

SPSPSPSP
SPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS

SPS-KTC-C8001-XXXX:20XX

SPS

조명등급을 반영한 도로조명용 스마트
LED등기구 및 제어시스템

SPS-KTC-C8001-XXXX:20XX

한국기계전기전자시험연구원

20XX년 XX월 XX일 제정(개정)

심 의 : 단체명 단체표준심사위원회

성 명	근 무 처	직 위
(위원장)		
(위 원)		

(간 사) 〇 〇 〇 단체명 〇 〇 〇

원안작성협력 : 한국기계전기전자시험연구원

	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)	장 만 우	한국기계전기전자시험연구원	책임연구원
(참여연구원)	유 현 우	한국기계전기전자시험연구원	선임연구원
(실무 검토)	김 의 준	한국기계전기전자시험연구원	책임연구원
(전문가검토)	김 도 형	한국조명ICT연구원	책임연구원
(간 사)	양 명 식	한국기계전기전자시험연구원	연 구 원

표준열람 : e나라표준인증(<http://www.standard.go.kr>)

제정단체 : 한국기계전기전자시험연구원

제 정 : 20XX xx월 xx일

심 의 : 한국기계전기전자시험연구원 단체표준심사위원회

원안작성협력 : 한국기계전기전자시험연구원

이 표준에 대한 문의사항이 있을 시 e나라 표준인증 웹사이트에 등록된 표준담당자에게 연락 바랍니다.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진운영 요령 제11조의 규정에 따라 매 3년마다 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

머 리 말.....	1
1 적용범위	1
2 인용표준	1
3 용어와 정의	2
4 시험에 관한 일반사항.....	7
4.1 일반 요구사항 및 검사.....	7
4.2 시험의 일반사항.....	7
5 안전 요구사항	7
5.1 표시사항	7
5.2 사용상의 주의 사항	9
5.3 구조 및 부품	9
6 성능 요구사항	10
6.1 입력 전력 및 입력 전류	10
6.2 역률	10
6.3 고조파 전류	10
6.4 대기 전력.....	10
6.5 상관색온도.....	11
6.6 연색지수	11
6.7 기준 광속.....	11
6.8 기준 광효율.....	12
6.9 최소 광효율.....	12
6.10 광속 유지율.....	12
6.11 기구 특성(평균 휘도 또는 평균 조도).....	12
6.12 스마트LED조명제어시스템 동작 시험.....	14
부속서 A.....	16
A.1 일반 사항.....	16
A.2 광학적 특성	16
부속서 B.....	17
B.1 일반 사항.....	17
B.2 조명등급 매개변수	17
부속서 C 부속서	20
C.1 LED 가로등 기구	20
C.2 LED 보안등 기구.....	23
1 제정의 취지.....	24
2 배경 및 목적	24
3 주요 제정 내용.....	24
3.1 주요 내용.....	24
3.2 부속서.....	24
3.3 타 표준과의 비교.....	24

머 리 말

이 표준은 한국기계전기전자시험연구원에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준지원 및 촉진운영에 따라 한국기계전기전자시험연구원 단체표준 심사위원회의 심의를 거쳐 제정된 단체표준이다.

이 표준은 저작권법의 보호 대상이 되는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 한국조명공업협동조합 및 단체표준 심사위원회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

조명등급을 반영한 도로조명용 스마트 LED등기구 및 제어시스템

Smart LED luminaire and control system for road lighting reflecting the lighting grade

1 적용범위

이 표준은 조명의 품질을 유지하면서 에너지 절감을 위해 교통량 및 주변 환경에 따라 밝기를 조절할 수 있도록 한 도로조명용 스마트LED등기구 및 제어시스템의 안전 및 성능 요구사항과 시험 방법에 대하여 규정한다. 또한 도로조명용 스마트LED등기구의 조광제어 기능을 통해 입력전력에 따라서 시뮬레이션을 하여 조명등급 범위를 확인 할수 있게 한다.

도로조명용 스마트LED등기구 및 제어시스템의 세부 구성은 용도에 따라 달라질 수 있으며 이 표준은 도로조명용 스마트LED등기구 및 제어시스템 구축을 위한 상세한 기술 사양을 제공하기 위한 것이 아니라 도로조명용 스마트LED등기구 및 제어시스템에 필요한 일반적인 요구 사항을 명시하기 위한 것이다. 도로조명용 스마트LED등기구 및 제어시스템은 다음과 같이 나뉜다.

- 도로조명용 스마트LED등기구

교통량 및 주변 환경에 따라 조광제어가 가능하고 일체형 또는 내장형 LED 광원을 적용한 스마트 LED 가로등기구 및 보안등기구로 나뉘지며 독립된 하나의 등기구를 대상으로 하고 단일 전원공급 장치에 복수의 등기구가 연결된 형태는 제외한다.

- 도로조명용 스마트LED등기구 제어시스템

동작감지 및 차량감지, 센서 연동 동작, 원격 진단 및 상태보고, 시간대 제어, 구역설정, 에너지모니터링이 구현 가능한 조명제어시스템

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 A 3701, 도로 조명 기준

KS C 7651, 컨버터 내장형 LED 램프

KS C 7655, LED 모듈 전원 공급용 컨버터

KS C IEC 60598-1, 등기구 — 제1부: 일반 요구사항 및 시험
KS C IEC 60598-2-3, 등기구 — 제2-3부: 가로등 기구 — 개별 요구사항
KS C IEC 62031, 일반 조명용 LED 모듈 — 안전 규격
KS C IEC 60050-845 : 국제전기기술용어 제845장(조명)
KS C 8000 : 조명기구 통칙
IEC 62504 : General Lighting-Light emitting diode(LED) products and related equipment-Terms and definitions
IEC TS 63105 ED1 Lighting systems and related equipment - Vocabulary
CIE S 017, ILV : International Lighting Vocabulary
DLC, Networked Lighting Control System Technical Requirements Ver 5
KS C 0075, 광원의 연색성 평가 방법
KS C 0076, 광원의 분포온도 및 색온도·상관 색온도의 측정 방법
KS C 7658, LED 가로등기구 및 보안등기구
KS C 9610-3-2, 전기자기적합 (EMC)- 제3-2부 : 허용기준-고조파 전류의 허용기준(상당 입력 전류 16 A 이하 기기)
CIE 127 : Measurement of LEDs
CIE 84 : Measurement of Luminous Flux
DLC, Technical Requirements Version 5.1
DOE, Controls-Enabled LED Retrofit Kit Performance Specification ver0.1
Energy Star program requirements for lamps version 2.1
Energy Star program requirements for luminaires version 2.2
ISO 7574-4, Statistical Methods for Determining and Verifying Stated Noise Emission Values of Machinery and Equipment
IEC TR 63037, Electrical interface specifications for self ballasted lamps and controlgear in phase-cut dimmed lighting systems
SPS-C KLFLC 2601-7317, 실내조명용 LED 스마트 등기구
KS C 7751 스마트 조명 시스템 - 제1-1부 일반 요구사항
KS C 7752 스마트 조명 시스템 - 제1-2부 IP 주소체계
KS C IEC 62301, 가정용 전기기기의 대기전력 측정방법
IEC 63103, Lighting equipment - Non-active mode power measurement
SPS-C KOPTI 0008-7387, 조명기기 - 비활성모드에서의 소비전력 측정방법
Ecodesign requirements, COMMISSION REGULATION (EU) 2019/2020 of 1 October 2019, laying down
ecodesign requirements for light sources and separate control gears pursuant to Directive 2009/125/EC of
the European Parliament and of the Council and repealing Commission Regulations (EC) No 244/2009,
(EC) No 245/2009 and (EU) No 1194/2012
IEC TR 61547-1, Equipment for general lighting purposes - EMC immunity requirements - Part 1: Objective
light flickermeter and voltage fluctuation immunity test method
IEC TR 63158, Equipment for general lighting purposes - Objective test method for stroboscopic effects of
lighting equipment
18. CIE, Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic, Publication No. 115-2010(ISBN 978 3 901906
86 2), 2010.
국토교통부 도로안전시설 설치 및 관리 지침 조명시설편
산업통상자원부 고효율에너지기자재보급촉진에관한규정

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1

도로조명용 스마트LED등기구

도로조명용 스마트LED등기구는 스마트LED가로등기구, 스마트LED보안등기구로 나눈다.

- 스마트LED가로등기구(Smart LED road luminaires)

자동차 운전자가 도로를 안전하게 주행할 수 있도록 도로 및 도로 주변을 조사할 수 있는 LED 등기구로써, 인체 및 차량 감지 등 센서들을 채용가능하며 네트워크를 통해 조명 제어뿐만 아니라 교통, 재난, 사고 등 정보를 제공가능한 LED가로등

- 스마트LED보안등기구(Smart LED street and area luminaires)

보행자의 안전을 목적으로 설치하는 LED 등기구로써, 인체 감지 등 센서들을 채용가능하며 네트워크를 통해 조명 제어뿐만 아니라 교통, 재난, 사고 등 정보를 제공가능한 LED보안등

3.2

도로조명용 스마트LED등기구 제어시스템

네트워크와 유선 또는 무선으로 연결되어 센서, 제어기기 등의 정보의 입출력과 제어를 통해 조명의 품질을 만족하면서 주변 환경이나 사전 설정 등에 따라 변경이 가능한 조명 시스템

3.3

조광 제어

하나 이상의 사전에 결정된 단계로 제조자가 선언한 범위 내에서 광속을 조절하는 기능

3.4

연속 조광

감지할 수 없는 단계에서 깜빡임 없이 전체 출력에서 최소 조명 출력까지 연속적인 범위에 걸쳐 조명시스템의 출력을 변경하는 조명 제어 방식

3.5

시간대 제어

하루 중 사용하고자 하는 장소의 교통량 및 주변환경을 토대로 도로조명용 스마트LED등기구의 광속을 제어할 수 있는 기능

3.6

그룹 제어

사용자가 임의로 조명그룹을 지정하여 도로조명용 스마트LED등기구의 조광을 제어할 수 있는 기능

3.7

정격 전압

도로조명용 스마트LED등기구에 표시된 전압

3.8

정격 전류

도로조명용 스마트LED등기구에 표시된 전류

주) “전압”, “전류”라는 용어가 쓰인 곳에서는 특별한 언급이 없는 한 실효치를 의미한다.

3.9

정격 전력

도로조명용 스마트LED등기구에 표시된 전력

3.10

역률

도로조명용 스마트LED등기구에서 소비하는 유효전력을 피상전력으로 나눈 값

3.11

네트워크 대기 모드

네트워크로부터 트리거를 사용하는 지원 기능을 제외하고 모든 기능이 꺼진 상태에서 공급 전압에 연결된 때의 모드

3.12

대기 전력

제어 신호에 의해 광원이 소등되어진 정상 동작 조건에서 조명 시스템에 의해 소비되는 전력

3.13

배광광도계

광원, 조명기구, 반사물체 또는 투과 물체로부터 방사의 방향 특성을 측정하는 기기. 보통 광원이나 조명기구의 배광을 측정하는 것을 배광광도계라 하며, 입사각, 관측각을 바꾸어 반사 또는 투과 물체의 특성을 측정하는 설비

3.14

구형광속계

적분구를 사용하여 광원의 전광속을 비교 측정하는 측광기

3.15

광원부

LED 모듈, LED 패키지(Package) 등 빛을 발산하는 구성요소

3.16

구동부

도로조명용 스마트LED등기구를 동작하는 데 필요한 컨버터, 통신 모듈, 제어기기 또는 그 기능을 하는 부품으로 구성된 PCB 조립품 일체

3.17

최대 기준 제어 설정

도로조명용 스마트LED등기구의 유무선 통신 기능이 활성화되어 있고 제조자가 선언한 최대 입력 전력 상태를 의미

3.18

최소 기준 제어 설정

조광 제어를 통해 최대 기준 제어 설정 대비 입력 전력이 $(20\pm 2)\%$ 수준으로 설정된 상태 (단, 최대 입력 전력 대비 $(20\pm 2)\%$ 범위 내로 입력 전력이 제어되지 않는 경우 18% 미만의 가장 가까운 입력 전력을 의미한다.)

3.19

기준 광속

최대 기준 제어 설정에서 도로조명용 스마트LED등기구의 광속

3.20

기준 광효율

최대 기준 제어 설정에서 도로조명용 스마트LED등기구의 광효율

3.21**기준 역률**

최대 기준 제어 설정에서 도로조명용 스마트LED등기구의 역률

3.22**9단계 전력**

최대 기준 제어 설정(100 %)에서 최소 기준 제어 설정(20%)까지 10 % 씩 감소 시켰을 때 도로조명용 스마트LED등기구의 전력

비교

전력 조절 최대 입력 전력 대비 10 % 씩 감소 시켰을 때 각각 입력 전력의 허용 오차는 ± 2 %이다

예) 최대 입력 전력 대비 (90 ± 2) % 전력 일 때 광효율, 최대 입력 전력 대비 (80 ± 2) % 전력 일 때 광효율 등

3.23**최소 광효율**

최소 기준 제어 설정에서 도로조명용 스마트LED등기구의 광효율

3.24**최소 역률**

최소 기준 제어 설정에서 도로조명용 스마트LED등기구의 역률

3.25**최대 광속 설정**

각 공간에서 요구되는 최대 광출력 레벨로 설정하는 조명 제어 방식으로 설치 시 또는 시운전 시에 도로조명용 스마트LED등기구 개별 또는 그룹의 최대 광출력을 최댓값보다 낮은 상태로 설정하는 기능

3.26**에너지 모니터링**

도로조명용 스마트LED등기구 조명제어시스템을 구성하는 도로조명용 스마트LED등기구, 스마트 센서 및 기타 통신장치 등의 에너지 소비를 개별 또는 전체적으로 측정하여 보고하는 기능

3.27**원격 진단**

도로조명용 스마트LED등기구 조명제어시스템 및/또는 구성 요소 오류를 포함한 운영 성능을 모니터링, 진단 및 보고하는 기능

3.28**상태보고**

도로조명에 구성되는 광원(LED), 컨버터(SMPS), 통신장치 등의 상태 파악하여 도로조명의 운영 상태를 분석

3.29**노면 조도**

노면이 광원의 빛으로 조사되는 정도를 의미하며, 입사되는 광속을 노면의 면적으로 나눈 값, 단위는 (lx)로 표시함

비고

1. 수평면 조도(Eh) : 노면조도로서 도로의 수평면상의 조도이며, 단위는 (lx)로 표시함
2. 수직면 조도(Ev) : 노면으로부터 1.5m 높이의 도로측과 직각인 수직면상의 조도이며, 단위는 (lx)로 표시함

3.30

종합 조도 균제도

노면상에서의 최소 조도(Emin)와 평균 노면 조도(Eavg)의 비(Emin/Eavg)

3.31

차로측 조도 균제도

각각의 차로의 중심선상에서의 최소 조도(Emin)와 동일한 차로의 중심선상에서의 최대 조도(Emax)의 비(Emin/Emax)

3.32

평균 노면 휘도

운전자 눈의 위치에서 본 전방 일정 범위의 차도 노폭 내의 평균 휘도

3.33

종합 휘도 균제도

노면상에서의 최소 휘도(Lmin)와 평균 노면 휘도(Lavg)의 비(Lmin/Lavg)

3.34

차로측 휘도 균제도

각각의 차로의 중심선상에서의 최소 휘도(Lmin)와 동일한 차로의 중심선상에서의 최대 휘도(Lmax)의 비 (Lmin/Lmax)

3.35

임계치 증분

도로 조명기구로부터의 불능 글레어에 의한 시력의 감소를 측정하는 척도로서, 이 값은 조명기구를 시야로부터 가렸을 때의 대상물의 임계휘도에 대하여 조명기구가 보여서 글레어가 있을 때 대상물의 임계휘도의 증분의 백분율

3.36

에너지 사용량 감시

스마트 조명 시스템의 구성 요소들이 자신이 사용한 에너지 사용량을 측정하여 스마트 조명 네트워크를 통하여 관제장치 또는 에너지 사용량 감시기능을 가지는 장치에 전송하는 것

3.37

매개변수

조명설계 시 선택 항목으로 해당 도로의 설계 속도 및 시간에 의해 변하는 교통량이나 주변 환경들을 규정함

4 시험에 관한 일반사항

4.1 일반 요구사항 및 검사

도로조명용 스마트LED등기구 및 제어시스템는 통상 사용 시 안전하게 동작하고 사람과 주변 환경에 어떠한 위험도 주지 않도록 설계·제조되어야 한다.

적합성은 육안 또는 이 표준에 규정된 모든 시험을 통해서 판단한다.

4.2 시험의 일반사항

모든 시험은 별도의 규정이 없는 한, 10 °C에서 30 °C 사이의 주위온도에서 시험해야 한다.

시험전압은 ±3 %의 허용오차를 가질 수 있다. 전압 범위의 경우, 평균값에서 측정한다. 또한 전체 고조파 성분은 3 %를 초과할 수 없다. 고조파 성분은 기본파를 100 %로 사용해 각 고조파 성분의 r.m.s. 합으로 정의된다.

도로조명용 스마트LED등기구 제어시스템 위한 제출 시료에는 필수 기능을 확인할 수 있는 하드웨어 및 소프트웨어 일체가 포함되어야 하며, 별도의 요구사항이 없다면 조명기기는 5대로 한정한다.

도로조명용 스마트LED등기구 제어시스템(이하 시스템)은 시스템에 적용된 센서의 성능에 관한 시험은 배제하며 모든 시험은 제조자가 제시한 기능과 에너지 절감량을 측정하기 위한 전력 측정 및 모니터링으로 구성된다. 전력이 안정화된 후 1시간 동안 측정하여 전력량(Wh)을 산출하고 이를 해당 시스템의 기준 전력량으로 정의한다. 구역 설정 시험을 제외한 모든 시험은 제공된 시스템을 하나의 그룹으로 설정하고 실시한다. 기준 전력량의 측정을 제외하고 전력 변화의 측정은 1초당 1회로 설정하여 측정한다.

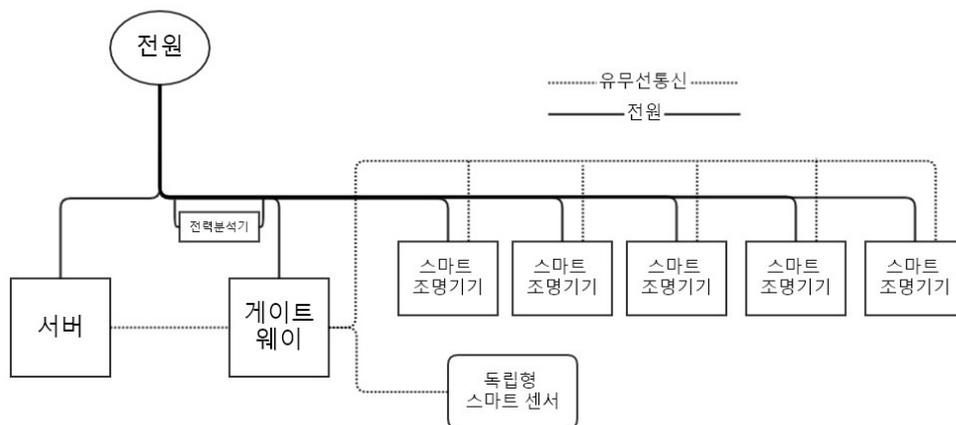


그림 1 - 도로조명용 스마트LED등기구 제어시스템 결선도

5 안전 요구사항

5.1 표시사항

5.1.1 제품 표시사항

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

제조자는 제품 또는 사용설명서에 다음 사항을 반드시 표시하여야 한다.

5.1.1.1 도로조명용 스마트LED등기구 표시 사항

제조자는 사용설명서에 아래의 사항을 반드시 표시하여야 한다.

- a) 제조자명 또는 그 약호
- b) 정격 전압, 주파수 :
- c) 정격 전력 :
- d) 대기 전력 :
- e) 정격 전류 :
- f) 기준 광속 :
- g) 기준 광효율 :
- h) 조광 가능 여부 : 제품 및 포장에 조광 가능 여부 표시
- i) 연색지수 :
- j) 원산지 표시(상표, 제조자명, 공급자명) :
- k) KC 및 KS에서 요구하는 필수 사항 :
- l) A/S 연락처 :
- m) 제조연월 :
- n) 통신 및 제어방식 :
- o) 상관색온도(K) :
- p) 공장초기화 방법 : 포장 및 사용설명서에 표시
- q) 등기구 오버행(m)(가로등만 해당됨.) :
- r) 등기구 경사각도(°)(스마트LED가로등 및 스마트LED보안등) :
- s) 설치 간격(스마트LED가로등) :
- t) 입력 전력에 따른 도로조명등급(스마트LED가로등,M1~M5) 및 조명등급(스마트LED보안등,P1~P6) 범위 :

5.1.1.2 도로조명용 스마트LED등기구 제어시스템 표시 사항

제조자는 사용설명서에 아래의 사항을 반드시 표시하여야 한다.

- a) 품목명 및 모델명 :
- b) 정격 전압, 주파수 :
- c) 게이트웨이 (또는 허브) 당 최대 장치 수 :
- d) 서버 구성(로컬 / 클라우드 / 복합(로컬+클라우드)) :
- e) 통신 방식 :
- f) 적용 등기구 및/또는 램프 모델명 :
- g) 적용 센서 및 모델명 :
- h) A/S 연락처 :
- i) 제조연월 :
- j) 원산지 표시(상표, 제조자명, 공급자명) :
- k) 사이버 보안 인증 :

5.2 사용상의 주의 사항

LED 등기구를 사용할 때 특별하게 주의할 사항이 있을 경우에는 사용자가 쉽게 볼 수 있도록 포장 박스 또는 사용설명서 등에 명기하여 놓아야 한다.

표 1 - LED 등기구의 구분 기호

종류	구분	구분 기호
스마트LED가로등기구	설치 높이	Rd8, Rd9, Rd10, Rd11, Rd12
	차로수	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	도로 조명 등급	M1, M2, M3, M4, M5
	노면 등급	R1, R2, R3, R4
	등기구 배열	O, B, S
스마트LED보안등기구	설치 높이	S4, S5, S6
	조명 등급	P1, P2, P3, P4, P5, P6
	등기구 설치 위치	C, E

비고 1 종류 구분 중 Rd는 가로등, S는 보안등을 의미하며, 숫자는 설치 높이(m)를 나타낸다.
 비고 2 도로 조명 등급은 KS A 3701의 부표 1(도로 및 교통의 종류에 따른 도로 조명 등급)에 따른다.
 비고 3 노면 등급은 KS A 3701의 표 D.1(도로의 표면과 반사특성에 따른 노면 특성)에 따른다.
 비고 4 등기구 배열 O(one way)는 한쪽, B(both way)는 마주보기, S(stagger)는 지그재그를 나타낸다.
 비고 5 표시 예 Rd8-2-M2-R1-O는 LED 가로등 기구 설치 높이가 8 m, 2차선 도로 적용, 조명등급 M2, 콘크리트 도로 표면, 등기구 배열, 한쪽 배열을 의미한다.
 비고 6 표시 예 S4-P1-C는 LED 보안등 기구 설치 높이가 4 m, 조명등급 P1, 가운데 설치형을 의미한다.
 비고 7 노면 등급은 최고치만 표시하고 조광제어를 통한 도로조명등급(스마트LED가로등,M1~M5) 및 조명등급(스마트LED보안등,P1~P6) 범위를 표시 한다
 비고 8 LED 보안등 기구는 설치 목적에 따라 C(center) 가운데형, E(edge) 가장자리형으로 표시한다.

5.3 구조 및 부품

5.3.1 제품

도로조명용 스마트LED등기구는 LED가로등 및 보안등 KS C7658 안전 기준에 만족하는 제품이어야 한다.

5.3.2 부품

일체형 부품뿐만 아니라 다른 부품도 관련 KS 표준이 있다면 그 요구사항에 따라야 한다.

이 부품이 사용 중에 생길 수 있는 조건을 충족하도록 하기 위해 관련 KS표준의 요구사항을 준수하여야 하고, 검사해야 한다.

LED 등기구에 사용되는 LED 구동장치는 KS C 7655, LED 램프 교환형은 KS C 7651, 220 V 정격의 LED 모듈은 KS C IEC 62031에 적합하여야 한다.

6 성능 요구사항

6.1 입력 전력 및 입력 전류

입력 전력 및 입력 전류 시험은 [그림 2]와 같이 접속하고 정격 주파수의 입력전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 입력 전력 및 입력 전류를 측정한다.

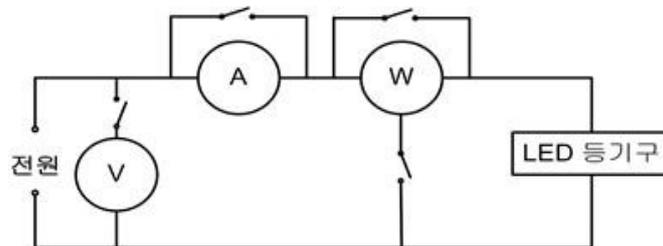


그림 2- 입력 전력 및 입력 전류 측정 회로

최대 기준 제어 설정에서 측정한 입력 전력 및 입력 전류가 표시값의 $\pm 10\%$ 범위이어야 한다.

6.2 역률

그림 2 와 같이 접속하고 정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 기준 역률을, 최소 기준 제어 설정 상태에서 최소 역률을 다음 식에 따라 계산한다.

$$\text{기준역률(최대기준 제어 설정)} = \frac{\text{측정입력전력}}{\text{정격입력전압} \times \text{측정입력전류}}$$

$$\text{최소역률(최소기준 제어 설정)} = \frac{\text{측정입력전력}}{\text{정격입력전압} \times \text{측정입력전류}}$$

기준 역률은 0.9 이상이며, 최소 역률은 0.7 이상이어야 한다. 단, 최대 기준 제어 설정에서 입력 전력이 5 W 이하인 경우 기준 역률만 측정하며 0.85 이상이어야 하고 최소 기준 제어 설정에서 입력 전력이 5 W 이하인 경우 최소 역률은 0.6 이상이어야 한다.

6.3 고조파 전류

정격 주파수의 정격 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 충분히 안정된 후 고조파 전류 측정기기로 입력 측의 고조파 전류를 KS C 9610-3-2에 따라 시험한다.

KS C 9610-3-2에 따라 시험하고 해당 규격의 허용기준을 만족하여야 한다.

6.4 대기 전력

네트워크 대기 모드에서 IEC 63103에 따라 대기 전력을 측정한다. 측정된 대기 전력은 1.5 W 이하이어야 한다.

6.5 상관색온도

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 KS C 0076의 측정방법에 따라 상관색온도를 측정한다. 측정된 상관색온도가 표 2에 적합하여야 한다.

표 2-상관색온도 및 Duv 기준

상관색온도 및 Duv 기준			
공칭 상관색온도 (K)	상관색온도 공차 범위 (K)	기준 Duv	Duv 공차 범위
2200	2238 ± 102	0.0000	T_X : 광원의 상관색온도 $T_X < 2870 K$ 일 때 0.0000 ± 0.0060 $T_X \geq 2870 K$ 일 때 $D_{uv}(T_X) \pm 0.0060$ 여기서 $D_{uv}(T_X) = 57700 \times \left(\frac{1}{T_X}\right)^2 - 44.6 \times \left(\frac{1}{T_X}\right) + 0.00854$
2500	2460 ± 120	0.0000	
2700	2725 ± 145	0.0000	
3000	3045 ± 175	0.0001	
3500	3465 ± 245	0.0005	
4000	3985 ± 275	0.0010	
4500	4503 ± 243	0.0015	
5000	5029 ± 283	0.0020	
5700	5667 ± 355	0.0025	
6500	6532 ± 510	0.0031	
가변 상관색온도 (2200-6500)	$T_F^{1)} \pm \Delta T^{2)}$	$D_{uv}(T_F)^{3)}$	

1) TF는 10개의 공칭 상관색온도를 포함하는 100 K 간격의 상관색온도를 선택
 2) $\Delta T = 1.1900 \times 10^{-8} \times T^2 - 1.5434 \times 10^{-4} \times T^2 + 0.7168 \times T - 902.55$
 3) Duv 공차 범위는 같음

6.6 연색지수

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 KS C 0075의 측정방법에 따라 연색지수 (Ra, R9)를 측정한다. Ra는 80 이상이어야 하고 R9은 0 이상이어야 한다.

6.7 기준 광속

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 100시간 에이징 후 배광광도계 또는 구

형광속계를 사용하여 기준 광속을 측정한다. 기준 광속은 표시값의 95% 이상이어야 한다.

6.8 기준 광효율

기준 광속 측정 시 측정된 광속 및 입력 전력으로 계산한다.

$$\text{광효율}[\text{lm/W}] = \frac{\text{초기 광속}}{\text{입력 전력}}$$

기준 광효율은 125 lm/W 이상이어야 한다.

6.9 최소 광효율

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 등기구가 점등된 후 충분히 안정된 상태에서 최소 기준 제어 설정으로 제어하여 배광광도계 또는 구형광속계를 사용하여 광효율을 측정한다. 측정된 최소 광효율은 80 lm/W 이상이어야 한다.

6.10 광속 유지율

기준 광속 측정 시간을 포함하여 등기구에 정격 전압을 인가하여 최대 기준 제어 설정에서 2,000시간 에이징 후 배광광도계 또는 구형광속계를 사용하여 광속 및 광색을 측정한다. 광속 유지율은 기준 광속 대비 95% 이상이어야 한다. 광색변화 $\Delta u'v'$ 은 0.007 이하이어야 한다.

6.11 기구 특성(평균 휘도 또는 평균 조도)

자동차 교통을 위한 연속조명 등급은 M등급(Class for Motor traffic), 보행자와 자전거를 위한 연속조명 등급은 P등급(Class for Pedestrian)으로 구분한다. 최대 기준 제어 설정에서 최소 기준 제어 설정까지 10% 씩 감소 시켜 9단계 입력전력을 확인하고 각각의 단계마다 배광시험을 한다.

6.11.1 스마트LED가로등기구

LED 등기구를 정격주파수의 정격전압을 인가하여 100 시간 에이징한 후 배광시험을 최대 기준 제어 설정에서 최소기준제어 설정까지 10% 씩 감소 시켰을 때 측정된 데이터를 기준으로 시뮬레이션한 평균 노면 휘도, 휘도 균제도 및 TI는 표 6의 3단계 이상 도로조명등급을 포함하여야 한다. 조명등급보다 2단계까지 낮추어 확인해야하며 최소한 M5등급 이상을 확보하여야 한다.

표 3 - 자동차 교통을 위한 도로 조명의 휘도 기준

도로 조명 등급	노면(최소 허용치)				임계치 증분
	마름		젖음		
	평균 노면 휘도 $L_{avg}(\text{cd/m}^2)$	종합 균제도 $U_0(L_{min}/L_{avg})$	차선축 균제도 $U_l(L_{min}/L_{max})$	종합 균제도 $U_0(L_{min}/L_{avg})$	TI(%) (최대 허용치)

M1	2.00	0.40	0.70	0.15	10
M2	1.50	0.40	0.70	0.15	10
M3	1.00	0.40	0.60	0.15	15
M4	0.75	0.40	0.60	0.15	15
M5	0.50	0.35	0.40	0.15	15
비고 LED 가로등의 설치 목적에 따라 C.1과 같이 적용한다.					

6.11.2 스마트LED보안등기구

최대 입력 전력에서 최소기준제어 설정까지 10% 씩 감소 시켰을 때 배광시험 측정 데이터를 기준으로 시뮬레이션한 보행자에 대한 조명기준은 표 4의 3단계 이상 도로조명등급을 포함하여야 한다. 조명등급보다 2단계까지 낮추어 확인해야하며 최소한 P6 등급 이상을 확보하여야 한다.

표 4 - 보행자에 대한 조명 기준

조명등급	평균수평면조도 Eh.avg (lx)	최소수평면조도 Eh.min (lx)	얼굴인식이 필요한 경우의 추가요구조건
			최소수직면조도 Ev,min (lx)
P1	15	3.0	5.0
P2	10	2.0	3.0
P3	7.5	1.5	2.5
P4	5.0	1.0	1.5
P5	3.0	0.6	1.0
P6	2.0	0.4	0.6

다만, 설치 높이에 따른 조도 계산 영역은 표 5의 적용면적을 따른다.

표 5 - LED 보안등 기구 설치 높이에 따른 적용면적

단위 : m

설치 높이	가로×세로
4	8×4
5	12×6
6	16×8
비고 1 스마트LED보안등기구의 설치 높이는 현재 많이 적용되고 있는 4 m, 5 m, 6 m의 세 종류에 대하여 적용한다. 비고 2 스마트LED보안등기구의 설치 목적에 따라 C.2와 같이 적용한다.	

6.12 스마트LED조명제어시스템 동작 시험

6.12.1 동작 감지 및 차량 감지

도로조명용 스마트LED등기구를 점등 상태로 유지하고 동작 감지 센서를 작동시킨 후 사람이나 사람이 감지되지 않도록 방치한 후 제조자 제시 방식으로 동작하는지를 확인하고 연이어 수동으로 센서를 감지시켜 제조자 제시 방식으로 동작하는지 확인하면서 전력 변화를 측정한다. 인체 및 차량 감지 방식은 제조자가 제시하여야 하며, 실내 환경에서 시험 가능한 장치로 구성되어야 한다. 측정된 전력 변화 그래프로 제조자 제시 방식으로 동작하는지를 확인하여야 한다.

6.12.2 센서 연동 동작

최대 부하 상태에서 시스템이 안정화된 후 그림 3과 같이 조명기기 중 1개를 구형광속계에 설치하고 제조사가 설정한 단계별로 조광이 가능한지 확인한다. 시스템에 적용된 도로조명용 스마트LED등기구의 모델이 다양한 경우 입력 전력이 가장 높은 시료를 구형광속계에 설치한다. 제조자가 선언한 센서의 감지 범위를 모두 포함하여 광속을 변화시켜 변화하는 광속과 전력 값을 측정한다. 측정된 광속과 전력 변화 그래프로 제조자 제시 방식으로 동작하는지를 확인하여야 한다.

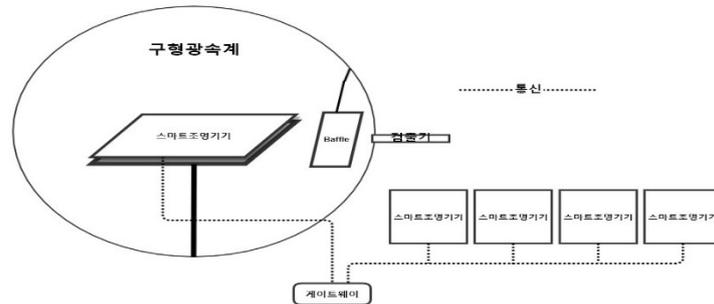


그림 3 - 최대 광속 설정 시험 개략도

6.12.3 원격 진단 및 상태보고

시스템이 최대 부하 상태에서 정상 동작 중임을 확인한 후 원격 진단을 필요로 하는 제조자 제시 고장상태(예시 - 도로조명용 스마트LED등기구 고장, 통신 이상)로 전환하여 시스템 상에 고장형태별 알림이 생성되는지 확인한다. 시스템을 정상 동작 상태로 전환하고 알림을 해지한 후 반복적인 알림이 뜨지 않고 정상 동작하는지 확인한다.

시험방법에 따라 시험했을 때 시스템의 상태와 알림 내용이 일치하여야 한다.

6.12.4 시간대 제어

시스템의 시간대 제어 설정 기능을 활용하여 5분 단위로 전력을 5단계(80%, 60%, 40%, 20%, 전체 소등)로 나누어 최고 단계에서 소등 시까지 일괄 설정한 후 전력의 변화를 측정한다. 설정된 시간 및 조광 단계에 따라 시스템이 동작하는지 여부를 전력 변화량 그래프로 확인할 수 있어야 한다.

6.12.5 구역 설정

6.12.5.1 개별 제어

시스템에 연결된 개별 도로조명용 스마트LED등기구에 대해서 시간대 제어와 동일한 시험방법으로 5회 이상 반복하여 전력 변화를 측정하여 작동 여부를 확인한다. 시스템에서 개별 도로조명용 스마트 LED등기구의 전원을 제어하여 동작 여부 및 전력 변화량 그래프로 확인할 수 있어야 한다.

6.12.5.2 그룹 제어

조명기기 전체가 포함되도록 두 그룹 이상으로 나누고, 그룹별로 시간대 제어와 동일한 시험방법으로 5회 이상 반복하여 전력 변화를 측정하여 작동 여부를 확인한다. 시스템을 두 그룹 이상으로 설정할 수 있어야 하며, 동작 여부 및 전력 변화를 그래프로 확인할 수 있어야 한다.

6.12.6 에너지 모니터링

시스템 안정화 후 시스템의 시간대 제어 설정 기능을 활용하여 15분 단위로 전력을 4단계(100%, 80%, 50%, 20%)로 변화시켜 1시간 누적 전력량 값을 기록한다.

시스템에서는 최소 15분 간격으로 전력량을 기록해야 한다. 이때 보고된 적산 전력량과 측정된 전력량을 비교한다

단, 시스템 구성 요소별로 에너지 모니터링이 되어야 하는 것은 아니며 최대 15분 간격으로 전력량 데이터를 저장하여야 한다. 보고된 전력량과 측정된 전력량의 오차가 $\pm 10\%$ 이내이어야 한다.

부속서 A

(규정)

LED 등기구의 광학적 특성 측정 방법

A.1 일반 사항

광학적 특성 측정은 주위온도 (25 ± 3) °C와 최대 65 %의 상대습도 환경을 갖는 통풍이 없는 장소에서 해야 한다.

시험전압은 안정화 기간 동안 ± 0.5 % 내에서 안정되어야 하며, 이 허용차는 측정 순간에 ± 0.2 % 이하이어야 한다. 광학적 특성 측정 시 시험 동안의 전압변동률은 0.2 % 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.

모든 시험은 정격 전압 및 정격 주파수에서 실시해야 한다. 제조자에 의해 특별한 목적으로 규정되어 있지 않은 한, LED 등기구는 모든 시험에 대해 통상 사용 상태 또는 측정설비의 고유 측정위치로 하여 동작시켜야 한다.

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

A.2 광학적 특성

A.2.1 시험 전압

시험 전압은 정격전압이어야 하며, d.c. 전원일 경우 시험 전압은 d.c. 전원 공급장치 또는 d.c. 출력 컨버터를 적용할 수 있다.

A.2.2 에이징

LED 등기구는 정상적인 동작 상태에서 100시간 동안 에이징 되어야 한다.

A.2.3 광속 유지율

A.2.3.1 환경

에이징 시 주위온도는 $(15\sim 40)$ °C 범위 내에 유지되어야 한다. 무풍상태에서 LED 등기구가 심한 진동이나 충격을 받지 않도록 해야 한다. 단, 광학적 특성 측정은 A.1 일반사항을 따른다.

A.2.3.2 시험 전압

에이징 시 시험전압은 ± 3 %의 허용오차를 갖는 정격전압이어야 한다.

부속서 B

(참고)

조명등급 매개변수

B.1 일반 사항

도로조명용 스마트LED등기구는 경제성, 안전성, 환경성을 고려하여 해당도로의 기하구조 특성과 도로조명용 스마트LED등기구가 운영되는 시간동안의 교통특성을 반영하고 도로조명용 스마트LED등기구의 밝기를 조절할 수 있도록 설계하여야 한다. 자동차 교통을 위한 연속조명은 운영 시간대별 도로 및 교통의 특성을 고려하여 경제성, 안전성, 환경성을 반영한 조명등급을 결정하며 보행자 및 저속교통을 위한 연속조명은 운영시간대별 도로 및 교통의 특성을 고려하여 조명등급을 결정한다. 도로 조명 등급 및 매개변수의 자세한 설명은 도로안전시설 설치 및 관리 지침(국토교통부, 조명시설편) 참고한다.

B.2 조명등급 매개변수

B.2.1 스마트LED가로등기구를 위한 M조명등급

표 B.1 - M 조명등급 매개변수(자동차 교통을 위한 도로조명)

매개변수	옵션	세부옵션	가중치 기준	해설
속도	매우 높다	90(km/h)~	1	• 설계속도나 제한속도 중 낮은 쪽을 선택
	높다	70~80(km/h)	0.5	
	보통	~60(km/h)	0	
교통량 (서비스수준)	매우 많다	E 이상	1	• 시간당 설계교통량을 분석하여 교통 서비스 수준을 산정 • 시간대별 운영계획서 첨부
	많다	D	0.5	
	보통	C	0	
	적다	B	-0.5	
	매우 적다	A	-1	
교통구성	보행자 많음	보행자의 비율 높음	2	• 도로를 이용하는 교통 구성의 혼재 여부
	혼합	자동차,자전거,보행자 혼합	1	
	자동차 전용	자동차 전용도로	0	

차로분리	아니오	평면교차		1	• 차로와 교차로의 분리 여부
	예	입체교차		0	
교차로 밀도	많음	3개소/km 이상		1	
	적음	3개소/km 미만		0	
주차 차량	있음	노상주차허가구역		0.5	• 노면주차 가능여부 ※불법주정차는 없는 것으로 함
	없음	주정차금지구역		0	
주변밝기	높다	제4종	상업	1	• 조명환경관리구역으로 구분
	보통	제3종	주거	0	
	낮다	제1.2종	농림, 생산 자연환경보존	-1	
교통통제 시설	부족함			0.5	• 횡단보도/신호등/ 교통안내 표지판 • 웬스/횡단금지시설 등
	보통 또는 양호함			0	
가중치합계(Vws)					
조명등급(M) = 6 - Vws					
<p>비고</p> <p>연속 조명등급은 표 4.5에 제시된 매개변수별 가중치를 더하여 산정된 가중치합계(Vws)와 상수 6의 차(6 - Vws)를 산정하여 정한다. 단, 계산된 연속 조명등급이 정수가 아니면 소수점 아래를 절사한다.(예: M2.5는 M2로 결정)</p>					

B.2.2 스마트LED보안등기구를 위한 M조명등급

표 B.2 - P 조명등급 매개변수(보행자를 위한 도로조명)

매개변수	옵션	세부옵션	가중치 기준	해설
속도	느리다	≤ 30(km/h)	1	•보행자, 자전거, 저속 자동차 혼용
	매우 느리다 (걸는 속도)	보행자뿐임	0	
교통량 (보행교통류율, 인/분/m)	아주 많다	70 이상	1	•보행자 서비스수준 적용 ※ 「도로용량편람
	많다	46~69	0.5	

	보통	32~45		0	(국토교통부)』 참고
	적다	20~31		-0.5	
	매우 적다	19 이하		-1	
교통구성	보행자, 자전거, 자동차 혼재	보차미분리도로(차도)		2	•도로를 이용하는 교통 구성의 혼재 여부
	보행자, 자동차 혼재	보차미분리도로(차도)		1	
	보행자와 자전거 뿐임	보행자자전거겸용도로		1	
	보행자 뿐임	보행자전용도로		0	
	자전거 뿐임	자전거전용도로		0	
주차된 차량	있음	노상주차허가구역		0.5	•노면주차 가능여부 ※불법주정차는 없는 것으로 함
	없음	주정차금지구역		0	
주변밝기	높다	제4종	상업	1	•조명환경관리 구역으로 구분
	보통	제3종	주거	0	
	낮다	제1.2종	농림, 생산 자연환경보존	-1	
얼굴인식	필요하다	추가요구조건 반영 (표 4.2)			•범죄취약지역
	필요하지 않다	추가요구조건 반영 불필요			•범죄에 민감하지 않은 지역
가중치합계(Vws)					
조명등급(P) = 6 - Vws					
<p>비고</p> <p>보행자나 저속교통구역의 조명등급은 표 4.6에 제시된 매개변수별 가중치를 더하여 산정된 가중치합계(Vws)와 상수 6의 차(6 - Vws)를 산정하여 정한다. 단, 계산된 연속조명 등급이 정수가 아니면 소수점 아래를 절사한다.(예: P2.5는 P2로 결정)</p>					

부속서 C부속서

(참고)

도로조명용 스마트LED등기구 휘도 및 조도 계산

C.1 LED 가로등 기구

C.1.1 LED 가로등기구의 휘도 값은 배광시험 데이터를 기준으로 표 C.1을 참조하여 계산한다.

표 C.1 — LED 가로등 기구 휘도 계산 입력값

인자	입력값	비고
등주 설치 높이(m)	표시값	
등주 배열(-)	표시값	
도로 폭(m)	차로수×3.5	1차로는 3.5m
등주 배열 간격(m)	표시값	지그재그 배열 그림 D.2 참조
차로(-)	표시값	
포장도로 등급(-)	표시값	
등기구 오버행(m)	표시값	그림 D.1 참조
등기구 경사각도(°)	표시값	수평면을 기준으로 한 등기구의 기울어진 각도
보정 계수(-)	0.75	

C.1.2 LED 가로등기구의 고속도로용 휘도 값은 배광시험 데이터를 기준으로 표 C.2를 참조하여 계산한다.

표 C.2 — LED 가로등 기구 고속도로용 휘도 계산 입력값

구분	Type A	Type B	Type C
적용도로	콘크리트 1차로(편도)	콘크리트 4차로(왕복)	콘크리트 8차로(왕복)
도로폭(차도폭)	8.1 m(3.6 m)	23.4 m(3.6 m)	37.8 m(3.6 m)
등주 배열 간격	35	55	65
등주 배열 방법	편측	마주보기	
등주높이(암, 오버행)	10 m(2.0 m, 1.5 m)	12 m(2.8 m, 2.3 m)	

경사각도	10	12	
적용	100 W급(램프용)	150 W급(본선용)	250 W급(본선용)

고속도로 LED 가로등 기구의 표준 단면도는 type별로 그림 C.1, 그림 C.2, 그림 C.3과 같다.

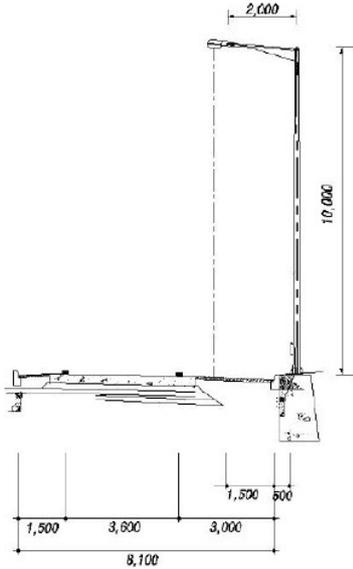


그림 C.1 — type A

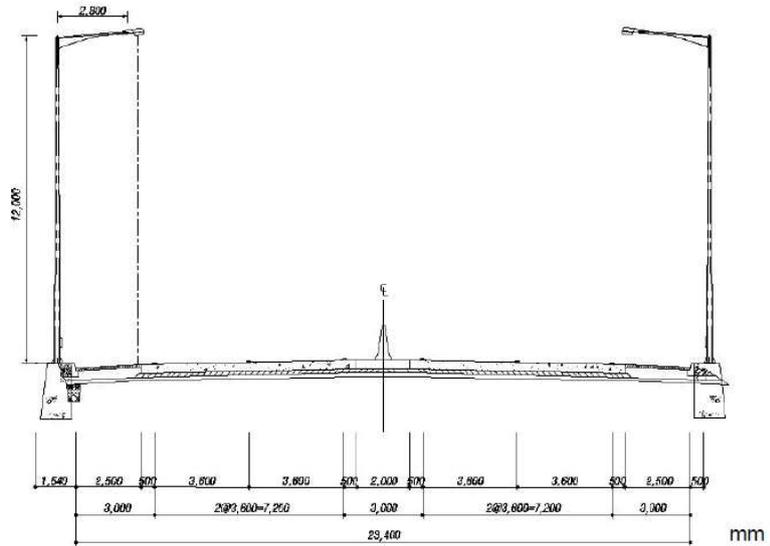


그림 C.2 — type B

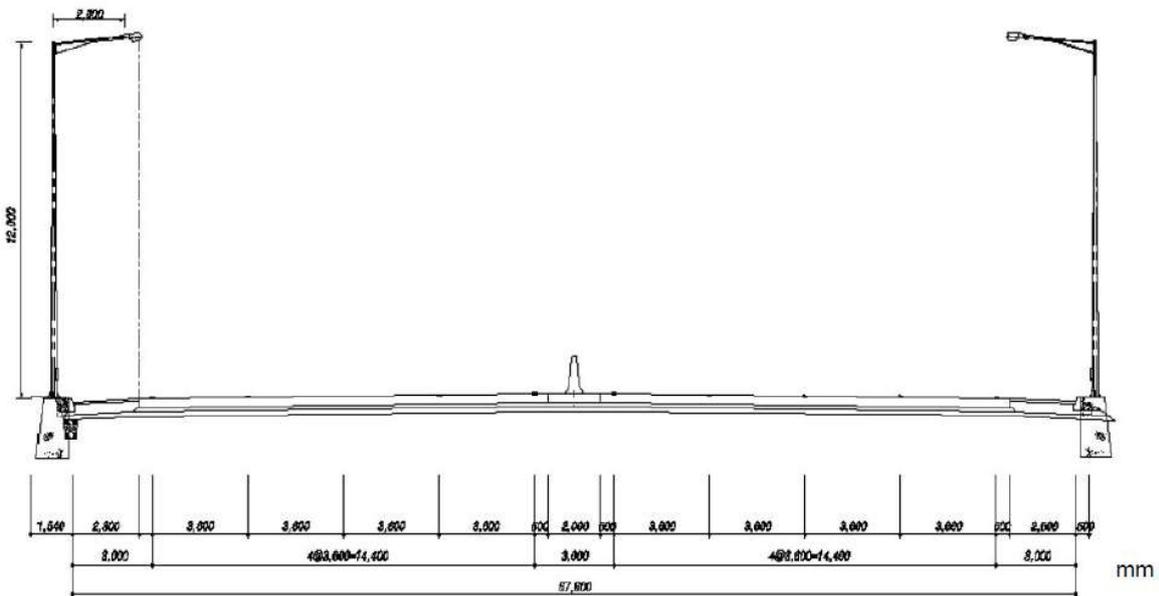
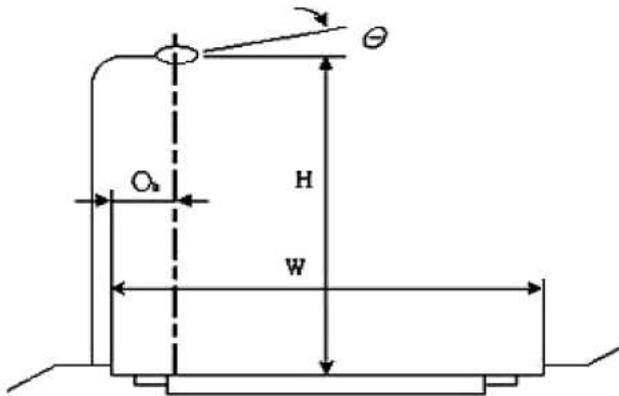


그림 C.3 — type C

C.1.3 LED 가로등 기구의 휘도 및 TI값은 배광시험 데이터를 기준으로 표 C.3을 참조하여 계산한다. 보수율은 0.84로 계산한다.

표 C.3 — LED 가로등 기구 휘도 계산 입력값

인자	입력값	비고
포장도로 등급(-)	표시값	
휘도계수(sr-1)	R1	0.10
	R2	0.07
	R3	0.07
	R4	0.08
관찰자 위치(m)	x	-60
	y	각 차선의 중심
	z	1.5
컷오프 각도(°)	20	



- W : 차도 폭(m)
- H : 조명기구의 설치 높이(m)
- O_h : 오버행(m)
- θ : 경사각도(도)

그림 C.4 — 등기구 오버행

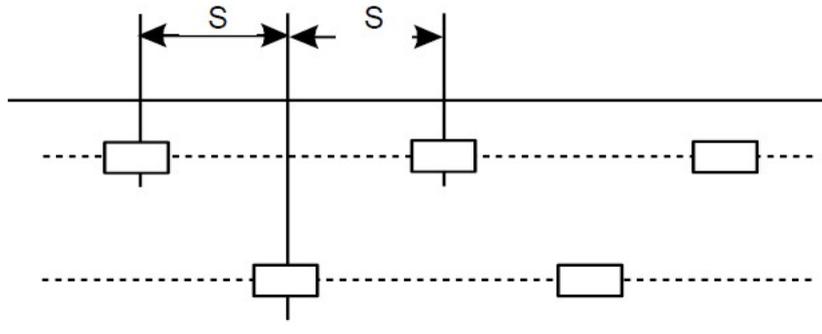


그림 C.5 — 지그재그 배열 등주 배열 간격

C.2 LED 보안등 기구

C.2.1 LED 보안등 기구의 조도값은 배광시험 데이터를 기준으로 표 C.4를 참조하여 계산한다.

표 C.4 — LED 보안등 기구 조도 계산 입력값

인자	입력값
등주 설치 높이(m)	표 7 참조
가로(m)	표 7 참조
세로(m)	표 7 참조

C.2.2 LED 보안등 기구의 측정은 LED 보안등 기구의 설치 목적에 따라 표 C.5와 같이 적용한다.

표 C.5 — LED 보안등 기구 조도 계산 입력값

인자	입력값	비고
등기구 경사각도(°)	표시값	수평면을 기준으로 한 등기구의 기울어진 각도
보정 계수(-)	0.75	

SPS-KTC-C8001-XXXX

해 설

이 해설은 이 표준과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 제정의 취지

이 표준은 도로조명용 스마트LED등기구 및 제어시스템의 안전, 성능 요구사항 및 시험에 대한 표준을 제정하여 생산업체의 생산공정에 도움을 주고 제품의 신뢰성 향상과 산업표준에 도움을 주고자 제정하였다

2 배경 및 목적

스마트조명이 보급되면서 주변 환경에 따른 조명의 밝기 조절(디밍) 기능을 제공하여 에너지 절감을 목적으로 하는 도로조명용 스마트LED등기구 및 제어시스템이 증가하고 있다. 하지만 제조사별로 상이한 제품의 성능으로 인하여 도로조명용 스마트LED등기구 및 제어시스템의 공공성 측면에서 실제 사용하는 사용자 입장의 조명등급 기준이 없었기 때문에 도로조명을 보급하려는 기관 및 지자체의 어려움이 있었다. 이에 이 표준은 도로조명용 스마트LED등기구 및 제어시스템의 에너지 절감을 최우선으로 중점에 두고 필요한 기능을 제시하였다

3 주요 제정 내용

3.1 주요 내용

이 표준은 도로조명용 스마트LED등기구 및 제어시스템의 안전 표시사항, 성능 요구사항 및 시험 방법을 국내 기준 및 표준 등을 인용하여 기술하였다.

또한 이 표준은 제안한 기능의 구현 여부를 확인하기 위한 최소한의 성능 시험 방법만을 제시하고 안전 요구사항은 KS 인증으로 확인하도록 하여 제조사의 부담을 줄이고자 하였으며 주요 성능 요구사항 중 전력 변화에 따른 시뮬레이션을 통해 기관 및 지자체가 교통량 및 주변환경에 따라서 에너지 절감을 목표로 조광제어 할수 있도록 조명등급을 정할 수 있도록 하였다.

3.2 부속서

부속서에서는 광학적 특성 측정 방법을 통해 시험 환경에 대해서 상세히 명시하였으며 조명등급에 대한 매개변수를 기술하여 시뮬레이션을 통해 나온 조명등급을 통해 교통량 등 주변환경을 통해 설계를 할수 있도록 하였다. 또한 시뮬레이션을 위한 계산 입력값을 주어 한국도로공사, 서울시 등 주요요처의 기준을 수용하여 제조업체의 중복시험 및 인증 부담을 줄이고자 적극 반영하였다.

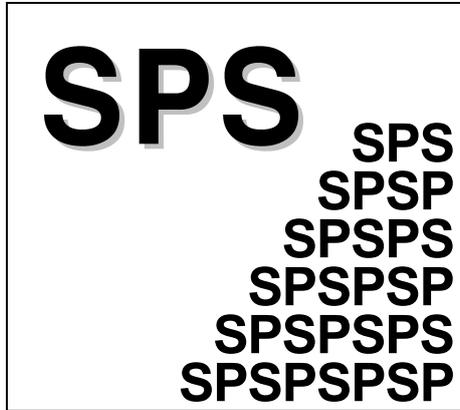
3.3 타 표준과의 비교

표 해설.1 — 타 표준 비교표

표준 구분	표준명	주요 내용
KS 표준	KS C 7751 스마트 조명시스템 제1-1부 일반요구사항	조명기기들을 네트워크에 의해 제어하기 위한 제어 프로토콜 및 일반 기능 요구사항 규정

	KS C 7751 스마트 조명시스템 제1-2부 주소체계	조명제어 시스템을 구성하는 각 기기의 고유 주소 체계에 대하여 규정
단체 표준	스마트 조명시스템 - 백본 네트워크 연동 API	스마트 조명시스템의 백본 네트워크 연동 기능에 대한 응용 프로그래밍 인터페이스(API: application programming interface) 및 성능 요구사항을 규정
	스마트 조명시스템 - 실외공공조명	스마트 조명시스템 중 실외공공조명 기기들을 센서입력정보와 통신네트워크를 통하여 사용자 설정값에 따라 제어하기 위한 안전/성능 요구사항 및 시험방법을 규정

SPS-KTC-C8001-XXXX:20xx



Smart LED luminaire and control system

for road lighting reflecting the lighting grade

ICS XX.XXX