

13. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพหลอด LED เบอร์ 5

เกณฑ์ประสิทธิภาพหลอด LED อ้างอิงจากมาตรฐาน IEA 4E Tier 2 (International Energy Agency 4E Efficient Electrical End-Use Equipment) โดยหลอด LED แต่ละชนิดมีการกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

ตารางที่ 4 เกณฑ์ประสิทธิภาพหลอด LED ประเภท MR16

ตารางการทดสอบหลอด LED MR16			
ข้อ	รายการ	เกณฑ์การพิจารณา	ทดสอบ/ตกได้ไม่เกิน
1	Minimum center beam intensity	Beam angle <50°	1/0
		ค่า ความเข้มแสงที่วัดได้ ต้องไม่น้อยกว่าค่าที่คำนวณได้จากตามเกณฑ์จาก Energy Star หรือ ตามเกณฑ์จาก www.edgelighting.com tool	
2	Lamp Input	-กำลังไฟฟ้าเริ่มต้นต้องไม่มากกว่า 10% ของกำลังไฟฟ้าที่กำหนด -ค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าเริ่มต้นของตัวอย่างที่ทดสอบทั้งหมดต้องไม่มากกว่าค่าที่กำหนดเกิน 7.5%	10/0
3	Minimum light output	- ≥ 45 lm/W for ≤ 4400 K และ ≥ 50 lm/W for > 4400 K -ค่าefficacy เริ่มต้นของแต่ละหลอดต้องมีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของค่าที่กำหนด -ค่าฟลักซ์ความส่องสว่างของแต่ละหลอด ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของค่าที่กำหนด -ค่าเฉลี่ยค่าฟลักซ์ความส่องสว่างของตัวอย่างที่ทดสอบทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 92.5 ของค่าที่กำหนด	10/0
4	Power factor	-กำลังไฟฟ้าที่กำหนด ≤ 5 W ต้องไม่น้อยกว่า 0.50 กำลังไฟฟ้าที่กำหนด >5 W แต่ไม่เกิน 25 W ต้องไม่น้อยกว่า 0.70	ดูค่า Average
5	CCT	ตามมาตรฐาน IEC60081 หรือตามตารางที่ 7 ANSI C78.377	10/0
6	CRI	≥ 80	ดูค่า Average
7	Lumen maintenance at 1,000 h	$\geq 95\%$	ดูค่า Average
8	Change of chromaticity at 1,000 h	ทุกหลอดต้องอยู่ใน 0.007	10/0

ตารางที่ 5 เกณฑ์ประสิทธิภาพหลอด LED ประเภท Bulb E27

ตารางการทดสอบหลอด LED Bulb E27			
ข้อ	รายการ	เกณฑ์การพิจารณา	ทดสอบ/ตกได้ไม่เกิน
1	Lamp input	-กำลังไฟฟ้าเริ่มต้นต้องไม่มากกว่า 10% ของกำลังไฟฟ้าที่กำหนด -ค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าเริ่มต้นของตัวอย่างที่ทดสอบทั้งหมดต้องไม่มากกว่าค่าที่กำหนดเกิน 7.5%	10/0
2	Minimum light output	$\geq 60 \text{ lm/W for } \leq 4400\text{K}$ และ $\geq 65 \text{ lm/W for } > 4400\text{K}$ -ค่าefficacy เริ่มต้นของแต่ละหลอดต้องมีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของค่าที่กำหนด -ค่าฟลักซ์ความส่องสว่างของแต่ละหลอด ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของค่าที่กำหนด -ค่าเฉลี่ยค่าฟลักซ์ความส่องสว่างของตัวอย่างที่ทดสอบทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 92.5 ของค่าที่กำหนด	10/0
3	Power factor	>0.50	ดูค่า Average
4	CCT	ตามมาตรฐาน IEC60081 หรือตามตารางที่ 7 ANSI C78.377	10/0
5	CRI	≥ 80 , $R9>0$	ดูค่า Average
6	Lumen maintenance at 1,000 h	$\geq 95\%$	ดูค่า Average
7	Change of chromaticity at 1,000 h	ทุกหลอดต้องอยู่ใน 0.007	10/0

ตารางที่ 6 เกณฑ์ประสิทธิภาพหลอด LED ประเภท PAR30/PAR38

ตารางการทดสอบหลอด LED PAR30,PAR38			
ข้อ	รายการ	เกณฑ์การพิจารณา	ทดสอบ/ตกได้ ไม่เกิน
1	Minimum center beam intensity	Beam angle <65°	1/0
		ค่า ความเข้มแสงที่วัดได้ ต้องไม่น้อยกว่าค่าที่คำนวณได้จากตามเกณฑ์จาก Energy Star หรือ ตามเกณฑ์จาก www.edgelighting.com tool	
2	Lamp input	-กำลังไฟฟ้าเริ่มต้นต้องไม่มากกว่า 10% ของกำลังไฟฟ้าที่กำหนด -ค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าเริ่มต้นของตัวอย่างที่ทดสอบทั้งหมดต้องไม่มากกว่าค่าที่กำหนดเกิน 7.5%	10/0
3	Minimum light output	≥ 50 lm/W for ≤ 4400K และ ≥ 55 lm/W for > 4400K -ค่า efficacy เริ่มต้นของแต่ละหลอดต้องมีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของค่าที่กำหนด -ค่าฟลักซ์ความส่องสว่างของแต่ละหลอด ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของค่าที่กำหนด -ค่าเฉลี่ยค่าฟลักซ์ความส่องสว่างของตัวอย่างที่ทดสอบทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 92.5 ของค่าที่กำหนด	10/0
4	Power factor	>0.50	ดูค่า Average
5	CCT	ตามมาตรฐาน IEC60081 หรือตามตารางที่ 7 ANSI C78.377	10/0
6	CRI	≥ 80	ดูค่า Average
7	Lumen maintenance at 1,000 h	≥ 95%	ดูค่า Average
8	Change of chromaticity at1,000 h	ทุกหลอดต้องอยู่ใน 0.007	10/0

ตารางที่ 7 เกณฑ์ประสิทธิภาพหลอด LED ประเภท Tube T8

ตารางการทดสอบหลอด LED TUBE T8			
ข้อ	รายการ	เกณฑ์การพิจารณา	ทดสอบ/ตกได้ไม่เกิน
1	Lamp Input	-กำลังไฟฟ้าเริ่มต้นต้องไม่มากกว่า 10% ของกำลังไฟฟ้าที่กำหนด -ค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าเริ่มต้นของตัวอย่างที่ทดสอบทั้งหมดต้องไม่มากกว่าค่าที่กำหนดเกิน 7.5%	10/0
2	Minimum light output	ครอบใส(Clear) ≥ 96 lm/W ครอบขุ่น(Opaque) ≥ 80 lm/W -ค่าefficacy เริ่มต้นของแต่ละหลอดต้องมีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของค่าที่กำหนด -ค่าฟลักซ์ความส่องสว่างของแต่ละหลอด ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของค่าที่กำหนด -ค่าเฉลี่ยค่าฟลักซ์ความส่องสว่างของตัวอย่างที่ทดสอบทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 92.5 ของค่าที่กำหนด	10/0
3	Power factor	>0.50	ดูค่า Average
4	CCT	ตามมาตรฐาน IEC60081 หรือตามตารางที่ 7 ANSI C78.377	10/0
5	CRI	≥ 80 ,R9>0	ดูค่า Average
6	Lumen maintenance at 1,000 h	$\geq 95\%$	ดูค่า Average
7	Change of chromaticity at 1,000 h	ทุกหลอดต้องอยู่ใน 0.007	10/0

ตารางที่ 8 เกณฑ์การพิจารณา CCT ตามมาตรฐาน ANSI C78.377 (Tier2)

ANSI C78.377 (Tier2)	
Rated CCT	Taget CCT and tolerance
2700K	2725 ±145
3000K	3045 ±175
3500K	3465 ±245
4000K	3985 ±275
4500K	4503 ±243
5000K	5028 ±283
5700K	5665 ±355
6500K	6530 ±510

ตารางที่ 9 เกณฑ์การพิจารณา CCT ตามมาตรฐาน IEC60081

IEC60081			
Colour marking	CCT (Tc)	Chromaticity coordinates	
		X	Y
F 6500	6400	0.313	0.337
F 5000	5000	0.346	0.359
F 4000	4040	0.380	0.380
F 3500	3450	0.409	0.394
F 3000	2940	0.440	0.403
F 2700	2720	0.463	0.420
F 2700	2700	0.458	0.410
The letters is in the colour marking designation stand for : F = Values from IEC 60081 Annex D P = Value close to the planckian curve			

หมายเหตุ หลอด LED ที่เข้าร่วมโครงการฯ ต้องผ่านมาตรฐานดังนี้

- IES LM 80-08 Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Source
- มอก. 1955 – 2551 ปริมาณที่ส่องสว่าง และปริมาณที่คล้ายกัน: ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
- IEC 62471 Photobiological safety of lamps and lamp systems