



## KILT-STD-4-1

## Part 4-1 : LED lamp 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 연 구 원 미래산업인증본부

제정 (2019.09.11)

개정 (2024.04.04)

TL® 표준

## Part 4-1 : LED lamp TL 요구사항

### 1 목적

이 표준은 키엘연구원의 TL 인증 스킴에 따라 일반 조명용 LED lamp 의 TL 요구사항을 규정하는 데 그 목적이 있다.

### 2 적용 범위

이 표준은 AC 220 V, 60Hz 에서 사용하는 LED lamp 의 안전 및 성능 요구사항을 시험방법 및 시험조건과 함께 제공하여 적용한다. 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 62471 : 2013, 램프와 램프장치의 광생물학적 안전성

IEC TR 62778 ED 2.0 : 2014-06, Application of IEC 62471 for the assessment of blue light hazard to light sources and luminaires

KS C CISPR 15:2017, 조명 기기 및 유사 기기의 무선 방해 특성의 측정 한계값과 측정 방법

KS C IEC 61547:2017, 일반조명기기-전기자기적합성 내성 요구사항

IEC 62717:2018, LED modules for general lighting - Performance requirements

CIE 117:1995, Discomfort glare in interior lighting

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

## 4 용어 및 정의

### 4.1 LED 램프 (LED lamp)

LED 광원을 이용하여 빛을 내는 램프

### 4.2 정격 전압(rated voltage)

제품에 표시된 전압 또는 전압의 범위

### 4.3 정격 전력(rated wattage)

제품에 표시된 전력

### 4.4 정격주파수(rated frequency)

제품에 표시된 주파수

### 4.5 형식시험(type test)

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

### 4.6 형식시험 시료(type test sample)

형식시험을 목적으로 제조자에 의하여 제출된 시험품

### 4.7 검수시험(routine test)

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

### 4.8 초기특성(initial values)

시료의 특성이 안정화될 때까지 에이징 한 후 측정한 초기 광학적 특성 및 전기적 특성

#### 4.9 정격광속(rated lumen)

제조자가 제품에 표시한 광속

#### 4.10 정격 최대 사용 허용온도( $t_a$ )

제품을 통상의 동작 상태에서 이상 없이 사용할 수 있는 가장 높은 온도로 제조자가 표시한 온도

비고 최대 사용 허용온도가 25 °C 이하인 경우에는 표시하지 않음

#### 4.11 정격 최대 동작 온도( $t_c$ )

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

#### 4.12 기본모델

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

#### 4.13 파생모델

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

#### 4.14 부품변경

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

#### 4.15 기구부

반사갓(판), 렌즈, 커버, 마감재 등의 기구물

#### 4.16 구동부

제품을 작동시키기 위한 전원장치

#### 4.17 외형변경

기본모델과 비교하여 제품특성에 영향을 주지 않는 크기(50 mm 이하), 색상, 단순 디자인, 마감재 등의 변경

#### 4.18 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.

#### 4.19 광 플리커

광원의 빛이 켜짐과 꺼짐이 반복되어 시각적으로 깜박임을 느끼는 현상

#### 4.20 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

### 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 LED LAMP

구분	시험항목	요구사항	
Health			
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	Dominant modulation frequency( $f$ )	Modulation percent at ( $f$ )
		$f \leq 90 \text{ Hz}$	Mod% < (0.025 x $f$ )
		$90\text{Hz} < f \leq 1250 \text{ Hz}$	Mod% < (0.08 x $f$ )
		$f > 1250 \text{ Hz}$	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.	
4	역률	0.7 이상이어야 한다. (단, 10 W 이하 제품은 0.6 이상)	
광학적 특성			
5	최소광속	교체될 램프의 정격 전력(W)	
		확산형 LED 램프의 최소 광속(lm)	
		15	136
		25	249
		40	470
		60	806
		75	1 055
		100	1 521
		150	2 452

		200		3 452	
		램프 종류	대체될 백열램프의 소비전력(W)	지향형 램프의 정격 광속(lm)	
		R50/NR50	25	90	
			40	170	
		R63/NR63	40	180	
			60	300	
		R80/NR80	60	300	
			75	350	
			100	580	
		R95/NR95	75	350	
			100	540	
		R125	100	850	
			150	1 000	
		PAR16	20	90	
			25	125	
			35	200	
			50	300	
		PAR20	35	200	
			50	300	
			75	500	
		PAR30S	50	350	
			75	550	
		PAR30S	50	350	
			75	550	
			100	750	
		PAR36	50	350	
			75	550	
			100	720	
		PAR38	60	400	
			75	555	
			80	600	
			100	760	
			120	900	
6	광효율	광효율 등급 B A A+ A++ 확산형 램프 80, 90, 100, 110 lm/W 지향형 램프 70, 80, 90, 100 lm/W 장식용 램프 65, 75, 85, 95 lm/W			
7	지향각 특성	지향각 구분(°)	허용치(°)		
		1초과 ~ 12이하	± 3		
		15초과 ~ 20이하	± 4		
		20초과 ~ 40이하	± 6		
		40초과 ~ 90이하	± 10		
색 특성					

8	상관색온도 및 색도편차	<table><tr><th>Nominal CCT</th><th>Target CCT and tolerance (K)</th><th>Target D<sub>uv</sub> and tolerance</th></tr><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<sub>uv</sub> ± 0.006</td></tr></table>	Nominal CCT	Target CCT and tolerance (K)	Target D <sub>uv</sub> 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 <sub>uv</sub> ± 0.006
		Nominal CCT	Target CCT and tolerance (K)	Target D <sub>uv</sub> 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 <sub>uv</sub> ± 0.006																														
ΔT is given by ΔT = 0.0000108 ×T <sup>2</sup> +0.0262×T +8																																
9	연색지수	80 이상 R9 > 0																														
수명																																
10	보증기간	최소 2년 이상 보증기간을 사내 표준으로 규정하고, 구체적인 이행방안이 수립되어 있어야 하며, 표시사항에 표시하고 사용자에게 적절한 방법으로 고지하고 있어야 한다.																														
11	광속유지율 및 정격수명	<p><b>옵션 1.</b> 최소 50,000 시간 수명이 보증되는 각 LED 패키지의 LM-80 시험성적서를 제출하는 경우, ISTMTs (In-Situ Temperature Measurement Tests)가 수행되어야 한다.</p> <p>서로 다른 종류의 LED 패키지가 적용 된 경우에는, 각 LED 패키지의 LM-80 시험성적서를 제출하여야 한다. ISTMTs (In-Situ Temperature Measurement Tests)의 결과는 TM-21에 적용하여 아래 표에 따라 평가하되, 최소 수명 요구조건(lumen maintenance to L<sub>70</sub>)이 15,000 시간이어야 한다.</p> <p><b>옵션 2.</b> LM-80 시험 결과가 없는 경우, 0 시간 광속과 6,000 시간 LM-80 시험 이후 광속 데이터를 TM-21에 적용하였을 때 아래 표에 만족하여야 한다.</p>																														
		<table><tr><th>Maximum Life Claim (hours to L<sub>70</sub>)</th><th>Minimum Lumen Maintenance After Test Duration</th></tr><tr><td>15,000</td><td>86.7%</td></tr><tr><td>20,000</td><td>89.9%</td></tr><tr><td>25,000</td><td>91.8%</td></tr><tr><td>30,000</td><td>93.1%</td></tr><tr><td>35,000</td><td>94.1%</td></tr><tr><td>40,000</td><td>94.8%</td></tr><tr><td>45,000</td><td>95.4%</td></tr><tr><td>50,000</td><td>95.8%</td></tr></table>	Maximum Life Claim (hours to L <sub>70</sub> )	Minimum Lumen Maintenance After Test Duration	15,000	86.7%	20,000	89.9%	25,000	91.8%	30,000	93.1%	35,000	94.1%	40,000	94.8%	45,000	95.4%	50,000	95.8%												
Maximum Life Claim (hours to L <sub>70</sub> )	Minimum Lumen Maintenance After Test Duration																															
15,000	86.7%																															
20,000	89.9%																															
25,000	91.8%																															
30,000	93.1%																															
35,000	94.1%																															
40,000	94.8%																															
45,000	95.4%																															
50,000	95.8%																															



## 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
전기적 특성		
3	입력 전력 및 입력 전류	KS C 7651 의 7.3
4	역률	KS C 7651 의 7.5
광학적 특성		
5	최소광속	KS C 7651 의 7.6
6	광효율	KS C 7651 의 7.6
7	지향각 특성	KS C 7651 의 7.7
색 특성		
8	상관색온도 및 색도편차	IEC 62717 의 9.2, ANSI C78.377:2008 ANSI C78-377_2017(실내 이동형 등기구)
9	연색지수	IEC 62717 의 9.3
수명		
10	보증기간	-
11	광속유지율 및 정격수명	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(3 EA)를 채취하며 시제품의 경우 인증신청자가 제출한 시료 중에서 무작위로 시료(3 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 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 생산 공정 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-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 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	검수시험 (공장심사)	시료 1	시료 2	시료 3
1	청색광위해		○		
2	광 플리커		○		
3	입력전력 및 입력전류	○	○		
4	역률	○	○		
5	최소광속			○	
6	광효율			○	○
7	지향각 특성			○	
8	상관색온도 및 색도편차			○	
9	연색지수			○	
10	보증기간				○
11	광속유지율 및 정격수명				○

9 제품시험을 위한 샘플링 방식

번호	검사항목	로트의 크기	시료의 크기 (n)	판정 기준		비고
				Ac	Re	
	KILT-STD-4-1 :2024에 규정된 전체 시험검사 항목	인증구분별 재고량  (단, 인증시 통상 1일	n=1 (총 시료수는 3대, 다만 면제되는 시험항목에 따라 시료수를 가감할 수 있음)	0	1	1. KILT-STD-4-1에 규정된 전체 시험검사항목을 시험하는데 있어서, 시험 항목의 특성상 추가 시료가

		생산량 이상)				필요할 경우, 이를 추가할 수 있다.  2. 시판품조사 시 대표적인 규격 1종만 채취하여 시험토록한다.
<p>&lt;비고&gt;</p> <p>1. KS 인증을 받은 제품의 경우 다음의 시험을 면제할 수 있다.</p> <p>- 입력 전력 및 입력 전류, 역률, 최소광속, 광효율, 지향각 특성</p>						

10 파생모델 및 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	외형	지향각 특성
2	확산커버 또는 렌즈	청색광 위해, 광 플리커, 최소광속, 광효율, 지향각 특성, 상관색 온도 및 색도편차, 연색지수, 광속유지율