

【별첨 #1】

육군 LED 등기구 기술 기준 (모듈형 경계등 및 보안등)



육 군 본 부

목 차

1 적용범위 및 분류	1
2 적용자료 및 문서	1
3 인용표준	1
4 용어와 정의	2
5 교체형 표준 LED 모듈의 제원 및 요구사항	5
5.1 시험에 관한 일반사항	5
5.2 안전요구사항	5
5.3 성능요구사항	8
6 전원공급용 컨버터의 제원 및 요구사항	10
6.1 시험에 관한 일반사항	10
6.2 안전요구사항	11
6.3 성능요구사항	12
7 LED경계등기구의 제원 및 요구사항	15
7.1 시험에 관한 일반사항	15
7.2 안전요구사항	16
7.3 성능요구사항	18
8 LED보안등기구의 제원 및 요구사항	21
8.1 시험에 관한 일반사항	21
8.2 안전요구사항	22
8.3 성능요구사항	24
부속서 A(규정) LED 모듈의 외형	27
부속서 B(규정) 전원접속 커넥터의 형상 및 접속	28
부속서 C(규정) LED경계등기구 배광특성	30
부속서 D(규정) 전원공급용 컨버터의 고정장치 및 컨버터 함	32
해설서	34

1. 적용범위 및 분류

본 기준서는 철책 경계용으로 사용하는 LED경계등(KS C 7712) 및 생활관, 간부숙소, 주거지역, 위병소, 탄약고, 무기고, 상시경계지역, 다수인의 외부 집합장소 등에서 사용하는 LED 보안등기구(KS C 7658)에 대해서 규정한다.

2. 적용자료 및 문서

2.1 일반사항

아래 문서는 규정된 범위 내에서 본 기준서와 함께 적용되며, 별도로 명시되지 않는 경우 유효한 최신판을 적용한다.

본 기준서와 인용표준의 내용이 상이할 경우 기준서를 우선으로 한다.

3. 인용표준

KS C 0075, 광원의 연색성 평가방법

KS C 8000, 조명기구 통칙 부속서 1 배광측정방법

KS C 7655, LED 모듈 전원공급용 컨버터의 안전 및 성능 요구사항

KS C 7658, LED 가로등기구 및 보안등기구

KS C 7712, LED 투광등기구

KS C IEC 60068-2-5, 환경 시험 - 제2-5부 : 시험 - 시험 Sa : 태양광 시험을 위한 지표면에서의 모의 태양광 및 지침

KS C IEC 60050-845, 국제 전기기술용어-제845장 : 조명

KS C IEC 60529, 외곽의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)

KS C IEC 60598-1, 등기구-제1부 : 일반 요구사항 및 시험

KS C IEC 62031, 일반 조명용 LED 모듈-안전요구사항

IES LM80-15, Approved Method: Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources
에너지이용 합리화법 「고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정」

4. 용어의 정의

4.1 LED 경계등기구

이중울타리 경계지역, 해·강안지역, 전방철책지역 등에서 시계관측이 필요한 지역이나, 취약 지역인 사각지역, 구릉지역, 수목밀집지역 등에 설치하는 등기구(LED투광등기구)

4.2 LED 보안등기구

생활관, 간부숙소, 식당 등 주거지역이나, 위병소, 탄약고, 무기고, 상시경계지역, 다수인 외부 집합장소 및 기타 지형적인 조건 등에 의하여 외등의 적용이 필요한 장소에 설치하는 등기구

4.3 교체형 표준 LED 모듈(interchangeable standard LED module)

하나 이상의 LED와 전기적, 전자적 구성요소를 포함하여 광원으로 사용되는 장치로서, LED 소자, PCB, 배광장치, 방열장치 등을 포함하고 컨버터는 제외하며 LED 등기구에 사용

4.4 전원공급용 컨버터(converter for LED modules)

전원과 그 이상의 LED 모듈 사이에 삽입된 장치로, LED 모듈에 정격전압이나 정격전류를 공급하는 역할을 하는 장치

4.5 정격전압(rated voltage)

LED 구동에 필요한 전압

4.6 정격전류(rated current)

LED 구동을 위하여 입력되는 전류

4.7 정격전력

LED 등기구에 정격전원 공급 시 소비전력

4.8 정격주파수(rated frequency)

LED 등기구에 표시된 주파수

4.9 충전부(live part)

통상 사용 상태에서 접촉하였을 때 감전 등을 일으킬 수 있는 도전부

4.10 초기 특성(initial values)

100 시간 에이징 후의 광학적 특성 및 전기적 특성

4.11 광속유지율(lumen maintenance)

LED 램프의 수명 이내의 주어진 시간에서 측정된 광속을 초기 광속으로 나눈 값으로 백분율로 나타냄

4.12 정격광속(rated lumen)

정격전압 및 정격전류 공급 시 광속

4.13 정격 최대 사용 허용온도(t_a)

LED 등기구를 통상의 사용 상태에서 이상 없이 사용할 수 있는 가장 높은 온도로 제조자가 표시한 온도

4.14 정격 최대 동작 온도(t_c)

통상의 사용 상태에서 정격전압을 인가하여 동작시켰을 때, 구성부품 외곽 표면의 최고 허용 온도

4.15 케이스 온도(t_s)

LED 모듈 제조자가 정한 LED 패키지 위의 열전대 부착 위치의 온도

4.16 방열부품

모듈 내부에서 발생하는 열의 발산을 위하여 사용한 부품

4.17 종합균제도(U_0)

노면상의 대상물의 보임을 좌우하는 노면휘도 분포의 균일한 정도를 나타내는 최소 조도와 평균조도의 비 (E_{min}/E_{avg})

5. 교체형 표준 LED 모듈의 제원 및 요구사항

교체형 표준 LED 모듈 (이하 “LED모듈”라 한다.)은 DC 33 V이하, 25 W 이하로 규정한다.

5.1 시험에 관한 일반사항

- a) 이 기준서의 시험은 형식시험이다. 이 기준서에서 허용하는 요구사항과 허용차는 제조자가 제출한 시료의 시험을 기준으로 한다. 원칙적으로 제출한 시료는 제조자의 생산품을 대표하는 특성을 가져야 하며, 가능한 생산 중심점 값에 근접한 것이 바람직하다.
- b) 모든 시험은 별도의 규정이 없는 한 (10 ~ 30) °C의 주위 온도에서 시험해야 한다. 단, 광학특성 시험은 정격입력 전압 및 주파수를 인가한 후 (25±3) °C의 주위 온도에서 측정해야 한다.
- c) 시험 전압은 평균값으로 측정하였을 때 ±3 % 이내의 허용차를 갖는 전압이어야 한다.

5.2 안전요구사항

5.2.1 제품 표시사항

다음의 정보를 모듈의 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 명료하고 견고하게 표시하여야 한다.

- a) 제조자명 또는 그 약호
- b) 정격전력(W)
- c) 제조연월
- d) 정격광속(lm)
- e) 상관색온도(K)
- f) 정격 최대 동작 온도(t_a) 및 케이스 온도(t_c)

5.2.1.1 표시의 내구성과 식별의 용이성

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

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

- b) 사용된 석유 알코올은 부피상으로 최대 0.1 %의 향료를 포함하고 큐리-부탄올 29 %, 65 °C 정도의 초기 끓는 점, 69 °C 정도의 건조 온도 및 약 0.68 g/cm³의 밀도를 가진 헥산 용매로 구성되어 있어야 한다.

5.2.2 구조

LED 모듈은 KS C IEC 60529에 따라 시험하였을 때 IP65 이상이어야 한다.

5.2.3 LED 모듈의 외형과 크기는 부속서 A 에 따른다.

LED 모듈은 방향표시를 하여야 하며, LED경계등 및 LED보안등에 LED모듈 실장시 방향에 따라 접속하여야 한다.

5.2.4 기계적강도

KS C IEC 60598-1의 4.13에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 하며, 이 때 스프링은 해머가 표 1의 충격에너지와 스프링 압축을 가지고 가격 할 수 있도록 조절해야 한다.

표 1. 충격 에너지와 스프링 압축

충격 에너지 Nm		압축 mm	
깨지기 쉬운 부분	다른 부분	깨지기 쉬운 부분	다른 부분
0.5	0.70	20	24
주) 깨지기 쉬운 부분은 먼지, 고체, 습도에 대해서 보호하는 유리 및 반투명 커버 같은 부분이고, 세라믹 및 외곽으로부터 26 mm 이하 만큼 튀어나오거나 그 표면적이 4 cm ² 를 넘지 않는 작은 부분이다. 보호차폐는 깨지기 쉬운 부분으로 판단한다.			

5.2.5 진동시험

KS C IEC 60598-1의 4.20절에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 한다.

5.2.6 절연저항 및 절연내력

KS C IEC 60598-1의 10절에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 한다.

5.2.7 온도상승

케이스온도는 LED모듈에 정격전류를 인가하여 200시간 에이징 후 LED모듈 제조자가 지정한 지점(열전대 부착 지점)에서 85 °C이하이어야 한다.

5.2.8 전원접속 커넥터의 외형 및 접속은 부속서 B에 따른다.

5.2.9 태양방사시험

LED 모듈의 LENS는 KS C IEC60068-2-5 절차 B에 따라 시험한다. 단, 방사량 제어 파장은 KS C IEC60068-2-5의 표-1을 참조하여 선택하여 시험할 수 있다.

LED LENS는 49 ℃의 챔버에 20 시간을 한 주기로 16 시간 동안 방사원에 노출시키고 4 시간 동안은 방사원에 노출시키지 않는다.

위의 조건으로 56주기를 시험한다.

시험 후 플라스틱 부분의 열화현상이나 갈라짐, 기계적 손상이 있어서는 안 된다. LED LENS는 색변화가 있어서는 안 된다.

규정된 시험 후, LED LENS는 초기광속의 90 % 이상이어야 하며, 상관색온도 색 범위 이내 이어야 한다.

비고 1, LED 모듈의 LENS 모델명은 음각 또는 양각으로 표시되어야 하고, 해당 시험성적서를 제출할 경우 해당시험항목을 면제할 수 있다. (시험성적서는 최초 발급일 기준으로 2년 이내 이어야 한다.)

비고 2, 단 면제받은 비고 1의 LENS 와 LED 모듈부(LED Package, LED PCB, 방열판 등) 부분이 다를 경우, 초기광속 동등 이상의 이어야 면제할 수 있다.

5.3 성능요구사항

5.3.1 점등 특성

LED 모듈은 -30 ℃와 70 ℃에서 미 점등 상태로 각각 1시간 동안 방치한 후 정격전압의 92 %와 106 %에서 점등되어야 한다.

5.3.2 입력전력 및 입력전류, 입력전압

정격전류를 공급하여 초기 특성 측정 시 입력전력은 측정값의 $\pm 5\%$ 이내이어야 한다. 이때 입력전류는 700 mA로 하며, 입력전력은 25 W 이하, 입력전압은 DC 33 V 이하이어야 한다.

5.3.3 광학적 특성

5.3.3.1 초기광속

LED 모듈에 정격전류를 공급하여 100시간 에이징 후 구형광속계 또는 배광측정기, 절대광속기를 사용하여 전광속을 측정하였을 때, 표 2에 적합하여야 한다. LED모듈의 최저 광속은 100시간 에이징후 2 750 lm 이상 이어야 한다.

5.3.3.2 연색지수 및 상관색온도

초기광속 측정 시 연색지수 및 상관색온도는 표 2에 적합하여야 한다.

5.3.3.3 광속유지율

초기특성 측정 시간을 포함하여 LED 모듈에 정격전류를 공급하여 2 000시간 에이징 후 광속을 측정하였을 때, 표 2에 적합하여야 한다.

5.3.3.4 광속유지율 면제 조건

에너지이용 합리화법, 동 시행령 및 같은 법 시행규칙에서 고효율에너지기자재의 보급 촉진에 관한 규정 [부록] 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED 패키지 시험방법에 따라 시험성적서를 제출한 경우에 5.3.3.3 광속유지율 시험을 면제할 수 있다.

표 2. LED 모듈의 광학적 특성 기준

항 목	성능 기준
초기광속	정격광속의 95 % 이상 최저광속 2 750 lm 이상
광속유지율	초기광속 측정값의 90 % 이상
연색지수	75 이상
구분(K)	상관색온도(K)
5 700	5 665 ± 355
5 000	5 028 ± 283

5.3.4 배광특성

초기 광속 측정 시 배광분포는 부속서 C 기준에 적합하여야 한다.

5.3.5 열 충격 사이클

LED 모듈을 미 점등 상태로 항온기에 넣고 -10 ℃에서 1시간 동안 방치한 후 즉시 70 ℃의 온도를 유지하는 항온기로 이동시켜 1시간 동안 방치한다. 이러한 과정을 5회 반복한다. 시험 후 LED 모듈은 15분간 정상 점등하여야 한다.

6. 전원공급용 컨버터의 제원 및 요구사항

이 기술서는 AC 220 V, 60 Hz LED 모듈을 광원으로 하는 전원공급용 컨버터의 안전 및 성능요구사항에 대하여 규정한다.

- 전원공급용 컨버터의 정격전력 및 용도는 아래의 표 3과 같이 구분한다.

표 3. 종류 및 구분

구 분	종 류	
형 식	독립형	
출력방식	정전류	
정격전력 (W)	LED경계등	75
	LED보안등	50

6.1 시험에 관한 일반사항

6.1.1 일반 요구사항 및 검사

- 전원공급용 컨버터는 통상 사용시 안전하게 동작하고 사람과 주변 환경에 어떠한 위험도 주지 않도록 설계, 제조되어야 한다.
- 적합성은 육안 또는 이 기준서에 규정된 시험을 통해서 판단한다.

6.1.2 시험의 일반사항

- 이 기준서의 시험은 형식시험이다. 이 기준서에서 허용하는 요구사항과 허용차는 제조자가 제출한 시료의 시험 결과를 기준으로 한다. 원칙적으로 시료는 제조자의 생산품을 대표하는 특성을 가져야 하며, 가능한 한 생산 중심점 값에 근접한 것이 바람직하다.
- 모든 시험은 별도의 규정이 없는 한 (10~30) °C의 주위 온도에서 시험해야 한다.
- 시험 전압은 평균값으로 측정하였을 때 $\pm 3\%$ 이내의 허용차를 갖는 전압이어야 한다.

6.2 안전요구사항

6.2.1 표시사항

KS C IEC 61347-2-1의 7절 따라 시험하였을 때, 이에 적합하여야 한다.

6.2.2 구조

KS C IEC 61347-2-13의 17절에 따라 시험하였을 때, 이에 적합하여야 하며 아래의 추가 요구사항을 만족해야 한다.

전원공급용 컨버터에 사용된 AC전원 연결용 코드는 기구 내장형의 경우 60245 IEC 89 또는 60227 IEC 52 또는 이와 동등 이상이어야 하며, 기구 독립형의 경우 60245 IEC 57 또는 이와 동등 이상이어야 하며, (0.75 ~ 1.5) mm²의 단면적을 가진 코드를 사용하여야 한다.

전원원공급용 컨버터 출력 측 전선은 연장용 연결 전선을 포함, UL2464에 적합한 (18 ~ 24) AWG(내심의 굵기를 나타내는 단위) 또는 이와 동등 이상의 전선을 사용하여야 한다.

표 4. 전선규격 단위비교

American Wire Gauge (#AWG)	Diameter (inches)	Diameter (mm)	Cross Sectional Area (mm ²)
18	0.0403	1.02	0.82
19	0.0359	0.91	0.65
20	0.0320	0.81	0.52
21	0.0285	0.72	0.41
22	0.0254	0.65	0.33
23	0.0226	0.57	0.26
24	0.0201	0.51	0.20

전원공급용 컨버터는 절연트랜스포머를 사용하여 1차측과 2차측이 분리된 구조이어야 한다.

a) 부속서 D의 조건에 부합하는 컨버터 함에 컨버터가 설치될 경우에는, KS C IEC 60529에 따라 시험한 결과가 IP20 이상 이어야 한다.

b) 지주매입형의 경우, 컨버터는 충전형이어야 하며, KS C IEC 60529에 따라 시험하여 IP65 이상이어야 한다.

고정장치 및 컨버터 함은 부속서 D에 따른다. 컨버터 함의 경우 설치 상황에 따라 a) 또는 b)를 적용 할 수 있다.

부속서 D의 전원공급용 컨버터 함은 KS C IEC 60529에 따라 시험하였을 때, IP 65 이상이어야 한다.

전원공급용 컨버터의 출력측 또는 LED 모듈 입력측 연결 장치의 전원 접속 커넥터는 부속서 B를 따른다.

6.2.3 내습 후 절연저항 및 절연내력

KS C IEC 61347-2-13의 I.8절에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 한다.

6.2.4 충전부에 대한 감전보호

KS C IEC 61347-2-13의 I.5절에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 한다.

6.2.5 연면거리 및 공간거리

KS C IEC 61347-2-13의 I.11절에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 한다.

6.2.6 온도상승

KS C IEC 61347-2-13의 I.6절에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 한다.

6.2.7 내열성, 내화성 및 내트래킹성

KS C IEC 61347-2-13의 20절에 따라 시험하였을 때, 이에 적합하여야 한다.

6.3 성능요구사항

6.3.1 입력 전력 및 입력 전류

정격입력 전압을 공급하여 초기 특성 측정 시 입력 전력 및 입력 전류를 측정하였을 때, 표시값의 $\pm 10\%$ 이내이어야 한다.

6.3.2 전류 고조파 함유율

KS C IEC 61000-3-2 에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 한다.

6.3.3 역률

역률은 0.9 이상이어야 한다.

6.3.4 입력 전압 변동

정격 입력 전압의 92 % 및 106 %의 시험 전압에서 정격 출력의 LED 모듈을 연결한 상태

에서 출력 전류를 측정하였을 때, 출력 전류는 ($700\text{ mA} \pm 5\%$) 이내이어야 한다.

6.3.5 저온 개폐

전원공급용 컨버터에 정격 입력 전압을 공급하고 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에 방치한 후 정격 출력의 LED 모듈을 연결한 상태에서 30초 On, 30초 Off의 주기로 총 800회 개폐시험을 실시한다.

시험 동안 LED 모듈은 정상 점등되어야 하고, 시험 후에 LED 모듈은 15분 동안 정상 점등되어야 한다.

6.3.6 고온 개폐

전원공급용 컨버터에 정격 입력 전압을 공급하고 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에 방치한 후 정격 출력의 LED 모듈을 연결한 상태에서 30초 On, 30초 Off의 주기로 총 800회 개폐시험을 실시한다.

시험 동안에 LED 모듈은 정상 점등되어야 하고, 시험 후에 LED 모듈은 15분 동안 정상 점등되어야 한다.

6.3.7 저온 출력 전류

전원공급용 컨버터에 정격 입력 전압을 공급하고 정격 출력의 LED 모듈을 연결한 상태에서 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에 1시간 방치한 후 항온조 내에서 전원공급용 컨버터의 출력 전류를 측정한다.

측정된 출력 전류는 ($700\text{ mA} \pm 5\%$) 이내이어야 한다.

단, 전원공급용 컨버터는 반드시 15 m 길이의 연장용 연결 전선을 연결하여 위 시험을 실시해야 한다.

6.3.8 고온 출력 전류

전원공급용 컨버터에 정격 입력 전압을 공급하고 정격 출력의 LED 모듈을 연결한 상태에서 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에 1시간 방치한 후 항온조 내에서 전원공급용 컨버터의 출력 전류를 측정한다.

측정된 출력 전류는 ($700\text{ mA} \pm 5\%$) 이내이어야 한다.

단, 전원공급용 컨버터는 반드시 15 m 길이의 연장용 연결 전선을 연결하여 위 시험을 실시해야 한다.

6.3.9 입출력 효율

전원공급용 컨버터의 입출력 효율은 85 % 이상이어야 한다.

7. LED 경계등기구의 제원 및 요구사항

이 기준서는 AC 220 V, 60 Hz, 75 W 이하의 LED 경계등기구의 안전 및 성능요구사항에 대하여 규정한다.

비고 1 컨버터 함의 경우 설치 현장 여건을 고려하여 부속서 D를 적용 할 수 있다.

비고 2 LED경계등기구용 교체형 표준 LED모듈의 가로, 세로의 긴 쪽면이 지면과 수평으로 하여야 한다.

7.1 시험에 관한 일반사항

7.1.1 일반 요구사항 및 검사

7.1.1.1 LED 경계등기구는 통상 사용 시 안전하게 동작하고 사람과 주변 환경에 어떠한 위험도 주지 않도록 설계, 제조되어야 한다.

7.1.1.2 적합성은 육안 또는 이 기준서에 규정된 모든 시험을 통해 판단한다.

7.1.1.3 LED 경계등기구는 이 기준서에서 명시한 LED 모듈, 전원공급용 컨버터를 사용하여야 한다.

7.1.2 시험의 일반사항

a) 이 기준서의 시험은 형식시험이다. 이 기준서에서 허용하는 요구사항과 허용차는 제조자가 제출한 시료의 시험을 기준으로 한다. 원칙적으로 시료는 제조자의 생산품을 대표하는 특성을 가져야 하며, 가능한 한 생산 중심점 값에 근접한 것이 바람직하다.

b) 모든 시험은 별도의 규정이 없는 한 10 ~ 30 °C의 주위 온도에서 시험해야 한다. 단, 광학특성 시험은 정격입력 전압 및 주파수를 인가한 후 25 ± 3 °C의 주위 온도에서 측정해야 한다.

c) 시험 전압은 평균값으로 측정하였을 때 ± 3 % 이내의 허용차를 갖는 전압이어야 한다.

7.2 안전요구사항

7.2.1 LED 경계등기구는 이 기준서에 명시된 항목과 KS C 7712에 적합해야한다.

7.2.2 구조

7.2.2.1 회로의 구성은 아래 표와 같이 구성, 직렬방식으로 한다.

LED경계등기구	LED모듈 수	컨버터 정격
	3 EA	75 W

7.2.2.2 LED경계등기구는 모듈부와 전원부로 구분하여야 하고, 7 m 길이의 전선으로 연결되어야 한다.

비고1 PVC 재질의 외부배선이 없어야하고, 이중절연구조의 고무절연케이블을 사용하여야 한다.

비고2 도체의 공칭단면적은 0.75 mm^2 이상이어야 한다.

7.2.2.3 모듈부는 외부공기와 통풍 할 수 있는 구조이어야 한다.

7.2.2.4 컨버터 함은 KS C IEC 60529에 따라 시험하였을 때, IP65 이상이어야 한다. 컨버터 함을 적용할 경우, 각 등기구에 대한 전원공급용 컨버터와 분기차단기가 구비되어야 한다.

7.2.2.5 컨버터 함은 전원부의 유지보수를 위해 개폐가 용이하도록 잠금고리와 경첩 및 잠금 장치로 이루어져야 한다.

7.2.2.6 LED경계등기구는 각 부품장치가 긴밀하게 부착되는 구조이어야 하며, 모듈부와 전원부는 접속수단을 갖추어야 한다. 접속 수단의 형상 및 요구사항은 부속서 B를 따른다.

7.2.2.7 LED경계등의 거치대의 외형 크기는 부속서E 에 따른다.

7.2.2.8 등기구 및 컨버터 함의 재질은 LED 내구성 및 수명을 고려하여, 스테인레스 또는 알루미늄 재질을 사용하여야 한다.

7.2.3 기계적 강도

KS C IEC 60598-1의 4.13에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 하며, 이 때 스프링은 해머가 표 5의 충격에너지와 스프링 압축을 가지고 가격 할 수 있도록 조절해야 한다.

표 5 충격 에너지와 스프링 압축

충격 에너지 Nm		압축 mm	
깨지기 쉬운 부분	다른 부분	깨지기 쉬운 부분	다른 부분
0.5	0.70	20	24
주) 깨지기 쉬운 부분은 먼지, 고체, 습도에 대해서 보호하는 유리나 반투명 커버 같은 부분이고, 세라믹 및 외곽으로부터 26 mm 이하 만큼 튀어나오거나 그 표면적이 4cm²를 넘지 않는 작은 부분이다. 보호차폐는 깨지기 쉬운 부분으로 판단한다.			

7.2.4 염수분무

시험 챔버의 온도를 35 ℃로 조정하고 LED 경계등기구(부속서 E의 경계등기구 거치대 포함)을 챔버 안에서 2시간 동안 가동시킨다.

염은 건조 상태에서 요드화나트륨 함량이 0.1 % 이하, 불순물의 전체 함량이 0.5 % 이하인 염화나트륨이어야 하며, 염용액은 pH 6.5~ pH 7.2의 범위에 들어가도록 유지하여야 한다.

염용액의 분무는 기기의 용적 0.28 mm 에 대해 24 h당 약 2.84리터 분사한다.

시료를 48 h 동안 상온에 전원을 인가한 상태로 방치한다.

시험 후 정상 동작되어야 하며 구성 물질에 손상 또는 부식이 일어나지 않아야 한다.

7.2.5 무게

거치대를 포함하여 5 kg 이하이어야 한다.

7.2.6 등기구 고정장치

등기구를 지주 및 사용장소에 거치하기 위한 고정부품은 상, 하, 좌, 우 방향으로 180° 조절이 가능하도록 제작 되어야한다.

7.3 성능 요구사항

7.3.1 입력전력 및 입력전류

정격 주파수의 정격 전압을 인가, 초기 특성 측정 시 입력전력 및 입력전류를 측정하였을 때 표시값의 ± 5 % 이내 이어야 한다.

7.3.2 역률

역률은 0.9 이상이어야 한다.

7.3.2.1 전류 고조파 함유율

KS C IEC 61000-3-2에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 한다.

7.3.3 광학적 특성

7.3.3.1 초기특성

LED 경계등기구는 정격주파수의 정격전압을 인가하여 100시간 에이징 후 광속, 연색지수, 상관색온도, 광효율을 측정하였을 때, 표 5에 적합 하여야 한다.

단, 광효율의 경우 산업통상자원부 에너지이용합리화법 제 22조 및 제 23조 등에 따라 고효율 에너지기자재 보급촉진에 관한 규정 중 (36) 등기구의 인증기술 및 측정방법의 실외용LED 등기구 최신기준을 적용한다.

7.3.3.2 연색지수 및 상관색온도

초기광속 측정 시 연색지수 및 상관색온도는 표 6에 적합하여야 한다.

7.3.3.3 광속유지율

초기특성 측정 시간을 포함하여 LED 모듈에 정격전류를 공급하여 2 000시간 에이징 후 광속을 측정하였을 때, 표 5에 적합하여야 한다.

표 6. 광학적 특성 기준

항 목	성능 기준
초기광속	정격광속의 95 % 이상
광속유지율	초기광속 측정값의 90 % 이상
광효율	고효율에너지보급촉진에관한 규정 (실외용LED등기구)
연색지수	75 이상
구분(K)	상관색온도(K)
5 700	5 665 ± 355
5 000	5 028 ± 283

7.3.3.4 광속유지율 면제 조건

에너지이용 합리화법, 동 시행령 및 같은 법 시행규칙에서 고효율에너지기자재의 보급 촉진에 대한 규정 [부록] 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED 패키지 시험방법에 따라 시험성적서를 제출한 경우에 5.3.3.3 광속유지율 시험을 면제할 수 있다.

7.3.3.5 배광특성

초기광속 측정시 배광분포는 부속서C 기준에 적합하여야 한다.

7.3.4 내구성

이 시험은 다음 순서로 진행하며, 모든 시험 후 LED경계등기구는 15분간 정상 점등하여야 한다.

7.3.4.1 열충격 사이클

LED 등기구는 미 점등 상태로 항온기에 넣고 -10°C 에서 1시간 동안 방치한 후 즉시 70°C 의 온도를 유지하는 항온기로 이동시켜 1시간 동안 방치한다. 이러한 과정을 5회 반복한다.

7.3.4.2 개폐시험

7.3.4.2.1 저온 개폐 시험

주위 온도를 -25°C 로 유지한 상태에서 1시간 동안 점등 상태로 유지한 후 30초 on, 30초 off하는 조작을 1회로 하여 10 000회 반복한다

7.3.4.2.2 고온 개폐 시험

주위 온도를 50°C 로 유지한 상태에서 1시간 동안 점등 상태로 유지한 후 30초 on, 30초 off하는 조작을 1회로 하여 10 000회 반복한다

8. LED 보안등기구의 제원 및 요구사항

이 기준서는 AC220 V, 60 Hz, 50 W 이하의 LED 보안등기구의 안전 및 성능요구사항에 대하여 규정한다.

비고 1, 컨버터 함의 경우 설치 현장 여건을 고려하여 부속서 D를 적용 할 수 있다.

8.1 시험에 관한 일반 사항

8.1.1 일반 요구사항 및 검사

8.1.1.1 LED 보안등기구는 통상 사용시 안전하게 동작하고 사람과 주변 환경에 어떠한 위험도 주지 않도록 설계, 제조 되어야 한다.

8.1.1.2 적합성은 육안 또는 이 기준서에 규정된 모든 시험을 통해 판단 한다.

8.1.1.3 LED 보안등기구는 이 기준서에서 명시한 LED 모듈, 전원공급용 컨버터를 사용하여야 한다.

8.1.2 시험의 일반사항

- a) 이 기준서의 시험은 형식시험이다. 이 기준서에서 허용하는 요구사항과 허용차는 제조자가 제출한 시료의 시험을 기준으로 한다. 원칙적으로 시료는 제조자의 생산품을 대표하는 특성을 가져야 하며, 가능한 한 생산 중심점 값에 근접한 것이 바람직하다.
- b) 모든 시험은 별도의 규정이 없는 한 10 ~ 30 ℃의 주위 온도에서 시험해야 한다. 단, 광학특성 시험은 정격입력 전압 및 주파수를 인가한 후 25 ± 3 ℃의 주위 온도에서 측정해야 한다.
- c) 시험 전압은 평균값으로 측정하였을 때 ± 3 % 이내의 허용차를 갖는 전압이어야 한다.

8.2 안전요구사항

8.2.1 안전 요구사항은 이 기준서에서 명시한 사항을 제외한 모든 사항을 KS C 7658에 따라 시험 하였을 때, 이에 적합해야 한다.

8.2.2 구조

8.2.2.1 회로의 구성은 아래 표와 같이 구성, 직렬방식으로 한다.

LED보안등	LED모듈 수	전원공급용 컨버터 정격
	2 EA	50 W

8.2.2.2 LED보안등기구는 모듈부와 전원부로 구분하여야 한다.

8.2.2.3 모듈부는 외부공기와 통풍 할 수 있는 구조이어야 한다.

8.2.2.4 컨버터 함은 KS C IEC 60529에 따라 시험하였을 때, IP65 이상이어야 한다. 컨버터 함을 적용할 경우, 각 등기구에 대한 전원공급용 컨버터와 분기차단기가 구비되어야 한다.

8.2.2.5 컨버터 함은 전원부의 유지보수를 위해 개폐가 용이하도록 잠금고리와 경첩 및 잠금 장치로 이루어져야 한다.

8.2.2.6 LED보안등기구는 각 부품장치가 긴밀하게 부착되는 구조이어야 하며, 모듈부와 전원부는 접속수단을 갖추어야 한다. 접속 수단의 형상 및 요구사항은 부속서 B를 따른다.

8.2.2.7 등기구 및 컨버터 함의 재질은 LED 내구성 및 수명을 고려하여, 스테인레스 또는 알루미늄 재질을 사용하여야 한다.

8.2.3 기계적 강도

KS C IEC 60598-1의 4.13에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 하며, 이 때 스프링은 해머가 표 7의 충격에너지와 스프링 압축을 가지고 가격 할 수 있도록 조절해야 한다.

표 7. 충격 에너지와 스프링 압축

충격 에너지 Nm		압축 mm	
깨지기 쉬운 부분	다른 부분	깨지기 쉬운 부분	다른 부분
0.5	0.70	20	24
주) 깨지기 쉬운 부분은 먼지, 고체, 습도에 대해서 보호하는 유리와 반투명 커버 같은 부분이고, 세라믹 및 외곽으로부터 26 mm 이하 만큼 튀어나오거나 그 표면적이 4 cm²를 넘지 않는 작은 부분이다. 보호차폐는 깨지기 쉬운 부분으로 판단한다.			

8.2.4 염수분무

시험 챔버의 온도를 35 ℃로 조정하고 LED 보안등기구는 챔버 안에서 2시간 동안 가동시킨다.

염은 건조 상태에서 요드화나트륨 함량이 0.1 % 이하, 불순물의 전체 함량이 0.5 % 이하인 염화나트륨이어야 하며, 염용액은 pH 6.5~ pH 7.2의 범위에 들어가도록 유지하여야 한다.

염용액의 분무는 기기의 용적 0.28 mm 에 대해 24 h당 약 2.84리터를 분사한다.

시료를 48 h 동안 상온에 전원을 인가한 상태로 방치한다.

시험 후 정상 동작되어야 하며 구성 물질에 손상 또는 부식이 일어나지 않아야 한다.

8.3 성능 요구사항

8.3.1 입력전력 및 입력전류

정격 주파수의 정격 전압을 인가, 초기 특성 측정 시 입력전력 및 입력전류를 측정하였을 때 표시값의 $\pm 5\%$ 이내 이어야 한다.

8.3.2 역률

역률은 0.9 이상이어야 한다.

8.3.2.1 전류 고조파 함유율

KS C IEC 61000-3-2에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 한다.

8.3.3 광학적 특성

8.3.3.1 초기특성

LED 보안등기구는 정격주파수의 정격전압을 인가하여 100시간 에이징 후 광속, 연색지수, 상관색온도, 광효율을 측정하였을 때, 표 7에 적합 하여야 한다.

단, 광효율의 경우 산업통상자원부 에너지이용합리화법 제 22조 및 제 23조 등에 따라 「고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정」 (36) 등기구의 인증기술 및 측정방법의 실외용LED 등기구 최신기준을 적용한다.

8.3.3.2 연색지수 및 상관색온도

초기광속 측정 시 연색지수 및 상관색온도는 표 7에 적합하여야 한다.

8.3.3.3 광속유지율

초기특성 측정 시간을 포함하여 LED 모듈에 정격전류를 공급하여 2 000시간 에이징 후 광속을 측정하였을 때, 표 8에 적합하여야 한다.

표 8. 광학적 특성 기준

항 목	성능 기준
초기광속	정격광속의 95 % 이상
광속유지율	초기광속 측정값의 90 % 이상
광효율	고효율에너지보급촉진에 관한 규정 (실외용LED등기구)
연색지수	75 이상
구분(K)	상관색온도(K)
5 700	5 665 ± 355
5 000	5 028 ± 283

8.3.3.4 광속유지율 면제 조건

에너지이용 합리화법, 동 시행령 및 같은 법 시행규칙에서 「고효율에너지기자재의 보급 촉진에 관한 규정」 [부록] 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED 패키지 시험방법에 따라 시험 성적서를 제출한 경우에 8.3.3.3 광속유지율 시험을 면제할 수 있다.

8.3.3.5 배광특성

KS C 7658 LED보안등기구 광특성 기준에 따라 시험하였을 때 이에 적합 하여야 한다.

8.3.4 내구성

이 시험은 다음 순서로 진행하며, 모든 시험 후 LED보안등기구는 15분간 정상 점등하여야 한다.

8.3.4.1 열충격 사이클

LED 등기구는 미 점등 상태로 항온기에 넣고 -10 ℃에서 1시간 동안 방치한 후 즉시 70 ℃의 온도를 유지하는 항온기로 이동시켜 1시간 동안 방치한다. 이러한 과정을 5회 반복한다.

8.3.4.2 개폐시험

8.3.4.2.1 저온 개폐 시험

모듈 주위 온도를 -25°C 로 유지한 상태에서 1시간 동안 점등 상태로 유지한 후 30초 on, 30초 off하는 조작을 1회로 하여 10 000회 반복한다

8.3.4.2.2 고온 개폐 시험

모듈 주위 온도를 50°C 로 유지한 상태에서 1시간 동안 점등 상태로 유지한 후 30초 on, 30초 off하는 조작을 1회로 하여 10 000회 반복한다.

부속서 A
(규정)

LED 모듈의 외형

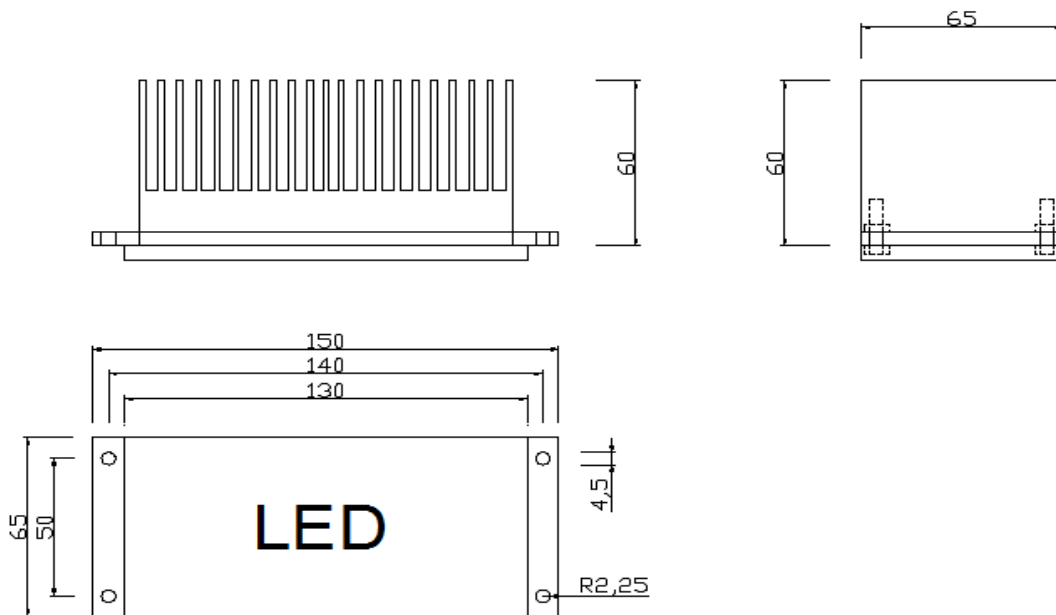
이 부속서는 LED 모듈의 외형에 대하여 규정한다.

모듈에 사용되는 LED의 종류는 제한하지 않으며 본 기준서에서 정한 모든 항목을 만족하여야 한다.

외형의 크기는 모듈과 취부대로 구분된다. 모듈의 가로와 세로의 길이, 취부 구멍의 위치는 부도 A.1에 적합하여야 한다.

모듈의 광학 및 방열장치의 형식 및 형상에는 제한을 두지 않으며, 높이는 부도 A.1에 표시된 치수 이하이어야 한다. 높이를 제외한 표시된 치수의 허용오차는 $\pm 3\%$ 이내로 한다. 단, LED모듈 외형 중 렌즈 크기 130 mm은 허용오차 -10% 이내로 한다.

모듈의 인출 전선은 이중피복 전선을 사용하여야 한다.



부도 A.1 LED 모듈의 외형 치수

부속서 B
(규정)

전원접속 커넥터의 형상 및 접속

이 부속서는 LED 모듈과 전원공급용 컨버터의 접속을 위한 커넥터의 접속방법에 대하여 규정한다.

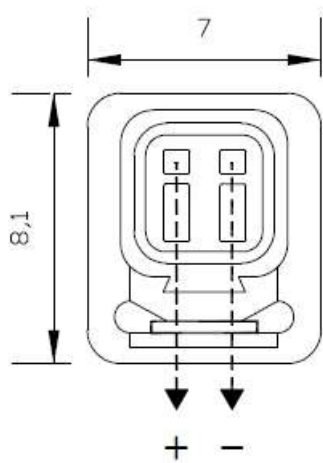
LED 모듈의 입력선 및 전원공급용 컨버터의 출력선은 (+)는 적색, (-)는 흑(청)색으로 하여야 하며, 커넥터의 형상은 부도 B.1, B.2, B.3, B.4에 따른다.

커넥터는 2P용을 사용하며 정보기기사무기기 동근형 IEC 61076-2를 제외한다.

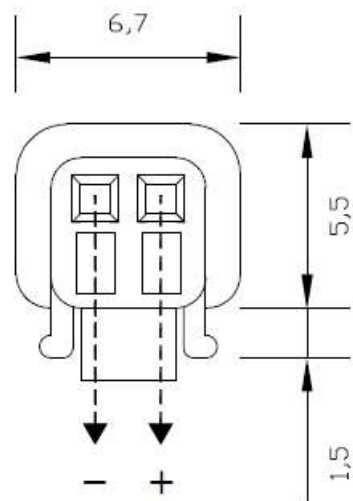
LED 모듈 입력측은 플러그 형태, 전원공급용 컨버터 출력측 또는 LED 모듈 입력측 연결장치는 리셉터클 형태이어야 하며, 커넥터를 반대로 삽입 할 수 없는 구조이어야 한다.

표 B.1 커넥터 연결 테이블(예시)

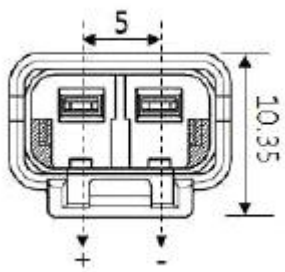
구분		입력(플러그)	출력(리셉터클)	비고
경계등 보안등	ELB	-	B.4(적색)	
	컨버터	B.3(적색)	B.4(청색)	
	연결케이블	B.3(청색)	B.2(백색)	
	LED모듈	B.1(백색)	-	



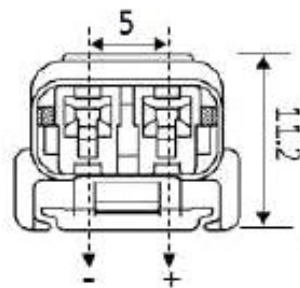
부도 B.1(예시) 플러그 형태



부도 B.2(예시) 리셉터클 형태



부도 B.3(예시) 플러그 형태



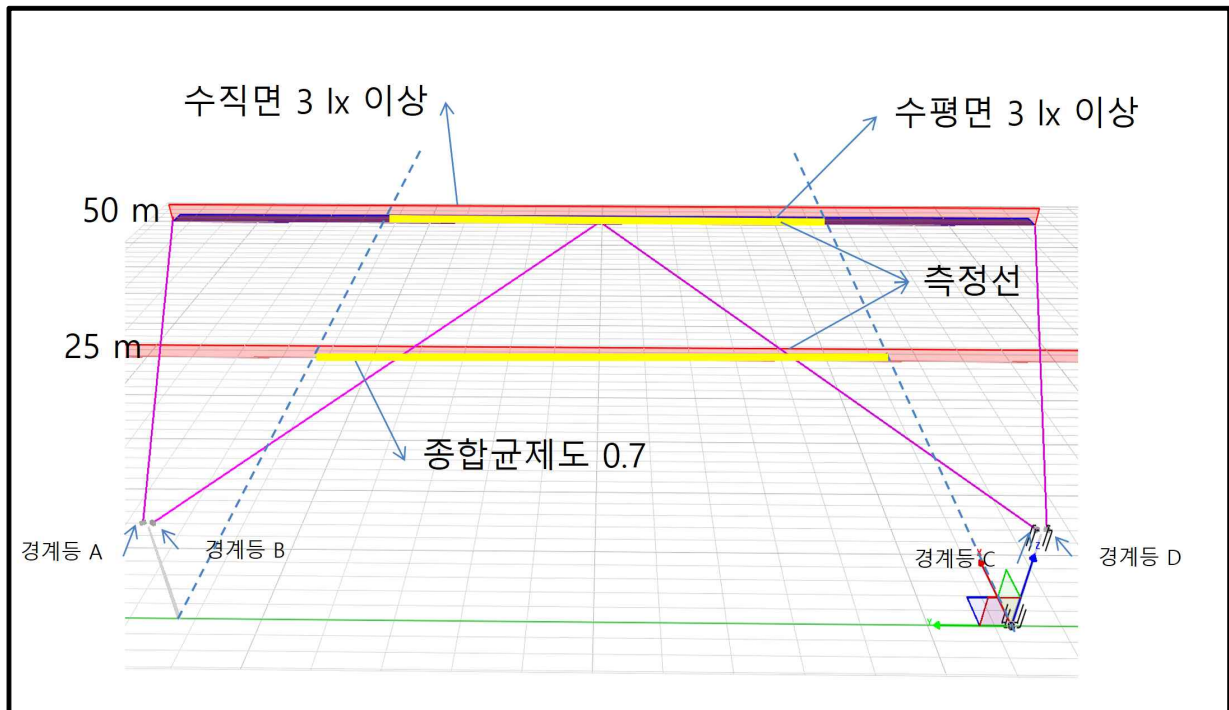
부도 B.4(예시) 리셉터클 형태

부속서 C
(규정)

LED 경계등 등기구의 배광특성

C.1 경계등기구용 배광특성

C.1.1 LED 경계등용 배광은 배광시험 결과(IES 파일)을 기준으로 표 C.1과 부도 C.1을 참고하여 계산한다.



부도 C.1 경계등기구의 표준 단면도

그림 C.1 과 같이 각 등주에 2개의 등기구가 설치된 두 개의 등주를 설정하여 시뮬레이션 평가를 한다.

표 C.1 경계등의 설치제원

구 분	기준
등기구 설치높이	6 m
경계등 A, C 각도 (좌측)	-15°
경계등 B, D 각도 (우측)	15°
경계등 50 m 전방 하방각도	7°
보수율	1.0

C.1.2 LED경계등 배광은 별다른 요구사항이 없는 한 측정선을 기준으로 아래와 같은 조명기준을 만족하여야 한다.

- a) 등주로부터 50 m 전방, 1.7 m 높이에서의 수직면 조도는 3 lx 이상이어야 한다.
- b) 등주로부터 50 m 전방, 바닥면에서의 수평면 조도는 3 lx 이상이어야 한다.
- c) 등주로부터 25 m 전방, 수평면 균제도($\frac{E_{min}}{E_{avg}}$ lx) 0.7 이상이어야 한다.

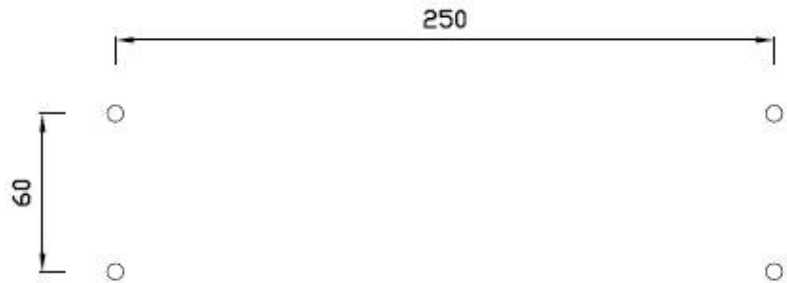
부속서 D
(규정)

전원공급용 컨버터의 고정장치 및 컨버터 함.

이 부속서는 전원공급용 컨버터를 등기구에 고정하기 위한 장치의 치수에 대하여 규정한다.

D.1 전원공급용 컨버터 고정장치

전원공급용 컨버터 고정장치 규격은 부도 D.1에 적합하여야 하며, 허용오차는 $\pm 3\%$ 이내로 한다. 전원공급용 컨버터의 등기구 고정장치 연결부위는 $250\text{ mm} \times 60\text{ mm}$ 에 적합하여야 한다.

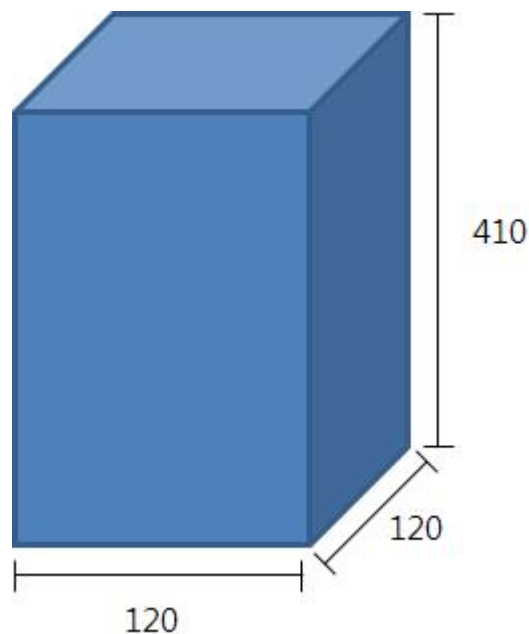


부도 D.1 등기구의 전원공급용 컨버터 고정장치

D.2 LED경계등기구, LED 보안등기구 전원공급용 컨버터함

컨버터 함은 부도 D.2에 적합하여야 하며, 허용오차는 $\pm 3\%$ 이내로 한다.

전원부를 구성하는 부품은 스테인레스 소재를 사용하여야 한다. 몸체는 120 mm $\times$ 410 mm $\times$ 120 mm 이하이어야 한다.



부도 D.2 전원부 규격

컨버터 함은 설치 중 방수/방진구조에 영향을 받지 않는 형태의 부착장치 및 견고하게 부착될 수 있는 수단을 갖추어야 한다.

2등용 컨버터 함의 규격은 200 mm $\times$ 410 mm $\times$ 120 mm 이하이어야 한다.

해 설 서

본 해설은 본문 및 부속서(규정)에서 규정하고 있는 관련 사항을 이해를 돕고자 주요 사항을 상세하게 기술한 것으로 참고자료 또는 보충자료로만 사용된다.

가. 배경 및 목적

1) **(LED경계등기구)** 육군은 에너지절감, 친환경, 고효율조명기기로서 기존의 고압나트륨경계용등기구를 LED등기구로 대체하여 사용하기 위한 것이다.

2) **(유지보수 편의성)** LED 등기구에 실장되는 부품(LED모듈, 전원용 컨버터)을 표준화함으로써, 고장시 교환, 유지보수를 강화하기 위한 것이다.

3) 또한, 각 지자체 및 KS의 LED모듈의 방열판 규격 및 전원공급용 컨버터 고정장치 등을 동일하게 사용함으로써, LED 모듈 연구개발에 대한 부담 해소와 더불어 제조자의 생산비용을 절감할 수 있을 것으로 사료된다.

4) **(LED모듈)** 육군은 제조자의 연구개발에 대한 부담 해소, 생산 비용을 절감하기 위해 지자체 및 공공기관의 모듈을 차용하여 사용하고, 군 경계의 작전 특성상, 부속서 C와 같은 배광성능을 요구하고 있다. 또한, 해당 모듈을 KS기준에 만족하는 LED 보안등에 적용하여 사용하고자 한다

5) **(시험비용절감)** 육군은 제조자의 LED모듈, 전원공급용 컨버터, LED경계등기구(LED투광등기구), LED보안등기구의 시험비용을 절감하기 위해, KS C 7655(전원공급용 컨버터), KS C 7712(LED투광등기구), KS C 7658(LED보안등기구) 및 지자체표준(서울특별시, 부산광역시 등) 기준을 차용, 시험성적서가 2년 이내(최초발급일기준)일 경우 동일 시험항목은 면제가 가능하며, 부품단위(LED LENS)에서 시험성적서를 비취한 경우 동일 시험항목은 면제한다.

6) 시험성적서는 이 지방서에서 언급하고 있는 사항만 면제가 가능하며, 면제사항을 제외한 시험은 해당시험기관의 성적서로만 인정한다.

7) 시험성적서를 발행할 수 있는 시험기관은 에너지이용 합리화법, 동 시행령 및 같은법 시행규칙에서 고효율에너지기자재의 보급촉진에 관한 규정에서 정한 시험기관의 성적서만 인정되며, 최신 고시를 따른다.

나. 안전 및 성능평가 기준 제정 근거

- 1) KS C 7712, KS C 7658, KS C IEC 60598-2-5 등의 일부 표준을 인용하여 관련 기준을 적용하였다.
- 2) LED경계등기구의 배광은 특수목적의 배광으로 실제 경계지역에서의 배광조건을 고려하여 규격화 하였다.(국방부 국방군사시설기준, 조명 및 전열설비 설계기준)
- 3) 부속서C 의 조명기준의 경우, 국방 군사시설기준에 제 2장 조도기준 설정의 옥외의 경우는 바닥면 기준으로 하고 있으며, 2-2.1 활동 형태 별 중 어두운 분위기 중 시각식별 작업장 A 기준의 3-4-6 lx(최저-표준-최고) 기준으로 근거로 마련(KS A 3011 참고), 작전지역 내의 25m에서 0.7의 균제도(UO)의 경우 균경계등기구 각사단별 진단보고서의 문제점을 파악하여 기준근거를 마련하였다.
- 4) 시뮬레이션의 경우, 시범사업의 실제측정의 측정 문제점을 파악, 실제측정수치와 시뮬레이션의 재현성을 검증하였으며 시험측정 시 오류가 적은 시뮬레이션으로 평가방법을 마련하였다.
- 5) LED Package 의 기술수준 등을 고려, 광효율 및 연색지수는 매년 고효율에너지보급촉진에 관한 규정에 따라 상향할 수 있다.