참고로 하는 다른 관련 절과 함께 읽어야 한다.

7.2 접지 규정

7.2.1 조명기기가 고정되었거나 교체 또는 청소 목적으로 열려져 있을 때 접근가능하고 절연 파괴 시 전기가 통할 수 있는 제1종 조명기기의 금속 부분은 영구히 및 안전하게 접지 단자 또는 접지 접촉부와 연결되어야 한다.

주 - 접지 단자 또는 접지 접촉부와 연결된 금속 부분에 의해 전기가 통하는 부분과 분리되어 있는 금속 부분 및 이중 절연 또는 강화 절연에 의해 전기가 통하는 부분과 분리되어 있는 금속 부분은 이러한 요구사항의 목적으로 절연 파괴 시 전기가 통할 것으로 인식되지 않는다.

절연 파괴 시에 전기가 통할 수 있고 조명기기가 고정되었을 때 접근하기 쉽지 않지만 부착면과 접촉하기 쉬운 조명기기의 금속 부분은 영구히 안전하게 접지 단자와 연결되어야 한다.

접지 연결은 저항이 작아야 한다.

self-tapping 나사는 정상적인 사용 중에 그 연결이 불안정하게 될 우려가 없으며 각 연결에 적어도 두개이상을 사용한다면 접지의 연속 연결에 사용될 수도 있다.

thread-forming 나사는 나사 단자의 요구사항(제14절을 볼 것)을 만족한다면 접지 연속 연결에 사용될 수도 있다.

연결기 또는 비슷한 연결 장치를 가지는 분리형 부품이 있는 제1종 조명기기에 대해서는 접지 연결은 전류가 통하는 연결이 연결되어지기 이전에 접지가 연결 되어야 하고 전류가 통하는 접속은 접지 연결이 떨어지기 전에 분리되어야 한다.

7.2.2 접지 연결이 된 조절 가능한 연결부, 포개어 끼우는 식의 관 등의 표면은 전기적 접촉이 잘 되는 것이 보장되어야 한다.

7.2.3 7.2.1과 7.2.2의 요구사항과의 적합성은 정밀 검사와 다음 시험에 의해 점검 된다.

무 부하 전압이 12V를 넘지 않는 적어도 10A의 전류를 접지 단자 또는 접지 접촉부와 접근하기 쉬운 금속 부분에 차례로 흘린다.

접지 단자 또는 접지 접촉부와 접근하기 쉬운 금속 부분 사이의 전압 강하가 측정되어야 하고 전류와 전압강하로부터 저항이 계산되어야 한다. 어떠한 경우라도 저항이 0.5Ω을 넘어서

는 안 된다. 이 규격에 따르는 형식시험에서 시험시간은 적어도 1분으로 한다.

주 - 전원 연결용으로 비 분리형 가요 케이블이 있는 조명기기의 경우 접지 접촉이 가요 케이블 또는 코드의 플러그 또는 전원 단자에 있어야 한다.

7.2.4 접지 단자는 4.7.3의 요구사항을 만족시켜야 한다. 연결은 사고로 느슨해질 경우에 대비해 적절히 잠금 장치가 되어 있어야 한다.

나사 단자에 대해서는 조이는 장치를 손으로 느슨하게 하는 것이 가능해서는 안 된다.

나사가 없는 단자에 대해서는 조이는 방법이 저절로 느슨해지는 것이 가능하면 안 된다.

적합성은 정밀검사, 수동 시험 및 4.7.3에서 규정한 시험에 의해 점검된다.

주 - 일반적으로, 전류가 흐르는 단자에 일반적으로 사용되는 설계는 이러한 요구사항을 만족하기 충분한 탄성을 가지고 있어야 한다. 다른 설계로는, 부주의하게 제거되기 쉽지 않는 적절한 탄성이 있는 부분의 사용과 같은 특별한 설비가 필요할 수도 있다.

7.2.5 주 전원용 연결 소켓이 있는 조명기기에 대해서는 접지 연결이 소켓의 일체형 부분이어야 한다.

7.2.6 전원 케이블에 연결되거나 비 분리형 가요 코드나 케이블이 공급되는 조명기기에 대해서 접지 단자는 주 전원단자에 가까이 있어야 한다.

7.2.7 보통 조명기기가 아닌 조명기기에 대해서는 접지 도체와의 접촉 또는 그것들과 접촉하고 있는 어떠한 금속으로부터 기인한 전기분해의 부식 위험을 최소화 하도록 접지 단자의 모든 부분이 만들어져야 한다.

7.2.8 접지 단자의 나사나 다른 부분은 놋쇠 또는 부식이 안 되는 금속 또는 부식이 안 되는 표면을 가진 물질로 만들어져야 하고 접촉 표면은 노출된 금속이어야 한다.

7.2.9 7.2.5부터 7.2.8의 요구사항과의 적합성은 정밀검사와 수동 시험에 의해 점검된다.

7.2.10 폐회로에 접속되도록 설계된 고정된 형태의 제2종 조명기기는 이 조명기기에서 끝나지 않는 접지 도선의 전기적 연속성을 유지하기 위한 내부 단자가 공급된다면 이러한 단자(들)는 접근하기 쉬운 금속 부분으로부터 이중 절연 또는 강화 절연으로 절연되어야 한다.

적합성은 정밀검사에 의해 점검된다.

7.2.11 제1종 조명기기는 부착된 가요 코드가 공급이 된다면 이 코드는 녹색-노란색 표시가 있는 접지선을 가지고 있어야 한다.

가요 케이블 또는 코드의 녹색-노란색 선은 만약 하나가 부착 되어 있다면 조명기기의 접지 단자와 플러그의 접지 접촉에 연결 되어야 한다.

내부든 외부든 녹색-노란색의 조합이 된 모든 도선은 접지 단자에 연결되어야 된다.

비 분리형 가요 케이블이나 코드가 있는 조명기기에 대해서, 단자의 배열과 코드 고정 장치와 코드 고정 장치 사이의 도선의 길이는 케이블이나 코드가 코드 고정 장치로부터 움직여 나온다면, 전류가 통하는 도선이 접지 도선 보다 먼저 당겨지도록 되어 있어야 한다.

적합성은 정밀 검사에 의해 점검된다.

제8절 : 감전에 대한 보호

8.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기의 감전에 대한 보호 장치의 요구사항을 규정한다. 전도성이 있는 부분이 감전을 일으킬 수 있는 전기가 통하는 부분인지 판단하는 시험이 부속서 A에 설명되어 있다. 본 절은 제0절 및 참고로 하는 다른 관련 절과 연관하여 읽어야 한다.

8.2 감전에 대한 보호 장치

8.2.1 조명기기는 조명기기가 설치되고 정상 사용 때와 마찬가지로 배선되었을 때 전기가 통하는 부분은 접근하기 쉽지 않도록 만들어져야 한다.

감전에 대한 보호 장치는 제조자의 설치 안내서에 규정된 설치 관련 제한에 맞추어 설치되고, 정상 사용 시 설치 위치 및 조정가능 조명기기의 모든 장치에 대해 보호 장치는 유지되어야 한다. 보호 장치는 손으로 제거할 수 있는 모든 부분을 제거한 뒤에도 유지되어야 한다.

한손으로 한 번에 제거할 수 없는 조명기기 속의 커버는 제거되지 않는다.

주 - 한 손으로 하는 한 번의 동작은 보통 도톨도톨한 머리 나사 또는 갓 유지 링과 같은 품목을 제거하는 것을 포함한다.

8.2.2 오직 기본 절연에 의해 전기가 통하는 부분과 절연되어 있는 제2종 조명기기의 금속 부분은 본 절의 목적상 전기가 통하는 부분이다.

8.2.3 8.2.1부터 8.2.2의 요구사항과의 적합성은 정밀 검사와 필요하다면 시험에 의해 K60529에 규정된 규격 시험 지침의 시험에 의해 점검된다.

이 지침은 전기적 지시기가 전기가 통하는 부분과 접촉을 보여주는데 사용할 수 있는 모든 가능한 위치에 10N의 힘으로 인가되어야 한다. 갓을 포함한 움직이는 부분은 손에 의해 가장 나쁜 위치로 놓여야 된다. 또한 그것이 금속으로 만들어졌다면 조명기기의 전기가 통하는 부분에 접촉하면 안 된다.

8.2.4 감전에 대해 보호 장치를 제공하고 있는 커버와 다른 부분은 적절한 기계적 강도를 가지고 있어야 하고 그것들이 보통 조작에 느슨하게 작동하지 않도록 확실히 보장되어야 한다.

적합성은 정밀 검사와 수동 시험 및 제4절의 시험에 의해 점검된다.

8.2.5 커패시터 용량이 0.5㎌을 넘는 (아래 언급된 조명기기 외의) 조명기기에는 커패시터 양단의 전압이 정격전압의 전원에서부터 조명기기가 끊어진 뒤 1분 동안의 전압이 50V를 넘지 않도록 방전 장치가 있어야 한다.

0.1μF을 넘는 용량의 커패시터를 가지는 플러그로 전원공급을 받는 조명기기는 차단 1초 후 플러그의 핀 사이의 전압이 34V를 넘지 않도록 방전 장치가 있어야 한다.

적합성은 정밀검사에 의해 점검된다.

주 - 방전 장치가 (모든 종류의 조명기기에 대해서) 커패시터 위나 내부에 포함될 수 있고 또는 조명기기 내부에 별도로 부착될 수도 있다.

제9절 : 내진성 및 내습성

9.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기의 먼지, 고체 및 수분에 대한 저항 정도에 따라 분류된 조명기기에 대한 요구사항과 시험에 대해 규정한다.
본 절은 제0절 및 참고로 하는 다른 관련 절과 연관하여 읽어야 한다.

9.2 내진성 및 내습성

조명기기의 외곽은 조명기기의 분류와 조명기기에 표시된 IP 번호에 따라 먼지, 고체와 수분의 유입에 대하여 어느 정도의 보호 장치를 제공하여야 한다.

주 - 이 규격에 규정된 먼지, 고체 및 수분의 유입에 대한 시험은 조명기기의 기술적 특징 때문에 K60529에 나오는 시험과 완전히 같은 것은 아니다. IP 번호 체계의 설명은 부속서 E에 주어졌다.

적합성은 9.2.0에서 9.2.8에서 설명된 적절한 시험과 기타 IP 정격에 대하여서는 K60529에 설명된 적절한 시험에 의해 점검된다.

IPX8은 예외로 하고 두 번째 특성 숫자에 대한 시험 전에 조명기기는 켜지고 정격전압에서 안정된 동작온도에 있어야 한다.

시험용 물의 온도는 15℃±10℃이어야 한다.

조명기기는 9.2.0에서 9.2.8까지의 시험에 대해서 정상 사용 시와 같이 부착되고 배선되어야 하며 명백한 보호 커버가 만약 있다면 완비된 상태로 가장 불리한 위치로 설치한다.

연결을 위한 플러그나 이와 같은 장치는 완전한 조명기기의 한 부분과 같이 시험에 포함되어야 하며 별도의 조정장치도 이와 같이 한다.

9.2.3에서 9.2.8의 시험에 대해서 표면과 접촉하는 고정 조명기기는 조명기기와 고정 표면 사이에 삽입되는 금속제 확장 거리유지 장치와 함께 시험해야 한다. 거리 유지 장치는 적어도 조명기기의 돌출부분과 전체 크기가 같아야 하고 다음과 같은 치수를 가지고 있어야한다.

망상조직의 긴 쪽 길이	10mm에서 20mm
망상조직의 짧은 쪽 길이	4mm에서 7mm
가닥(끈) 폭	1.5mm에서 2mm
가닥(끈) 두께	0.3mm에서 0.5mm
전체 두께	1.8mm에서 3mm

배수구로 물을 빼내는 장치가 있는 조명기기는 제조자의 설치 설명서에 규정되지 않는다면 가장 낮은 배수구가 열린 채로 부착되어야 한다.

설치 설명서에 방적형 조명기기가 천장 또는 천개 밑 설치임을 가리킨다면 조명기기는 부착면과 접촉하고 있는 조명기기의 주변 부분을 10mm 넘은 평평한 판자 또는 판 아래쪽에 붙어 있어야 한다.

매입형 조명기기에 대해서는 매입부와 돌출부의 시험은 제조자의 설치 설명서에서 지시한 대로 각 부분의 IP 분류에 따라 각각 시험되어야 한다.

주 - 매입된 부분을 싸고 있는 상자는 9.2.4항에서 9.2.8항의 시험에 필요할 수도 있다

글랜드가 있다면 4.12.5의 시험의 글랜드에 적용된 토크의 2/3에 해당하는 토크로 쥐어져야 한다.

유리 커버의 수동 조작 고정 나사가 아닌 커버의 고정 나사는 표 4.1에 규정된 토크의 2/3에 해당하는 토크로 죄어져야 한다.

나사로 조여진 뚜껑은 수치적으로 mm로 표시된 나사의 나사선의 공칭 반경의 1/10에 해당하는 뉴턴 미터로 표시된 값의 토크로 조여져야 된다. 다른 캡을 조이는 나사는 표 4.1에 규정된 토크의 2/3에 해당하는 토크로 조여져야 된다.

이 시험이 끝난 뒤 조명기기는 제10절에 규정된 전기적 강도 시험에 견딜 수 있어야 하고 정밀 검사는 다음과 같은 결과를 보여야한다.

a) 시험용분(파우더)이 전도성이 있으면 이 규격에서 요구하는 절연을 충족시키지 못할 수도 있으므로 먼지보호용(dust proof) 조명기기 안에 시험용분(탤컴파우더)이 쌓이면 안 됨
b) 방진 조명기기(dust tight) 내부에 시험용분(탤컴파우더)이 쌓이면 안 됨
c) 사용자와 주변에 위험을 줄 수 있는 곳, 즉 연면 거리를 제11절에 규정한 값 이하로 줄어들거나, 전기가 통하는 부분, 안전전압 부분, 절연부분은 물의 흔적이 있으면 안 됨
d) i) 배수구멍이 없는 조명기기에 대해서는 물이 진입하는 곳이 있어서는 안 된다.

주 - 응축된 물이 시험 샘플 내부로 들어가지 않도록 주의하여야 한다.

ii) 배수구가 있는 조명기기는 시험 중 만약 배수구가 효과적으로 배수를 하며 이 규격에서 요구하는 최소 연면, 공간거리를 줄이지 않는다면 응축을 포함하여 물이 침투되는 것이 허용된다.
e) 방침형 혹은 수중형 조명기기의 어떤 부분에도 미량의 물이라도 들어가서는 안 된다.
f) solid-object-proof 조명기기에 대해서는 25V 이하의 초저전압을 제외하고 (9.2.0에 나타난 대로) 관련된 시험 프로브로 전기가 통하는 부분과 접촉을 허용되는 외곽의 통로가 있어서는 안 된다.

9.2.0 시험

solid-object-proof 조명기기(첫 번째 특성 IP 숫자 2)는 제8절과 제11절의 요구사항에 따라 K60529에 규정된 규격 시험 지침으로 시험해야 한다.

주 - 첫 번째 특성 IP 숫자 2 인 조명기기는 K60529에 규정된 시험을 할 필요는 없다.

solid-object-proof 조명기기(첫 번째 특성 IP 숫자 3과 4)는 (개스킷을 제외한) 모든 가능한 지점에서 K61032의 시험 프로브 C나 D로 시험해야 한다. 시험에서 인가하는 힘은 아래와 같다.

표 9.1 - Solid-object-proof 조명기기 시험

	K61032 시험 봉	시험 봉 선 직경	인가 힘
IP 첫 번째 숫자 3	C	2.5 + 0.05 mm - 0.00	3 N ± 10%
IP 첫 번째 숫자 4	D	1 + 0.05 mm -0.00	3 N ± 10%

시험 봉의 끝단은 거칠음이 없이 직각으로 그 길이가 되도록 잘라진다.

9.2.1 방진 조명기기(첫 번째 특성 번호 5)는 시험용분(탤컴파우더)이 공기의 흐름으로 부유하면서 유지되는 그림 6에 나타낸 것과 비슷한 먼지 시험기 안에서 시험한다. 시험기는 그 체적의 매 세제곱미터 당 2kg의 시험용분(탤컴파우더)을 포함해야 한다.
사용되는 시험용분(탤컴파우더)은 0.50 um의 선으로 0.75 um의 거리로 되어있는 정 사각 금속 그물을 통과해야 하며 미립자의 크기는 5um 미만의 크기가 적어도 50%가 되는 1um 까지의 크기가 되어야 한다. 이것은 시험에 20회를 초과하여 사용할 수 없다.

시험은 아래와 같이 진행 시킨다.

a) 조명기기는 먼지 시험기의 바깥에 매어달린 상태로 정격전압에서 사용온도가 될 때까지 동작시킨다.
b) 조명기기를 동작 상태로 진동을 최소화 하면서 먼지 시험기 내부에 장착한다.
c) 먼지 시험기의 문을 닫는다.
d) 시험용 분이 부유 상태에 있도록 하는 fan/blower 스위치를 켠다.
e) 1분 후에 조명기기를 꺼서 시험용 분이 부유 상태에 있는 동안에 3시간 동안 온도를 낮아지게 한다.

주 - fan/blower를 켜고 조명기기를 끄는 사이의 1분 간격 동안 초기 냉각 중인 조명기기 주변에서 시험용 분이 부유 상태를 알맞게 유지하도록 확인 하여야 하며, 이것은 작은 조명기기에서 더욱 중요하다. a) 항목에 따라 처음 동작시킨 조명기기는 시험기가 과열되지 않는지 확인해야 한다.

9.2.2 방진형 조명기기(첫 번째 특성 IP 숫자 6)는 9.2.1에 따라 시험한다.

9.2.3 방적형 조명기기(두 번째 특성 IP 숫자 1)는 3mm/min의 인공 강우를 조명기기 상부에서 200mm의 높이에서 수직으로 떨어지도록 하여 10분 동안 노출시킨다.

9.2.4 방우형 조명기기(두 번째 특성 IP 숫자 3)는 그림 7에 있는 분무 기구를 사용하여 10분 동안 물을 뿌린다. 반원형 관의 반경은 가능한 한 작아야 하고 조명기기의 크기와 위치

에 적합해야 한다.

관에는 구멍을 뚫어서 물의 분사가 원의 가운데로 향하게 하고 기기의 입구에서 물의 압력이 약 80 kN/m^2이 되도록 해야 한다.

관은 수직면 중 한 면에 대해 120°, 60°의 각도로 진동하게 하고, 한 번의 완전한 진동 시간(2×120°)은 4초가 되게 한다.

조명기기의 끝 부분이 분사의 적절한 적용 범위에 들어가도록 관의 선회축 선 위에 조명기기를 고정해야 한다. 시험 동안 조명기기는 그 수직축에 대해 1rev/min의 속도로 회전해야 한다.

10분의 시간이 지난 후에 조명기기의 스위치를 끄고 물 분무를 10분 동안 더 계속하면서 자연적으로 냉각되게 해야 한다.

9.2.5 방말형 조명기기(두 번째 특성 IP 숫자 4)는 그림 5에 있고 9.2.4에서 설명한 분무기기를 사용하여 10분 동안 모든 방향에서 물을 뿌려준다. 조명기기의 끝 부분이 분사의 적절한 적용 범위 안에 들어가도록 조명기기를 관의 선회축 선 아래에 고정해야 한다.

관은 수직면 중 한 면에 대해 거의 360°, 180°의 각도로 진동하게 하고 한 번의 완전한 진동(2×360°) 시간은 약 12초가 되게 한다. 시험 동안 조명기기는 1rev/min의 속도로 그 수직축에 대해 회전해야 한다.

시험 할 때의 장비에 대한 지지대는 방해물이 되지 않도록 격자 모양이어야 한다. 이 10분의 시간이 지난 후에 조명기기의 스위치를 끄고 물 분무가 10분 동안 더 계속되는 동안 자연적으로 냉각이 되게 해야 한다.

9.2.6 방분사형 조명기기(두 번째 특성 IP 숫자 5)는 스위치를 끈 후 즉시 그림 6의 모양과 치수의 노즐을 가진 호스를 사용하여 모든 방향으로 물 분사를 15분 동안 받게 한다. 노즐은 샘플에서 3m 떨어진 거리로 유지되어야 한다.

노즐에서의 수압은 대략 30 kN/m^2이어야 한다.

9.2.7 방침형 조명기기(두 번째 특성 IP 숫자 7)는 스위치를 끈 후 즉시 물에 30분 동안 담가서, 조명기기의 위로 적어도 150 mm의 물이 있게 하고 가장 낮은 부분은 적어도 물 위에서 1 m 이상 잠기도록 한다. 조명기기는 보통 고정 방법에 의해 위치를 유지한다.

주 - 이 방법은 물속에서 동작하도록 만들어진 조명기기에 대해서 충분히 엄격하지 않다.

9.2.8 수중형 조명기기(두 번째 특성 IP 숫자 8)는 스위치를 켜서 가열하여, 조명기기의 외곽의 온도가 시험 탱크 안의 물의 온도보다 5℃와 10℃ 사이의 온도만큼 높게 한다.

그런 다음 조명기기의 스위치를 끄고 30분의 시간 동안 정격 최대 잠수 깊이에 부합하는 수압의 1,3배에 해당하는 수압을 인가한다.

9.3 습도 시험

모든 조명기기는 보통 사용 시에 발생할 수도 있는 습한 상태에 대해 견뎌야 한다.

적합성은 바로 제10절의 시험이 뒤따르게 되는 9.3.1에서 설명한 습도 처리에 의해 점검된다.

케이블 입구가 있다면 열린 채로 있어야 한다. Knock-out이 있다면 그것 중 하나는 열려져 있어야 한다.

손으로 제거될 수 있는 부분, 예를 들어 전기 부품, 커버, 보호 유리 등은 제거되고 필요하다면 주요부와 함께 습도 처리를 받게 한다.

9.3.1 조명기기는 상대 습도가 91%와 95% 사이에서 유지되는 습도 상자 안에서 보통 사용할 때의 가장 나쁜 위치로 놓는다. 샘플이 놓여 있는 모든 장소에서의 공기의 온도는 20℃와 30℃ 사이의 어떤 값 “t”에서 1℃ 이내로 유지되어야 한다.

샘플은 습도 상자에 놓이기 전에 “t″와 ”(t+4)℃ 사이의 온도에 있어야 한다. 샘플은 48시간 동안 습도 상자 안에 있어야 한다.

주 - 대부분의 경우, 샘플은 습도 처리 전에 “t”와 “t+4” 사이의 특정한 온도에 놓여야 하는데 그러기 위해 적어도 4시간동안 이 온도상태에 있는 공간에 놓는다.

상자 안에서 특정한 상태를 얻기 위해 공기를 계속 순환시켜야 하고 일반적으로 단열된 상자를 사용하는 것이 필요하다.

이 처리 후에 샘플은 이 규격의 요구사항과의 적합성에 영향을 미치는 손상이 있어서는 안된다.

제10절 : 절연 저항과 전기적 강도

10.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기의 절연 저항과 전기적 강도에 관한 요구 사항과 시험을 규정한다. 이것은 제0절 및 참조하는 다른 관련된 절과 함께 연관 지어 읽어야 한다.

10.2 절연 저항과 전기적 강도

조명기기의 절연 저항과 전기적 강도는 적절해야 한다.

적합성은 제거될 수도 있는 부분들을 다시 조립한 후에, 습도 상자나 규정된 온도에 다다르게 된 공간의 샘플이 10.2.1과 10.2.2의 시험에 의해 점검된다.

스위치가 있다면 스위치 작동으로 전기가 흐르는 부분들이 분리되는 사이의 시험을 제외한 모든 시험에 대해 ON 위치에 있어야 한다.

이 시험동안 다음과 같은 부품들의 연결을 끊어서 시험 전압이 이 부품들의 커패시터나 유도성 기능을 하는 요소에는 적용되지 않고 부품들의 절연에 적용되도록 해야 한다.

a) 병렬-연결 커패시터
b) 전기가 통하는 부분과 몸체 사이의 커패시터
c) 전기가 통하는 부분들 사이에 연결된 변압기

내부 막 또는 장벽에 금속박을 놓는 것이 불가능하다면 직경이 20mm인 두 개의 금속 공 사이에 놓여 진 세 조각의 내층 또는 장벽의 대해서 시험이 행해져야 하며, 두 개의 금속 공은 2N±0.5N의 힘으로 서로 누르고 있어야 한다.

주 - 접근 가능한 금속부와 내부의 절연 막 또는 장벽사이와 같은 충전부와 몸체 사이의 절연은 절연 형태별 요구사항에 따르는 시험을 받아야 한다.
몸체로 지칭되는 것은 접촉 가능한 금속 부, 접촉 가능한 절연재질에 접촉시킨 금속 박, 접촉 가능한 고정나사를 포함한다.

10.2.1 시험 - 절연 저항

절연 저항은 500V의 직류 전압을 적용하고 1분 후에 측정해야 한다.

절연 저항은 표 10.1에 규정된 값보다 작아서는 안 된다.

기본 절연과 보충 절연을 개별적으로 시험할 수 있다면, 제2종 조명기기의 전기가 통하는 부분과 몸체 사이의 절연은 시험하지 않아도 된다.

표 10.1 - 최소 절연 저항

절연	최소절연 저항 MΩ	
	제2종이 아닌 조명기기	제2종 조명기기
다른 극성의 전기가 통하는 부분의 사이	2	2
스위치 작동을 통해 다른 극성이 될 수 있는 전기가 통하는 부분의 사이	2	2
전기가 통하는 부분과 몸체 사이*	2	4
절연 내층과 장벽 안쪽의 접근하기 쉬운 금속 부분과 금속 막 사이	2	4
기본 절연	-	2
보충 절연	-	2
이중절연 또는 강화절연	-	4
*이 시험을 위하여 설치 표면은 금속박으로 덮는다.		

절연 막과 장벽은 전기가 통하는 부분과 접근하기 쉬운 금속 부분의 거리가 막이나 장벽 없이 제11절에 규정된 거리보다 작은 경우에만 시험되어야 한다.

부싱, 코드 집게, 배선 이동기와 클립의 절연에 대한 시험을 위해서는 케이블이나 코드를 금속 박막으로 덮거나 같은 직경을 지닌 금속제 봉으로 대체해야 한다.

주 - 전기가 통하는 부분의 시험에 대해서 부속서 A를 볼 것

10.2.2 시험 - 전기적 강도

실제적으로 사인 형태이며 주파수가 50Hz나 60Hz이고 표 10.2에 규정된 값을 가지고 있는 전압을 그 표에 나타낸 절연에 1분 동안 인가해야 한다.

초기에는 규정된 전압의 절반만을 가하고 그 다음에 전체 값으로 점진적으로 증가시켜야 한다.

시험에 사용되는 고전압 변압기는 출력 전압이 적절한 시험 전압으로 맞추어진 뒤 출력 단자가 단락되었을 때 출력 전류는 적어도 200mA가 되어야 한다.

과전류 계전기는 출력 전류가 100 mA보다 작을 때 구동되어서는 안 된다.

인가되는 시험 전압의 실효치가 ±3%이내가 되도록 주의를 기울여야 한다.

절연 가장자리에서 섬락이 발생하지 않도록 금속 막을 위치시키는 데에 또한 주의를 기울여야 한다.

강화 절연과 이중 절연 둘 다를 결합한 제2종 조명기기에 대해서 강화 절연에 인가되는 전압이 기본 절연이나 보조 절연에 과도한 피로를 주지 않도록 주의를 기울여야 한다.

전압 강하 없는 글로우 방전은 무시된다.

시험 도중 섬락과 절연 파괴는 발생하지 않아야 한다.

표 10.2 - 전기적 강도

절연	시험 전압 V	
	제 2종이 아닌 조명기기	제2종 조명기기
서로 다른 극성을 가진 전기가 통하는 부분들의 사이	b	b, c 또는 d
스위치 작동을 통해 다른 극성이 될 수 있는 전기가 통하는 부분들의 사이	b	b, c 또는 d
전기가 통하는 부분과 몸체 사이*	b	b, c 또는 d
SELV 전압부의 기본절연 (a)	500	
기본 절연 (b)	2U + 1000	
보충 절연 (c)	2U + 1750	
이중절연 또는 강화절연(d)	2U + 2750	
*이 시험을 위하여 설치 표면은 금속박으로 덮는다.		

1000V를 초과하는 부분의 전압에 동작하는 회로에 대하여는 ($\sqrt{2}$U+750)V를 1분간 인가하는 절연내력 시험을 실시하고, 연면거리 및 공간거리가 적절한지를 측정한다. 단, 연면거리 및 공간거리는 1000V의 동작전압에 대하여 규정된 값 이상이어야 한다.

고압 전원용 변압기의 권선은 적절한 절연을 가져야 한다.

적합여부는 다음의 시험에 의하여 판정한다.
정격 주파수보다도 높은 주파수를 갖는 정현파 전압을 1차 단자에 인가하여 변압기의 2차 권선에 동작 전압의 2배의 전압을 유기시킨다.

시험 기간은 다음과 같이 한다.

- 정격 주파수의 2배 이상의 주파수인 경우, 60초 또는
- 그 보다도 높은 주파수인 경우, 최소 15초로, $120 \times \frac{\text{정격주파수}}{\text{시험주파수}}$ 초

주 - 시험 전압의 주파수는 과도한 여자 전류를 피하기 위해 정격 주파수보다 높게 설정한다.

시험 전압의 1/3 이상의 전압을 인가하고, 과도적인 전압이 인가되지 않게 천천히 증가

시킨다. 시험의 종료 시에, 전압을 최대치의 약 1/3까지 유사한 방법으로 감소시키고 스위치를 끈다.
권선사이 또는 동일 권선에 인접한 권선 층간에 파괴가 있어서는 안 된다.

10.3 누설 전류

10.3.1 조명기기의 정상 동작 중에 조명기기 전원의 각 극과 몸체 사이에서 발생할 수 있는 누설 전류는 부속서 G에 따라 측정되었을 때 다음의 값을 넘어서는 안 된다.

제1종 및 제2종의 모든 조명기기	0.5mA
제1종 고정 조명기기	1.0mA
제1종 고정 조명기기 정격입력이 1KVA 이상	1.0mA - 최대 5.0mA 1.0mA/KVA 값으로 증가시킴

적합성은 부속서 D에 따라 점검된다.

제11절 : 연면 거리와 공간 거리

11.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기에서의 연면 거리와 공간 거리에 대한 최소 요구사항을 규정한다. 이는 제0절 및 다른 관련 절과 함께 연관하여 읽어야 한다.

11.2 연면 거리와 공간 거리

전기가 통하는 부분과 인접한 금속 부분은 적당하게 거리를 두고 있어야 한다. 연면 거리와 공간 거리는 일반 조명기기에서는 표 11.1 또는 11.3에 IPX1 또는 그 이상의 등급에서는 표 11.2 및 11.4에 주어진 값보다 작아서는 안 된다.

주 - 오염도와 과전압 카테고리는 K60664-1을 참고한다.

표 11.1과 11.3에 규정된 최소 거리는 다음과 같은 기준을 근거로 한다.

- 보통은 도전성이 없는 오염만이 발생하는 오염도 2 는 가끔 응축에 의해 도전성이 있는 오염도 예상 할 수도 있다.
- 기본 절연에 대해서는 과전압 카테고리 I을 적용
- 보충 또는 강화 절연에 대해서는 과전압 카테고리 II를 적용

표 11.2와 11.4에 규정된 최소 거리는 다음과 같은 기준을 근거로 한다.

- 보통은 건조하고 도전성이 없는 오염만이 발생하는 오염도 3 는 가끔 응축에 의해 도전성이 있는 오염도 예상 할 수도 있다.
- 모든 절연에 대해서는 과전압 카테고리 II를 적용

11.2.1 적합성은 조명기기의 단자에 연결 가능한 가장 큰 도체가 있는 상태와 없는 상태로 측정하여 점검한다.

폭이 1mm 이하인 작은 홈은 연면 거리에 고려하지 않는다.

필요한 거리가 1mm이거나 그 이하가 아니라면 폭이 1mm 이하인 모든 공극은 총 공간 거리를 계산하는데 무시된다.

절연 물질의 외부 부분에서 슬롯과 통로를 통하는 거리는 접근하기 쉬운 표면에 접촉된 금속 막으로 측정된다. 금속 막은 K60529에 규정된 표준 시험 봉을 사용하여 구석 또는 그 비슷한 부분으로 밀어 넣지만 구멍에는 밀어 넣지 않는다.
영구히 밀폐된 구성 부분 안의 내부 연면 거리는 측정되지 않는다. 영구히 밀폐된 구성 부분의 예로는 개봉된 부속이나 콤파운드로 채워진 구성 부분이 있다.

표에 있는 값은 각각의 규격이 존재하는 부품에는 적용되지 않는다, 그러나 조명기기에서의

부착된 거리에 대해서는 적용된다.

전원 단자에서 연면 거리는 단자의 전기가 통하는 부분부터 접근하기 쉬운 금속 부분까지 측정해야 하고, 공간 거리는 인입 전원 배선과 접근하기 쉬운 금속 부분 사이, 즉 접속가능한 가장 큰 도체부터 접근할 수 있는 금속 부분까지 측정해야 한다. 단자의 내부 배선 쪽에서 공간 거리는 단자의 전기가 통하는 부분과 접근하기 쉬운 금속 부분 사이에서 측정되어야 한다(그림 21을 볼 것).

주 - 전원으로부터의 공간 거리와 내부 배선으로부터의 공간 거리의 측정은 서로 다른데, 조명기기 제조자는 설치자가 전원 배선에서 과도한 길이로 절연물을 제거 하는데 대해 통제하지 못하기 때문이다.

표 11.1 (부속서 M의 변환 지침)
일반적인 조명기기의 교류(50/60 Hz) 정현 전압에 대한 최소 거리

r.m.s 동작 전압 (V) / 거리 mm		50 V 미만	150 V 미만	250 V 미만	500 V 미만	750 V 미만	1000 V 미만
연면 거리							
- 기본 절연 PTI	≥ 600	0.6	1.4	1.7	3	4	5.5
	< 600	1.2	1.6	2.5	5	8	10
- 보충 절연 PTI	≥ 600	-	3.2	3.6	4.8	6	8
	< 600	-	3.2	3.6	5	8	10
- 강화 절연		-	6	7	10	12.5	15
공간 거리							
- 기본 절연		0.2	1.4	1.7	3	4	5.5
- 보충 절연		-	3.2	3.6	4,8	6	8
- 강화 절연		-	6	7	10	12.5	15
PTI(Proof Tracking Index)는 K 112에 따른다.							

표 11.2 (부속서 M의 변환 지침)
IPX1 이상 등급의 교류(50/60 Hz) 정현 전압에 대한 최소 거리

r.m.s 동작 전압 (V) / 거리 mm	50 V 미만	150 V 미만	250 V 미만	500 V 미만	750 V 미만	1000 V 미만
연면 거리						
- 기본 절연 PTI ≥ 600	1.5	2	3.2	6.3	10	12.5
≥ 175 < 600	1.9	2.5	4	8	12.5	16
- 보충 절연 PTI	-	3.2	4	8	12.5	16
- 강화 절연	-	5.5	6.5	9	12.5	16
공간 거리						
- 기본 절연	0.8	1.5	3	4	5.4	8
- 보충 절연	-	3.2	3.6	4.8	6	8
- 강화 절연	-	5.5	6.5	9	12	14
PTI(Proof Tracking Index)는 K60112에 따른다.						

트랙킹이 발생할 수 없는 활성화되지 않거나 접지될 예정이 아닌 부분까지의 연면 거리의 경우에, PTI≥600인 물질에 대해 규정된 값을 모든 물질에 (실제 PTI에도 불구하고) 적용한다.

지속 시간이 60초 이하인 동작 전압에 노출된 연면 거리에 대해서는 PTI≥600인 물질에 대해 규정된 값을 모든 물질에 적용한다.

먼지와 수분에 의해 쉽게 오염되지 않는 연면 거리에 대해서 PTI≥600인 물질에 대해 규정된 값을 (실제 PTI값과 무관하게) 적용한다.

표 11.3 - 일반적인 조명기기의 비선형 펄스 전압에 대한 최소 거리

	정격 펄스 전압 (피크 kV)						
	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0
최소 공간 거리 (mm)	1.0	1.5	2	3	4	5.5	8

표 11.4 - IPX1이상 등급 조명기기의 비선형 펄스 전압에 대한 최소 거리

	정격 펄스 전압 (피크 kV)								
	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10	12
최소 공간 거리 (mm)	1.0	1.5	2	3	4	5.5	8	11	14
	정격 펄스 전압 (피크 kV)								
	15	20	25	30	40	50	60	80	100
최소 공간 거리 (mm)	18	25	33	40	60	75	90	130	170
주 - 표11.4의 거리는 K60664 표A.1 A상황에서 균질 재료 상태를 근거로 한다.									

연면 거리는 요구되는 최소 공간 거리보다 작아서는 안 된다.

정현파 전압과 비 정현파 펄스 양쪽에 규제를 받는 거리에 대해서, 최소 요구 거리는 한쪽 표에 있는 가장 높은 값보다 작아서는 안 된다.

제12절 : 내구성 시험과 열 시험

12.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기의 내구성 시험과 열 시험과 관련된 요구사항을 규정한다. 본 절은 제0절과 주로 하는 다른 관련 절과 연관하여 읽어야 한다.

12.2 내구성 시험

동작 중 주기적 가열과 냉각을 나타내는 상태에서, 조명기기는 불안하거나 너무 이르게 고장이 나서는 안 된다.

적합성은 12.2.1에서 설명한 시험을 수행함으로써 점검된다.

12.2.1 시험

a) 조명기기는 차폐실내의 주위온도를 제어하는 방열실내에 설치되어야 한다.

   조명기기는 정상 동작 열 시험과 유사한 지지 표면에 (및 같은 동작 지점에) 위치해야 한다(12.4.1을 볼 것).

b) 차폐실 내의 주변 온도는 시험 동안 (t_a+10)℃의 ±2℃ 이내로 유지되어야 한다. 조명기기에 다르게 표시되어 있지 않다면 t_a는 25℃이다.

   차폐실 내의 주변 온도는 부속서 K에 따라 측정되어야 한다. 조명기기와 분리된 동작에 대한 안정기는 발열실 안에 있을 필요 없이 자유 대기에 부착되어야 하고 25℃±5℃의 주변 온도 내에서 동작해야 한다.

c) 조명기기는 24시간을 10번의 연속적인 주기로 구성된 총 240시간의 지속 시간 동안 차폐실 안에서 시험을 해야 한다. 아래의 항목 d)에 규정된 전원 전압은 처음 21시간 동안 조명기기에 공급되어야 하고 각 주기의 남은 3시간 동안에는 전원이 차단되어야 한다. 조명기기의 초기의 가열 주기는 첫 시험 주기의 일부여야 한다.

d) 동작 시간 전원 전압은 램프의 정격전압의 1.06 로 한다.

12.2.2 적합성

12.2.1의 시험 후에, 조명기기 및 트랙 부착 조명기기에 대해서 또한 트랙과 트랙 시스템의 구성 부분은 시각적으로 검사를 받아야 한다. 조명기기의 어떤 부분도 동작하지 않으면 안 된다. 조명기기는 불안정해져서는 안 되고 트랙 시스템에 손상을 주지 말아야 한다. 조명기기의 표시는 읽을 수 있어야 한다.

발생할 수 있는 불안한 품질 저하의 징후에는 균열, 그을음과 변형이 있다.

12.3 열 시험 (정상 동작)

정상 동작을 나타내는 상황에서, 조명기기의 어떤 부분이나, 조명기기 내의 전원 배선 또는 부착 표면은 안전을 저하시킬 수 있는 온도에 도달해서는 안 된다.

추가하여, 조명기기가 동작온도에 있을 때 손에 의해 닿거나 취급되거나 조절되거나 쥐어지는 부분은 그 목적에 맞게 너무 뜨거워서는 안 된다.

조명기기는 조명을 받는 물체를 과도하게 가열해서는 안 된다.

트랙 부착 조명기기는 조명기기가 부착된 트랙을 과도하게 가열해서는 안 된다.

적합성은 12.3.1에서 설명한 시험을 수행함으로써 점검된다. 트랙의 온도를 측정하는 시험 상태는 K60570의 11.1에 주어진 바와 같아야 한다.

12.3.1 시험

온도는 다음과 같은 조건을 따라 12.3.2에서 지시한 바와 같이 측정되어야 한다.

a) 조명기기는 주변온도의 과도한 변화가 없는 실내에서 시험해야 한다. 표면 부착에 적합한 조명기기는 부속서 B에 따라 표면에 부착해야 한다. 방풍실의 예가 부속서 B에 주어졌지만 얻은 결과가 부속서 B에 설명된 차폐실의 사용에 의해 얻어질 수 있는 그것과 적합하다면 다른 형의 차폐실이 사용될 수도 있다.

   조명기기는 그 목적에 맞게 배선과 조명기기와 함께 제공되는 어떤 물질(예를 들어 절연 슬리브)과 함께 전원 전압에 연결되어야 한다.

   일반적으로, 조명기기에 함께 제공되거나 그 위에 표시되어 있는 설명을 따라 연결해야 한다. 그렇지 않으면 시험 중에 조명기기와 전원을 연결하는데 필요하고 조명기기와 함께 공급되지 않는 배선은 일반적으로 사용되는 대표적인 유형이어야 한다. 조명기기와 함께 제공되지 않는 그러한 배선은 앞으로 시험 부품으로 부른다.

   온도 측정은 부속서 F에 따라 수행해야 한다.

b) 동작 위치는 동작 중에 합리적으로 채택될 수 있는 열적으로 가장 부담이 되는 동작 위치여야 한다. 고정된 조절 불가능 조명기기에 대해서 조명기기와 함께 제공되거나 조명기기 위에 표시된 설명서에서 허용할 수 없다고 나와 있다면, 그 위치는 선택되어서는 안 된다. 조절 가능한 조명기기는 조명기기에 표시되어 있다면 그것은 고려되어야 하고, 그렇지 않는 경우 어떤 위치에도 기계적 잠금 장치에 대한 설비가 없는 경우를 제외하고, 만약 반사기의 가장자리가 있다면 그곳이 또는 광원은 부착 표면으로부터 100 mm의 거리에 위치시켜야 한다.

c) 시험실 내의 주변 온도는 10℃에서 30℃의 범위 내에 있어야 하며, 되도록 25℃이어야 한다. 그것은 측정 도중과 결과에 영향을 미칠 만큼 충분히 긴 선행 주기 동안 ±1℃ 이상 변해서는 안 된다.

조명기기의 t_a급이 30℃를 넘는다면, 시험실 내의 주변 온도는 t_a급의 5℃ 이내여야 되도록 t_a급과 같아야 한다.

d) 측정 도중과 측정 바로 전에, 전원 전압은 ±1% 이내로 유지되어야 하고 되도록 시험전압의 ±0.5% 이내여야 한다. 측정에 영향을 줄 수 있는 선행 주기 동안, 전원 전압은 시험 전압의 ±1% 이내로 유지되어야 하며 이 주기는 10분보다 짧아서는 안 된다.

e) 조명기기가 열적으로 안정화, 즉 온도가 시간당 1℃ 이하의 비율로 변하게 될 때까지 측정이 행해져야 한다.

f) 조명기기의 결함이 있는 부분 때문에 동작을 멈춘다면, 그 부분을 교체하고 시험을 계속해야 한다. 이미 행해진 측정을 다시 할 필요는 없지만, 더 이상의 측정이 이루어지기 전에 안정화되어야 한다. 하지만, 만약 위험한 상황이 발생하거나, 어떤 부분이 유형 결함으로 동작이 불가능하다면, 조명기기는 고장이 난 것으로 간주된다.

제13절의 시험이 필요함에 따라, 시험을 진행하는 동안 어떤 절연 부분의 온도에 대해 측정이 수행되어야 한다.

g) 조명기기에서 나오는 빛의 빔은 부속서 B에서 설명한 것과 비슷한 윤기가 없는 검은 색이 칠해진 나무로 된 수직 표면에 입사된다. 조명기기는 조명기기에 표시된 표면으로부터의 거리만큼 떨어진 곳에 부착하거나, 실제 사용 조건을 고려하여 조사면과 샘플간의 이격 거리를 결정한다.

12.3.2 적합성

12.3.1 조명기기가 정격 주변 온도 t_a에서 동작할 때, 조명기기를 시험할 때 어떤 온도도 이 부속절의 표 12.1과 12.2에 주어진 적절한 값을 넘어서는 안 된다(단지 a 항목의 허용만을 받는다).

시험 차폐실 안의 온도가 t_a와 다른 경우에, 이 차이는 표에 있는 한계값을 적용할 때 고려해야 한다(12.3.1의 c) 항목을 볼 것).

a) 온도는 12.1과 12.2의 표에 있는 값을 5℃ 이상 초과해서는 안 된다.

주 – 5℃의 허용치는 조명기기의 온도 측정에서 피할 수 없는 온도 변화를 고려한 것이다.

b) 조명기기 동작 중에 열적 저하를 일으키기 쉬운 부분의 온도는 조명기기의 개개의 유형에 대해 적절한 동작 주기에 해당하는 값을 초과해서는 안 된다. 조명기기의 주요 부분에 대해 일반적으로 적용되는 값들은 표 12.1에 주어졌고, 조명기기에 사용될 때의 일반적인 물질에 대한 값들은 표 12.2에 나열되어 있다. 이러한 값들은 동일한 평가를 얻기

위해 여기에서 규정한다. 시험하는 다른 형태의 물질에 기초를 두거나 다른 적용에 대해 약간 다른 값이 인용될 수 있다.

만약 표 12.2에 있는 값보다 더 높은 온도를 견딜 수 있는 것으로 알려진 물질이 사용되거나, 다른 물질이 사용된다면, 그 물질들에 대해 허용 가능하다고 입증된 값을 초과하는 온도에 노출되어서는 안 된다.

c) 고정배선에 해당하는 전선은 제외하고, 시험부품의 온도(12.3.1의 a) 항목을 볼 것)는, 만약 PVC 절연이 되어 있다면, 90℃(또는 압력을 받는 곳, 예를 들어 죄어진 부분에서 75℃)를 넘어서는 안되며 또는 조명기기나 제3절의 요구사항에 따라 조명기기에 공급되는 제조자 설명서에 지시될 수 있는 그러한 높은 온도를 넘어서는 안 된다. 어떠한 PVC 절연 배선(내부 또는 외부)도 조명기기와 함께 공급되는 열-저항 슬리브에 의해 추가적으로 보호된다고 할지라도 그 한계는 120℃이어야 한다.

표 12.1 - 12.3.2의 시험 조건하의 주요 부분에 대한 최대 온도

부분	최대온도 ℃
권선 (안정기, 변압기):	t_w
케이스 (커패시터, 시동 장치, 안정기 또는 변환기 등의 케이스)	
t_c가 표시된 경우	t_c*
t_c가 표시되지 않은 경우	50
배선의 절연:	표 12.2와 부속절 12.3.2b)와 12.3.2c) 볼 것
각각의 급에 맞게 표시된 스위치	
T표시가 있는 것	T 표시
T표시가 없는 것	55
조명기기의 다른 부분 (물질과 사용에 따라)	표 12.2와 부속절 12.3.2b)를 볼 것
부착 표면:	
정상 가연성 표면	90
비가연성 표면	측정되지 않음
자주 다루고 만지는 부분**	
금속 부분	70
비금속 부분	85
손에 의해 쥐어지는 부분	
금속 부분	60
비금속 부분	75
트랙(트랙고정 조명기기에 대한)	트랙 제조자에 의해 설명된 대로 따른다***
몸체 소켓-출구-고정-조명기기와 플러그-변압기:	
- 손으로 쥐어지는 케이스	75
- 플러그/소켓 인터페이스	70
- 모든 다른 부분	85

* 장치 제작자에 의해 표시된 주어진 기준점에서 측정되었다.
** 조절할 때 가끔 손을 대도록 의도된 부분, 예를 들어 조사등 부분에는 적용 가능하지 않다. *** 해당 램프의 가장자리에서 측정된 온도
*** 트랙 온도에 대한 상태를 측정하는 것에 대해서는 K60570의 11.1을 볼 것

표 12.2 - 조명기기에 일반적으로 사용되는 물질에 대한
12.3.2의 시험 상태 하에서의 최대 온도

부분	최대온도 ℃
배선의 절연 (조명기기와 함께 공급되는 내부 또는 외부):	
Glassfibre silicone-varnish impregnated	200*
Polytetrafluoroethylene (PTFE)	250
실리콘 고무 (압력을 받지 않는)	200
실리콘 고무 (압축 압력만 받는)	170
일반적인 폴리 염화 비닐 (PVC)	90**
열-저항 폴리 염화 비닐(PVC)	105
에틸렌 비닐 아세테이트(EVA)	140
열가소성 플라스틱:	
아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS)	95
셀룰로스 아세테이트 낙산염(CAB)	95
폴리메틸 메타크릴레이트(아크릴)	90
폴리스티렌	75
폴리프로필렌	100
폴리탄산 에스텔	130
폴리 염화 비닐(PVC)(전기 절연에는 사용되지 않는)	100
폴리아미드(나일론)	120
열경화성 플라스틱:	
미네랄이 있는 페놀-포름알데히드(PF)	165
셀룰로스가 있는 포름알데히드(PF)	140
요소-포름알데히드(UF)	90
멜라민	100
유리 섬유-강화 폴리에스터(GRP)	130
다른 물질:	
합성수지-결합 종이/섬유	125
실리콘 고무(전기 절연에 사용되지 않는)	230
고무(전기 절연에 사용되지 않는)	70

* 절연부가 압력을 받는 부분 즉 죄어지거나 구부러지는 부분에서는 15°감소한다.
** 케이블 사양은 보통 등급의 PVC에 대해서 대개 최대 70℃이다. 하지만 방풍실과 조명기기의 정격값 이상의 시험 전원 전압과 같은 "정상 동작"에 대해서 상대적으로 짧은 주기 동안 조명기기가 시험되는 특별한 상황 때문에 90℃값이 정당화된다.

12.4 열시험 (비정상 동작)

비정상 동작 상태를 나타내는 상태에서 (적용 가능하지만 조명기기의 결함이나 오용을 나타내는 것은 아닌 상태) 조명기기의 어떤 부분이나, 조명기기 내의 전원 배선 또는 부착 표면이 불안해져서는 안 된다.

트랙 고정 조명기기는 고정이 되는 트랙을 과도하게 가열해서는 안 된다.

적합성은 12.4.1에서 설명한 시험을 수행함으로써 점검된다.

12.4.1 시험

표 12.3에 나열되어 있는 부분들의 온도는 다음과 같은 상태에 따라 측정된다.

a) 만약, 조명기기가 동작 중에 아래와 같은 경우와 같이 비정상 상태에 있을 수 있고, 이 상태가 어떤 부분을 정상 동작(예비 시도가 필요할 수도 있는)할 때보다 더 높은 온도로 만든다면, 시험이 수행되어야 한다.

만약 한 가지 이상의 비정상 상태가 발생할 수 있다면, 시험의 결과에 거의 역으로 영향을 미칠 수 있는 상태가 선택되어야 한다.

1) 오용으로부터가 아닌 발생할 수 있는 불안한 동작 위치; 예를 들어, 만약 우연히 그런 상태가 발생하였다면 조절 가능한 조명기기는 30N을 넘지 않는 힘을 사용하여 지지 표면에 가까이 구부러진다.

2) 다음과 같이 구속 상태로 하여 기기를 운전 한다.

- 회전자의 구속 토크가 전 부하 토크보다 작을 때에는 회전자를 구속
- 기타의 기기는 가동부를 구속

주 - 2개 이상의 전동기가 있는 것은 각각의 전동기 개별적으로 시험을 한다.

보조권선의 회로에 커패시터를 사용하는 전동기가 있는 기기는 회전자를 구속하고 그 커패시터를 개방(한 번에 한 개씩 한다)하여 운전한다. 또, IEC 252(교류전동기용 커패시터를 사용하는 경우에는 그 커패시터를 단락(한 번에 한 개씩 한다)하여 위 시험을 반복한다.

3) 다음의 고장상태를 가정하여 필요에 따라, 한 번에 하나의 고장을 일으킨다.

- 11절에 규정한 값에 만족하지 않는 극성이 다른 충전부 상호간의 연면거리 및 공간거리의 단락. 다만, 해당 부분을 충분히 밀봉한 경우에는 이에 따르지 않는다.
- 각 부품 단자부의 개방
- K60384-14 또는 K600 65의 14.2항에 적합하지 않은 커패시터의 단락
- 집적 회로 이외의 전자부품의 임의의 2단자 간을 단락, 이 고장상태는 2개 회로간의 광커플러(optocoupler)에는 적용하지 않는다.
- 다이오드 역할을 하는 트라이액의 단락
- 집적 회로의 고장. 이 경우 그 부품이 올바른 기능이 아니어도 안전성에 악영향을 미치는 않는 것을 확인하기 위하여 위험과 결부가 예상되는 모든 상황을 조사한다.

4) 마그네트론의 음극-양극사이를 순차적으로 개로 및 단락한다. 이들의 고장상태중 하나의 결과로서 전압이 감소하는데 반해 입력전류가 증가하는 경우에는, 기기에 정격전압의 0.94배의 전압을 인가하여 시험을 실시한다. 단, 입력전류가 전압에 따라서 비례 이상으로 증가하는 경우에는, 기기에 정격전압의 1.06배의 전압을 인가한다. 마그네트론

의 필라멘트는 단락하지 않는다.

조명기기는 12.3.1의 a), c), d), 및 e) 항목에 명시된 상태에서 시험된다. 덧붙여 다음이 적용되어야 한다.

b) 시험 전압은 조명기기의 정격 전압으로 한다.

c) 만약 조명기기가 결함이 있는 부분 때문에 동작하는 것을 멈춘다면, 그 부분을 대체하여 시험을 계속 해야 한다. 이미 행해진 측정은 반복될 필요는 없지만 조명기기는 더 이상의 측정이 수행되기 전에 안정화되어야 한다. 그러나 만약, 위험한 상황이 발생하거나 또는 어떤 부분이라도 유형 결함 때문에 동작할 수 없다면, 조명기기는 시험에 실패한 것으로 간주된다.

   조명기기의 보호 장치(예를 들어, 단회형이나 주기형의 열 또는 전류 개폐기)가 시험 도중에 동작한다면 도달한 가장 높은 온도가 마지막 온도로 간주되어야 한다.

d) 만약 조명기기가 커패시터(전원을 지나 직접 연결된 커패시터가 아닌)를 포함한다면, 만약, 시험 상태에서의 양단 간의 전압이 자기 회복 커패시터에 대한 정격 전압의 1.25배를 넘거나 비 자기 회복 커패시터에 대한 정격 전압의 1.3배를 넘는다면 부속서 C의 요구사항에도 불구하고 이 커패시터는 단락이 되어야 한다.

표 12.3에 주어진 값들은 초과되면 안 된다.

12.4.2 적합성

12.4.1의 시험에서, 어떠한 온도도 조명기기가 정격 주변 온도 t_a에서 동작하고 있을 때 아래의 표 12.3(a 항목의 허용에 오직 의한다)에 주어진 적절한 값 을 넘어서는 안 된다. 시험 차폐실 내의 온도t_a와 다른 경우에는 그 차가 표에 주어진 한계를 적용할 때 고려되어야 한다.

a) 온도는 표 12.3에 있는 값보다 5℃이상 초과해서는 안 된다.

주 - 5℃의 허용치는 조명기기의 필연적인 온도 측정 변화를 고려하도록 만들어진다.

12.4.1의 시험 후 10.2.2에 주어진 전기적 강도시험과 16.2항에 주어진 누설전파 전력밀도 시험을 만족해야 한다.

표 12.3 12.4.2의 시험 상태에서의 최대 온도

부분	최대온도 ℃
변압기 권선	표 12.3과 12.4를 볼 것
커패시터 케이스 - t_c가 표시되어 있지 않다면 - t_c가 표시되어 있다면	 60 t_c + 10
부착 표면: 조절가능 조명기기 -보통 가연성 표면(F 표시가 있는 조명기기) - 비가연성 표면(F 표시가 없는 조명기기)	 175 175 130 측정되지 않는다.
트랙(트랙 고정 조명기기에 대한)	트랙 제조자에 의해 명시된 대로 따른다.
몸체 소켓구멍-고정-조명기기와 손으로 쥐어지는 플러그 변압기 케이스 부분	75

표 12.4 - 비정상 동작 상태에서 권선의 최고 온도

기기의 종류	온도한도 (℃)							
	A종	E종	B종	F종	H종	200계급	220계급	250계급
정상상태에 도달할 때까지 운전하지 않는 기기	200	215	225	240	260	280	300	330
정상상태에 도달할 때까지 운전하는 기기 -임피던스 보호가 있는 것 -보호 장치로 보호되어 있는 것 • 운전 개시 후 1시간 이내에 최고값 • 1시간 경과후의 최고값 • 1시간 경과후의 산술평균값	 150 200 175 150	 165 215 190 165	 175 225 200 175	 190 240 215 190	 210 260 235 210	 230 280 255 230	 250 300 275 250	 280 330 305 280

12.4.3 원격제어 또는 자동제어로 운전하는 조명기기의 전동기가 연속 운전할 가능성이 있는 경우에 대하여는 과부하운전 시험을 실시한다.

정상상태에 도달할 때까지 통상 사용 상태로 정격전압을 가하여 전동기를 운전한다. 다음에 부하를 증가시켜 전동기 권선에 전류를 10%증가시키고 다시 정상상태에 도달하였을 때까지 기기를 운전한다. 이 동안의 전원전압은 정격전압을 유지하도록 한다. 이렇게 하여 부하를 순차적으로 증가시켜 보호 장치가 동작할 때까지 또는 전동기의 회전이 멈출 때까지 시험을

반복한다.

시험 중 권선의 온도는 다음 값 이하이어야 한다.

- A종 절연 140℃
- E종 절연 155℃
- B종 절연 165℃
- F종 절연 180℃
- H종 절연 200℃
- 200계급 절연 220℃
- 220계급 절연 240℃
- 250계급 절연 270℃

제13절 : 내열성, 내화성, 및 내트레킹성

13.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기의 절연물질 부분의 내열, 내화, 내트랙킹에 관련된 요구사항과 시험을 규정한다. 제0절 및 주로 하는 다른 관련 절과 함께 연관하여 읽혀져야 한다.

인쇄 배선 기판에 대해서는, K60249의 요구사항을 참조해야 한다.

13.2 내열성

감전에 대해 보호를 하는 절연 물질의 외부 부분과, 전기가 통하는 부분을 적절한 위치로 지지하는 절연 물질 부분은 충분한 내열성을 가지고 있어야 한다.

13.2.1 적합성은 다음 시험에 의해 점검된다.

이 시험은 세라믹 물질의 부분이나 배선 절연에 대해서는 적용하지 않는다.

시험은 제12절의 온도 시험(정상 동작) 동안 확인된 관련된 부분의 동작 온도에 25℃±5℃의 온도를 더하여진 온도의 항온조 안에서 행해지는데, 최소값은 전기가 통하는 부분을 적절한 위치로 지지하는 물질은 125℃, 그 외 다른 부분에 대해서는 75℃로 한다.

시험할 부분의 표면은 수평면에 놓아야 하고 직경이 5mm인 강철공이 이 면을 20N의 힘으로 누르게 해야 한다. 이 시험을 위한 적절한 장치가 그림 10에 있다. 시험 중인 표면이 구부러지면, 공이 누르는 부분은 받쳐 주어야 한다.

한 시간 후에 공은 시편에서부터 제거되고 시편은 물에 10초간 담가 냉각시킨다. 자국의 직경을 측정하여 2mm를 넘어서는 안 된다.

13.3 내화성

전기가 통하는 부분을 적절한 위치로 지지하는 절연 물질과 감전에 대해 보호하는 절연 물질의 외부 부분은 내화성 및 내점화성이 있어야 한다.

세라믹이 아닌 물질에 대해서, 적합성은 13.3.1이나 13.3.2의 시험에 의해 점검된다.

13.3.1 전기가 통하는 부분을 적절한 위치로 지지하는 절연물질은 다음 시험을 견뎌야 한다.

13.3.1.1 시험받는 부분들은 650℃로 가열된 니켈-크롬 글로우-와이어를 이용하여 시험을 한다. 시험 장치와 시험 과정은 K60695-2-1에서 설명한 대로여야 한다.

시편은 글로우-와이어를 치운 후 30초 이내에 꺼져야 하고 타거나 녹아서 떨어지는 부분이 시편의 아래 200mm±5mm지점에서 수평으로 퍼서 놓여있는 ISO 4046의 6.86에서 규정된

티슈 종이에 불이 붙어서는 안 된다.

본 시험에 부적합 판정이 난 경우 또는 본 시험을 대신하여 13.3.1.2 니들-프레임 시험을 받을 수 있다

13.3.1.2 시험받는 부분은 K60695-2-2의 니들-프레임 시험을 받아야 하는데 필요하다면 12절의 열 시험동안 측정된 가장 높은 온도가 발생하기 쉬운 지점에 시험 화염을 10초 동안 시편에 인가한다.

타는 시간은 시험 화염을 제거한 후 30초를 넘어서는 안 된다. 시편에서 타서 떨어지는 부분이 시편의 아래 200mm±5mm지점에서 수평으로 퍼서 놓여있는 ISO 4046의 6.86에서 규정된 티슈 종이에 불이 붙어서는 안 된다.

이 절의 요구사항은 조명기기에 타서 떨어지는 부분에 대한 효과적인 장벽이 있는 경우에는 적용되지 않는다.

13.3.2 전기가 통하는 부분을 적절한 위치로 지지하지는 않지만 감전에 대해 보호 장치로 있는 절연물질의 부분은 다음 시험을 견뎌야 한다.

시험받는 부분들은 650℃로 가열된 니켈-크롬 글로우-와이어를 이용하여 시험을 한다. 시험장치와 시험 과정은 K60695-2-1에서 설명한 대로여야 한다.

시편은 글로우-와이어를 치운 후 30초 이내에 꺼져야 하고 타거나 녹아서 떨어지는 부분이 시편의 아래 200mm±5mm지점에서 수평으로 퍼서 놓여있는 ISO 4046의 6.86에서 규정된 티슈 종이에 불이 붙어서는 안 된다.

13.4 내트래킹성

전기가 통하는 부분을 적절한 위치로 지지하는 절연물과 그러한 부분과 접속해 있는 조명기기의 절연 부분은 먼지와 습기에 대해 보호되지 않는다면 내 트래킹성이 있는 물질로 되어 있어야 한다.

13.4.1 적합성은 시험 샘플 위의 세 곳에서 수행되는 다음 시험에 의해 점검된다.

세라믹이 아닌 물질에 대해서는, 적합성은 다음의 세부사항을 가지고 있는 K60112에 따른 트랙킹 확인시험에 의해 점검된다.

- 만약 시편이 적어도 15mm×15mm의 평평한 평면을 가지고 있지 않다면, 시험 동안 액체 방울을 떨어뜨려 시편 위에서 흐르지 않는 줄어든 치수를 가지는 평평한 표면에서 시험을 수행할 수 있다. 그러나 어떤 인공적인 방법도 표면에 액체를 유지하는데 사용되어서는 안 된다. 의심스러운 경우 필요한 치수를 가지고 있는 같은 공정에 의해 생산된 물질의 개별 조각에 대해 수행될 수도 있다.

- 시편의 두께가 3mm 보다 작으면 적어도 3mm의 두께를 얻기 위해 두 개 혹은 필요하다면 더 많은 시편이 쌓아서 사용 된다.

- 시험은 시편의 세 점에 대해서 수행되거나 세 개의 시편에 대해 수행되어야 한다.

- 전극은 백금으로 되어있어야 하고 K60112의 5.4항에서 설명한 시험 용액 A가 사용되어야 한다.

13.4.2 시편은 PTI 175의 시험 전압에서 고장 없이 50 방울을 견디어 내어야 한다.

0.5A의 전류 혹은 그 이상의 전류가 시편 표면 위의 전극 사이의 전도성 있는 경로로 적어도 2초 동안 흘러서, 과전류 계전기를 동작시키거나, 혹은 시편이 과전류 계전기를 동작시키지 않으면서 탄다면 부적합으로 판정한다.

K60112의 6.4의 참고 1에 나와 있는 부식관련 부분은 적용되지 않는다.

표면 처리와 관련된 K60112의 제3절과 참고 2는 적용되지 않는다.

제14절 : 나사 단자

14.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기에 포함되는 나사가 있는 모든 유형의 단자의 요구사항을 규정한다. 이것은 제0절 및 주로 하는 다른 관련 절과 연관하여 읽어야 한다.

나사 단자의 예는 그림 10에서 14까지에 나타내었다.

14.2 정의

14.2.1 기둥 단자

나사 또는 여러 개의 나사로 중간부분에서 조여지는 구멍에 도선이 삽입이 되는 단자. 조이는 압력은 나사의 shank에 의해 직접적으로 또는 나사의 shank에 의해 압력이 인가되는 중간물의 조이는 요소를 통해서 인가된다.

기둥 단자의 예는 그림 10에 나와 있다.

14.2.2 나사 단자

도선이 나사의 머리 아래에서 조여지는 단자. 조이는 압력은 나사의 머리를 통해서 직접적으로, 또는 와셔, clamping plate나 풀림방지장치(anti-spread device)와 같이 중간물의 부분을 통해 인가되어야 한다.

나사 단자의 예는 그림 11에 나와 있다.

14.2.3 스터드(stud) 단자

도선이 너트 아래에서 조여지는 단자. 조이는 압력은 적절한 모양의 너트에 의해 직접적으로, 또는 중간물의 부분을 통해 인가되어야 한다.

스터드(stud) 단자의 예는 그림 11에 나와 있다.

14.2.4 새들(saddle) 단자

도선이 두 개 또는 그 이상의 나사나 너트에 의해 새들(saddle) 아래에서 조여지는 단자

새들(saddle) 단자의 예는 그림 12에 나와 있다.

14.2.5 러그(lug) 단자

나사와 너트를 이용하여 케이블 러그(lug) 또는 bar를 조이도록 설계된 나사 단자 또는 스터드(stud) 단자

러그(lug) 단자의 예는 그림 13에 나와 있다.

14.2.6 덮개 단자

도선이 너트 아래의 적절한 모양의 와셔에 의해, 너트가 캡 너트일 경우 central peg에 의해, 또는 슬롯 내에서 너트부터 도선까지 압력을 전달하기 위한 동등하게 유효한 방법에 의해 슬롯의 판에 대해 조이는 단자.

덮개 단자의 예는 그림 14에 나와 있다.

14.3 일반 요구사항과 기본 원리

14.3.1 이러한 요구사항은 63A를 넘지 않는 전류를 흐르게 하고, 단지 조임에 의해 케이블과 가요 코드의 구리 도선의 연결용으로 사용된 나사로 조이는 단자에 적용된다.

이러한 요구사항은 그림 10부터 14까지에 나타난 유형이 아닌 단자를 제외시키지는 않는다.

14.3.2 단자들은 다양한 설계와 다른 모양을 가지고 있다. 다른 것들 중에서 나사의 shank 아래에서 도선을 직접적 또는 간접적으로 조이는 단자, 나사의 머리 아래에서 도선을 직접적 또는 간접적으로 조이는 단자, 및 단독으로 케이블 러그(lug)나 bar와 함께 사용되도록 의도된 단자를 포함한다.

이러한 요구사항에 따르는 기본 원리는 14.3.2.1에서 14.3.2.3에 규정되어 있다.

14.3.2.1 단자는 주로 단지 하나의 도선과의 연결을 위한 것이지만, 각 단자를 조이는데 필요한 도선의 넓은 범위 때문에, 어떤 경우에 있어서는 단자는 단자가 설계되는 최대값보다 작은 공칭 단면적을 가지는 두 도선을 조이는데 적합할 수도 있다.

어떤 유형의 단자, 특히 기둥 단자와 덮개 단자는, 같거나 다른 공칭 단면적을 가지거나 그 조합인 두 개 이상의 도선을 연결해야 할 때, 원형으로 구부리는 용도로 사용할 수 있다. 그러한 경우, 이 규격에 규정된 단자의 크기는 적용 가능하지 않을 수도 있다.

14.3.2.2 일반적으로, 단자는 도선의 특별한 준비 없이 케이블과 가요 코드의 연결에 적합하지만, 케이블 러그(lug)에 의한 연결 또는 bar의 연결을 위한 경우에는 어떤 장치가 준비 되어야한다.

14.3.2.3 단자가 허용하는 도선의 공칭 단면적을 기초로 단자에 대한 값의 분류를 채택한다. 이 분류에 따라 각 단자는 K60227이나 K60245에 규정된 공칭 단면적의 범위에서 세 개의 적합한 도선의 크기 중 어떠한 것도 받아들일 수 있다.

예외는, 각 범위 내에서의 도선의 크기는 각 단자의 크기의 증가에 대해 한 단계씩 증가한다.

각 단자에 지정된 도선의 공칭 단면적은 표 14.1에 주어지며, 또한 각 단자가 받아들일 수 있는 가장 큰 도선의 직경도 주어진다.

도선이 전기적, 기계적으로 만족할 만한 압력으로 충분히 조여진다면, 단자는 주어진 공칭 범위보다 작은 도선도 사용될 수 있다.

표 14.1 단자 크기에 대한 도선의 공칭 단면적

	가요 도체				단단한 단선 또는 연선			
단자 크기	공칭 단면적 mm^2			가장 큰 도선의 직경 mm	공칭 단면적 mm^2			가장 큰 도선의 직경 mm
0*	0.5	0.75	1	1.45	-	-	-	-
1**	0.75	1	1.5	1.73	0.75	1	1.5	1.45
2	1	1.5	2.5	2.21	1	1.5	2.5	2.13
3	1.5	2.5	4	2.84	1.5	2.5	4	2.72
4***	2.5	4	6	3.87	2.5	4	6	3.34
5	2.5	4	6	4.19	4	6	10	4.32
6	4	6	10	5.31	6	10	16	5.46
7	6	10	16	6.81	10	16	25	6.83

* 단단한 도선에는 적합하지 않다. 단면적이 $0.4mm^2$인 가요 도선에 적합하다(그림 5.3.1을 볼 것)
** 또한 도선의 끝이 그 자신에게 접힌다면 단면적이 $0.5mm^2$인 가요 도선에 적합하다.
*** 어떤 특별한 구조의 $0.6m^2$ 가요 도체에 대해서는 적합하지 않다.

14.3.3 단자는 표 14.2에 주어진 공칭 단면적을 가지는 구리 도선의 적절한 연결을 허용해야 하고 도선 간격은 적절하게 적어도 그림 10, 11, 12 또는 14에 주어진 대로여야 한다.

이 요구사항은 러그(lug) 단자에는 적용되지 않는다.

표 14.2 - 최대 전류에 대한 도선의 공칭 단면적

단자에 흐르는 최대전류 A	가요 도선		단단한 단선 또는 연선	
	공칭 단면적 mm^2	도선 크기	공칭 단면적 mm^2	도선 크기
2	0,4	0	-	-
6	0.5 에서 1	0	0,75 에서 1.5	1
10	0.75 에서 1.5	1	1 에서 2.5	2
16	1 에서 2.5	2	1.5 에서 4	3
20	1.5 에서 4	3	1.5 에서 4	4
25	1.5 에서 4	3	2.5 에서 6	5
32	2.5 에서 6	4 또는 5**	4 에서 10	6
40	4 에서 10	6	6 에서 16	7
63	6 에서 16	7	10 에서 25	8

* 이 규격의 다른 요구사항이 만족된다면, 이러한 요구사항은 K60227나 K60245를 따르지 않는 케이블과 가요 코드에 의해 조명기기의 다른 구성 부분의 상호 연결에는 적용되지 않는다.
** 단자 크기 4는 어떤 특별한 구조의 $6mm^2$ 가요 도선에 대해서는 적합하지 않으며, 이 경우 단자 크기 5가 사용되어야 한다.

적합성은 정밀검사, 측정 및 규정된 가장 작은 단면적과 가장 큰 단면적을 가진 도선으로 맞춤으로써 점검된다.

14.3.4 단자는 도선과 적절한 연결을 해주어야 한다.

적합성은 14.4절의 모든 시험을 수행하여 점검한다.

14.4 기계적 시험

14.4.1 기둥 단자인 경우, 조임 나사와 도선의 끝과의 거리는, 도선을 충분히 삽입하였을 때, 최소한 그림 12에 주어진 값이 되어야 한다.

조임 나사와 도선 끝과의 최소 거리는 도선이 통과할 수 없는 기둥 단자에만 적용된다.

덮개 단자인 경우, 고정된 부분과 도선의 끝과의 거리는, 도선을 충분히 삽입하였을 때, 최소한 그림 16에 주어진 값이 되어야 한다.

적합성은 표 14.2에 주어진 가장 큰 단면적을 가진 단선을 완전히 삽입하고, 완전히 조인 후에 측정함으로써 점검된다.

14.4.2 단선 또는 연선의 가닥이 조임 나사나 너트가 단단하게 조여지는 동안 미끄러져 나가

지 않도록 단자는 설계되고 위치해야 한다.

이러한 요구 사항은 러그(lug) 단자에는 적용하지 않는다.

고정된 (외부) 전선에 단독으로 쓰이는 영구적으로 연결되는 고정된 조명기기에 대해서, 이 요구 사항은 단지 단선 또는 단단한 연선의 사용에만 적용된다. 이 시험은 단단한 연선으로 행한다.
적합성은 다음 시험으로 점검된다.

단자는 표 14.3에 주어진 도선으로 연결된다.

표 14.3 - 도선의 구성

단자 크기	가닥의 수와 가닥의 공칭 직경(n×mm)	
	가요 도선	단단한 연선
0	32 × 0.20	-
1	30 × 0.25	7 × 0.50
2	50 × 0.25	7 × 0.67
3	56 × 0.30	7 × 0.85
4	84 × 0.30	7 × 1.04
5	84 × 0.30	7 × 1.35
6	80 × 0.40	7 × 1.70
7	126 × 0.40	7 × 2.14

단자에 삽입하기 전에, 단단한 도선의 가닥을 곧게 펴고, 가요 도선은 한 방향으로 꼬아서 약 20mm의 길이로 완전한 한 바퀴로 균일하게 꼬도록 한다.

도선은 규정된 최소 거리로 단자 안에 삽입하거나, 아무런 거리가 규정되지 않았다면, 단자의 가장 먼 쪽으로부터 가닥이 미끄러져 나오도록 하기 쉬운 위치에 돌출될 때까지 단자 안에 삽입한다. 그런 다음, 조임 나사를 표 14.4의 적절한 항에 나온 값의 2/3에 해당하는 토크로 단단하게 조인다.

가요 도선인 경우, 이전의 방향과 반대 방향으로 꼰 새 도선으로 시험은 반복된다.

시험 후, 도선의 어떤 가닥도, 조이는 부분과 전선을 위치를 유지하는 장치 사이의 틈새를 통해 미끄러져 나와서는 안 된다.

14.4.3 단자의 크기가 5 이하인 경우, 특별한 준비 없이 도선에 연결되어야 한다.

적합성은 정밀 검사로 점검한다.

주 - "특별한 준비"라는 말은 도선의 가닥을 추가로 납땜하는 것, 케이블 러그(lug)를 사용하는 것, eyelet의 구성 등을 말하며, 그러나 단자에 삽입하기 위해 도선의 모양을 바꾸거나 끝 부분을 견고하게 하기 위해 연선을 꼬는 것은 해당하지 않는다.

추가로 납땜하지 않고 주석 도금이 된 가요 도선을 가열하여 서로 붙이는 것은 특별한 준비로 여기지 않는다.

14.4.4 단자는 적절한 기계적 강도를 가져야 한다.

도선을 조이기 위한 나사와 너트는 미터식 ISO 나사선을 가져야 한다. 외부 배선에 대한 단자는 다른 구성 부분을 고정하는데 쓰여서는 안 되지만, 예외로, 만약 외부 도선을 고정할 때 쉽게 이동하지 않도록 정렬되어있다면 내부 도선을 조일 수 있다.
나사는 아연이나 알루미늄과 같이 연하거나 쉽게 휘어지는 금속이 아니어야 한다.

적합성은 정밀 검사와 14.3.3, 14.4.6, 14.4.7, 14.4.8의 시험으로 확인한다.

14.4.5 단자는 내부식성이 있어야 한다.

적합성은 제4절에서 규정된 부식 시험에 의해 확인한다.

14.4.6 단자는 조명기기나 단자판에 고정되거나, 또는 적절한 방법으로 고정되어야 한다. 조임 나사나 너트가 조여지거나 풀릴 때, 단자가 느슨하게 되면 안 되고, 내부 배선은 압력을 받지 않아야하며 연면 거리와 공간 거리는 제11절에 규정된 값 아래로 감소해서는 안 된다.

이러한 요구 사항은 단자가 회전이나 이동을 하지 않도록 설계되어야 한다는 것을 의미하지는 않지만, 어떠한 움직임도 이 규격에서 요구하는 적합성에 만족하도록 제한되어야 한다.

봉합하는 콤파운드나 합성수지가 정상 사용하는 동안 압력을 받지 않고, 봉합하는 콤파운드나 합성수지의 유효성이 제12절에 규정된 가장 바람직하지 못한 조건에서 단자에 나타난 온도에 의해 손상 받지 않는다면, 봉합하는 화합물이나 합성수지를 씌우는 것은 단자가 느슨하게 작동하는 것을 막기에 충분하다.

적합성은 정밀 검사, 측정 및 다음 시험으로 점검된다.

표 14.2에 주어진 가장 큰 단면적을 갖는 단단한 구리 도선이 단자에 위치한다. 나사와 너트는 적절한 시험 나사 드라이버나 렌치를 이용하여 5회 조이고 풀며, 조일 때 인가되는 토크는 표 14.4의 적당한 항이나 그림 10-14 의 적당한 표에 주어진 값 중에서 높은 값의 토크를 가한다.

표 14.4 - 나사와 너트에 가하는 토크

나사산의 공칭 지름 mm	토크 Nm				
	I	II	III	IV	V
2.8 이하	0.2	-	0.4	0.4	-
2.8초과 3.0 이하	0.25	-	0.5	0.5	-
3.0초과 3.2 이하	0.3	-	0.6	0.6	-
3.2초과 3.6 이하	0.4	-	0.8	0.8	-
3.6초과 4.1 이하	0.7	1.2	1.2	1.2	1.2
4.1초과 4.7 이하	0.8	1.2	1.8	1.8	1.8
4.7초과 5.3 이하	0.8	1.4	2.0	2.0	2.0
5.3초과 6.0 이하	-	1.8	2.5	3.0	3.0
6.0초과 8.0 이하	-	2.5	3.5	6.0	4.0
8.0초과 10.0 이하	-	3.5	4.0	10.0	6.0
10.0초과 12.0 이하	-	4.0	-	-	8.0
12.0초과 15.0 이하	-	5.0	-	-	10.0

나사나 너트를 풀 때마다 도선은 이동시킨다.

I 항은 만약 나사가 꽉 조여졌을 때 구멍으로부터 튀어 나온 머리가 없는 나사, 및 나사의 지름보다 넓은 날을 가진 나사 드라이버로 조일 수 없는 다른 나사에 적용한다.

II 항은 나사 드라이버로 조이는 캡 너트를 가지는 mantle 단자의 너트에 적용한다.

III 항은 나사 드라이버로 조이는 다른 나사에 적용한다.

IV 항은 나사 드라이버 이외의 방법으로 조이고, mantle 단자의 너트 외의 나사와 너트에 적용한다.

V 항은 나사 드라이버 이외의 방법으로 죄는 너트를 가지는 mantle 단자의 너트에 적용한다.

나사는 나사 드라이버로 죄기 위해 육각형 모양의 머리를 가지고, III과 IV 항의 값들이 다를 때, 시험은 두 번 하며, 처음에는 IV항에서 주어진 토크를 육각형 머리에 가하고, 그 다음에 샘플의 다른 set에 III항에 주어진 토크를 나사 드라이버로 가한다. 만약 III과 IV항의 값이 같다면, 나사 드라이버로 하는 시험만을 한다.

시험 동안, 단자가 느슨하게 되거나, 나사의 파손이나 단자를 더 사용하는 것에 해를 입히는 머리 슬롯, 나사산, 와셔나 도선을 잡아주는 부품(ㄷ자 모양)에 손상이 있어서는 안 된다.

주 - 외피형 단자에 대해, 특별 공칭 직경은 slotted 스터드(stud)의 직경이다. 시험 나사 드라이버의 날의 모양은 시험하는 나사의 머리에 맞아야 한다. 나사와 너트는 갑자기 잡아 당겨서 죄지 않도록 한다.

14.4.7 단자는 도선을 금속 표면들 사이에 확실하게 조여야 한다.

러그(lug) 단자인 경우, 스프링 와셔나 동등하게 효과 있는 잠그는 수단이 제공되어야 하고, 조이는 면적 안의 표면은 매끈해야 한다.

mantle 단자인 경우, 도선 공간의 바닥은 확실한 연결을 얻기 위해 약간 둥글어야 한다.

적합성은 정밀 검사와 다음 시험으로 확인한다.

단자는 표 14.2에 주어진 최소 단면적과 최대 단면적을 갖는 단단한 도선에 단자 나사를 표 14.4의 적당한 항에 주어진 값의 2/3의 토크로 조이면서 고정시킨다.

만약 나사가 슬롯이 있는 육각형 머리를 갖는다면, 가해지는 토크는 표 14.4의 Ⅲ항에 주어진 값의 2/3와 같다.

각각의 도선은 표 14.5에 주어진 뉴턴으로 표시된 값으로 잡아당긴다. 도선 공간의 축의 방향으로 1분 동안, 갑자기 잡아당기지 않고 당긴다.

표 14.5 - 도선에 가하는 당기는 힘

단자 크기	0	1	2	3	4	5	6	7
당기는 힘(N)	30	40	50	60	70	80	90	100

시험 동안, 도선은 단자에서 두드러지게 움직이지 않아야 한다.

14.4.8 단자는 도선에 과도한 손상을 입히지 않고, 도선을 조여야 한다.

적합성은, 표 14.2에 주어진 최소 단면적과 최대 단면적을 갖는 도선을 한번 조이고 풀고 난 후, 도선의 정밀 검사에 의해 점검되며, 도선을 조이는데 가해지는 토크는 표 14.4에 주어진 값의 2/3와 같게 한다.

만약 나사가 슬롯이 있는 육각형 머리를 갖는다면, 가해지는 토크는 표 14.4의 Ⅳ항에 주어진 값의 2/3와 같다.

주 - 만약 도선에 깊거나 날카로운 톱니 자국이 보인다면, 도선이 과도하게 손상을 입은 것이다.

제15절 : 나사가 없는 단자와 전기적 연결

15.1 일반 사항

본 절은 정격전압이 1000V를 넘지 않는 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 조명기기의 내부 배선과 외부 배선으로 연결하는 것에 대해, 2.5mm^{2}이하의 단선이나 연선 구리 도선에 대해 나사를 사용하지 않는 모든 유형의 단자와 전기적 연결에 대해, 치수를 제외한 요구 사항을 규정한다. 제0절을 주로 하는 다른 관련 절과 함께 읽어야 한다.

나사 없는 단자와 전기적 연결의 예는 그림 15, 16, 17에 나와 있다.

15.2 정의

15.2.1 나사 없는 단자

나사 없이 기계적 방법으로 요구되는 전기적 연결을 하는 부분

15.2.2 영구적인 연결

같은 도선으로 단지 한번 연결되도록 설계된 연결 (예를 들어 wire wrapping이나 crimping)

15.2.3 비 영구적인 연결

도선 조립품이나 도선을 여러 번 연결하고 연결을 분리할 수 있도록 하는 연결 (예를 들어 핀이나 탭과 소켓, 또는 일부 스프링 유형 단자)

15.2.4 도선 조립품

보통 영구적인 연결에 의해 부속 부품에 고정된 도선

15.2.5 준비가 안 된 도선

특별한 준비나 부속 부품이 없는 도선. 그러나 절연을 벗기면 도선이 노출 될 수도 있다.

주 - "특별한 준비"라는 말은 도선의 가닥에 추가적인 납땜을 하고, 케이블 러그(lug), tab, 소켓, eyelet의 구성을 이용하는 것을 포함하지만, 단자 속으로 집어넣기 위해 도선의 모양을 바꾸거나 끝 부분을 견고하게 하기 위해 연선을 꼬는 것은 포함하지 않는다.

추가적인 납땜 없이, 가요 도선의 주석으로 된 가닥을 가열하여 서로 붙이는 것은 특별한 준비로 고려되지 않는다.

15.2.6 시험 전류

제조자에 의해 연결부나 단자에 지정된 전류. 단자가 구성 부분의 일부분일 때, 시험 전류는 구성 부분의 정격 전류이어야 한다.

15.3 일반 요구사항

15.3.1 전류를 흘리기 위한 단자나 연결의 부분은 다음의 물질 중 하나로 만들어져야 한다.

- 구리
- 냉각된 장소에서 사용을 하는 부분에는 최소 58%의 구리, 다른 부분에는 최소 50%의 구리가 포함된 합금
- 구리만큼 부식에 대해 저항성을 가지고 적절한 기계적 특정을 갖는 다른 금속

15.3.2 단자와 연결은 도선에 과도한 손상을 입히지 않고 충분한 압력으로 도선을 조여야 한다.

도선은 금속 표면 사이에 조여야 한다. 그러나 정격 전류가 2A를 초과하지 않는 회로에 대한 단자는 15.3.5.의 요구 사항이 만족된다면, 한쪽의 비 금속면을 가질 수 있다.

주 - 만약 도선에 깊거나 날카로운 톱니 자국이 보인다면, 도선은 과도한 손상을 입은 것이다.

15.3.3 단자는 도선이 적절하게 단자 안으로 삽입되도록 설계되어야한다. 끝이 더 이상 들어가는 것은 멈춤 장치에 의해 막을 수 있도록 되어야한다.

15.3.4 도선 조립품 이외의 단자는, "준비가 안 된 도선"에 적합하다 (15.2.5를 볼 것)

15.3.2와 15.3.3, 15.3.4의 요구 사항과의 적합성은 적절한 도선을 고정시킨 후, 15.6.2나, 15.9.2의 가열 시험 후, 단자나 연결의 정밀 검사에 의해 확인한다.

15.3.5 절연 물질이 줄어드는 것을 보상하기 위해 금속 부분에 충분한 복원력이 있지 않다면, 세라믹이나 순 운모나 이들과 비슷한 정도의 특성을 갖는 다른 물질을 제외한 절연 물질을 통해서는 좋은 전기 전도성에 요구되는 압력이 전달되지 않도록 전기적 연결을 설계해야 한다(그림 17과 18을 보시오).

15.3.6 스프링 유형의 비 영구적인 나사가 없는 단자에 도선을 연결하고, 연결을 분리하는 것은 방법이 분명해야 한다.

도선의 연결을 분리하는 것은 도선을 당기는 것 이외의 다른 동작을 필요로 하며, 손이나 일반적으로 쓸 수 있는 간단한 도구를 이용하여 연결을 분리할 수 있어야 한다.

15.3.7 스프링 조임기로 여러 개의 도선을 연결하는 단자는 각 도선을 독립적으로 조여야 한다.

비 영구적인 연결을 위해 설계된 단자인 경우, 도선을 같이 또는, 분리하여 빼는 것이 가능해야 한다.

15.3.8 단자는 조명기기나 단자대에 적합하게 고정되거나 또는 적절한 위치에 고정되어야 한다. 도선을 넣거나 뺄 때, 단자는 느슨하게 되어서는 안 된다.

적합성은 정밀 검사로 확인하며, 만약 의심스럽다면, 15.5나 15.8 항에 주어진 기계적 시험을 적용하여 확인한다. 시험 동안, 단자는 느슨하게 되어서는 안 되며 더 이상의 사용을 못하게 하는 손상을 입어서는 안 된다.

위의 조건들은 장비에 고정되는 단자뿐만 아니라, 따로 공급되는 단자에도 적용이 된다. 다른 잠그는 방법 없이 밀봉하는 컴파운드로 덮는 것은 충분하지 않다. 그러나 정상 사용에서 비틀어지지 않는다면 잠김 단자에 자기 경화 합성수지가 사용될 수 있다.

15.3.9 단자와 연결은 정상 사용에서 발생하는 기계적, 전기적 열적 압력을 견뎌야 한다.

적합성은 15.5, 15.6, 15.8, 15.9항의 적절한 시험에 의해 확인한다.

15.3.10 제조자는 부품이 설계된 도선의 크기나 크기들과 도선의 유형을, 예를 들어 단선인지 연선인지를 기술해야 한다.

15.4 시험에 대한 일반 지시사항

15.4.1 샘플의 준비

제9절의 “습기와 먼지의 유입에 대한 시험”은, 적절하다면, 조명기기 안에 포함된 단자나 연결을 시험하기 전에 수행해야 한다.

15.4.2 시험 도선

제조자에 의해 추천된 유형과 치수를 갖는 구리 도선으로 시험을 수행한다. 만약 도선의 범위가 규정되었다면, 가장 작은 값과 가장 큰 값을 시험에 대해 선택해야 한다.

15.4.3 다중 도선 단자

여러 개의 도선과 동시에 연결하기 위한 설비를 가지는 나사 없는 단자는 제조자에 의해 제공되는 데이터에서 지시하는 도선의 수로 시험한다.

15.4.4 다중 경로 단자

그룹으로 되어 있는 단자나 각각의 단자들은 별도의 샘플을 사용할 수 있다.

15.4.5 시험 양

15.5부터 15.8 항에서 설명하는 시험은 4개의 단자(또는 연결)로 수행한다. 최소 3개가 요구사항을 만족해야 한다. 만약 하나의 단자가 실패한다면, 다시 4개의 단자로 시험하고, 이 단자들은 요구 사항을 만족해야 한다.
15.9항에서 설명하는 시험은 10개의 단자에 수행한다.

15.5 기계적 시험

단자와 연결은 적절한 기계적 강도를 가져야 한다.

적합성은 15.5.1과 15.5.2의 시험으로 확인된다.

15.5.1 비 영구적인 연결

단자(또는 연결)의 기계적 강도는 4개의 단자 세트로 확인한다. 만약 조명기기 안에 포함된 모든 단자가 같은 디자인이 아니라면, 각 디자인을 갖는 4개의 단자 세트로 시험한다.

이 시험은 조명기기를 동작시키기 전에 사용자가 조립을 완성하기 위해 작업할 수 있는 장치에 단지 적용된다.

15.5.1.1 스프링 유형 단자(그림 16을 보시오)인 경우, 제조자에 의해 규정된 크기의 단선구리 도선으로 시험한다. 만약 도선의 범위가 규정된다면, 가장 작은 값과 가장 큰 값을 시험에 대해 선택한다.

네 개의 단자 중, 두 개는 가장 작은 단면적을 갖는 도선으로 시험하고, 두 개의 남은 것은 가장 큰 단면적을 갖는 도선으로 시험한다. 이 도선들은 각 단자에 5번 연결하고 분리한다.

처음 4개의 연결의 경우, 매번 새 도선이 사용된다. 5번째 연결의 경우, 같은 도선이 4번째 연결의 경우처럼 사용되고 같은 위치에 조여진다. 각 연결에 대해, 도선은 멈출 때까지 단자 안으로 밀어 넣는다.
만약 단자가 연선에 적합하다면, 단단한 연선으로 추가 시험을 한다. 하지만 만약 도선의 범위가 규정되었다면, 가장 작은 단면적과 가장 큰 단면적을 가지는 도선들을 시험을 위해 선택한다. 각 도선은 단선으로 시험하기 위해 사용되는 해당 단자에 한번만 연결하고 분리한다.

마지막 연결 후, 각 도선에 4N의 당기는 힘을 가하는 시험을 한다.

15.5.1.2 핀이나 tab과 소켓형 연결은 4N의 당기는 힘을 가하는 시험을 받는다.

1분 동안, 도선이나 조립연결의 삽입할 때와는 반대 방향으로 갑자기 잡아당기지 않으면서 당기는 힘을 가한다.

시험 동안, 도선이나 도선 조립품은 단자로부터 움직이지 않아야 하며, 단자, 도선, 도선 조립품은 더 이상의 사용에 손상을 주는 어떠한 변동이 있어서는 안 된다.

도선이나 도선 조립품의 삽입이나 적용되는 최대 힘은 50N을 초과해서는 안 되며, 핀이나 tab과 소켓형 연결인 경우에, 연결을 분리하는 힘은 이 값을 넘어서는 안 된다.

15.5.2 영구적인 연결

1분 동안, 20N의 잡아당기는 힘을 도선의 삽입이나 사용할 때 적용되어지는 반대 방향으로 가할 때, 연결은 완전히 효과적으로 유지되어야 한다.

일부 경우에서, 특별한 도구가 힘을 정확히 가하기 위해 사용될 수 있다(예를 들어, 즉 wire-wrapped 단자인 경우).

다중 도선 단자는 각 도선에 차례로 위의 힘을 가하여 시험한다.

15.6 전기적 시험

단자와 연결은 적절한 전기적 성능을 가져야 한다.

적합성은 15.6.1과 15.6.2의 시험으로 확인한다.

15.6.1 접촉 저항 시험

단자(또는 연결)의 전기적 성능은 4개의 단자 세트로 확인한다. 만약 조명기기 안에 포함된 모든 단자가 같은 디자인이 아니라면, 각각의 디자인을 갖는 4개의 단자 세트 하나로 시험한다.

15.6.1.1 스프링 유형 단자인 경우, 15.6.1.3에 따라는 시험을 4개의 단선 구리 비절연 도선으로 한다.

만약 도선의 범위가 규정된다면, 단자 중 두 개는 가장 작은 단면적을 갖는 도선으로 시험하고, 나머지 두 개는 가장 큰 단면적을 갖는 도선으로 시험한다.

15.6.1.2 핀이나 tab과 소켓형 연결인 경우에는, 도선 조립품으로 15.6.1.3의 시험을 한다.

15.6.1.3 도선을 갖는 각각의 단자에 시험 전류(교류나 직류)를 가하고, 1시간 후, 여전히 같은 시험 전류에서 단자간의 전압 강하를 측정한다. 측정 지점은 전압 강하가 측정되는 접촉 지점 사이에 가능한 한 가깝게 위치한다. 측정된 전압 강하 값은 15mV를 초과해서는 안 된다.

각 접합부나 접촉부의 전압 강하는 분리하여 고려하며, 예를 들어, 도선의 소켓과의 접합부는 소켓의 핀과의 접합부와 분리하여 고려한다.

두 개의 분리할 수 없는 접합부를 함께 측정했을 때 전체 전압 강하는, 이절에 주어진 값의 두 배를 초과해서는 안 된다.

15.6.2 가열 시험

15.6.2.1 그런 다음 정격 전류가 6A 이하인 단자(또는 연결)를 노화 시험을 하며, 이때는 전

류 없이, 25주기 동안, 각 주기는 30분으로 하여, T±5℃나 100℃±5℃ 중 높은 온도에서 하며, 15℃에서 30℃ 사이의 온도로 냉각하는 주기를 갖도록 한다. 정격 전류가 6A를 초과하는 단자(또는 연결)에는 100주기의 노화 시험을 한다.

주 - 온도 T는 T가 표시된 구성 부분에 대한 표시되는 최대 정격 온도이다.

15.6.2.2 전압 강하를 다시 각 단자에서 측정한다.

a) 정격 전류가 6A이하인 단자에 대해서는 10번째와 25번째 주기 후
b) 정격 전류가 6A이상인 단자에 대해서는 50번째와 100번째 주기 후

만약 모든 단자에 대해, 전압 강하가 두 경우 모두에서, 15.6.1 아래에서 시험한 같은 단자에 대한 전압 강하 측정값의 50% 이상을 넘지 않거나, 전압 강하 값의 증가량이 2mV이하라면, 단자는 요구 사항을 따르는 것이다.

만약 임의의 단자에서의 전압 강하가 22.5mV를 넘는다면, 그 단자는 부적합이다.

만약, 단자들 중에 하나가 a)나 b)에서 측정된 전압 강하 값이 15.6.1에서 똑같은 단자로 시험하여 측정한 전압 강하 값의 50% 또는 최소 2mV를 초과하되, 22.5mV를 초과하지 않는다면, 4개의 단자는 전류 없이 25주기나 100주기 동안 정격 전류에 따라서 다시 노화 시험을 한다.

10번째와 25번째 또는 50번째와 100번째 주기 다음에 (정격 전류에 따라), 전압 강하를 다시 측정한다. 임의의 단자에 대해서, 전압 강하는 22.5mV를 초과해서는 안 된다.

분리할 수 없는 두 접합을 함께 측정했을 때 전체 전압 강하는, 이 절에서 주어진 값의 두 배를 초과해서는 안 된다.

15.6.2.3 만약 도선이 절연 물질의 표면에 대해 조여지도록 단자가 설계되었다면, 이 표면은 이러한 가열 시험 동안 변형되어서는 안 된다.

적합성은 정밀 검사로 확인한다.

외부 배선을 위한 단자와 연결

15.7 도체

스프링 유형 단자는 표 15.1에 주어진 공칭 단면적을 가지는, 단단한 도선, 단선이나 연선의 연결에 적합해야 한다.

표 15.1 - 도선의 정격

단자의 최고 정격 전류 A	도선의 공칭 단면적 mm^2
6 10 16	0.5에서 1 1에서 1.5 1.5에서 2.5

주 - 단자는 대개 명칭으로 언급한다. 예를 들어, 크기 0은 일반적으로 6A의 정격이다.

만약 구성품의 정격이 기술적 용량보다 작다면, 구성품의 정격이 사용된다.

적합성은 정밀 검사와, 규정된 최소 단면적과 최대 단면적을 가지는 도선을 고정함으로써 확인한다.

15.8 기계적 시험

단자와 연결은 적절한 기계적 강도를 가져야 한다.

적합성은 15.8.1과 15.8.2의 시험으로 확인하며, 4개 샘플의 각각의 한 단자에서 시험한다.

15.8.1 스프링 유형 단자인 경우, 15.7에서 규정한 최대 단면적과 최소 단면적을 갖는 단선 구리 도선들로 번갈아 시험한다. 이 도선들을 각 단자에 5번 연결하고 분리한다. 만약 조명기기 안에 포함된 모든 단자가 같은 디자인이 아니라면, 각 디자인에서 하나의 단자로 시험한다.

처음 4번의 연결에서는 새 도선을 매번 사용한다. 5번째 연결에서는 같은 도선이 4번째 연결에서처럼 사용되고, 같은 위치에서 조인다. 각 연결에서, 도선은 멈출 때까지 단자 안에 밀어 넣는다.

만약 단자가 연선에 적합하다고 제조자에 의해 규정된다면(15.3.10을 보시오), 그 다음에 추가 시험이 두 개의 단단한 구리 연선으로 이루어지는데, 1번째는 15.7에서 규정된 최대 단면적을 갖는 도선으로, 2번째는 최소 단면적을 갖는 도선으로 시험한다. 이 도선들은 단지 1번만 연결하고 분리한다.

마지막 연결 후, 각 도선은 표 15.2에 따라 당김 시험을 받는다.

15.8.2 핀이나 tab, 소켓형 연결은 또한 표 15.2에 따라 당김 시험을 받는다.

표 15.2 - 도선을 당기는 힘

단자의 최대 정격 전류 A	당기는 힘 N	
	스프링형	핀이나 끈 같은 소켓 형
6	20	8
10	30	15
18	30	15

주 - 만약 구성품의 정격이 단자의 용량보다 작다면, 구성품의 정격을 사용한다.

1분 동안, 도선이나 도선 조립품의 삽입이나 사용할 때와 반대방향으로 갑자기 잡아당기지 않으면서 당긴다.

시험 동안, 도선이나 도선 조립품은 단자로부터 움직이지 않아야 하고, 단자, 도선, 도선 조립품에는 더 이상의 사용에 손상을 주는 어떠한 변화도 있어서는 안 된다.

15.9 전기적 시험

단자와 연결은 적절한 전기적 성능을 가져야 한다.

적합성은 15.9.1과 15.9.2의 시험으로 확인한다.

15.9.1 접촉 저항 시험

단자(또는 연결)의 전기적 성능은 10개의 단자 세트로 확인한다. 만약 조명기기 안에 포함된 모든 단자가 같은 디자인이 아니라면, 각각의 디자인을 갖는 10개의 단자 세트 하나를 가지고 시험한다.

15.9.1.1 스프링형 단자인 경우, 15.9.1.3을 따르는 시험을 10개의 단선의 비절연 구리 도선으로 행한다.

제15.7항에서 규정된 가장 큰 단면적을 갖는 5개의 도선은 정상 사용에서처럼, 하나의 단자에 각각 연결한다.

제15.7항에서 규정된 가장 작은 단면적을 갖는 5개의 도선은 정상 사용에서처럼, 5개의 남은 단자를 하나씩 각각 연결한다.

15.9.1.2 핀이나 tab과 소켓형 단자인 경우, 15.9.1.3에 따르는 시험을 도선 조립품으로 한다.

15.9.1.3 도선을 갖는 각 단자에 시험 전류(교류나 직류)를 가하고 1시간 후, 여전히 같은 시험 전류에서 단자간의 전압 강하 값을 측정한다. 측정 지점은 전압 강하가 측정되는 접촉지점 사이에 가능한 한 가깝게 위치한다.

측정된 전압 강하 값은 15mV를 초과해서는 안 된다.

분리할 수 없는 두 접합의 전체 전압 강하는 함께 측정했을 때, 이절에 주어진 값의 두 배를 초과해서는 안 된다.

15.9.2 가열 시험

단자 (또는 연결)의 열적 성능은 15.9.1의 시험을 받은 단자에 대해 확인한다.

15.9.2.1 주변 온도로 냉각한 후, 각 도선을 15.7항에서 규정한 최대 단면적을 갖는 새로운 비 절연 구리 단선으로 교체하고 각 도선 조립품은 단자나 관련된 연결 부분과, 5번 연결하고 빼는 새로운 적절한 도선 조립품으로 교체한다.

도선을 새로운 절연 안 된 도선으로 교체한다.

15.9.2.2 도선을 갖는 단자에 시험 전류(교류나 직류)를 전압 강하를 측정할 수 있는 충분한 시간 동안 가한다. 이 측정과 15.9.2.4의 측정값에 대해, 15.9.1의 요구 사항이 적용된다.

15.9.2.3 다음으로 정격 전류가 6A 이하인 단자(또는 연결)에 노화 시험을 하며, 이 시험은 전류 없이, 25주기 동안, 각 주기는 30분이며, T±5℃나 100℃±5℃ 중 높은 온도에서 하고, 15℃에서 30℃사이의 온도로 냉각하는 주기를 갖도록 한다. 정격 전류가 6A를 초과하는 단자(또는 연결)에는 100주기의 노화 시험을 한다.

주 - 온도 T는 T가 표시된 구성품에 대한 표시된 최대 정격 온도이다.

15.9.2.4 전압 강하를 다시 각 단자에서 측정한다.

a) 정격 전류가 6A이하인 단자에 대해서 10번째와 25번째 주기 후
b) 정격 전류가 6A이상인 단자에 대해서 50번째와 100번째 주기 후

만약, 모든 단자에 대해, 전압 강하가 두 경우 모두, 15.9.2.2에서 시험한 똑같은 단자에 대한 전압 강하 측정값의 50% 이상 넘지 않거나, 전압 강하 값의 증가가 2mV이하라면, 단자는 요구 사항을 따르는 것이다.

만약 임의의 단자에서의 전압 강하가 22.5mV이상이라면, 그 단자는 부적합 이다.

만약, 단자들 중 하나에 대해서, a)나 b)에서 측정된 전압 강하 값이 15.9.2.2에서 똑같은 단자로 측정한 전압 강하 값의 최소 50% 또는 2mV 이상 초과하되, 22.5mV를 초과하지 않는다면, 다시 열 개의 단자에 전류 없이 25주기나 100주기 동안 전류 정격에 따라서 새로운 노화 시험을 한다.

10번째와 25번째 또는 50번째와 100번째 주기 다음에 (전류 정격에 따라), 전압 강하를 다시 측정한다. 임의의 단자에 대해, 전압 강하는 22.5mV를 초과해서는 안 된다.

분리할 수 없는 두 접합을 함께 측정했을 때 전체 전압 강하는, 이절에 주어진 값의 두 배를 초과해서는 안 된다.

15.9.2.5 만약 도선이 절연물에 대해 조이도록 단자가 설계된다면, 이 표면은 이러한 가열 시험 동안 변형되어서는 안 된다.

적합성은 정밀 검사로 확인한다.

그림 1 - 기호

주 - IP 번호에 해당하는 기호의 표시는 선택적이다.

암페어 ..... A

주파수(hertz) ..... Hz

전압 V

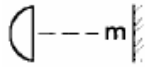
와트 ..... W

제2종 .....

제3종 .....

정격 최대 주변 온도 ..... t_a ... °C

저온 빔-램프 사용에 대한 경고 .....

조명을 받는 물체로부터의 최소거리(미터) ..... 

보통 가연성 표면에 직접 고정되기
적당한 조명기기 .....

일반 ..... IP20 기호없음

방적형 ..... IPX1 (한방울)

방우형 ..... IPX3 (정방형내에 한방울)

방말형 ..... IPX4 (삼각형내에 한방울)

방분류형 ..... IPX5 (두개의 삼각형에 각각 한 방울씩)

방침형(내수성) ..... IPX7 (두방울)

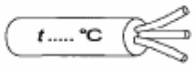
수중형(잠수성) ..... IPX8 ---m(미터로 표시한 최대 잠수 깊이 표시에 이은 두방울)

2.5mm 보다 큰 고체 물체에 대한 보호 ····· IP3X 기호없음

1mm보다 큰 고체 물체에 대한 보호 ····· IP4X 기호없음

먼지 흔적 ····· IP5X (틀이 없는 망)

먼지 방지 ····· IP6X (틀이 있는 망)

연결전선이나 외부 권선에
내열성을 갖는 전선이 사용 ····· 

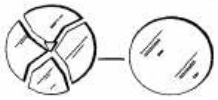
(보이는 전선 심의
숫자는 옵션이다)

반사경 램프를 갖고 사용하기 위해
디자인 된 램프 ·····

거친 환경에서 사용되는 조명기기 ·····

외부 점화기(램프에)가 요구되는
고압 나트륨 램프로 사용하기 위한 전등 ·····

내부 시동 소자를 갖는 고압의
나트륨 램프를 갖고 사용하는 전등 ·····

차폐보호(실드) 장치의 깨짐 교환 ····· (각 형)
 (원 형)

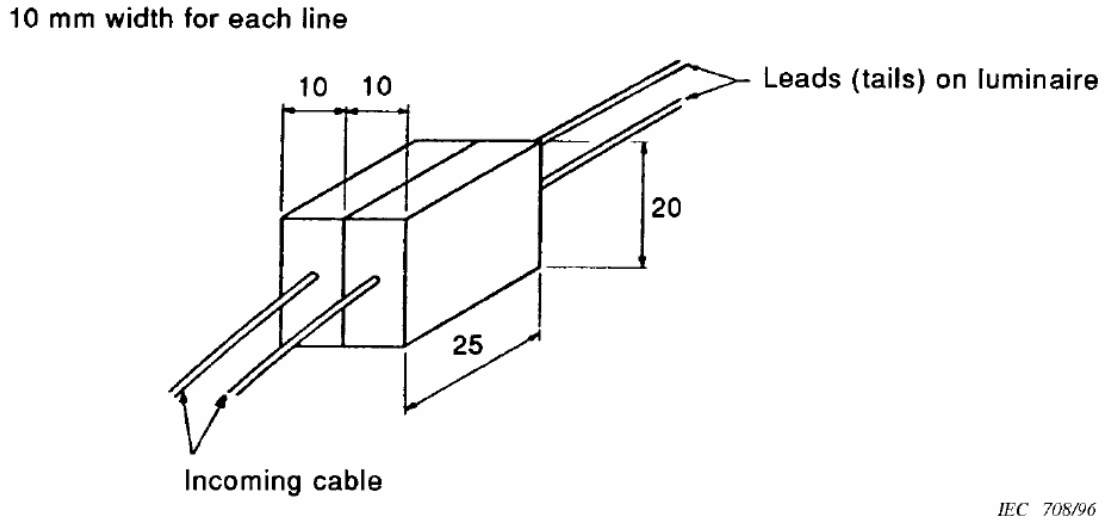


그림 2 - 연결선이 있는 조명기기의 설치 단자 대 배치

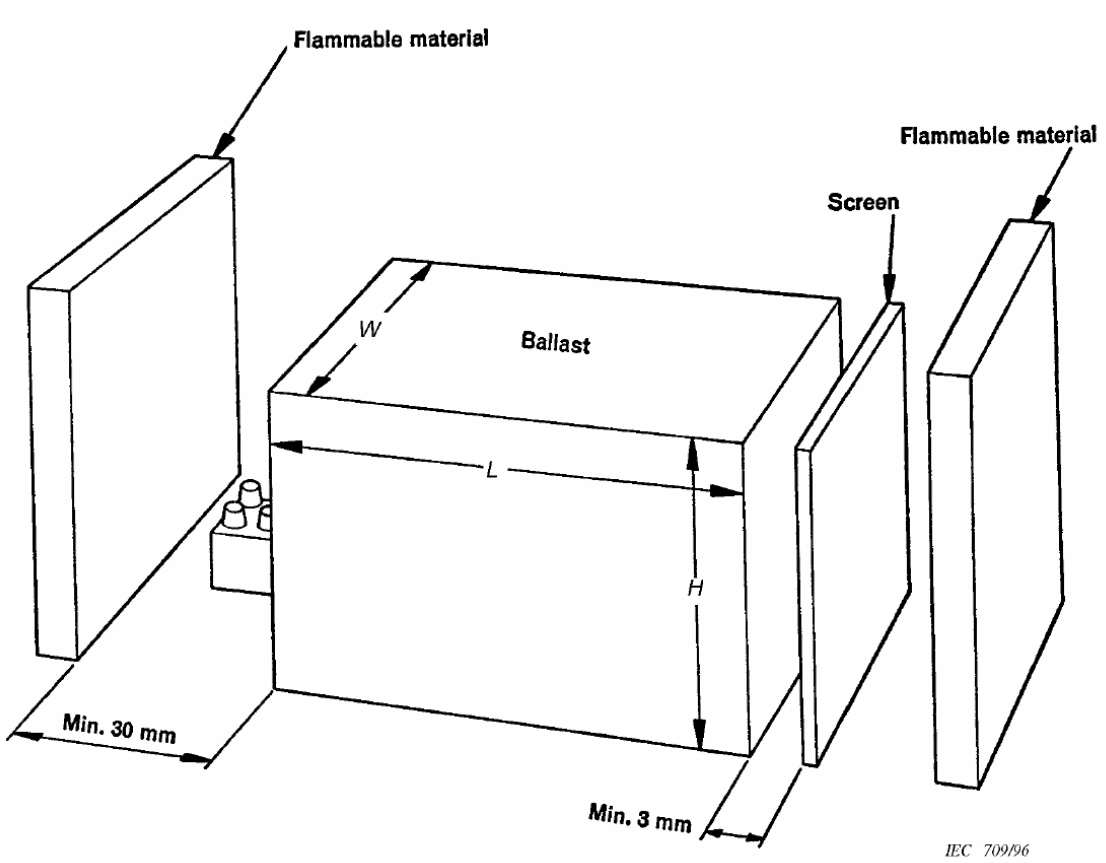
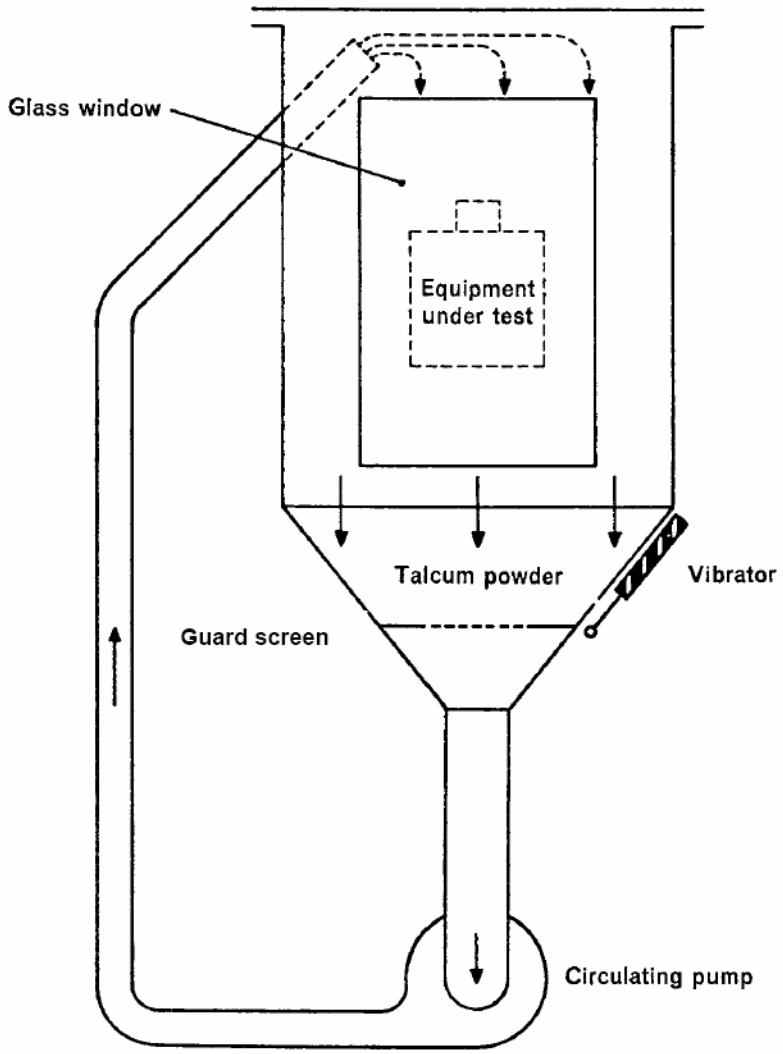
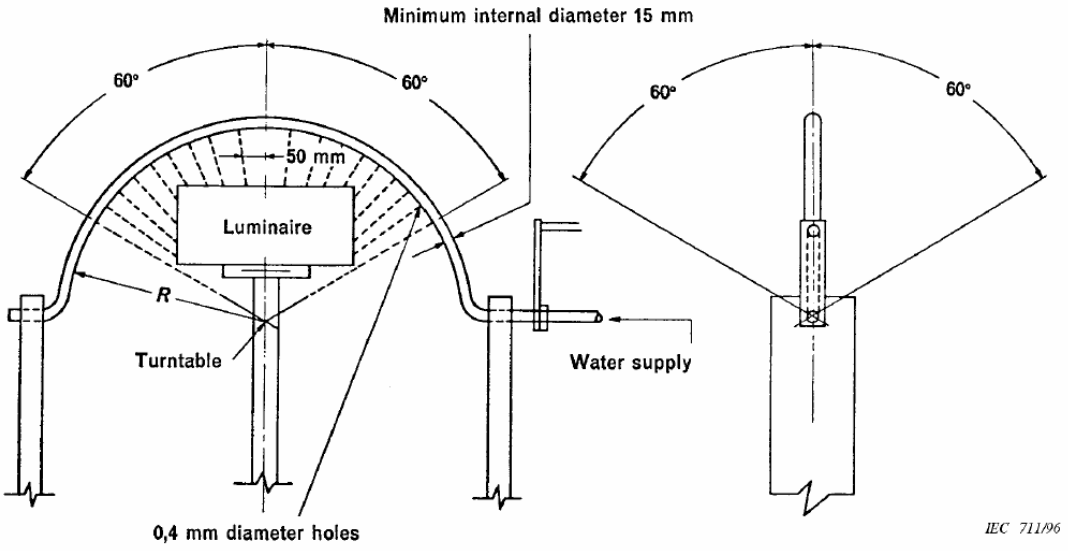


그림 3 - 4.15절 요구사항에 대한 배치



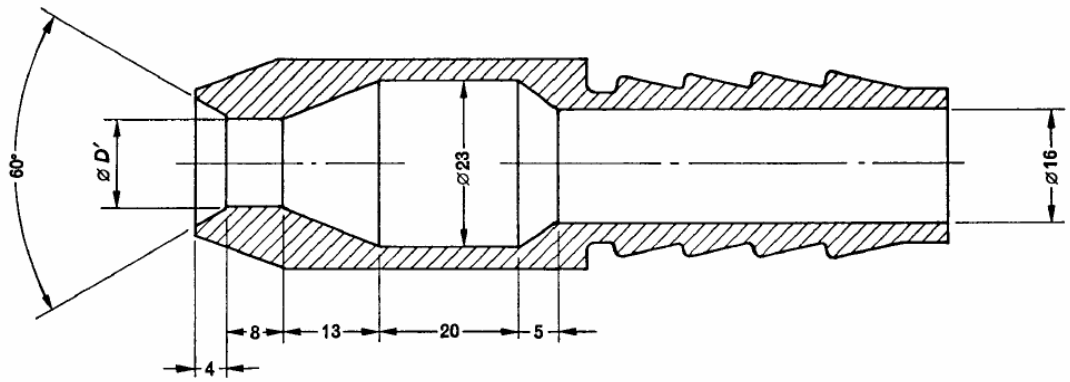
IEC 1742/99

그림 4 - 먼지에 대한 시험장치

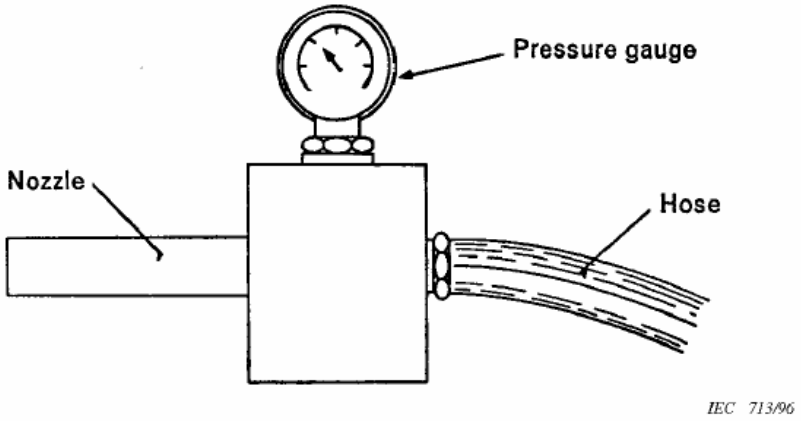


	조명기기의 보호	
	방수성	방말성
진동 반각 반각내 개구	± 60° ± 60°	± 180° ± 90°

그림 5 - 비 와 물 튀김에 대한 보호 시험장치

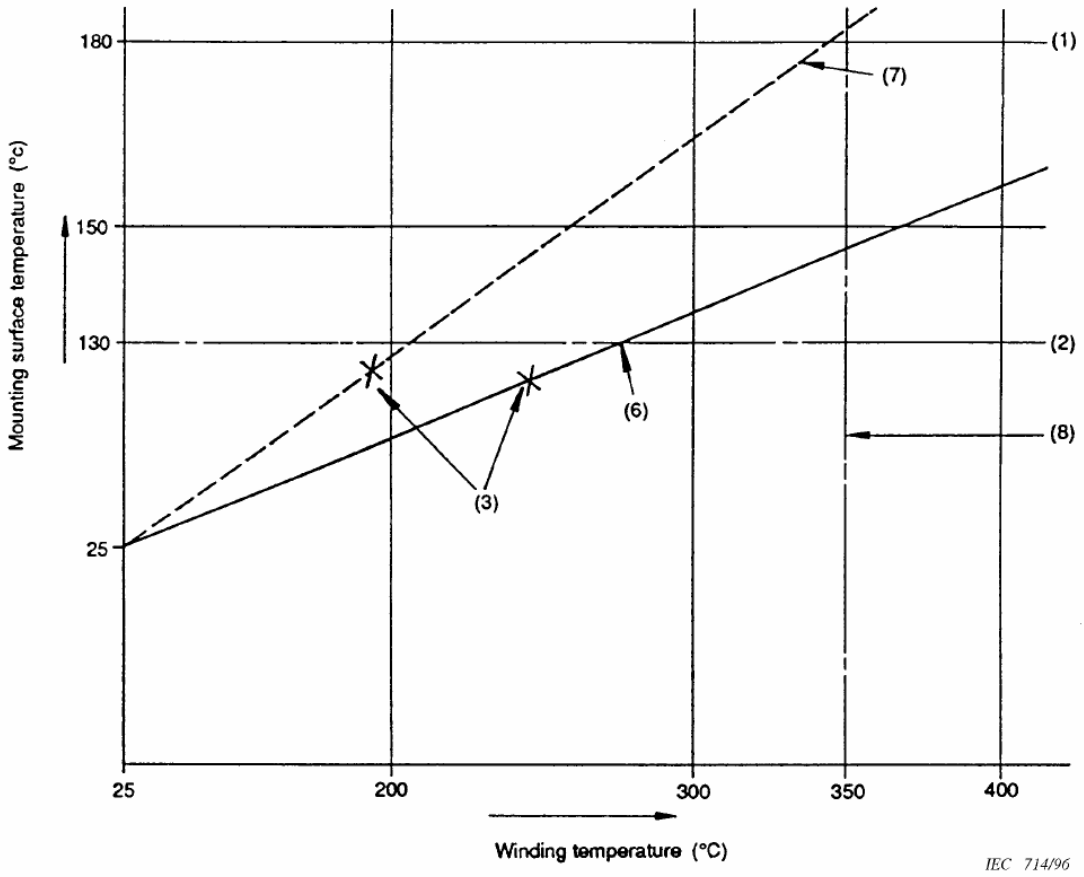


D′=6.3mm　　노즐의 세부도



치수는 mm

그림 6 - 분사 시험을 위한 노즐



(1) 권선의 절연 파괴 시 장착된 표면 온도의 한계
(2) 정격 전압의 1.1배에서 비정상 동작 시 장착된 표면 온도의 한계
(3) 정격 전압의 1.1배에서 측정점
(6) 임의의 측정점과 25℃점과의 직선(350℃의 권선 온도의 보간으로서 적합 조명기기는 180℃ 표면 온도의 이하)
(7) 두 점을 통한 직선과 부적합한 조명기기의 표시(350℃의 권선 온도에 도달하기 전에 180℃ 표면 온도의 이상으로 보간되므로)
(8) 부적합 권선 온도의 가정된 최대값

그림 7 - 권선의 온도와 설치면 온도의 상관도

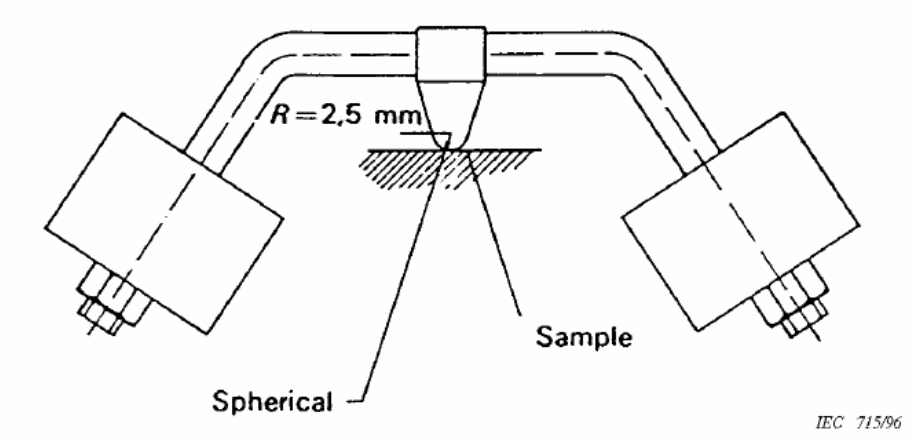
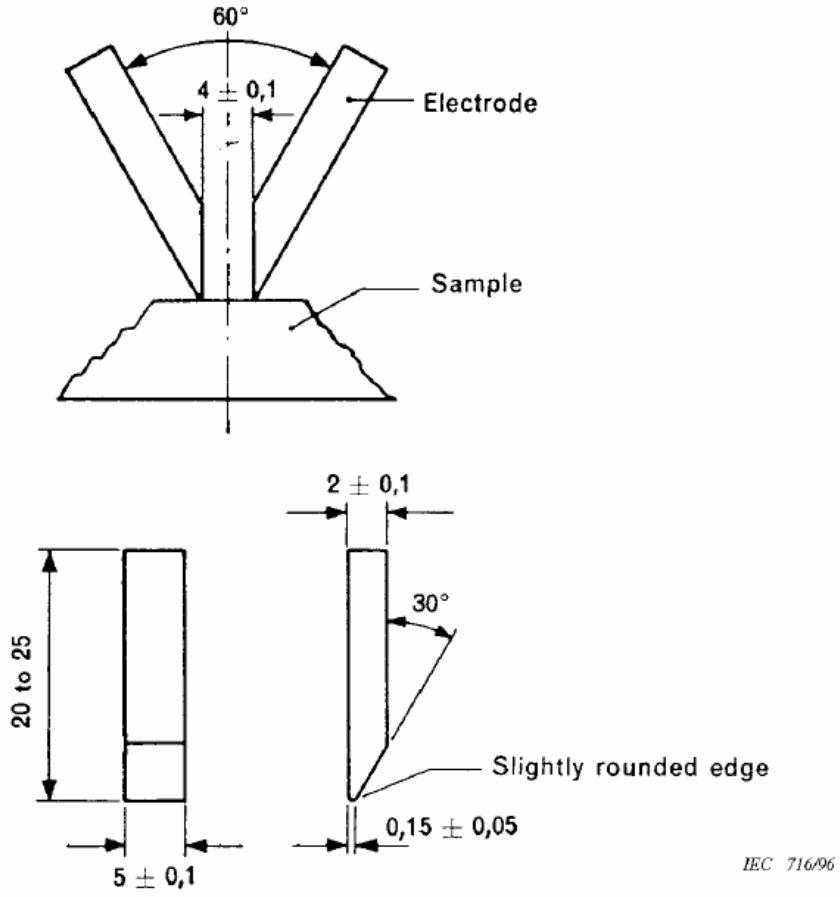
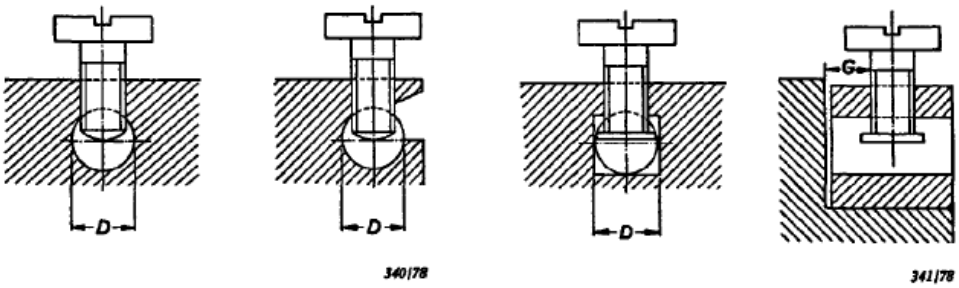


그림 8 - 내열성 시험 장치



치수는 mm

그림 9 - 트랙킹 시험 전극의 배치와 치수



Terminals without pressure plate

Terminals with pressure plate

D = conductor space

G = distance between clamping screw and end of conductor when fully inserted

주 - 도선이 들어가는 단자 구멍 부분과 단자 나사에 의해 도체가 고정되는 고정부 두 부분으로 구성된다.

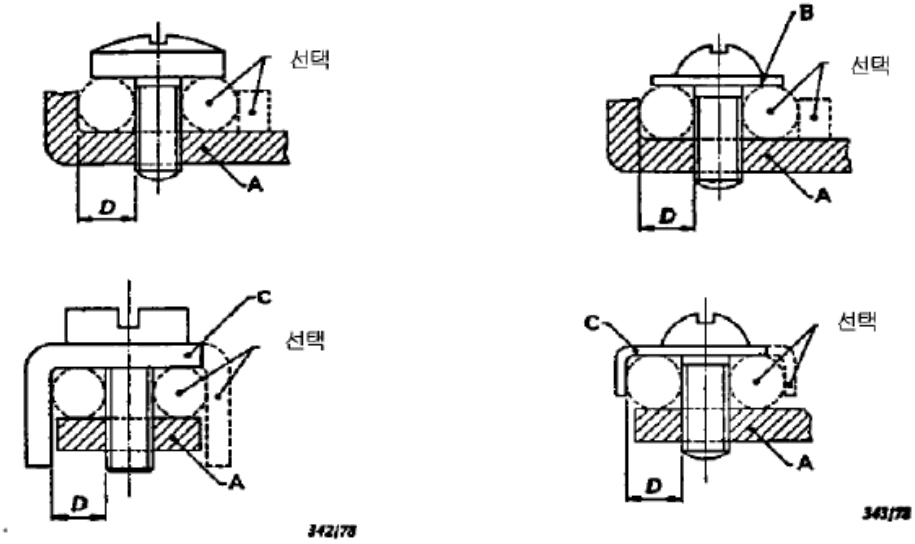
도체 공간의 형상은 보이는 것과는 다르며, 규정된 삽입부 지름 D의 최소값과 같은 반지름의 원이 된다.

단자 사이즈	도체공간의 최소지름 D	완전히 삽입되었을 때 고정 나사와 도체 끝 간의 거리		토 크 Nm					
				I (1)		III(1)		IV(1)	
		나사 1개	나사 2개	나사 1개	나사 2개	나사 1개	나사 2개	나사 1개	나사 2개
1	2.5	1.5	1.5	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4
2	3.0	1.5	1.5	0.25	0.2	0.5	0.4	0.5	0.4
3	3.6	1.8	1.5	0.4	0.2	0.8	0.4	0.8	0.4
4	4.0	1.8	1.5	0.4	0.25	0.8	0.5	0.8	0.5
5	4.5	2.0	1.5	0.7	0.25	1.2	0.5	1.2	0.5
6	5.5	2.5	2.0	0.8	0.7	2.0	1.2	2.0	1.2
7	7.0	3.0	2.0	1.2	0.7	2.5	1.2	3.0	1.2
주(1) 단자 나사에 가해지는 규정값은 표14.4의 대응값에 따른다.									

그림 10 - 필라 단자

클램핑 면이나 워셔를
필요로 하지 않는 나사

클램핑 면이나 워셔를
필요로 하는 나사



나사 단자

스터드 단자

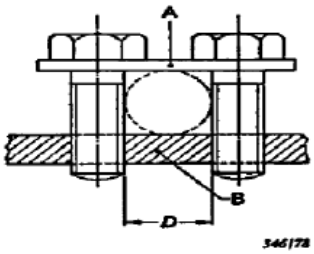
A : 고정되는 부분
B : 와셔나 클램핑 면
C : 늘어나지 않는 소자
D : 도전 공간
E : 스터드

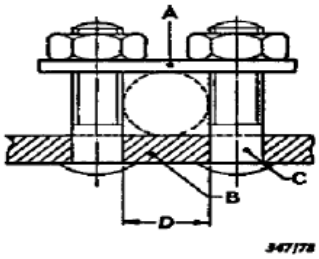
주 - 도선을 조이는 데 필요한 압력이 절연 물질을 통해 전도되지 않는다면 도선을 제자리에 가지고 있는 부분은 절연 물질로 되어 있을 수 있다.

그림 11 - 나사식 단자 및 스터드 단자 (1)

단자 사이즈	도체공간의 최소지름 D	토 크 Nm			
		Ⅲ(1)		Ⅳ(1)	
		나사 1개	나사 2개	나사 1개 또는 스터드형	나사 2개 또는 스터드형
0	1.4	0.4	-	0.4	-
1	1.7	0.5	-	0.5	-
2	2.0	0.8	-	0.8	-
3	2.7	1.2	0.5	1.2	0.5
4	3.6	2.0	1.2	2.0	1.2
5	4.3	2.0	1.2	2.0	1.2
6	5.5	2.0	1.2	2.0	1.2
7	7.0	2.0	2.0	3.0	2.0
주(1) 단자 나사에 가해지는 규정값은 표14.4의 대응값에 따른다.					

그림 11 - 나사식 단자 및 스터드 단자 (2)





A : 새들(saddle)
B : 고정된 부분
C : 스터드
D : 도선 공간

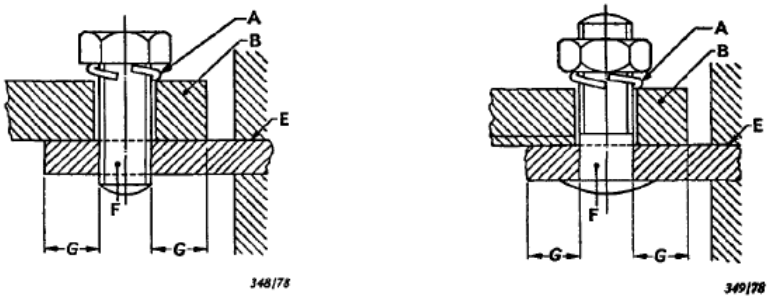
주 - 도선 공간의 단면적의 모양은, 만약 D에 대해 규정된 최소값과 같은 직경의 원이 내접할 수 있다면, 그림에서 보여진 것과 다를 수 있다.

새들(saddle)의 윗면과 아랫면의 모양은 도선의 작거나 큰 단면적의 도선을 다 사용하기 위해 새들(saddle)을 거꾸로 하여 다를 수 있다.

단자는 2개의 잠금 나사 또는 스터드 보다 많을 수 있다.

단자 크기	도선 공간의 최소 직경 D mm	토크 Nm
3	3.0	0.5
4	4.0	0.8
5	4.5	1.2
6	5.5	1.2
7	7.0	2.0

그림 12 - 새들(saddle)형 단자

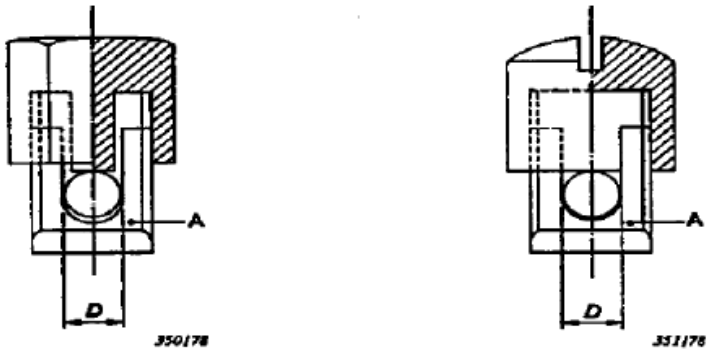


A : 잠금 장치
B : 케이블 러그
E : 고정부
F : 스터드
G : 구멍의 모서리와 클램핑 면적의 측면

주 - 어떤 형태의 장비는 규정된 치수보다 작은 치수의 단자가 사용될 수 있다.

단자 크기	구멍의 모서리와 클램핑 면적의 측면 간 최소 거리 D mm	토크 Nm	
		Ⅲ(1)	Ⅵ(1)
6 7	7.5 9.0	2.0 2.5	2.0 3.0
주(1) 단자 나사에 가해지는 규정값은 표 14.4의 대응값에 따른다.			

그림 13 - 러그(lug) 단자



A : 고정부
D : 도선 공간

단자 치수	도선 공간의 최소 직경 D mm (1)	고정 부분과 완전히 삽입된 도선의 끝 사이의 최소 거리 mm
0	1.4	1.5
1	1.7	1.5
2	2.0	1.5
3	2.7	1.8
4	3.6	1.8
5	4.3	2.0
6	5.5	2.5
7	7.0	3.0
주(1) 가하는 토크값의 규정은 **표 14.4**의 Ⅱ와 Ⅴ의 대응값에 따른다.		

그림 14 - 맨틀 형 단자

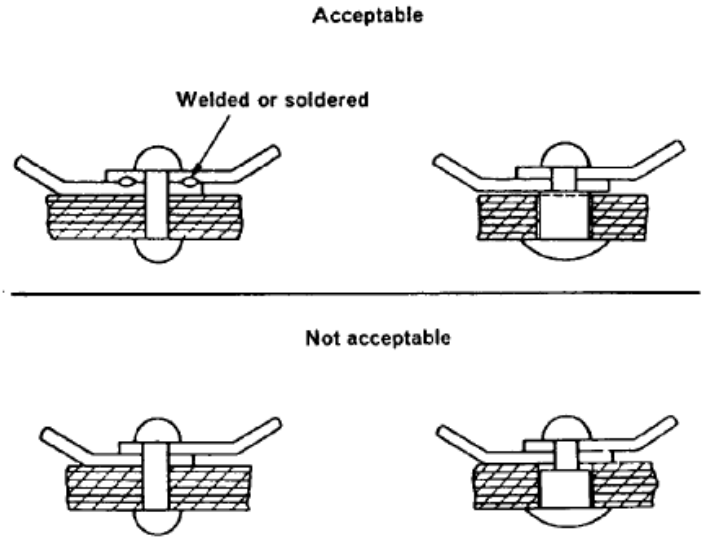


그림 15 - 전선 연결 구조

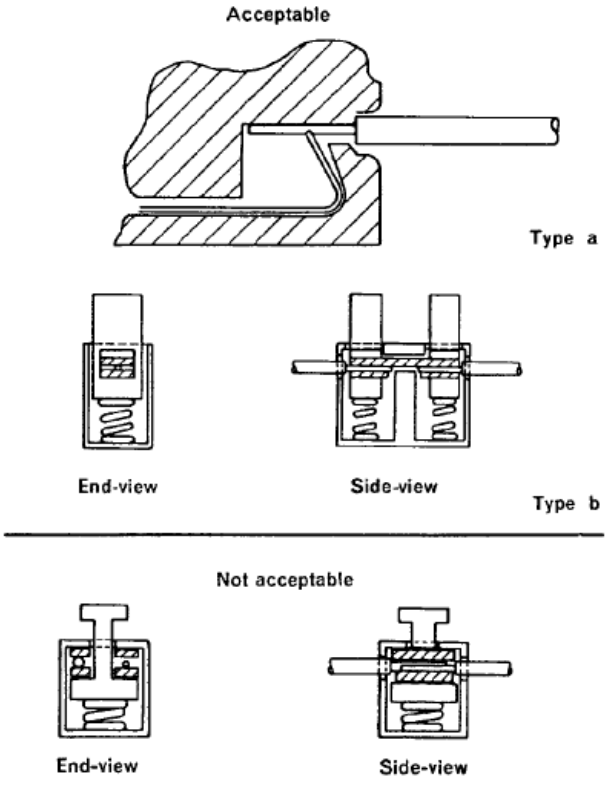


그림 16 - 나사 없는 스프링 단자의 예

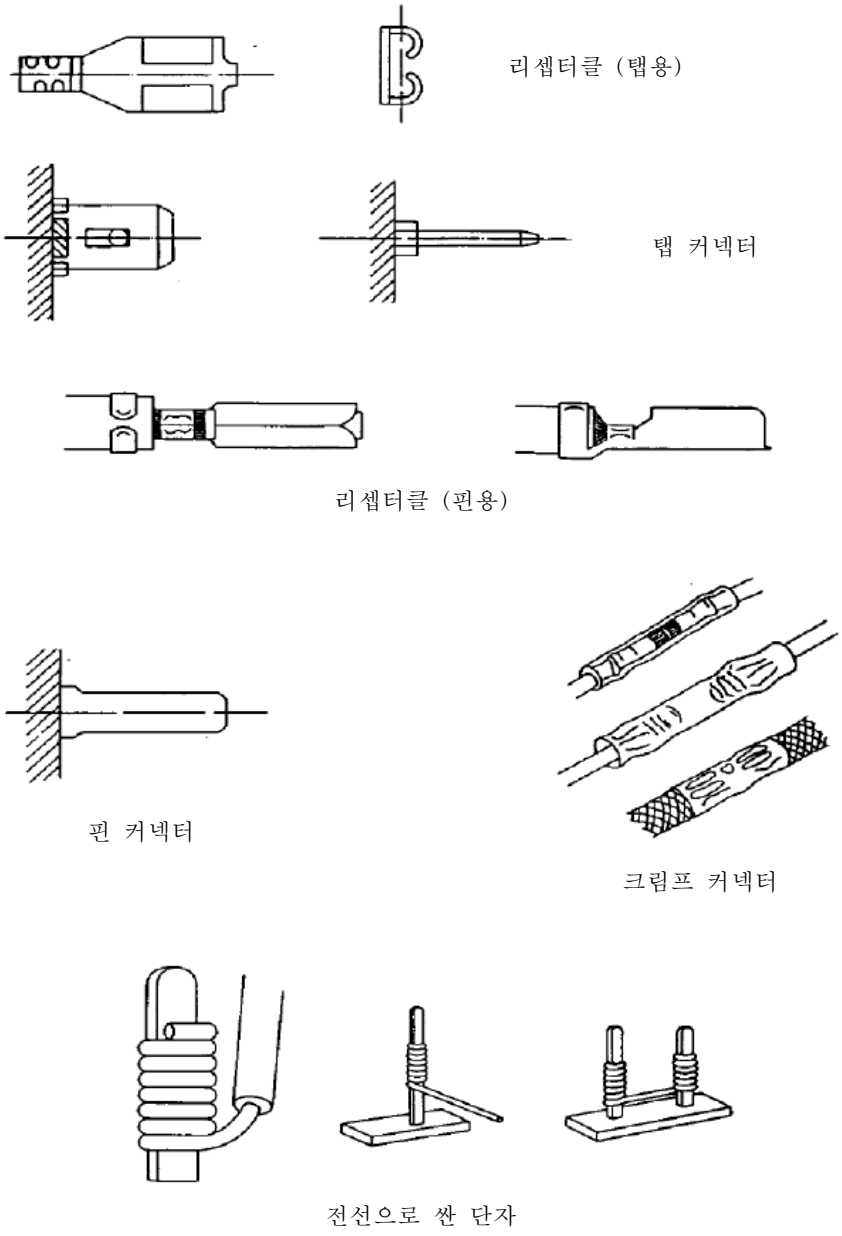


그림 17 - 나사 없는 단자의 예

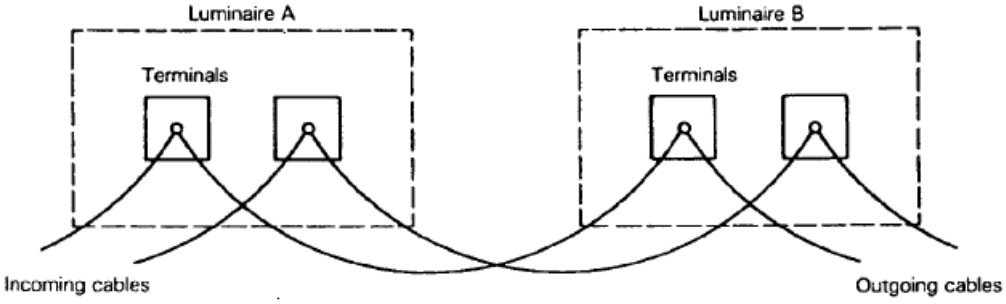


그림 18 - 폐회로 연결 (루핑 인) 예

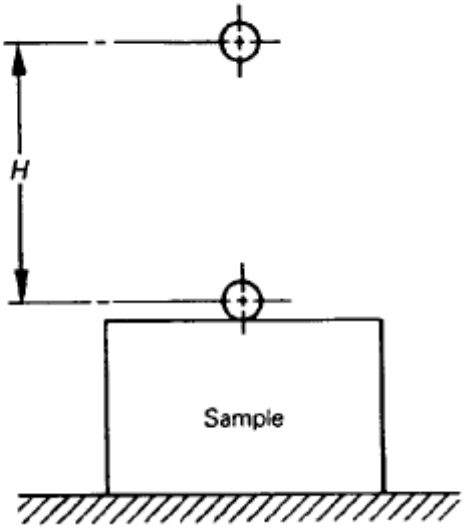


그림 19 - 볼 충격시험 기구

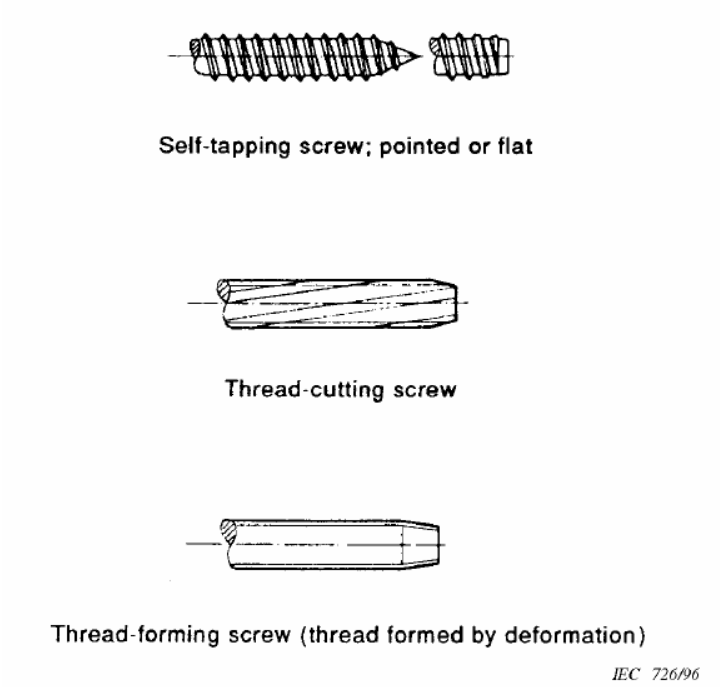
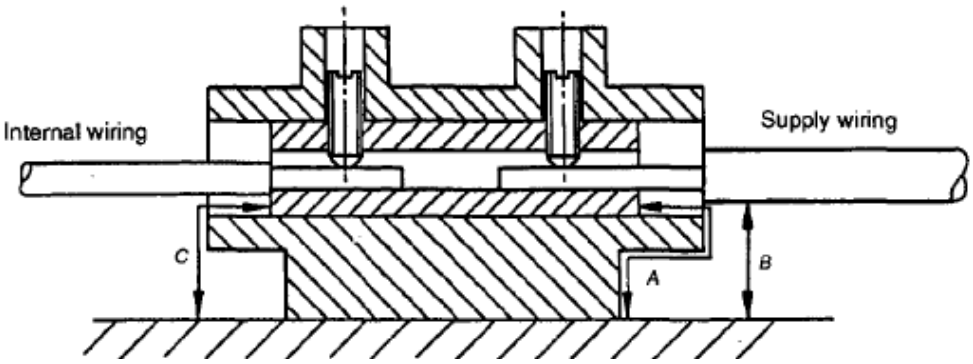


그림 20 - 나사 예



A : 연면거리
B : 공간거리 - 공급선 측
C : 공간거리 - 내부배선 측

그림 21 - 전원공급 단자의 공간거리, 연면거리

부속서 A
(관련규격)
전도성이 있는 부분이 감전을 일으키는지를 확인하는 시험

전도성이 있는 부분이 감전을 일으킬 수 있는 전기가 통하는 부분인지를 결정하기 위해, 조명기기는 정격 전원 전압과 공칭 주파수에서 동작하고, 다음의 시험을 수행한다.

a) 고려하는 부분과 접지 사이에 흐르는 전류를 측정하며, 여기에서 측정 회로는 2000Ω±50Ω의 비유도 저항을 갖는다. 만약 0.7mA(피크)이상의 교류 전류나 2mA의 직류 전류가 측정되면, 고려하는 부분은 전기가 통하는 부분이다.

1kHz 이상의 주파수에 대해, 0.7mA의 제한 값에 kHz 단위의 주파수를 곱하되, 그 값이 70mA(피크)를 초과해서는 안 된다. 누설 전류 구성 부분의 제한 값을 누적한다.

b) 고려하는 부분과 임의의 접근하기 쉬운 부분 사이의 전압을 측정하며, 여기에서 측정 회로는 50000Ω의 비유도 저항을 갖는다. 만약 34V(피크)이상의 전압이 측정된다면, 고려하는 부분은 전기가 통하는 부분이다.

위의 시험에 대해, 시험 전원의 한 극은 접지 되어야 한다.

주 - 측정의 간단한 방법이 고려중이다.

부속서 B
(관련규격)

방풍실

다음의 권장사항은 조명기기에 대해, 정상 및 비정상 동작의 시험에 필요한 적절한 방풍실의 구조와 사용에 대해 언급한다. 비슷한 결과가 얻어지는 것이 확인된다면 방풍실의 대안 구조가 적절하다.

방풍실은 윗면과 적어도 3면이 이중 표면이고 고체 바닥을 가진 직사각형이다. 이중 표면은 구멍 뚫린 금속으로 되어 있으며, 규칙적인 구멍은 직경이 1mm에서 2mm이고, 각각 150mm 떨어져 있으며, 각 표면의 전체 면적의 약 40%를 점유하고 있다.

내부 표면은 무광택 페인트를 칠한다. 3개의 주요한 내부 치수는 각각 적어도 900mm이다. 내부 표면과 enclosure가 맞게 설계된 가장 큰 조명기기의 임의의 부분과의 사이에 적어도 200mm의 공간 거리가 있어야 한다.

주 - 만약 큰 차폐실 안에서 두 개 또는 그 이상의 조명기기를 시험할 필요가 있다면, 하나의 조명기기의 방사가 다른 것에 영향을 미칠 수 없도록 주의를 기울여야 한다.

차폐실 위와 구멍 뚫린 면 주변에 적어도 300mm의 공간 거리가 있어야 한다. 차폐실은 통풍과 공기 온도의 갑작스러운 변화로부터 가능한 한 보호되는 위치에 있어야 하며, 또한 방사 열의 광원으로부터 보호되어야 한다.

시험 중인 조명기기는 차폐실의 6개의 내부 표면에서 될 수 있는 한 멀리 위치한다. 조명기기는 동작 상태에서처럼 (12.4.1과 12.5.1의 요구사항을 따라서) 고정된다.

조명기기를 천장과 벽에 직접 고정하는 경우, 나무 또는 나무 섬유판으로 된 고정 표면에 부착되어야 한다. 조명기기가 가연성 표면에 고정하기 적당하지 않으면, 비가연성 절연 물질이 사용된다. 판은 15mm에서 20mm 정도 두께이고, 조명기기의 고른 윤곽의 보통 돌출보다 적어도 100mm 더 늘어난다(하지만 200mm를 넘지 않는 것이 좋다). 판과 차폐실의 내부 표면 사이에는 적어도 100mm의 공간거리가 있어야 한다. 판은 광택이 없는 비금속성 페인트로 검게 칠해져야 한다.

모서리에 고정하는 조명기기는 각각 선행 요구사항을 따라, 두 개의 판으로 구성된 모서리에 고정된다.

조명기기가 모의 시험 천장의 바로 아래 수직 모서리에 고정될 것이면 세 번째의 판이 필요하다.

후미진 곳에 사용하는 조명기기는 매달린 천장으로 구성되고 그 위에 수직인 옆면과 수평인 윗면이 있는 직사각형 상자가 있는 시험적인 후미진 곳에 고정된다.
매달린 천장은 12mm 두께의 구멍이 많은 나무 섬유 판으로 만들어져 있으며, 그 안에는 적당한 구멍이 조명기기에 맞게 만들어져 있다. 나무 섬유판은 이 판 위의 조명기기의 돌출

바깥쪽으로 적어도 100mm 만큼 튀어 나와야 된다. 상자의 수직면은 19mm 두께의 얇은 판으로 잘린 나무로 되어 있고 윗면은 12mm 두께의 구멍이 많은 나무 섬유 면이 옆 면에 단단히 봉합되어 있다. 시험 후미진 면은 매달린 천장에 부착된 조명기기로부터 50mm에서 75mm의 거리에 위치해야 한다.

상자의 위 부분은 전등의 상당히 평평한 윗면으로부터 약 25mm의 거리에 위치해야 한다. 조명기기의 윗면 위로 25mm 이상 튀어나온 조명기기의 윗면에 spacer나 연결 상자가 있다면, 이러한 spacer나 연결 상자는 시험 상자의 윗면과 직접 연결해서 놓아야 한다.

매달린 천장과 상자의 내부는 무광택 비금속 페인트로 검게 칠해져야 하고 이 조립품과 내부 벽 사이, 천장과 시험 enclosure 사이에는 적어도 100mm 이상의 공간이 있어야 한다.

조명기기가 벽 속에 들어간 곳에 위치하도록 의도되었을 경우, 위에서 설명한 것과 유사한 시험 후미진 곳을 사용하되, 판을 수직으로 놓아서 한다.

트랙 고정 조명기기는 조명기기에 적절한 트랙 시스템에 연결된다. 트랙은 제조자 설치 설명서에 따라, 정상 사용시와 마찬가지로 고정된다. 조명기기는 고정 설명서 또는 표시에 의해 허용되는 정상 사용시 트랙에 가장 부담이 되는 열적 위치에서 트랙에 연결된다. 조명기기는 12.4.1과 12.5.1에서 규정된 상태에서 동작한다.

부속서 C
(관련규격)

구리와 구리 합금의 내식성 시험

C.1 시험 상자

닫을 수 있는 유리 상자가 시험에 사용되어야 한다. 이것은, 예를 들어 건조기 용기 혹은 밑 가장자리와 뚜껑이 있는 단순한 유리 물통일 수 있다. 용기의 부피는 적어도 10 L이어야 한다. 시험 용액의 부피에 대한 시험 공간의 어떤 비율은 유지되어야 한다(20:1에서 10:1까지)

C.2 시험 용액

용액 1,0 L의 준비 :

22℃에서 pH 10에 도달하는 데에 필요한 만큼의 염화암모늄 107g(시약급 NH_4Cl)을 약 0,75 L의 증류하거나 완전히 탈염된 물에 용해시키고 30%의(NaOH 시약과 증류하거나 완전히 탈염된 물에서 얻어진) 수산화나트륨 용액을 첨가한다. 다른 온도에서는, 이 용액을 표 F.1에 규정한 해당 pH로 조절한다.

표 F.1 - 시험 용액의 pH값

온도 ℃	시험 용액 pH
22 ± 1	10,0 ± 0,1
25 ± 1	9,9 ± 0,1
27 ± 1	9,8 ± 0,1
30 ± 1	9,7 ± 0,1

pH 조절 후에, 증류하거나 완전히 탈염된 물로 1,01까지 만든다.

이것은 pH 값을 더 이상 변화시키지 않는다.

pH 조절동안 어떤 경우라도 온도를 ±1℃ 이내로 일정하게 유지하고, pH 값 조절을 ±0,02 이내로 허용하는 기기를 이용하여 pH 측정을 수행한다.

시험 용액은 연장된 시간에 걸쳐 사용될 수 있지만, 수증기 환경에서 암모니아 농축의 측정을 나타내는 pH 값은 적어도 매 3주마다 점검되어야 하고 필요하다면 조절되어야 한다.

C.3 시험 시편

조명기기에서 얻어진 시험 시편에 대한 시험이 수행된다.

C.4 시험 과정

시험 시편의 표면을 아세톤 윤활유로 조심스럽게 닦고 이물질을 없애고 석유 용제나 그 비슷한 생산품으로 지문을 없애야 한다.

시험 용액이 있는 시험 상자는 (30℃ ± 1℃)의 온도가 있어야 한다. 30℃로 미리 가열된 시편은 암모니아 증기가 방해받지 않고 영향을 미칠 수 있도록 가능한 한 빨리 시험 상자에 놓아야 한다. 시험 시편은 그것들이 시험 용액에 떨어지거나 서로 건드리지 않도록 특히 매달려야 한다. 지지하거나 매다는 장치는 암모니아 증기의 영향을 받지 않는 물질, 예를 들어 유리나 자기로 되어 있어야 한다.

시험은 시험의 결과를 심각하게 왜곡할 수 있는 온도 변화에 의해 발생하는 응축 수분의 형성을 막기 위해서 (30℃ ± 1℃)의 일정한 온도에서 수행되어야 한다. 시험 기간은 시험 상자를 닫았을 때 시작되고 24시간동안 지속되어야 한다. 이러한 처리 후에 시험 시편은 흐르는 물에 씻겨야 한다. 24시간 후 8x로 광학적으로 확대하여 검사했을 때 균열이 보여서는 안 된다.

주 - 시험의 결과에 영향을 주지 않기 위해서, 시편은 조심스레 다루어져야 한다.

부속서 D
(관련규격)

누설전류의 측정

D.1 조명기기는 25℃±5℃의 주위 온도와, 정격 전원 전압과 정격 주파수로 그림 G.1에 나온 것과 같은 시험 회로에서 시험한다.

D.2 측정 회로는 아래의 a)에서 c)항으로 정의된다.

a) 계기는 0.15μF의 전기 용량과 병렬로 연결된 1500Ω 저항의 입력 임피던스를 가져야 한다.

b) 계기는 저항에 걸리는 전압이나 저항을 통해 흐르는 전류의 전파 정류된 합성 파형의 평균값의 1.11배를 가리켜야 한다.

c) 0 kHz에서 100 kHz의 주파수 영역에 걸쳐, 측정 회로는 1500Ω저항에 병렬로 0.15μF의 커패시터를 연결한 1500Ω 저항의 임피던스의 비와 같은 주파수 응답 특성(실제 전류값과 가리키는 값의 비)을 가져야 한다. 0.75 mA를 가리킨다면, 측정은 50Hz나 60Hz에서 5% 보다 많지 않은 에러를 가진다.

D.3. 그림 D.1의 시험 회로는 절연 변압기를 갖고 있어야 하며, 계기와 연결된 '중성' 도선은 안전을 위해 확실하게 접지 되어야 한다. 스위치 S_2는 가운데의 꺼짐 위치에 둔다.

D.4 시험 순서

a) 스위치 S_1은 꺼짐 위치에, 스위치 S_2는 가운데의 꺼짐 위치에 두고, 선 스위치를 닫고, 조명기기의 정격 입력 전압까지 입력 전압을 조절하라.

b) 스위치 S_1은 꺼짐 위치에 두고, 스위치 S_2는 A 위치로 옮기고, 누설 전류를 측정한다.

c) 및 나서 스위치 S_2는 가운데의 꺼짐 위치로 되돌리고, 스위치 S_1은 닫는다. 스위치 S_2는 A 위치로 옮기고, 5초 동안 누설 전류를 측정한다. 스위치 S_2는 B 위치로 옮기고, 그 후 5초 동안 누설 전류를 측정한다.

d) 스위치 S_2는 가운데의 꺼짐 위치로 두고, 일정한 온도가 얻어질 때까지 조명기기를 동작시킨다. 스위치 S_2는 A 위치로 옮기고, 누설 전류를 측정한다. 스위치 S_2는 B 위치로 옮기고, 누설 전류를 측정한다.

e) 스위치 S_2는 가운데의 꺼짐 위치로 되돌리고, 스위치 S_1은 끈다. 스위치 S_2를 A 위치로 옮기고, 누설 전류를 측정한다. 및 나서 스위치 S_2를 B 위치로 옮기고, 누설 전류를 측정한다.

부속서 E
(관련규격)

보호 정도에 대한 IP 번호의 설명

더 자세한 설명을 위해 K60529를 보시오. 다음은 K60529에서 발췌하였다.

분류의 이 체계에 의해 다루어지는 보호의 유형은 다음과 같다.

a) 외곽내에서 전기가 통하는 부분과 접촉하거나 접근하는 것에 대해, 및 움직이는 부분(부드럽게 회전하는 축이나 이 비슷한 것 외의 것)에 접촉하는 것에 대해서 사람을 보호하고 고체 외부 물질의 유입에 대해 장비를 보호

b) 물의 해로운 유입에 대해 외곽내의 장비를 보호

보호의 정도를 가리키는 명칭은 특성 문자 IP 다음에 오는 두 자리의 수("특성 숫자")로 구성되어 있으며 표 E.1과 E.2에 각각 나온 조건과의 적합성을 가리킨다. 첫 번째 숫자는 위의 a) 항목에서 설명한 보호의 등급을 가리키고 두 번째 숫자는 위의 b) 항목에서 설명한 보호의 등급을 가리킨다.

표 E.1 - 첫 번째 특성 숫자에 의해 지시되는 보호의 등급

첫 번째 특성 숫자	보호의 등급	
	간략한 설명	외곽으로부터 '제외된' 물체의 요약 설명
0	비보호	특별히 보호하지 않는다.
1	50mm보다 큰 고체 물체에 대한 보호	손 같은 본체의 넓은 표면(고의적인 접근에 대해서는 보호하지 않는다). 지름이 50mm를 넘는 고체 물체
2	12mm보다 큰 고체 물체에 대한 보호	길이가 80mm를 초과하지 않는 손가락이나 비슷한 물체. 지름이 12mm를 넘는 고체 물체
3	2.5mm보다 큰 고체 물체에 대한 보호	지름이나 두께가 2.5mm보다 큰 도구, 전선 등. 지름이 2.5mm를 넘는 고체 물체
4	1.0mm보다 큰 고체 물체에 대한 보호	두께가 1.0mm보다 큰 전선이나 조각. 지름이 1.0mm를 넘는 고체 물체
5	먼지 보호	먼지의 유입에 대해 완전히 보호되지 않지만, 장비의 만족스러운 동작을 방해하는 양만큼은 들어오지 않는다.
6	먼지 방지	먼지의 유입이 없다.

표 E.2 - 두 번째 특성 숫자에 의해 지시되는 보호의 등급

두 번째 특성 숫자	보호의 등급	
	간략한 설명	외곽에 의해 제공되는 보호 유형의 설명
0	비 보호	특별한 보호가 없음
1	떨어지는 물에 대한 보호	떨어지는 물(수직으로 떨어지는 물방울)이 아무 해로운 영향을 주지 않아야 한다.
2	15°이하로 기울일 때 떨어지는 물에 대한 보호	외곽이 정상 위치로부터 15°이하의 각도로 기울일 때 수직으로 떨어지는 물이 해로운 영향을 주어서는 안 된다.
3	분무하는 물에 대한 보호	수직으로부터 60°의 각도로 분무되어 떨어지는 물은 해로운 영향을 주어서는 안 된다.
4	튀기는 물에 대한 보호	임의의 방향으로 외곽에 튀기는 물은 해로운 영향을 주어서는 안 된다.
5	물 분출에 대한 보호	임의의 방향으로 외곽에 대해 노즐로 내뿜는 물은 해로운 영향을 주어서는 안 된다.
6	매우 강한 물에 대한 보호	강한 분출로 내뿜는 물이나 매우 강한 분출은 해를 일으킬 정도의 양이 외곽 안에 들어가서는 안 된다.
7	침수의 영향에 대한 보호	외곽을 압력과 시간의 지정된 조건에서 물에 담갔을 때, 해를 입힐 수 있는 양의 물이 들어오는 것이 불가능해야 한다.
8	잠수에 대한 보호	장비는 제조자에 의해 규정된 조건에서 물 속의 연속적인 침수에 적합하다. 주 - 보통, 장치가 밀폐하여 봉하는 것을 의미한다. 그러나 어떤 유형의 장비에서는, 물이 해를 주지 않는 어떠한 방법으로 들어갈 수 있음을 의미한다.

부속서 F
(관련정보)

온도 측정

다음의 권장 사항은 12.4.1에 따라 방풍실에서 조명기기의 온도를 측정하는 방법을 언급한다. 이러한 측정 방법은 조명기기에 특별히 적절하도록 전개되었다. 만약 다른 방법이 적어도 같은 정밀도와 정확도를 갖는다면, 다른 방법이 쓰일 수 있다.

고체 물질의 온도는 대개 열전대로 측정한다. 출력 전압은 전압기 같은 높은 임피던스의 장치로 읽는다. 직접 읽을 수 있는 기기를 가지고, 입력 임피던스가 열전쌍의 임피던스에 적절한지 확인하는 것이 중요하다. 화학 유형의 온도 지시기는 현재 단지 측정을 대략적으로 확인하기 위한 경우에 적절하다.

열전대의 도선은 열 전도성이 낮아야 한다. 적당한 열전쌍은 80/20의 니켈-크롬과 40/60의 니켈-구리(또는 40/60 니켈-알루미늄)로 짝을 지어 구성된다. 각각의 두 전선(대개 가늘고 긴 모양이거나 단면은 원형이다)은 0.3mm의 구멍을 통과하기에 충분하다. 방사에 노출되기 쉬운 전선의 모든 끝 부분은 고반사율의 금속으로 마무리한다. 각 도선의 절연은 적절한 온도와 정격 전압과 온도를 가진다. 또한 가늘지만 강하다.

열전쌍을 열적 상태에서 방해를 가장 적게 받는 측정 지점에 낮은 저항성 열 접촉 상태로 부착한다. 특별한 지점이 규정되지 않는다면, 가장 온도가 높은 점을 사전 측정으로 찾아낸다(이를 위해, 열전쌍을 열 전도성이 낮은 물질로 만들어진 홀더에 부착시킨다. 열전쌍을 사용하는 기기도 또한 무방하다.) 유리 같은 물질은 온도가 위치에 따라 급격하게 달라지기 때문에, 이러한 사전 측정이 중요하다. 조명기기 안이나, 가까이 고정한 열전쌍은 전도열이나 방사열에 최소로 노출되어야 한다. 전류 이동 부분으로부터 전압을 피하기 위해 주의를 기울여야 한다.

다음의 방법은 측정 지점에 열전쌍 접합을 부착하는데 유용한 것들이다.

a) 기계적 클램핑, 예를 들어 고정된 장치에서(전류 이동 부분에서의 클램핑은 피해야 한다).
b) 금속 표면의 납땜(납땜의 양은 최소로)
c) 접착제에 의해(최소의 양으로). 접착제는 측정 지점으로부터 열전쌍을 분리하지 않아야 한다. 반투명 물질에 쓰이는 접착제는 가능한 한 반투명해야 한다. 유리에 사용하기 적절한 접착제는 물을 매개로 규산 나트륨과 칼슘 황산염을 1과 2의 비율로 구성된다.

비금속 부분 위에는 열전쌍의 끝 부분 20mm를 측정 지점으로부터 열이 흐름을 보완하는 면에 부착한다.

d) 케이블. 절연물을 갈라 열전쌍을 삽입한다. (도선을 건드리지 않고). 및 난 후 절연을 동여맨다.
e) 부착 면(부록 D를 보시오). 열전쌍을 구리 원반(대략 지름이 15mm, 두께가 1mm이고

무광택 검은 색으로 마무리가 된)에 부착하여, 가장 뜨거운 지점에서 표면에 박는다.

방풍실 내의 평균 주변 온도는 조명기기의 중심과 같은 높이에 있는 구멍이 있는 벽 중 하나에 가까운 위치의 공기 온도로 간주된다. 온도는 대개 유리 안에 수은이 있는 온도계로 측정하며, 온도계의 구는 방사에 대해 윤이 나는 금속으로 된 이중벽의 원통형으로 보호되어 있다.

권선 전체의 평균 온도는 저항 상승법으로 측정한다. 뒤에 따르는 과정은 부속서 E에서 설명하였다.

주 - 종종 오류는 수식으로 계산하여 알아낸다. 이와는 독립적으로 대강 확인하는 것은 구성 부분의 케이스 온도를 측정하여 구성에 적절한 권선에서 케이스의 차이를 더하여 측정해야 한다.

모든 온도 측정기기를 규칙적으로 확인하는 것은 중요하다. 또한 다른 온도 수준에서 다른 물질을 측정할 때, 일정함을 개선하기 위해 측정하는 권한이 조명기기를 바꾸는 것이 권장된다.

부속서 G
(관련정보)

조명기기 설계의 좋은 실례의 소개

G.1 범위

좋은 예에 대한 이 안내는 온도, UV 방사, 습기와 공격적인 대기의 영향 아래에서 플라스틱 물질의 반응과 처리에 대해 조명기기 제조자에게 조언을 하기 위한 것이다.

이것은 실내와 실외에서 사용하는 조명기기에 적용되며, 철저하지는 않지만, 일반적으로 받아들여지는 구조에 대해 조언한다. 그러므로 다른 해결책이 어떤 특별한 적용에서 동등하게 효과적이거나 더 나을 수 있기 때문에 이 안내는 요구 사항처럼 해석되어서는 안 된다.

외부 영향의 분류는 K 364-3에 주어진다.

G.2 조명기기에서의 플라스틱

조명기기 구조에서, 플라스틱 구성 부분은 중요하고, 기능성 있는 요소로 입증되어왔다. 내부 부품 및 배선, 반투명 덮개, 실드, 구조를 지지하기 위한 부품 같은 구성요소에 적용된다.

조명기기의 “정상” 사용과 관련된 적용은 이러한 플라스틱 부분의 정상 작동 수명(노화)을 결정한다.

지나치게 거친 사용 및 손상은 수명을 줄인다.

표 L.1 - 손상의 영향

손상의 영향	원인	효과*
높은 동작 온도	동작 전압이 너무 높음 주위 온도가 너무 높은 부적절한 고정	변형 물러짐 변색
UV 방사	과도한 UV 구성 부분을 가진 수은이 들어간 고압 램프 살균 램프	누렇게 됨 물러짐
침입 물질	연화제(가소제) 올바르지 않은 세척(소독하는 방법으로)	균열 강도가 줄어듬 외부 면 손상
* 모든 원인은 모든 효과와 관련이 있을 수 있다.		

다음 경우에 특별한 주의를 기울여야 한다.

- 연속적인 동작 온도
- UV와 가시 광선 방사

- 정지하거나 움직이는 기계적인 손상
- 산화된 대기

이러한 영향 중에 일부 조합은 특히 중요하며, 물질을 의도하는 응용에 적절하지 않게 만들 수 있다. 예를 들어, UV 방사와 열의 결합은 PVC 케이블 절연에 절연의 감소를 나타내는 녹색 물질을 만들 수 있다. 주어진 속성 이름의 특별한 재료에 관해서 공표된 속성은 제조 과정이나 설계에서 사용되는 채워지는 물질이나 억제제에 따라 달라질 수 있다.

G.3 녹에 대한 저항성

정상 실내 환경에서 사용하는 조명기기는 다양한 물질로 만들어진다.

조명기기의 금속판 구성 부분은 스토브-에나멜 같은 것으로 적절하게 사전 처리하고 표면을 마무리 해야 한다.

칠이 안 된 알루미늄 반사기와 미늘창은 양극이 코딩된 알루미늄 합금으로 되어야 한다.

클립, 경첩 등과 같은 조명기기의 부속 구성부분은, 적절한 물질로 전기도금 되었을 때, 정상 실내 환경에서 만족스러운 동작을 한다. 적절한 코팅은 아연, 니켈/크롬과 주석으로 하는 것이다.

주 - 습기가 있는 상태에서 실내에서 사용하는 조명기기의 전기적 안전은 제9절의 시험으로 확인한다.

G.4 내식성

습도가 높은 환경의 실내나 실외에서 사용하는 조명기기는 부식에 대한 적절한 저항성이 있어야 한다. 비록 이러한 조명기기가 화학적 증기가 있는 상태에서의 동작을 요구하지 않는다고 가정하였지만, 모든 대기는, 황산 같은 부식성 가스를 소량 포함하고 있어 습기가 있는 곳에서는 오랜 시간에 걸쳐 심각한 부식을 일으킬 수 있다는 것을 기억해야 한다.

조명기기의 내식성성의 결정은, 닫혀 있는 조명기기(심지어 하나나 그 이상의 배수구를 가진 경우에도)의 내부가 바깥보다 부식이 덜 일어나는 것을 생각하고 해야 한다.

다음의 금속과 그 결합은 부식에 대한 적절한 저항성을 제공한다고 알려져 있다.

a) 구리와 청동, 적어도 80%의 구리를 포함하는 황동
b) 스테인리스 스틸
c) 알루미늄(압출되거나 주조된 판)과 다이케스트 된 아연, 대기 내식성성이 있다고 알려져 있다.
d) 주철이나 가단철, 적어도 두께가 3.2mm이고, 바깥 면은 최소 0.05mm의 주석이 입혀지고, 내부면은 이러한 물질이 눈에 보일 정도로 코팅한다.
e) 강철 판, 코팅 두께가 평균 0.02mm가 되도록 아연 코팅한다.
f) 중합 물질, L.1 절 아래를 보시오.

서로 접촉하는 금속 구성 부분은 전해 부식을 피하기 위해 갈바니 직렬로 서로 가까이 놓인 금속으로 만들어야 한다. 예를 들어, 황동이나 다른 구리 합금은 알루미늄이나 알루미늄 합금과 접촉하여 사용해서는 안 된다. 이 그룹의 물질 중 하나와 스테인리스 스틸 사이의 접촉이 더욱 잘 받아들여진다.

실외에서 사용하는 플라스틱 물질은 대개 그 특성이 오랜 기간 동작하는 동안 크게 변하지 않도록 선택해야 한다.

섬유 물질은 일반적으로 높은 습도 상태에서는 실내나 실외 조건에서는 만족스럽지 못하며, 실내에서 사용하기 적절한 폴리스티렌을 포함한 다른 물질은 실외에서 사용한다면 습기와 태양 광선의 결합에 의해 심각한 품질 저하를 일으키기 쉽다.

높은 습도 상태에서 사용하도록 의도된 플라스틱 조명기기의 구조가 접합시킨 이음부를 포함할 때, 사용된 접합제는 오랜 기간 동안 품질 저하 없이 습기에 연속적으로 노출되는 것을 견딜 수 있어야 하는 것은 필수적이다.

주 - 습기가 있는 상태에서 실외에서 사용하는 조명기기의 전기적 안전은 제9절의 시험으로 확인한다.

G.5 화학적으로 부식을 일으키는 환경

화학적으로 부식을 일으킬 수 있는 증기와 가스가 상당한 농도로 존재하며, 특히 농도가 눈에 띌 정도인 대기에서 사용하는 조명기기는 실외용 조명기기에 대해 위에서 주어진 예방책을 준수하는 것과 다음의 추가 예방책을 취해야 하는 것이 필요하다.

a) 일반적으로, 내부식성 금속을 주조하여 만들어진 본체를 가지는 조명기기는 금속판 조명기기보다 더 나은 동작을 보여야 한다.
b) 금속을 사용할 때, 대부분의 금속이 일부 부식 물질에 의해 공격을 받으므로, 존재하는 특수 부식 물질에 대한 저항성이 가능한 한 크도록 금속을 선택한다. 다이케스트 된 알루미늄은 대부분의 적용을 만족할 것이다.
c) 유사하게, 사용한 페인트나 다른 보호 시스템은 특수 부식 물질이나 부식 물질 군을 고려하여 선택되어야 한다. 예를 들어, 내산성을 가진 페인트는 일부 알칼리에 반응할 수 있다.
d) 아크릴과, PVC, 폴리스티렌 같은 플라스틱은 대부분의 유기산과 알칼리의 영향에 높은 저항성을 가진다. 그러나 많은 무기용액과 증기에 반응하기 쉽고, 이러한 효과는 합성수지의 형식 및 특별한 화학물질에 의하므로 재질은 특별한 조건에 맞도록 선택해야 한다.
e) 유리 에나멜 처리는 많은 화학 물질에 대해 내성을 갖지만, 매우 높은 부식성 대기에서 만족스럽게 동작하기 위해서는, 에나멜 코팅이 갈라진 면적이나 흠이 필수적으로 없어야 한다.

부속서 H

조명기기 ▽F 표시에 대한 설명

조명기기에 ▽F 기호가 있을 때, 이것은 보통 가연성 표면에 직접 고정시키는 데에 적합하다는 것을 나타낸다. 보통 가연성 표면은 두께가 2mm 이상인 나무, 나무에 기초한 물질과 같은 건축재를 포함하는 것으로 정의된다.

원래 관련 조명기기 요구사항은 변압기를 가지고 있는 조명기기에만 적용이 된다.

H.1 화염에 대한 보호

커패시터와 같은 다른 구성 부분은 이러한 구성 부분이 완전한 방식에서 실패할 것임을 증명하는 파괴 시험을 받는다.

게다가 가연성 조명기기 물질의 진화 특성은 4.15항에 따라 시험을 받는다는 것을 명심하면, 권선과 부착 면 사이에 있는 물질에 대한 요구사항을 유지하는 것을 증명하는 증거가 없는 것으로 결론이 났다.

H.2 열에 대한 보호

과도한 열에 대한 부착 면을 보호하기 위해, 세 가지 동등한 선택 사항이 규격에 의해 제조자가 선택할 때 주어진다.

- 간격
- 온도 측정
- 열적 보호

H.2.1 간격

변압기는 다음과 같은 최소거리 중 하나 만큼 부착 면에서 거리를 둔다.

a) 10mm, 조명기기의 케이스의 외부 표면과 조명기기의 부착 면 사이의 최소 3mm의 빈 간격과 변압기와 조명기기 케이스의 내부 표면 사이의 최소 3mm의 빈 간격을 포함한다.

   만약 변압기 케이스가 없다면 10mm의 거리는 에를 들어 안정기 권선의 동작부분으로부터 적용되어야 한다.

   조명기기 케이스는 실제적으로 변압기의 동작부분과 부착 면 사이에 35mm 보다 작은 분리를 허용하는 변압기의 보호 면적에서 연속적이어야 하며, 그렇지 않다면 b) 항목의 요구 사항이 적용된다. 조명기기 케이스 물질의 재료에 대한 욕 사항은 없으며, 4.15항을 따르는 절연물질이 될 수 있다.

변압기와 조명기기의 부착 면 사이에 조명기기 케이스가 없다면, 이 둘 사이의 거리는 적어도 35mm 이여야 한다.

b) 35mm. 35mm의 간격은 주로 부착 면에 대한 변압기 거리가 자주 10mm 보다 큰 경우의 등자 고정 조명기기를 고려한 것이다.

H.2.2 온도 측정

온도 측정은 비정상 상태 혹은 고장 난 상태에서 조명기기 고정 표면이 너무 높은 온도에 이르지 않는다는 것을 증명하기 위해 수행된다.

이러한 요구 사항과 시험은, 변압기가 고장 난 동안, 예를 들어 단락된 권선에 기인하여, 안정기 권선 온도가 15분 이상의 시간 동안350℃를 넘지 않는다는 가정과 그 뒤에 부착 면의 관련 온도가 15분 이상의 시간 동안 180℃를 넘지 않는다는 가정에 근거를 두고 있다.

보통 가연성 표면에 대해서, 부착 면에 대한 제한 온도가 시간의 함수인 나무의 점화 온도와 관련 있다(그림 27을 볼 것).