ชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร

Demonstration Set of Electrical system in Building

จัดทำโดย

นรจ.ธนโชติ	**หงษ์สมดี**
นรจ.จักรพรรดิ	**แก้วนำ**
นรจ.วิชชากร	**เชื่อมาก**
นรจ.ธีระพล	**แสงสุวรรณ์**
นรจ.ชยานนท์	**สมจร**
นรจ.อภิชาติ	**เพิ่มศรี**
นรจ.พิทยุตม์	**ทนงใจ**

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่า

พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธา (ไฟฟ้า)

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

ปีการศึกษา ๒๕๖๕

หัวข้อโครงงาน ชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร
(Demonstration Set of Installation of Electrical system in Building)

ผู้จัดทำ นักเรียนจ่า ธนโชติ หงษ์สมดี
นักเรียนจ่า จักรพรรดิ แก้วนำ
นักเรียนจ่า วิชชากร เชื่อมาก
นักเรียนจ่า ธีระพล แสงสุวรรณ์
นักเรียนจ่า ชยานนท์ สมจร
นักเรียนจ่า อภิชาติ เพิ่มศรี
นักเรียนจ่า พิทยุตม์ ทนงใจ

ครูที่ปรึกษา นาวาโท เสน่ห์ มหาสุข
พันจ่าเอก พิฆเนศ พุ่มบุญทริก
จ่าเอก กันต์ ลิ้มใช้
จ่าเอก ธนกร ทวีพรสุข

ปีการศึกษา ๒๕๖๕

บทคัดย่อ

เนื่องจากปัจจุบันการเรียนการสอนในปัจจุบันนั้นเปลี่ยนจากเดิม และทำให้ผู้เรียนขาดประสบการณ์และความเข้าใจในการทำงานและปฏิบัติงานจริง ไม่เห็นภาพการทำงานของระบบไฟฟ้า การทำงานต่างๆของตัวอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆที่ชัดเจน ซึ่งอาจมีลต่อการเรียนรู้เพิ่มเติมในอนาคตได้หากขาดความรู้พื้นฐานนี้

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้จัดทำชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร ขึ้นมาเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ให้กับนักเรียนจ่าได้ทำการเรียนรู้ โดยมีองประกอบหลักคือ ตัวผู้สอนและตัวผู้เรียน เพื่อให้เข้าใจในระบบการทำงานในการติดตั้งและการทำงานของระบไฟฟ้าแบบสมจริง เพิ่มความสามารถในการติดตั้งระบบไฟฟ้าขั้นพื้นฐานได้ ซึ่งสามารถใช้ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคารได้อย่างถูกต้อง และผลการทดลองที่ได้คือ ผู้เรียนสามารถตอบคำถามในส่วนของความรู้เรื่องระบบไฟฟ้าการทำงานของวงจรต่างๆได้ มากกว่าก่อนเข้ารับความรู้

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้ช่วยกันคิดค้นหาสื่อการเรียนการสอนที่มีความสะดวกต่อการเรียนและการสอนให้มากยิ่งขึ้น คือ ชุดสาธิตไฟฟ้าในอาคารขั้นพื้นฐาน ซึ่งชุดสาธิต ดังกล่าวนี้จะมีเฉพาะอุปกรณ์ขั้นพื้นฐานในการติดตั้งเท่านั้น ซึ่งทำให้สะดวกต่อการเรียนและการสอนมากยิ่งขึ้น

น.ท. .....
ครูที่ปรึกษา

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานครั้งนี้ สามารถสำเร็จได้โดยการให้คำปรึกษาของที่ปรึกษาโครงงานและความปรารถนาดีจาก นาวาโท เสน่ห์ มหาสุข

ขอขอบพระคุณคุณครูฝ่ายศึกษาโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ให้การสนับสนุนในด้านคำแนะนำและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงงานนี้ตลอดจนให้การสนับสนุนเครื่องมือในการทำโครงงานจนสำเร็จลุล่วง

ขอขอบพระคุณคุณครูที่ปรึกษาที่อำนวยการด้านการค้นหาข้อมูลและให้คำแนะนำที่เกี่ยวข้องกับโครงงานนี้ตลอดจนโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำให้เกิดโครงงานนี้ขึ้นมา

ความดีและประโยชน์ขอมอบให้กับครูอาจารย์ทุกๆท่าน ที่ให้การสนับสนุนและประสิทธิ์ประสาทวิชาต่างๆ จนทำให้นักเรียนจ่ามีความรู้ความเข้าใจและความรู้ที่ได้มานี้ก็ส่งผลให้การทำโครงงานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายนี้คณะผู้จัดทำโครงงานใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาและคุณครูทุกท่านซึ่งให้การสนับสนุนในด้านการเงินและให้กำลังใจแก่ผู้จัดทำโครงงาน

คณะผู้จัดทำ

นรจ.ธนโชติ หงส์สมดี

นรจ.จักรพรรดิ แก้วนำ

นรจ.วิชชากร เชื่อมาก

นรจ.ธีระพล แสงสุวรรณ์

นรจ.อภิชาติ เพิ่มศรี

นรจ.พิทยุตม์ ทะนงใจ

สารบัญ

บทคัดย่อ ก

กิตติกรรมประกาศ ข

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ 1

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา 1

1.4 ขอบเขตของโครงงาน 1

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 1

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง 2

2.1 ระบบการจ่ายพลังงานไฟฟ้า 2 – 4

2.2 สายไฟ 4

2.3 หลอดไฟฟ้า 5

2.4 อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน 5 – 6

2.5 วัตต์ฮาวมิเตอร์ 6

2.6 การต่อสวิตช์ และเต้ารับ 7 – 9

2.7 การต่อลงดิน 9 – 10

2.8 แผงจ่ายโหลดวงจรย่อย 10 –11

2.9 Dimmer, Timer relay 11 -12

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 12

3.1 วางแผน และศึกษา 12

3.2 ออกแบบโครงงาน และ Block diagram 12 -17

3.3 การติดตั้งอุปกรณ์ 17 -19

3.4 ทดลองการทำงาน 19

3.5 วงจรไฟฟ้า 20

บทที่ 4 ผลการทดลอง 21

4.1 ผลการทดลองการทำงาน ในแต่ละวงจร 21

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางเปรียบเทียบคะแนนก่อนศึกษาและหลังศึกษา 22

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนความพึงพอใจจากแบบสอบถามความคิดเห็นต่อชุดสาธิตไฟฟ้าในอาคารขั้นพื้นฐาน 23

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 24

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 24

5.2 ปัญหา 24

5.3 ข้อเสนอแนะ 25

ภาคผนวก 26 -47

บรรณานุกรม 48

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันในการเรียนการสอนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าและรายวิชาการปฏิบัติงานไฟฟ้าตามหลักสูตรได้เน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะโดยปฏิบัติจริง อาจารย์ผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนให้มีความก้าวหน้า ส่งผลประโยชน์ให้กับนักเรียนโดยค้นหาแนวทางในการสอนที่ใช้เทคนิควิธีการใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกับนักเรียนมาใช้

ซึ่งในปัจจุบันการเรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้าและรายวิชาปฏิบัติงานไฟฟ้ามีปัญหาสื่อการเรียนการสอนที่ไม่ชัดเจนและเข้าใจเนื้อหาได้ยาก ส่งผลทำให้นักเรียนไม่เข้าใจระบบการทำงานของระบบไฟฟ้าในอาคารต่างๆ

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้ช่วยกันคิดค้นหาสื่อการเรียนการสอนที่มีความสะดวกต่อการเรียนและการสอนให้มากยิ่งขึ้น คือ ชุดสาธิตไฟฟ้าในอาคารขั้นพื้นฐาน ซึ่งชุดสาธิต ดังกล่าวนี้จะมีเฉพาะอุปกรณ์ขั้นพื้นฐานในการติดตั้งเท่านั้น ซึ่งทำให้สะดวกต่อการเรียนและการสอนมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างชุดสาธิตไฟฟ้าในอาคารขั้นพื้นฐาน และใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชาการติดตั้งไฟฟ้าและวิชาการปฏิบัติงานไฟฟ้า

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 สร้างชุดสาธิตการติดตั้งวงจรไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน โดยใช้บอร์ดเป็นสื่อ เช่น ระบบป้องกัน วงจรแสงสว่าง เต้ารับไฟฟ้า สวิตช์ไฟฟ้า การเดินรางสายไฟฟ้า และมีแบบฝึกหัดใบงานให้ศึกษา เป็นการเพิ่มความรู้ความเข้าใจ และเหมาะสำหรับผู้ที่ผ่านการศึกษาเกี่ยวกับวิชาไฟฟ้ามาเท่านั้น

1.3.2 แก้ปัญหาข้อบกพร่องของวงจรไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน

1.4 ระยะเวลา

ระยะเวลาในการทำโครงงานวันที่ 30 ม.ค. 2566 – 27 มี.ค. 2566 (8 สัปดาห์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 มีสื่อการเรียนการสอนในวิชาการติดตั้งไฟฟ้าและวิชการปฏิบัติงานไฟฟ้า

1.5.2 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์การทำงานของระบบไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

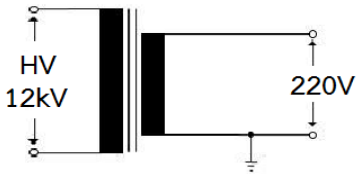
2.1 ระบบการจ่ายพลังงานไฟฟ้า

ไฟฟ้ามีบทบาทสำคัญต่อความเจริญก้าวหน้าในทุก ๆ ด้านของประเทศ เนื่องจากไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งในโครงสร้างพื้นฐานที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมทุกประเภท สร้างผลผลิต ช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นอัตราการใช้ไฟฟ้าของประเทศมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ รายได้ประชาชาติ การขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ

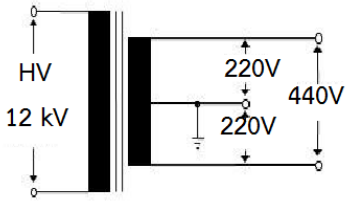
หน่วยงานที่รับผิดชอบในการผลิตไฟฟ้า คือ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าให้กับประชาชน บ้านเรือนที่อยู่อาศัย สำนักงาน โรงงาน ได้แก่ การไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ขนาดแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานของระบบจำหน่ายแรงดันต่ำ ประเทศไทยแบ่งออกได้ ดังนี้

2.1.1 ระบบไฟฟ้าเฟสเดียว

ระบบไฟฟ้าเฟสเดียวจะเป็นชนิดเฟสเดียวสองสาย (1Ø 2W) 220 V และชนิดเฟสเดียวสามสาย (1Ø 3W) 220/440 V



ก) ระบบไฟฟ้าเฟสเดียวสองสาย 220 โวลต์



ข) ระบบไฟฟ้าเฟสเดียวสามสาย 220/440 โวลต์

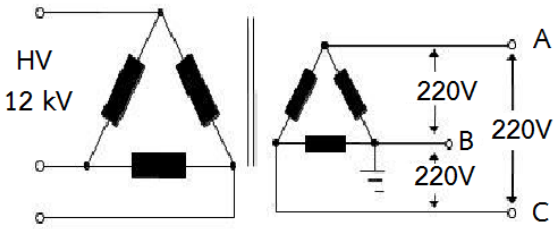
รูปที่ 2.1 ระบบไฟฟ้าเฟสเดียว

ระบบไฟฟ้าเฟสเดียว คือระบบไฟฟ้าที่มีสายไฟฟ้าจำนวน 2 เส้น เส้นที่มีไฟเรียกว่าสายไฟ หรือสายเฟส หรือสายไลน์ เขียนแทนด้วยตัวอักษร L (Line) สายเส้นที่ไม่มีไฟเรียกว่า สายนิวทรัล หรือสายศูนย์ เขียน แทนด้วยตัวอักษร N (Neutral) ทดสอบได้โดยใช้ไขควงทดสอบไฟฟ้า เมื่อใช้ไขควงทดสอบไฟฟ้าแตะสายเฟสหรือสายเส้นไฟ หลอดไฟเรืองแสงที่อยู่ภายในไขควงจะติดสว่าง สำหรับสายนิวทรัล หรือสายศูนย์ หลอดไฟจะไม่ติด แรงดันไฟฟ้าที่ใช้มีขนาด 220 – 230 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิรตซ์ (Hz) ใช้สำหรับบ้านพักอาศัยทั่วไปที่มีการใช้ไฟฟ้าไม่มากนัก หลอดไฟและอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยทั่วไปภายในบ้านใช้ไฟฟ้ากระแสสลับระบบเฟสเดียว ปัจจุบันประเทศไทย บังคับใช้เต้ารับ ที่มี 3

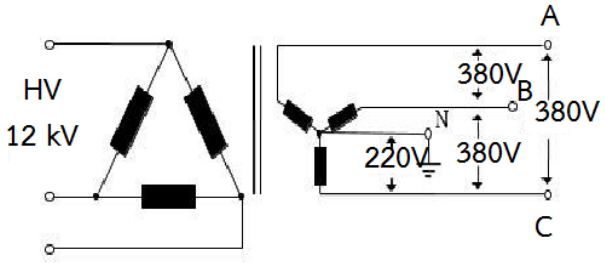
ช่อง ซึ่งยังเป็นระบบไฟฟ้าแบบเฟสเดียวเหมือนกัน แต่ช่องที่เพิ่มขึ้นมานั้นเป็นช่องที่ต่อกับสายดิน เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลลงดิน เมื่อเกิดไฟรั่วเป็นการเพิ่มความปลอดภัย และปลั๊กของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะใช้กับ ระบบสายดินนี้จะเป็นปลั๊กแบบ 3 ขา ซึ่งในต่างประเทศถือเป็นระบบมาตรฐานที่ใช้กันทั่วไป

2.1.2 ระบบไฟฟ้าสามเฟส

ระบบจำหน่ายสามเฟสจะเป็นชนิดสามเฟสสามสาย (3Ø3W) 220 V และชนิดสามเฟสสี่สาย (3Ø4W) 380/220 โวลต์



ก) ไดอะแกรมระบบไฟฟ้าสามเฟสสามสาย 220 โวลต์



ข) ไดอะแกรมระบบไฟฟ้าสามเฟสสี่สาย 220/380 โวลต์

รูปที่ 2.2 ระบบไฟฟ้าสามเฟส

ระบบไฟฟ้าสามเฟส คือระบบไฟฟ้าที่มีสายเส้นไฟจำนวน 3 เส้น และสายนิวทรัล 1 เส้น จึงมีสายรวม 4 เส้น ระบบไฟฟ้าสามเฟส สามารถต่อใช้งานเป็นระบบไฟฟ้าเฟสเดียว ได้โดยการต่อจากเฟสใดเฟสหนึ่ง และสายนิวทรัลอีกเส้นหนึ่ง แรงดันไฟฟ้าระหว่างสายเฟสเส้นใดเส้นหนึ่งกับสายนิวทรัลมีค่า 220 โวลต์ และแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายเฟสด้วยกันมีค่า 380 โวลต์ระบบนี้จึงเรียกว่าระบบไฟฟ้าสามเฟส สี่สาย 220/380 โวลต์ มีแรงดันไฟฟ้าระหว่าง สายเฟสกับสายเฟส 380 – 400 โวลต์และแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายเฟสกับนิวทรัล 220 – 230 โวลต์ และมีความถี่ 50 เฮิรตซ์ (Hz) ระบบนี้มีข้อดีคือสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้มากกว่าระบบเฟสเดียว ถึง 3 เท่า จึงเหมาะสมกับสถานที่ที่ต้องการใช้ไฟฟ้ามากๆ เช่น อาคารพาณิชย์ สถานประกอบการ โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

2.2 สายไฟ

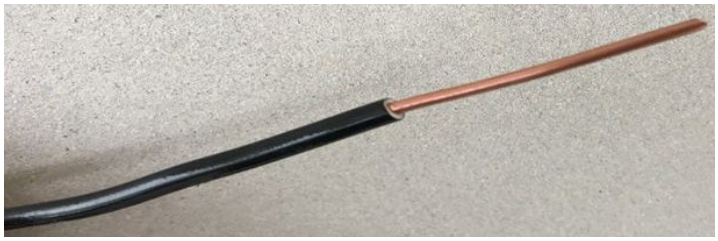
2.2.1 สาย VAF

เป็นสายทนแรงดันได้สูงสุด 300 โวลท์ มีทั้งชนิดสายกลมเกลียวเดียวหุ้มฉนวนและมีเปลือกนอกและชนิดสายแบน 2 แกนหุ้มชั้นในด้วย PVC สีน้ำตาล และ สีฟ้าอย่างละแกน แล้วหุ้มเปลือกนอกด้วย PVC สีขาว สายนี้เหมาะกับการใช้เดินสายสำหรับ 1 phase 2 สาย ในอาคารทั่วไป โดยการเดินลอยเกาะผนัง ห้ามใช้สายนี้กับระบบ 3 phase 380 โวลท์ ห้ามร้อยท่อฝังดิน ห้ามแช่น้ำ หรือฝังดินโดยตรง เดินในรางเดินสายได้แต่ห้ามเดินในช่องเดินสาย

รูปที่ 2.3 สาย VAF

2.2.2 สาย 60227 IEC01

เป็นสายทนแรงดันได้ 450-750 โวท์ สายไฟแกนเดี่ยว พิกัดอุณหภูมิสูงสุดที่ 70 องศาเซลเซียล ตัวหุ้มฉนวนแบบ PVC เดินไฟได้ทั้ง 1 phase และ 3 phase สามารถเดินร้อยท่อ หรือเดินลอยในอากาศ



รูปที่ 2.4 สาย 60227 IEC01

2.3 หลอดไฟฟ้า

2.3.1 หลอด LED คือ

LED คือ (Light Emitting Diode) หรือ ‘ไดโอดชนิดเปล่งแสง’ ที่สามารถนำไปติดตั้งในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อแสดงสถานะ รวมถึงเพื่อใช้เป็นแหล่งกำเนิดแสงแบบต่าง ๆ ซึ่งที่เราคุ้นเคยกันมากที่สุดก็คือหลอดไฟ LED ที่มีหลากหลายรูปทรงให้เลือกใช้งานนั่นเอง

รูปที่ 2.5 หลอด LED

หลอดไฟ LED ทำมาจากสารกึ่งตัวนำ(Semiconductor) 2 ชนิดมาวางติดกัน ซึ่งประกอบด้วย 1. ส่วนที่เป็นขั้วบวก (Positive Type) 2 ส่วนที่เป็นขั้วลบ (Negative Type) โดยส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างสารกึ่งตัวนำขั้วบวกและขั้วลบ เรียกว่า P-N Junction เมื่อปล่อยกระแสไฟไหลผ่าน สารกึ่งตัวนำทั้ง 2 แล้วอิเล็กตรอนอิสระที่อยู่ในฝั่งขั้วลบ (N-Type) จะวิ่งไปที่ฝั่งขั้วบวก (P-Type) และปล่อยแสงสว่างออกมา

2.3.2 หลอด ฟลูออเรสเซนต์ คือ

เป็นหลอดไฟฟ้าระบบปล่อยประจุ ที่บรรจุไอปรอทความดันต่ำไว้ เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอด จะกระตุ้นให้อนุภาคปรอทปล่อยรังสีเหนือม่วงออกมา เมื่อรังสีนี้กระทบกับสารเรืองแสงที่ฉาบไว้ด้านในตัวหลอด สารเรืองแสงจะเปล่งแสงสว่างที่มองเห็นได้ออกมา และเนื่องจากไม่ได้เปล่งแสงโดยอาศัยความร้อน จึงมีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานมากกว่าหลอดไฟไส้ ซึ่งหลอดฟลูออเรสเซนต์สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

1.ชนิดไส้อุ่น (Preheat Lamp)

2.ชนิดติดทันที (Instant Lamp)

3.ชนิดติดเร็ว (Rapid Lamp)

รูปที่ 2.6 หลอด ฟลูออเรสเซนต์

2.4 อุปกรณ์ป้องกระแสเกิน

2.4.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์

เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเปิดและปิดวงจรไฟฟ้าแบบไม่อัตโนมัติแต่สามารถเปิดวงจรได้อัตโนมัติ ถ้ามีกระแสไหลผ่านเกินกว่าค่าที่กำหนดโดยไม่มีความเสียหายเกิดขึ้น ข้อดีของเซอร์กิตเบรกเกอร์เมื่อเทียบกับฟิวส์ คือ ไม่ต้องเปลี่ยนฟิวส์เมื่อเกิดการลัดวงจรเมื่อเซอร์กิตเบรกเกอร์เกิดการตัดวงจรออกจากระบบ (ทริป แล้วสามารถสับเซอร์กิตเบรกเกอร์เข้าไปในวงจรเดิมได้ทันที (แต่ต้องแก้ไขปัญหาที่ทำให้เซอร์กิตเบรกเกอร์ทริปให้เรียบร้อยเสียก่อน

รูปที่ 2.7 MCB หรือ เมนเซอร์กิตเบรก

รูปที่ 2.8 CB หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์

2.5 วัตต์ฮาวมิเตอร์

วัตต์ฮาวมิเตอร์คือ เครื่องมือวัดงานไฟฟ้า สร้างขึ้นเพื่อวัดค่าพลังงานไฟฟ้าต่อ เวลาที่ใช้ในบ้านเรือน หรือในโรงงานอุตสาหกรรม ปกติจะติดตั้งเครื่องวัดชนิดนี้ บริเวณ พื้นที่ของการไฟฟ้า ภายนอกบ้าน หรือนอกอาคาร โดยมีหน่วยวัดงานไฟฟ้า เป็น กิโลวัตต์ชั่วโมง (Kilowatt-hour) วัตต์ ฮาวมิเตอร์ 1 เฟส (single phase watt-hour meter)

รูปที่ 2.9 วัตต์ฮาวมิเตอร์

ขนาดมิเตอร์วัดหน่วยไฟฟ้า	ขนาดสูงสุดของเซอร์กิตเบรกเกอร์เมน	ขนาดต่ำสุดของสายไฟฟ้าเมนทองแดง(ตร.มม.)	
		ในอากาศ	ในท่อ
5(15) A	16A	4	4*
15(45) A	50A	10	16
30(100) A	100A	25	50

2.6 การต่อสวิตช์ และเต้ารับ

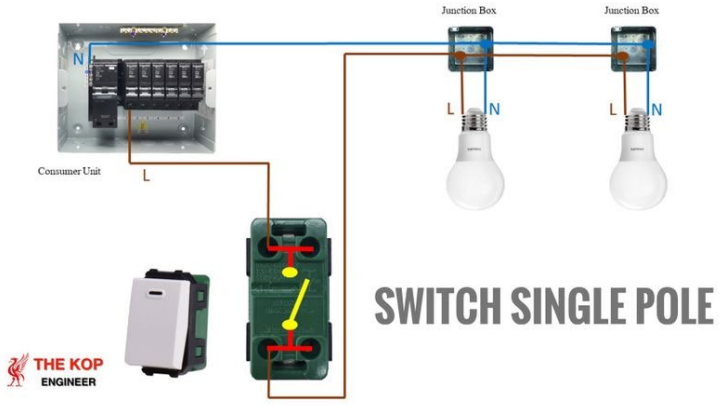
2.6.1 การต่อสวิตช์ทางเดียว

รูปที่ 2.10 สวิตช์ทางเดียว

รูปร่างหน้าตาที่ด้านหน้าของสวิตช์ทางเดียว ก็จะมีขีดสีดำอยู่ที่ด้านบนของสวิตช์ ที่ด้านหลังของสวิตช์ทางเดียว ตัวที่ใช้ต่อวงจรในวันนี้จะเป็นของยี่ห้อ Panasonic wide series สีขาว รุ่น WEG5001 K ที่อุปกรณ์ก็จะระบุว่าสามารถทนกระแสได้ 16 แอมป์ และใช้งานแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 250 VAC เหมาะสำหรับกับสายทองแดงที่เป็นสายแกนเดี่ยวตั้งแต่เบอร์ 1.5 ถึงเบอร์ 4 เท่านั้นครับ เช่น เหมาะใช้งานกับสาย IEC01 และสาย VAF ไม่แนะนำให้ใช้กับสายทองแดงฝอย เช่น สาย VFF ส่วนด้านขวาก็จะเป็นสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าของสวิตช์ทาง โดยขั้วที่ด้านบนจะเป็นขั้วทางด้านไฟเข้าสวิตช์ ซึ่งทั้ง 2 รูนี้จะต่อถึงกัน รูนึงนั้นมีไว้เพื่อต่อสายไฟด้านไฟเข้าสวิตช์ ส่วนอีกรูนึงนั้นมีไว้เพื่อสำหรับต่อพ่วงไปอุปกรณ์อื่น

ต่อไป เช่น อาจจะพ่วงไปยังสวิตช์อีกตัว ต่อมาก็จะเป็นขั้วทางด้านออกจากสวิตช์ไปยังโคมไฟฟ้า ซึ่งทั้ง 2 รูนี้จะต่อถึงกัน และเมื่อเรากดสวิตช์ 1 ครั้ง หน้าสัมผัสทองแดงภายในสวิตช์ก็จะเชื่อมต่อกันครับทำให้ไฟที่รออยู่ที่ขั้วด้านขาเข้าไหลผ่านหน้าสัมผัสทองแดงภายในสวิตช์และไหลออกมายังขั้วด้านขาออกของสวิตช์ไปยังโหลดไฟฟ้าเช่น โคมไฟฟ้าต่อไปได้

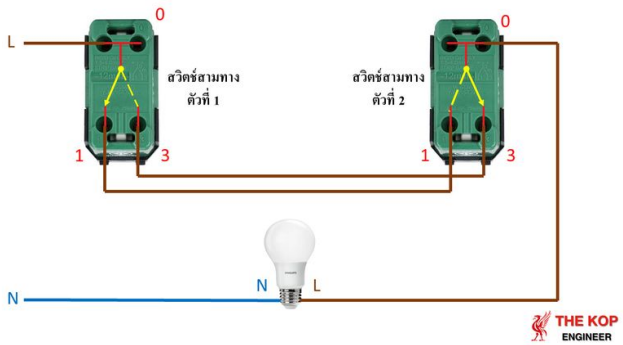
เริ่มจากเดินสาย Line เส้นสีน้ำตาลจากเบรกเกอร์ในตู้ไฟฟ้ามายังขั้วด้านขาเข้าของสวิตช์ทางเดียว หลังจากนั้นก็จะเดินสายออกจากขั้วด้านขาออกของสวิตช์ไปยังขั้ว L ของโคมไฟฟ้า และเดินสาย N จากขั้ว N ที่หลอดไฟไปยังบัสบาร์นิวทรัลที่ตู้ไฟฟ้า สามารถดูตัวอย่างการเดินสายวงจรนี้



รูปที่ 2.11 การต่อสวิตช์ทางเดียว

2.6.2 การต่อสวิตช์สองทาง

สวิตช์ 2 ทาง ก็จะเป็นวงจรที่ใช้สวิตช์ 2 ตัว ควบคุมหลอดไฟ 1 หลอด (หรือ 1 ดับ คือ มีหลายหลอด) นิยมติดตั้งบริเวณบันได , โถงทางเดิน , ห้องนอน เป็นต้น ซึ่งช่วยเพิ่มความสะดวกในการเปิด-ปิดหลอดไฟ สามารถต่อสวิตช์สองทางได้ โดย **รูปที่ 2.6.2 การต่อสวิตช์สองทาง**



รูปที่ 2.12 การต่อสวิตช์สองทาง

2.6.3 การต่อเต้ารับ

วิธีต่อเต้ารับ หรือ วิธีต่อปลั๊กตัวเมีย คือการต่ออุปกรณ์ส่วนที่ติดอยู่กับวงจรไฟฟ้าอย่างถาวร ตามฝาผนัง โต๊ะทำงาน หรือส่วนอื่นๆ ภายในตัว โดยจะทำหน้าที่ต่อกระแสไฟฟ้าเพื่อไว้รองรับการเสียบปลั๊กของเต้าเสียบจากเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้ ดังนั้นเต้ารับจึงเป็นส่วนที่ขาดไม่ได้ของทุกบ้าน ดังนั้นเราลองมาดูกันว่าวิธีการต่อเต้ารับแบบง่ายๆ ต้องทำอย่างไร

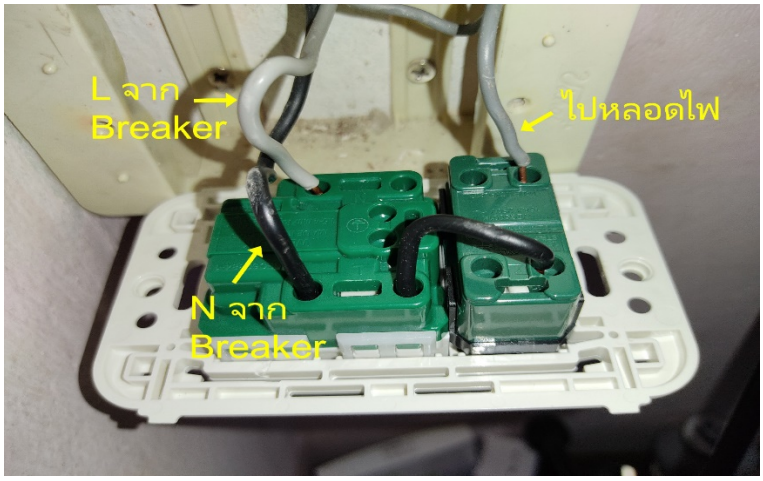
รูปที่ 2.13 เต้ารับ

วิธีการต่อเต้ารับเข้าอุปกรณ์ด้วยตนเอง สามารถทำได้ง่ายๆ เพียง 3 ขั้นตอน ดังนี้ครับ

1. การประกอบชุด ขั้นแรกให้ทำการประกอบเต้ารับเข้ากับส่วนฝาครอบ โดยให้นำเต้ารับมาใส่เข้าไปในช่องว่างของส่วนฝาครอบที่เป็นฐาน แล้วออกแรงกดให้เต้ารับติดกับร่องส่วนฝาครอบ ซึ่งหากประกอบถูกต้องเต้ารับจะยึดกับฝาครอบแน่นและหลุดออกยากครับ จากนั้นก็ให้เรานำเต้ารับที่ประกอบเสร็จแล้วไปติดตั้งในกล่องที่อยู่ภายในผนัง

2. การเข้าสายไฟ ขั้นตอนต่อมาก็คือการต่อสายไฟเข้ากับเต้ารับ โดยจะมีสายไฟทั้งหมด 3 เส้น ได้แก่ สายดิน (G) สายไลน์ (L) และสายนิวทรัล (N) ซึ่งก่อนที่เราจะนำสายไฟไปต่อเข้ากับเต้ารับ ให้เราปอกเปลือกสายไฟออกประมาณ 1 - 1.5 เซนติเมตรก่อน จากนั้นให้นำสายไฟเสียบเข้ากับช่อง G, L และ N ตามสัญลักษณ์หรือตำแหน่งที่ระบุไว้ของส่วนเต้ารับ โดยให้ใช้มือกดที่พลาสติกด้านข้างจะทำให้สายไฟถูกยึดไว้หนาแน่นทันที เมื่อติดตั้งครบทั้ง 3 สายให้ทำการดึงสายไฟที่ต่อเข้ากับเต้ารับ เพื่อเป็นการทดสอบว่าสายไฟจะไม่หลุดจากช่องเสียบ จากนั้นให้นำฝาครอบมาปิด และใช้ไขควงขันนอท เพื่อช่วยยึดให้แน่น

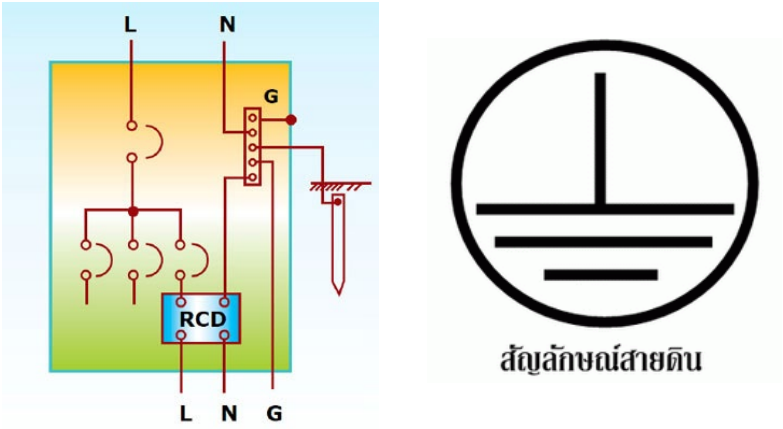
3. ทำการตรวจสอบอีกครั้ง ขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่ใช้งานจริง เราควรตรวจสอบให้มั่นใจว่า สายและเต้ารับต่อเข้ากันแน่น ไม่หลวม รวมไปถึงการตรวจสอบด้วยว่าปิดฝาครอบ และการขันนอท หรือสกรูแน่นหนาเรียบร้อยแล้ว หากทำการตรวจสอบครบทุกจุดแล้วให้สับสวิตช์ และเสียบปลั๊กใช้งานได้เลยทันที



รูปที่ 2.14 การต่อเต้ารับ

2.7 การต่อลงดิน

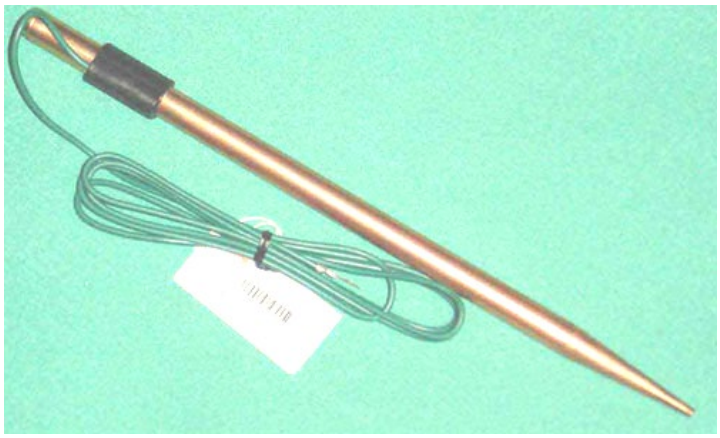
การต่อลงดินมีจุดประสงค์หลักอยู่ 2 ประการคือ เพื่อให้ระบบไฟฟ้าทำงานได้อย่างมีเสถียรภาพและเชื่อถือได้ และเพื่อให้ผู้ใช้ไฟฟ้าและผู้ที่เกี่ยวข้องมีความปลอดภัยจากไฟฟ้ารั่ว มาตรฐานการติดตั้งกำหนดให้บริภัณฑ์ไฟฟ้าที่ต้องการต่อลงดินต้องเดินสายดินไปต่อลงที่แผงเมนสวิตช์และต่อสายดินเหนือสวิตช์ตัดตอน เนื่องจากต้องการให้เครื่องป้องกันกระแสเกินของบริภัณฑ์นั้นปลดวงจรกรณีที่บริภัณฑ์ไฟฟ้ามีไฟรั่ว การต่อลงดินที่ถูกต้องเป็นไปตามรูปที่ **2.8 การต่อลงดิน และสัญลักษณ์**



รูปที่ 2.15 การต่อลงดิน และสัญลักษณ์

2.7.1 หลักดิน

หลักดิน (Grounding electrode or grounding)ทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการผุกร่อน และไม่เป็นสนิม เช่น แท่งทองแดง แท่งเหล็กชุบ หรือหุ้มด้วยทองแดงโดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. (5/8 นิ้ว) และยาวไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร ถ้าเป็นเหล็กหุ้มด้วยทองแดง ต้องมีความหนาของทองแดงไม่ต่ำกว่า 0.25 มม. และต้องหุ้มอย่างแนบสนิทไม่หลุดออกจากกัน และไม่มีปลายเหล็กโผล่ออกมาสัมผัสกับเนื้อดิน เพื่อไม่ให้เหล็กเป็นสนิม และต้องไม่มีการเจาะรูเพื่อยึดทองแดงกับเหล็กให้ติดกัน มิฉะนั้นแท่งเหล็กจะเป็นสนิมตามรูที่เจาะนั้น ภาพที่ 5.31 แสดงตัวอย่างหลักดิน



รูปที่ 2.16 หลักดิน

2.8 แผงจ่ายโหลดวงจรย่อย

การจ่ายโหลดวงจรย่อยนั้นผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้แผงจ่ายโหลดวงจรย่อยสำเร็จรูปที่มีผลิตจำหน่ายทั่วไปที่เรียกว่าโหลดเซ็นเตอร์ (Load Center หรือ คอนซูมเมอร์ยูนิท (Consumer Unit มาใช้ในการติดตั้งได้ โดยโหลดเซ็นเตอร์จะเป็นแผงจ่ายโหลดวงจรย่อยสำหรับระบบ 3 phase ประกอบด้วย บัสบาร์สำหรับสายป้อนทั้ง 3 phase นิวทรอลบัส และกราวด์บัส ผู้ใช้สามารถติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ของวงจรย่อยเข้ากับบัสบาร์ของทั้ง 3 phase ได้ในแผงนี้เลย มีขนาดวงจรย่อยให้เลือกใช้ตั้งแต่ 12 18 24 36 และ 42 วงจร ย่อยส่วนคอนซูมเมอร์ยูนิทนั้นจะเป็นแผงจ่ายโหลดวงจรย่อยสำหรับระบบ 1 phase นิยมใช้ตามบ้านพักอาศัยและสำนักงานทั่วไป โดยผู้ใช้สามารถต่อเซอร์กิตเบรกเกอร์ของวงจรย่อยเข้าที่แผงนี้ได้เลยเช่นกัน

ก. โหลดเซ็นเตอร์ ข. คอนซูมเมอร์ยูนิต

รูปที่ 2.17 แผงจ่ายโหลดวงจรย่อย

2.9 Dimmer, Timer relay

Dimmer คือ เครื่องหรี่ไฟเป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับโคมไฟและใช้เพื่อลดความสว่างของแสง การเปลี่ยนรูปคลื่นของแรงดันไฟที่ใช้กับหลอดไฟทำให้สามารถลดความเข้มของแสงที่ส่งออกได้ แม้ว่าอุปกรณ์ที่ใช้แรงดันไฟฟ้าแบบแปรผันจะถูกใช้เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ แต่โดยทั่วไปแล้วคำว่า Dimmer ซึ่งหลักการทำงานของระบบ Dimmer นั้น จะมีแป้นสำหรับหมุนเพื่อลดหรือเพิ่มกำลังไฟที่จะจ่ายเข้าสู่หลอดไฟ ทำให้แสงสว่างลดลงตามการปรับระดับ ซึ่งก็จะทำให้หลอดไฟกินไฟฟ้าได้น้อยลงตามไปด้วย จึงเป็นสาเหตุที่ช่วยในการประหยัด

รูปที่ 2.18 Dimmer

พลังงานได้นั่นเอง อีกทั้งเมื่อใช้คู่กับหลอดไฟแบบ LED (Light Emitting Diode) ก็จะช่วยให้ประหยัดพลังงานมากขึ้น และ มีอายุการใช้งานได้ยาวนานกว่าการใช้คู่กับหลอดไฟทั่วไป ๆ ซึ่งนับเป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีที่คุ้ม

ค่าที่จะลงทุนเพราะช่วยทั้งประหยัดพลังงาน ช่วยลดการใช้ไฟฟ้า และยังช่วยประหยัดค่าไฟในระยะยาวได้อีกด้วย

Timer คือ ตัวตั้งเวลา หมายถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการตั้งเวลา มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งมักใช้กับ วงจรควบคุม (Control Circuit) หรือวงจรคอนโทรลเป็นหลัก เช่น วงจรควบคุมอเตอร์ วงจรควบคุมฮีตเตอร์หรือวงจรควบคุมเครื่องจักร

Timer โดยทั่วไปจะมีองค์ประกอบอยู่ 2 ส่วน คือ

1. ด้านไฟเข้า ส่วนนี้จะเป็นการจ่ายไฟเข้าเพื่อเลี้ยงวงจรภายในหรือ แผงวงจรของ Timer เองและถือเป็นส่วนของสัญญาณไฟเข้า (Input Signal) ด้วย

2. สัญญาณไฟออก (Output Signal) เป็นสัญญาณไฟฟ้าด้านออก ที่นำไปใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจรคอนโทรล**Timer ที่นิยมใช้ 1. On-delay**

Timerhttps://fu.lnwfile.com/_/fu/_raw/9n/43/oy.png

2. Off-delay

Timerhttps://fu.lnwfile.com/_/fu/_raw/7b/xa/13.png

รูปที่ 2.19 Timer

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. วางแผน และศึกษา
2. ออกแบบโครงงาน และ Block diagram
3. ติดตั้งอุปกรณ์
4. ทดลองการทำงาน

3.1 วางแผน และศึกษา

3.1.1 คิดโครงงาน ค้นคว้าข้อมูล หาเรื่องที่สนใจ และนำว่าปรึกษาสมาชิกในกลุ่ม ครูที่ปรึกษา ตัดสินใจและเริ่มดำเนินการ เลือกใช้วัสดุที่นำมาทำโครงงาน ชิ้นงาน ประชุมวางแผนเรียบร้อยแล้วเริ่มดำเนินการ

รูปที่ 3.1 วางแผนโครงงาน ประชุมสมาชิกในกลุ่ม

3.2 ออกแบบโครงงาน และ Block diagram

3.2.1 วัดขนาดไม้อัด ความหนา 10 มม. ตัดไม้อัดตามขนาดที่วัด ความยาว 200 เซนติเมตร และกว้าง 120 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น

รูปที่ 3.2 วัดขนาดและตัดไม้อัด

3.2.2 วัดขนาดเหล็กเส้น ขนาด 2×1 นิ้ว ยาว 6 เมตร จำนวน 3 เส้น นำมาตัดเหล็กตามขนาดที่วัดไว้ ยาว 120 เซนติเมตร จำนวน 8 เส้น และวัดเหล็กฉาก ขนาด 1×1 นิ้ว ยาว 6 เมตร จำนวน 5 เส้น ตัดเหล็กฉากที่วัดเอาไว้ ยาว 120 เซนติเมตร จำนวน 4 เส้น และยาว 200 เซนติเมตร จำนวน 4 เส้น

รูปที่ 3.3 วัดขนาดและตัดท่อนเหล็ก

3.2.3 เชื่อมโครงชิ้นงาน เพื่อทำเป็นฐานยึดบอร์ดไม้อัดแผงวงจร

รูปที่ 3.4 การเชื่อมฐานโครงเหล็ก

3.2.4 ลบรอยเชื่อมเก็บงานให้เรียบร้อย

รูปที่ 3.5 ลบรอยเชื่อมและเก็บงาน

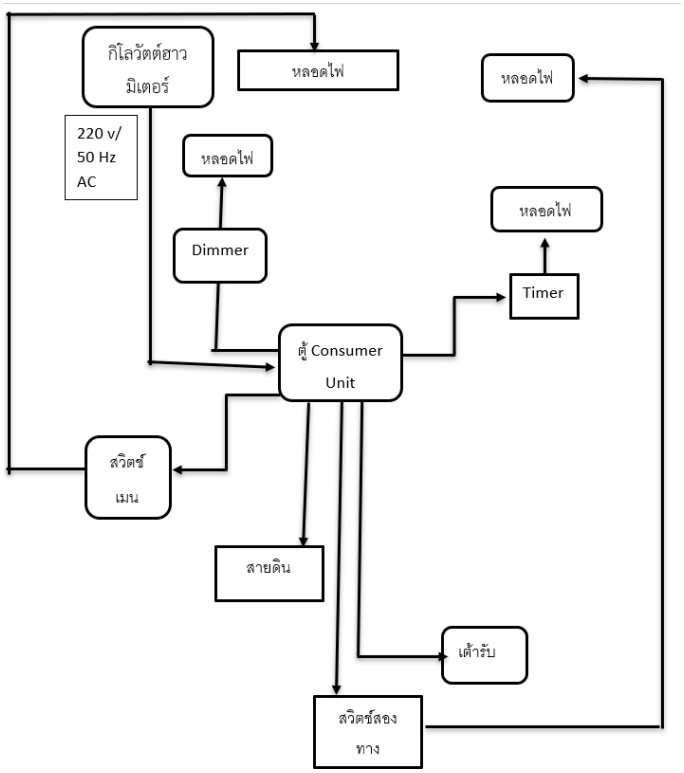
3.2.5 เจาะรูสำหรับติดตั้งล้อ

รูปที่ 3.6 การเจาะรูใส่ล้อ

3.2.6 ทาสีชิ้นงาน

รูปที่ 3.7 ทาสีโครงเหล็ก

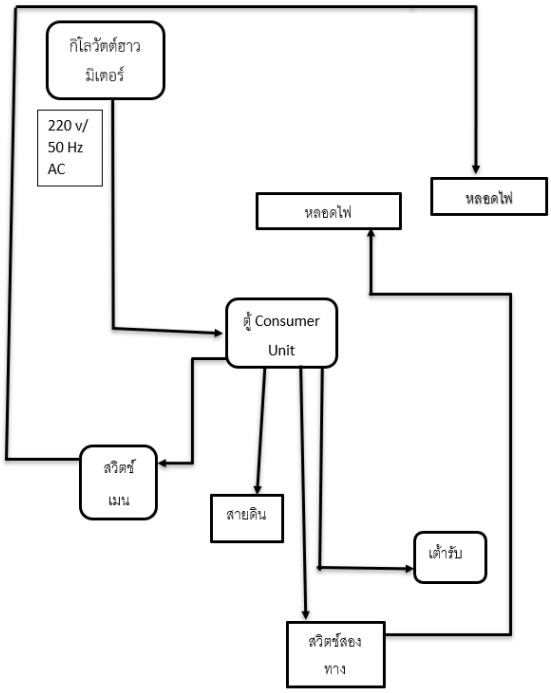
3.2.7 ออกแบบ Block diagram



รูปที่ 3.8 Block diagram 1

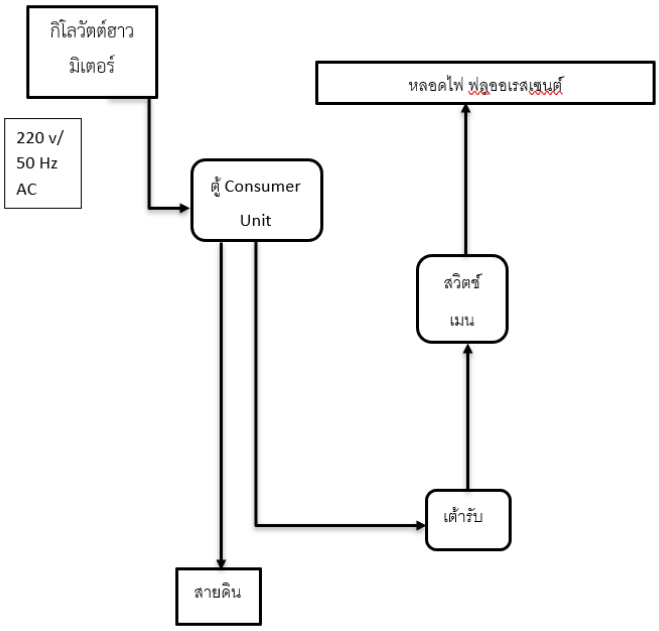
หลักการทำงานเริ่มจาก รับกระไฟฟ้าจากกรมไฟฟ้าเข้าสู่วัตต์ฮาวมิเตอร์ 220v/50Hz เข้าสู่ตู้ consumer unit และ จ่ายกระแสไฟไปตามจุดต่างๆ เช่น dimmer ที่ควบการทำงานของหลอดไฟ timer ที่

ควบคุมควรการเปิดปิดของหลอดไฟ สวิตช์เมนและสวิตช์สองทางที่ควบคุมการเปิดปิดของหลอดไฟ และสายดินที่เป็นอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของกระแสไฟฟ้า



รูปที่ 3.9 Block diagram 2

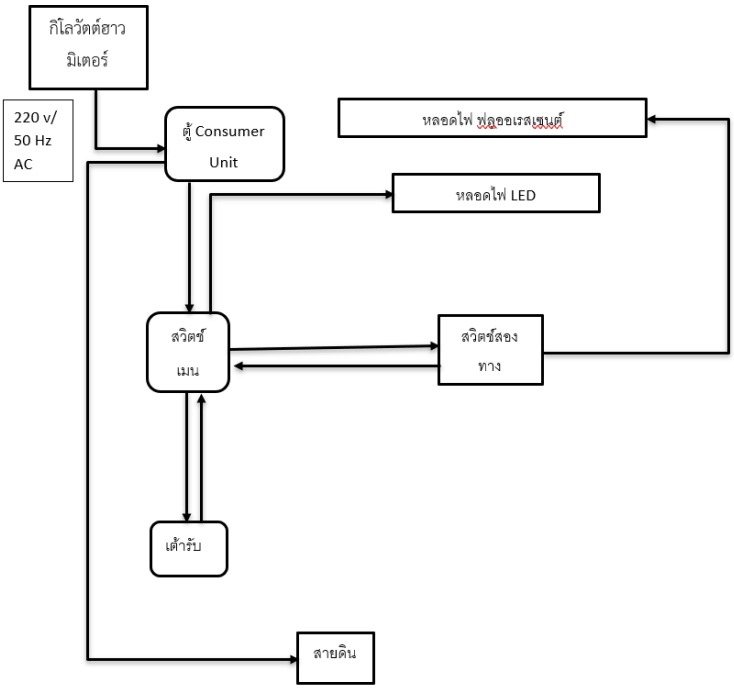
หลักการทำงานคือ รับกระไฟฟ้าจากกรมไฟฟ้าเข้าสู่วัตต์ฮาวมิเตอร์ 220v/50Hz เข้าสู่ตู้ consumer unit และ จ่ายกระแสไฟไปตามจุดต่างๆ มีดังนี้สวิตช์เมนและสวิตช์สองทาง จากสวิตช์ต่อไปยังหลอดไฟเพื่อควบคุมการเปิดปิดของหลอดไฟ ต่อกับสายดินที่เป็นอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของกระแสไฟฟ้า



รูปที่ 3.10 Block diagram 3

หลักการทำงานคือ รับกระไฟฟ้าจากกรมไฟฟ้าเข้าสู่วัตต์ฮาวมิเตอร์ 220v/50Hz เข้าสู่ตู้ consumer unit และ จ่ายกระแสไฟไปตามจุดต่างๆ มีดังนี้ เต้ารับเมน ต่อไปยังสวิตช์เมน ที่ควบคุมการเปิดปิดหลอดไฟ ใน

ส่วนของสายดิน จะทำการต่อออกมาจากตู้ consumer unit โดยต่อเข้ากับ Bar Ground สายดินเป็นอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของกระแสไฟฟ้า



รูปที่ 3.11 Block diagram 4

หลักการทำงานคือ รับกระไฟฟ้าจากกรมไฟฟ้าเข้าสู่วัตต์ฮาวมิเตอร์ 220v/50Hz เข้าสู่ตู้ consumer unit และ จ่ายกระแสไฟไปตามจุดต่างๆ มีดังนี้ เริ่มจากสวิตช์เมน ต่อไปยังสวิตช์สองทาง ที่ควบคุมการเปิดปิดหลอดไฟ และจ่ายแรงดันโดยเต้ารับ ในส่วนของสายดิน จะทำการต่อออกมาจากตู้ consumer unit โดยต่อเข้ากับ Bar Ground สายดินเป็นอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของกระแสไฟฟ้า

3.3 การติดตั้งอุปกรณ์

3.3.1 วัดตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์

รูปที่ 3.12 การจัดวางอุปกรณ์

3.3.2 นำไม้อัดที่เป็นแผงวงจรยึดเข้ากับโครงเหล็ก

รูปที่ 3.13 ยึดไม้อัดเข้ากับโครงเหล็ก

3.3.3 ติดตั้งกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ติดตั้งอุปกรณ์ที่วัดและเตรียมการจัดวางไว้แล้ว

รูปที่ 3.14 การติดตั้งมิเตอร์อุปกรณ์อื่นๆ

การเดินสายไฟ และต่อแผงวงจรและรางเก็บสายไฟ,ท่อเก็บสายไฟ ของแผงวงจรระบบไฟฟ้าในอาคาร

รูปที่ 3.15 การต่อวงจรสายไฟ

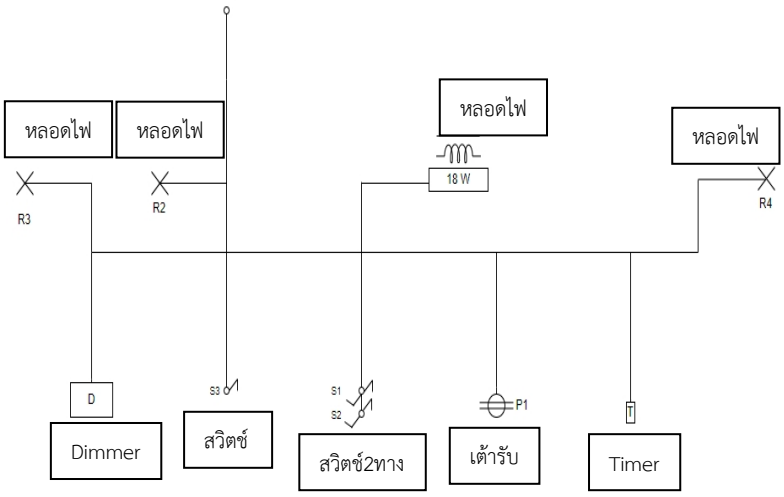
3.4 ทดลองการทำงาน

3.4.1 ชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์ พร้อมทดลองการทำงาน

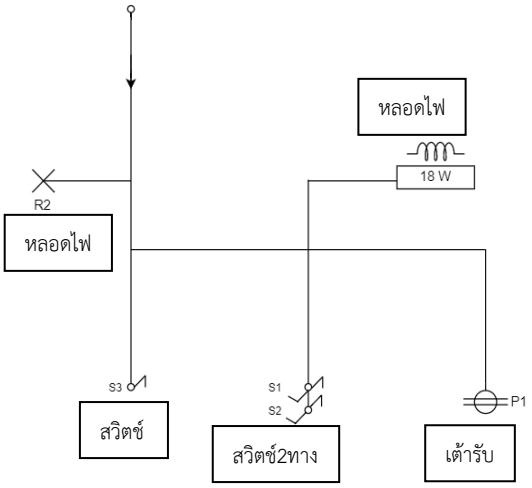
รูปที่ 3.16 ชิ้นงานพร้อมทดลองการทำงาน

3.5 วงจรไฟฟ้า

วงจรที่ 1

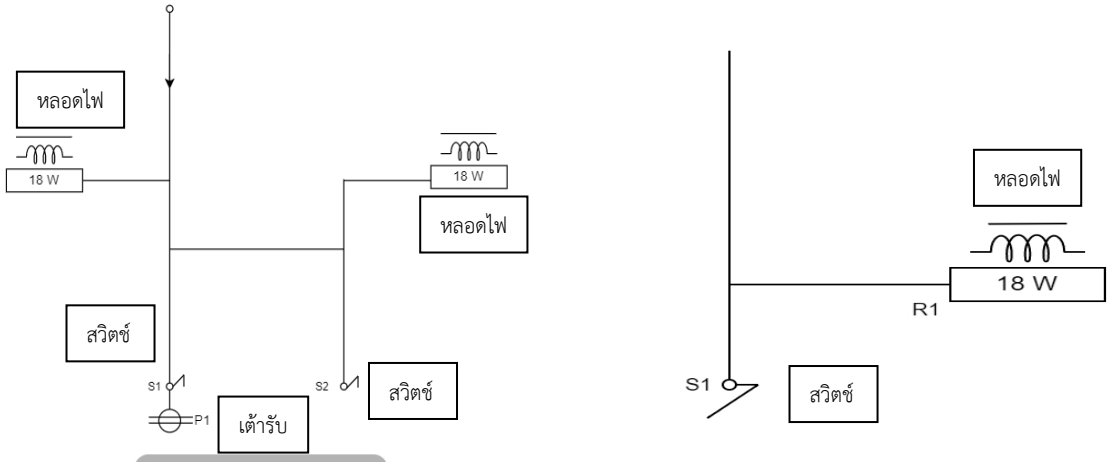


วงจรที่ 2



วงจรที่ 3

วงจจรที่ 4



รูปที่ 3.17 แผนผังวงจร ชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร ทั้ง 4 วงจร

แผนผังวงจรที่ เป็นแผนผังของชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร ที่มีการแบบมาแบบ One line diagram ซึ่งจะอธิบายหลักการทำงานของวงจรนี้ และภายในตู้ consumer unit ในวงจรนี้จะแสดง ระบบจ่ายไฟ การเดินไฟ การเดินสายไฟ การวางตำแหน่งอุปกรณ์ การใช้อุปกรณ์เสริมในการเดินสายไฟ ระบบแสงสว่าง การควบคุมการเปิดปิดระบบแสงสว่าง อุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหล และโหลดเกินของกระแสไฟ

บทที่ 4

ผลการทดลอง

หลังจากที่ดำเนินการสร้างชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร เสร็จสมบูรณ์แล้ว จึงทำการทดลอง เพื่อที่จะเก็บข้อมูลต่างๆ ไว้สำหรับพัฒนาและตรวจสอบหาข้อพกพร่องของโครงงานนี้และนำกลับมาเป็นแนวทางปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาโครงการนี้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงมีการทำแบบทดสอบกับนักเรียนจำนวน 5 คน เพื่อหาผลจากการทดลองนำไปหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการศึกษา ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการทดลองการทำงาน ในแต่ละวงจร

4.1.1 แผงวงจรที่ 1

แผงวงจรที่ 1	กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์	ตู้ Consumer Unit	สวิตช์เมน	สวิตช์สองทาง	เต้ารับ	หลอดไฟ

ทำงานปกติ						
ทำงานผิดปกติ						

4.1.2 แผงวงจรที่ 2

แผงวงจรที่ 2	กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์	ตู้ Consumer Unit	สวิตช์เมน	สวิตช์สองทาง	เต้ารับ	หลอดไฟ
ทำงานปกติ						
ทำงานผิดปกติ						

4.1.3 แผงวงจรที่ 3

แผงวงจรที่ 3	กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์	ตู้ Consumer Unit	สวิตช์เมน	เต้ารับ	หลอดไฟ
ทำงานปกติ					
ทำงานผิดปกติ					

4.1.4 แผงวงจรที่ 4

แผงวงจรที่ 4	กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์	ตู้ Consumer Unit	สวิตช์เมน	สวิตช์สองทาง	เต้ารับ	หลอดไฟ
ทำงานปกติ						
ทำงานผิดปกติ						

สรุปผลการทดลองการทำงาน แต่วงจร ระบบไฟฟ้าในอาคาร

ทำงานตรงตามวัตถุประสงค์ ถูกต้อง และสามารถนำไปดำเนินการทดลองขั้นต่อไปได้

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางเปรียบเทียบคะแนนก่อนศึกษาและหลังศึกษา

ชื่อ-สกุล	ผลการประเมิน					
	คะแนนก่อนศึกษา 10 คะแนน		คะแนนหลังศึกษา 10 คะแนน		ผลต่างที่เพิ่มขึ้น	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
นรจ.ศิริศิลา ยกเจริญ	7.00	70.00	8.00	80.00	1.00	10.00
นรจ.ภูมิรินทร์ สิทธิสิริวัฒนกุล	3.00	30.00	7.00	70.00	4.00	40.00
นรจ.ธนัชศักดิ์ ช่างแย้ม	2.00	20.00	8.00	80.00	6.00	60.00
นรจ.อวิสิทธิ์ คงสุวรรณ	1.00	10.00	9.00	90.00	8.00	80.00
นรจ.สุกฤต ยิ้มประเสริฐ	6.00	60.00	9.00	90.00	3.00	30.00
เฉลี่ยรวม	3.80	38.00	8.20	82.00	4.40	44.00

จากตารางการเปรียบเทียบคะแนนก่อนใช้ชุดสาธิตไฟฟ้าในอาคารขั้นพื้นฐาน และหลังใช้ชุดสาธิตไฟฟ้าในอาคารขั้นพื้นฐาน จะเห็นได้ว่าก่อนใช้ชุดสาธิตไฟฟ้าในอาคารขั้นพื้นฐาน จะทำคะแนนอยู่ในเกณฑ์ ต่ำ เฉลี่ยแล้วทำได้ 3.80 จากเต็ม 10 คะแนน ซึ่งเทียบเท่ากับ ร้อยละ 38.00 แต่เมื่อนักเรียนได้ชุดสาธิตไฟฟ้าในอาคารขั้นพื้นฐาน ไปศึกษาแล้วมาทำแบบทดสอบอีกครั้ง ทำให้ผลการทดสอบมีคะแนนเพิ่มขึ้น โดยทำคะแนนได้เฉลี่ย 8.20คะแนน จากเต็ม 10 คะแนน คิดเทียบได้เท่ากับร้อยละ 82.00 เมื่อคิด เทียบผลคะแนนแตกต่างที่เพิ่มขึ้นระหว่างก่อนใช้ชุดสาธิตไฟฟ้าในอาคารขั้นพื้นฐาน และหลังใช้ชุดสาธิตไฟฟ้าในอาคารขั้นพื้นฐาน จะเห็นว่านักเรียนทำคะแนนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 4.40คะแนน หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 44.00

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนความพึงพอใจจากแบบสอบถามความคิดเห็นต่อชุดสาธิตไฟฟ้าในอาคารขั้นพื้นฐาน

ตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร

หัวข้อความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย (μ)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)	แปลผล
1.ชุดสาธิตดึงดูดความสนใจ	4.3	0.5	ดี
2.ความสวยงามของชุดสาธิต	4.2	0.8	ดี
3.ความสะดวกในการใช้งานชุดสาธิต	4.2	1.3	ดี
4.ความปลอดภัยในการใช้งานชุดสาธิต	3.6	0.5	ดี
5.ขนาดของชุดสาธิตมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.4	0.5	ดี
6.ความคงทนแข็งแรงของชุดสาธิต	4.6	0.5	ดีมาก

7.ชุดสาธิตสามารถมองเห็นได้ชัดเจน	**4.8**	**0.4**	**ดีมาก**
8.ชุดสาธิตสามารถใช้งานได้จริง	**5.0**	**0**	**ดีมาก**
9.ชุดสาธิตสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน	**5.0**	**0**	**ดีมาก**
10.บุคคลที่สนใจมีความพอใจต่อชุดสาธิต	**4.4**	**0.4**	**ดี**
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.5**	**0.4**	**ดี**

จากตารางที่ 4.2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร โดยภาพรวม ของความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี (4.5μ = , 0.4σ =) ความคิดเห็นความพึงพอใจของนักเรียนหัวข้อที่ได้คะแนนมากที่สุดคือ ชุดสาธิตสามารถใช้งานได้จริง ชุดสาธิตสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน, ชุดสาธิตสามารถใช้งานได้จริง ความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดีมาก (μ = 5.0, σ =0.0) หัวข้อที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือ ความปลอดภัยในการใช้งานชุดสาธิต ความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี (μ = 3.6 , σ = 0.5)

บทที่5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การดำเนินโครงงานครั้งนี้เป็นการทดลองเพื่อสร้างชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร โดยการศึกษาในครั้งนี้จะใช้ การทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

5.2 ปัญหา

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

การทดลองการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโครงสร้าง ที่เรียนในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าและ การปฏิบัติงานไฟฟ้า โดยใช้ชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร

5.1.1 ในการดำเนินงานครั้งนี้ได้ชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าและการปฏิบัติงานไฟฟ้า

5.1.2 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร ผลการดำเนินงานพบว่า ชุดฝึกทักษะระบบไฟฟ้าในอาคารภาพรวมของความคิดเห็น อยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$ = 3.80) การวิเคราะห์เปรียบเทียบหาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลัง เรียนด้วยชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง เรียนเฉลี่ย 8.20 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.00 ก่อนเรียนเฉลี่ย 3.80 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 38.00 พบว่าคะแนนหลังใช้ชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร สูงกว่าก่อนเรียนเฉลี่ย 4.40 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 44.00 จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร พบว่าโดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคารอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ (μ = 3.8)

5.2 ปัญหา

5.2.1 ตัวชิ้นงานยังจำเป็นต้องมี ครู หรือ ผู้สอน ควบคู่กับตัวชิ้นงาน

5.2.2 ด้วยขนาดที่ใหญ่และน้ำหนักที่มาก จึงลำบากต่อการเคลื่อนย้าย

5.2.3 ขาดความหลากหลายในตัววงจร ควรเพิ่มลูกเล่นเข้าไปซักหน่อย

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานครั้งนี้ผู้เข้าร่วมมีข้อเสนอแนะสำหรับ การเรียนการสอนที่อาจจะเป็นประโยชน์ต่อ การปรับปรุงและพัฒนาในการทำวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1) การเรียนด้วยชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร ยังสามารถนำไปใช้กับรายวิชาอื่นได้

2) ควรจะนำไปใช้กับการจัดกระบวนการเรียนการสอนในเรื่องต่อไปด้วย

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการดำเนินงานและพัฒนาชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคารในรายวิชาอื่นๆ เพื่อเป็น การส่งเสริมและพัฒนาการเรียนการสอนใหม่ความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2) ควรมีการทดลองและพัฒนาชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคารคู่กับวิธีการสอนรูปแบบอื่นๆ

ภาคผนวก ก

แบบประเมินความพึงพอใจ

การสร้างชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร

คำชี้แจง

แบบประเมินที่สร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพ การสร้างชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคารโดยมีแบบประเมินมี 3 ขั้นตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ประเมิน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะผู้ประเมิน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

กรุณาทำเครื่องหมายถูก (✓) ในวงเล็บหน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง

1.เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

2.อายุ ( ) ต่ำกว่า 18 ปี ( ) 18 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 ความเห็นของผู้ประเมิน

กรุณาทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่างตามระดับคะแนน ตามความคิดเห็นของท่าน ซึ่งแบ่ง ออกเป็น 5 ระดับ แต่ล่ะระดับมีความหมายดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ผลการประเมินในระดับ ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ผลการประเมินในระดับ ดี

ระดับ 3 หมายถึง ผลการประเมินในระดับ พอใช้

ระดับ 2 หมายถึง ผลการประเมินในระดับ ต่ำ

ระดับ 1 หมายถึง ผลการประเมินในระดับ ต่ำมาก

หัวข้อความคิดเห็น	**ระดับความเห็น**				
	5	**4**	**3**	**2**	**1**
1.ชุดสาธิตดึงดูดความสนใจ					
2.ความสวยงามของชุดสาธิต					
3.ความสะดวกในการใช้งานชุดสาธิต					
4.ความปลอดภัยในการใช้งานชุสาธิต					
หัวข้อความคิดเห็น	**ระดับความเห็น**				
	5	**4**	**3**	**2**	**1**
5.ขนาดของชุดสาธิตมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน					
6.ความคงทนแข็งแรงของชุดสาธิต					
7.ชุดสาธิตสามารถมองเห็นได้ชัดเจน					
8.ชุดสาธิตสามารถใช้งานได้จริง					
9.ชุดสาธิตสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน					
10.บุคคลที่สนใจมีความพอใจต่อชุดสาธิต					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะผู้ประเมิน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

1.สาย VAF ทนกระแสไฟฟ้าได้กี่โวลท์

ก.100 โวลท์ ข.150 โวลท์

ค.200โวลท์ ง.300 โวลท์

2.สาย 60227 IEC01 ทนกระแสได้กี่โวลท์

ก.100-200 โวลท์ ข.150 -250โวลท์

ค.300-500โวลท์ ง.450-750 โวลท์

3.สาย VAF ใช้สำหรับการเดินสายแบบใด

ก.เดินลอยเกาะผนัง ข.ร้อยท่อ

ค.ฝังดิน ง.ฝังดินร้อยท่อ

4.จากรูปเรียกว่าอะไร

ก.มิเตอร์ ข.หม้อแปลง

ค.วัตต์ฮาวมิเตอร์ ง.แอมป์มิเตอร์

5.จากรูปเรียกว่าอะไร

ก.ฟิวส์ ข.เมนเบรกเกอร์

ค.สวิตซ์ ง.แมเนติก

6.สวิตซ์ทางเดียว (Single way Switch) คือ

ก.เป็นวงจรป้องกันกระแสเกิน ข.เป็นวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ค.เป็นวงจรสวิตซ์ที่ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าเพียงชนิดเดียว

ง.สามารถบังคับการไหลของกระแสไฟได้ จาก 2 ทิศทา

7.สวิตซ์ 2 ทาง หรือสวิตซ์บันได คือ (2 way Switch) คือ

ก.สามารถบังคับการไหลของกระแสไฟได้จาก 2 ทิศทาง

ข.เป็นวงจรป้องกันกระแสเกิน

ค.เป็นวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ง.เป็นวงจรสวิตซ์ที่ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าเพียงชนิดเดียว

8.จากรูปเรียกว่าอะไร

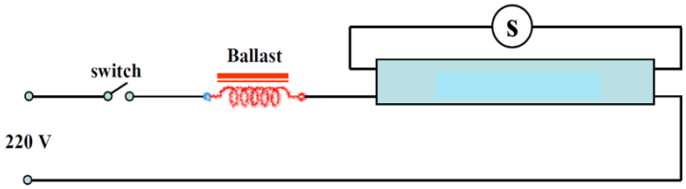
ก.ทามเมอร์

ข.สตาร์ทเตอร์

ค.ดรีมเมอร์

ง.มิเตอร์

9.จากวงจรคือวงจรของอะไร



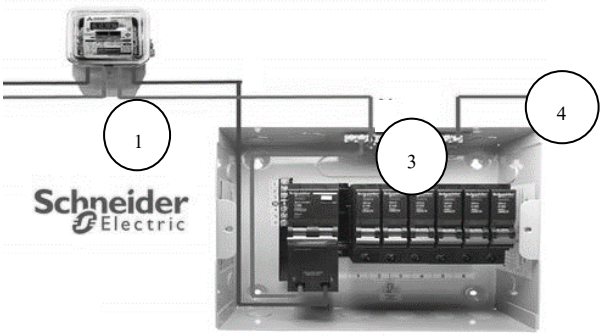
ก.หลอด LED

ข.หลอดฟลูออเรสเซนต์

ค.ตู้ consumer

ง.มิเตอร์

10.หมายเลขใดคือบาร์กราวด์



2

ก.1 ข.2

ข.3 ง.4

ภาคผนวก ค

แบบฝึกหัดใบงาน

	ใบงานที่ 1
	ชื่อเรื่อง การแก้ไขจุดบกพร่องของวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์
	ชื่อชิ้นงาน การต่อหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์และสวิตซ์ทางเดียว

วัตถุประสงค์

1.สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ได้

2.เข้าใจในวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์

3.เข้าใจการต่อสวิตซ์และปลั๊ก

เครื่องมือ

1.คีมช่างไฟฟ้า

2.คีมปอกสายไฟฟ้า

3.ค้อนตอกเข้มขัดรัดสาย

4.ไขควง

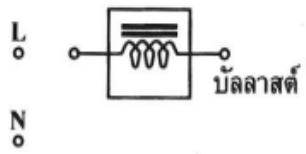
5.ไขควงวัดไฟ

ลำดับขั้นการทำงาน

1.การเขียนวงจรหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ในรูปให้สมบูรณ์

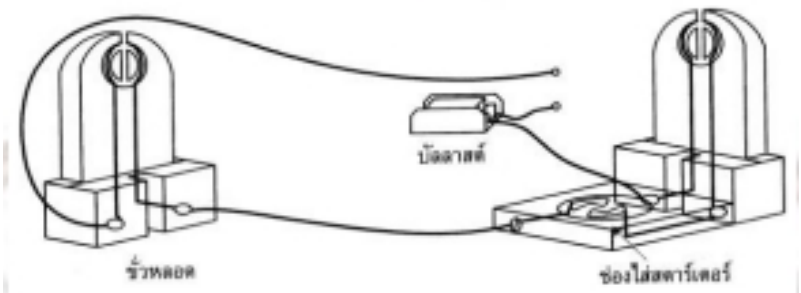
2.ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบขั้วหลอดทั้งสองข้าง

3.ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบบัลลาสต์



4.ประกอบขั้วหลอด บัลลาสต์เข้ากับรางหลอด

5.ต่อสายขั้วหลอดและขั้วบัลลาสต์ดังรูป



6.การต่อเต้ารับ

สรุปผลการปฏิบัติงาน

……

……

……

……

……

……

……

การประเมินผล

ลำดับที่	รายละเอียด	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1 2 3 4 5	ความถูกต้องตามขนาดใบงาน การปอกสาย การต่อสวิตช์และเต้ารับ ความปลอดภัยในการ ปฏิบัติงาน เจคติ	2 2 2 2 2	
ผู้ตรวจ	รวม	10	

	ใบงานที่ 2
	ชื่อเรื่อง การตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของวงจร
	ชื่อชิ้นงาน การต่อหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ หลอด LED และสวิตซ์ทางเดียว,สองทาง

วัตถุประสงค์

1.เข้าใจในวงจรของหลอด LED และ หลอดฟลูออเรสเซนต์

2.สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์และวงจรหลอดLEDได้

3.การต่อสวิตซ์ทางเดียวและสองทางได้อย่างถูกต้อง

เครื่องมือ

1.คีมช่างไฟฟ้า

2.คีมปอกสายไฟฟ้า

3.ค้อนตอกเข้มขัดรัดสาย

4.ไขควง

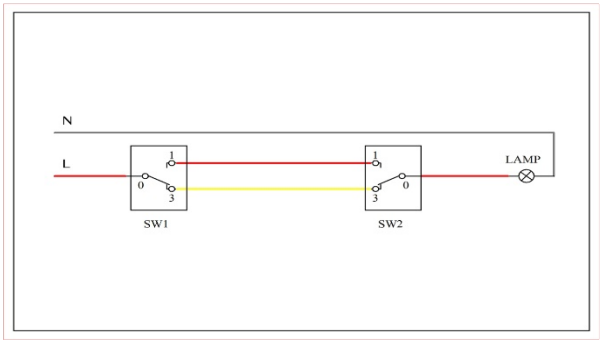
5.ไขควงวัดไฟ

ลำดับขั้นการทำงาน

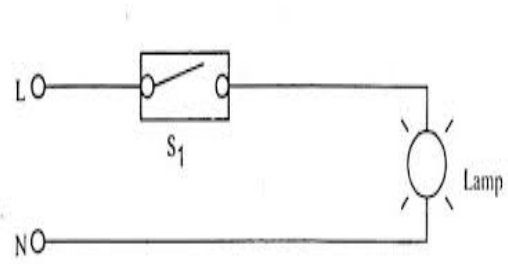
1.ต่อสายเข้า สวิตซ์และขั้วหลอด

2.ยึดเต้ารับ สวิตช์และขั้วหลอดเข้ากับบอร์ด

3.จ่ายไฟเพื่อทดสอบวงจร



รูปการต่อสวิตช์สองทาง



รูปการต่อสวิตช์ทางเดียว

สรุปผลการปฏิบัติงาน

……

……

……

……

……

……

……

การประเมินผล

ลำดับที่	รายละเอียด	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1 2 3 4 5	ความแข็งแรงในการยึด อุปกรณ์ การปอกและต่อสาย การทำงานของวงจร ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน การใช้เครื่องมือ	2 2 2 2 2	
ผู้ตรวจ	รวม	10	

	ใบงานที่ 3
	ชื่อเรื่อง การต่อสายเข้าตู้คอนซูเมอร์ ยูนิท
	ชื่อชิ้นงาน ตรวจสอบการต่อตู้คอนซูเมอร์ ยูนิทว่าถูกต้องหรือไม่

วัตถุประสงค์

การเดินสายในตู้คอนซูเมอร์ ยูนิทได้ (Consumer Unit)

เครื่องมือ

1.คีมช่างไฟฟ้า

2.คีมปอกสายไฟฟ้า

3.ไขควง

4.ไขควงวัดไฟ

ลำดับขั้นการทำงาน

1.เดินสายไลน์จากวัตต์ฮาวมิเตอร์ เข้าเมนเบรกเกอร์

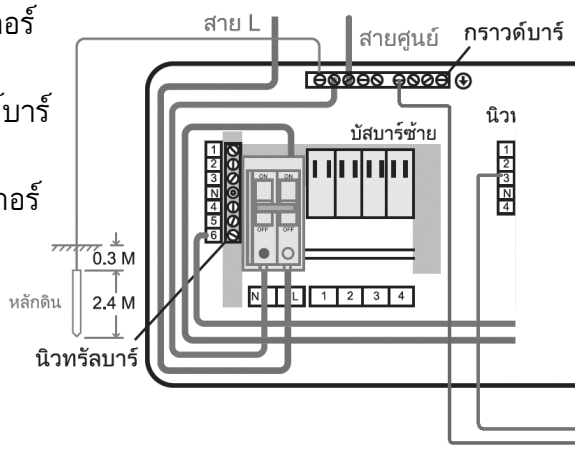
2.เดินสายนิวตรอนจากวัตต์ฮาวมิเตอร์ เข้ากราวด์บาร์

3.เดินสายนิวตรอนจากกราวด์บาร์ เข้าเมนเบรกเกอร์

4.เดินสายกราวด์ลงหลักดิน

5.เดินสายเข้าเซอร์กิตเบรกเกอร์ของแต่ล่ะวงจร

6.ตรวจสอบระบบการทำงาน



สรุปผลการปฏิบัติงาน

……

……

……

……

……

……

……

การประเมินผล

ลำดับที่	รายละเอียด	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	ความถูกต้องตามขนาดใบงาน	4	
2	การเลือกใช้อุปกรณ์	4	
3	ความสวยงาม	4	
4	ความปลอดภัยในการ	4	
5	ปฏิบัติงาน การโค้งงอสาย	4	
ผู้ตรวจ	รวม	10	

	ใบงานที่ 4
	ชื่อเรื่อง การติดตั้งดิมเมอร์และทามเมอร์
	ชื่อชิ้นงาน ติดตั้งดิมเมอร์และทามเมอร์

วัตถุประสงค์

1.สามารถพัฒนาฝีมือระความยากในการปฏิบัติงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น

2.สามารถประยุกต์อุปกรณ์ได้ตามที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

เครื่องมือ

1.คีมช่างไฟฟ้า

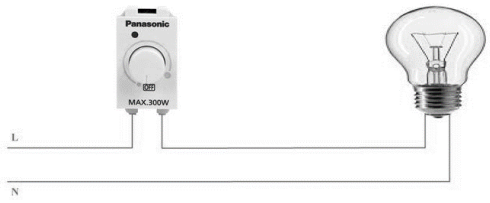
2.คีมปอกสายไฟฟ้า

3.ไขควง

4.ตลับเมตร

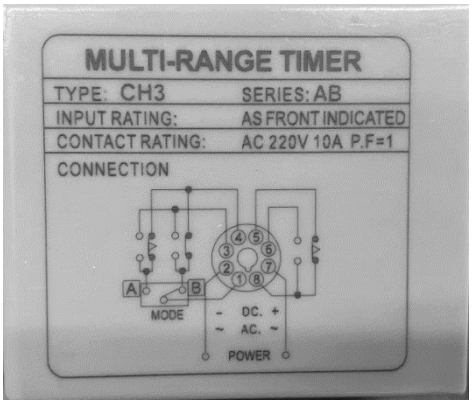
ลำดับขั้นการทำงาน

1.การต่อสายไลน์ เข้าดิมเมอร์ และจากดิมเมอร์ไปหลอดไฟ



2.วัดหาค่าความต้านทานระหว่างขาที่ 8-5 ว่าค่าขึ้นรึป่าว ถ้าไม่ขึ้นแสดงว่าเสีย

3.วัดหาค่าความต้านทานระหว่างขาที่ 1-4 ว่าค่าขึ้นรึป่าว ถ้าขึ้นถูกต้องตามโครงสร้างก็ดำเนินการต่อวงจรได้



4.ตรวจสอบหลอดไฟว่าใช้งานได้หรือไม่

สรุปผลการปฏิบัติงาน

……

……

……

……

……

……

ลำดับที่	รายละเอียด	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	ความถูกต้องตามวงจร	5	
2	การต่อทามเมอร์	5	
3	การดรีมเมอร์	5	
4	ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	5	
ผู้ตรวจ	รวม	20	

……

การประเมินผล

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

1.สาย VAF ทนกระแสไฟฟ้าได้กี่โวลท์

ก.100 โวลท์ ข.150 โวลท์

ค.200โวลท์ ง.300 โวลท์

2.สาย 60227 IEC01 ทนกระแสได้กี่โวลท์

ก.100-200 โวลท์ ข.150 -250โวลท์

ค.300-500โวลท์ ง.450-750 โวลท์

3.สาย VAF ใช้สำหรับการเดินสายแบบใด

ก.เดินลอยเกาะผนัง ข.ร้อยท่อ

ค.ฝังดิน ง.ฝังดินร้อยท่อ

4.จากรูปเรียกว่าอะไร

ก.มิเตอร์ ข.หม้อแปลง

ค.วัตต์ฮาวมิเตอร์ ง.แอมป์มิเตอร์

5.จากรูปเรียกว่าอะไร

ก.ฟิวส์ ข.เมนเบรกเกอร์

ค.สวิตซ์ ง.แมเนติก

6.สวิตซ์ทางเดียว (Single way Switch) คือ

ก.เป็นวงจรป้องกันกระแสเกิน ข.เป็นวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ค.เป็นวงจรสวิตซ์ที่ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าเพียงชนิดเดียว ง.สามารถบังคับการไหลของกระแสไฟได้ จาก 2 ทิศทาง

7.สวิตซ์ 2 ทาง หรือสวิตซ์บันได คือ (2 way Switch) คือ

ก.สามารถบังคับการไหลของกระแสไฟได้จาก 2 ทิศทาง ข.เป็นวงจรป้องกันกระแสเกิน

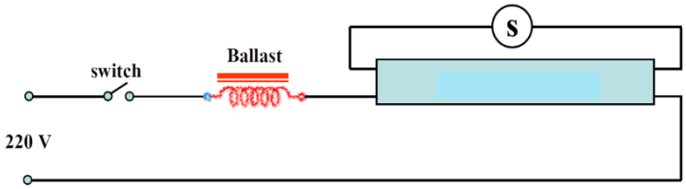
ค.เป็นวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ง.เป็นวงจรสวิตซ์ที่ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าเพียงชนิดเดียว

8.จากรูปเรียกว่าอะไร

ก.ทามเมอร์ ข.สตาร์ทเตอร์

ค.ดรีมเมอร์ ง.มิเตอร์

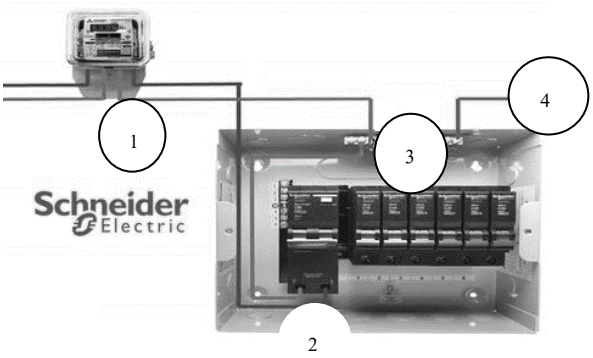
9.จากวงจรคือวงจรของอะไร



ก.หลอด LED ข.หลอดฟลูออเรสเซนต์

ค.ตู้ consumer ง.มิเตอร์

10.หมายเลขใดคือบาร์กราวด์



ก.1 ข.2

ข.3 ง.4

ภาคผนวก จ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

เฉลย

1.สาย VAF ทนกระแสไฟฟ้าได้กี่โวลท์

ก.100 โวลท์ ข.150 โวลท์

ค.200โวลท์ ง.300 โวลท์

2.สาย 60227 IEC01 ทนกระแสได้กี่โวลท์

ก.100-200 โวลท์ ข.150 -250โวลท์

ค.300-500โวลท์ ง.450-750 โวลท์

3.สาย VAF ใช้สำหรับการเดินสายแบบใด

ก.เดินลอยเกาะผนัง ข.ร้อยท่อ

ค.ฝังดิน ง.ฝังดินร้อยท่อ

4.จากรูปเรียกว่าอะไร

ก.มิเตอร์ ข.หม้อแปลง

ค.วัตต์ฮาวมิเตอร์ ง.แอมป์มิเตอร์

5.จากรูปเรียกว่าอะไร

ก.ฟิวส์ ข.เมนเบรกเกอร์

ค.สวิตซ์ ง.แมเนติก

6.สวิตซ์ทางเดียว (Single way Switch) คือ

ก.เป็นวงจรป้องกันกระแสเกิน ข.เป็นวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ค.เป็นวงจรสวิตซ์ที่ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าเพียงชนิดเดียว ง.สามารถบังคับการไหลของกระแสไฟได้ จาก 2 ทิศทาง

7.สวิตซ์ 2 ทาง หรือสวิตซ์บันได คือ (2 way Switch) คือ

ก.สามารถบังคับการไหลของกระแสไฟได้จาก 2 ทิศทาง ข.เป็นวงจรป้องกันกระแสเกิน

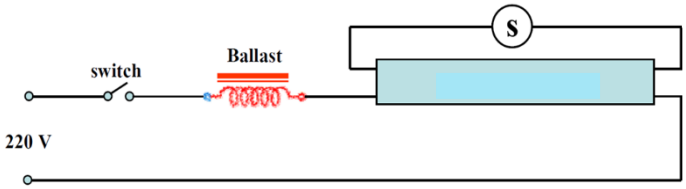
ค.เป็นวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ง.เป็นวงจรสวิตซ์ที่ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าเพียงชนิดเดียว

8.จากรูปเรียกว่าอะไร

ก.ทามเมอร์ ข.สตาร์ทเตอร์

ค.ดรีมเมอร์ ง.มิเตอร์

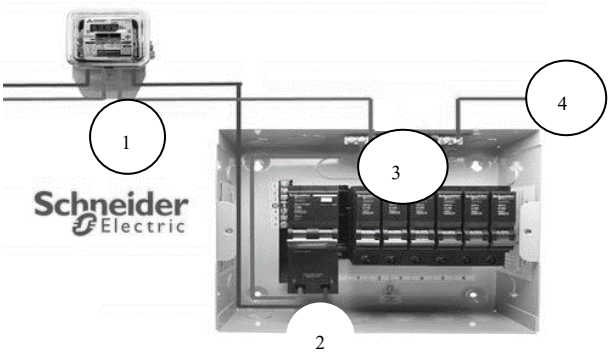
9.จากวงจรคือวงจรของอะไร



ก.หลอด LED ข.หลอดฟลูออเรสเซนต์

ค.ตู้ consumer ง.มิเตอร์

10.หมายเลขใดคือบาร์กราวด์



ก.1 ข.2

ข.3 ง.4

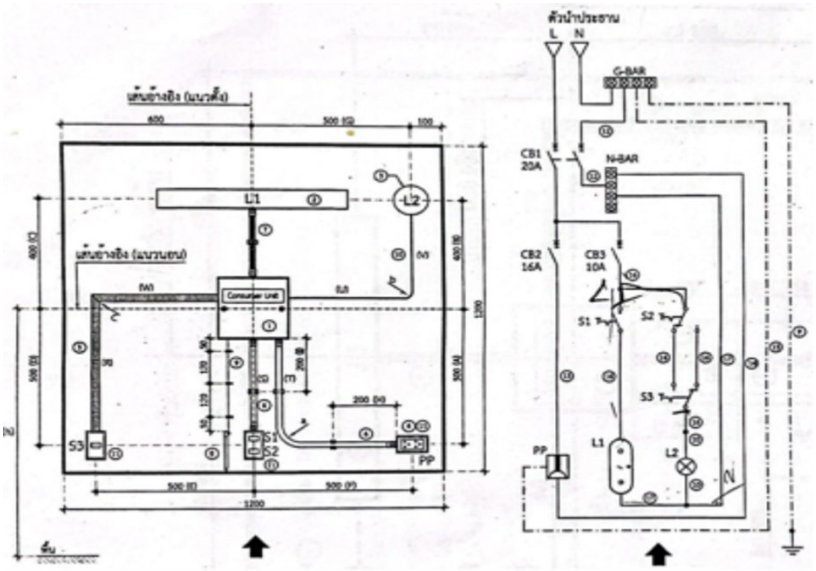
ภาคผนวก ฉ

แผนการดำเนินงาน และรวมการเก็บผลงาน

ระยะเวลาการดำเนินงานตั้งแต่ (30 มกราคม - 26 กุมภาพันธ์ 2566) รวม 8 สัปดาห์												
รายการปฏิบัติ	**ม.ค. 66**				**ก.พ. 66**				**มี.ค. 66**			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
วางแผนดำเนินการ												
จัดหาอุปกรณ์												
จัดทำโครงสร้างโมเดลลชิ้นงาน												
ทดลองและทดสอบ												
จัดทำรูปเล่มรายงาน												
เรียบเรียงและตกแต่ง												
ตรวจสอบประเมินผล												
ดำเนินการแก้ไข												
นำเสนอผลงาน												

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	รวม (บาท)
1	หม้อไฟ/กิโลวัตต์ชั่วโมง	4	อัน	950	3800

2	ตู้ consumer 6ช่อง		6080
3	สาย THW ขนาด 1.5 มม.		200
4	สาย THW ขนาด 2.5 มม.		260
5	สาย VAF ขนาด 2x1.5 มม.		180
6	ชุดดวงโคมหลอดใส้ E27		298
7	สวิตซ์สองทาง		104
8	safety breaker 20 แอมป์		120
9	สวิตช์ทางเดียว		58
10	หลอดฟลูออเรสเซนต์ 18w		298
11	สายดิน		57
12	กล่องเต้ารับ มีขั้วต่อกับดิน แบบคู่		120
13	แท่งหลักดิน		600
14	รางเก็บสายไฟ PVC สีขาว		500
15	สาย VAF ขนาด 2x2.5 มม.		450
16	ท่อ PVC ขนาด 20 มม.		128
17	ท่อ PVC ขนาด 16 มม.		112
18	สาย THW ขนาด 4 มม.		282
	รวม		3647 บาท



บรรณานุกรม

1. สายไฟ

http://www.supersahasang.com/content-%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B9%84%E0%B8%9F%E0%B8%9F%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%8A%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B9%84%E0

%B8%9F%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%A2%E0%B8%A1%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89%E0%B8%A1%E0%B8%B5%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3%E0%B8%9A%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%A1%E0%B8%B5%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B9%84%E0%B8%A3-4-1146-11232-1.html

2. วัตต์ฮาวมิเตอร์

https://www.g-tech.ac.th/vdo/moterdoc/%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B9%84%E0%B8%9F%E0%B8%9F%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%AD%E0%B8%B4%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B9%87%E0%B8%81%E0%B8%97%E0%B8%A3%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%AA%E0%B9%8C/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%205%20%E0%B8%81%E0%B8%B4%E0%B9%82%E0%B8%A5%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%95%E0%B9%8C%E0%B8%AE%E0%B8%B2%E0%B8%A7.pdf

3. อ้างอิงจาก

https://lms.ptl.ac.th/mod/folder/view.php?id=7451&forceview=1

https://suwannaphat.com/%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B9%84%E0%B8%9F%E0%B8%9F%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B9%83%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%84%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%81%E0%B9%88%E0%B8%AD/

ชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร Demonstration Set Of Electrical System Building

สรุปผลการทดลอง

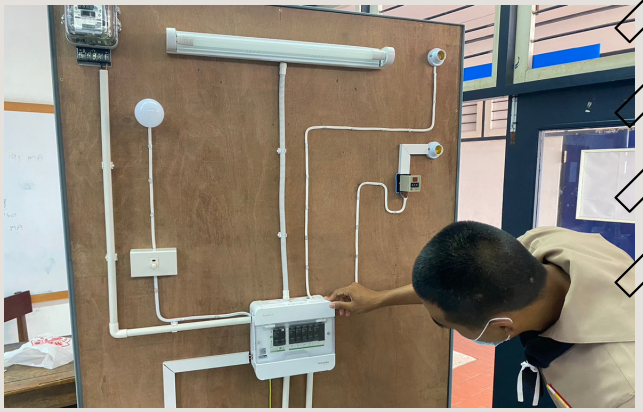
หลังจากที่ดำเนินการสร้างชุดสาธิตไฟฟ้าในอาคารขั้นพื้นฐาน จึงมีการทำแบบทดสอบกับนักเรียนจำนวน **5** คน เพื่อหาผลจากการทดลองนำไปหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการศึกษา ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าผลตอบรับจากการให้ผู้ที่ศึกษาชิ้นงานเราได้ทำแบบฝึกหัดที่เราทำการทดสอบเขาเหล่านั้น ผลคะแนนออกมาเป็นที่น่าพอใจ จึงสรุปได้ว่า ชิ้นงานตัวนี้ได้ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์อย่างดีเยี่ยม

ข้อเสนอ

1.การเรียนด้วยชุดสาธิตระบบไฟฟ้าในอาคาร ยังสามารถนำไปใช้กับรายวิชาอื่นได้

2.ควรจะนำไปใช้กับการจัดกระบวนการเรียนการสอนในเรื่องต่อไปด้วย

ภาพประกอบ



คณะผู้จัดทำ

นักเรียนจ่า ธนโชติ หงษ์สมดี

นักเรียนจ่า จักพรรดิ แก้วนำ

นักเรียนจ่า วิชชากร เชื่อมาก

นักเรียนจ่า ธีระพล แสงสุวรรณ์

นักเรียนจ่า ชยานนท์ สมวร

นักเรียนจ่า อภิชาติ เพิ่มศรี

นักเรียนจ่า พิทยุตม์ ทนงใจ

ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันการเรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้าและรายวิชาปฏิบัติงานไฟฟ้ามีปัญหาสื่อการเรียนการสอนที่ไม่ ชัดเจนและเข้าใจเนื้อหาได้ยาก ส่งผลทำให้นักเรียนไม่เข้าใจระบบการทำงานของระบบไฟฟ้าในอาคารต่างๆ

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้ช่วยกันคิดค้นหาสื่อการเรียนการสอนที่มีความสะดวกต่อการเรียนและการสอนให้ มากยิ่งขึ้น คือ ชุดสาธิตไฟฟ้าในอาคารขั้นพื้นฐาน ซึ่งชุดสาธิต ดังกล่าวนี้จะมีเฉพาะอุปกรณ์ขั้นพื้นฐานในการ ติดตั้งเท่านั้น ซึ่งทำให้สะดวกต่อการเรียนและการสอนมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างชุดสาธิตไฟฟ้าในอาคารขั้นพื้นฐาน และใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชาการติดตั้งไฟฟ้าและ วิชาการปฏิบัติงานไฟฟ้า

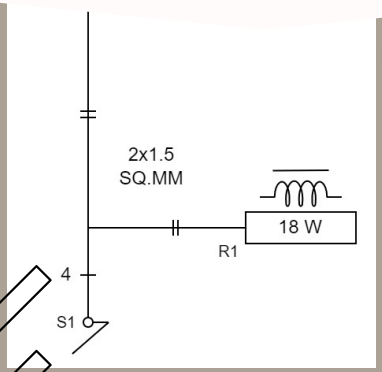
ขอบเขต

1.สร้างชุดสาธิตการติดตั้งวงจรไฟฟ้าขั้นพื้นฐานโดยใช้บอร์ดเป็นสื่อ เช่น ระบบป้องกัน วงจรแสงสว่าง เต้ารับไฟฟ้า สวิตช์ไฟฟ้า การเดินรางสายไฟฟ้า และมีแบบฝึกหัดใบงานให้ศึกษา เป็นการเพิ่มความรู้ความ เข้าใจ และเหมาะสำหรับผู้ที่ผ่านการศึกษาเกี่ยวกับวิชาไฟฟ้ามาเท่านั้น

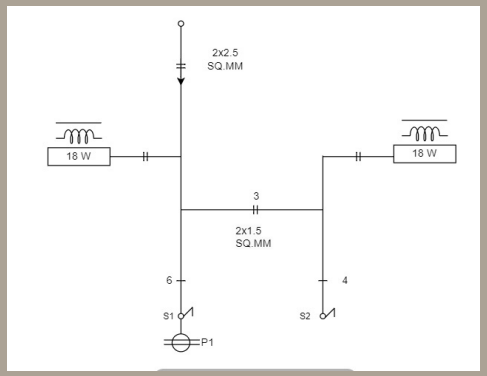
2. แก้ปัญหาข้อบกพร่องของวงจรไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน

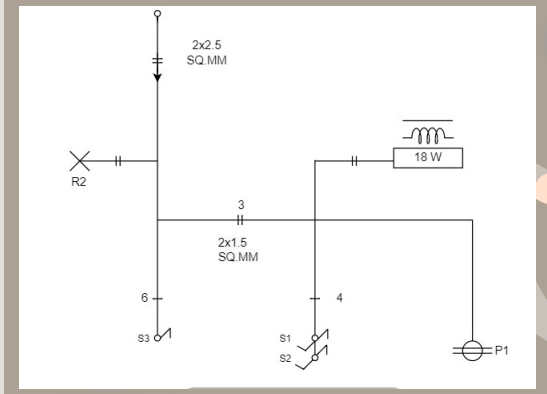
LAB 1



LAB 2



LAB 3



LAB 4