



KILT-STD-8-1

네트워크 조명 시스템 TL 요구사항

목 차

1. 목적
2. 적용 범위
3. 인용 표준
4. 용어 및 정의
5. 시험에 관한 일반 요구사항
6. TL 요구사항
7. 평가
8. 사후관리

키 엘 연구원 미래산업인증본부

제정 (2020.04.01)

개정 (2024.04.04)

TL® 표준

KILT-STD-8-1 : 2024

네트워크 조명 시스템 TL 요구사항

1 목적

이 표준은 키엘연구원의 TL® 인증 스킴에 따라 조명에 대한 제어 시스템 요구사항을 규정하는 데 그 목적이 있다.

2 적용 범위

이 표준은 주거용, 상업용 및 산업용 실내·외 조명에 대하여 네트워크 시스템에 대한 것으로서 센서, 네트워크 인터페이스, 제어기능 및 관련 요구사항을 포함하고 있으며, 네트워크 시스템에 적용되는 등기구는 국내 TL 인증, KS 인증, 고효율기자재 인증 및 효율등급, DLC, 에너지스타에서 인증한 조명기구에 한하여 적용할 수 있다.

이 표준은 형식시험 및 현장시험에 적용한다.

3 인용 표준

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

고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정 (산업통상자원부 고시 제 2021-68 호): 2021
DLC, Networked Lighting Control System Technical Requirement V4.0:2019
ANSI/UL 2900-1:2017, Standard for Software Cybersecurity for Network-Connectable Products, Part 1: General Requirements
IEC 62443 series of Industrial communication networks - Network and system security
ISO/IEC 27001:2013, Information technology - Security techniques - Information security management systems - Requirements
ISO 27017:2015, Information technology - Security techniques - Code of practice for information security controls based on ISO/IEC 27002 for cloud services

4 용어 및 정의

4.1 통신 기능(Networking of Luminaires and Devices)

시스템의 다른 조명/램프 및 제어 장치와 디지털 데이터를 교환할 수 있는 개별 조명 장치/램프 및 제어 장치의 기능. 이 기능은 방, 공간 또는 면적 수준에서 필요하지만 전체 건물 수준 또는 그 이상(예: 비조명 시스템 또는 인터넷)에서는 필요하지 않다.

4.2 재실 감지 기능(Occupancy Sensing)

공간 또는 외부 환경에 사람이 있는지 여부를 감지하여 조명 장비의 작동에 영향을 미치는 기능.

외부 시스템은 재실 감지 기능 또는 교통 감지 기능을 포함해야 한다. 두 기능 모두 포함할 수 있지만 필수 요구사항은 아니다.

4.3 교통량 감지 기능(Traffic Sensing)

구역 내 이동 차량의 유무를 감지하여 조명 또는 기타 장비의 작동에 영향을 미치는 기능.

시스템은 존재 또는 부재 감지에 다른 데이터 소스를 사용하는 경우 시스템 내 센서 대신 아래에 설명한 외부 시스템 통합을 통해 이 요건을 충족할 수 있다.

외부 시스템은 승객 감지 또는 교통 감지를 포함해야 한다. 두 기능 모두 포함할 수 있지만 필수 요구사항은 아니다.

4.4 주광 연동/조도 감지 기능 Daylight Harvesting / Photocell Control

공간, 면적 또는 외부 환경에 존재하는 일광 및/또는 주변 조명의 양에 따라 조명 또는 기타 장비의 작동에 자동으로 영향을 미치는 기능. 이 기능을 일반적으로 내부 시스템에서는 주광 연동, 외부 시스템에서는 조도 감지라고 부른다.

4.5 고급 트림(High-End Trim)

최대 조도 설정 기능(공간용도에서 요구되는 밝기 기준에 따라서, 더 이상 밝을 필요가 없는 곳에는 해당 밝기 기준에 따라 조도 설정)

고급 트림은 현장 재구성이 가능해야 한다. 이 기능은 시스템이 시간이 지남에 따라 작동하면서 자동으로 출력을 증가시키는 내강 감가상각에 대한 자동 보상과는 구별된다.

4.6 제어구역 형성(Zoning)

등기구/램프를 그룹화하고 기계 또는 전기 설치 세부사항(예: 배선)의 물리적 구성이 아닌 소프트웨어 정의 수단을 통해 제어 전략을 위한 고유한 조명 제어 구역을 형성하는 기능.

실내: "보고된 기능"에 따라 본 요건에 정의된 대로 등기구 레벨 조명 제어(LLLC) 기능을 갖춘 시스템을 제외하고 거주 감지, 고급 트림 및 일광 수확 제어 전략에 구역 지정이 필요한 경우, 거주 감지 및 고급 트림 제어 전략에만 구역 지정이 필요하다.

외부: 고급 트림에는 조닝(Zoning)이 필요하다.

4.7 등기구 개별 주소 할당(Individual Addressability)

조명 시스템에서 개별 등기구/램프, 센서, 컨트롤러 및 사용자 인터페이스 장치를 고유하게 식별 및/또는 지정할 수 있는 기능으로, 전기 회로에 관계 없이 장치 및 제어 구역을 구성하고 재구성 할 수 있다.

4.8 연속 디밍(Continuous Dimming)

제어 시스템이 출력(100 단계 이상)에서 충분한 분해능으로 제어 기능을 제공하여 연속적으로 인식되는 광 수준 변화를 지원할 수 있는 기능(적은 수의 수준으로 조광하는 단계와는 대조적)

4.9 제어 지속성(Control Persistence)

시스템 토폴로지에서 차상위 네트워크 요소와의 통신이 없는 경우 3가지 에너지 절약 전략(재설 감지, 일광 수집 및 하이엔드 트림)을 룸 레벨 또는 보다 미세한 해상도로 실행할 수 있는 네트워크형 조명 제어 시스템의 최저 레벨("에지 장치") 조명/램프 컨트롤러의 기능.

4.10 스케줄 제어 기능(Scheduling)

하루 중 시간을 기준으로 조명 장비의 작동에 자동으로 영향을 미치는 기능. 내부 시스템에 대한 스케줄링 기능이 보고되며 외부 시스템에 필요하다. 외부 시스템은 시간 기반 스케줄링과 일출 및 일몰 프로그래밍을 위한 "천문학적" 스케줄링 기능을 연중 지리적 위치 및 시간에 기반해야 함

4.11 에너지 모니터링(Energy Monitoring)

등기구/램프 및/또는 등기구/램프 그룹의 에너지 소비량을 보고하는 시스템의 기능.

- 전용 조명 회로에 대한 에너지 모니터링뿐만 아니라 개별 등기구/램프 모니터링도 허용된다.
- 시스템이 이 기능을 구현하는 방법은 정확한 측정을 위해 자동화 된 에너지 측정을 제공하는지 또는 시스템 설정 중 수동 입력에 의존하는지(프로젝트 내 각 등기구/램프 소비전력 입력 등)를 포함하여 명확하게 설명해야 한다.
- 참조는 다음 중 하나 또는 둘 다를 구성된다.
 - 샘플.CSV 파일(설명서 포함)
 - API 설명서
- 실내 기반 시스템에는 에너지 모니터링이 필요하지 않다.

4.12 시스템 모니터링/고장 진단 및 보고 기능(Device Monitoring / Remote Diagnostics)

시스템 및/또는 구성 요소 고장을 포함한 운영 성능을 모니터링, 진단 및 보고하는 기능

4.13 사용자 인터페이스 형식(Type of User Interface)

시스템 시동, 커미셔닝 및/또는 지속적인 작동 중에 사용자가 제어 시스템 설정을 읽고 조정할 수 있도록 제어 시스템이 제공하는 인터페이스 유형.

4.14 Luminaire Level Lighting Control (LLC, integrated)

각 조명 또는 키트에 대해 네트워크 점유 센서와 주변 조도 센서를 설치하고 조명 또는 키트 제조 공정 중에 폼 팩터에 직접 통합 또는 내장할 수 있는 기능.

이러한 필수 통합 부품 외에도 LLC 시스템은 이 문서에 설명된 제어 지속성 기능을 가지고 있어야 한다.

4.15 개별 제어(Personal Control)

개별 사용자가 네트워크화 된 수단을 통해 특정 작업 영역에 있는 조명 설비 또는 조명 설비의 그룹 켜기의 조명 환경에 적응할 수 있는 기능. 공개적으로 이용할 수 있는 정보는 시스템 전체 설정에 접근할 수 없는 단일 개인이 사용할 수 있는 제어 인터페이스를 명확하게 기술해야 한다.

무선 조광기 스위치는 다음과 같은 경우에만 개인 제어 인터페이스로 간주할 수 있다.

- a. 제품 설명서에 물리적 구성이 워크스테이션 사용에 적합함을 보여주는 경우(즉, 외부 배선이 없고 휴대용 리모컨으로 사용하기에 적합한 소형 자급식 장치).

- b. 제품 설명서에 더 넓은 영역 내의 개별 통제를 위한 구성을 설명하는 경우

소프트웨어 기반 인터페이스는 제품 설명서가 다음과 같은 경우에만 개인 통제로 간주될 수 있다.

- a. 제품 설명서에 더 큰 공간의 하위섹션 내에서 개별 사용자에게 의한 개인 통제를 목적으로 하는 특정 인터페이스를 제공하는 경우
- b. 제품 설명서에 인터페이스가 제어되는 특정 영역의 조명 설비에 대한 개인 제어 기능에 대한 접근만 허용하는 경우(즉, 각 재실자는 주변 구역이 아닌 자신의 영역을 제어할 수 있다).

4.16 부하 차단(Load Shedding(Demand Response))

수요 대응 신호에 대응하여 사전 정의된 방식으로 임시로 조명 시스템의 에너지 소비량을 줄일 수 있는 기능. 시스템이 이 기능을 구현하는 방법은 공개적으로 사용할 수 있는 참조에 명확히 설명되어야 한다.

4.17 전원 부하 제어(Plug Load Control)

스케줄링 또는 재실 감지 기능을 통해 콘센트에 전달되는 전력을 제어하는 기능. 시스템이 이 기능을 구현하는 방법은 공개적으로 사용할 수 있는 참조에 명확히 설명되어야 한다.

4.18 외부 시스템 통합(External Systems Integration (e.g. BMS, EMS, HVAC, Lighting, API, Cloud))

BACnet, Application Program Interface(API) 또는 기타 방법을 통해 BMS/EMS, HVAC(Heating Ventilation Air-Conditioning) 시스템 또는 기타 조명 및 건물 시스템과 데이터를 교환하는 기능. 시스템이 이 기능을 구현하는 형식과 언어를 포함한 방법은 공개적으로 사용할 수 있는 참조에 명확하게 설명되어야 한다.

4.19 응급 조명 기능(Emergency Lighting)

시스템의 등기구가 비상 전원과 연결되는 기능

4.20 시나리오 제어(Scenes)

조명기구의 그룹 또는 복수의 그룹이 한 공간에서 여러 활동을 적합하도록 미리 프로그램 된 두 개 이상의 조명 수준 설정을 제공하고 스위치, 제어 장치 또는 BMS 또는 API의 신호를 통해 이러한 설정을 호출할 수 있는 시스템의 기능.

5 시험에 관한 일반 요구사항

모든 시험은 별도의 규정이 없는 한 주위온도 (10 ~ 30) °C에서 시험해야 한다.

시험전압은 측정하였을 때 $\pm 3\%$ 이내의 허용차를 갖는 전압이어야 하며, 전체 고조파 성분은 3 %를 초과하지 않아야 한다. 이때 전체 고조파 성분은 기본파를 100 %로 했을 때 각 고조파 성분의 r.m.s 합으로 정의한다.

6 TL 요구사항

6.1 실내용 네트워크 조명 시스템 요구사항 및 시험방법

실내용 네트워크 조명 시스템 요구사항은 DLC 의 Networked Lighting Control System Technical Requirement(V4.0)에서 규정하는 요구사항에 따르며, 필수 요구사항에 대한 시험방법은 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정 (산업통상자원부 고시 제 2021-68 호)의 스마트 LED 조명제어시스템 시험방법에 따른다.

구분	요구사항	시험방법
필수 요구 사항	• 네트워크 제어	유선 또는 무선 네트워크에 의해 제어 여부 확인
	• 재실센서 기반 제어	스마트 LED 조명제어시스템의 재실 감지 시험
	• 주광 연동 제어	스마트 LED 조명제어시스템의 조도 감지 시험
	• 최대-최소 범위 조절	스마트 LED 조명제어시스템의 최대 광속 설정 시험
	• 구역 제어	스마트 LED 조명제어시스템의 그룹 제어 시험
	• 등기구 개별 주소 할당	스마트 LED 조명제어시스템의 개별 제어 시험
	• 연속 디밍	스마트 LED 조명제어시스템의 연속 조광 시험
	• 에너지 모니터링	스마트 LED 조명제어시스템의 에너지모니터링 시험
추가 제시 사항	• 제어의 지속성(시스템 차단 시 최종 기기 자체 제어가능)	해당 기능 보유 여부 확인
	• 스케줄 제어	해당 기능 보유 여부 확인
	• 조명상태 원격 모니터링 및 진단	해당 기능 보유 여부 확인
	• UI 타입	해당 기능 보유 여부 확인

• 최종 디바이스(조명기구 및 램프) 자체 제어	해당 기능 보유 여부 확인
• 개인 제어	해당 기능 보유 여부 확인
• 부하 차단	해당 기능 보유 여부 확인
• 전원 부하 제어	해당 기능 보유 여부 확인
• 외부 시스템 통합	해당 기능 보유 여부 확인
• 응급 조명기능	해당 기능 보유 여부 확인
• 사이버 보안	해당 기능 보유 여부 확인
• 조명 빛의 색 특성 변환	해당 기능 보유 여부 확인
• 기능구현의 편의성	해당 기능 보유 여부 확인
• 시나리오 제어	해당 기능 보유 여부 확인

6.2 실외용 네트워크 조명 시스템 요구사항 및 시험방법

실외용 네트워크 조명 시스템 요구사항은 DLC의 Networked Lighting Control System Technical Requirement(V4.0)에서 규정하는 요구사항에 따르며, 필수 요구사항에 대한 시험방법은 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정 (산업통상자원부 고시 제 2021-68 호)의 스마트 LED 조명제어시스템 시험방법에 따른다.

구분	요구사항	시험방법
필수 요구 사항	• 네트워크 제어	유선 또는 무선 네트워크에 의해 제어 여부 확인
	• 재실 and/or 사물 센서 기반 제어	스마트 LED 조명제어시스템의 재실 감지 시험
	• 주광 연동 제어	스마트 LED 조명제어시스템의 조도 감지 시험
	• 최대-최소 범위 조절	스마트 LED 조명제어시스템의 최대 광속 설정 시험
	• 구역 제어	스마트 LED 조명제어시스템의 그룹 제어 시험
	• 등기구 개별 주소 할당	스마트 LED 조명제어시스템의 개별 제어 시험
	• 연속 디밍	스마트 LED 조명제어시스템의 연속 조광 시험
	• 스케줄 제어	스마트 LED 조명제어시스템의 에너지모니터링 시험
	• 에너지 모니터링	해당 기능 보유 여부 확인

추가 제시 사항	<ul style="list-style-type: none"> 제어의 지속성(시스템 차단 시 최종 기기 자체 제어가능) 	해당 기능 보유 여부 확인
	<ul style="list-style-type: none"> 조명상태 원격 모니터링 및 진단 	해당 기능 보유 여부 확인
	<ul style="list-style-type: none"> UI 타입 	해당 기능 보유 여부 확인
	<ul style="list-style-type: none"> 부하 차단 	해당 기능 보유 여부 확인
	<ul style="list-style-type: none"> 외부 시스템 통합 	해당 기능 보유 여부 확인
	<ul style="list-style-type: none"> 응급 조명기능 	해당 기능 보유 여부 확인
	<ul style="list-style-type: none"> 사이버 보안 	해당 기능 보유 여부 확인
	<ul style="list-style-type: none"> 조명 빛의 색 특성 변환 	해당 기능 보유 여부 확인
	<ul style="list-style-type: none"> 기능구현의 편의성 	해당 기능 보유 여부 확인
	<ul style="list-style-type: none"> 시나리오 제어 	해당 기능 보유 여부 확인

6.3 시험항목 및 관련 표준

요구사항	관련 표준
<ul style="list-style-type: none"> 네트워크 제어 재실센서 기반 제어 주광 연동 제어 최대-최소 범위 조절 구역 제어 등기구 개별 주소 할당 연속 디밍 에너지 모니터링 제어의 지속성(시스템 차단 시 최종 기기 자체 제어가능) 스케줄 제어 	DLC Networked Lighting Control System Technical Requirement (V4.0) 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정(산업통상자원부 고시 제 2021-68 호)의 스마트 LED 조명제어시스템 시험방법
<ul style="list-style-type: none"> 조명상태 원격 모니터링 및 진단 UI 타입 최종 디바이스(조명기구 및 램프) 자체 제어 개인 제어 부하 차단 	DLC Networked Lighting Control System Technical Requirement (V4.0) 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정(산업통상자원부 고시 제 2021-68 호)의 스마트 LED 조명제어시스템 시험방법

• 전원 부하 제어	
• 외부 시스템 통합	
• 응급 조명기능	
• 사이버 보안	
• 조명 빛의 색 특성 변환	
• 기능구현의 편의성	
• 시나리오 제어	

7 평가

7.1 제품심사

7.1.1 샘플링

생산 공정 또는 재고 가운데 KS Q 1003 랜덤샘플링방법에 따라 시료(4 EA)를 채취하며 시제품의 경우 인증신청자가 제출한 시료 중에서 무작위로 시료(4 EA)를 채취할 수 있다.

7.1.2 시험실시

7.1.2.1 제품인증본부는 신청제품에 대하여 그룹 또는 모델의 동일성을 확인한다.

- ① 인증 신청제품 제조자는 그룹/모델별 동일함을 보증하여야 하며, 인증기관에서 요구하는 기술 자료를 인증본부에 제출하여야 한다.
- ② 보안상의 이유 등으로 유출이 불가한 기술 자료는 사본을 인증본부의 확인 및 표시된 상태로 인증 신청제품 제조자가 보관하고 차기 심사를 위해 제품인증본부에서 요구할 시 제출하여야 한다.

7.1.2.2 인증신청 제품에 대한 KS 제품인증서, 고효율에너지기자재 인증서 또는 공인시험기관 성적서를 제출하는 경우 동일성을 확인하고 시험내용을 검토하여 2년 이내의 인증서 또는 성적서인 경우는 제품평가기준의 형식시험 항목 중 표시사항을 제외한 안전 요구사항에 대한 시험결과로 일부 또는 전부를 인정할 수 있다.

7.1.2.3 평가기준의 형식시험은 그룹의 기본모델에 대하여 실시하여야 한다. 기본모델에서 일부 부품 등의 변경으로 인해 TL 표준 인증 기술기준 및 측정방법에 따라 추가로 인정받고자 하는 파생모델의 경우 13의 변경항목별 세부적용기준에 따른다.

7.2 공장심사

7.2.1 공장심사 보고서의 심사항목 및 공장심사 지침서에 따라 심사한다.

7.2.2 제조자는 인증제품의 제조설비 및 제품평가기준의 검수시험에 필요한 시험장비를 보유하여야 한다.

8. 사후관리

8.1 제품심사

8.1.1 인증본부는 시료를 생산공정 또는 재고에서 KS Q 1003 랜덤샘플링방식에 따라 채취한다.

8.1.2 제품평가기준의 검수 및 확인시험 항목은 1년에 한 번 실시한다.

8.1.3 시험결과 부적합일 경우, 새로운 시료에 의해 2회까지 재시험 할 수 있다.

8.1.4 재시험 결과 부적합일 경우 제품심사를 부적합으로 처리하고, 인증의 정지 또는 취소 절차서(KILT-KAS-QP-10)에 따라 개선명령, 인증의 정지 또는 취소를 한다.

8.1.5 인증 신청제품 제조자는 그룹/모델별 동일함을 보증하여야 하며, 인증기관에서 요구하는 기술 자료를 인증본부에 제출하여야 한다.

8.1.6 본 표준이 개정될 경우 개정된 요구사항에 대한 적합 여부를 개정 후 3개월 이내에 인증기관에 제출하여야 한다.

8.2 공장심사

8.2.1 인증본부는 인증체제시스템 형식 3의 경우 1년에 한 번 공장심사 보고서의 심사항목 및 공장심사 지침서에 따라 심사한다.

8.3 유효기간 연장을 위한 인증서 갱신 (유효기간 폐지)

8.3.1 인증서 소유자는 인증서 유효기간 만료 시 인증제품의 인증유지를 희망할 경우 가능한 인증서 유효기간 만료일 9개월 이전에 갱신신청 하여야 한다.

8.3.2 제품심사

8.3.2.1 인증제품 제조자는 인증제품에 그룹 및 모델의 설계 또는 주요부품의 변경이 없음을 보증하여야 한다.

8.3.2.2 인증본부는 제품과 평가기준의 변경이 없는 경우에는 9.1 제품심사에 따라 적합성 평가를 실시한다.

8.3.2.3 주요부품이 변경 등 제품이 변경되거나 평가기준이 변경된 경우 해당 품목의 평가기준의 형식시험 항목 중 인증기관에서 기술적으로 검토 후 필요하다고 요구되는 시험을 실시하여야 한다.

8.3.3 공장심사

공장심사 보고서의 심사항목 및 공장심사 지침서에 따라 심사한다.