

+

ไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (**Emergency Lighting**)

แนวทางหลวงอุดรดิษฐ์ที่ 1



ความเป็นมาและความสำคัญ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ปัจจุบันเมื่อมีการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ เช่น ต้นไม้ล้มบน
สายทาง และงานฉุกเฉิน น้ำท่วมสายทาง ปัญหาที่พบคือ บริเวณ
จุดเกิดเหตุมืด และไม่มีไฟฟ้าแสงสว่าง ต้องอาศัยไฟฟ้าแสงสว่าง
จากรถยนต์ และแบตเตอรี่ซึ่งมีความสว่างไม่เพียงพอ อาจเกิด
อุบัติเหตุซ้ำซ้อนขึ้นได้ จากปัญหาดังกล่าว แขวงทางหลวง
อุดรดิตถ์ที่ 1 โดยหน่วยไฟฟ้า จึงคิดค้นพัฒนานวัตกรรมไฟฟ้า
แสงสว่างฉุกเฉินขึ้น เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานโดยผลิตจากอุปกรณ์
ที่หน่วยงานมีมาดัดแปลงแต่งเติม เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าและ
ประโยชน์สูงสุด





วัตถุประสงค์คิดค้นพัฒนาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

1. เพื่ออำนวยความสะดวก ปลอดภัย แก่เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในสายทางที่ไม่มีไฟฟ้าแสงสว่าง และเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
2. เพิ่มพื้นที่การมองเห็นและจุดอับสายตาของผู้ขับขี่ก่อนมาถึงจุดเกิดอุบัติเหตุ
3. ป้องกันการเกิดอุบัติเหตุซ้ำซ้อนของผู้สัญจรบนท้องถนน



เปรียบเทียบความคุ้มค่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า



ซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใหม่ที่สามารถใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้
ราคาประมาณ 7,000 – 12,000 บาท



พัฒนาและปรับปรุงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้สามารถใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้
ราคา 1,000 บาท



เปรียบเทียบความคุ้มค่า โคมไฟสปอตไลท์



ข้อมูล	โซลาร์เซลล์สปอตไลท์	สปอตไลท์ LED
ความสว่าง	3,500 LUX	4,500 LUX
ระยะเวลาให้แสงสว่าง	ขนาดความจุของแบตเตอรี่ และการชาร์จแบตเตอรี่	ปริมาณน้ำมันที่ใช้ในการผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
การเสื่อมสภาพ	แบตเตอรี่มีอายุการใช้งาน 2 - 4 ปี และ หลอด LED อายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง	หลอด LED อายุการใช้งาน 30,000 ชั่วโมง
การบำรุงรักษา	เปลี่ยนแบตเตอรี่	ไม่มี

ขั้นตอนการพัฒนา และปรับปรุงเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

1. ศึกษาคู่มือของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า รุ่น LEETA-160A
2. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าเครื่องกำเนิดไฟฟ้า รุ่น LEETA-160A
3. พัฒนาและปรับปรุงแรงดันไฟฟ้าจากแรงดันกระแสดตรง เป็นแรงดันกระแสสลับ
4. ออกแบบและคำนวณการใช้ดวงโคมไฟแสงสว่างสปอร์ตไลท์LEDให้เหมาะสมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
5. ออกแบบและผลิตโครงสร้างขาจับยึดดวงโคมไฟแสงสว่างสปอร์ตไลท์LED เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน
6. ออกแบบและผลิตอุปกรณ์เก็บสายไฟฟ้า
7. ทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างสำรองฉุกเฉิน



เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีระบบเชื่อมในตัว

ข้อมูลทางเทคนิค (ก่อนพัฒนาและปรับปรุง)

เครื่องยนต์เบนซิน	4 จังหวะ
แรงม้าขนาด	7 แรง/HP
แรงดันไฟฟ้าเมื่อไม่มีโหลด	65 VDC.
แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเมื่อเชื่อม	22 – 28 VDC
กระแสไฟฟ้าของแรงดันกระแสตรง	80 – 160 Amp
แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเอาต์พุต	230 VDC, 400 W

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่หน่วยงานมีใช้งานอยู่เป็นแบบแรงดันกระแสตรง (DC) ที่ใช้เฉพาะสำหรับงานเชื่อมโลหะเท่านั้น ซึ่งไม่สามารถใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นแรงดันกระแสสลับ (AC) ได้

+

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ก่อนพัฒนาและปรับปรุง

+



หน่วยงานจึงคิดค้นพัฒนาที่จะทำเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่สามารถใช้งานได้ทั้งระบบแรงดันกระแสตรง (DC) และระบบแรงดันกระแสสลับ (AC) โดยนำเครื่องกำเนิดไฟฟ้าระบบแรงดันกระแสตรง (DC) มาดัดแปลงชุดขดลวดขากออก เพื่อใช้ได้กับไฟฟ้าแสงสว่างซึ่งเป็นระบบแรงดันกระแสสลับ (AC) โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

+

+

+ คำนวณค่าแรงดันไฟฟ้าจากขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า +

- โคมไฟ LED แรงดัน 24 VDC 50 W ความสว่าง 4000 lm ราคา 900 บาท

หากระแสรวมของโคมไฟสปอร์ตไลท์ led 50W 24VDC

$$I(A) = P(W)/V = (50 \times 5) / 24 = 10.4 \text{ Amp}$$

หาความต้านทานภายในของสายไฟฟ้า VCT ขนาด 1.5 Sq.mm. ที่ความยาว 200 เมตร
 $R = (\text{"คตท.ภายในสายไฟฟ้า"} \times L \times 2) / 1000 = (13.3 \times 0.2 \times 2) / 1000 = 0.00532 \text{ ohm}$

หาแรงดันตกของสายไฟฟ้า VCT ขนาด 1.5 Sq.mm. ที่ความยาว 200 เมตร
ที่แรงดัน 24 VDC

$$V_d = I(\text{load}) \times R = 10.4 \times 0.00532 = 0.055 \text{ V}$$

แรงดันปลายสายไฟฟ้า

$$V_L = V(\text{แหล่งจ่าย}) - V_d = 24 - 0.0055 = 23.945 \text{ V}$$

$$\% \text{ แรงดันตกสายไฟฟ้า} = 0.229 \%$$

+

+

+ คำนวณค่าแรงดันไฟฟ้าจากขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า +

- แรงดัน 185 - 265 VAC 50 W ความสว่าง 5500 lm ราคา 440 บาท

หากระแสรวมของโคมไฟสปอร์ตไลท์ led 50W 220VAC

$$I(A) = P(W) / (PF \times V) = (50 \times 5) / (0.9 \times 220) = 1.26 \text{ Amp}$$

หาความต้านทานภายในของสายไฟฟ้า VCT ขนาด 1.5 Sq.mm. ที่ความยาว 200 เมตร
 $R = (\text{คตท.ภายในสายไฟฟ้า} \times L \times 2) / 1000 = (13.3 \times 0.2 \times 2) / 1000 = 0.00532 \text{ ohm}$

หาแรงดันตกของสายไฟฟ้า VCT ขนาด 1.5 Sq.mm. ที่ความยาว 200 เมตร
ที่แรงดัน 220 VAC

$$V_d = I(\text{load}) \times R = 1.26 \times 0.00532 = 0.00671 \text{ V}$$

แรงดันปลายสายไฟฟ้า

$$V_L = V(\text{แหล่งจ่าย}) - V_d = 220 - 0.00671 = 219.993 \text{ V}$$

$$\% \text{ แรงดันตกสายไฟฟ้า} = 0.00305 \%$$

เลือกโคมไฟแสงสว่าง

โดยคำนึงถึง ความสว่าง ราคา น้ำหนัก และความสะดวกในการใช้งาน

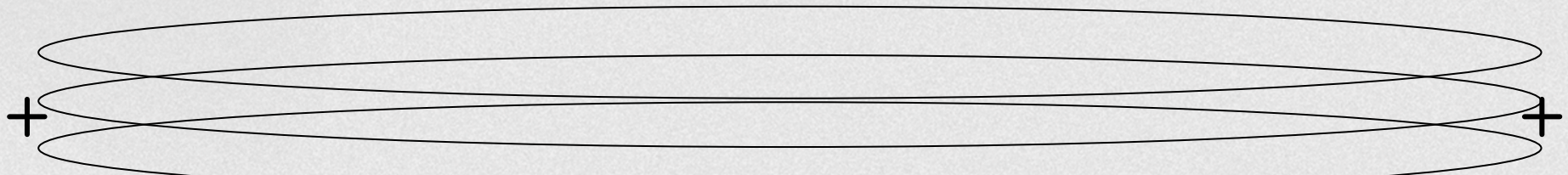


เลือกโคมไฟ LED

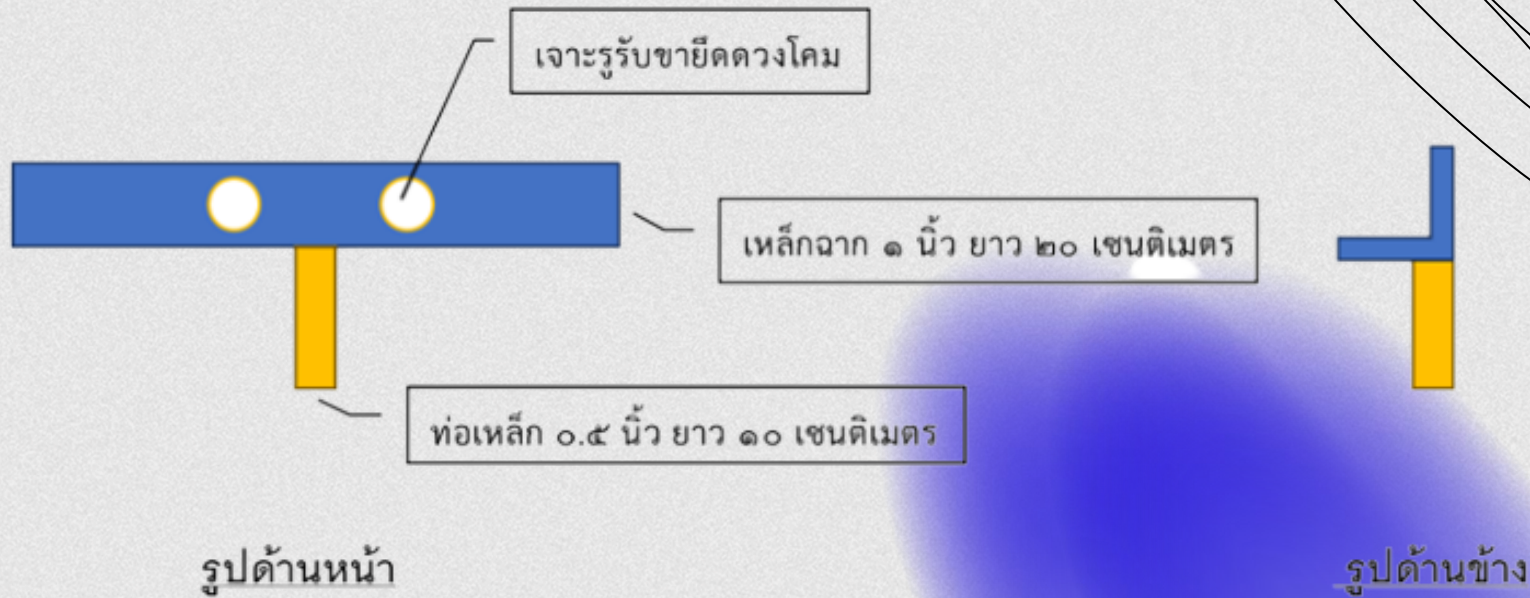
ขนาด 220 VAC.

50 W.

+ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร อุปกรณ์ป้องกันไฟตก ไฟเกิน และโวลต์มิเตอร์ +



+ ขายึดดวงโคมไฟ LED



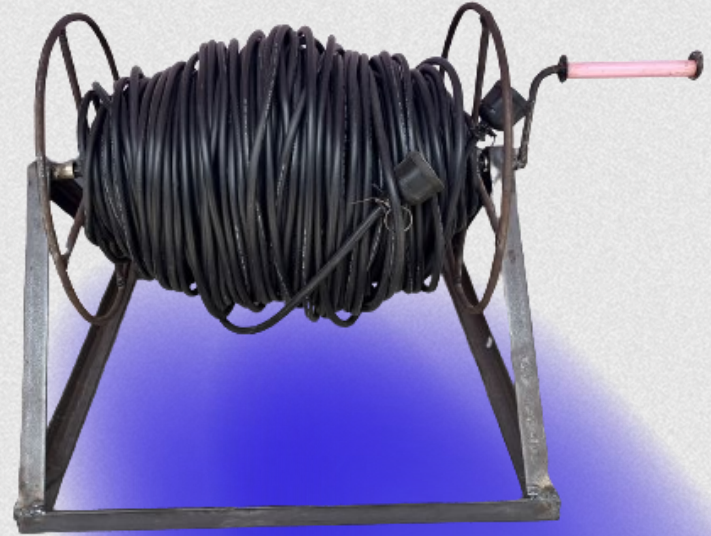
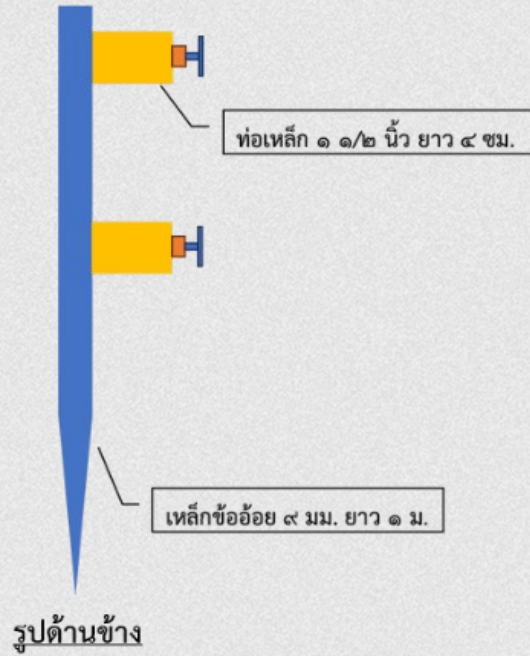
ออกแบบขายึดดวงโคมไฟ LED โดยสะดวกในการใช้งาน ออกแบบเริ่มจากขาจับยึดโคมไฟ LED จะใช้เหล็กฉากขนาด 1 นิ้ว x 1 นิ้ว ยาว 20 เซนติเมตร กับท่อเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 นิ้ว ยาว 10 เซนติเมตร

+ เสาโคมไฟ LED



+ ออกแบบเสาโคมไฟฟ้าแสงสว่าง โดยออกแบบเป็นเสาสลัด ที่สามารถยืดหดได้ โดยใช้ท่อเหล็ก EMT ขนาด 1 นิ้ว และท่อเหล็ก EMT ขนาด 3/4 นิ้ว เมื่อนำมาประกอบกันจะมีความยาวระหว่าง 160 - 280 เซนติเมตร +

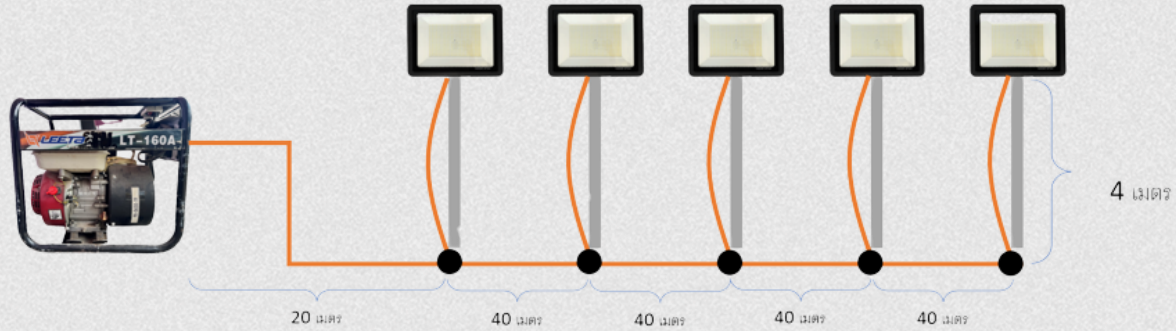
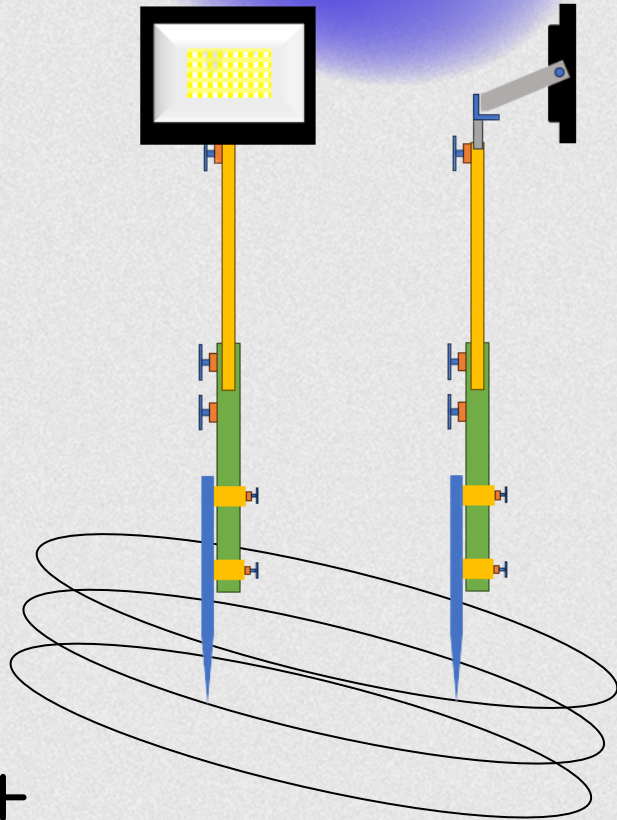
+ ขาจับยึดเสาโคมไฟ LED และที่ม้วนเก็บสายไฟ +



ออกแบบขาจับยึดเสาโคมไฟ LED และที่ม้วนเก็บสายไฟ ให้ง่ายต่อการติดตั้งสะดวก จัดเก็บสะดวก ขนย้ายง่าย



ไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน



เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีระบบเชื่อมในตัว

ข้อมูลทางเทคนิค (หลังพัฒนาและปรับปรุง)

เครื่องยนต์เบนซิน	4 จังหวะ
แรงม้าขนาด	7 แรง/HP
แรงดันไฟฟ้าเมื่อไม่มีโหลด	65 VDC.
แรงดันไฟฟ้าเมื่อเชื่อม	22 – 28 VDC
กระแสไฟฟ้าของแรงดันกระแสตรง	80 – 160 Amp
แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต	230 VDC, 400 W
แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต (เพิ่มเติมแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ)	230 VAC, 250 W

ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาและปรับปรุง เครื่องบั่นไฟฟ้า

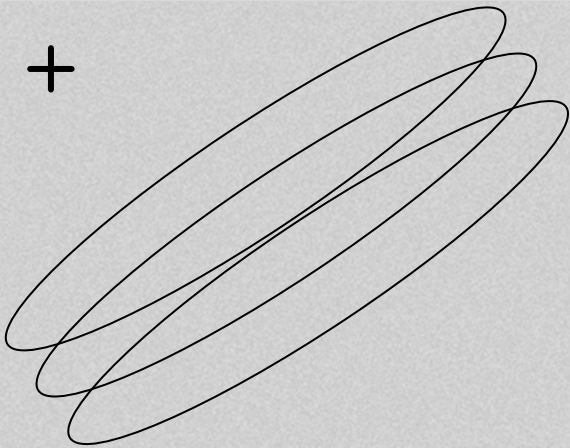
ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคา/หน่วย	ราคารวม
อุปกรณ์ข่าตั้งโคมไฟฟ้าแสงสว่าง				
1	ท่อเหล็ก EMT ขนาด 20 mm. (3/4") ยาว 3 เมตร	3	175	525
2	ท่อเหล็ก EMT ขนาด 25 mm. (1") ยาว 3 เมตร	3	195	585
3	ท่อเหล็ก EMT ขนาด 40 mm. (1-1/2") ยาว 3 เมตร	1	330	330
4	เบรกเกอร์ 10 แอมป์ MCCB NF30 2P 10A	1	500	500
5	ไฟสปอรัดไลท์ LED 50 W เดย์ไลท์	5	440	2200
6	เหล็กข้ออ้อย 12 มม. ยาว 10 เมตร	1	255	255
7	น็อต ผู้ เบอร์ 12	30	1	30
8	น็อต เมีย เบอร์ 12	30	4	120
9	เหล็กฉาก 1" ยาว 6 เมตร หน้า 3 มม.	1	495	495
10	ท่อเหล็ก EMT ขนาด 15 mm. (1/2")	1	200	200

อุปกรณ์ตู้ควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง				
11	สายไฟ VCT 2x1.5 Sq.mm.	200	15	3,000
12	เบรกเกอร์ Recovery SVP 230VAC	1	440	440
13	โวลต์มิเตอร์ หน้าจอดิจิตอล Ac50-500	1	360	360
14	ตู้กันน้ำพลาสติกฝาใสีเทค CT608G (สีใส) 160x210x110 มม	1	206	206
15	เคเบิลกลน PG-9 (สีขาว) (10ชั้น/แพ็ค)	1	62	62

อุปกรณ์อื่นๆ				
16	ลวดเชื่อม 2.6 มม.	1	170	170
17	เหล็กเส้นกลม 9 มม ยาว 10 เมตร	1	148	148
18	เคเบิลไทย 6 นิ้ว 1ถุง	1	120	120

ราคารวมทั้งหมด 9,773 บาท/ชุด

1 ชุดมีทั้งหมด 5 ดวงโคม



THANKS

