



KILT-STD-1-1

Part 1-1 : 실내용 LED 등기구 TL 요구사항

목 차

1. 목적
2. 적용 범위
3. 인용 표준
4. 용어 및 정의
5. 시험에 관한 일반 요구사항
6. 안전 및 성능 요구사항
7. 평가
8. 사후관리
9. 제품시험을 위한 샘플링 방식
10. 파생모델 및 부품 변경에 따른 세부적용기준

키 엘 연구원 미래산업인증본부

제정 (2019.07.17)

개정 (2024.04.04)

TL® 표준

Part 1-1 : 실내용 LED 등기구 TL 요구사항

1 목적

이 표준은 키엘연구원의 TL® 인증 스킴에 따라 실내용 LED 등기구의 안전 및 성능의 TL 요구사항을 규정하는 데 그 목적이 있다.

2 적용 범위

이 표준은 ‘LED 패키지를 적용한 실내용 등기구’ (이하 실내용 LED 등기구)의 안전 및 성능 요구사항을 시험방법 및 시험조건과 함께 제공하며 실내용 LED 등구에 적용한다. 또한 기본적으로 IEC 60598-1의 적용 범위를 함께 따른다.

이 표준은 형식시험 및 검수시험에 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.

KS C IEC 60598-1:2011, 등기구 - 제 1 부 일반요구사항 및 시험

KS C 7653, Ⓢ 매입형 및 고정형 LED 등기구

KS C 9610-3-2, 전자과적합성(EMC) - 제 3-2 부:허용기준-고조파 전류의 허용기준(상당 입력 전류 16 이하 기기)

KS C IEC 62471 : 2013, 램프와 램프장치의 광생물학적 안전성

IEC 60598-1 ED 8.0 : 2014-05, Luminaires - Part 1: General requirements and tests

IEC 62717:2014, LED modules for general lighting - Performance requirements

IEC 62722-2-1:2014, Luminaire performance - Part 2-1: Particular requirements for LED luminaires

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

IES LM-79-08, Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products

IES LM-80-08, Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources

IES TM-21-19, Technical Memorandum: Projecting Long-Term Lumen, Photon, and Radiant Flux Maintenance of LED Light Sources

IES LM-84-20, Approved Method: Measuring Optical Radiation Maintenance of LED Lamps, Light Engines, and Luminaires

IES TM-28-20, Technical Memorandum: Projecting Long-Term Luminous Flux Maintenance of LED Lamps and Luminaires

IES TM-30-15, IES Method for Evaluating Light Source Color Rendition

IES TM-30-18, IES Method for Evaluating Light Source Color Rendition

ANSI C78.377-2017, Specifications for the Chromaticity of Solid State Lighting (SSL) Products

IEEE 1789-2015, IEEE Recommended Practices for Modulating Current in High-Brightness LEDs for Mitigating Health Risks to Viewers

NEMA 77-2017, Temporal Light Artifacts: Test Methods and Guidance for Acceptance Criteria

ENERGY STAR® Program Requirements Product Specification for Luminaires

CIE 117:1995, Discomfort glare in interior lighting

Guide to DIN EN 12464-1:2011, Lighting of work places - Part 1: Indoor work places

4 용어 및 정의

4.1 등기구 (luminaire)

하나 또는 그 이상의 램프에서 나오는 빛을 퍼뜨리고 거르거나, 변형하고 램프를 지지하고 고정하고 보호하는 데 필요한 모든 부분을 포함하지만, 램프 자체는 포함하지

않고 그것을 전원에 연결하는 데 필요한 부속 회로를 포함하는 기기

비고 대체할 수 없는 일체형 램프를 가진 등기구는 일체형 램프, 일체형 안정기 내장형 램프에 시험이 적용되지 않는다는 사실을 제외한 등기구로 판단한다.

4.2 일반용 등기구 (general purpose luminaire)

특별한 목적에 맞게 설계되지 않은 등기구

비고 일반적인 목적의 등기구의 예는 펜던트, 스포트라이트와 설치형 또는 매입형 고정하는 등기구를 포함한다. 특별한 목적의 등기구의 예로는 거친 용도, 사진과 필름용 및 수영장에 사용하는 것이 있다.

4.3 LED 등기구 (LED luminaires)

하나 이상의 LED 모듈에서 나오는 빛을 퍼뜨리고 이를 지지 및 고정, 보호하는 데 필요한 모든 부분 및 LED 모듈 혹은 LED 램프와 전원장치 및 전원에 연결하는 데 필요한 부속회로를 포함하는 기기

4.4 이미지 투사형 조명 (Gobo Lighting)

렌즈, 이미지(패턴) 디스크, 광원 등을 이용해 원하는 이미지(패턴) 혹은 정보를 벽면이나 바닥, 건물 외벽 등에 투사하여 표시할 수 있는 조명

4.5 정격 전압(rated voltage)

실내용 LED 등기구에 표시된 전압 또는 전압의 범위

4.6 정격 전력(rated wattage)

실내용 LED 등기구에 표시된 전력

4.7 정격주파수(rated frequency)

실내용 LED 등기구에 표시된 주파수

4.8 형식시험(type test)

제품에 해당되는 표준의 요구사항에 적합한지 여부를 검사할 목적으로 최초 시제품에 수행되는 일련의 시험

4.9 형식시험 시료(type test sample)

형식시험을 목적으로 제조자에 의하여 제출된 시험품

4.10 검수시험(routine test)

양산품이 적합하게 생산되었는지 확인할 목적으로 모든 제품에 필수적인 항목으로 수행되는 일련의 시험

4.11 초기특성(initial values)

시료의 특성이 안정화될 때까지 에이징한 후 측정한 초기 광학적 특성 및 전기적 특성

4.12 정격광속(rated lumen)

제조자가 제품에 표시한 광속

4.13 정격 최대 사용 허용온도(t_a)

LED 등기구를 통상의 사용상태에서 이상없이 사용할 수 있는 가장 높은 온도로 제조자가 표시한 온도

비고 최대 사용 허용온도가 25 °C 이하인 경우에는 표시하지 않음

4.14 정격 최대 동작 온도(t_c)

통상의 사용 상태에서 정격전압을 인가하여 동작 시켰을 때, 구성 부품 외곽 표면의 최고 허용온도

4.15 연색지수(Color Rendering Index)

색 순응 상태가 적절히 고려된 다음 물체를 시험용 광원으로 조사했을 때의 물리학적 색이 표준광원으로 조사했을 때의 색에 어느 정도 일치하는지를 나타내는 지수

4.16 상관색온도(Correlated Color Temperature)

규정된 관측 상태에서 동일 밝기의 주어진 광원색과 가장 유사하게 감지된 색의 흑체 온도

4.17 기본모델

TL 표준을 구별하기 위하여 그 설계, 부품, 성능 등이 다른 단일 제품

4.18 파생모델

기본모델에서 일부 부품 등의 변경으로 인해 TL 표준 인증 기술기준 및 측정방법에 따라 인정된 추가 모델

4.19 부품변경

인증모델에서 일부 부품 등의 변경으로 인해 TL 표준 인증 기술기준 및 측정방법에 따라 인정되고 인증모델명이 변경되지 아니한 경우

4.20 방열부

히트싱크(Heat Sink)와 같이 기구의 열을 방출하거나 열전도에 의해 뜨거워진 표면을 식히는 장치

4.21 기구부

반사갓(판), 렌즈, 커버, 마감재 등의 기구물

4.22 구동부

광원을 점등시키기 위한 전원장치

4.23 외형변경

기본모델과 비교하여 방열의 역할을 하지 않으며, 광원부를 변경하지 않고 광특성에 영향을 주지 않는 크기(50 mm 이하), 색상, 단순 디자인, 마감재 등의 변경

4.24 광속유지율

LED 램프의 수명 이내의 주어진 시간에서 측정된 광속을 초기광속으로 나눈 값. 백분율로 나타냄

4.25 청색광 위해(Blue Light Hazard)

400 nm ~ 500 nm 의 파장에서 광화학적으로 복사노출로 생긴 망막의 부상 가능성. 이 손상의 작용은 10 초를 초과하면 열적 손상작용보다 우세해진다.

4.26 광 플리커

광원의 빛이 켜짐과 꺼짐이 반복되어 시각적으로 깜박임을 느끼는 현상

4.27 통합 글레어 지수(UGR)

CIE 에서 제시한 정량적 눈부심 평가 지표로써, 불쾌현회에 영향을 미치는 일반적인 매개변수에 기초한 글레어 평가시스템. 광원의 휘도, 배경휘도, 입체각, 위치지수 등을 계수로 사용하여 불쾌글레어를 평가

4.28 자연빛 유사 등기구

태양빛으로 나오는 스펙트럼과 유사한 빛을 구현하는 광원을 채용한 등기구

4.29 실내 이동형 등기구

전원에 연결된 채로 한 곳에서 다른 곳으로 쉽게 옮겨질 수 있는 등기구

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 안전 및 성능 요구사항

6.1 시험항목 및 요구사항

6.1.1 일반 실내용 LED 등기구

구분	시험항목	요구사항									
건강											
1	청색광위해	IEC TR 62778 에 따르는 시험 결과가 RG0 또는 RG1 에 포함되어야 하며, 그 이상(RG2~3)인 경우 IEC TR 62778 에 의한 임계거리(Threshold distance)를 IEC TR 62471-2 에 따라 시각에 관한 안전사항을 포함하여 제품에 라벨링 하여야 한다.									
2	광 플리커	<table><tr><td>Dominant modulation frequency(f)</td><td>Modulation percent at (f)</td></tr><tr><td>$f \leq 90$ Hz</td><td>Mod% < (0.025 x f)</td></tr><tr><td>90Hz < $f \leq 1250$ Hz</td><td>Mod% < (0.08 x f)</td></tr><tr><td>$f > 1250$ Hz</td><td>No Mod% requirement</td></tr></table> <p>Percent Flicker, Flicker Index, Lamp light output periodic Frequency, Flicker Indicator(Pst), Stroboscopic Visibility Measure(SVM), Flicker Perception Metric(Mp) 측정결과 제출</p>		Dominant modulation frequency(f)	Modulation percent at (f)	$f \leq 90$ Hz	Mod% < (0.025 x f)	90Hz < $f \leq 1250$ Hz	Mod% < (0.08 x f)	$f > 1250$ Hz	No Mod% requirement
Dominant modulation frequency(f)	Modulation percent at (f)										
$f \leq 90$ Hz	Mod% < (0.025 x f)										
90Hz < $f \leq 1250$ Hz	Mod% < (0.08 x f)										
$f > 1250$ Hz	No Mod% requirement										
3	통합 글레어지수 (UGR _R)	CIE 117 의 7.1 에 따라 최종 발광부가 점광원이 아닌 균일한 빛을 나타내는 등기구에 한하여 시험하고, 기준 공간에서의 UGR 결과를 표시한다.									
전기적 특성											
4	입력 전력 및 입력 전류	표시값의 ±10% 이내 이어야 한다.									
5	전류	KS C IEC 61000-3-2 에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 한다.									

	고조파 함유율	THD 는 그 결과를 제출한다.																														
6	역률	0.9 이상이어야 한다.																														
광학적 특성																																
7	초기광속	정격광속의 95% 이상																														
8	광효율	다운라이트는 95 lm/W 이상 (95~100, 100~110, 110~120, 125 초과) 그 외 실내등기구는 100 lm/W 이상 (100~110, 110~120, 120~130, 130 초과) 효율등급을 라벨에 표시																														
색 특성																																
9	상관색온도 및 색도편차	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nominal CCT</th><th>Target CCT and tolerance (K)</th><th>Target D_{uv} and tolerance</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2700 °K</td><td>2725 ± 145</td><td>0.000 ± 0.006</td></tr> <tr> <td>3000 °K</td><td>3045 ± 175</td><td>0.000 ± 0.006</td></tr> <tr> <td>3500 °K</td><td>3465 ± 245</td><td>0.000 ± 0.006</td></tr> <tr> <td>4000 °K</td><td>3985 ± 275</td><td>0.001 ± 0.006</td></tr> <tr> <td>4500 °K</td><td>4503 ± 243</td><td>0.001 ± 0.006</td></tr> <tr> <td>5000 °K</td><td>5028 ± 283</td><td>0.002 ± 0.006</td></tr> <tr> <td>5700 °K</td><td>5665 ± 355</td><td>0.002 ± 0.006</td></tr> <tr> <td>6500 °K</td><td>6530 ± 510</td><td>0.003 ± 0.006</td></tr> <tr> <td>Flexible CCT (2700 – 6500 °K)</td><td>T ± ΔT</td><td>D_{uv} ± 0.006</td></tr> </tbody> </table> <p>ΔT is given by $\Delta T = 0.0000108 \times T^2 + 0.0262 \times T + 8$</p>	Nominal CCT	Target CCT and tolerance (K)	Target D _{uv} and tolerance	2700 °K	2725 ± 145	0.000 ± 0.006	3000 °K	3045 ± 175	0.000 ± 0.006	3500 °K	3465 ± 245	0.000 ± 0.006	4000 °K	3985 ± 275	0.001 ± 0.006	4500 °K	4503 ± 243	0.001 ± 0.006	5000 °K	5028 ± 283	0.002 ± 0.006	5700 °K	5665 ± 355	0.002 ± 0.006	6500 °K	6530 ± 510	0.003 ± 0.006	Flexible CCT (2700 – 6500 °K)	T ± ΔT	D _{uv} ± 0.006
Nominal CCT	Target CCT and tolerance (K)	Target D _{uv} and tolerance																														
2700 °K	2725 ± 145	0.000 ± 0.006																														
3000 °K	3045 ± 175	0.000 ± 0.006																														
3500 °K	3465 ± 245	0.000 ± 0.006																														
4000 °K	3985 ± 275	0.001 ± 0.006																														
4500 °K	4503 ± 243	0.001 ± 0.006																														
5000 °K	5028 ± 283	0.002 ± 0.006																														
5700 °K	5665 ± 355	0.002 ± 0.006																														
6500 °K	6530 ± 510	0.003 ± 0.006																														
Flexible CCT (2700 – 6500 °K)	T ± ΔT	D _{uv} ± 0.006																														
10	연색지수	75 이상(B) / 80 이상(A), 85 이상(A+) 이상 R9 > 0																														
수명																																
11	보증기간	최소 3 년 이상 보증기간을 사내 표준으로 규정하고, 구체적인 이행방안이 수립되어 있어야 하며, 표시사항에 표시하고 사용자에게 적절한 방법으로 고지하고 있어야 한다.																														
12	광속유지율 시험	아래 두 가지 항목 중 한가지를 선택하여 적용할 수 있다. 11. LED 패키지에 대한 LM-80 시험결과를 TM-21 에 적용하여 다음의 조건에 충족하여야 한다. - 다운라이트 L ₇₀ ≥ 30,000 시간 - 그 외 등기구 L ₇₀ ≥ 50,000 시간 12. 등기구에 대하여 LM-84-14 시험결과를 TM-28 에 적용한 결과 다음의 조건에 충족하여야 한다. - 다운라이트 L ₇₀ ≥ 30,000 시간																														

		- 그 외 등기구 $L_{70} \geq 50,000$ 시간
--	--	-----------------------------------

6.1.2 자연빛 유사 실내용 LED 등기구

구분	시험항목	요구사항								
건강										
1	청색광위해	IEC TR 62778 에 따르는 시험 결과가 RG0 또는 RG1 에 포함되어야 하며, 그 이상(RG2~3)인 경우 IEC TR 62778 에 의한 임계거리(Threshold distance)를 IEC TR 62471-2 에 따라 시각에 관한 안전사항을 포함하여 제품에 라벨링 하여야 한다.								
2	광 플리커	<table><tr><td>Dominant modulation frequency(<i>f</i>)</td><td>Modulation percent at (<i>f</i>)</td></tr><tr><td><i>f</i> ≤ 90 Hz</td><td>Mod% < (0.025 x <i>f</i>)</td></tr><tr><td>90Hz < <i>f</i> ≤ 1250 Hz</td><td>Mod% < (0.08 x <i>f</i>)</td></tr><tr><td><i>f</i> > 1250 Hz</td><td>No Mod% requirement</td></tr></table> <p>Percent Flicker, Flicker Index, Lamp light output periodic Frequency, Flicker Indicator(Pst), Stroboscopic Visibility Measure(SVM), Flicker Perception Metric(Mp) 측정결과 제출</p>	Dominant modulation frequency(<i>f</i>)	Modulation percent at (<i>f</i>)	<i>f</i> ≤ 90 Hz	Mod% < (0.025 x <i>f</i>)	90Hz < <i>f</i> ≤ 1250 Hz	Mod% < (0.08 x <i>f</i>)	<i>f</i> > 1250 Hz	No Mod% requirement
Dominant modulation frequency(<i>f</i>)	Modulation percent at (<i>f</i>)									
<i>f</i> ≤ 90 Hz	Mod% < (0.025 x <i>f</i>)									
90Hz < <i>f</i> ≤ 1250 Hz	Mod% < (0.08 x <i>f</i>)									
<i>f</i> > 1250 Hz	No Mod% requirement									
3	통합 글레어지수 (UGR _R)	CIE 117 의 7.1 에 따라 최종 발광부가 점광원이 아닌 균일한 빛을 나타내는 등기구에 한하여 시험하고, 기준 공간에서의 UGR 결과를 표시한다.								
전기적 특성										
4	입력 전력 및 입력 전류	표시값의 ±10% 이내 이어야 한다.								
5	전류 고조파 함유율	KS C IEC 61000-3-2 에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 한다. THD 는 그 결과를 제출한다.								
6	역률	0.9 이상이어야 한다.								
광학적 특성										
7	초기광속	정격광속의 95% 이상								
8	광효율	65 lm/W 이상								
색 특성										

9	상관색온도 및 색도편차	Nominal CCT	Target CCT and tolerance (K)	Target D _{uv} and tolerance
		2700 °K	2725 ± 145	0.000 ± 0.006
		3000 °K	3045 ± 175	0.000 ± 0.006
		3500 °K	3465 ± 245	0.000 ± 0.006
		4000 °K	3985 ± 275	0.001 ± 0.006
		4500 °K	4503 ± 243	0.001 ± 0.006
		5000 °K	5028 ± 283	0.002 ± 0.006
		5700 °K	5665 ± 355	0.002 ± 0.006
		6500 °K	6530 ± 510	0.003 ± 0.006
		Flexible CCT (2700 – 6500 °K)	T ± ΔT	D _{uv} ± 0.006
		ΔT is given by ΔT = 0.0000108 ×T ² +0.0262×T +8		
10	연색지수	90 이상(A++)		
11	색품질	Rf > 90, Rg 100±15, Local Chroma Shift (Rcs,hj) < 10% Local Hue Shift (Rhs,hj) ± 0.1 Local Color Fidelity (Rf,hj) >80		
수명				
12	보증기간	최소 3 년 이상 보증기간을 사내 표준으로 규정하고, 구체적인 이행방안이 수립되어 있어야 하며, 표시사항에 표시하고 사용자에게 적절한 방법으로 고지하고 있어야 한다.		
13	광속유지율 시험	아래 두 가지 항목 중 한가지를 선택하여 적용할 수 있다. 13. LED 패키지에 대한 LM-80 시험결과를 TM-21 에 적용하여 다음의 조건에 충족하여야 한다. - 다운라이트 L ₇₀ ≥ 30,000 시간 - 그 외 등기구 L ₇₀ ≥ 50,000 시간 14. 등기구에 대하여 LM-84-14 시험결과를 TM-28 에 적용한 결과 다음의 조건에 충족하여야 한다. - 다운라이트 L ₇₀ ≥ 30,000 시간 - 그 외 등기구 L ₇₀ ≥ 50,000 시간		

6.1.3 실내 이동형 등기구

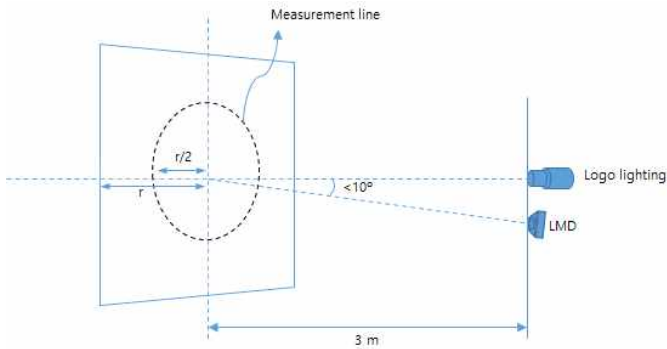
구분	시험항목	요구사항
건강		
1	광생물학적 안전성	IEC TR 62778 에 따르는 시험 결과가 RG0 또는 RG1 에 포함되어야 한다.

2	광 플리커	아래 표를 만족해야 한다.			
		Dominant modulation frequency(f)		Modulation percent at (f)	
		$f \leq 90$ Hz		Mod% < (0.025 x f)	
		90Hz < $f \leq 1250$ Hz		Mod% < (0.08 x f)	
		$f > 1250$ Hz		No Mod% requirement	
Percent Flicker, Flicker Index, Lamp light output periodic Frequency, Flicker Indicator(Pst), Stroboscopic Visibility Measure(SVM), Flicker Perception Metric(Mp) 측정결과 제출					
전기적 특성					
3	입력 전력 및 입력 전류	표시값의 $\pm 10\%$ 이내 이어야 한다.			
광학적 특성					
4	초기광속	정격광속의 95% 이상			
5	광효율	80-85(B), 85-90(A), 90-95(A+), 95 이상(A++) 1m/W 이상			
6	광속 및 밝기 기준	광속은 200 lm 이상이어야 하며 0~75 도 내에서 전체의 60%를 차지하여야 한다.			
색 특성					
7	상관색온도 및 색도편차	Nominal CCT Category (K)	Target CCT and Tolerance (K)	Target Duv	Duv Tolerance
		2200	2238 \pm 102	0.0000	T_x : CCT of the source
		2500	2460 \pm 120	0.0000	
		2700	2725 \pm 145	0.0000	
		3000	3045 \pm 175	0.0001	For $T_x < 2870$ K 0.000 \pm 0.0060
		3500	3465 \pm 245	0.0005	For $T_x \geq 2870$ K $D_{uv}(T_x)^{3)} \pm 0.0060$
		4000	3985 \pm 275	0.0010	
		4500	4503 \pm 243	0.0015	
		5000	5029 \pm 283	0.0020	
		5700	5667 \pm 355	0.0025	
		6500	6532 \pm 510	0.0031	
		Flexible CCT (2300 – 6400)	$T_F^{1)} \pm \Delta T^{2)}$	$D_{uv}(T_F)^{3)}$	
8	연색지수	80-85(B), 85-90(A), 90-95(A+), 95 이상(A++), R9 > 0 상관색온도 가변제품일 경우 아래의 식에 의해 등급 결정			

		(LC(Low CCT)+HC(High CCT)+LCHC)/3
수명		
9	보증기간	최소 2년 이상(단, LED 패키지의 수명에 대해서만 한함) 보증기간을 사내 표준으로 규정하고, 구체적인 이행방안이 수립되어 있어야 하며, 표시사항에 표시하고 사용자에게 적절한 방법으로 고지하고 있어야 한다.
10	광속유지율 시험	아래 두 가지 항목 중 한 가지를 선택하여 적용할 수 있다. (에너지스타 인증 램프가 적용된 조명은 제외) 15. LED 패키지에 대한 LM-80 시험결과를 TM-21에 적용하여 다음의 조건에 충족하여야 한다. - $L_{70} \geq 50,000$ 시간 16. 등기구에 대하여 LM-84-14 시험결과를 TM-28에 적용한 결과 다음의 조건에 충족하여야 한다. - $L_{70} \geq 50,000$ 시간

6.1.4 이미지 투사형 조명(GOBO Lighting)

구분	시험항목	요구사항
건강		
1	광생물학적 안전성	IEC TR 62778에 따르는 시험 결과가 RG0 또는 RG1에 포함되어야 하며, 그 이상(RG2~3)인 경우 IEC TR 62778에 의한 임계거리(Threshold distance)를 IEC 60598-1에 따라 시각에 관한 안전사항을 포함하여 제품에 라벨링 하여야 한다. * 62778로 시험하여야 하고 200mm에서 측정이 불가능한 경우 측정이 가능한 거리에서 측정 후 임계거리는 다음과 같이 계산(측정거리+임계거리-200mm) 하고 표시하여야 한다.
2	광 플리커	Flicker Indicator(Pst) 1.0 이하 이어야한다. Stroboscopic Visibility Measure(SVM) = 1.0 이하 이어야한다.
전기적 특성		
3	입력 전력 및 입력 전류	표시값의 $\pm 10\%$ 이내 이어야 한다.
	역률	0.9 이상이어야 한다.

광학적 특성		
4	초기광속	정격광속의 95% 이상
5	광효율	25 미만(C), 25~35 미만(B), 35~45 미만(A), 45~55 미만(A+), 55 이상(A++) lm/W 이상
6	균일도	<p>아래의 그림과 같이 White 패널에 조사한 후 대면적 LMD 를 사용하여 측정라인의 단면을 측정한 결과가 아래 요구사항에 적합하여야 한다.</p> <p>1. 휘도(cd/m²)의 max/min 값이 0.6 이상</p> <p>2. 단면 그래프의 평균 교차 접점이 6 point 이내* (단, 인접한 100 pixel 내 교차되는 지점은 1 point 로 본다.)</p> 
색 특성		
7	상관색온도 및 색도편차	상관색온도를 표시사항에 표기하고, CIE 1976 2 ° Duv 값이 ±0.01 이내 이어야 한다.
8	연색지수	70 이상이어야 함
보증		
9	보증기간	최소 2년 이상 보증기간을 사내 표준으로 규정하고, 구체적인 이행방안이 수립되어 있어야 하며, 표시사항에 표시하고 사용자에게 적절한 방법으로 고지하고 있어야 한다.
10	IP 시험	실외용은 IP 65 이상

6.2 시험항목 및 관련 표준

구분	시험항목	관련 표준
건강		
1	청색광위해	IEC 62778, IEC 62471
2	광 플리커	NEMA 77-2017, IEEE 1789, ENERGY STAR® Program Requirements Product Specification for Luminaires
3	통합 글레어지수 (UGR _R)	CIE 117 의 7.1
전기적 특성		
4	입력 전력 및 입력 전류	KS C 7653 의 7.2
5	전류 고조파 함유율	KS C 9610-3-2 7.3, 7.4
6	역률	KS C 7653 의 7.4
광학적 특성		
7	초기광속	IEC 62717 의 8.1
8	광효율	IEC 62717 의 8.1
색 특성		
9	상관색온도 및 색도편차	IEC 62717 의 9.2, ANSI C78.377:2008 ANSI C78-377_2017(실내 이동형 등기구)
10	연색지수	IEC 62717 의 9.3
11	색품질	IES TM-30-15, IES TM-30-18
수명		
12	보증기간	-
13	광속유지율 시험	IES LM-80/TM-21, IES LM-84/TM-28

7 평가

7.1 제품심사

7.1.1 샘플링

생산 공정 또는 재고 가운데 KS Q 1003 랜덤샘플링방법에 따라 시료(2 EA)를 채취하며 시제품의 경우 인증신청자가 제출한 시료 중에서 무작위로 시료(2 EA)를 채취할 수 있다.

7.1.2 시험실시

7.1.2.1 인증본부는 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 인증본부에서 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 10의 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 2 회까지 재시험 할 수 있다.

8.1.4 재시험 결과 부적합일 경우 제품심사를 부적합으로 처리하고, 인증의 정지 또는 취소 절차서(KILT-KOLAS-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 3 개월 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 제품심사

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

8.3.2 인증본부는 제품과 평가기준의 변경이 없는 경우에는 7.1 제품심사에 따라

적합성 평가를 실시한다.

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

구분	시험항목	현장시험 (공장심사)	시료 1	시료 2
1	청색광위해		○	
2	광 플리커		○	
3	통합 글레어지수 (UGR _R)		○	
4	입력 전력 및 입력 전류	○	○	
5	전류 고조파 함유율		○	
6	역률	○	○	
7	초기광속(광속 및 밝기 기준 포함)		○	
8	광효율		○	
9	광속유지율 시험			○
10	상관색온도 및 색도편차			○
11	색품질특성			○
12	연색지수			○
13	보증기간	○		

9 제품시험을 위한 샘플링 방식

번호	검사항목	로트의 크기	시료의 크기 (n)	판정 기준		비고
				Ac	Re	
	KILT-STD-1-1 :2024에 규정된 전체 시험검사	인증구분별 재고량	n=1 (총 시료수는 2대,	0	1	1. KILT-STD-1-1에 규정된 전체

항목	(단, 인증시 통상 1일 생산량 이상)	다만 면제되는 시험항목에 따라 시료수를 가감할 수 있음)			<p>시험검사항목을 시험하는데 있어서, 시험항목의 특성상 추가 시료가 필요할 경우, 이를 추가할 수 있다.</p> <p>2. 시판품조사 시 대표적인 규격 1종만 채취하여 시험토록한다.</p>
<p><비고></p> <p>1. 에너지이용합리화법 제22조 및 「고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정」에 의한 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED패키지 시험방법 및 기준을 만족하는 LED패키지를 사용하는 등기구의 경우 다음의 시험을 면제할 수 있다.</p> <p>- 시험항목 : 광속유지율 시험</p> <p>2. KC, KS 또는 고효율 인증 받은 등기구의 경우 동일항목을 면제할 수 있다.</p>					

10 파생모델 및 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	방열판, LED 모듈 또는 LED PCB	온도시험* 후 입력전력 및 입력전류, 초기광속 및 광효율
2	외형	시험면제
3	확산커버 또는 렌즈	입력전력 및 입력전류, 초기광속, 광효율, 온도상승, 내열성, 내화성 및 내트래킹성, 분광 특성
4	LED 컨버터	온도시험* 후 입력전력 및 입력전류, 역률,

		전류 고조파 함유율, 초기광속, 광효율, 광플리커
5	LED Chip 또는 LED Package	입력전력 및 입력전류, 초기광속, 광효율, 광속유지율, 분광 특성
6	LED Chip 또는 LED Package 수량	입력전력 및 입력전류, 초기광속, 광효율, 분광 특성
7	LED package 배열	입력전력 및 입력전류, 초기광속, 광효율