



KC 62031

(개정 : 2022-02-16)

IEC Ed 2.0 2018-03

전기용품안전기준

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

일반 조명용 LED 모듈 - 안전 요구사항

LED modules for general lighting - Safety specifications

KATS 국가기술표준원

<http://www.kats.go.kr>

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
서문	2
1 적용범위 (Scope)	3
2 인용표준 (Normative references)	3
3 용어와 정의 (Terms and definitions)	4
4 일반 요구사항 (General requirements)	5
5 일반 시험 요구사항 (General test requirements)	6
6 표시 (Marking)	6
7 단자 (Terminals)	10
8 접지 (Earthing)	10
9 충전부에 대한 감전보호 (Protection against accidental contact with live parts)	10
10 내습성 및 절연 (Moisture resistance and insulation)	11
11 내전압 (Electric strength)	11
12 고장 조건 (Fault conditions)	11
13 생산 중 적합성 시험 (Conformity testing during manufacture)	11
14 구조 (Construction)	12
15 연면 거리와 공간 거리 (Creepage distances and clearances)	12
16 나사, 도전부 및 접속부 (Screws, current-carrying parts and connections)	12
17 내열성, 내화성, 내트래킹성 (Resistance to heat, fire and tracking)	12
18 내부식성 (Resistance to corrosion)	12
19 등기구 설계에 대한 정보 (Information for luminaire design)	12
20 열 관리 (Heat management)	12
21 광생물학적 안전성 (Photobiological safety)	13
부속서 A(규정) 시험 조건 (Annex A)	14
부속서 B(참고) 생산 중 적합성 시험 (Annex B)	15
부속서 C(참고) 등기구 설계에 대한 정보 (Annex C)	16
부속서 D(규정) 비정상 온도 시험 (Annex D)	19
참고문헌 (Reference)	21
해설 1	22

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2008 - 0902호 (2008.12.11)
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0421호 (2014. 9. 3)
개정 국가기술표준원 고시 제2015-383호(2015. 9. 23)
개정 국가기술표준원 고시 제2022-0016호 (2022. 2. 16)

부 칙(고시 제2022-0016호, 2022.02.16)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

단, 기존 안전기준(고시 2015.9.23.)은 1년 후(2023.02.15.)까지 병행 적용한다.

전기용품안전기준

일반 조명용 LED 모듈 - 안전 요구사항

LED modules for general lighting - Safety specifications

이 안전기준은 2018년 제2.0판으로 발행된 IEC 62031, LED Modules for General Lighting - Safety Specifications를 기초로, 기술적 내용 및 대응국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 안전기준이다.

전력용 변압기, 전원공급장치 및 유사기기의 안전 — 제 2-2부: 범용 복권 변압기의 개별요구사항

Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products
Part 2-2: Particular requirements and tests for control transformers and power supplies incorporating control transformers

1 적용범위

이 표준은 발광다이오드(LED) 모듈류에 대한 다음의 일반 요구사항과 안전 요구사항을 규정한다.

- 일정한 전압, 일정한 전류 또는 일정한 전력에서 동작하는 비일체형 LED 모듈(LEDni 모듈) 및 반 일체형 LED 모듈(LEDsi 모듈)
- 250 V 이하의 직류 전원 또는 1 000 V(50 Hz 또는 60 Hz) 이하의 교류 전원을 사용하는 컨버터 일체형 LED 모듈(LEDi 모듈)

이 표준의 적용범위에 해당하는 LED 모듈은 일체형, 내장형 또는 독립형일 수 있다.

이 표준은 LED 램프에 해당하지 않는다.

비고 LED 모듈에 대한 성능 요구사항은 KS C IEC 62717에 규정되어 있다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS C IEC 61032:1997, 외함에 의한 인체 및 장치 보호 — 검증용 프로브

KS M ISO 4046-4:2016, 종이, 판지 및 펄프 관련 용어 — 어휘 — 제4부: 종이 및 판지의 등급과 가공 제품

IEC 60598-1:2014, Luminaires — Part 1: General requirements and tests

IEC 60598-1:2014/AMD1:2017

비고 IEC 60598-1:2014에 대응되는 KS는 2020년도에 고시된 KS C IEC 60598-1이다.

IEC 61347-1:2015, Lamp controlgear — Part 1: General and safety requirements

IEC 61347-1:2015/AMD1:2017

비고 IEC 61347-1:2015에 대응되는 KS는 2020년도에 고시된 KS C IEC 61347-1이다.

IEC 62471:2006, Photobiological safety of lamps and lamp systems

비고 IEC 62471:2006에 대응되는 KS는 2008년도에 고시된 KS C IEC 62471이다.

IEC 62504, General lighting — Light emitting diode (LED) products and related equipment — Terms and definitions

IEC TR 62778:2014, Application of IEC 62471 for the assessment of blue light hazard to light sources and luminaires

ISO 7089:2000, Plain washers — Normal series — Product grade A

비고 ISO 7089:2000에 대응되는 KS는 2005년도에 고시된 KS B ISO 7089이다.

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 IEC 62504에 규정된 용어와 정의 및 다음을 적용한다.

ISO 및 IEC는 다음의 온라인 사이트 주소에서 표준화에 사용되는 용어적 데이터베이스를 관리한다.

- IEC Electropedia: <http://www.electropedia.org/>
- ISO 온라인 검색 플랫폼: <http://www.iso.org/obp>

3.1

광방사의 자외선 위해도(ultraviolet hazard efficacy of luminous radiation)

$K_{s,v}$

자외선 위해 양을 측광량으로 나눈 값

비고 1 광방사의 자외선 위해도는 mW/klm으로 표시된다.

비고 2 광방사의 자외선 위해도는 램프 또는 LED 모듈의 분광 분포를 UV 장애 함수 $S_{UV}()$ 로 측정함으로써 구할 수 있다. 관련된 UV 위해 함수에 관한 정보는 IEC 62471:2006에 주어진다. 인간에게 방사되는 UV의 위험성만 다루고 있다. 기계적 손상 혹은 변색과 같이 물체에 미치는 광학적 방사의 영향은 다루지 않는다.

3.2

교체 가능한 LED 모듈(replaceable LED module)

일반인 또는 자격이 있는 사람이 교체하도록 설계된 LED 모듈

비고 등기구 안에 결합 시, 등기구 설계에 따라 교체 가능한 LED 모듈은 교체 가능, 사용자 교체 불가능 또는 교체 불가능으로 분류될 수 있다.

3.3

교체 불가능한 LED 모듈(non-replaceable LED module)

등기구의 교체가 불가능한 부분으로 설계된 LED 모듈

비고 1 일체형 LED 모듈은 항상 교체 불가능하다. 교체 불가능한 LED 모듈은 항상 일체형 LED 모듈은 아니다.

비고 2 교체 불가능한 것은 등기구 설계에 따른 결과일 수 있다.

3.4

사용자 교체 불가능 LED 모듈(non-user replaceable LED module)

제조사, 서비스 대리인 또는 유사한 자격을 갖춘 사람이 교체하도록 설계된 LED 모듈

비고 등기구 안에 결합 시, 등기구 설계에 따라 사용자 교체 불가능 LED 모듈은 교체 불가능한 것으로 분류될 수 있다.

3.5

단자(terminal)

LED 모듈을 하나 또는 그 이상의 외부 도체에 연결하기 위해 제공되는 LED 모듈의 도전부

[출처: IEC 60050-151:2001, 151.12.12, 수정 - “장치, 전기회로 또는 전기회로망”은 “LED 모듈”로 변경되었으며, 비교는 삭제되었다.]

3.6

일체형 단자(integral terminal)

LED 모듈의 교체가 불가능한 부분으로 형성되고 LED 모듈과 분리하여 시험할 수 없는 단자

[출처: IEC 60598-1:2014, 1.2.58, 수정 - “부품”은 “단자”로, “등기구”는 “LED 모듈”로 변경되었다.]

4 일반 요구사항

4.1 LED 모듈은 사용 목적에 따라 사용되었을 때 (제조자의 지침 참조) 사용자 또는 주위 환경에 손상을 가하지 않고 동작할 수 있도록 설계되고 제작되어야 한다.

비고 IEC 61347-1:2015의 부속서 S는 LED 모듈에 적합한 절연 협조 예시를 보여준다.

4.2 LED 모듈은 설치 방법에 따라 다음과 같이 분류한다.

- 내장형
- 독립형, 또는
- 일체형

4.3 비일체형 LED 모듈 및 반일체형 LED 모듈에서, 달리 규정하지 않는 한 모든 전기적 측정은 제조자가 규정한 허용범위 내 온도의 무풍실 안에서, 전압 범위(최소/최대), 전류 범위(최소/최대) 또는 전력 범위(최소/최대)와 최소 주파수에서 실시해야 한다. 제조자가 가장 가혹한 조건을 제시하지 않는 한, 전압/전류/전력과 온도의 모든 조합(최소/최대)을 시험해야 한다.

4.4 일체형 LED 모듈의 경우, 전기적 측정은 정격 공급 전압의 허용범위 내에서 실시해야 한다.

4.5 자체 외함이 없는 일체형 LED 모듈은 IEC 60598-1:2014의 0.5.1에서 정의한 등기구의 일체형 주요 부품으로 간주한다.

4.6 독립형 LED 모듈은 이 표준의 요구사항에 이어 IEC 60598-1:2014 및 IEC 60598-1:2014/AMD1:2017에 적합하여야 한다.

4.7 LED 모듈이 공장에서 밀봉된 장치인 경우, 시험을 위해 LED 모듈을 개봉하지 않아야 한다. LED 모듈 검사와 회로도 검사에서 명확하지 않은 경우, 제조자 또는 책임공급자의 동의하에 고장조건 모의시험을 위해 특별히 준비된 LED 모듈이 제출되어야 한다.

4.8 SELV를 제공하는 일체형 구동장치를 갖는 LED 모듈은 IEC 61347-1:2015와 IEC

61347-1:2015/ AMD1:2017의 L.5, L.6, L.7, L.8, L.9, L.10, L.11을 적용한다.

5 일반 시험 요구사항

5.1 이 표준의 시험은 형식 시험이다.

비고 이 표준의 허용오차와 요구사항은 제조자가 해당 목적을 위해 제출한 형식 시험 시료의 시험과 관련된 것이다.

생산품 적합 여부는 제조자의 책임이며, 형식 시험 외에 정기 시험과 품질 보증이 필요할 수 있다.

5.2 시험은 10 °C ~ 30 °C의 주위 온도에서 실시해야 한다. 제조자가 다른 주위 온도를 규정할 경우, 이는 시험 온도로서 사용되어야 한다.

5.3 달리 규정하지 않는 한, 시험은 형식 시험을 위해 제출한 하나 또는 그 이상의 품목으로 구성된 하나의 시료로 수행한다.

일반적으로 모든 시험은 LED 모듈의 형식별로 실시하거나 또는 유사한 LED 모듈이 포함된 경우 해당 범위의 각 전력 또는 제조자와 합의한 범위 내의 대표전력에서 실시한다.

5.4 광 출력이 상당히 변한다면 그 LED 모듈은 추가 시험에 사용하지 않아야 한다.

비고 일반적으로, 50 %의 값은 그 LED 모듈의 비가역적 변화를 의미한다.

5.5 자체 외함이 없는 일체형 LED 모듈의 시험은 적용 가능한 등기구의 일부로 수행해야 한다.

6 표시

6.1 개요

6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6의 요구사항을 적용한다. 표 1은 정보를 위한 개요를 나타낸다.

표 1 — 표시사항 제공사항의 개요

6.2에 따른 항목	내장형 LED 모듈	독립형 LED 모듈	일체형 LED 모듈
a)	요구됨 — LED 모듈	요구됨 — LED 모듈	요구됨 — LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트
b)	요구됨 — LED 모듈	요구됨 — LED 모듈	요구됨 — LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는

			판매자의 온라인 사이트
c)	요구됨 — LED 모듈, LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트	요구됨 — LED 모듈	요구됨 — LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트
d)	요구됨 — LED 모듈, LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트	요구됨 — LED 모듈, LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트	요구됨 — LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트
e)	필요한 경우 요구됨 — LED 모듈, LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트	필요한 경우 요구됨 — LED 모듈, LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트	요구됨 — LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트
f)	요구됨 — LED 모듈, LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트	요구됨 — LED 모듈	요구됨 — LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트
g)	E_{thr} 일 경우 요구됨 — LED 모듈, LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트	E_{thr} 일 경우 요구됨 — LED 모듈, LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트	요구됨 — LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트
h)	요구됨 — LED 모듈, LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트	—	—
i)	동봉되어 있을 경우(capped) 요구됨 — LED 모듈, LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트	—	—
j)	동봉되어 있을 경우(capped) 요구됨 — LED 모듈, LED 모듈	—	—

	데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트		
k)	요구됨 — LED 모듈, LED 모듈 데이터 시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조사 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트	—	—

6.2 내장형 및 독립형 LED 모듈의 표시 항목

내장형 및 독립형 LED 모듈에 대한 아래의 표시 정보가 주어져야 한다.

- a) 원산지 표시(상표, 제조자명 또는 공급자명)
- b) 제조자의 모델번호 또는 형식 참조
- c) 다음과 같은 정격 공급 전압 또는 정격 공급 전류:
 - 1) LED 모듈이 안정적인 전압을 필요로 할 시, 공급 주파수와 함께 정격 공급 전압 혹은 정격 공급 전압 범위가 표시되어야 한다. 정격 공급 전류의 표시는 선택사항이다.
 - 2) LED 모듈이 안정적인 전류를 필요로 할 시, 공급 주파수와 함께 정격 공급 전류 혹은 전류 범위가 표시되어야 한다. 정격 공급 전압의 표시는 선택사항이다.
- d) 정격 전력
- e) 안전에 필요한 경우, 연결부의 위치와 목적의 표시. 선을 연결하는 경우, 배선도를 명확하게 표시해야 한다.
- f) 정격 최대 온도 값 t_c . 이 값이 LED 모듈 특정한 곳과 관련된 경우, 이곳을 표시하거나 제조자의 문서에 규정해야 한다.
- g) IEC TR 62778:2014를 따르는 청색광 위해 평가 결과가 위험군 분류 RG0 혹은 RG1에 해당될 시, 광생물학적 안전성에 관한 표시사항은 요구되지 않는다. IEC TR 62778:2014를 따르는 청색광 위해 측정 결과가 임계 조도 값 E_{thr} 에 해당될 시, E_{thr} 와 함께 표시해야 한다.
- h) 내장형 LED 모듈은 독립형 LED 모듈과 분류하기 위해 **그림 1**의 기호를 표시해야 한다.



출처: IEC 60417-6053 (2011-05)

그림 1 — 내장형 LED 모듈 기호

- i) 열 전달 온도 t_d (LED 모듈이 도구 없이 삽입과 분리 가능하게 하는 캡과 함께 제공될 경우 및 등기구로 열전도가 용이할 경우).
- j) 열전도력 P_d (LED 모듈이 도구 없이 삽입과 분리 가능하게 하는 캡과 함께 제공될 경우 및 등기구로 열전도가 용이할 경우). P_d 가 모호할 경우, LED 모듈의 정격전력으로 대체 가능하다.

- k) 동작 전압에서 LED 모듈의 충전부와 등기구의 절연 장벽(insulation barrier)으로 설계된 LED 모듈의 부품 사이의 절연은 절연 종류와 함께 설계되어야 한다.

절연의 종류는 다음과 같을 수 있다.

- SELV 동작만을 위한 기초 절연
- SELV 및 기타 SELV 동작을 위한 기초 절연
- 부가 절연
- 이중 또는 강화 절연
- 비절연(이러할 경우 동작 전압은 0 V이다).

등기구의 절연 장벽으로 설계된 LED 모듈의 부품은 LED 모듈의 충전부와 다음 사항의 사이에 있는 절연 장벽을 포함한다.

- LED 모듈의 장착 표면
- 등기구 내 장착 시 만질 수 있도록 설계된 LED 모듈의 부품

이 정보는 독립형 LED 모듈에는 요구되지 않는다.

6.3 내장형 LED 모듈의 표시 위치

내장형 LED 모듈의 경우, 6.2의 a) 및 b)를 LED 모듈에 표시해야 한다. 6.2에 따른 그 외 적용 가능한 항목들은 LED 모듈, LED 모듈 데이터시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조자 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트에 표시해야 한다.

6.4 독립형 LED 모듈의 표시 위치

독립형 LED 모듈의 경우, 6.2의 a), b), c) 및 f)를 LED 모듈에 표시해야 한다. 6.2에 따른 그 외 적용 가능한 항목들은 LED 모듈, LED 모듈 데이터시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조자 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트에 표시해야 한다.

6.5 일체형 LED 모듈의 표시 위치

일체형 LED 모듈의 경우, 6.2의 a) ~ g)는 LED 모듈 데이터시트, LED 모듈 리플릿 또는 제조자 혹은 책임 있는 판매자의 온라인 사이트에 표시해야 한다.

6.6 표시의 내구성과 가독성

LED 모듈에 있는 표시는 내구성이 있어야 하며 쉽게 읽을 수 있어야 한다.

적합 여부는 육안 검사로, 그리고 물을 적신 천 조각으로 15 s 동안 손으로 그 부분을 가볍게 문질

러서 표시를 지워 보아 판정한다.

시험 후에도 표시를 읽을 수 있어야 한다.

LED 모듈에 있지 않는 표시는 읽을 수 있어야 한다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

7 단자

7.1 일체형 단자

일체형 단자는 IEC 60598-1:2014 및 IEC 60598-1:2014/AMD1:2017의 해당 절에 적합해야 한다.

- 나사 단자의 경우, 14절
- 나사 없는 단자의 경우, 15절

적합 여부는 육안 검사 및 관련 시험으로 판정한다.

7.2 일체형 단자 외 기타 단자

일체형 단자 외 기타 단자는 해당 시 관련된 IEC 표준의 요구사항에 적합해야 한다.

관련된 IEC 표준의 요구사항에 적합하며 개별 등급이 표시된 단자는 사용 중에 발생할 수 있는 조건에 만족해야 한다.

해당 표준에서 다루지 않는 요소는 이 표준의 추가적인 관련 요구사항을 만족하도록 요구되어야 한다.

자체 표준의 요구사항을 만족하고 사용 목적에 맞게 사용되는 단자는 단자 표준에 요구사항이 없을 경우에만 이 표준의 요구사항만을 만족해야 한다.

적합 여부는 육안 검사와 관련 시험으로 판정한다.

비고 단자 표준의 예: IEC 60947-7-4 및 KS C IEC 60838-2-2

8 접지

IEC 61347-1:2015의 9절의 요구사항을 적용한다.

9 충전부에 대한 감전보호

IEC 61347-1:2015 및 IEC 61347-1:2015/AMD1:2017의 10절의 요구사항을 적용한다.

10 내습성 및 절연

IEC 61347-1:2015 및 IEC 61347-1:2015/AMD1:2017의 11절의 요구사항을 적용한다.

11 내전압

IEC 61347-1:2015의 12절의 요구사항을 적용한다.

12 고장 조건

12.1 일반사항

LED 모듈은 의도한 사용 중에 발생할 수 있는 고장 조건에서 동작할 때 안전성을 손상시키지 않아야 한다. IEC 61347-1:2015 및 IEC 61347-1:2015/AMD1:2017의 14절의 요구사항을 적용한다.

적합 여부는 IEC 61347-1:2015과 IEC 61347-1:2015/AMD1:2017의 14절 및 12.2에 따른 시험으로 확인한다.

12.2 과전력 조건

시험 조건은 **부속서 A**에 따른다.

LED 모듈에 전원을 인가하고 전력을 감시한다(입력 측에서). 정격 전력의 150 %에 도달할 때까지 전압과 전류를 증가시킨다. 이 시험은 LED 모듈이 열적으로 안정될 때까지 계속해야 한다. 온도가 1 h 내에 5 K 이상 변하지 않는다면 안정한 상태에 도달한 것이다. t_c 점에서 온도를 측정한다. LED 모듈은 최소한 15 min 동안 과전력 조건을 견디어야 한다. 온도 변화가 5 K 이하인 경우에는 이 기간이 안정화 기간 내에 포함될 수 있다.

LED 모듈에 전력을 제한하는 자동 보호 장치 또는 회로가 포함되어 있다면 이 한계에서 15 min 동안 동작시킨다. 이 장치나 회로가 이 기간에 전력을 효과적으로 제한하고 적합성(4.1과 12.2의 마지막 문단)을 충족한다면 이 모듈은 시험을 통과한 것으로 간주한다.

과전력 모드가 종료된 후 열적으로 안정될 때까지 LED 모듈을 통상 조건에서 동작시킨다.

이 시험의 목적을 위해 “동작원”은 LED 모듈 정격 입력 전류 또는 정격 입력 전압으로 공급되는 것을 의미한다. LED 모듈이 발광하지 않아도 된다.

발화, 연기, 가연성 기체가 생기지 않고 15 min 동안의 과전력 조건을 견디었다면 시험은 통과한 것으로 간주한다. 용융 물질이 안전 위험을 일으킬 수 있는지 검사하기 위해, LED 모듈 아래에 펼쳐 놓은 KS M ISO 4046-4:2016의 4.215에 따른 포장용 박엽지(wrapping tissue)는 점화되지 않아야 한다.

13 생산 중 적합성 시험

부속서 B를 참조한다.

14 구조

IEC 61347-1:2015의 15절의 요구사항에 따른다.

15 연면 거리와 공간 거리

IEC 61347-1:2015 및 IEC 61347-1:2015/AMD1:2017의 16절의 요구사항에 따른다.

16 나사, 도전부 및 접속부

IEC 61347-1:2015의 17절의 요구사항에 따른다.

17 내열성, 내화성 및 내트래킹성

IEC 61347-1:2015의 18절의 요구사항에 따른다.

18 내부식성

IEC 60598-1:2014의 4.18의 요구사항에 따른다.

19 등기구 설계에 대한 정보

부속서 C를 따른다.

20 열 관리

20.1 일반사항

20절은 온도를 정격 최대 온도 t_c 미만으로 유지하기 위해 등기구에 대한 열전도 열적 인터페이스가 필요한 경우에 적용 가능하다. 비사용자 교체 가능한 LED 모듈을 제외한 교체 가능한 LED 모듈에 적용 가능하다.

20.2 열적 인터페이스 물질

LED 모듈로부터 등기구로의 열 전달을 위해서 열적 인터페이스 물질의 사용이 필요할 수 있다. LED

KC 61558-2-2:2022

모듈 패키지와 함께 열적 인터페이스 물질이 제공되어야 한다.

20.3 열 보호

LED 모듈은 열악한 열적 전도 조건에서 동작할 때 안전을 훼손시키면 안 된다.

적합 여부는 부속서 D의 시험으로 확인한다.

21 광생물학적 안전성

21.1 UV 방사

LED 모듈의 광방사의 자외선 위해는 2 mW/klm을 초과해서는 안 된다.

적합 여부는 IEC 62471:2006의 5절에 따른 분광 전력 분포 및 광방사의 자외선 위해 효율에 관한 후속 계산으로 확인한다.

UV 방사 변화에 영향을 받지 않는 LED 모듈은 허용된 광방사의 자외선 위해의 최댓값을 초과하지 않을 것으로 보인다. 따라서 측정을 요구하지 않는다.

21.2 청색광 위해

청색광 위해 측정을 위해 IEC TR 62778:2014을 적용한다. 이 기술보고서(Technical Report)는 인용 표준으로 간주한다.

비고 IEC TR 62778:2014의 C.2는 전체 분광 데이터 사용이 불가능한 LED 모듈을 구분하는 방법을 제공한다.

21.3 적외선 방사

LED 모듈은 표시사항 혹은 그 외 안전 측정이 요구되는 적외선 방사 수준에 미달되는 것으로 기대하며, 측정을 요구하지 않는다.

부속서 A
(규정)

시험 조건

IEC 61347-1:2015의 H.1, H.2, H.4, H.7, H.8, H.11을 적용한다. H.1.3에서 첫 문단은 무시한다.
모든 항에서 “램프”, “(램프) 구동장치” 및 “안정기”를 “LED 모듈”로 교체한다.

부속서 B
(참고)

생산 중 적합성 시험

이 시험은 생산이 100 % 완료되었을 때 실시한다. 정격 전압/전류에서 입력 전력 측정값과 결합한다. LED 모듈의 광속은 생산품 나머지의 것보다 현저하게 더 낮지 않아야 한다.

비고 매우 낮은 광속값은 안전에 관련될 수 있는 내부 손실(전류 브리지 등)을 의미한다.

독립형 및 내장형 LED 모듈의 경우는 IEC 60598-1:2014의 **부속서 Q**를 적용할 수 있지만, 극성 검사는 하지 않는다.

부속서 C (참고)

등기구 설계에 대한 정보

C.1 열 관리

C.1.1 일반사항

C.1은 안전한 운전을 위해 등기구의 열전도에 의존하는 LED 모듈에 적용한다:

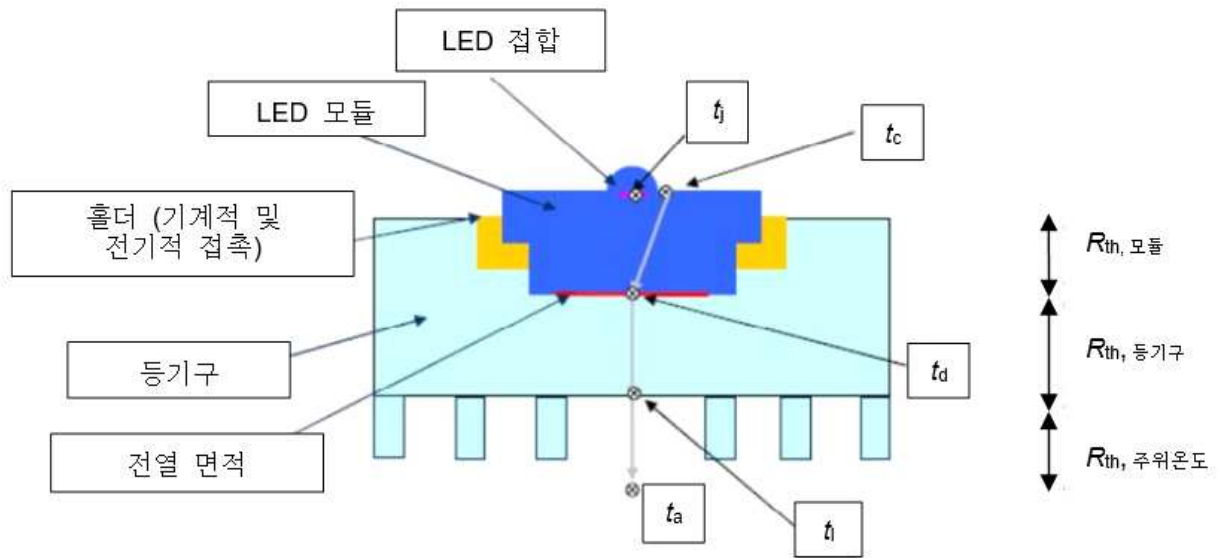
부속서 C는 LED 모듈에 특정된 온도 적합성과 관련된 규정을 다룬다.

비고 비호환성으로 인해 일체형 LED 모듈은 제외한다. 독립형 LED 모듈은 등기구와 유사하며, 보호를 필요로 하지 않으며, 램프홀더를 사용하는 등기구로부터 파생되지 않기 때문에 자체적인 열 관리를 제공하므로 이 부속서에서 제외된다. 내장형 LED 모듈만 **부속서 C**의 적용범위에 해당된다.

LED 모듈의 안전한 동작을 위해서 **부속서 C**의 권고사항을 확인하는 것은 중요하다.

C.1.2 설계 자율성

온도 측정(t_a, t_c, t_d, t_j, t_l) 및 열 저항($R_{th, 모듈}, R_{th, 등기구}$ 및 $R_{th, 주위온도}$) 위치가 있는 등기구에 램프홀더로 고정된 LED 모듈의 단면적 도식은 **그림 C.1**에 주어진다.



식별부호

- 파란색 LED 모듈
- 노란색 램프 홀더
- 연파란색 기호화된 냉각 핀(fin)을 갖는 등기구

- t_a IEC 60598-1:2014에서 정의된 등기구의 정격 최대 주위온도
- t_c 정격 최대 온도
- t_d 최소 열 전달 온도
- t_j 접합 온도(그림에서만 표시)
- t_l 등기구 표면 온도(그림에서만 표시)
- $R_{th, 모듈}$ t_c 점과 t_d 점 사이의 열 저항
- $R_{th, 등기구}$ t_d 점과 t_l 점 사이의 열 저항
- $R_{th, 주위온도}$ t_l 과 주위온도 사이의 열 저항

그림 C.1 — 램프홀더에 의해 등기구에 고정된 LED 모듈의 개략적인 단면

그림 C.1에 표시된 열 저항은 시스템 열 저항으로 합산될 수 있다.

$$R_{th, 모듈} + R_{th, 등기구} + R_{th, 주위온도} = R_{th, 시스템} \tag{C.1}$$

어떠한 열 저항도 온도차 및 열류량으로 구할 수 있다. 예를 들면:

$$R_{th, 시스템} = (t_c - t_a) / P_d \tag{C.2}$$

$$R_{th, 모듈} = (t_c - t_d) / P_d \tag{C.3}$$

등기구의 디자인 자율성은 $R_{th, 등기구} + R_{th, 주위온도}$ 의 합으로 주어진다. 다음 식으로 계산된다:

$$R_{th, 등기구} + R_{th, 주위온도} = (t_d - t_a) / P_d \tag{C.4}$$

C.1.3 등기구에서의 시험

LED 모듈 제조자에 의해 제공된 t_d 와 P_d 캡의 기하학적 구조와 표면 특성 및 설계되는 등기구의 t_a 는 LED 모듈의 외곽 표면 온도를 t_c 이하로 유지하는 등기구를 설계하는데 충분하다. 적합성을 증명하기 위해 등기구에서의 시험은 필요하다.

시험에 대한 세부적인 내용은 고려 중에 있다.

C.2 물 접촉

LED 모듈은 등기구가 IPX1 이상일 경우, 등기구는 직접적인 물 접촉(예, 분무 또는 튀김)으로부터 보호되어야 한다.

C.3 청색광 위해 측정

C.3.1 위험군 분류 RG0과 RG1의 LED 모듈

청색광 위해와 관련하여 IEC TR 62778:2014를 따르는 측정이 LED 모듈의 위험군 분류 RG0 혹은 RG1에 해당될 시, 광학적 및 시야 거리와 무관하게, 이런 LED 모듈 한 개 이상이 함께 동작하는 등기구는 청색광 위해와 관련하여 같은 위험군으로 분류되어야 한다.

그러나 낮은 위험군 분류로 이어질 수 있는 등기구에 직접 IEC TR 62778:2014를 적용하기 위해서는 등기구 제조자의 재량에 맡겨야 한다.

C.3.2 임계 조도 E_{thr} 를 갖는 LED 모듈

IEC TR 62778:2014를 따르는 측정이 임계 조도 E_{thr} 를 갖는 LED 모듈의 분류로 해당될 시, 이런 LED 모듈 한 개 이상이 함께 동작하는 등기구는 같은 임계조도 E_{thr} 를 갖는 것으로 분류되어야 한다. 등기구의 광속분포로부터 임계 조도 값이 미치는 시야 거리는 IEC TR 62778:2014의 7.1을 따라서 측정되어야 한다.

그러나 LED 모듈의 값보다 훨씬 더 큰 임계 조도 값 E_{thr} 으로 이어질 수 있는 등기구에 직접 IEC TR 62778:2014를 적용하기 위해서는 등기구 제조자의 재량에 맡겨야 한다.

비고 광원이나 관련 소자를 제외하고, 렌즈나 반사판과 같은 광학적 수동 소자로 구동하는 등기구는 E_{thr} 을 바꿀 수 없다.

C.4 동작 전압

LED 모듈의 설계된 절연[6.2의 k) 참조]에 대한 최대 동작 전압을 초과하면 안 된다. 등기구 회로에서 발생하는 최대 동작 전압 및 IEC 60598-1:2014와 IEC 60598-1:2014/AMD1:2017의 부속서 X에 따른 등기구에 요구되는 절연 종류는 평가 시 고려되어야 한다.

비고 구동장치로부터의 최대 동작 전압 U_{out} 은 보통 개방 회로에서 발생한다. 구동장치를 위한 관련 정보는 IEC 61347-1:2015 및 IEC 61347-1:2015/AMD1:2017의 7.1의 u)를 참조한다.

부속서 D (규정)

비정상 온도 시험

D.1 시험 절차

D.1.1 D.2에 따른 시험 배치가 적용된다.

D.1.2 시료는 예열되고 7.5 h 동안 동작되거나 또는 보호 부품이 LED 모듈을 영구적으로 차단시킬 때까지 동작되며, 둘 중 먼저 발생하는 것을 적용한다. 이때, 연결 부품 및 외함, 전기적 차단물 또는 절연 부품으로서 역할을 수행하는 플라스틱 부품의 표면 온도를 모니터링한다.

인쇄 회로 기판 또는 절연 포일(foil)의 기준 온도와 같은 절연 포일과 접촉하는 다른 부품의 가장 높은 온도를 갖는 부위에서 온도를 측정하는 것은 허용된다.

D.1.3 아래의 모든 조건을 만족할 경우, 시험 결과는 허용된다.

- a) 포장용 박엽지(wrapping tissue)에 타는 부위가 없다.
- b) KS C IEC 61032:1997의 그림 9에 따른 시험 프로브를 사용하는 IEC 61347-1:2015의 부속서 A에 따라 전기적 충격의 위험으로 여겨지는 접촉을 허용하는 개구부가 없다.
- c) 이 시험 후에 시료는 공급 전원 입력부와 접촉 가능한 금속부 간의 11절의 내전압 시험을 만족한다.
- d) LED 모듈로부터 발생하는 어떠한 가스도 고주파 스파크 발생기로 시험하였을 경우 인화성이 없다.

D.1.4 시험이 보호 부품 또는 자동적으로 복귀(reset)시키는 특성으로부터 방해될 경우, 시험은 부품 또는 특성이 최소 10회 동안, 그러나 7.5 h 이상으로 동작할 때까지 지속되어야 한다.

D.1.5 시험이 보호 부품 또는 수동적으로 복귀시키는 특성으로부터 방해될 경우(예: 버튼형 작동기 또는 전원 공급 개폐), 보호기는 복귀되어야 하며 재시험되어야 한다. 시험은 부품 또는 특성이 최소 10회 동안 동작할 때까지 지속되어야 한다.

D.2 시험 배치

D.2.1 시험 배치는 그림 D.1을 따른다.

D.2.2 LED 모듈은 열적 인터페이스와 방열판 사이에 틈새를 만들기 위해 사용되는 스페이서(spacer)로 연결 장치에 설치되어야 한다. 구조적으로 가능할 경우, 스페이서는 열적 인터페이스 모서리에 최대한 가깝게 설치한다. 스페이서는 ISO 7089:2000(치수 M5, 10 mm 지름, 1.0 mm 두께)에 따른 견고한 플라스틱 와셔(washer)이어야 한다.

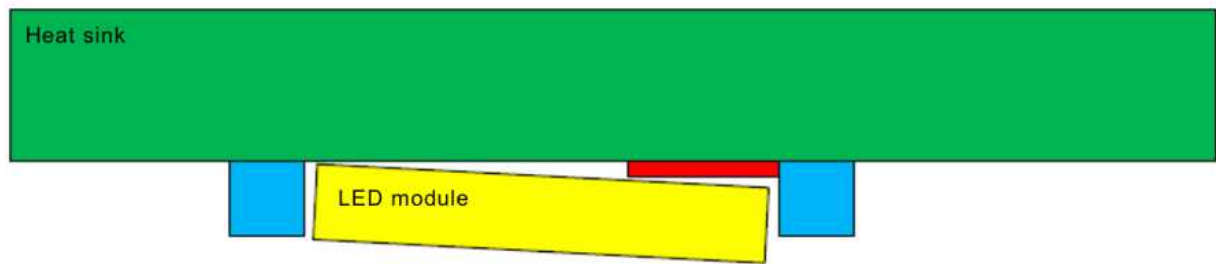
연결 장치는 방열판을 제공하거나 방열판에 부착되어 있어야 한다. 방열판은 와셔 없이 LED 모듈을 삽입하고 5.2에 따르는 주위 온도 t_a 에서 열적으로 안정화될 때까지 정상 조건에서 동작될 때 t_c 위치에서 측정된 온도는 $t_c - 5$ K 초과 및 t_c 미만이어야 한다. 열적 안정화는 온도 변화 속도가 5 K/h

미만일 때 발생한다.

LED 모듈이 램프 홀더로부터 에너지를 공급받기에 M5 와셔가 두꺼울 경우, 다음으로 작은 치수(M4, M3.5, M3, M2.5, M2 및 M1.6)의 와셔를 차례대로 적용해야 한다. 이 중 LED 모듈이 램프 홀더에 결합되어 에너지를 공급받는 것을 허용하는 가장 큰 와셔는 시험을 위한 스페이서로 사용해야 한다.

ISO 7089:2000에 따른 최소 치수의 와셔를 LED 모듈에 전원이 공급된 상태에서 삽입할 수 없는 경우, 시험은 통과한 것으로 간주된다.

D.2.3 KS M ISO 4046-4:2016의 **4.215**에 따른 포장용 박엽지(wrapping tissue)는 시료 아래에 수평으로 200 mm ± 5 mm로 펼쳐져야 한다.



빨강색 직사각형 : 스페이서

점선 : 포장용 박엽지

파란색 정사각형 : 램프홀더

그림 D.1 — 비정상 온도 시험 배치

참고문헌

KS C IEC 60050-151, 국제전기기술용어 — 제151부: 전기 장치와 자기 장치

KS C IEC 62717, 일반 조명용 LED 모듈 — 성능 요구사항

KS C IEC 60838-2-2, 기타 램프홀더 — 제2-2부: 개별 요구사항 — LED 모듈용 커넥터

IEC 60417, Graphical symbols for use on equipment (available at <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60947-7-4, Low-voltage switchgear and controlgear — Part 7-4: Ancillary equipment — PCB terminal blocks for copper conductors

해설 1 전기용품안전기준의 한국산업표준과 단일화의 취지

1. 개요

이 기준은 전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 안전관리를 수행함에 있어 국가표준인 한국산업표준(KS)을 최대한 인용하여 단일화한 전기용품안전기준이다.

2. 배경 및 목적

전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 인증을 위한 시험의 기준은 2000년부터 국제표준을 기반으로 안전성 규격을 도입·인용하여 운영해 왔으며 또한 한국산업표준도 2000년부터 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 규격의 내용은 양자가 거의 동일하다.

따라서 전기용품안전관리법에 따른 안전기준과 한국산업표준의 중복인증이 발생하였으며, 기준의 단일화가 필요하게 되었다.

전기용품 안전인증기준의 단일화는 기업의 인증대상제품의 인증시 시간과 비용을 줄이기 위한 목적이며, 국가표준인 한국산업표준과 IEC 국제표준을 기반으로 단일화를 추진이 필요하다.

또한 전기용품 안전인증기준을 한국산업표준을 기반으로 단일화 함으로써 한국산업표준의 위상을 강화하고, 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 하였다.

3. 단일화 방향

전기용품안전관리법에서 적용하기 위한 안전기준을 동일한 한국산업표준으로 간단히 전기용품안전기준으로 채택하면 되겠지만, 전기용품안전기준은 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 국내기업의 여건에 맞추어 시험항목, 시험방법 및 기준을 여러번의 개정을 통해 변경함으로써 한국산업표준과의 차이를 보이게 되었다.

한국산업표준과 전기용품안전기준의 단일화 방향을 두 기준 모두 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 전기용품안전기준에서 한국산업표준과 중복되는 부분은 그 내용을 그대로 인용하는 방식으로 구성하고자 한다.

안전기준에서 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 개정된 시험항목과 시험방법, 변경된 기준은 별도의 항을 추가하도록 하였다.

한국산업표준과 전기용품안전기준을 비교하여 한국산업표준의 최신판일 경우는 한국산업표준의 내용을 기준으로 전기용품안전기준의 내용을 개정기로 하며, 이 경우 전기용품안전기준의 구판은 병행 적용함으로써 그간의 인증받은 제품들이 개정기준에 맞추어 개선할 시간적 여유를 줌으로써 기업의 혼란을 방지하고자 한다.

그리고 국제표준이 개정되어 판번이 변경되었을 경우는 그 최신판을 한국산업표준으로 개정 요청을 하고 그리고 전기용품안전기준으로 그 내용을 채택함으로써 전기용품안전기준을 국제표준에 신속하게 대응하고자 한다.

그리고 전기용품안전기준에서만 규정되어 있는 고유기준은 한국산업표준에도 제정요청하고, 아울러 필요시 국제표준에도 제안하여 우리기술을 국제표준에 반영하고자 한다.

4. 향후

한국산업표준과 전기용품안전기준의 중복시험 항목을 없애고 단일화 함으로써 표준과 기준의 이원화에 따른 중복인증의 기업부담을 경감시키고, KS표준의 위상을 강화하고자 한다.

아울러 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 한다.

또한 국제인증기구인 국제표준 인증체계를 확대하는 추세에 있으며, 표준을 활용하여 자국 기업의 경쟁력을 강화하는 추세에 있다. 이에 대응하여 국가표준과 안전기준이 국제표준에 신속히 대응함으로써 우리나라의 수출기업이 인증에 애로사항을 감소하도록 한다.

심 의 : 조명기기 분야 전문위원회

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)			
(위 원)			

(간 사)

원안작성협력 : 시험 인증기관 담당자 연구포럼

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)			
(참여연구원)	강성묵	한국산업기술시험원	연구원

전기용품안전기준의 열람은 국가기술표준원 홈페이지(<http://www.kats.go.kr>), 및 제품안전정보센터(<http://www.safety.korea.kr>)를 이용하여 주시고, 이 전기용품안전기준에 대한 의견 또는 질문은 산업통상자원부 국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과(☎ 043-870-5441~9)으로 연락하여 주십시오.

이 안전기준은 전기용품 및 생활용품 안전관리법 제3조의 규정에 따라 매 5년마다 안전기준 전문위원회에서 심의되어 제정, 개정 또는 폐지됩니다.

KC 62031 : 2022-02-16

LED modules for general lighting

Safety specifications

ICS 35.200

Korean Agency for Technology and Standards
<http://www.kats.go.kr>



산업통상자원부 국가기술표준원

Korean Agency for Technology and Standards

Ministry of Trade, Industry & Energy

주소 : (우) 369-811 충북 음성군 맹동면 이수로 93

TEL : 043-870-5441~9 <http://www.kats.go.kr>

