คู่มือการปฏิบัติงาน

(Work Manual)

การตรวจสอบและซ่อมบำรุงไฟฟ้าส่องสว่างในอาคาร
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

นายปกรณ์ จันสุริยะวงศ์

งานอาคารสถานที่ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

คำนำ

คู่มือการปฏิบัติงาน “การตรวจสอบและซ่อมบำรุงไฟฟ้าส่องสว่างในอาคาร โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา” เป็นส่วนหนึ่ง ของภาระงานความรับผิดชอบของงานอาคารสถานที่ ฝ่ายบริหาร โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ที่จัดทำขึ้น เพื่อสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานและใช้เป็นแนวทางในการบริการจัดการฝ่ายบริหาร คู่มือการปฏิบัติงานฉบับนี้ ผู้จัดทำได้รวบรวมขอบเขตของงานการตรวจสอบและซ่อมบำรุงไฟฟ้าส่องสว่างในอาคาร อธิบายคำจำกัดความขั้นตอนการปฏิบัติงาน และแผนผังกระบวนการปฏิบัติงานและมาตรฐานของงานไว้ครบถ้วนและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือการปฏิบัติงานเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อบุคลากรในฝ่ายบริหาร และเจ้าหน้าที่คนงาน สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำต้องขออภัยไว้ ณ ที่นี้ ด้วย

ปกรณ์ จันสุริยะวงศ์

ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
วัตถุประสงค์	1
ขอบเขต	1
คำจำกัดความ	1
หน้าที่ความรับผิดชอบ	2
Work Flow กระบวนการ	3
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4
ระบบแสงสว่าง (Lighting)	5
ชนิดของหลอดไฟฟ้าและอุปกรณ์	6
หน่วยที่ใช้ในการวัดแสงสว่าง	14
ความถูกต้องของสี (Color rendering)	16
โคมไฟฟ้า	17
การจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ของหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง	20
การวิเคราะห์อาการเสียและการแก้ไขหลอดฟลูออเรสเซนต์	23
อาการของหลอดไฟที่ควรเปลี่ยน	24
วิธีตรวจสอบหลอดไฟแบบง่ายๆ	24
วิธีเปลี่ยนหลอดไฟ	25
บรรณานุกรม	27

คู่มือปฏิบัติงาน
การตรวจสอบและซ่อมบำรุงไฟฟ้าส่องสว่างในอาคารโรงเรียนสาธิต

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถดำเนินการซ่อมบำรุงไฟฟ้าส่องสว่างทดแทนกันได้และเป็นมาตราฐานเดียวกัน

1.2 เพื่อให้ผู้บังคับบัญชาของหน่วยงานสามารถตรวจสอบการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามขั้นตอนที่ถูกต้องรวดเร็ว

1.3 เพื่อใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการปฏิบัติงานการซ่อมบำรุงไฟฟ้าส่องสว่าง

2. ขอบเขต

ครอบคลุมขั้นตอนการซ่อมบำรุงไฟฟ้าส่องสว่าง วิเคราะห์อาการเบื้องต้นเพื่อแก้ปัญหาตามขั้นตอนได้อย่างรวดเร็ว

3. คำจำกัดความ

“โรงเรียนสาธิต” หมายความว่า โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

“ผู้อำนวยการ” หมายความว่า ผู้อำนายการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

“ผู้ปฏิบัติงาน” หมายความว่า ผู้ได้ถูกมอบหมายให้รับผิดชอบหน้าที่ตรวจเช็คถังดับเพลิง

“หลอดไฟ LED” คือ ไดโอดที่มีการปล่อยกระแสไฟผ่านสารกึ่งตัวนำสองชนิด (สารกึ่งตัวนำ P และสารกึ่งตัวนำ N) เมื่อกระแสไฟไหลผ่านจุดต่อเชื่อมระหว่างสารกึ่งตัวนำทั้งสอง (P-N Junction) ก็จะเกิดการปล่อยแสงสว่างออกมา

“หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ” หรือเรียกกันคุ้นหูว่า หลอดนีออน เป็นหลอดแก้วทรงกระบอกหรือแบบกลม หลักการทำงาน ด้านในหลอดเคลือบด้วยสารเรืองแสง ก๊าซที่บรรจุอยู่ในหลอดจะแตกตัวเป็นไอออน เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปกระทบก๊าซ จะเกิดรังสีอัลตร้าไวโอเลตทำให้หลอดไฟสว่างขึ้น และเมื่อเทียบกับหลอดไส้ จะให้แสงสว่างมากขึ้น 4 เท่า มีอายุการใช้งานยาวนานกว่า 8 เท่า และใช้พลังงานเพียง 20%

“ความสว่าง (Illuminance: E)” หมายถึง ที่ตกกระทบบนพื้นผิว ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยทั่วไปอาจเรียกว่า ระดับความสว่าง(Lighting Level) จึงเป็นค่าที่บ่งบอกว่าพื้นที่นั้นๆ ได้รับแสงสว่างเพียงพอหรือไม่ มีหน่วยเป็น ลูเมนต่อตารางเมตร(lm/m2) หรือลักซ์(Lux)

4. หน้าที่ความรับผิดชอบ

เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า มีหน้าที่ จัดทำแผนการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างโดยใช้ข้อมูลจากการเก็บข้อมูลการบำรุงรักษาที่ผ่านมา และดำเนินการซ่อมตามใบแจ้งซ่อม

เจ้าหน้าที่ใช้งานภายในห้องเรียน ห้องพักครู ห้องสำนักงาน มีหน้าที่ ใช้งาน และตรวจสอบสภาพของระบบไฟฟ้าและแสงสว่างในเบื้องต้น และประสานงานกับฝ่ายอาคาร แจ้งเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง

5. Work Flow การตรวจสอบและซ่อมบำรุงไฟฟ้าส่องสว่างในอาคาร

ลำดับที่	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา (นาที)	รายละเอียดของงาน	ผู้รับผิดชอบ
1	เริ่มต้น → รับแจ้งปัญหาไฟฟ้าส่องสว่าง	5	รับแจ้งปัญหาไฟฟ้าส่องสว่างไม่ทำงาน ผ่านระบบรับแจ้งงานอาคารสถานที่	ผู้ปฏิบัติงาน
2	ตรวจสอบปัญหา	10	ตรวจสอบอุปกรณ์ที่ชำรุด	ผู้ปฏิบัติงาน
3	จัดเตรียมอุปกรณ์	15	เบิกอุปกรณ์ที่ชำรุดที่ฝ่ายพัสดุหากไม่มีให้ดำเนินการสั่งซื้อ	ผู้ปฏิบัติงาน/ฝ่ายพัสดุ
4	จัดหา ซื้อวัสดุอุปกรณ์	60	เจ้าหน้าที่ดำเนินการจัดหาอุปกรณ์ที่ต้องการใช้งาน	ผู้ปฏิบัติงาน/ฝ่ายพัสดุ
5	ซ่อมแซม และบันทึกประวัติการซ่อม	20	ดำเนินการซ่อมแซมและบันทึกประวัติการซ่อมผ่านระบบ	ผู้ปฏิบัติงาน
6	ตรวจเช็คและทดสอบ	5	ทดสอบการใช้งานของอุปกรณ์ที่ชำรุด	ผู้ปฏิบัติงาน
	จบกระบวนการ			

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ตารางแสดงแสดงขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานการตรวจสอบและซ่อมบำรุงไฟฟ้าส่องสว่างในอาคาร

ขั้นตอน	วิธีการปฏิบัติงาน
1. รับแจ้งปัญหาไฟฟ้าส่องสว่าง	รับข้อความแจ้งเตือนผ่านระบบ line application ดูการแจ้งซ่อมไฟฟ้าส่องสว่าง ที่ได้รับแจ้งห้องที่มีปัญหา
2. ตรวจสอบปัญหา	ทำการตรวจสอบปัญหาอุปกรณ์ที่ชำรุด
3. จัดเตรียมอุปกรณ์	ผู้ปฏิบัติงานทำการเบิกอุปกรณ์ที่ชำรุดจากฝ่ายพัสดุ หากไม่มีให้ดำเนินการสั่งซื้อ
4. จัดหา ซื้อวัสดุอุปกรณ์	ฝ่ายพัสดุจัดซื้ออุปกรณ์ที่ชำรุด
5. ซ่อมแซม และบันทึกประวัติการซ่อม	ผู้ปฏิบัติงานดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด ตามมาตรฐานอุปกรณ์ที่ได้ระบุไว้ในคู่มือ และบันทึกการซ่อมแซมในระบบ
6. ตรวจเช็คและทดสอบ	ทดสอบการใช้งานของอุปกรณ์ที่ได้เปลี่ยนเรียบร้อย

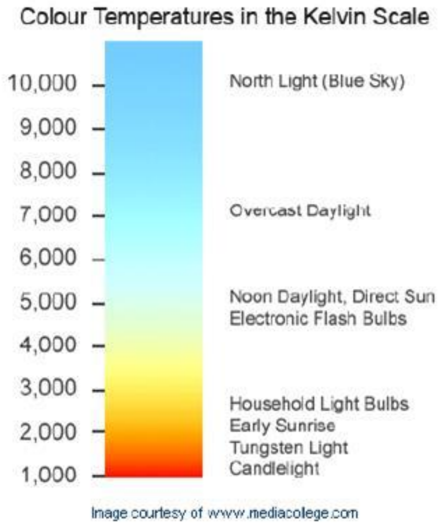
ระบบแสงสว่าง (Lighting)

หลักการของเทคโนโลยี

ความสว่าง (Illuminance: E) หมายถึง ปริมาณแสง ที่ตกกระทบบนพื้นผิว ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยทั่วไปอาจเรียกว่าระดับความสว่าง(Lighting Level) จึงเป็นค่าที่บ่งบอกว่าพื้นที่นั้นๆ ได้รับแสงสว่างเพียงพอหรือไม่ มีหน่วยเป็น ลูเมนต่อตารางเมตร(lm/m2) หรือลักซ์ (Lux) นั่นเอง ส่วนหน่วยเดิมวัดเป็น ลูเมนต่อตารางฟุต หรือ ฟุตแคนเดิล (Foot-candle) โดย 1ฟุตแคนเดิล เท่ากับ 10.764 ลักซ์สีของแสงในแต่ละช่วงเวลาของวัน เราสังเกตได้ว่าแสงแดดมีสีต่างกัน เช่นช่วงเช้าจะออกเหลือง ช่วงเที่ยงจะขาว และช่วงเย็นจะออกสีส้ม หรือสีของแสงไฟจากหลอดฟลูออเรสเซนต์จะอมเขียวหน่อยๆ สีของแสงไฟจากหลอดไส้จะออกสีส้ม นี่คือสีที่เราสังเกตได้ด้วยตาเปล่า

อุณหภูมิสี (Color Temperature) การบอกสีทางด้านการส่องสว่างมักบอกด้วยอุณหภูมิสี ซึ่งหมายถึงสีที่เกิดจากการเผาไหม้วัสดุสีดำซึ่งมีการดูดซับความร้อนได้สมบูรณ์ด้วยอุณหภูมิที่กำหนด เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์คูลไวท์มีอุณหภูมิสี 6500 องศาเคลวินหมายถึง เมื่อเผาวัตถุสีดำให้ร้อนถึงอุณหภูมิ 6500 เคลวิน วัตถุนั้นจะเปล่งแสงออกมาเป็นสีคูลไวท์หรือขาวปนน้ำเงิน เป็นต้นตัวอย่างอุณหภูมิสีของหลอดต่างๆ เป็นดังนี้

- เทียนไข 1900 เคลวิน
- หลอดทังสเตนฮาโลเจน 2700 เคลวิน
- หลอดอินแคนเดสเซนต์ 2800 เคลวิน
- หลอดฟลูออเรสเซนต์
- เดย์ไลท์ (Daylight) 6500 เคลวิน
- คูลไวท์ (Cool White) 4500 เคลวิน
- วอร์มไวท์ (Warm White) 3500 เคลวิน



รูปที่ 1 กราฟอุณหภูมิสี

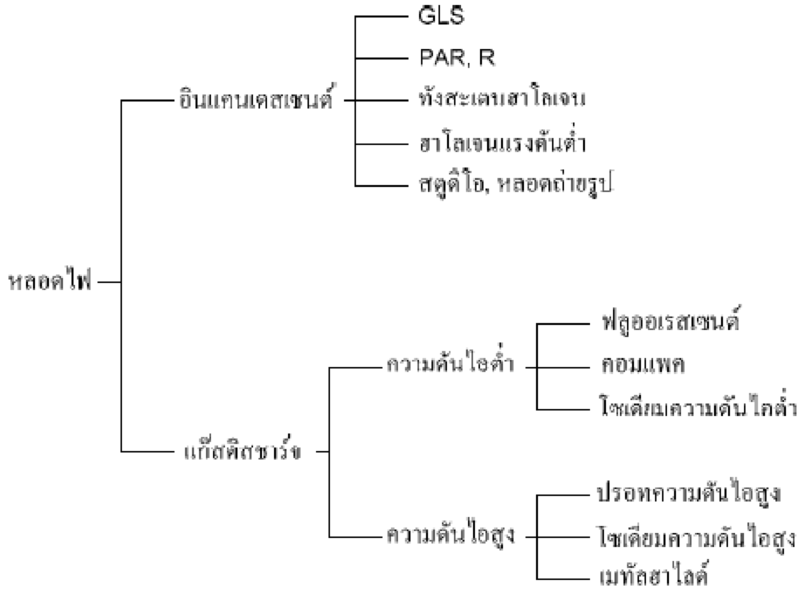
ชนิดของหลอดไฟฟ้าและอุปกรณ์

หลอดไฟฟ้าแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

ก) หลอดอินแคนเดสเซนต์ หรือหลอดเผาไส้

ข) หลอดปล่อยประจุ เป็นหลอดที่ไม่ต้องใช้ไส้หลอด หลอดในตระกูลนี้มี หลอดฟลูออเรสเซนต์หลอดไอปรอทความดันต่ำหลอดคอมแพค หลอดไอปรอทความดันสูง หลอดโซเดียมความดันไอต่ำหลอดโซเดียมความดันไอสูง และหลอดเมทัลฮาไลด์

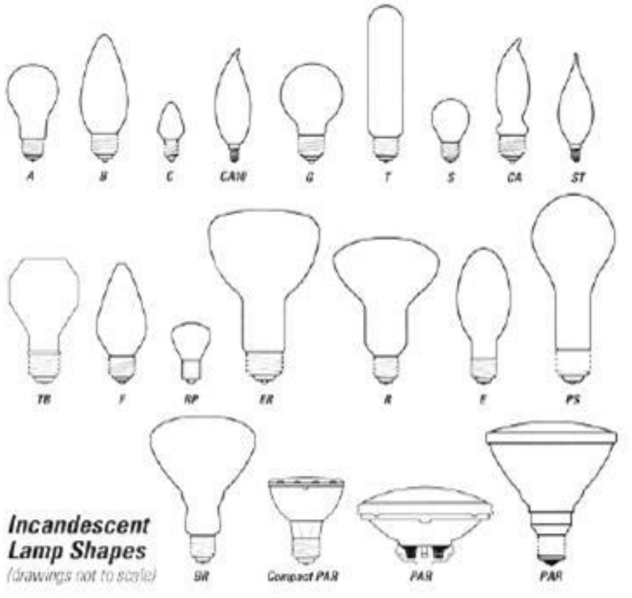
การแบ่งชนิดของหลอดไฟฟ้าดังกล่าวข้างต้น สามารถเขียนเป็นแผนภาพ เพื่อความ เข้าใจที่ง่ายขึ้นได้ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนภาพการแบ่งชนิดของหลอดไฟ

คุณลักษณะและรายละเอียดของหลอดไฟฟ้าแต่ละชนิด

1. หลอดอินแคนเดสเซนต์ เป็นหลอดมีไส้ที่มีประสิทธิผล (Efficacy) ต่ำ และมีอายุการใช้งานสั้นในเกณฑ์ประมาณ 1,000-3,000 ชม. หลอดประเภทนี้มีอุณหภูมิสีประมาณ 2,800 องศาเคลวิน แต่ให้แสงที่มีค่าความถูกต้องของสี 100 %



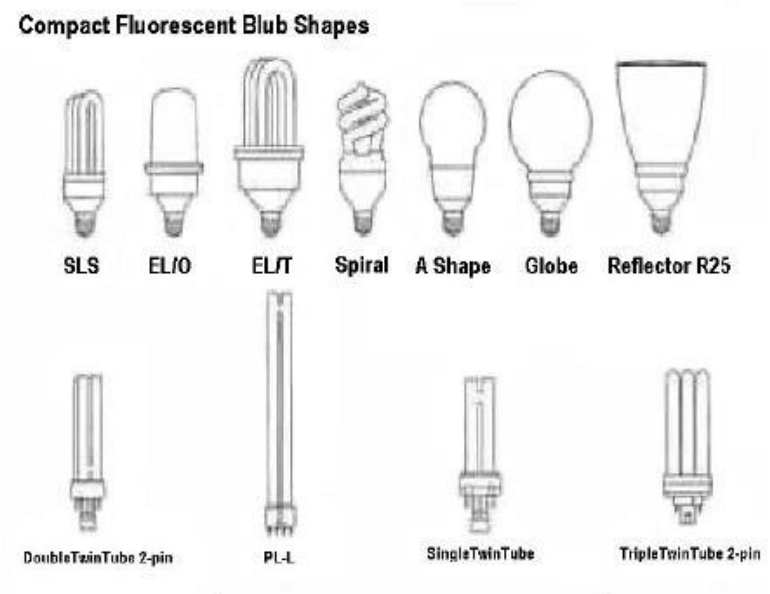
รูปที่ 3 หลอดอินแคนเดสเซนต์แบบต่างๆ

2. หลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นหลอดปล่อยประจุความดันไอต่ำ สีของหลอดมี 3 แบบคือ daylight,cool white และwarm white ชนิดของหลอดชนิดนี้ที่ใช้งานกันทั่วไปคือแบบ Linear ขนาด 18 และ 36 วัตต์ และ Circular 22 32 และ40 วัตต์ และมีประสิทธิผลประมาณ 50-90 ลูเมนต่อวัตต์ ถือว่าสูงพอสมควรและประหยัดค่าไฟฟ้าเมื่อเทียบกับหลอดอินแคนเดสเซนต์ซึ่งมีค่าประมาณ 5-13 ลูเมนต่อวัตต์และมีอายุการใช้งาน 9,000-12,000 ชม.

นอกจากนี้ยังมีหลอดฟลูออเรสเซนต์รุ่นใหม่ คือหลอดที่มีฟลักซ์การส่องสว่างสูง ประสิทธิภาพสูงหรือที่เราเรียกว่า “หลอด T5” หลอดฟลูออเรสเซนต์รุ่นใหม่นี้มีขนาดเล็กมาก คือมีเส้นผ่าศูนย์กลางเพียง 16 mm (หรือ 5/8 นิ้ว) มีรหัสเรียกว่า หลอด T5 แต่หลอดประเภทนี้จะต้องใช้ร่วมกับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์

รูปที่ 4 หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบต่างๆ

3. หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ เป็นหลอดปล่อยประจุความดันไอต่ำ สีของหลอดมี 3 แบบ คือ daylight cool white และ warm white เช่นเดียวกันกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ แบบที่ใช้งานกันมากคือหลอดเดี่ยว มีขนาดวัตต์ 5 7 9 11 วัตต์และหลอดคู่ มีขนาดวัตต์ 10 13 18 26 วัตต์ เป็นหลอดที่พัฒนาขึ้นมาแทนที่หลอดอินแคนเดสเซนต์โดยมีประสิทธิผลสูงกว่าหลอดอินแคนเดสเซนต์ คือประมาณ 35-80 ลูเมนต่อวัตต์ และ อายุการใช้งานประมาณ7,500-10,000 ชม.

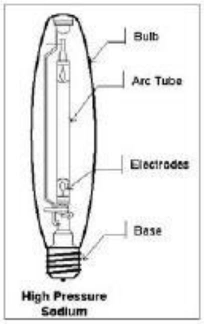


รูปที่ 5 หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์

4. หลอดโซเดียมความดันไอต่ำ หลอดประเภทนี้มีสีเหลืองจัดและประสิทธิผลมากที่สุดในบรรดาหลอดทั้งหมด คือ มีประสิทธิผลประมาณ 100-180 ลูเมนต่อวัตต์ แต่ความถูกต้องของสีน้อยที่สุด คือ มีความถูกต้องของสีเป็น 0-20 % ข้อดีของแสงสีเหลืองเป็นสีที่มนุษย์สามารถมองเห็นได้ดีที่สุด หลอดประเภทนี้จึงเหมาะที่จะใช้เป็นไฟถนนและอายุการใช้งานนานประมาณ 22,000-24,000 ชม. หลอดมีขนาดวัตต์ 18 35 55 90 135 และ180 วัตต์

รูปที่ 6 หลอดโซเดียมความดันไอต่ำ

5. หลอดโซเดียมความดันไอสูง หลอดโซเดียมความดันไอสูงมีประสิทธิผลรองจากหลอดโซเดียมความดันไอต่ำ คือ มีประสิทธิผลประมาณ 70-130 ลูเมนต่อวัตต์แต่ความถูกต้องของสีดีกว่าหลอดโซเดียมความดันไอต่ำ คือ30-50 % และมีอุณหภูมิสีประมาณ 2,500 เคลวิน ซึ่งจัดว่าเป็นอุณหภูมิสีต่ำเหมาะกับงานที่ไม่ต้องการความส่องสว่างมาก เช่น ไฟถนน ไฟในบริเวณที่ต้องการความส่องสว่างประมาณ 5-30 ลักซ์ และอายุการใช้งานประมาณ18,000-24,000 ชม. มีขนาดวัตต์ 50 70 100 150 250 400 และ 1,000 วัตต์



รูปที่ 7 หลอดโซเดียมความดันไอสูง

6. หลอดไอปรอทความดันสูง หรือที่ชาวบ้านเรียกว่าหลอดแสงจันทร์ และมีประสิทธิผลสูงพอกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ คือ มีประสิทธิผลประมาณ 30-60 ลูเมนต่อวัตต์ แสงที่ออกมามีความถูกต้องของสีประมาณ 60% ส่วนใหญ่ใช้แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์เมื่อต้องการกำลังไฟ (วัตต์) สูงๆในพื้นที่ที่มีเพดานสูง อุณหภูมิสีประมาณ4,000-6,000 เคลวิน แล้วแต่ชนิดของหลอด และอายุการใช้งานประมาณ20,000-24,000 ชม. มีขนาดวัตต์ 50 80 125 250 400 700 และ 1,000 วัตต์

รูปที่ 8 หลอดไอปรอทความดันไอสูง

7. หลอดเมทัลฮาไลด์ หลอดเมทัลฮาไลด์ก็เหมือนกับหลอดปล่อยประจุอื่นๆ แต่มีข้อดีที่ว่ามีสเปกตรัมแสงทุกสี ทำให้สีทุกชนิดเด่นภายใต้หลอดชนิดนี้ นอกจากความถูกต้องของสีสูงแล้ว แสงที่ออกมาก็อาจมีอุณหภูมิสีตั้งแต่3,000-4,500 เคลวิน (ขึ้นอยู่กับขนาดของวัตต์) ส่วนใหญ่นิยมใช้กับสนามกีฬาที่มีการถ่ายทอดโทรทัศน์ มีอายุการใช้งานประมาณ 8,000-15,000 ชม. และมีขนาดวัตต์ 100 125 250 300 400 700 และ 1,000 วัตต์

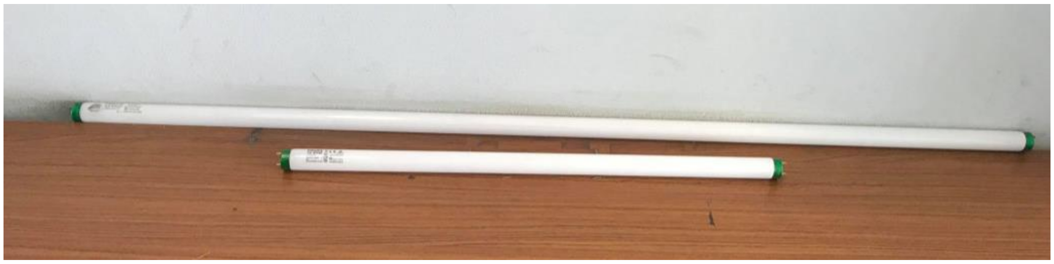
รูปที่ 9 หลอดเมทัลฮาไลด์

8. หลอดแอลอีดี (LED) หลอดชนิดนี้มีชื่อเต็มว่า Light Emitting Diode เรียกย่อๆว่า LED เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตจากสารกึ่งตัวน า มีลักษณะโครงสร้างภายในเป็นรอยต่อของสาร p และสาร n หรือที่เราเรียกว่า pn Junction เหมือนกับไดโอด สีของแสงที่เปล่งออกมานั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของสารกึ่งตัวนำที่ใช้หลอดชนิดนี้ใช้งานกับไฟฟ้ากระแสตรงดังนั้นหากจะนำมาใช้ในอาคารต้องมีอุปกรณ์แปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป้นกระแสตรงก่อนการใช้งาน หลอด LED มีค่าประสิทธิผลอยู่ที่ประมาณ 40 ถึง 45 lm/W การเพิ่มกำลังการส่องสว่างของ LED ทำได้โดยการต่อ LED เล็กๆ หลายหลอดไว้บนแผงเดียวกัน โดยมักจะนำมาใช้แทนหลอดทังสเตนฮาโลเจน หรือน าไปใช้เป็นไฟส่องเฉพาะจุด เนื่องจากไม่มีการแผ่รังสียูวีและอินฟราเรด

รูปที่ 10 หลอด LED

ชนิดของหลอดไฟและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ภายในโรงเรียนสาธิต

1. หลอดฟลูออเรสเซนต์ (fluorescent tube) หรือที่เรียกกันติดปากว่า หลอดนีออนเป็นหลอดไฟฟ้าระบบปล่อยประจุ ที่บรรจุไอปรอทความดันต่ ำไว้ เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอด จะกระตุ้นให้อนุภาคปรอทปล่อยรังสีเหนือม่วงออกมา เมื่อรังสีนี้กระทบกับสารเรืองแสงที่ฉาบไว้ด้านในตัวหลอด สารเรืองแสงจะเปล่งแสงสว่างที่มองเห็นได้ออกมา และเนื่องจากไม่ได้เปล่งแสงโดยอาศัยความร้อน จึงมีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานมากกว่าหลอดไฟไส้ ที่ใช้ในห้องเรียนจะมีขนาด 18 w และ 36 wการใช้งานปกติจะติดตั้งคู่กับบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์ เนื่องจากหลอดฟลูออเรสเซนต์จะต้องมีการอุ่นให้ไส้หลอดร้อน และใช้แรงดันไฟฟ้าสูงในการจุดหลอดให้ติดในตอนแรก



รูปที่ 11 หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 18 w และ 36 w

1.1 สตาร์ทเตอร์ คือ สวิตซ์อัตโนมัติ มีหน้าที่ทำให้เริ่มเกิดประจุขึ้นในหลอดไฟ ประกอบด้วยแผ่นโลหะคู่ ประกบติด เมื่อรับความร้อนจะเกิดการขยายตัวได้ไม่เท่ากัน ทำให้วงจรเปิดสตาร์ทเตอร์ต่อแบบขนานกับวงจรไฟฟ้า ที่ใช้ในวงจรเป็นแบบ s10 จะใช้จุด (บัลลาสต์ 36 w) หลอดไฟ 36 w และ (บัลลาสต์ 18 w) หลอดไฟ 18 w

รูปที่ 12 สตาร์ทเตอร์

1.2 บัลลาสต์แกนเหล็ก สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นส่วนประกอบหนึ่งของวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ ทำหน้าที่เป็นตัวเพิ่มแรงดันในขณะจุดไส้หลอด หน่วงและจำกัดกระแสไฟให้พอดีตามขนาดของไส้หลอด ในขณะที่หลอดติดแล้ว โครงสร้างต่าง ๆ มีความแข็งแรงทนทาน ใช้วัสดุคุณภาพสูงในการผลิต ทำให้สามารถทนความร้อนสูงได้และระบายความร้อนได้ดี

รูปที่ 13 บัลลาสต์ ขนาด 18 w และ ขนาด 36 w

2. หลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์รุ่นใหม่ที่จะเข้ามาแทนที่หลอดฟลูออเรสเซนต์รุ่นเก่า หรือหลอดผอม (T8) ด้วยรูปลักษณ์ที่เล็กกะทัดรัด แต่เต็มไปด้วยประสิทธิภาพ ที่ให้ความสว่างมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบวัตต์ต่ วัตต์ และสามารถช่วยประหยัดไฟได้มากกว่า 40%

รูปที่ 14 หลอดฟลูออเรสเซนต์ T5

แหล่งที่มา: https://www.lekise.com/

2.1 ADAPTOR ตัวแปลงขั้วหลอด เนื่องจากใช้หลอด T5 ใช้กับชุดโคมเดิม T8ด้วยลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างของหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 จึงทำให้หลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 ไม่สามารถใส่แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 ได้ ดังนั้น Adaptor จึงทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อการทำงานระหว่างหลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 กับขั้วรับหลอดเดิม (T8) ผลิตจากวัสดุคุณภาพดี ที่ผ่านการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.344-2530 รับรองด้านความปลอดภัยของขั้วรับหลอด

รูปที่ 15 ADAPTOR ตัวแปลงขั้วหลอด T5 ใช้กับชุดโคมหลอด T8

2.2 บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ บัลลาสต์แกนเหล็กที่กินกำลังไฟฟ้ามากกว่าบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ 7-10 วัตต์ ดังนั้นบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ T5 จึงมีความเหมาะสม ในด้านการประหยัดพลังงานภายในบ้านและสถานประกอบการอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยคุณสมบัติพิเศษ ดังนี้

- ประหยัดไฟเพิ่มขึ้น 40%

- มี Under Voltage Protection วงจรป้องกันบัลลาสเมื่อเกิดแรงดันไฟฟ้าตกต่ำกว่า 120 โวลต์ บัลลาสจะถูกตัดการทำงาน เพื่อป้องกันการเสียหาย จากนั้นเมื่อต้องการใช้งานใหม่อีกครั้ง เพียงแค่ปิดสวิตช์ แล้วเปิดใหม่อีกครั้ง เมื่อแรงดันเข้าสู่สภาวะปกติ
- ให้ค่าความสว่างคงที่ แม้แรงดันตกและเกิน ตั้งแต่ 187-253 โวลท์
- มีวงจรป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร และวงจรป้องกันไฟกระชาก
- ไม่มีการจุดหลอดโดยเผาไส้หลอดก่อน จึงทำให้อายุการใช้งานของหลอดยาวนานขึ้น
- มีวงจรป้องกันบัลลาสอิเล็กทรอนิกส์เสีย เมื่อหลอดไฟเสื่อมหรือไส้หลอดขาด
- มีการแพร่สัญญาณรบกวนต่ำ เพียง THD 10% จึงไม่มีคลื่นสัญญาณรบกวน สามารถใช้ได้ในโรงพยาบาลที่ห้ามมีคลื่นรบกวน

รูปที่ 16 บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ T5

3. หลอดไฟ LED คือ หลอดไฟที่ทำขึ้นมาจากไดโอดแบบเปล่งแสง สามารถให้แสงสว่างได้เป็นอย่างดี หลอดไฟ LED นิยมใช้ทั้งภายในตัวบ้าน สำหรับการตกแต่งบ้าน และใช้ภายนอกตัวบ้านได้ด้วย นอกจากนี้หลอด LED ยังถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ อีกมากมาย เช่น อุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมการผลิต เนื่องด้วยความที่เทคโนโลยีในการออกแบบของหลอด LED ในปัจจุบัน ทำให้มีความทนทานสูง พร้อมทั้งกินไฟน้อยจึงกลายเป็นหลอดไฟประเภทที่ได้รับความนิยมอย่างมาก ลักษณะเด่นของหลอดไฟ LED คือ ตัวหลอดจะมีความร้อนน้อยหรือแทบจะไม่ร้อนเลย ทำให้เราสามารถเอามือไปสัมผัสกับหลอดไฟ LED แม้ในขณะที่กำลังเปิดอยู่ นับเป็นข้อดีที่แตกต่างกับหลอดไฟบางประเภทที่มีความร้อนสูงมาก ๆ เนื่องจากการเผาไส้เพื่อให้แสงสว่างและด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่ท าให้หลอดไฟ LED สามารถระบายความร้อนได้ดีนี้ ทำให้มันมีความร้อนน้อย ความร้อนสะสมก็น้อย จนทำให้หลอดไฟ LED สามารถใช้ได้อย่างยาวนานเมื่อเทียบกับหลอดไฟชนิดอื่น ๆ และอาจจะอยู่ได้นานถึง 6 หมื่นชั่วโมงเลยทีเดียว ซื้อครั้งเดียวใช้ได้อย่างยาวนานเลยทีเดียว นับว่าคุ้มค่ามาก ๆ

3.1 หลอดไฟ LED TUBE ชนิดหลอดแก้ว พร้อม EMP STARTER เพื่อติดตั้งแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์เดิมได้ทันที ไม่ต้องทำการรื้อถอนวงจรเดิมออกไป แต่ถ้าจะให้เห็นผลในการประหยัดไฟฟ้า ต้องทำการรื้อถอนชุดวงจรเดิมออก และทำการเดินสายไฟเข้าขั้วหลอดได้ทันที

รูปที่ 17 หลอดไฟ LED TUBE ขนาด 18 w และขนาด 36 w

3.2 หลอดกลม LED ขั้ว E27 ใช้แทนหลอดตะเกียบ และหลอดทังสเตน (หลอดไส้) ให้ความสว่างเท่ากัน แต่ประหยัดไฟมากกว่าถึง 10 เท่า และสะดวกในการเปลี่ยนหลอด โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงวงจรเดิม

รูปที่ 18 หลอดกลม LED ขั้ว E27

หน่วยที่ใช้ในการวัดแสงสว่าง

1. ความสว่าง [หน่วย SI : ลักซ์ (Lux)]

หมายถึง ปริมาณแสงที่กระทบลงบนวัตถุต่อพื้นที่มีหน่วยเป็น “ลูเมนต่อตารางเมตร” หรือลักซ์ (ถ้าหน่วยเป็นลูเมนต่อตารางฟุต ความส่องสว่างก็เป็นฟุตแคนเดิล) สำหรับค่าความสว่าง ปกติเราจะใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า “ลักซ์มิเตอร์” เป็นเครื่องมือวัดค่าความสว่างของโคมไฟนั้น ตัวอย่างเช่น หากเราใช้ลักซ์มิเตอร์วัดความสว่างถนน โดยวัดจากจุดกึ่งกลางของโคมไฟถนนจนถึงระนาบพื้นถนน สมมติว่าได้ค่าความสว่างเท่ากับ 40 ลักซ์ ซึ่งค่าความสว่างที่ได้นี้มัก

นำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานความสว่างที่กำหนดโดยหน่วยงานต่าง ๆ ว่า มีความสว่างเหมาะสมกับพื้นที่และกิจกรรมในพื้นที่เหล่านั้นหรือไม่ หากได้ค่าไฟที่ต่ำว่ามาตรฐาน วิธีแก้ไขคือ การเพิ่มกำลังของหลอดไฟให้สูงขึ้นหรือเพิ่มจำนวนโคมไฟให้มีความถี่มากขึ้น

2. ปริมาณแสง [หน่วย SI : ลูเมน (Lumen)]

ทางวิศวกรรมเรียกว่าฟลักซ์ส่องสว่าง คือหน่วยการวัดปริมาณแสงที่นิยมใช้ในงานวิศวกรรม เป็นการวัดในรูปของเส้นแรงของแสง โดยการบอกค่าปริมาณแสงที่ออกมาจากหลอดใด ๆ มีหน่วยเป็น “ลูเมน” เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์สี Cool White 4000K 36Watt 1 หลอด มีค่าปริมาณแสงประมาณ 3,000 ลูเมน ดูง่าย ๆ ก็คือ หากหลอดไฟมีจำนวนลูเมนสูง ก็จะให้ความสว่างสูงเช่นกัน

3. ความเข้มข้นของการส่องสว่าง [หน่วย SI : แคนเดลา (Candela)]

อาจเรียกว่ากำลังส่องสว่าง โดยวัดเป็น “แรงเทียน” (Candlepower) สามารถวัดค่าได้ตามความมากน้อยของพลังงานที่ออกมาจากแหล่งกำเนิดแสงสว่างโดยกำลังการส่องสว่างหรือความเข้มข้นของการส่องสว่าง 1 แคนเดลาเทียบเท่ากับ 1 แรงเทียน หากหลอดไฟมีค่าความเข้มของการส่องสว่างมากก็แปลว่าหลอดนั้นจะให้ความสว่างมากนั่นเอง

4. กำลังไฟฟ้า [หน่วย SI : วัตต์ (Watt)]

คือ อัตราการกินไฟของเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ๆ ซึ่งในที่นี้ก็คือหลอดไฟและอุปกรณ์โคมจำพวกบัลลาสต์หรือทรานฟอร์เมอร์ สังเกตง่าย ๆ ว่า ถ้าจำนวนวัตต์สูง แปลว่าโคมไฟนั้นจะกินไฟมากและหมายถึงค่าไฟที่เราต้องจ่ายมากขึ้นอีกด้วย

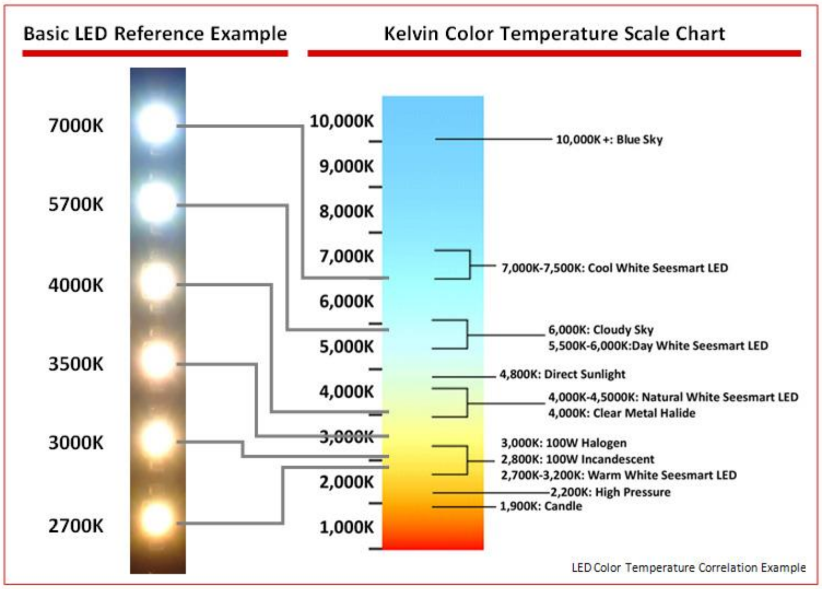
5. อุณหภูมิแสง [หน่วย SI : เคลวิน (Kelvin)]

หลอดไฟแต่ละยี่ห้อจะเรียกสีของแสงแตกต่างกันไปอุณหภูมิแสงที่ปรากฏเป็นตัวเลขอยู่บนกล่องจะบอกเราได้ดีที่สุดว่าหลอดไฟหลอดนี้ให้สีอะไร ปกติหลอดไฟที่นิยมใช้กับการตกแต่งสวนตามท้องตลาดทั่วไปจะมีอุณหภูมิสีของแสงดังนี้

- อุณหภูมิแสง 2700K และ 3000K หรือที่เราเรียกว่า” สีวอร์มไวท์ (Warm White)” สีของแสงจะออกไปโทนส้มเหลือง ให้ความรู้สึกอบอุ่น โดยอุณหภูมิแสง 2700K จะให้แสงสีเหลืองมากกว่า 3000K ปกติเราจะใช้สีวอร์มไวท์กับต้นไม้ที่มีลำต้นหรือใบโทนสีน้ำตาล แดง เหลือง เพื่อความสมจริง

- อุณหภูมิแสง 4000K เรียกว่า “สีคูลไวท์ (Cool White)” สีของแสงจะออกไปทางสีเหลืองค่อนข้างขาว เหมาะกับต้นไม้ที่มีลำต้นหรือใบในโทนสีเขียว

- อุณหภูมิแสง 6500K เรียกว่า “สีเดย์ไลท์ (Daylight)” สีของแสงจะออกไปทางสีขาวอมฟ้าส่วนใหญ่มักจะใช้เป็นอุณหภูมิสีของไฟในสระว่ายน้ำช่วยขับสีกระเบื้องสระว่ายน้ำส่วนใหญ่มักปูเป็นสีฟ้าหรือสีน้ำเงินให้ดูโดดเด่นยิ่งขึ้น



รูปที่ 19 อุณหภูมิแสง

https://www.rawee-lighting.com/index.php?route=information/information&information_id=17

ความถูกต้องของสี (Color rendering)

หมายถึง สีที่ส่องไปถูกวัตถุให้ความถูกต้องสีมากน้อยเพียงใด มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์ หลอดที่มีค่าความถูกต้อง100% หมายความว่าเมื่อใช้หลอดนี้ส่องวัตถุชนิดหนึ่งแล้วสีของวัตถุที่เห็นไม่มีความเพี้ยนของสี

ตารางที่ 2 ตัวอย่างค่าดัชนีความถูกต้องของสีของหลอดไฟชนิดต่างๆ

ชนิดของหลอด	CRI (Color Rendering index)
หลอดอินแคนเดสเซนต์	100
หลอดทังสเตนฮาโลเจน	100
หลอดฟลูออเรสเซนต์	60-90
หลอดแสงจันทร์	80-90
หลอดแสงจันทร์แบบมีบัลลาสต์	40-60
หลอดเมตัลฮาไลด์	40-60
หลอดโซเดียมความดันสูง	60-90
หลอดโซเดียมความดันต่ำ	30-50

โคมไฟฟ้า

โคมไฟฟ้าทำหน้าที่บังคับทิศทางแสงของหลอดให้ไปในทิศทางที่ต้องการ โคมไฟฟ้ามีใช้กันมากมายหลายชนิดขึ้นอยู่กับการใช้งาน สำหรับโคมไฟฟ้ากับการประหยัดพลังงาน ในที่นี้จะกล่าวถึงโคมไฟฟ้าที่ใช้ภายในอาคาร เพราะมีการนำมาใช้งานกันมาก จำเป็นต้องเลือกโคมไฟฟ้าที่สามารถประหยัดพลังงานและมีคุณภาพที่ดี

1. ปัจจัยที่ควรพิจารณาในการเลือกโคมไฟฟ้า

1.1 ความปลอดภัยของโคม

โคมไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานต้องได้รับมาตรฐานความปลอดภัยตามเกณฑ์ด้วย เช่น ต้องไม่มีคมจนอาจเกิดอันตราย ต้องมีระบบการต่อลงดินในกรณีที่ใช้กับฝ้าสูงเพื่อไม่เป็นอันตรายกับคนที่มาเปลี่ยนหลอด

1.2 ประสิทธิภาพของโคมไฟฟ้า (Luminaire efficiency)

โคมไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานหมายถึงโคมที่มีประสิทธิภาพของโคมสูงที่สุด คือ ให้ปริมาณแสงออกมาจากตัวโคมเมื่อเทียบกับปริมาณแสงที่ออกจากหลอดให้มีค่าสูงที่สุด

1.3 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้งานของโคมไฟฟ้า (Coefficients of Utilization)

ค่าที่ได้จากการวัดประสิทธิภาพของโคม โดยที่รวมผลของความสูงและสัมประสิทธิของการสะท้อนของผนังและเพดานโดยผู้ผลิต

1.4 แสงบาดตาของโคม (Glare)

เป็นค่าที่แสดงคุณภาพแสงของโคม ต้องเลือกโคมที่มีแสงบาดตาอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

1.5 กราฟการกระจายแสงของโคม (Distribution Curve)

โคมมีหลายชนิดด้วยกันแต่ละโคมก็มีกราฟกระจายแสงของโคมต่างกัน การนำโคมไปใช้ต้องเลือกกราฟกระจายแสงของโคมที่เหมาะสมกับงาน

1.6 การระบายความร้อนของโคม

โคมไฟฟ้าทีประหยัดพลังงานควรจะมีการระบายความร้อนได้ดี ถ้ามีอุณหภูมิสะสมในโคมมากเกินไปอาจทำให้ปริมาณแสงที่ออกจากหลอดลดลง เช่น โคมไฟส่องลงหลอดคอมแพคก์ถ้าไม่มีการระบายความร้อนที่ดีปริมาณลดลงถึง 40% เป็นต้น

1.7 อายุการใช้งาน

โคมไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานต้องพิจารณาอายุการใช้งานด้วย เช่น โคมต้องท าด้วยวัสดุที่สามารถใช้งานได้นานตามที่ต้องการโดยไม่ผุกร่อน และไม่มีการเปลี่ยนรูปเมื่อมีการบำรุงรักษาเนื่องจากการเปลี่ยนหลอดหรือทำความสะอาด

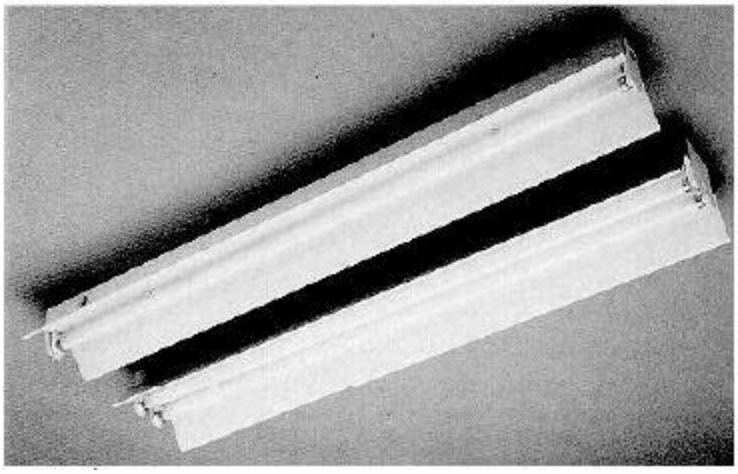
1.8 สถานที่ติดตั้ง

การเลือกใช้โคมแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับว่าต้องการน ไปใช้งานอะไรบ้างต้องการคุณภาพแสงมากน้อยเพียงใด หรือเน้นในเรื่องของปริมาณแสงแต่เพียงอย่างเดียว ต้องมีการป้องกันทางกล ป้องกันน้ำฝุ่นผงมากน้อยเพียงใด

2. โคมไฟสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม

2.1 โคมฟลูออเรสเซนต์โรงงาน

โคมฟลูออเรสเซนต์โรงงานเป็นโคมที่มีแผ่นสะท้อนแสงเพื่อควบคุมแสงให้ไปในทิศทางที่ต้องการแผ่นสะท้อนแสงอาจทำจากแผ่นอลูมิเนียม แผ่นเหล็กพ่นสีขาว หรือวัสดุอื่นที่มีการสะท้อนแสงสูง



รูปที่ 21 แสดงตัวอย่างโคมไฟในโรงงานอุตสาหกรรม

โคมฟลูออเรสเซนต์โรงงานมีคุณสมบัติและการใช้งานที่ควรพิจารณาดังนี้

· โคมดังกล่าวมีราคาถูกกว่าโคมหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบเปลือย ทำความสะอาดง่ายและให้แสงสว่างมากในทิศทางที่ส่องไป

· โคมดังกล่าวไม่มีตัวครอบวัตถุภายนอกสามารถมากระแทกกับหลอดทำให้หลอดสามารถหลุดร่วงลงมาได้

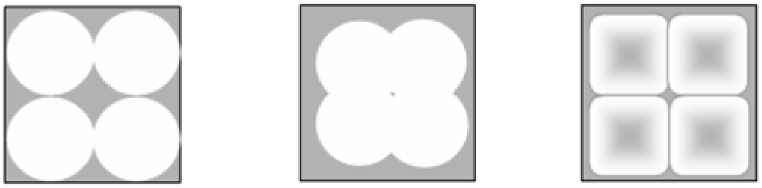
- โคมดังกล่าวไม่เน้นความสวยงาม และมีแสงบาดตาจากหลอด

2.2 โคมไฟโรงงานหลอดปล่อยประจุความดันไอสูง

โคมไฟประเภทนี้โดยส่วนมากจะมีตัวสะท้อนแสงเป็นแบบอลูมิเนียม (Aluminium Reflector)หรือ ตัวหักเหแสงพลาสติก (Plastic Reflector) อาจจะมีเลนส์ ปิดหน้าหลอดก็ได้ ทั้งหมดขึ้นอยู่กับการใช้งานในแต่ละอุตสาหกรรม ความสูง การกระจายแสงของโคมไฟที่ต้องการ ซึ่งการกระจายแสงของโคมไฟมี 2 ลักษณะดังนี้

2.2.1 โคมแบบลำแสงกว้าง (Wide Beam) เหมาะสำหรับการติดตั้งที่ความสูงระดับ 4-7 เมตร

2.2.2 โคมแบบลำแสงแคบ (Narrow Beam) เหมาะสำหรับการติดตั้งที่ความสูงประมาณ 6เมตรขึ้นไป นอกจากนี้โคมดังกล่าวจะรูปแบบของแสงเป็นรูปต่างๆ เช่น วงกลม หรือ สี่เหลี่ยม เป็นต้น



รูปที่ 22 ลักษณะรูปแบบของโคม

จากรูปที่ 22 โคมแบบการกระจายแสงวงกลมเหมาะสำหรับใช้ในพื้นที่ที่ไม่กว้างมาก หรือ พื้นที่ที่ไม่พิถีพิถันกับความสม่ำเสมอของแสง ส่วนโคมแบบกระจายแสงสี่เหลี่ยมเหมาะสำหรับใช้พื้นที่ที่กว้างและต้องการความสม่ำเสมอของแสงโดยทั่วพื้นที่ ซึ่งจะทำให้สามารถประหยัดโคมไฟและจำนวนหลอดได้ดีกว่าการเลือกโคมไฟแบบการกระจายแสงแบบวงกลม

การเลือกใช้กำลังไฟฟ้าของหลอดปล่อยประจุความดันไอสูงนั้นจะต้องคำนึงถึงความสูง ในการติดตั้งตารางข้างล่างนี้เป็นตารางที่แนะนำให้ใช้เท่านั้น เพื่อความละเอียดและถูกต้องควรจะเลือกและคำนวณจากข้อมูลและกราฟของโคมไฟแต่ละชนิด

ตารางที่ 3 กำลังไฟฟ้าของหลอดปล่อยประจุความดันไอสูงกับความสูงต่ำสุดสำหรับการติดตั้ง

ชนิดและกำลังไฟฟ้าของหลอด	ความสูงต่ำที่สุดสำหรับการติดตั้ง (เมตร)
หลอดเมทัลฮาไลด์ 250 วัตต์	4
หลอดเมทัลฮาไลด์ 400 วัตต์	5
หลอดเมทัลฮาไลด์ 1000 วัตต์	6
หลอดไอปรอท 250 วัตต์	4
หลอดไอปรอท 400 วัตต์	5
หลอดไอปรอท 1000 วัตต์	6
หลอดโซเดียมความดันสูง 250 วัตต์	4
หลอดโซเดียมความดันสูง 400 วัตต์	6
หลอดโซเดียมความดันสูง 1000 วัตต์	8

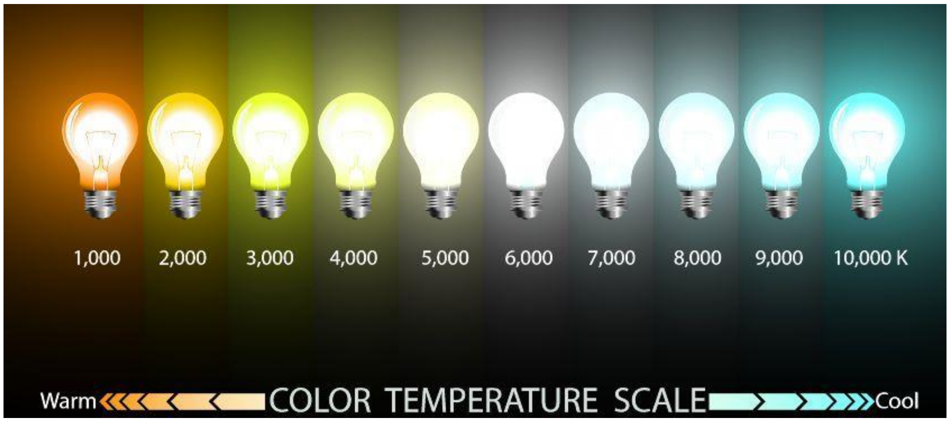
การจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ของหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง

1. สีของไฟ ในการเลือกหลอดไฟไปติดตั้งในห้องนั้น สิ่งแรกที่ควรคำนึงถึง คือฟังก์ชันการใช้งานในห้องที่จะติดตั้งหลอดไฟ เพราะสีไฟที่ต่างกัน จะเหมาะกับการใช้งานที่ต่างกัน เช่น ห้องนอน ห้องรับแขก เหมาะกับไฟสีส้ม เพราะทำให้บรรยากาศดูนุ่มนวล ผ่อนคลาย ส่วนไฟสีขาวนั้นเหมาะกับห้องทำงาน ห้องครัว เพราะเป็นพื้นที่ที่ต้องการสมาธิในการใช้งาน ไฟสีขาวจะช่วยทำให้สีในห้องไม่ผิดเพี้ยนและสามารถเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ได้ชัดเจนกว่าไฟสีส้ม ซึ่งโดยทั่วไปสีไฟที่นิยมใช้กันในบ้านจะมี สี warm white (แสงสีเหลือง ๆ อมส้ม) และสี cool white (แสงสีฟ้าขาว)

รูปที่ 23 อุณหภูมิสีของแสง (Kelvin Scale)

แหล่งที่มา: https://www.lekise.com/th/blog/2020/07/Kelvin

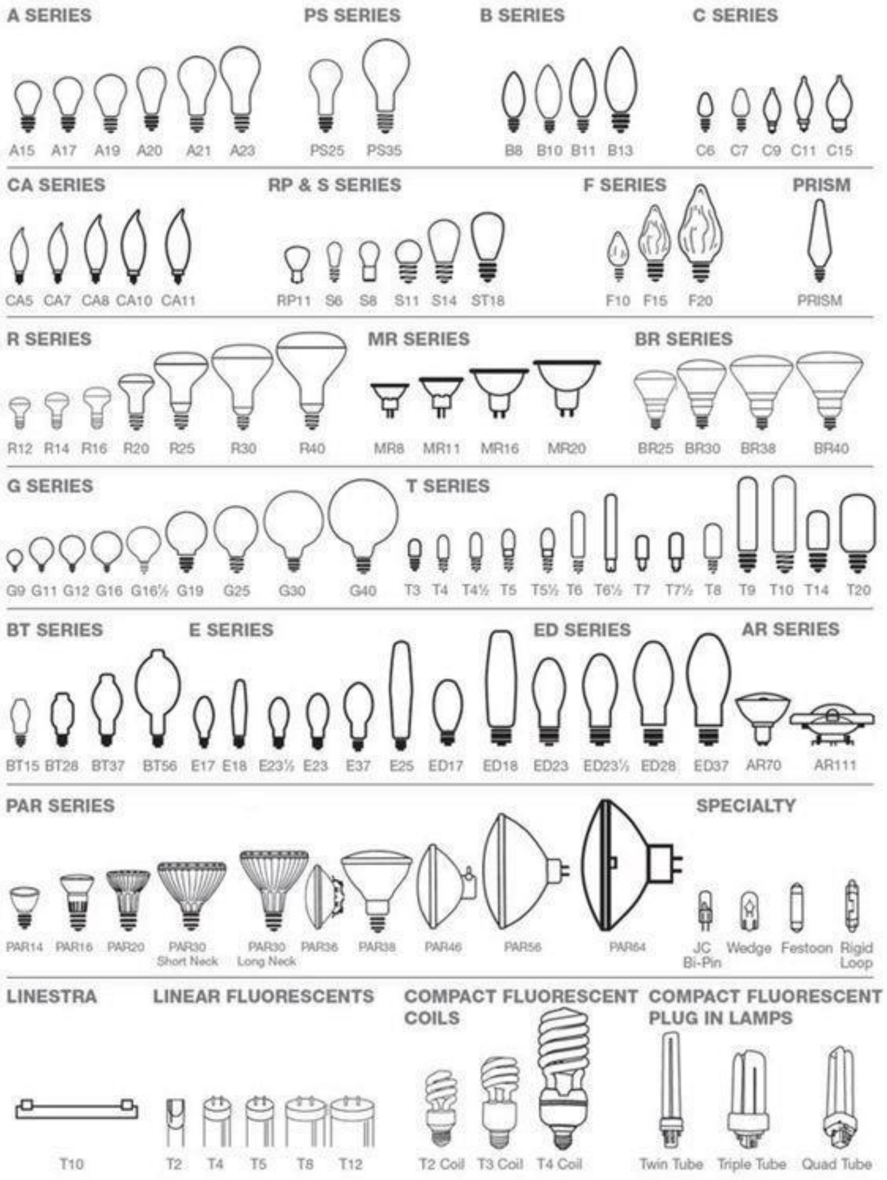
เมื่อเลือกสีของไฟได้แล้ว ต้องมาดูโทนสีของแสงจาก Color Temperature Scaleซึ่งบนกล่องจะมีลูกศรชี้บอกโทนสี แต่ช่วงอุณหภูมิแสงที่นิยมใช้กันมากที่สุดก็อยู่ที่ช่วง 2700-3000K (K=Kelvin หน่วยอุณหภูมิของแสง) เป็นสี warm white ออกไปในโทนเหลือง ให้ความรู้สึกอบอุ่น ใช้สร้างบรรยากาศให้กับห้องนอน ห้องนั่งเล่น ซึ่งอุณหภูมิของแสงสามารถวัดความสว่างได้เหมือนกัน แต่อาจบอกค่าความสว่างได้ไม่ละเอียดนัก ดูง่าย ๆ คือ ในห้องเดียวกัน แต่ที่อุณภูมิ 1000K จะรู้สึกสว่างน้อยกว่า 3000K



รูปที่ 24 โทนสีของแสงไฟ

แหล่งที่มา: https://www.four-bros.com/blog/color-temperature-scale-for-light-bulbs/color

2. ขั้วหลอด คือ ส่วนที่เป็นโลหะสีเงินด้านล่างหลอด มีหลายแบบและหลายขนาดขึ้นอยู่กับประเภทของหลอดไฟ แต่ที่ใช้กันทั่วไปก็คือแบบขั้วเกลียว E27 ซึ่งถือเป็นขนาดมาตรฐาน พบได้ทั่วไปในหลอดไส้ หลอด Compact fluorescent และหลอด LED หรือถ้าเป็นหลอดไฟที่มีราคาแพงขึ้นมาอีกหน่อย ขั้วหลอดก็จะมีหน้าตาที่ต่างออกไป เช่น หลอดฮาโลเจน (บางแบบ) ใช้ขั้วหลอดแบบเข็ม MR16 ซึ่งเป็นขั้วหลอดขนาดเล็ก ทำให้ตัวหลอดไฟมีขนาดเล็กตามไปด้วย หลอดฮาโลเจนเหมาะที่จะใช้สำหรับส่องวัตถุในตู้โชว์ให้ดูโดดเด่นหรือต้องการเน้นวัตถุบางอย่าง แต่ไม่เหมาะกับการส่องที่ตัวบุคคล เนื่องจากมีความร้อนสูง เป็นต้น



รูปที่ 25 ขั้วหลอดไฟ

แหล่งที่มา: https://www.pinterest.com/pin/461407924316267594

3. วัตต์ (Watt หรือ W) คือ หน่วยวัดกำลังไฟฟ้าที่เป็นตัวบอกอัตราการกินไฟของหลอดไฟ เช่น หลอดไฟ 100 วัตต์ หมายความว่า หลอดกินกำลังไฟฟ้า 100 วัตต์ต่อชั่วโมง อธิบายง่าย ๆ คือ ยิ่งวัตต์มากจะให้แสงที่สว่างมาก แต่ผลที่ตามมาคือกินกำลังไฟฟ้ามากขึ้นเช่นกัน ดังนั้นจึงมีการคิดค้นหลอดประหยัดไฟขึ้นมา เช่น หลอด LED ที่แม้จะมีราคาแพง แต่ถ้าเทียบกับค่าไฟในระยะยาวจะคุ้มค่ากว่าหลอดไส้ เพราะกินไฟน้อยกว่าหลอดไส้หลายเท่าตัว แต่ให้ความสว่างได้เท่ากับหลอดไฟที่มีกำลังวัตต์มาก และอายุการใช้งานยังยาวนานกว่าอีกด้วย ฉะนั้นในการเลือกหลอดไฟทั่วไปให้ดูที่

วัตต์ โดยวัตต์มากจะให้แสงสว่างมาก ส่วนหลอด LED ผู้ผลิตจะบอกกำลังวัตต์เทียบกับค่าความสว่างของหลอดไส้ทั่วไปกี่วัตต์

หลอด LED		หลอดฟลูออเรส		หลอดไส้
1 วัตต์	=	3 วัตต์	=	15 วัตต์
3 วัตต์	=	7 วัตต์	=	35 วัตต์
5 วัตต์	=	11 วัตต์	=	50 วัตต์
7 วัตต์	=	15 วัตต์	=	70 วัตต์
9 วัตต์	=	19 วัตต์	=	90 วัตต์
12 วัตต์	=	25 วัตต์	=	120 วัตต์

รูปที่ 26 ความสว่างของหลอดไฟเทียบกับกำลังวัตต์ของหลอดไฟแต่ละชนิด

แหล่งที่มา: https://ecolight.in.th/155/ledorlamp.html

การวิเคราะห์อาการเสียและการแก้ไขหลอดฟลูออเรสเซนต์

อาการเสีย	สาเหตุ	การแก้ไข
หลอดไม่ติด	ไม่มีไฟเข้าวงจร บัลลาสต์ขาดหรือลัดรอบ สตาร์ตเตอร์ไม่ต่อเข้าวงจร ไส้หลอดขาด	ตรวจสอบขั้วต่อสายและขั้วหลอด ตรวจสอบบัลลาสต์ตรวจสอบขั้ว สตาร์ตเตอร์และตัวสตาร์ตเตอร์ ตรวจสอบหลอด
หลอดกระพริบ ขั้วหลอดทั้งสองข้างสีคล้ำ	หลอดหมดอายุการใช้งานแรงดันไฟตก	เปลี่ยนหลอด ตรวจสอบแรงดันไฟที่จ่ายเข้าหลอด
ขั้วหลอดเปล่งแสงมีสีแดงทั้งสองข้างอยู่ตลอดเวลา	สตาร์ตเตอร์เสียต่อวงจรอยู่ตลอดเวลา	เปลี่ยนสตาร์ตเตอร์
ปิดสวิตซ์แล้วยังมีแสงเรืองที่หลอด	สายสวิตซ์ต่อกับสายนิวทรัล (N)ไม่ได้ต่อสาย (L) ดังนั้นจึงยังมีไฟค้างอยู่ที่หลอด	เปลี่ยนสายสวิตซ์มาใช้สายไฟ (L) แทน

อาการของหลอดไฟที่ควรเปลี่ยน

หลอดไฟมีส่วนประกอบหลักๆ ทั้งหมด 3 ส่วน คือ ตัวหลอดไฟ บัลลาสต์ และสตาร์ทเตอร์ โดยเมื่อใช้ไปนานๆ อาจส่งผลให้หลอดไฟเกิดการเสื่อมสภาพ และต้องมีการเปลี่ยนหลอดไฟใหม่ แต่บางครั้งปัญหาก็ไม่ได้เกิดจากการเสื่อมสภาพเสมอไป ดังนั้น ก่อนจะเปลี่ยนหลอดไฟ ต้องตรวจสอบก่อนว่าความผิดปกติที่เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุมาจากอะไร และอาการไหนถือเป็นสัญญาณที่บ่งบอกว่าสมควรที่จะต้องเปลี่ยนหลอดไฟได้แล้ว ซึ่งมีดังนี้

1. หลอดไฟกระพริบ

เมื่อหลอดไฟกระพริบ ติดๆ ดับๆ เหมือนอยู่ในหนังสยองขวัญ นอกจากจะสร้างความรำคาญในการใช้งานแล้ว ยังทำให้บ้านไม่น่าอยู่อีกด้วย ซึ่งปัญหาหลอดไฟกระพริบนั้นเกิดได้จากหลายปัจจัย ไม่ว่าจะเป็นปัญหาจากบัสลาสต์เสีย ไฟไม่พอ แรงดันไฟต่ำ หลอดไฟใกล้หมดอายุ หรือขั้วหลอดไฟหลวม ซึ่งปัญหาเหล่านี้ก็จะมีวิธีการแก้ไขที่แตกต่างกันออกไป

2. หลอดไฟเสื่อมสภาพ

หลอดไฟเมื่อใช้มานานมักจะเจอปัญหาขั้วหลอดดำ ซึ่งเป็นปัญหาที่บ่งบอกว่าหลอดไฟเสื่อม ใกล้หมดอายุในการใช้งาน โดยที่ปลายขั้วหลอดไฟทั้งด้านเดียว และทั้งสองด้านจะเริ่มดำมากขึ้นเรื่อยๆ นอกจากนี้ การใช้บัลลาสต์ผิดขนาดไม่เหมาะสมกับหลอดไฟ ยังทำให้กระแสไฟที่ไหลผ่านในปริมาณที่ไม่เหมาะสม และทำให้หลอดไฟเสื่อมได้เร็วขึ้นอีกด้วย

3. หลอดไฟมีเสียงขณะเปิด - ปิด

ปัญหาหลอดไฟมีเสียงขณะเปิด - ปิด เป็นปัญหาที่ไม่ได้พบบ่อยนัก โดยส่วนใหญ่แล้วปัญหานี้เกิดขึ้นจากหลอดไฟไม่ได้เปิดใช้งานเป็นเวลานาน ซึ่งเสียงดังที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากบัลลาสต์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าควบคุมปริมาณไฟฟ้าที่ผ่านไปยังขั้วหลอดไฟ เมื่อบัลลาสต์เสื่อม ทำให้แกนเหล็กด้านในหลวมจนทำให้แผ่นเหล็กด้านในกระทบกัน จนเกิดเสียงดังขณะเปิด - ปิด หรืออีกกรณีหนึ่งคือการติดตั้งบัลลาสต์ไม่แน่น เมื่อเปิด – ปิดไฟทำให้บัลลาสต์สั่นจนทำให้เกิดเสียงดังได้

วิธีตรวจสอบหลอดไฟแบบง่ายๆ

ปัญหาการทำงานของหลอดไฟเป็นปัญหาที่เกิดได้จากหลายๆ สาเหตุ ไม่ว่าจะเป็นการเสื่อมสภาพของหลอดไฟเกิดจากบัลลาสต์ หรือว่าเกิดจากสตาร์ทเตอร์ ซึ่งปัญหาต่างๆ เหล่านี้ก็มีวิธีตรวจสอบหลอดไฟที่แตกต่างกันออกไป ปัญหาบางอย่างอาจจะสามารถสังเกตได้จากตาเปล่า บางปัญหาอาจจะต้องใช้อุปกรณ์ หรือตัวช่วยเพื่อตรวจสอบ ซึ่งวิธีการตรวจสอบหลอดไฟเบื้องต้นจะช่วยให้ทราบได้ว่าควรใช้วิธีเปลี่ยนหลอดไฟแบบใด หรือเปลี่ยนที่ส่วนประกอบใด

1.เตรียมอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบ

งานไฟฟ้าเป็นงานที่ต้องใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างสูง เมื่อต้องตรวจสอบหรือต้องเปลี่ยนหลอดไฟในบ้านด้วยตัวเอง จำเป็นที่จะต้องมีอุปกรณ์สำหรับการตรวจสอบ ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวก และช่วยให้ปลอดภัยมากขึ้น โดยอุปกรณ์พื้นฐานที่ช่วยในการตรวจสอบมี ดังนี้

1.1 ไขควงวัดไฟ: เป็นอุปกรณ์ตรวจสอบบัลลาสต์ว่าทำงานปกติ มีไฟเข้า - ออกหรือไม่

1.2 ไขควง: ใช้สำหรับขันเพื่อเปลี่ยนอุปกรณ์หรือซ่อมแซมให้อุปกรณ์แน่นหนามากขึ้น

1.3 บันได: เมื่อต้องเปลี่ยนหลอดไฟด้วยตัวเองหรือตรวจสอบหลอดไฟบริเวณที่อยู่สูง เช่น หลอดไฟ LED บนเพดานห้อง เป็นต้น ซึ่งจำเป็นต้องใช้บันไดเป็นตัวช่วย เพื่อให้เปลี่ยนได้ง่ายขึ้น

2.ปิดเบรกเกอร์ไฟบ้าน

เบรกเกอร์ (Circuit Breaker) เป็นอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า ดังนั้น ก่อนที่จะตรวจสอบหรือเปลี่ยนหลอดไฟ การกดปิดสวิตช์เพียงอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอ เพื่อความปลอดภัย ควรปิดเบรกเกอร์ไฟบ้าน เพื่อป้องกันไฟรั่ว ไฟดูด และไฟฟ้าเกินขนาด

3.ตรวจหลอดไฟ

ขั้นตอนการตรวจหลอดไฟ สามารถทำได้ด้วยการสังเกต หากขั้วหลอดไฟทั้งสองข้าง หรือว่าข้างใดข้างหนึ่งดำ แสดงว่าหลอดไฟเสื่อมสภาพ ใกล้หมดอายุ ถึงเวลาที่ควรเปลี่ยนหลอดไฟได้แล้ว

4.ตรวจสตาร์ทเตอร์

สตาร์ทเตอร์ (Starter) เปรียบเสมือนตัวกระตุ้นทำให้หลอดไฟเกิดการทำงาน โดยสตาร์ทเตอร์จะทำให้เกิดประจุในหลอดไฟ เมื่อไฟฟ้าไหลผ่านสตาร์ทเตอร์ก็จะไปกระตุ้นให้ไฟติด แต่หากบริเวณสตาร์ทเตอร์ไม่มีแสงไฟกระพริบหรือแสงไฟติดแค่ตรงส่วนปลายแสดงว่าสตาร์ทเตอร์พัง

5.ตรวจบัลลาสต์

บัลลาสต์ (Ballast) เป็นส่วนที่แข็งแรงและมีความทนทานมากที่สุด โดยทำหน้าที่ในการควบคุมกระแสไฟฟ้าและจ่ายไฟให้มีความเหมาะสม หากไฟไม่ติดอาจเกิดจากการทำงานของบัลลาสต์ ซึ่งสามารถตรวจสอบการทำงานได้โดยใช้ไขควงวัดไฟวัดว่าภายในบัลลาสต์มีไฟฟ้าหรือไม่ หรือจะลองนำบัลลาสต์จากหลอดไฟตัวอื่นมาเปลี่ยนว่าใช้งานได้หรือไม่

วิธีเปลี่ยนหลอดไฟ

วิธีเปลี่ยนหลอดไฟนั้น เป็นเรื่องที่ไม่ยากเกินความสามารถ เมื่อตรวจสอบจนพบสาเหตุแล้วว่า ปัญหาหลอดไฟนั้นเกิดจากตัวการได้ เพียงทำตามขั้นตอนง่ายๆ 3 ขั้นตอนดังนี้

1.เตรียมอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนหลอดไฟ

อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนหลอดไฟในอาคารก็ไม่มีอะไรมาก บันไดพับสำหรับใช้เปลี่ยนในบริเวณที่สูงหรือเปลี่ยนไม่ถึง เช่น บนเพดานห้อง หรือหากห้องไหนที่สามารถใช้ไม้เปลี่ยนหลอดไฟได้ก็สะดวกไปอีกแบบ นอกจากนี้ ยัง

ต้องเตรียมไขควงเพื่อขันเพิ่มความแน่นหนา ที่สำคัญควรสวมใส่ถุงมือยางเพื่อป้องกันไฟฟ้าขณะเปลี่ยนหลอดไฟเพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่ว

2.วิธีเปลี่ยนหลอดไฟตามอาการของแต่ละรูปแบบ

วิธีเปลี่ยนหลอดไฟแต่ละแบบนั้นจะมีความแตกต่างกันออกไป โดยจะขึ้นอยู่กับอาการที่เสียและรูปแบบของหลอดไฟที่ใช้ ซึ่งวิธีเปลี่ยนหลอดไฟหลักๆ มีดังนี้

2.1 เปลี่ยนหลอดไฟแบบขาทั่วไป

วิธีเปลี่ยนหลอดไฟแบบขาทั่วไปสามารถทำได้ง่ายๆ ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องจ้างช่างก็ยังได้ ซึ่งวิธีเปลี่ยนหลอดไฟแบบขาทั่วไปจะต้องเริ่มด้วยการหมุนเกลียวออกจากล็อก หลอดไฟจึงจะหลุดลงมา ตามด้วยการนำหลอดไฟดวงใหม่ขึ้นไปใส่ โดยวิธีการก็เหมือนเดิม คือ การหมุนเกลียวให้ลงล็อก เพียงเท่านี้ก็สามารถเปลี่ยนหลอดไฟในบ้านได้ด้วยตัวเองแล้ว

2.2 เปลี่ยนหลอดไฟแบบขาสปริง

วิธีเปลี่ยนหลอดไฟแบบขาสปริงจะมีความแตกต่างจากวิธีเปลี่ยนหลอดไฟจากขาแบบปกติเล็กน้อย การเปลี่ยนหลอดไฟแบบขาสปริงนั้น จะต้องทำการหมุนเพื่อปลดล็อกก่อน แล้วดึงขาข้างหนึ่งออกจากล็อก และนำลงมาได้เลย เมื่อใส่หลอดไฟอันใหม่เข้าไป โดยให้ใส่ทีละข้าง เมื่อใส่ครบทั้งสองข้างแล้วให้หมุนเพื่อล็อก

2.3 เปลี่ยนสตาร์ทเตอร์

การถอดสตาร์ทเตอร์เดิมออกทำได้โดยการหมุนสตาร์ทเตอร์ออกจากล็อก แล้วปลดลงมา เมื่อใส่อันใหม่ให้นำด้านที่มีขั้วเสียบเข้าไปในช่องเดิมแล้วหมุนให้แน่น

2.4 เปลี่ยนบัลลาสต์

การเปลี่ยนบัลลาสต์สิ่งที่จำเป็นที่สุดคือต้องปิดสวิตช์ไฟก่อนเสมอเพื่อความปลอดภัย เมื่อปิดสวิตช์ไฟเรียบร้อยแล้ว เริ่มจากการถอดฝาครอบออก หลังจากนั้น ใช้ไขควงขันเพื่อถอดขั้วต่อบัลลาสต์ แล้วนำตัวบัสลาสต์ซึ่งจะมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยนผืนผ้าออกมา นำบัลลาสต์ตัวใหม่ใส่เข้าไป ต่อขั้วสายไฟกลับเข้าไปเหมือนเดิมให้เรียบร้อย แล้วขันให้แน่น ใส่ฝาครอบลงไป จึงถือว่าเปลี่ยนบัลลาสต์เสร็จแล้ว

3.ตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนเปิดไฟ

หลังจากที่เปลี่ยนหลอดไฟเรียบร้อยบนเพดานเสร็จแล้ว ควรตรวจสอบความเรียบร้อยต่างๆ อีกครั้งว่าหมุนหลอดไฟ สตาร์ทเตอร์แน่นแล้วหรือยัง บัลลาสต์ที่เปลี่ยนใส่ขันเรียบร้อยดีหรือไม่ หากเรียบร้อยแล้วก็ทดสอบเปิดสวิตช์ว่าหลังจากเปลี่ยนแล้วใช้งานได้ปกติดีหรือเปล่า

บรรณานุกรม

จักรกฤช ศรีสังวาล. (2563). **คู่มือการปฏิบัติงานการบริหารจัดการดูแลซ่อมแซมมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า.** กรุงเทพ. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วิชัย ชัยเจริญชาติ และคณะ. (2562). **คู่มือการวางแผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในสำนักงานชลประทานที่ 1**. พิมพ์ครั้งที่ 01/2562. เชียงใหม่. สำนักงานชลประทานที่ 1 กรมชลประทาน.

AP (Thailand) Public Company Limited. (2564). **เริ่มต้นเปลี่ยนหลอดไฟด้วยตัวเอง กับ 3 เทคนิคง่ายๆ ที่ควรรู้**. สืบค้นเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2565. จาก https://www.apthai.com/th/blog/know-how/knowhow-replace-light-bulbs-in-a-house-guide