



ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
โทรศัพท์: +66(0)2 470 9035, +66(0)6 4641 2595
อีเมล: illuenglab.kmutt@gmail.com

เลขที่รายงาน: ELU/LT-XXXX-XXXX

ใบรับรองการทดสอบ

การวัดอุณหภูมิขณะใช้งานของโคมไฟประเภทแอลอีดี

ใบรับรองฉบับนี้ออกให้กับ:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

เบอร์โทรศัพท์: +66(0) xxxx xxxx เบอร์โทรสาร: +66(0) xxxx xxxx

1. ข้อมูลทั่วไป

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ได้ทำการทดสอบ การทำงานของ ตัวอย่างดวงโคมไฟภายใต้อุณหภูมิที่กำหนด ทำการวัดค่าอุณหภูมิที่เมดแอลอีดี ชุดขับหลอด และอุณหภูมิแวดล้อมโดยใช้ เครื่องบันทึกอุณหภูมิตามเวลา และใช้เครื่องวัดกำลังไฟฟ้าแบบดิจิตอลในการวัดค่าทางไฟฟ้า การทดสอบวัดค่าต่าง ๆ อยู่ ภายใต้สภาวะที่ควบคุม และความมีเสถียรภาพของแสงและค่ากำลังไฟฟ้าของตัวอย่างทดสอบ ผลการทดสอบโดยสรุปแสดง อยู่ในหน้าสุดท้ายของใบรับรองการทดสอบฉบับนี้

เลขที่คำขอรับบริการ: LT-XXXX-XXXX

ข้อมูลตัวอย่างทดสอบ:

ชนิดของผลิตภัณฑ์: โคมไฟถนนประเภทแอลอีดีพลังงานแสงอาทิตย์
จำนวนตัวอย่าง: 1 ตัวอย่าง
ผู้ผลิต: XXXXXX
ตราผลิตภัณฑ์: XXXXXX
รุ่นผลิตภัณฑ์: XXXXXX

คุณลักษณะเฉพาะของตัวอย่างทดสอบ:

ข้อมูลพิกัดทางไฟฟ้า:
40W, 12V DC, และ 3.33A

ข้อมูลพิกัดทางแสงสว่าง:
6,400lm, 160lm/W, 5,700K, และ CRI(Ra) 70

วันที่รับตัวอย่างทดสอบ: xx กรกฎาคม 2566

วันที่ทดสอบ: xx กรกฎาคม 2566

วันที่รับรองรายงาน: xx กรกฎาคม 2566

ผู้ทบทวนใบรับรองการทดสอบ:

(นายเกรียงไกร พัฒนภักดี)
หัวหน้าห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

ผู้อนุมัติใบรับรองการทดสอบ:

(ผศ.ดร.สุเมธ เนติสัตตานนท์)
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

เลขที่คำขอรับบริการ: LT-XXXX-XXXX

รุ่นผลิตภัณฑ์: XXXXXXXXXXXXX

การวัดอุณหภูมิขณะใช้งานของโคมไฟประเภทแอลอีดี

วันที่รับรองรายงาน: xx-12-2564

FU-0210TH/Rev.1/02Nov2020

Uncontrolled Copy

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

เลขที่รายงาน: ELU/LT-XXXX-XXXX

2. ตัวอย่างทดสอบ



เลขที่คำขอรับบริการ: LT-XXXX-XXXX

รุ่นผลิตภัณฑ์: XXXXXXXXXXXXXXX

หน้า 2/12

การวัดอุณหภูมิขณะใช้งานของโคมไฟประเภทแอลอีดี

วันที่รับรองรายงาน: xx-12-2564

FU-0210TH/Rev.1/02Nov2020

รายงานฉบับนี้รับรองผลการทดสอบเฉพาะตัวอย่างทดสอบที่ยื่นขอรับบริการทดสอบเท่านั้น การทำสำเนาใบรับรองหรือบางส่วนของใบรับรอง และการนำไปรับรองไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการโฆษณาต้องได้รับความยินยอมจากห้องปฏิบัติการฯ แล้วเท่านั้น

Uncontrolled Copy

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

เลขที่รายงาน: ELU/LT-XXXX-XXXX

3. ขอบเขตการทดสอบ

วิธีการทดสอบ:

ANSI/UL 1598-2008: UL Standard for safety for luminaires

สภาวะทดสอบ:

อุณหภูมิแวดล้อม: 35±5 องศาเซลเซียส
เวลาเสถียรภาพ: 1 ชั่วโมง 30 นาที
เวลาทดสอบ: 7 ชั่วโมง 30 นาที
เวลาทั้งหมด: 9 ชั่วโมง

เงื่อนไขการทดสอบทดสอบ:

เริ่มทำการทดสอบโดยการใช้กล้องถ่ายภาพความร้อนเพื่อประเมินหาจุดที่เมดแอลอีดีมีอุณหภูมิสูงที่สุด 3 อันดับเพื่อใช้เป็นจุดอ้างอิงในการทดสอบวัดค่าอุณหภูมิขณะทำงานของเมดแอลอีดี สำหรับชุดขับหลอดใช้จุดในการทดสอบอ้างอิงตามข้อมูลจากผู้ผลิต ทำการวัดอุณหภูมิแวดล้อมโดยให้เทอร์โมคัปเปิลแช่อยู่ในน้ำมันแร่ซึ่งบรรจุอยู่ในภาชนะแก้วที่ความสูงระดับเดียวกันกับการติดตั้งดวงโคมขณะทำการทดสอบ ทำการแก้ไขค่าที่วัดได้ภายหลังการทดสอบโดยแก้ไขค่าอุณหภูมิแวดล้อมเป็น 35 องศาเซลเซียส และตำแหน่งอื่น ๆ ที่ทำการทดสอบ และทำการประเมินอายุการใช้งานคาดการณ์ของเมดแอลอีดี

รายการเครื่องมือทดสอบ:

เครื่องมือทดสอบ	ตราผลิตภัณฑ์	รุ่นผลิตภัณฑ์	หมายเลขเครื่อง	วันครบกำหนดสอบเทียบ
Digital Multimeters	Fluke	289/FVF	45000030	10 ส.ค. 66
Multiplexer Temperature Tester with Thermocouple	Hopoo	Hopoo TP-X	SN1612078	07 ธ.ค. 66

เลขที่คำขอรับบริการ: LT-XXXX-XXXX

รุ่นผลิตภัณฑ์: XXXXXXXXXXXXXXX

การวัดอุณหภูมิขณะใช้งานของโคมไฟประเภทแอลอีดี

วันที่รับรองรายงาน: xx-12-2564

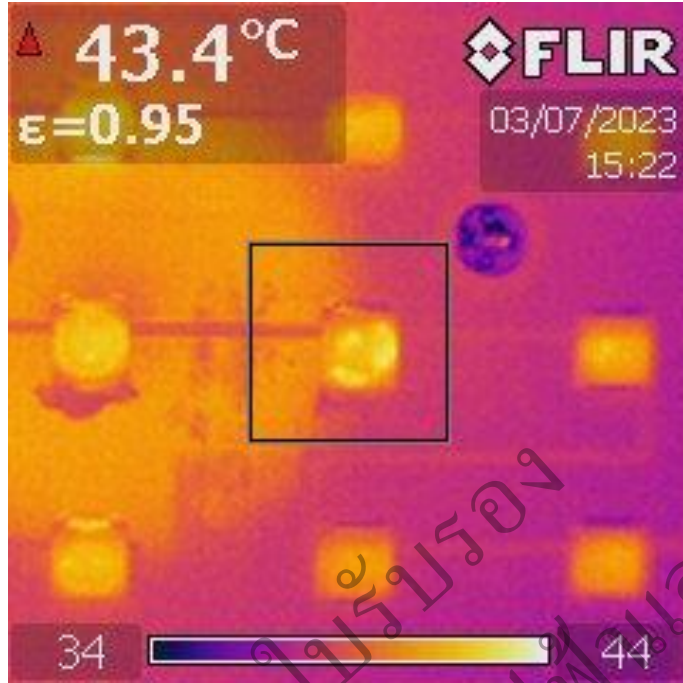
FU-0210TH/Rev.1/02Nov2020

Uncontrolled Copy

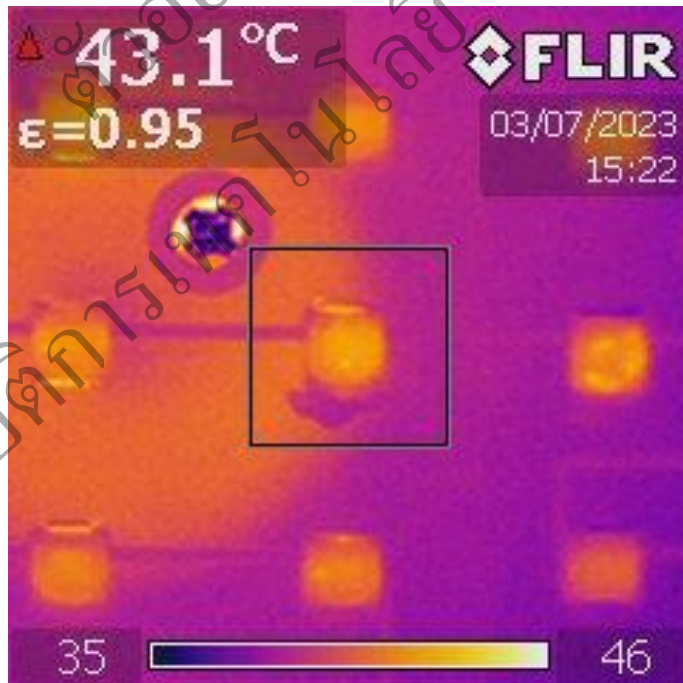
ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

เลขที่รายงาน: ELU/LT-XXXX-XXXX

4. ตำแหน่งในการวัดอุณหภูมิ



รูปที่ 1 อุณหภูมิของเม็ดแอลอีดีจุดที่ 1 จากกล้องถ่ายภาพความร้อน



รูปที่ 2 อุณหภูมิของเม็ดแอลอีดีจุดที่ 2 จากกล้องถ่ายภาพความร้อน

เลขที่คำขอรับบริการ: LT-XXXX-XXXX

รุ่นผลิตภัณฑ์: XXXXXXXXXXXXXXX

การวัดอุณหภูมิขณะใช้งานของโคมไฟประเภทแอลอีดี

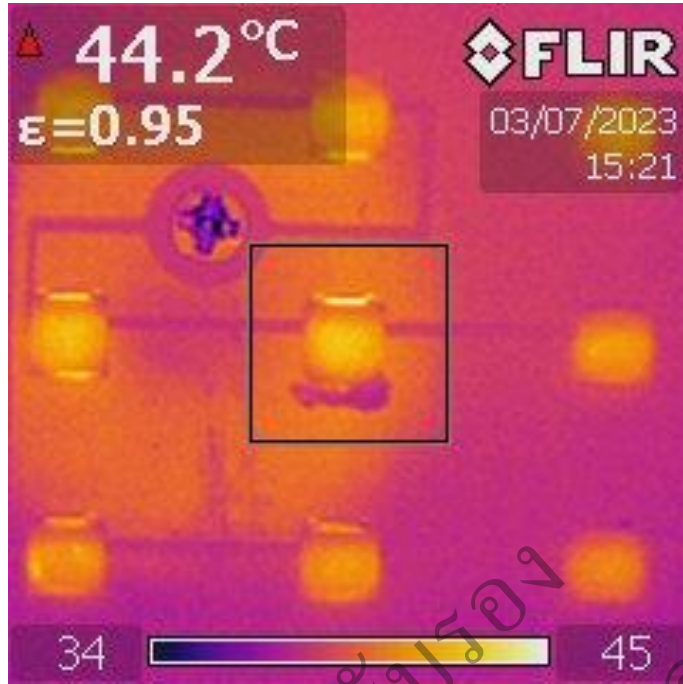
วันที่รับรองรายงาน: xx-12-2564

FU-0210TH/Rev.1/02Nov2020

Uncontrolled Copy

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

เลขที่รายงาน: ELU/LT-XXXX-XXXX



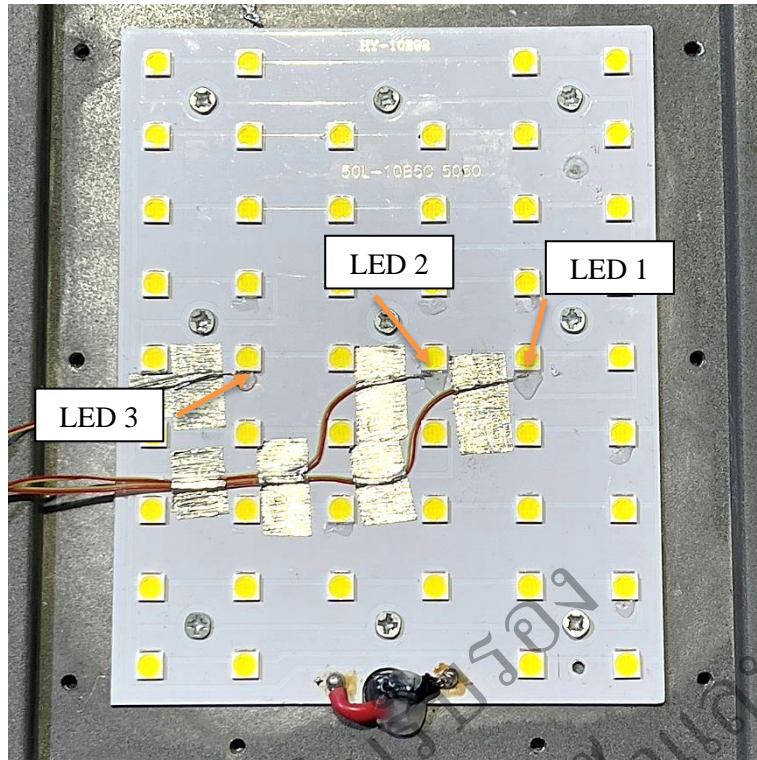
รูปที่ 3 อุณหภูมิของเม็ดแอลอีดีจุดที่ 3 จากกล้องถ่ายภาพความร้อน

ตัวอย่างใบรับรอง
ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

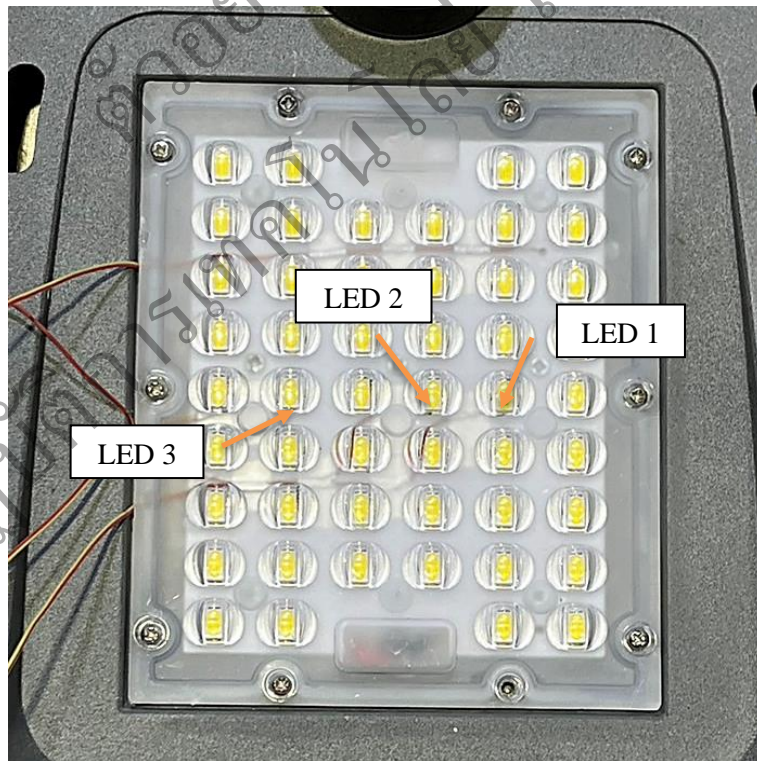
Uncontrolled Copy

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

เลขที่รายงาน: ELU/LT-XXXX-XXXX



รูปที่ 4 จุดวัดที่ LED 1, LED 2, และ LED 3



รูปที่ 5 จุดวัดที่ LED 1, LED 2, และ LED 3 เมื่อใส่เลนส์ควบคุมแสง

เลขที่คำขอรับบริการ: LT-XXXX-XXXX

รุ่นผลิตภัณฑ์: XXXXXXXXXXXXX

การวัดอุณหภูมิขณะใช้งานของโคมไฟประเภทแอลอีดี

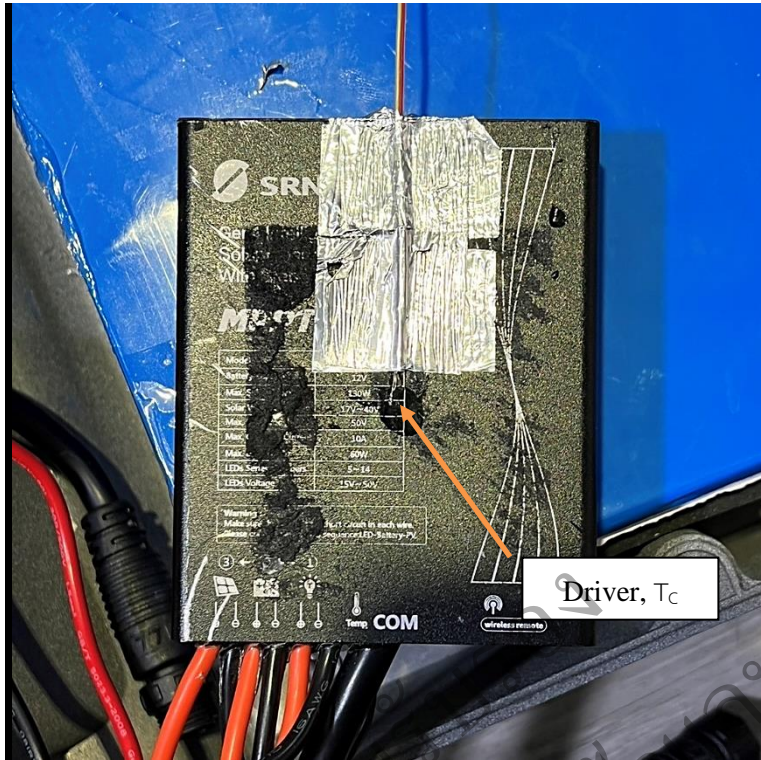
วันที่รับรองรายงาน: xx-12-2564

FU-0210TH/Rev.1/02Nov2020

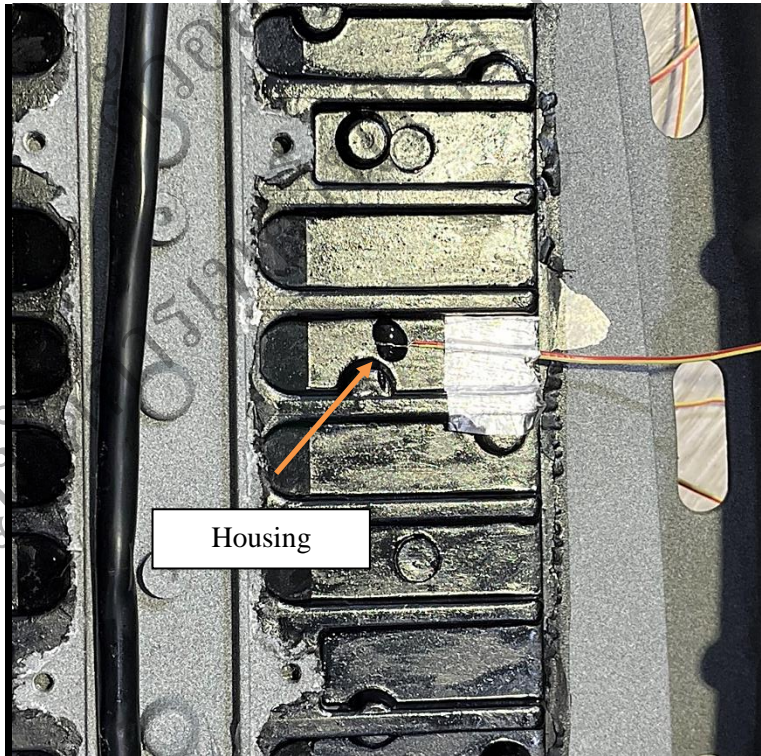
Uncontrolled Copy

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

เลขที่รายงาน: ELU/LT-XXXX-XXXX



รูปที่ 6 จุดวัดที่ชุดขับหลอด (Tc)



รูปที่ 7 จุดวัดที่ตัวคอมบริเวนด้านหลัง

เลขที่คำขอรับบริการ: LT-XXXX-XXXX

รุ่นผลิตภัณฑ์: XXXXXXXXXXXXX

หน้า 7/12

การวัดอุณหภูมิขณะใช้งานของโคมไฟประเภทแอลอีดี

วันที่รับรองรายงาน: xx-12-2564

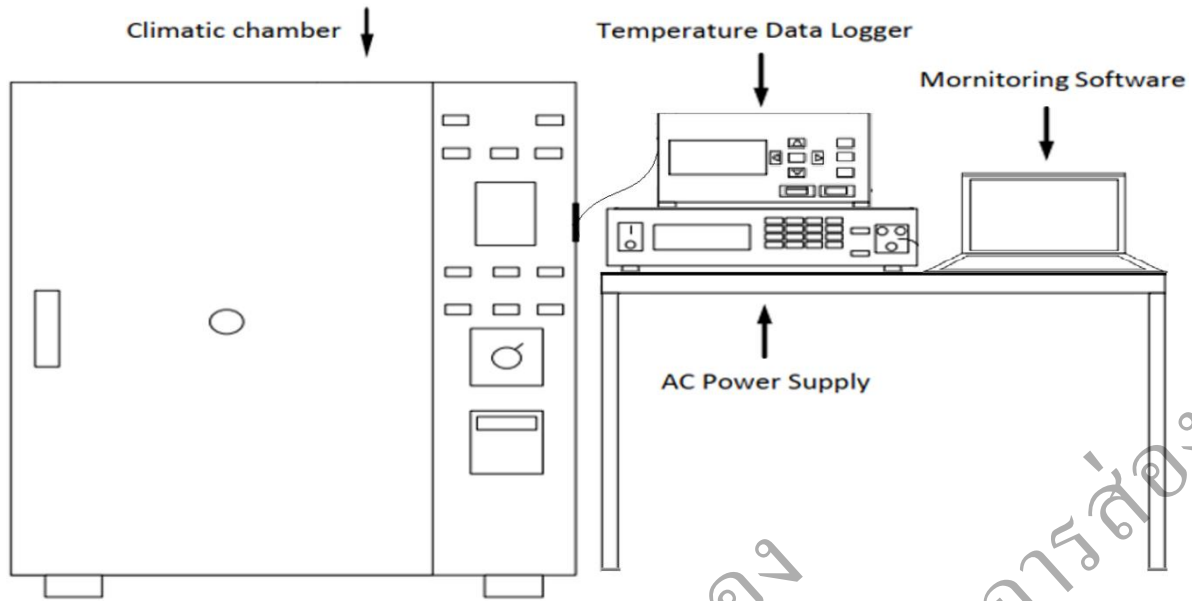
FU-0210TH/Rev.1/02Nov2020

รายงานฉบับนี้รับรองผลการทดสอบเฉพาะตัวอย่างทดสอบที่ยื่นขอรับบริการทดสอบเท่านั้น การทำสำเนาใบรับรองหรือบางส่วนของใบรับรอง และการนำไปรับรอง
ไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการโฆษณาต้องได้รับความยินยอมจากห้องปฏิบัติการฯ แล้วเท่านั้น

Uncontrolled Copy

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

เลขที่รายงาน: ELU/LT-XXXX-XXXX



รูปที่ 8 แผนภาพการติดตั้งอุปกรณ์ขณะทดสอบ

ตัวอย่างใบรับรอง
ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

เลขที่คำขอรับบริการ: LT-XXXX-XXXX

รุ่นผลิตภัณฑ์: XXXXXXXXXXXXXXX

การวัดอุณหภูมิขณะใช้งานของโคมไฟประเภทแอลอีดี

วันที่รับรองรายงาน: xx-12-2564

FU-0210TH/Rev.1/02Nov2020

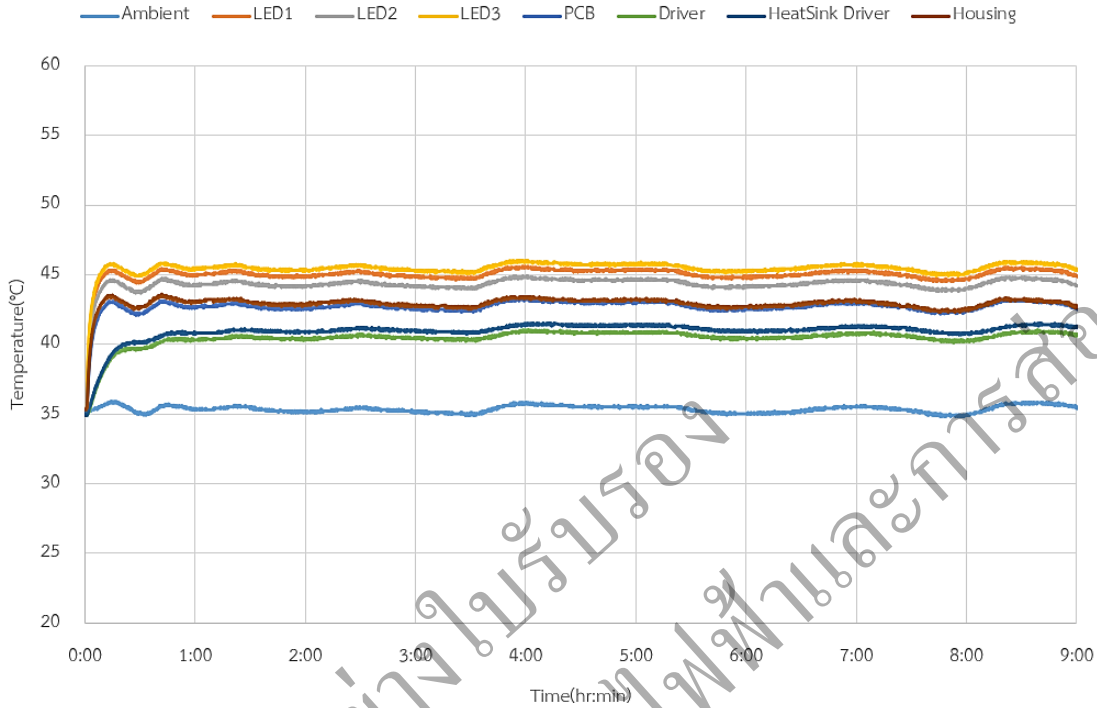
Uncontrolled Copy

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

เลขที่รายงาน: ELU/LT-XXXX-XXXX

5. ผลการทดสอบ

5.1 ผลทดสอบการวัดอุณหภูมิ



รูปที่ 9 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิขณะทดสอบ

ตัวแปรทดสอบ	ผลการทดสอบ	ค่าแก้ไข
อุณหภูมิแวดล้อม, T_a (°C)	35.42	35.00
อุณหภูมิเม็ดแอลอีดี ที่จุด 1 (°C)	44.92	44.50
อุณหภูมิเม็ดแอลอีดี ที่จุด 2 (°C)	44.22	43.80
อุณหภูมิเม็ดแอลอีดี ที่จุด 3 (°C)	45.32	44.90
อุณหภูมิแผ่นวงจรพิมพ์ (°C)	42.52	44.80
อุณหภูมิชุดขับหลอดที่จุด T_c (°C)	40.72	43.90
อุณหภูมิด้านหลังชุดขับหลอดที่จุด (°C)	41.32	44.60
อุณหภูมิด้านหลังดวงโคม (°C)	42.72	42.50

เลขที่คำขอรับบริการ: LT-XXXX-XXXX

รุ่นผลิตภัณฑ์: XXXXXXXXXXXXXXX

การวัดอุณหภูมิขณะใช้งานของโคมไฟประเภทแอลอีดี

วันที่รับรองรายงาน: xx-12-2564

FU-0210TH/Rev.1/02Nov2020

Uncontrolled Copy

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

เลขที่รายงาน: ELU/LT-XXXX-XXXX

5.2 ผลทดสอบค่าทางไฟฟ้า

ตัวแปรทดสอบ	ผลทดสอบ
แรงดันทดสอบ (V DC)	12.00
กระแสไฟฟ้าเข้า (A)	3.4589
กำลังไฟฟ้า (W)	41.51
กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านชุดแอลอีดี (A)	1.4356
กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านเมตแอลอีดี (mA)	143.6

*กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านเมตแอลอีดี (mA) เป็นค่าที่ได้จากการคำนวณ โดยนำค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านชุดแอลอีดี (A) ที่ได้จากการวัดมาแบ่งเป็น 10 วงจรขนาน

Uncontrolled Copy

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

เลขที่รายงาน: ELU/LT-XXXX-XXXX

6. อายุการใช้งานตามการคาดการณ์

6.1 ข้อมูลชุดขับหลอด

ไม่สามารถคำนวณอายุการใช้งานของชุดขับหลอดได้ เนื่องจากขาดข้อมูลอายุการใช้งานของชุดขับหลอดที่อุณหภูมิต่าง ๆ

6.2 ข้อมูลเม็ดแอลอีดี (รายงาน LM-80)

ผู้ผลิต: Lumileds

รุ่น: LUXEON 5050 (Square LES) 30V with model number L150-27705030000S0

ตารางที่ 1 สรุปค่าคงตัวของฟลักซ์ส่องสว่าง

กระแสขับหลอด	150mA		
อุณหภูมิที่เม็ดแอลอีดี	55°C	85°C	105°C
ค่า Lumen Maintenance ที่ 10,000 ชั่วโมง	99.00%	97.80%	95.10%

เลขที่คำขอรับบริการ: LT-XXXX-XXXX

รุ่นผลิตภัณฑ์: XXXXXXXXXXXXXXX

การวัดอุณหภูมิขณะใช้งานของโคมไฟประเภทแอลอีดี

วันที่รับรองรายงาน: xx-12-2564

FU-0210TH/Rev.1/02Nov2020

Uncontrolled Copy

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีไฟฟ้าและการส่องสว่าง

เลขที่รายงาน: ELU/LT-XXXX-XXXX

คำนวณการประมาณการค่าคงตัวของฟลักซ์ส่องสว่างระยะยาวโดย วิธีการคำนวณจาก Energy star TM-21 อ้างอิงจาก Illuminating Engineering Society's TM-21-11 and Addendum B for TM-21-11

ตารางที่ 2 รายงานผล LM-80 ตามเงื่อนไขการทดสอบ

Description of LED Light Source Tested (manufacturer, model, catalog number)		LUXEON 5050 (Square LES) 30V : L150-27705030000S0					
Test Condition 1 - 55°C Case Temp		Test Condition 2 - 85°C Case Temp		Test Condition 3 - 105°C Case Temp			
Sample size	24	Sample size	24	Sample size	24		
Number of failures	0	Number of failures	0	Number of failures	0		
DUT drive current used in the test (mA)	150	DUT drive current used in the test (mA)	150	DUT drive current used in the test (mA)	150		
Test duration (hours)	10,000	Test duration (hours)	10,000	Test duration (hours)	10,000		
Test duration used for projection (hour to hour)	5,000 - 10,000	Test duration used for projection (hour to hour)	5,000 - 10,000	Test duration used for projection (hour to hour)	5,000 - 10,000		
Tested case temperature (°C)	55	Tested case temperature (°C)	85	Tested case temperature (°C)	105		
α	8.923E-07	α	8.459E-07	α	3.483E-06		
B	0.999	B	0.985	B	0.986		
Reported L70(10k) (hours)	>60000	Reported L70(10k) (hours)	>60000	Reported L70(10k) (hours)	>60000		

ตารางที่ 3 รายงานการประมาณค่าอายุการใช้งานของเม็ดแอลอีดีตามอุณหภูมิที่กำหนด

$T_{s,1}$ (°C)	55.00
$T_{s,1}$ (K)	328.15
α_1	8.923E-07
B_1	0.999
$T_{s,2}$ (°C)	-
$T_{s,2}$ (K)	-
α_2	-
B_2	-
E_a/k_b	-
A	-
B_0	0.999
$T_{s,i}$ (°C)	44.90
$T_{s,i}$ (K)	318.05
α_i	8.923E-07
Reported L70(10k) at 44.9°C (hours)	>60000*

* ผลการคำนวณอายุการใช้งานที่ค่าคงตัวของฟลักซ์ส่องสว่างไม่ต่ำกว่า 70 เฟอร์เซ็นต์มีค่าเท่ากับ 399,153 ชั่วโมง

สิ้นสุดใบรับรองการทดสอบ

เลขที่คำขอรับบริการ: LT-XXXX-XXXX

รุ่นผลิตภัณฑ์: XXXXXXXXXXXXXXX

การวัดอุณหภูมิขณะใช้งานของโคมไฟประเภทแอลอีดี

วันที่รับรองรายงาน: xx-12-2564

FU-0210TH/Rev.1/02Nov2020

หน้า 12/12

รายงานฉบับนี้รับรองผลการทดสอบเฉพาะตัวอย่างทดสอบที่ยื่นขอรับบริการทดสอบเท่านั้น การทำสำเนาใบรับรองหรือบางส่วนของใบรับรอง และการนำไปรับรองไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการโฆษณาต้องได้รับความยินยอมจากห้องปฏิบัติการฯ แล้วเท่านั้น