โครงการปรับเปลี่ยนหลอดไฟแสงสว่างสำนักงานเป็นชนิดฟลูออเรสเซ็นต์ T5

วิทยาเขตศาลายา

ฝ่ายวิศวกรรมและกายภาพ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้จัดทำ นายยุทธนา จีนสมุทร

งานวิศวกรรมและกายภาพ

สารบัญ

	หน้า
หลักการและเหตุผล	3
วัตถุประสงค์	3
ขอบเขตในการดำเนินงาน	4
กลุ่มเป้าหมายโครงการ	4
แผนปฏิบัติงาน	4
ขั้นตอนการจัดทำ	5
ผู้ดำเนินการโครงการ	6
ข้อมูลในการจัดทำโครงการ	6
สรุปผลการดำเนินงาน	13
ผลลัพธ์ตามเป้าหมาย	16
ส่วนเสริม	17
บรรณานุกรม	21
ภาคผนวก	22

หน่วยวิศวกรรมและซ่อมบำรุงระบบ

งานวิศวกรรมและกายภาพ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มหาวิทยาลัยมหิดล

หลักการและเหตผล

เนื่องจากสภาวะสถานการณ์ปัจจุบัน ให้ความสนใจด้านพลังงาน ในการใช้ให้คุ้มค่า อีกทั้งการลดพลังงานในด้านต่างๆ เพื่ออนุรักษ์พลังงานให้มีใช้ในอนาคต และลดการใช้อย่างสิ้นเปลือง โดยมองเห็นตามนโยบายการลดพลังงานของมหาวิทยาลัย โดยทางฝ่ายวิศวกรรมและกายภาพได้มองเห็นการลดพลังงานในด้านระบบไฟแสงสว่างอาคาร ซึ่งเป็นปัจจัยอันดับต้นๆ ของการใช้พลังงานภายในอาคาร จะส่งผลต่อการลดพลังงานในจำนวนหนึ่ง เพราะระบบไฟแสงสว่างภายในสำนักงานนั้นมีการใช้งานอย่างต่อเนื่อง จึงเห็นสมควรปรับเปลี่ยนที่มีการใช้งานจำนวนชั่วโมงมาก เพื่อเป็นการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยการเปลี่ยนชนิดของหลอดให้ใช้กำลังไฟฟ้าน้อยลง แต่ยังคงคุณภาพการใช้งานใกล้เคียงเท่าเดิม โดยไม่ด้อยไปกว่าเดิมมากนัก ซึ่งจะส่งผลต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น

โดยหลอดฟลูออเรสเซ็นต์ชนิด T5 มีขนาด, กำลังไฟฟ้า ลดลงจากขนาด T8 แต่ยังคงให้ประสิทธิภาพแสงสว่างใกล้เคียงกับหลอดฟลูออเรสเซ็นต์ชนิด T8 ส่งผลให้ไม่กระทบต่อผู้ใช้งาน อีกทั้งยังเป็นการประหยัดไฟฟ้าอีกด้วย

วัตถประสงค์

1. เพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้าตามมาตรการณ์ของมหาวิทยาลัย
2. เพื่อปรับปรุงระบบแสงสว่างให้ทันสมัยต่อสากล
3. เพื่อพัฒนาระบบให้ดีดังเดิม หรือมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตในการดำเนินงาน

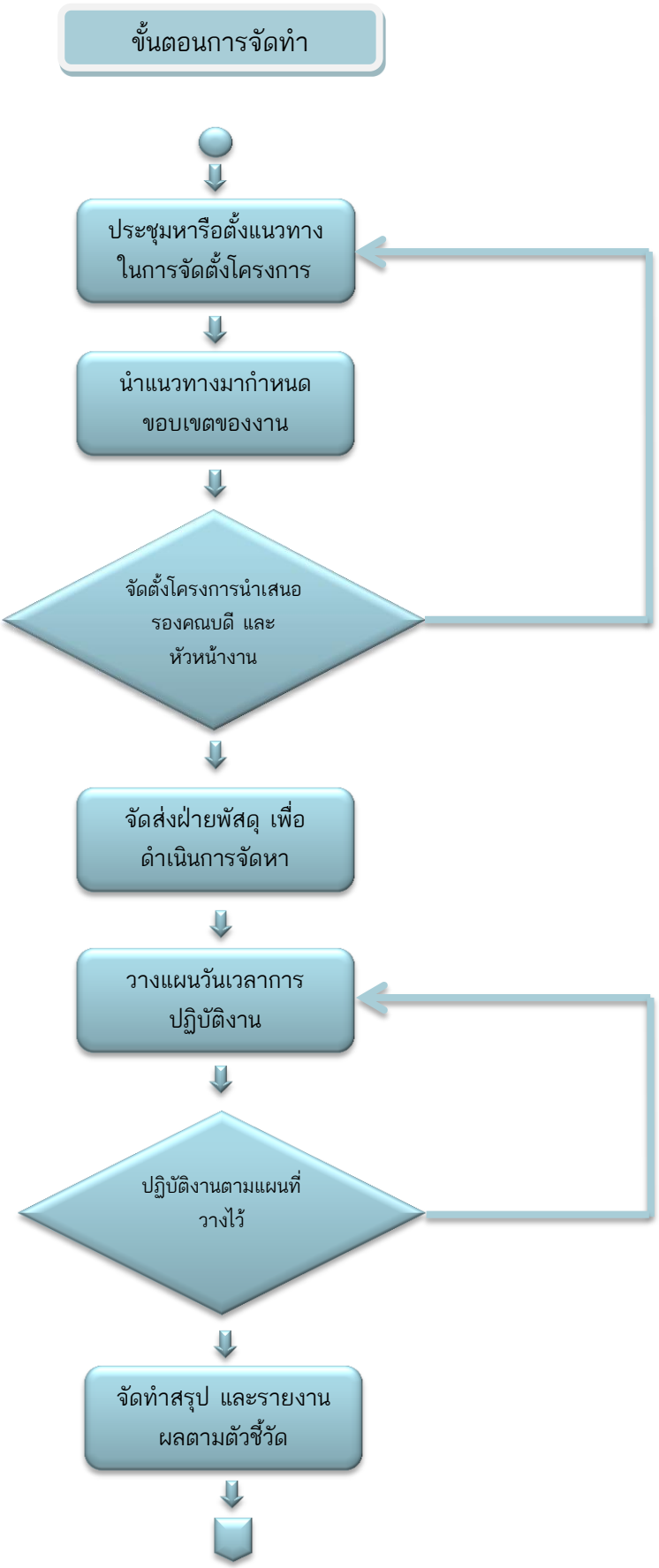
ทำการปรับเปลี่ยนหลอดไฟแสงสว่างชนิด T5 ในส่วนสำนักงานบริเวณชั้น 1 และชั้น 2 อาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาเขตศาลายา ในส่วนพื้นที่ ITB102, ITB103, IT227, IT228, และ IT229

กลุ่มเป้าหมายโครงการ

ผู้บริหาร คณาจารย์ หัวหน้างาน และบุคลากร
ระยะเวลาดำเนินโครงการเริ่มต้น ตุลาคม 2555 สิ้นสุด กันยายน 2556

แผนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ปีงบประมาณ 2555											
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1.สำรวจอาคารและวางแผน	✓	✓										
2.กำหนดขอบเขตของงานเสนอหัวหน้าฝ่าย		✓	✓									
3.นำขอบเขตของงานมากำหนด SPEC งาน			✓	✓								
4.ส่งให้ฝ่ายพัสดุทำตามกระบวนการ				✓	✓	✓						
5.เริ่มปฏิบัติงานตามแผน						✓	✓	✓	✓	✓	✓	
6.ทำการประเมินผล เสนอหัวหน้าฝ่าย											✓	✓
7.ส่งสรุปรายงาน												✓


ขั้นตอนการจัดทำ
ประชุมหารือตั้งแนวทาง
ในการจัดตั้งโครงการ
นำแนวทางมากำหนด
ขอบเขตของงาน
จัดตั้งโครงการนำเสนอ
รองคณบดี และ
หัวหน้างาน
จัดส่งฝ่ายพัสดุ เพื่อ
ดำเนินการจัดหา
วางแผนวันเวลาการ
ปฏิบัติงาน
ปฏิบัติงานตามแผนที่
วางไว้
จัดทำสรุป และรายงาน
ผลตามตัวชี้วัด

ผู้ดำเนินการในโครงการ

หน่วยวิศวกรรมและซ่อมบำรุงระบบ

ข้อมูลในการจัดทำโครงการ

อุปการณ์ในการปรับเปลี่ยน

1. หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ชนิด T5

คุณสมบัติ

TL5 Essential Super 80
TL5 Essential 28W/865 1SL
Philips TL5 Essential Super80 is a new fluorescent lamp which provides home users and professional end-users an aesthetic miniaturized lighting solution with high reliability at low price.
Product data

▸ General Characteristics

Cap-Base	G5	Color Rendering Index	80 Ra8
Bulb	T5 [16 mm]	Color Designation (text)	Cool Daylight
Life to 10% fail Preheat EL,3h	10000 hr	Color Temperature	6500 K
Life to 50% fail Preheat EL,3h	20000 hr	Luminous Flux EL 25°C, Rated	2600 Lm
LSF HF Preheat 2000h Rated,3h	98 %	Luminous Flux EL 25°C, Nominal	2600 Lm
LSF HF Preheat 4000h Rated,3h	97 %	Luminous Flux Lamp EL 35°C	2700 Lm
LSF HF Preheat 6000h Rated,3h	95 %	Lum Efficacy Rated HF 25°C	94 Lm/W
LSF HF Preheat 8000h Rated,3h	93 %	Lum Efficacy Rated HF 35°C	97 Lm/W
LSF HF Preheat 12000h Rated,3h	84 %	Luminance Average EL 25°C	1.4 cd/cm2
LSF HF Preheat 16000h Rated,3h	70 %	LLMF HF 2000h Rated	94 %
LSF HF Preheat 20000h Rated,3h	50 %	LLMF HF 4000h Rated	92 %
▸ Light Technical Characteristics		LLMF HF 6000h Rated	91 %
Color Code	865 [CCT of 6500K]		

LLMF HF 8000h Rated	90 %
LLMF HF 12000h Rated	88 %
LLMF HF 16000h Rated	87 %
LLMF HF 20000h Rated	86 %
Design Temperature 30 C	
Chromaticity Coordinate X	313 -
Chromaticity Coordinate Y	337 -

▸ Electrical Characteristics

Lamp Wattage	28 W
Lamp Voltage EL 25°C	165 V
Lamp Current EL 25°C	0.170 A
Dimmable Yes	27.8 W
Lamp Wattage EL 35°C	
Lamp Current EL 35°C	0.170 A
Lamp Voltage EL 35°C	165 V
Lamp Wattage EL 25°C, Rated	27.8 W
Lamp Wattage EL 25°C, Nominal	28 W

▸ Environmental Characteristics

Energy Efficiency Label (EEL)	A
Mercury (Hg) Content	3.0 mg

▸ Measuring Conditions

Calibration Current	0.170 A
HF Generator Rated Voltage	329 V
Resistor	950 ohm

▸ Product Dimensions

Base Face to Base	
Face A	1149.0 (max) mm
Insertion Length B	1153.7 (min), 1156.1 (max) mm
Overall Length C	1163.2 (max) mm
Diameter D	17.0 (max) mm

▸ Product Data

Net weight per piece 0.096 kg

2.บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์

คุณสมบัติ

HF-Selectalume II for TL5 lamps

HF-S 221-28 TL5 II 220-240V 50/60Hz

HF-Selectalume II is the most cost-effective, reliable, slim and affordable fluorescent solution, with highly disruptive technology for energy saving, system flexibility and unsurpassed performance. The cost-saving HF-Selectalume II has a robust design which meets all relevant international safety and performance standards. HFSelectalume II is intended for use with indoor lighting fixtures such as spotlights, downlights and recessed luminaires, which are largely used in office, retail, industry, hotel, restaurant and other applications where control devices are installed with occasional On/Off switching activity

Benefits

▸ General Characteristics

Rated Number of Lamps	2 piece
Rated Ballast-Lamp Power	21-28
Rated Lamptype	TL5
Application code	II
Line Voltage	220-240 V
Line Frequency	50/60 Hz
Housing	L 280x30x21.5
Lifetime 90% surv.@Tcaselife	50000 hr

Energy Efficiency Index	A2

▸ Operating Characteristics

Automatic restart	Yes
Inrush current Peak	20 (max) A
Inrush current Width	0.25 ms
Earth leakage current	0.5 (max) mA
Mains voltage safety(AC)	198-264V -10%/+10%
Mains voltage performance (AC)	202-233V +6%-8%
Operating frequency	40-60 kHz
Overvoltage protection 320Vac	48 hr
Overvoltage protection 350Vac	2 hr
PowerFactor 100% output power	0.98 -
Power losses gear	5.7-7.5 W
Preheat time	1.3 s
Ballast Lumen Factor	1.03 -
Crestfactor	1.7 -
Hum and Noise level	< 30 dB(A)

▸ Wiring Characteristics

Cable-Cap outputwires mutual	200 (max) pF
Conn.type input terminals	WAGO 744 connector
Conn.type output for terminals manual wiring]	WAGO 744 connector [Suitable
Max. cable length Hot Wires	0.75 m
Striplength	8.0 mm
Dual fixture Master/ length	Possible, lamp wires 2m max.
Slave	[Master/Slave operation possible]
Wcs Input terminals	0.50-1.50 mm2
Wcs Output terminals	0.50-1.50 mm2
Cable-Cap hot outwires-earth	120 (max) pF
Cable-Cap cold outwires-earth	200 (max) pF

▸ Temperature Characteristics

F-marking	Yes
T-case life	75 C
T-case maximum	75 (max) C
T-ambient	-15 (min), 50 (max) C
T-storage	-40 (min), 80 (max) C

▸ Product Dimensions

Length A1	280 mm
Fixing Hole Distance Length A2	265 mm
Width B1	30 mm
Height C1	21.5 mm
Fixing Hole Diameter D1	4.2 mm

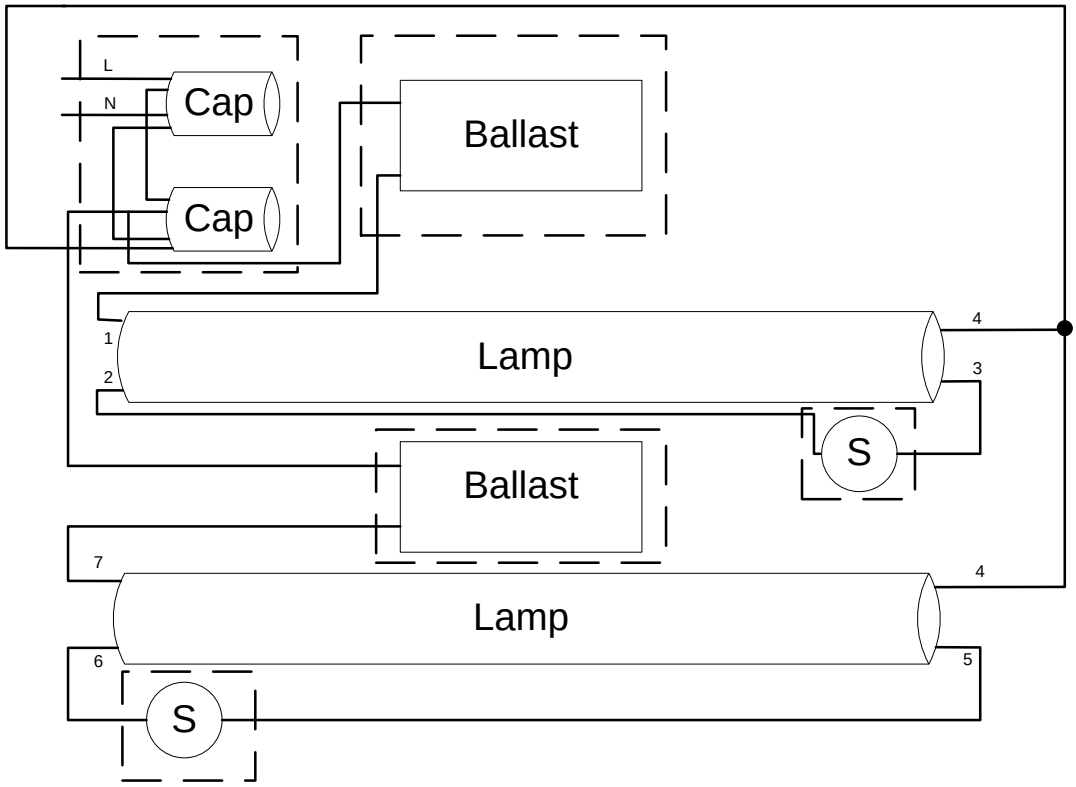
3.Adaptor

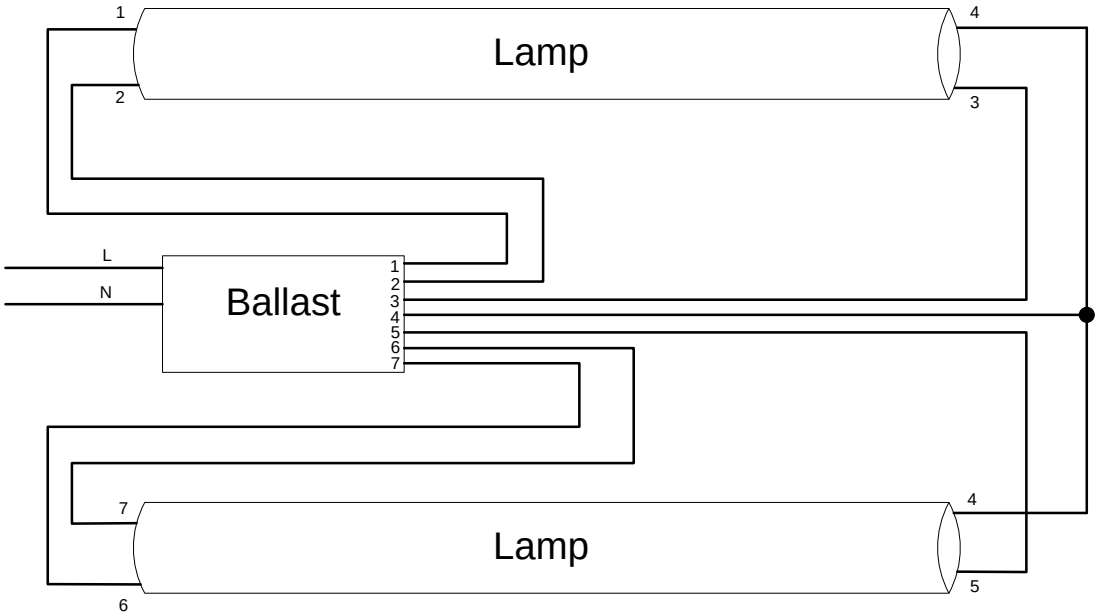
คุณสมบัติ

1 ขั้วต่อหลอด T5 สามารถใช้สวมกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T5 (ขั้วหลอดแบบ G5) ทั้งสองด้านอย่างพอดี
แล้วนำไปใช้งานใส่กับขั้วรับหลอดฟลูออเรสเซนต์เดิม (หลอด T8 หรือขั้วหลอดแบบ G13) ได้
2 ขั้วต่อ T5 (T5 Adapter) มีรูปร่างดังแสดง ตามรูปแบบด้านบน และเมื่อใช้ประกอบกับหลอด T5 แล้วจะต้องมี
ความยาวรวมเท่ากับหลอด T8
3 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด 250 โวลท์
4 กระแสไฟฟ้าที่กำหนด ไม่น้อยกว่า 2 แอมแปร์
5 วัสดุฉนวนต้องเป็นวัสดุที่ดูดซึมความชื้นได้น้อยและทนความร้อนได้ เช่น ปอร์ซเลน แก้ว เรซินสังเคราะห์หล่อ ยาง
และผลิตจากวัสดุไม่ลามไฟ (Flame Retardant) โดยวัสดุต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL 94 และมีระดับความต้านทานการลามไฟ V-0
6 ความต้านทานของฉนวนและความทนแรงดันไฟฟ้า
- ความต้านทางของฉนวนระหว่างส่วนที่มีไฟที่มีสภาพขั้วต่างกัน ต่ำสุด 2 เมกะโอห์ม
- ต้องทนแรงดันไฟฟ้าทดสอบได้โดยไม่เกิดการวาบไฟตามผิวหรือเสียสภาพฉับพลัน
7 ทนอุณหภูมิในการใช้งานได้สูงสุด 100 องศาเซลเซียส
8 มีความต้านทานทางไฟฟ้าเชิงปริมาตร (Volume Resistivity) ไม่น้อยกว่า 1.0E+14 โอห์มเซนติเมตร
9 ความทนทาน ขั้วรับต้องทนต่อการใช้งานปกติ โดยไม่เกิดความเสียหายทางไฟฟ้าและทางกล ฉนวนต้องไม่
เสื่อมคุณภาพและจุดต่อต่าง ๆ ต้องไม่หลุดหลวม เนื่องจากความร้อนหรือการสั่นสะเทือน
โดยมีค่าความต้านทานแรงดึง (tensile strength) ไม่น้อยกว่า 65 เมกะปาสคาล (M Pa) ทดสอบที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส
10 ผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : ขั้วรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ และขั้วรับสตาร์ทเตอร์ (มอก.344-2549)
11 ผ่านการรับรองมาตรฐานระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9001, ISO 14001

การปรับเปลี่ยนไดอะแกรมวงจรการติดตั้ง

T8 diagram





T5 diagram

พื้นที่โครงการ

สำนักงานชั้น 1

พื้นที่โครงการปรับเปลี่ยนหลอดประหยัดพลังงาน

สำนักงานชั้น 2

พื้นที่โครงการปรับเปลี่ยนหลอดประหยัดพลังงาน

ตารางการติดตั้ง

วันที่ปฏิบัติงาน	สถานที่	จำนวน(โคม)	ผู้ปฏิบัติงาน
29 มี.ค. 56	IT 229	4	ยุทธนา
5 มี.ค. 56	IT 229	3	ยุทธนา
19 เม.ย. 56	IT 229	6	ยุทธนา,สุธิพงษ์
26 เม.ย. 56	IT B102	1	สุธิพงษ์
28 เม.ย. 56	IT B102	7	ยุทธนา
3 พ.ค. 56	IT B103	11	จตุรงค์,ธีระเดช,สุธิพงษ์
5 พ.ค. 56	IT B102	6	ยุทธนา
7 พ.ค. 56	IT B103	10	จตุรงค์,ธีระเดช,สุธิพงษ์
9 พ.ค. 56	IT B103	5	สุธิพงษ์,ธีระเดช
9 พ.ค. 56	IT 227	4	สุธิพงษ์
10 พ.ค. 56	IT 227	7	สุธิพงษ์,ยุทธนา,จตุรงค์
16 พ.ค. 56	IT 228	3	สุธิพงษ์
18 พ.ค. 56	IT B102	13	สุธิพงษ์,ไพโรจน์
24 พ.ค. 56	IT 227	5	สุธิพงษ์
24 พ.ค. 56	IT 228	10	สุธิพงษ์
28 พ.ค. 56	IT B102	4	สุธิพงษ์
1 มิ.ย. 56	IT B102	14	สุธิพงษ์,ไพโรจน์
2 มิ.ย. 56	IT B102	3	ยุทธนา
2 มิ.ย. 56	IT B103	4	ยุทธนา
2 มิ.ย. 56	IT 228	2	ยุทธนา

ตารางที่ 1 การปฏิบัตหน้าที่

สรุปผลการดำเนินงาน

การบันทึกค่าก่อนการดำเนินงาน

สถานที่	Circuit Breaker	จำนวนหลอด	ค่าพลังงาน (kw-h)	การบันทึกค่า					
				ธ.ค. 55		มี.ค. 56		ค่าเฉลี่ย	
				กระแส	ความสว่าง	กระแส	ความสว่าง	กระแส	ความสว่าง
IT B 102	L1B-5 , L1B-10	58	2.668	16.16	696	15.6	670	15.8	683
	E1B-17	20	0.92	6.02		5.8		5.91	
IT B 103	L1B-1 , L1B-2	56	2.576	11.88	740	13.3	738	12.59	739
	E1B-1 , E1B-2	20	0.92	7.91		7		7.45	
IT 227	L2B-17	24	1.104	6.06	516	5.4	520	5.73	518
	E2B-7	8	0.368	7.87		7.6		7.73	
IT 228	L2B-5	24	1.104	6.86	709	6.7	710	6.78	709.5
	E2B-9	8	0.368	2.43		2.4		2.41	
IT 229	L2B-19	26	1.196	6.4	568	6.3	570	6.35	569
	E2B-5	12	0.552	1.97		2		1.98	
รวม		256	11.776	73.56		72.1		65	

ตารางที่ 2 การบันทึกค่าก่อนการเริ่มปรับเปลี่ยนหลอด

การบันทึกหลังการดำเนินการ

สถานที่	Circuit Breaker	จำนวนหลอด	ค่าพลังงาน (kw-h)	การบันทึกค่า							
				เม.ย. 56		พ.ค. 56				ค่าเฉลี่ย	
				กระแส	ความสว่าง	กระแส	ความสว่าง	กระแส	ความสว่าง	กระแส	ความสว่าง
IT B 102	L1B-5 , L1B-10	58	1.79	8.1	454	8.1	464	8.2	478	8.13	465
	E1B-17	20	0.62	2.8		2.7		2.8		2.76	
IT B 103	L1B-1 , L1B-2	56	1.73	6.7	467	5.3	514	6.4	514	6.13	527
	E1B-1 , E1B-2	20	0.62	4		4		4		4	
IT 227	L2B-17	24	0.74	3.4	462	3.4	462	3.4	462	3.4	464
	E2B-7	8	0.24	2.5		3.3		1.1		2.3	
IT 228	L2B-5	24	0.74	3.7	660	3.7	566	3.7	566	3.7	564
	E2B-9	8	0.24	1.1		1.1		1		1.06	
IT 229	L2B-19	26	0.8	3.9	509	3.8	502	4	502	3.9	504
	E2B-5	12	0.37	1.6		1.6		1.6		1.6	
รวม		256	7.93	37.8		37		36.2		36.98	

ตารางที่ 3 การบันทึกค่าหลังการปรับเปลี่ยนหลอด

การเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับเปลี่ยนโครงการ

สถานที่	จำนวนหลอด	ค่าพลังงาน			การเปรียบเทียบค่า						ลดลงคิดเป็นร้อยละ		
		ก่อน kw-h	หลัง kw-h	ค่าความต่าง	ก่อนเปลี่ยน		หลังเปลี่ยน		ค่าเปรียบเทียบ				
					กระแส	ความสว่าง	กระแส	ความสว่าง	กระแส	ความสว่าง	กระแส	ความสว่าง	พลังงาน
IT B 102	78	3.58	2.41	1.17	21.89	683	10.99	465	10.9	218	49.8%	31.9%	32.6%
IT B 103	76	3.49	2.35	1.14	20.04	739	10.13	527	9.91	212	49.4%	28.6%	32.6%
IT 227	32	1.46	0.98	0.48	13.46	518	5.7	464	7.76	54	57.6%	10.4%	32.8%
IT 228	32	1.46	0.98	0.48	9.19	709	4.76	564	4.43	145	48.2%	20.4%	32.8%
IT 229	38	1.74	1.17	0.57	8.33	569	5.5	504	2.83	65	33.9%	11.4%	32.7%

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าความต่างในการบันทึกค่าโครงการ

ผลลัพธ์ตามเป้าหมาย (KPI)

ตัวชี้วัด	เป้าหมาย	ผลลัพธ์
1) อัตราการลดของการใช้พลังงาน	ลดลง 30 %เทียบกับระบบเดิมที่มีอยู่	ลดลง 32.7 %
2) ความพึงพอใจผู้รับบริการได้รับบริการ	3.75 เต็ม 5	3.81 เต็ม 5

งบประมาณ

รายการ	งบประมาณจัดหา	ราคาจัดหาจริง
ค่าอุปกรณ์รวม %VAT	88,500 บาท	66,126 บาท
หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ชนิด T5 จำนวน 300 หลอด	26,000 บาท	16,050 บาท
บัลลาสต์ Slim 2*28 W จำนวน 150 อัน	52,900 บาท	46,224 บาท
T5 Adaptor	9,600 บาท	3,852 บาท

ส่วนเสริม

ข้อมูลสำคัญที่ใช้ในโครงการ

วิธีคิดค่าตัวแปรต่างๆ ในการคำนวน

1. อัตราค่าไฟฟ้า ประเภท 1.2 ค่าไฟเกินกว่า 250 หน่วยๆ ละ 7 บาท/เดือน

2. อัตราการใช้ไฟฟ้า วัตต์ (Watt) รวมอุปกรณ์ คือ
   - 2.1 Watt รวมของหลอด T8 + บัลลาสต์แกนเหล็ก = 36+10 = 46 watt (W = I x E)
   - 2.2 Watt รวมของหลอด T5 + อิเล็คโทรนิคบัลลาสต์ = 28+1 = 29 watt (W = I x E)

3. สูตรที่ใช้ในการคำนวน (จากหนังสือเผยแพร่ของกระทรวงพลังงาน + คู่มือการจัดการพลังงาน)
   - 3.1 จำนวนหน่วนไฟฟ้า / ปี = (Watt รวมอุปกรณ์ x ชั่วโมงใช้งาน / วัน x จำนวนวัน / ปี)

     ———————————————————————
     1000 (จากหน่วย kwh)

   - 3.2 ค่าไฟฟ้า / ปี = จำนวนหน่วยไฟฟ้า / ปี x อัตราค่าไฟฟ้า / หน่วย
   - 3.3 เงินที่ประหยัดได้ / ปี = ค่าไฟฟ้า / ปี (หลอด T8 ตัวตั้ง) – ค่าไฟฟ้า / ปี (ชุดหลอด T5 หรือ ชุดหลอด LED)
   - 3.4 ระยะเวลาคืนทุน= เงินลงทุนเริ่มต้น

     ——————
     เงินที่ประหยัดได้ 1 ปี

สูตรการคำนวน	หลอด T8 + Ballast แกนเหล็ก	หลอด T5 + E-Ballast
(3.1) จำนวนหน่วยไฟฟ้า / ปี (หน่วย)	$\frac{46 \times 12 \times 365}{1,000} = 201.48$	$\frac{29 \times 12 \times 365}{1,000} = 127.02$
(3.2) ค่าไฟฟ้า / ปี (บาท)	201.48 x 7 = 1,410.36	127.02 x 7 = 889.14
(3.3) เงินที่ประหยัดได้ / ปี (บาท)	-	1,410.36 - 889.14 = 521.22
(3.4) ราคาค่าหลอด (บาท)	185	250
(3.5) ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	เปลี่ยนแทน	$\frac{250 - 185}{521.22} = 0.12$ ปี

ตารางเปรียบเทียบหลอด T8 และ T5

รายการ	หลอด T8	หลอด T5
ความยาวหลอด มม.	1,199 มม.	1,149 มม.
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	26 มม.(8หุน)	16 มม.(5หุน)
ปริมาตร	636,584.08 ต.ร.มม.	231,020.15 ต.ร.มม.
ขั้วหลอด	G13	G5
กำลังไฟฟ้าที่ใช้	36 วัตต์	28 วัตต์
ชนิดบัลลาสต์ที่ใช้	แกนเหล็ก,Low Lost,อิเล็กทรอนิกส์	อิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น
อุณหภูมิใช้งานที่มีประสิทธิภาพ	25 องศาเซลเซียส	35 องศาเซลเซียส
ประสิทธิภาพแสง	75-89 ลูเมนต์ /วัตต์	90-104 ลูเมนต์ / วัตต์
อายุใช้งาน	8000-20000 ชม.	15000-20000 ชม.
ปริมาณแสง	2600-3300 ลูเมนต์	2400-2900 ลูเมนต์
ค่าดำรงลูเมน ที่ 2,000 ชม.	88%	92%
ความถูกต้องสี (CRI)	70-80	82-85

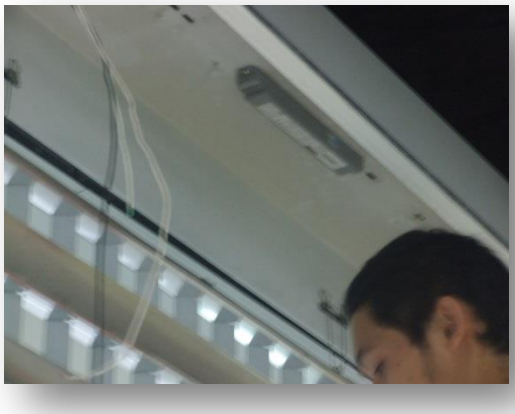
ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคุณสมบัติหลอด T5 และ T8

ตารางเปรียบเทียบค่าพลังงานหลอด T8 และ T5

รายการ	หลอดชุดเดิม T8	หลอด T5	ประหยัดไฟ	ประหยัดพลังงาน
หลอดไฟ (วัตต์)	36 วัตต์	28 วัตต์	8 วัตต์	22%
บัลลาสต์ (วัตต์)	10 วัตต์	3 วัตต์	7 วัตต์	70%
รวม	46 วัตต์	31 วัตต์	15 วัตต์	33%

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าพลังงานของหลอด T5 และ T8

รูปการดำเนินการ



เปรียบเทียบโครงการ

โครงการหลอด T5	ก่อนเปลี่ยน (T8)	หลังเปลี่ยน (T5)	ส่วนเปรียบเทียบ
ค่าพลังงานไฟฟ้า (256 หลอด)	3179.5 หน่วย/เดือน	2142.7 หน่วย/เดือน	ลดลงคิดเป็น 32.6 %
ค่าไฟฟ้า/เดือน	13,830.82 บาท	9,320.75 บาท	4,510.07 บาท
ค่าความสว่าง	568 Lux	510 Lux	ลดลงคิดเป็น 10.2 %
ค่ากระแสไฟฟ้า	72.83 A.	37.4 A.	ลดลงคิดเป็น 48.6 %

ลดลงจากพลังงานรวมของอาคาร

ค่าพลังงานรวมของอาคาร (Line L,E)	ลดลงของพลังงาน	คิดเป็นร้อยละ	คิดเป็นไฟฟ้า/ปี		
			ค่าไฟฟ้ารวม	**ค่าไฟฟ้า T5**	**ลดลง**
518,200 หน่วย	**12,441.6 หน่วย**	**2.4 %**	**2,254,170**	**54,120.96**	**2,200,049.04**

จุดคืนทุนโครงการ

ค่าใช้จ่ายโครงการทั้งหมด 61,800 บาท

คิดการคืนทุนภายในประมาณ 14 เดือน หรือ 1.2 ปี

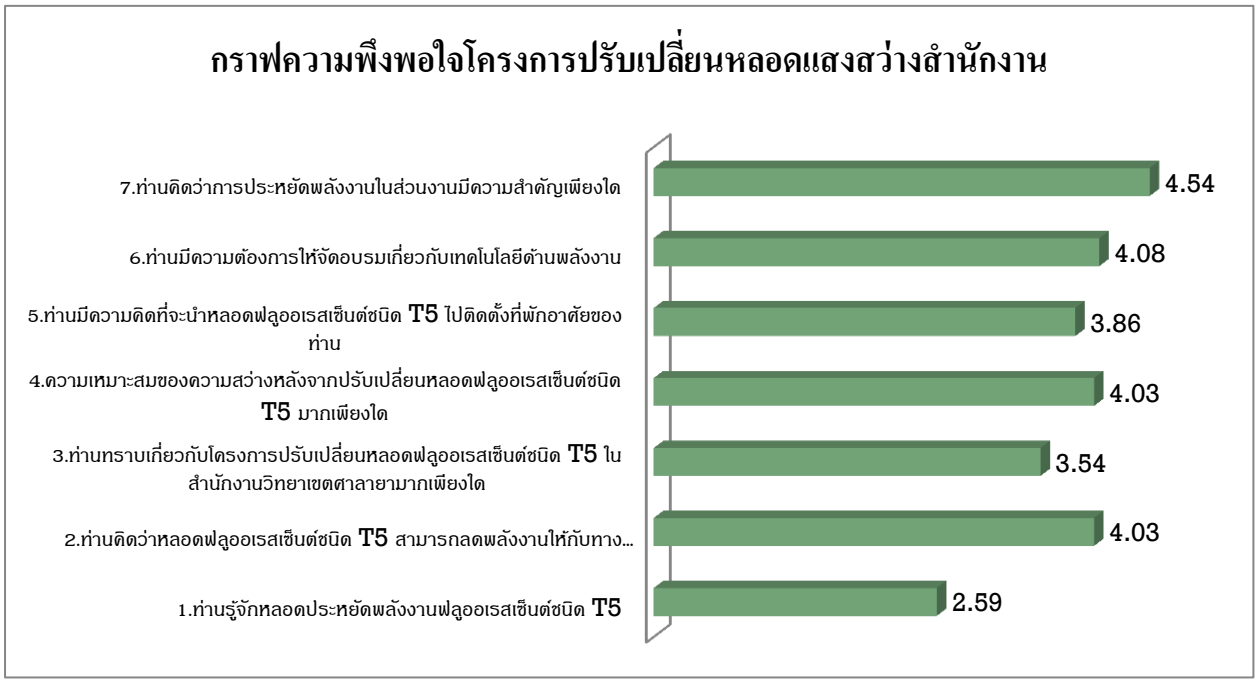
สมการที่ใช้คำนวณ

กำลังไฟฟ้ารวม = (จำนวนหลอด X กำลังไฟฟ้า) / 1000 หน่วย Kw

ค่าการใช้ไฟฟ้า = กำลังไฟฟ้ารวม (Kw) X เวลา (h) หน่วย Unit

ค่าไฟฟ้า = ค่าการใช้ไฟฟ้า X ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย ณ. ปัจจุบัน (4.34 บาทต่อ Unit)

กราฟแสดงความพึงพอใจโครงการ



กราฟที่ 1 ความพึงพอใจผู้ใช้โครงการหลอด T5

บรรณานุกรม

ตารางการเปรียบเทียบหลอด T8 และ T5 จากแผนกอนุรักษ์พลังงาน กองไฟฟ้า ชย.ทอ.

ข้อมูลการคำนวณค่า จากเว็บ http://www.dsm.egat.co.th/

ภาคผนวก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....