

제정 기술표준원고시 제2013-085호(2013.02.25) 개정 국가기술표준원고시 제2014-0179호(2014.4.30)
--

전기용품안전기준

K 10025

형광램프 대체형 LED 램프 — 컨버터 내장형

목 차

1. 적용범위	1
2. 인용 기준	1
3. 용어와 정의	1
4. 일반 요구사항 및 시험 요구사항	3
5. 표시	4
6. 안전 요구사항	5
6.1 재료 및 구조	5
6.2 LED램프의 치수	6
6.3 LED램프의 무게	6
6.4 절연성능	6
6.5 충전부 감전보호	7
6.6 연면거리 및 공간거리	8
6.7 온도상승 시험	8
6.8 램프 변형	8
6.9 안전동작영역 보호기능	9
6.10 고장 조건	9
6.11 이상 조건	10
6.12 내열성	11
6.13 내점화성 및 내화성	11
6.14 호환성	12
6.15 점멸수명시험	14
7. 기본 품질 요구사항	15
7.1 시험 일반사항	15
7.2 초기 광속	15
7.3 색 온도	15
7.4 연색성	16
7.5 지향각	16
7.6 광 효율	16
7.7 램프 전력	16
7.8 광속 유지율	16
표 시험 항목 별 시료 수량	17
부속서 A	18
부속서 B	19
해 설	20

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원고시 제2013-085호(2013.2.25)

개정 국가기술표준원고시 제2014-0179호(2014.4.30)

부 칙 (고시 제2014-0179호, 2014.4.30)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

형광램프 대체형 LED 램프 - 컨버터 내장형

LED Lamp for Fluorescent Lamp Retrofit - Internal converter type

1 적용범위

이 기준은 K 61195에서 규정하는 이중 캡 형광램프 및 K 61199에서 규정하는 단일 캡 형광램프를 대체하여 호환사용이 가능한 컨버터 내장형 LED램프(이하 “LED 램프”라 한다)에 대하여 규정한다.

비고 1 : 이중 캡 LED 램프의 경우 G13캡을 사용하는 형광램프 20 W, 32 W, 40 W 대체형 LED램프에 적용한다. (예 : K60081의 최대길이 1199.4 mm, 589.8 mm 형광램프 대체용)

비고 2 : 단일 캡 LED 램프의 경우 2G11캡을 사용하는 형광램프 36 W, 55 W 대체형 LED램프에 적용한다. (예 : K60901의 최대길이 415 mm, 535 mm 형광램프 대체용)

비고 3 : 직관형 LED 램프 - 컨버터 외장형은 제외한다.

비고 4 : 이 기준에 적합한 램프는 K 60598 - 1을 만족하는 형광등기구에 사용된다.

비고 5 : 이 기준에 적합한 램프는 K 61347-2-3, K 60929, K 61347-2-8, K 60923 에 만족하는 안정기에 사용된다.

2 인용 기준

K 60061-1 : 호환성과 안전성 조절용 게이지를 갖는 램프 캡과 홀더 - 제1부 : 램프 캡

K 60061-3 : 호환성과 안전성 조절용 게이지를 갖는 램프 캡과 홀더 - 제3부 : 게이지

K 20001 : 직관형 LED 램프 - 컨버터 외장형 - 안전 및 성능 요구사항

K 61195 : 이중 베이스 형광램프의 안전요구사항

K 60081 : 이중 베이스 형광램프의 성능

K 61199 : 단일 베이스 형광램프의 안전요구사항

K 60901 : 단일 베이스 형광램프의 성능

K 60598-1 : 등기구 - 제1부 - 일반요구사항 및 시험

K 61347-1 : 램프 제어장치, 제1부: 일반안전요구사항

K 61347-2-3 : 램프 제어장치, 제2부 : 형광램프에 사용하는 교류전자식안정기에 대한 개별 요구사항

K 60929 : 교류전원 관형 형광램프용 전자식 안정기 - 성능요구사항

K 61347-2-8 : 램프 구동장치 제2-8부 : 형광램프용 안정기에 대한 개별 요구사항

K 60923 : 램프부속품, 방전등용안정기(형광램프제외)의 성능 요구사항

K 60695-2-1/1 : 화재위험시험 제2부:시험방법, 제1절/시트1제품단위에서의 글로우와이어 시험 및 안내

K 60695-2-2 : 화재위험시험, 제2부:시험방법, 제2절:니들-프레임 시험

KS C 7601 : 형광램프(일반 조명용)

KS C IEC 60050-845 : 국제 전기기술 용어 - 제845장 : 조명

IEC TS 62504 : General lighting - LEDs and LED modules - Terms and definitions

IEC 62776 CDV : Double-capped LED lamps for general lighting services - Safety specifications.

3 용어와 정의

이 기준의 목적을 위해 KS C IEC 60050-845 및 IEC TS 62504와 함께 다음의 정의를 적용한다.

3.1 LED 모듈 (LED Module)

하나 이상의 LED와 전기적, 전자적 구성요소를 포함하여 광원으로 사용되는 장치로서 컨버터는 제외

3.2 형광램프 대체형 LED 램프 - 컨버터 내장형 (LED Lamp for Fluorescent Lamp Retrofit - internal converter type)

형광램프를 대체하여 사용하며, 형광램프용 안정기가 있는 형광등기구에 연결하여 형광램프와 호환되어 사용하는 LED 램프

3.3 이중 캡 LED 램프

캡(베이스)이 두 개인 LED 램프

3.4 단일 캡 LED 램프

캡(베이스)이 한 개인 LED 램프

3.5 시험용 안정기 (Reference Ballast)

방전램프 및 LED램프의 시험 및 비교기준을 제공할 목적으로 설계된 안정기

3.6 형식 (Type)

캡(베이스) 형태와 무관하게 형상 및 전기적 특성에 따라 구분되는 LED 램프의 종류

3.7 형식 시험 (Type test)

제품에 해당되는 기준의 요구사항에 적합한지 여부를 검사할 목적으로 수행되는 일련의 시험

3.8 형식 시험 시료 (Type test sample)

형식시험을 목적으로 제조자에 의하여 제출된 시험품

3.9 램프 전력 (Lamp wattage)

LED 램프에 표시된 전력

3.10 충전부 (live part)

통상 사용 상태에서 접촉하였을 때 감전 등을 일으킬 수 있는 도전부

3.11 초기 특성 (Initial values)

100 시간 에이징 후의 광학적 특성 및 전기적 특성

3.12 광속 유지율 (lumen maintenance)

LED 램프의 수명 이내의 주어진 시간에서 측정된 광속을 초기광속으로 나눈 값, 백분율로 표시

3.13 정격 광속 (rated lumen)

제조사에서 제품에 표시한 광속.

3.14 색 온도(color temperature)

완전 복사체의 색도와 일치하는 시료 복사의 색도 표시로, 그 완전 복사체의 절대 온도로 표시한 것. 단위는 K를 사용

3.15 연색성(color rendering index)

조명광이 물체의 색을 보는데 미치는 영향의 일반 기준, 통상 의식적으로 또는 무의식적으로 같은 물체를 어떤 기준광 아래 놓았을 때와 비교하여 표시

3.16 광 효율(luminous efficacy)

초 특성 시험 시 측정한 램프의 광속을 램프 전력으로 나눈 값

3.17 안전 동작 영역(safe operating area)

안정기의 출력을 LED램프에 전원으로 입력하고, LED램프의 입력 측 동작 전압과 전류를 x, y 축으로 하여 나타낼 때, 안전한 동작이 보장되는 전압 및 전류 범위를 나타내는 영역

4 일반 요구사항 및 시험 요구사항

4.1 LED 램프는 통상 사용 시 안전하게 동작하고 사람과 주변 환경에 어떠한 위험도 주지 않도록 설계 및 제조되어야 한다.

또한, 대체 하고자 하는 램프의 정격 이 외의 램프가 삽입되어도 등기구 내부 안정기의 소손 등 안전에 영향이 없어야 한다.

4.2 시험은 별도의 규정이 없는 한 주위온도 10~30 °C에서 시험한다.

4.3 모든 시험은 발생 가능한 가장 불리한 조건에서 시험한다.

4.4 모든 시험에서 LED램프는 사용되는 안정기에 손상을 주면 안 된다.

4.5 LED램프의 전원공급은 별도의 규정이 없는 한 K 60081, K 60901, KS C 7601에 규정된 대체하고자 하는 전력을 가지는 형광램프 시험용 안정기를 사용한다.

5 표 시

5.1 다음의 정보를 LED 램프의 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 명료하고 견고하게 표시하여야 한다.

- 1) 제조사명
- 2) 모델명
- 3) 인증마크 및 인증번호
- 4) 종류(구분) (예 : "FLR32W 형광램프 대체형 LED 램프")
- 5) 램프 전력
- 6) 색 온도
- 7) 연색성
- 8) 제조 연 월

LED램프에는 다른 램프와 구별하기 위하여 다음과 같이 표시한다.

표시 예) 제조사명 / 모델명 / 인증마크 및 인증번호 / FLR32W 형광램프 대체형 LED램프 / 32 W
/ 색 온도 : 6 500 K / 연색성 : 80 / 0000년 00월

5.2 제조자는 다음 사항을 추가로 사용설명서 또는 최소 단위 포장에 표시하여야 한다.

- 1) LED램프 장착 시 등기구의 기계적 및 전기적 안전성에 대한 주의사항

비고 예) 젖은 손으로 교체 하지 마시오”

- 2) A/S 연락처(주소, 전화번호 등)

5.3 사용 상 주의사항

LED 램프를 사용할 때 특별하게 주의할 사항이 있을 경우에는 사용자가 쉽게 볼 수 있도록 포장박스 또는 사용 설명서에 명기하여야 한다.

5.4 표시의 내구성 및 식별의 용이성

표시는 내구성이 있어야 하며 쉽게 읽을 수 있어야 한다. 적합성 여부는 물에 적신 천 조각으로 15초 동안 가볍게 문질러 보고 말린 다음 석유 알콜에 적신 천 조각으로 15초 동안 더 문질러 보고 판정한다.

시험 후 표시된 글자는 쉽게 읽을 수 있어야 하고, 표시 라벨은 쉽게 제거되지 않아야 한다.

비고 사용된 석유 알콜은 부피상으로 최대 0.1 %의 향료를 포함하고 큐리-부탄올 29 %, 65 °C 정도의 초기 끓는점, 69 °C 정도의 건조 온도 및 약 0.68 g/cm³의 밀도를 가진 핵산 용매로 구성되어 있어야 한다.

6 안전 요구사항

6.1 재료 및 구조

6.1.1 재료

형광램프를 대체하기 위한 LED램프의 재료는 통상의 사용상태 온도에서 견디어야 한다.

LED램프의 재료는 가연성 재료가 아니어야 하고, 흡습이 적어야한다.

램프 몸체는 내부의 LED 소자가 보이지 않는 반투명성 소재로 빛을 확산율이 높고 투과율이 높은 재질이어야 하며, 기계적 변형 및 광학적 변질이 없는 재질이어야 한다.

방열부 재료는 통상 사용상태에서 원활한 방열 면적과 통상사용상태의 기계적 강도를 유지할 수 있어야 한다.

6.1.2 구조

형광램프를 대체하기 위한 LED램프는 형광램프와 같은 구조로 통상 사용시 형광등기구에 조립되어 견고하게 부착될 수 있도록 하여야 한다.

캡은 접착제로 접착하지 않아도 되나 램프 몸체에 견고하게 부착될 수 있도록 고정되어야 한다.

캡 핀은 사용상의 압력에 이동되지 않는 구조로 해야한다.

방열부와 확산부의 통상의 사용상태에서 먼지유입 등의 틈새가 생기지 않아야 하고 기계적인 강도를 갖도록 견고하게 결합되어야 한다.

6.1.3 LED램프의 캡 접착강도

적합성은 다음 두 시험으로 판정한다.

6.1.3.1. 통상사용 접착강도

이중캡 LED램프의 캡에는 1.0 Nm의 토오크를 인가하였을 때 견고하게 부착되어 있어야 하고 6° 이상의 회전 비틀림이 있으면 안 된다. 접착강도 시험용 홀더는 **부속서 A**를 따른다.

단일캡 LED램프의 캡에는 40 N의 힘으로 축방향으로 당겼을 때 또는 3 Nm의 구부림 모멘트에 의해서 느슨해지지 않아야 한다.

토오크, 비틀림, 구부림 모멘트를 인가할 때에는 0 에서부터 서서히 증가시킨다.

6.1.3.2 가열시 접착강도

LED램프를 온도 80 ± 5 °C의 오븐 내에 24h 동안 점등상태로 방치한다. 이때 안정기는 오븐 밖에 설치한다.

이중캡 LED램프의 캡에는 LED램프 캡에 0.6 Nm의 토오크를 가하였을 때 캡은 견고하게 부착되어 있어야 하고 6° 이상의 회전 비틀림이 없어야 한다.

단일캡 LED램프의 캡에는 40 N의 힘으로 축방향 으로 당겼을 때 또는 3 Nm의 구부림 모멘트에

의해서 느슨해지지 않아야 한다.

그리고 시험 중 육안으로 구분 할 수 있는 LED램프 캡에서 핀의 느슨해짐, 금, 팽창, 수축과 같은 안전상의 손상이 있어서는 안 된다.

캡과 몸체는 확실하게 접착되어 있어야 한다.

6.2 LED 램프의 치수

적합성은 다음 두 시험으로 판정한다.

6.2.1 캡

LED 램프 캡의 치수는 K 60061-1의 대체하고자하는 해당 캡 치수에 적합하여야 한다.

적합성은 K 60061-3의 대체하고자하는 해당 캡 치수 측정용 게이지로 확인한다.

6.2.2 램프

LED 램프 치수는 이중 캡 LED 램프의 경우 K 60081, 단일 캡 LED 램프의 경우 K 60901의 대체하고자 하는 형광램프 치수에 적합하여야 한다.

적합성은 K 60081과 K 60901에 명시된 램프의 외부치수를 측정한다. (이중 캡 LED 램프의 경우 K 60081의 램프 외부 A, B, C, D 치수, 단일 캡 LED 램프의 경우 K 60901의 램프 외부 A, B, C 치수)

6.3 LED 램프의 무게

– 이중 캡 LED 램프의 총 무게는 다음 값 이하이어야 한다.

형광램프 20W (최대 길이 589.8 mm) 대체형 LED램프 : 200 g

형광램프 32W 또는 40W (최대 길이 1199.4 mm) 대체형 LED램프 : 400 g

– 단일 캡 LED 램프의 총 무게는 다음 값 이하이어야 한다.

형광램프 36W (최대 길이 415 mm) 대체형 LED램프 : 200 g

형광램프 55W (최대 길이 535 mm) 대체형 LED램프 : 250 g

6.4 절연성능

절연저항과 절연내력 시험은 LED 램프 캡의 핀과 방열판, 금속부 등 접근 가능한 부분에 적용한다. (단, 접근 가능한 절연물질은 금속 호일로 덮는다.)

6.4.1 절연저항

상대습도 91~95 %, 온도 25 ± 5 °C 범위의 항온항습기 내에서 48 시간 동안 LED 램프를 방치한다.

습도가 유지된 항온항습기 내부에서 500 V의 직류전압으로 1분간 인가하여 절연저항을 측정한다.

측정된 절연 저항은 4 MΩ 이상이어야 한다.

6.4.2 절연내력

절연저항 시험 직 후 동일한 부위에 $4U + 2\,000$ V의 시험전압을 1분간 가하였을 때 견뎌야 한다.

U : 동작전압

시험전압의 파형은 60 Hz 주파수의 정현파이며, 시험전압 인가 초기에는 시험전압의 1/2까지 서서히 증가한 후 시험전압 값까지 빠르게 상승시킨다.

측정은 습도가 유지된 항온 항습기 내부에서 실시하며 시험 중에 섬락 또는 절연파괴가 일어나지 말아야 한다.

시험에 사용되는 고전압 변압기의 출력전압이 시험전압에 이르러 출력단자를 단락시켰을 때 출력전류는 적어도 200 mA가 되도록 설계해야 한다.

과전류 계전기는 출력전류가 100 mA이하에서 트립 되어서는 안 된다.

위의 시험 후 호환형 LED 램프는 15분간 정상 점등하여야 한다.

6.5 충전부 감전보호

절연하고자 하는 금속부는 충전부가 되어서는 안 된다.

적합성은 다음 시험으로 판정한다.

6.5.1 LED 램프의 내부 충전부 또는 도전부는 신체 일부가 접근가능하지 않도록 설계되어야 한다.

적합성은 K60529 그림 1의 테스트 핑거를 사용하며 필요하다면 10 N의 힘을 가하여 검사한다.

6.5.2 도전부가 아닌 외부 금속부는 충전부가 되어서는 안 된다.

적합성은 **부속서 B**에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 한다.

6.5.3 이중 캡 구조의 LED램프는 한 쪽 캡의 양 핀이 램프 홀더에 연결되어 있을 때 다른 쪽 캡의 양 핀은 충전부가 되어서는 안 된다. 이 때 전원공급은 전자식 안정기 및 자기식 안정기 등 K 61347에 적합한 종류별 안정기로 한다.

적합성은 **부속서 B**에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 한다.

측정지점은 다음과 같다.

측정지점	
외부 금속부	한쪽 전원 통전부(핀 등)와 반대쪽 금속 등 도전 부분(핀 등)

6.6 연면거리 및 공간거리

연면거리 및 공간거리는 K 61347-1의 16절을 따른다.

6.7 온도 상승 시험

다음에 따라 시험하였을 때 측정된 온도는 각 부의 온도는 표 1의 값 이하이어야 한다.

- 시험전원은 K 60081, K 60901, KS C 7601에 규정된 대체하고자 하는 전력을 가지는 형광램프 시험용 안정기를 사용한다.
- 시험전압으로 시험용안정기 평가전압의 110 %를 공급한다.
- 램프는 수평으로 하여 떨어지지 않도록 매달며 전기적 접촉은 확실하게 연결한다.
- 열전대 부착 부위는 표 1을 참조한다.
- 온도가 안정화된 후 LED램프의 측정지점 온도를 측정한다.
(온도 안정화 : 1 시간 동안 온도상승 1 °C 이내)

표 1 온도시험 기준

대상제품	측정 지점		온도 상한값(°C)
LED램프	램프 캡		60
	램프 표면 (내부 컨버터 설치된 부분 등)	외함	60
		방열판	60

6.8 램프 변형

시험 대상시료를 실온에서 24 시간 이상 방치하여 열적 평형상태가 되도록 한다.

125 °C의 항온조 내에서 LED 램프를 열 변형에 자유로이 수평하게 미 점등 상태로 거치한 후 24 시간 동안 유지한다.

적합 여부는 다음 시험으로 판정한다.

6.8.1 열 변형

램프 길이의 변화는 2.0 mm 이하 이어야 하고, 뒤틀림이 없어야 한다.

6.8.2 램프 중앙부 처짐

이중 캡 구조의 LED램프의 경우 자체 중량에 의한 램프 중앙부에서의 처짐이 10 mm 이하이어야 한다.

6.9 안전동작영역(SOA) 보호기능

안정기의 출력을 LED램프에 전원으로 입력하고, LED램프의 입력측 동작 전압과 전류를 x, y축으로 하여 나타낼 때, 안전한 동작이 보장되는 전압 및 전류 범위의 영역은 대체하고자 하는 형광램프의 동작전압과 전류의 영역에서 동작해야 하며, LED램프의 양단전압 및 입력전류가 형광램프 기준에서 규정하는 관전압 또는 관전류에서 + 50 % 이상 벗어나는 이상이 발생할 경우 보호회로(소자)에 의해 LED 램프의 동작을 차단하는 기능을 추가해야 한다.

6.10 고장 조건

LED램프에 고장상태 조건을 적용하였을 때 불꽃이 발생되거나 절연물을 녹이거나 가연성 가스를 만들지 않아야 하고 안정기는 정상적으로 동작하여야 한다.

LED램프는 K 61347에 적합한 종류별 전자식 안정기 및 자기식 안정기로 구동하여 다음을 적용한다.

일반적으로 구조와 회로도에서 적용할 고장조건을 결정할 수 있다.

6.10.1 회로 단락, LED모듈의 단락, 반도체 소자의 동작 정지

한 번에 한 부품을 단락(또는 동작정지)한다.

LED모듈 단락(또는 개방)에 안정기가 과열 및 파손 등 이상이 발생해서는 안 된다.

비고 : LED모듈 배열(행, 열)의 단락/개방을 30%, 50% 등 임의로 정하여 시험할 수 있다.

6.10.2 전해 콘덴서의 단락

시험 시 LED램프의 저항, 커패시터, 반도체, 퓨즈와 같은 부품이 파손될 수 있다. 이 경우 시험을 계속하기 위해 파손된 부품을 교체한다.

적합성은 다음과 같이 판정한다.

시험 후 LED램프는 6.5항(충전부 감전보호), 6.4.1항(절연저항), 6.4.2항(절연내력)에 적합하여야 하며, 도전부가 충전된 상태인지 확인하기 위한 시험은 부속서 B에 따라 수행한다.

부품에서 발생된 가스가 가연성인지 아닌지를 확인하기 위해 고주파 불꽃발생기로 시험한다.

안정기의 과열을 방지하기 위해 6.10.1항과 6.10.2항을 시험 하는 동안 LED램프의 임피던스는 램프

양단 전압과 전류를 측정함으로써 계산되며 이때 총 램프의 임피던스는 K 60081, K 60901 데이터 시트에 규정되어 있는 대체하고자 하는 형광램프의 음극 대체 저항 값의 두 배 이상이어야 한다.

안정기의 과부하를 방지하기 위해 6.10.1항과 6.10.2항을 시험 하는 동안 LED램프의 입력전류는 정류되어서는 안 된다. 입력전류의 (+)반파의 첨두치는 (-)반파의 첨두치와 비교되어야 한다. 두 값의 차이가 첨두치 최대값의 30 % 이하이어야 한다.

비고 첨두치 최대값 : (+)반파의 첨두치 절대값과, (-)반파의 첨두치 절대값 중 큰 값

6.11 이상 조건

LED램프는 K 60081, K 60901, KS C 7601에 규정된 형광램프 시험용 안정기에 어떠한 영향을 주어서는 안 된다. 다만, LED램프는 시험 후 점등되지 않아도 무방하다.

다음의 네 가지 시험을 적용 한다.

6.11.1 LED램프는 K 60081, K 60901, KS C 7601에 규정된 시험용 안정기와 연결하며 시험용안정기에 규정된 전압을 인가하여 LED램프를 구동한다.

시험을 하는 동안 불이 나거나, 가연성 가스 또는 연기가 발생하거나 도전부가 접근가능해서는 안 되며, 6.5항(충전부 감전보호), 6.4.1항(절연저항), 6.4.2항(절연내력)에 적합하여야 한다.

부품으로부터 발생하는 가스가 가연성 인지 아닌지 알아보기 위해서는 고주파 불꽃 발생기로 판별한다.

6.11.2 래피드 스타트 방식의 형광램프와 대체할 목적으로 설계된 LED램프에는 다음 시험을 추가 적용한다.

LED램프 한쪽 캡의 양 핀에 3.6 V가 인가될 때 양 핀 사이에 흐르는 전류가 0.51 A 이하 이어야 한다. 전류의 측정은 전압을 가한 후 3 초에서 10 초 사이에 이루어 져야 한다.

6.11.3 시험용 형광램프를 K 61347-2-8에 적합한 자기식 안정기에 연결하여 안정기 출력전류를 측정한다. 또한 LED램프에 동일한 안정기를 연결하고 안정기 출력전류를 측정한다. LED램프를 연결했을 때 안정기 출력 전류값은 시험용 형광램프를 연결했을 때의 안정기 출력 전류 값의 $\pm 10\%$ 이하 이어야 한다.

6.11.4 자기식안정기 수명말기에 대한 안전성

K 61347-2-8 13항(권선의 내열성) 시험 후의 안정기로 LED램프에 연결하여 100 시간동안 점등 한다.

적합성은 LED램프의 부 점등 또는 깜빡임과 LED램프의 소손(과전류, 발열 등)이 없어야 하고 시험을 하는 동안 불이 나거나, 가연성 가스 또는 연기가 발생하거나 도전부가 접근 가능해서는 안 되며, 6.5항(충전부 감전보호), 6.4.1항(절연저항), 6.4.2항(절연내력)에 적합하여야 한다.

6.12 내열성

LED 램프는 충분한 내열성을 가지고 있어야 한다.

절연물질의 외부는 감전을 보호하는 기능을 하고, 내부는 충전부를 지지하며 내열성을 가지고 있어야 한다.

열가소성 절연물은 열화에 의해 절연특성이 저하할 수 있으므로 K 60598-1의 13항에서 규정한 볼-프레스(ball-pressure) 시험을 적용해서 충분한 내열성을 가지고 있는지 적합성을 검사한다.

시험은 25 ± 5 °C의 항온기에서 수행한다. 절연물 위치상 충전부와 접한 부분은 최소 125 ± 2 °C 그리고 그 외의 부분은 80 ± 2 °C에서 수행한다. 시험이 수행된 부분의 표면은 수평위치에 놓고 직경 5 mm의 금속 볼을 가지고 20N의 힘으로 이 표면에 압력을 가한다.

시험 부하와 보조 장치는 시험이 시작되기 전에 안정된 시험 온도를 확실하게 얻기 위하여 충분한 시간동안 항온기 내에서 예열시킨다.

시험해야 하는 부분은 금속 볼이 적용되기 전에 10 분 동안 가열 항온기에 놓아둔다.

시험 중인 표면이 구부러진다면 볼이 누르고 있는 부분은 지지대로 받쳐져야 하며, 이러한 것으로 시험 전체에 적용하지 못한다면 적당한 부분을 잘라서 할 수 있다.

시편은 적어도 2.5 mm 두께이어야 하지만 그 시편에 그 두께를 적용할 수 없다면 2개 또는 더 많은 조각을 함께 겹칠 수 있다.

한 시간 후 볼은 시편으로부터 제거되어야 하고 시편은 물에 10 초간 담구어 냉각시켜야 한다. 그 후 눌린 자국의 직경을 측정한 결과가 2 mm를 초과해서는 안 된다.

들어간 부분의 모양이 타원 모양이면 짧은 축이 측정된다.

의심스러운 경우 눌린 자국의 깊이를 측정하고 그 직경을 다음 식에 의해 구한다.

$$\varphi = 2\sqrt{p(5-p)}$$

여기서 p : 눌린 자국의 깊이

시험은 세라믹 물질의 부분에서는 수행되지 않는다.

6.13 내점화성 및 내화성

6.13.1 내점화성

충전부를 포함하는 절연물질의 부분과 감전보호를 위한 절연물질의 외부는 K 60695-2-1/1에

따라 다음의 글로우 와이어 시험을 해야 한다.

- 시험 시편은 전체 LED 램프이다. 시험을 수행하기 위해 LED 램프로부터 일부를 분리해야 할 필요가 있다. 이때 시험 조건이 통상적인 사용에서 크게 벗어나지 않게 특별한 주의가 요구된다.
- 시험 시편은 운반대에 놓여야 하고 글로우 와이어 팁으로 1 N의 힘으로 15 mm 또는 그 이상, 위 가장자리에서 시험해야 할 시편의 중심표면으로 압력을 가한다. 글로우 와이어가 시편으로 기계적으로 투과하는 정도는 7 mm로 제한된다.
만약 시편이 매우 작아서 위에 언급한 대로 시편을 시험할 수 없다면 위의 시험은 같은 물질, 30 mm 사각형으로 시편의 가장 얇은 두께와 일치하는 두께를 갖는 분리된 시편에 적용한다.
- 글로우 와이어 온도는 650 °C이다.
글로우 와이어 온도와 가열 전류는 시험 시작 1분전까지 일정해야 한다. 이 기간 동안 열복사가 시편에 영향을 주지 않도록 특별한 주의가 필요하다. 글로우 와이어 온도는 K 60695-2-1/1에 따라 교정하고 구성된 피복 파인-와이어 열전대를 사용하여 측정한다.
- 시편의 불꽃과 글로잉(glowing)은 글로우 와이어를 시편에 서 댄 후 30초 내에 모두 꺼져야 한다. 그리고 용융물은 시편 아래 수평으로 200 ± 5 mm까지 퍼지지 않아야 하며 티슈 종이 조각을 점화시키지 않아야 한다.

이 시험은 세라믹 물질 부분에는 적용하지 않는다.

6.13.2 내화성

충전부를 포함하는 절연물질의 부분과 감전보호를 위한 절연물질의 외부는 K 60695-2-2에 따라 다음의 니들 프레임 시험을 해야 한다.

시험 화염은 가장 높은 온도가 발생하기 쉬운 지점에서 10초 동안 표본에 인가한다.

타는 시간은 시험 화염을 제거한 후 30초를 넘어서는 안되고 표본에서 타서 떨어지는 부분이 표본의 아래 200 ± 5 mm지점에서 수평으로 퍼져 있는 티슈 종이에 불을 붙여서는 안 된다.

6.14 호환성

호환형의 LED램프는 기존 안정기의 출력을 정류하고 안정한 직류전원으로 하여 LED를 구동하는 컨버터가 내장된 구조이며, 형광램프와 달리 기존 안정기의 동작 특성을 왜곡시킬 수 있다.

LED 모듈에 인가할 안정한 직류전원을 얻기 위해 콘덴서 입력형 정류회로를 사용하지만, 이 정류회로가 자기식 안정기에 직결될 경우 안정기에 고조파를 포함하는 불연속 전류가 흐름으로써 안정기가 과열되거나 소손될 수 있다. 또한 안정기의 인덕턴스와 평활용 커패시턴스가 공진회로를 형성하게 되므로 안정기 또는 LED램프에 이상 전압이 발생할 수 있으므로 안전에 위해요인이 될 수 있다.

그리고 콘덴서 입력형 정류회로가 전자식 안정기에 장착될 경우 고조파를 포함하는 불연속 전류가 하프브릿지 인버터의 공진특성을 왜곡함으로써 전자식 안정기를 소손할 수 있다.

따라서 LED램프의 구동을 위한 내장 컨버터에는 반드시 입력측에 퓨즈를 부착하여 이상상태 발생과 과전류에 대한 보호를 해야 한다.

또한 LED램프는 대체하고자 하는 전자식, 자기식 안정기 등 어떤 안정기에 사용되어도 안전하게 점등하고 동작해야 한다.

6.14.1 안정기 방식별 점등 시험 : LED램프는 전자식 안정기 및 자기식 안정기 등 K 61347에 적합한 종류별 안정기에 대하여 정상동작해야 한다. 적합성은 각 안정기 종류별로 10 분간 점등 상태를 유지하며 이 때 부 점등 혹은 깜빡임이 없어야 한다.

6.14.2 안정기 방식별 입력전력 허용차 시험 : LED램프는 전자식 안정기 및 자기식 안정기 등 K 61347에 적합한 종류별 안정기에 대하여 점등하였을 때 입력전력은 안정기의 실측 정격 입력전력의 110 % 이하 이어야 한다.

6.14.3 안정기 방식별 온도상승 시험 : LED램프는 전자식 안정기 및 자기식 안정기 등 K 61347에 적합한 종류별 안정기에 대하여 정상 동작해야 하며 이 때 안정기의 온도(tc point 혹은 온도가 가장 높은 지점)는 최대 동작온도(tc)값을 초과하지 않아야 한다.

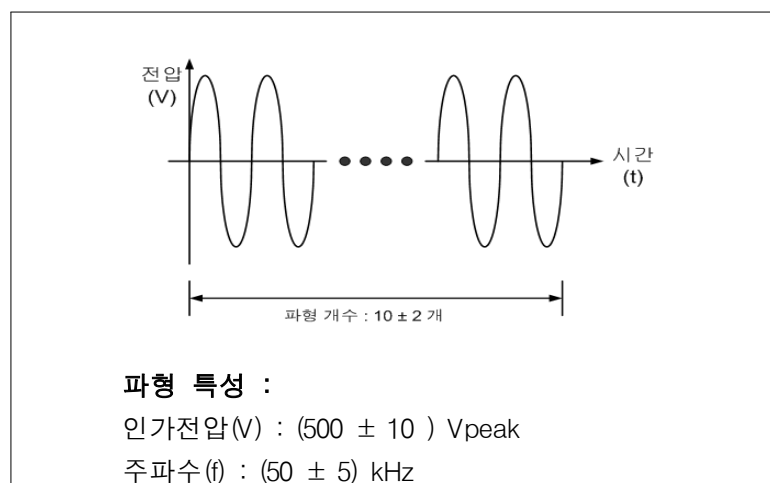
6.14.4 이그니션 전압 시험 : LED램프는 형광램프용 스타터에 의한 이그니션 전압 등 형광램프 점등을 위한 초기 과도전압에 보호되어야 하고, 점등 과도기 후 안정하게 정상 점등해야 한다.

시험 방법은 다음과 같다.

실사용 상태처럼 결선하고 표 2의 전압을 LED램프 양단에 인가한다.

매 10 초마다 인가하며 이를 100회 실시한다.

표 2. 이그니션전압 모의시험을 위한 전압 파형



시험 후 LED램프는 정상적으로 동작해야 한다.

6.15 점멸수명시험

K 61347-2-3 또는 K 61347-2-8에 적합한 안정기에 LED 램프를 장착하고, 정격 입력 전압을 30 초간 인가(ON)하고, 30 초간 끄는(OFF) 조작을 1 회로 하여 실시한다. 이러한 과정을 25 000 회 반복한다.

위의 시험 후 LED 램프는 15 분간 정상 점등하여야 한다.

7 기본 품질 요구사항

7.1 시험의 일반사항

시험은 주위온도 25 ± 3 °C와 최대 65 %의 상대 습도 환경을 갖는 통풍이 없는 장소에서 해야 한다. 단, 광속유지율은 주위온도 10 ~ 30 °C에서 시험한다.

시험전압은 안정화 기간 동안 ± 3 % 내에서 안정되어야 한다. 수명 시험 동안 전압변동률은 2 % 이하이어야 한다. 공급전압의 전체 고조파 성분은 3 %를 초과할 수 없다. 고조파 성분은 기본파를 100 %로 사용해 각 고조파 성분의 r.m.s 합으로 정의된다.

시험은 정격 주파수에서 실시해야 한다. 제조자에 의해 특별한 목적으로 규정되어 있지 않은 한, LED 램프는 모든 시험에 대해 캡을 수평 방향으로 하여 동작시켜야 한다.

사용된 전기적·광학적 시험 장치는 시험의 요구사항들과 같은 보증된 정확도를 갖는 것을 사용해야 한다.

시험전원은 K 60081, K 60901, KS C 7601에 규정된 대체 하고자하는 형광램프의 시험용안정기 출력을 사용한다.

비고 표 3에서 규정한 색온도 이외의 제품의 경우 7.2 초기광속 기준은 제조자가 제시한 값 이상이어야 하며 7.3 색온도 및 7.4 연색성은 적용하지 않는다.

7.2 초기광속

LED 램프에 전원을 인가하여 100 시간 안정화 후 측정한다.

G13베이스의 32W 형광램프 대체형은 2 300 lm 이상이어야 하고, 그 외의 LED 램프는 KS C 7601의 부표 광속값의 85 % 이상이어야 한다.

7.3 색 온도

LED 램프에 전원을 인가하여 100 시간 안정화 후 측정한다.

적합성은 표 3을 만족하여야 한다.

표 3. 색 온도 구분표

구분 (K)	색 온도 (K)
6 500	6 530 ± 510
5 700	5 665 ± 355
5 000	5 028 ± 283
4 500	4 503 ± 243
4 000	3 985 ± 275
3 500	3 465 ± 245
3 000	3 045 ± 175
2 700	2 725 ± 145

7.4 연색성

LED 램프에 전원을 인가하여 100 시간 안정화 후 측정한다.

측정된 LED램프의 연색성은 제조자가 제시한 표시값 이상 이어야 한다.

7.5 지향각

이중 캡 구조의 LED램프의 경우 중앙부위 좌우 120° 각도에서 측정한 LED램프의 광속값은 초기특성 값의 70% 이하이어야 한다.

7.6 광 효율 (참고)

LED램프의 광 효율은 90 lm/W 이상이어야 한다.

7.7 램프 전력

LED램프의 전력은 제조자가 제시한 표시값의 ± 10 % 이내 이어야 한다.

7.8 광속유지율

초기광속 측정시간을 포함한 2 000 시간 에이징 후 광속을 측정하였을 때 광속유지율은 초기 광속값의 95 % 이상이어야 한다.

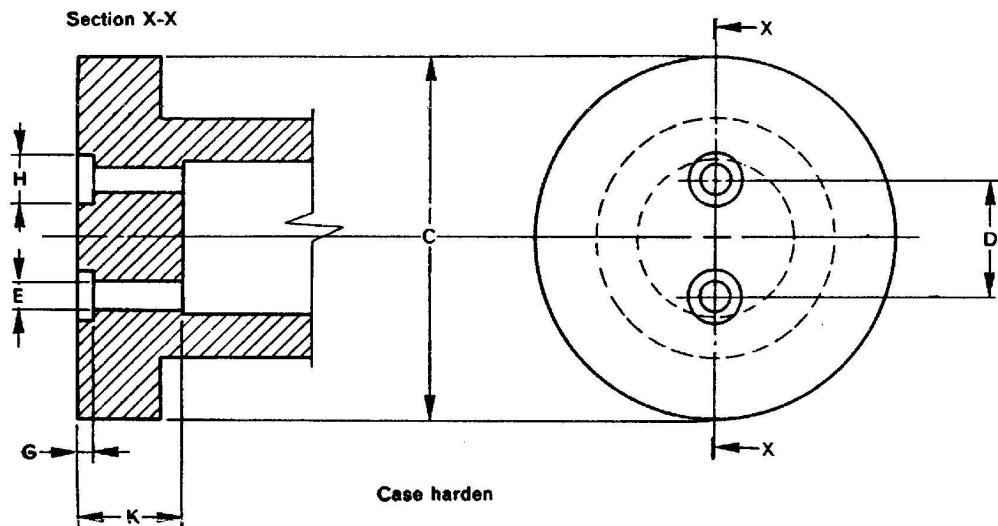
표 - 시험 항목별 시료 수량

구분	시험 항목	시료 1	시료 2	시료 3	시료 4	시료 5	시료 6
안전	1 표 시	O					
	2 무 게	O					
	3 구조와 조립	O					
	4 LED램프의 치수	O					
	5 절연성능	O					
	6 충전부 감전보호		O				
	7 연면거리 및 공간거리	O					
	8 온도 시험		O				
	9 램프 변형	O					
	10 안전동작영역 보호기능	O					
	11 고장 조건		O				
	12 이상 조건		O				
	13 내열성	O					
	14 내점화성 및 내화성	O					
	15 호환성				O	O	
	16 점멸수명시험					O	O
기본 품질	17 초기광속			O			
	18 색 온 도			O			
	19 연 색 성			O			
	20 지 향 각			O			
	21 광효율(참고)			O			
	22 램프 전력			O			
	23 광속 유지율			O			
비고 이 기준에 규정된 전체 시험 검사 항목을 시험하는 데 있어서, 시험항목의 특성상 추가 시료가 필요할 경우, 이를 추가할 수 있다. 또한 광속유지율, 점멸수명시험을 위해 제조자는 K 61347-2-3 혹은 K 61347-2-8에 만족하는 안정기를 3개를 제출해야 한다.							

부속서 A

(규 정)

캡의 접착강도(비틀림) 시험용 홀더



치수	G13 (mm)	허용오차
C	36.0	최소
D	12.7	± 0.03
E	2.8	+ 3.0
G	1.5	대략
H	4.0	대략
K	7.8	최소
주 그림은 시험 시 측정해야 할 홀더의 치수를 나타낸다.		

그림 A.1 두 핀의 캡을 가진 접착강도 시험용 홀더

시험동안 캡과 홀더 사이의 적절한 능력을 보장하기 위해 장치는 램프에 대해 적당한 지탱이 될 수 있도록 홀더로부터 적절한 거리를 유지해야 한다.

캡의 표면은 특별한 홀더의 표면에 밀착 접촉시켜야 한다.

부속서 B

(규 정)

도전부가 감전을 일으키는지를 확인하는 시험

도전부가 감전을 일으키는 충전부인지 알아보기 위하여 전원공급장치에 정격전압을 가하여 다음 시험을 한다.

A.1 대상 부품에 **0.7 mA**(피크) 이상 또는 직류 **2 mA** 이상이면 전류가 흐르는 충전부이다.

1 kHz 이상의 주파수인 경우 **0.7 mA**(피크) 기준값은 주파수에 따라 증가된다. 그러나 기준값이 **70 mA**(피크)를 초과해서는 안된다.

대상 부품에서 접지로 흐르는 전류값을 측정한다.

적합성은 **KS C IEC 60990**의 **그림 4**의 **7.1**의 시험으로 판정한다.

A.2 대상부품과 접촉될 부품사이 전압을 측정한다. 측정하는 회로는 **50 kΩ**의 무유도 저항을 사용한다. 감전의 우려가 있는 부품의 전압이 **34 V**(피크) 이상이면 충전부이다.

이 시험에서, 시험 전원의 한 극은 접지해야 한다.

해 설

이 해설은 본문 및 부속서(규정)에서 규정하고 있는 관련 사항에 대하여 규격을 적용하는 데 이해를 돕고자 주요사항을 상세하게 기술한 것으로 규격의 일부가 아니며, 참고자료 또는 보충자료로만 사용된다.

1 개요

1.1 제정의 취지

이 기준은 에너지절약의 일환으로 추진중인 LED 조명 중 형광등기구에 변형없이 사용되는 LED 모듈과 컨버터가 내장된 형광램프 대체형 LED 램프 - 컨버터 내장형에 대하여 제정 되었으며, 향후 국제표준의 진행여부에 따라 내용이 변경될 수 있다.

1.2 배경 및 목적

a) 형광램프 대체형 LED 램프 - 컨버터 내장형은 해설 표 1과 같다.

해설 표 1 - LED 램프 종류 별 방식

종류	사용 방식
형광램프 대체형 LED 램프-컨버터 내장형	기존 형광등기구에서 형광램프의 점등을 위해 설치된 전자식 안정기 및 자기식 안정기를 철거하지 않고 그대로 둔 상태에서, 기존 안정기에서 형광램프로 인가되는 교류 (80 ~150) V를 LED램프에 내장된 컨버터를 통해 직류전원으로 변환시켜 LED 모듈에 인가하여 점등하도록 하는 구조의 제품

b) 램프홀더의 국제기준 취지는 램프별 혼용사용을 방지하는 것이다. 국내 이중 캡 LED램프 및 단일 캡 LED램프의 개발은 기존 형광램프에서 사용하고 있는 **G13캡 및 2G11캡**을 사용하고 있어 혼용 사용에 따른 안전사고가 우려되고 있다.

c) 그러므로 동일 치수의 등기구의 종류별 안정기에 혼용사용에 따른 안전성 결함을 방지하기 위하여 의견수렴 및 전문가회의를 거쳐 제조자가 요구하는 **이중 캡 및 단일 캡** LED램프에 대한 안전기준을 제정하였다.

d) 따라서, LED 램프의 안전기준을 제정 보급함으로써 국내 LED 램프 시장을 활성화시키고 친환경성을 확보함과 동시에 에너지절감 등을 통해 경제성을 극대화하는데 목적이 있다.

2 안전 및 기본품질 평가 기준 제정근거

2.1 안전 요구사항

JEL 801:2010(L형 구급직관형 LED 램프 시스템 - 컨버터외장형), IEC 62776 CDV(호환형 LED램프 안전요구사항), K 20001(직관형 LED 램프 - 컨버터 외장형 - 안전 및 성능 요구사항)을 인용하였으며 일부 항목은 기준제정 회의에서 전문위원의 의견을 수렴하여 일부 수정 및 추가하였다.

해설 표 2- 안전 요구사항 항목 별 인용 기준 및 제정 배경

	시험 항목	인용 기준	기준명	비 고
5	표시	-	-	-
6.1	무게	IEC 62776 CDV, 6.2항	호환형LED램프 안전요구사항	·무게에 따른 낙하사고 방지를 위하여 형광램프 무게의 1.5배 수준으로 규정 ·국제 기준은 이중캡(G5) LED램프의 경우 250g, 이중캡(G13) LED램프의 경우 500g으로 규정하고 있으나 각각 200g, 400g으로 강화하여 규정. 단일캡(2G11)의 경우는 36W대체형의 경우 200g, 55W대체형의 경우 250g으로 규정.
6.2	구조와 조립	IEC 62776 CDV, 9항	호환형LED램프 안전요구사항	형광램프와 동일한 시험기준 적용
6.3	LED 램프의 치수	IEC 62776 CDV, 6.1항 IEC 62776 CDV, 6.3항	호환형LED램프 안전요구사항	호환성에 따른 표준 캡 사용
6.4	절연성능	IEC 62776 CDV, 8.2항 IEC 62776 CDV, 8.3항	호환형LED램프 안전요구사항	이중 및 강화절연 구조의 램프에 대한 기준 삽입 (램프 교환시 안전확보)
6.5	충전부 감전보호	IEC 62776 CDV, 7항	호환형LED램프 안전요구사항	램프 교환 시 감전에 대한 안전 확보
6.6	연면거리 및 공간거리	IEC 62776 CDV, 14항	호환형LED램프 안전요구사항	램프 내부 회로 절연거리에 의한 안전 확보
6.7	온도 시험	IEC 62776 CDV, 6.4항 IEC 62776 CDV, 10항	호환형LED램프 안전요구사항	램프 교환시 화상 등 열에 대한 안전성 확보차원의 기준 강화 반도체(LED소자)의 열 특성을 고려하여 온도기준 설정
6.8	램프변형	JEL 801:2010	L형 구급 직관형 LED램프 시스템 - 컨버터외장형	캡 재질 변형에 의한 램프 낙하 사고 방지
6.9	안전동작영역 보호기능	-	-	LED램프가 형광램프의 정상점등 범위를 벗어나는지 확인하는 시험, 벗어날 경우 보호회로는 안정기 및 LED램프의 동작을 제한함.
6.10	고장조건	IEC 62776 CDV, 13항	호환형LED램프 안전요구사항	내부 회로 부품 고장 시 안전성 확보
6.11	이상조건	IEC 62776 CDV, 13.8항	호환형LED램프 안전요구사항	다른 방식의 램프 삽입시 안전성 확보
6.12	내열성	IEC 62776 CDV, 11항	호환형LED램프 안전요구사항	사출 구조 LED램프의 열변형에 대한 안전 확보
6.13	내점화성 및 내화성	IEC 62776 CDV, 12항	호환형LED램프 안전요구사항	사출 구조 LED램프의 난연 성능 검증
6.14	호환성	-	-	어떤 등기구(안정기)에 사용되어도 안전하게 점등하고 동작할 수 있는 안전성 검증
6.15	점멸수명시험	K 20001	직관형 LED 램프 - 컨버터 외장형 - 안전 및 성능 요구사항	램프수명에 대한 검증

2.2 기본 품질 요구사항

K 20001(직관형 LED 램프 - 컨버터 외장형 - 안전 및 성능 요구사항)을 인용하였다.

해설 표 3 기본 품질 요구사항 항목 별 인용 기준 및 제정 배경

	시험 항목	인용 기준	기준명	비 고
7.1	시험 일반사항	K 20001	직관형 LED 램프 - 컨버터 외장형 - 안전 및 성능 요구사항	a) 참조
7.2	초기 광속	K 20001	직관형 LED 램프 - 컨버터 외장형 - 안전 및 성능 요구사항	
7.3	색 온 도	-	-	
7.4	연 색 성	K 20001	직관형 LED 램프 - 컨버터 외장형 - 안전 및 성능 요구사항	
7.5	지 향 각	K 20001	직관형 LED 램프 - 컨버터 외장형 - 안전 및 성능 요구사항	
7.6	광효율(참고)	K 20001	직관형 LED 램프 - 컨버터 외장형 - 안전 및 성능 요구사항	
7.7	램프전력	K 20001	직관형 LED 램프 - 컨버터 외장형 - 안전 및 성능 요구사항	
7.8	광속유지율	K 20001	직관형 LED 램프 - 컨버터 외장형 - 안전 및 성능 요구사항	

a) 광학적 특성

광학적 특성은 K 20001를 인용, 광속유지율 시간이 보통 6000시간이고, 광속유지율이 등급제로 되어 있지만, 시험 시간을 6000시간으로 적용할 경우 인증소요시간이 증가하므로, 시험시간을 2000시간으로 줄여 적용하였음.