

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา รหัส 2030-4201 การติดตั้งไฟฟ้า 2	
หน่วยที่ 1 ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า เรื่อง <ul style="list-style-type: none"> - ระบบกำลังไฟฟ้า - การจัดการระบบให้มีความมั่นคงและมีเสถียรภาพในการจ่ายไฟ - หม้อแปลงและระบบจำหน่าย 	ครั้งที่ 1 จำนวน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
1. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของระบบกำลังไฟฟ้า 2. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาการจัดการระบบให้มีความมั่นคงและมีเสถียรภาพในการจ่ายไฟ 3. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาหม้อแปลงและระบบจำหน่าย	1. ระบบกำลังไฟฟ้า 2. การจัดการระบบให้มีความมั่นคงและมีเสถียรภาพในการจ่ายไฟ 3. หม้อแปลงและระบบจำหน่าย
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ/ทำแบบฝึกหัด/ดูวีซีดี	
สื่อการสอน <ul style="list-style-type: none"> - แผ่นใส - แบบทดสอบและแบบฝึกหัด - วีซีดีประกอบการสอน 	หนังสืออ้างอิง ไวกจน์ ศรีธัญและคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2 ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพฯ, 2546.
การประเมินผล ทำแบบฝึกหัด ได้เกินร้อยละ80	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อหน่วย 1 ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

เรื่อง

- ระบบกำลังไฟฟ้า
- การจัดระบบให้มีความมั่นคงและมีเสถียรภาพในการจ่ายไฟ
- หม้อแปลงและระบบจำหน่าย

สาระสำคัญ

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้กันทุกวันนี้ มีแหล่งผลิตจากหลายแห่งและติดตั้งอยู่ไกลจากผู้บริโภค จึงต้องอาศัยการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพเชื่อถือได้ และสามารถส่งจ่ายได้ทุกพื้นที่ ดังนั้นเราจะต้องศึกษา ระบบกำลังไฟฟ้า การจัดระบบให้มีความมั่นคงและมีเสถียรภาพในการจ่ายไฟ และทราบเกี่ยวกับ หม้อแปลงและระบบจำหน่ายได้อย่างดี ดังนั้นเราจึงควรศึกษาเรื่องนี้เพื่อช่วยให้ประเทศไทยมีไฟฟ้าใช้อย่างทั่วถึง

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียน มีความรู้ ความเข้าใจ เรื่องระบบกำลังไฟฟ้าและเสถียรภาพในการจ่ายไฟ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. บอกระบบการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้
2. อธิบายระบบการจำหน่ายไฟฟ้าได้

ทักษะพิสัย

1. อธิบายโครงสร้างของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้

จิตพิสัย

1. บรรยายความหมายของระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าได้
2. บอกถึงประโยชน์ของการใช้ไฟฟ้าได้

เนื้อหาสาระ

1. ระบบกำลังไฟฟ้า

ระบบกำลังไฟฟ้า แบ่งได้เป็น 3 ส่วน

1. ระบบการผลิตพลังงานไฟฟ้า
2. ระบบการส่งพลังงานไฟฟ้า
3. ระบบจำหน่ายไฟฟ้า

การไฟฟ้านครหลวง

การไฟฟ้านครหลวง รับผิดชอบการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าในเขต กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค รับผิดชอบการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าทั่วประเทศ ยกเว้นพื้นที่รับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง

2. การจัดระบบให้มีความมั่นคงและเสถียรภาพในการจ่ายไฟ

ในการจ่ายพลังงานไฟฟ้าจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ ความประหยัด ความเชื่อถือได้ ความมั่นคง ความยืดหยุ่น และประสิทธิภาพ เป็นต้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวางแผนการผลิตและจ่ายพลังงานไฟฟ้าโดยคำนึงถึงองค์ประกอบดังกล่าว สำหรับการจัดระบบการจ่ายไฟฟ้าแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะดังนี้

1. ระบบสายประธานเดี่ยว
2. ระบบสายประธานคู่
3. ระบบสายประธานสองด้าน
4. สปอตเนตเวิร์ค

3. หม้อแปลงระบบจำหน่าย

ในการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้ครอบคลุมพื้นที่อย่างกว้างขวางนั้นจะใช้ระบบสายส่งแรงสูงโดยอาศัยหม้อแปลงในระบบจำหน่ายแรงสูง ลดแรงดันไฟฟ้าต่ำลง เพื่อให้เหมาะสมและปลอดภัยกับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในอาคารบ้านเรือน

กิจกรรมการเรียนรู้

1. แนะนำตัวครูผู้สอน ผู้เรียน ชื่อ วิชา รหัสวิชา จุดประสงค์ของรายวิชา คำอธิบายรายวิชา เกณฑ์การประเมินผลทฤษฎี/ปฏิบัติ
2. เปิดวีซีดีประกอบการสอนเรื่องระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า
3. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนบทที่1โดยใช้สื่อประกอบการสอนเป็นแผ่นใส
4. อธิบายเรื่องพื้นฐานระบบกำลังไฟฟ้า, การจัดการระบบให้มีความมั่นคงและมีเสถียรภาพในการจ่ายไฟโดยใช้แผ่นใสประกอบการบรรยาย
5. ถามเกี่ยวกับความหมายและความสำคัญของระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า
6. ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาวิชาอีกครั้งหนึ่ง
7. ให้ผู้เรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มเท่าๆ กัน แจกกระดาษ A4 ให้กลุ่มละ 3 แผ่น
8. ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิดเห็นว่าจากสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไป นำเสนอหน้าชั้นเรียน ในแต่ละหัวข้อ
9. ผู้สอนสรุปเนื้อหาวิชาอีกครั้ง และซักถามผู้เรียนถึงเนื้อหาอีกครั้งหนึ่ง
12. มอบหมายให้ผู้เรียนทำใบงาน1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูล และ เครือข่ายคอมพิวเตอร์
13. ผู้เรียนส่งงานกิจกรรม

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. แผ่นใส เรื่องระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า
2. เครื่องเล่นพร้อมแผ่นวีซีดี
3. กิจกรรม
4. กระดาษ A4
5. แผ่นใส

การบูรณาการเชื่อมโยง

สาระการเรียนรู้	การบูรณาการ	กิจกรรม
ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า	ภาษาไทย	นำเสนอหน้าชั้นเรียน

เครื่องมือวัดผลตามพุทธิพิสัย (8 คะแนน)

1. บอกกระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ (4 คะแนน)
2. อธิบายระบบการจำหน่ายไฟฟ้าได้ (4 คะแนน)

เครื่องมือวัดผลตามทักษะพิสัย (6 คะแนน)

1. อธิบายโครงสร้างของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ (6 คะแนน)

เครื่องมือวัดผลตามจิตพิสัย (6 คะแนน)

1. บรรยายความหมายของระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ (3 คะแนน)
2. บอกถึงประโยชน์ของการใช้ไฟฟ้าได้ (3 คะแนน)

เกณฑ์การวัดผลตามพุทธิพิสัย

การตอบคำถามข้อ 1

ระบบการผลิตพลังงานไฟฟ้า ได้แก่ โรงต้นกำลัง หรือแหล่งกำเนิดไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น โรงไฟฟ้าพลังความร้อน พลังความร้อนร่วม พลังน้ำ เป็นต้น เริ่มต้นจากการผลิตแรงดันไม่สูงมากนัก เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องฉนวน หลังจากนั้นจึงแปลงแรงดันให้สูงขึ้นโดยใช้หม้อแปลงไฟฟ้า

ถ้าผู้เรียนตอบได้ถูกต้องให้ข้อละ 2 คะแนน ถ้าตอบนอกเหนือจากนี้หักครึ่งคะแนน

การตอบคำถามข้อที่ 2

ระบบจำหน่ายไฟฟ้า การจำหน่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าทั่วไปรับผิดชอบโดยการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

เกณฑ์การวัดผลตามทักษะพิสัย

ตอบคำถามข้อที่ 1

การไฟฟ้านครหลวง รับผิดชอบการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค รับผิดชอบการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าทั่วประเทศ ยกเว้นพื้นที่รับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง

เกณฑ์การวัดผลตามจิตพิสัย

การตอบคำถามข้อที่ 1

อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

การตอบคำถามข้อที่ 2

อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

ภาคผนวก

เกณฑ์การประเมินผลอยู่ภาคผนวก	ก
แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมอยู่ภาคผนวก	ข
แบบประเมินผลอยู่ภาคผนวก	ค
แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียนอยู่ภาคผนวก	ง
ผลการใช้แผนการสอนอยู่ภาคผนวก	จ

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา รหัส 2030-4201 การติดตั้งไฟฟ้า 2	
หน่วยที่ 1 ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า เรื่อง <ul style="list-style-type: none"> - การคุมค่าแรงดันในระบบจ่าย - ชั้นต์คาปาซิเตอร์และการใช้งาน - สายไฟฟ้า - ข้อกำหนดการเดินสายไฟฟ้า 	ครั้งที่ 2 จำนวน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
1. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของการคุมค่าแรงดันในระบบจ่าย 2. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของชั้นต์คาปาซิเตอร์และการใช้งาน 3. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของสายไฟฟ้า 4. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของข้อกำหนดการเดินสายไฟฟ้า	1. การคุมค่าแรงดันในระบบจ่าย 2. ชั้นต์คาปาซิเตอร์และการใช้งาน 3. สายไฟฟ้า 4. ข้อกำหนดการเดินสายไฟฟ้า
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ	
สื่อการสอน <ul style="list-style-type: none"> 1. แผ่นใส 2. แบบทดสอบและแบบฝึกหัด 3. วีซีดีประกอบการสอน 	หนังสืออ้างอิง ไวกจน์ ศรีธัญและคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2 ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพฯ, 2546.
การประเมินผล ทำแบบฝึกหัด ได้เกินร้อยละ80	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อหน่วย 1 ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

เรื่อง

- การคุมค่าแรงดันในระบบจ่าย
- ชั้นต์คาปาซิเตอร์และการใช้งาน
- สายไฟฟ้า
- ข้อกำหนดการเดินสายไฟฟ้า

สาระสำคัญ

ในปัจจุบันไฟฟ้ามีความสำคัญต่อมนุษย์หากขาดไฟฟ้า เราก็ไม่สามารถทำงานได้ ดังนั้น เราจึงต้องมาศึกษาเกี่ยวกับ การคุมค่าแรงดันในระบบจ่าย, ชั้นต์คาปาซิเตอร์และการใช้งาน, สายไฟ, ข้อกำหนดการเดินสายไฟฟ้า เพื่อจะได้นำมาใช้ประโยชน์ให้ถูกวิธี

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการควบคุมค่าแรงดันในระบบจำหน่าย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. อธิบายการควบคุมค่าแรงดันในระบบจำหน่ายได้
2. บอกผลเสียจากการที่เพาเวอร์แฟกเตอร์เกิน 100%ได้

ทักษะพิสัย

1. บอกลักษณะการใช้งานการเดินสายในท่อโลหะอ่อนได้

จิตพิสัย

1. บอกชื่อสายไฟฟ้าที่ใช้เดินในอากาศได้

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา รหัส 2030-4201 การติดตั้งไฟฟ้า 2	
หน่วยที่ 2 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบกำลังไฟฟ้า ต่อเนื่องและสัญญาณเตือนอัคคีภัย เรื่อง - วงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต - ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน - ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าฉุกเฉิน - วงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน - อุปกรณ์ไฟฟ้าฉุกเฉิน	ครั้งที่ 3 จำนวน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
1. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต 2. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน 3. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าฉุกเฉิน 4. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของวงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน 5. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของอุปกรณ์ไฟฟ้าฉุกเฉิน	1. วงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต 2. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน 3. ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าฉุกเฉิน 4. วงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน 5. อุปกรณ์ไฟฟ้าฉุกเฉิน
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ	
สื่อการสอน 1. แผ่นใส เรื่อง 2. แบบฝึกหัด 3. วีซีดีประกอบการสอน	หนังสืออ้างอิง ไวกงจน์ ศรีธัญและคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2 ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพฯ, 2546.
การประเมินผล ทำแบบฝึกหัด ได้เกินร้อยละ80	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อหน่วย 2 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องและสัญญาณเตือน
อัคคีภัย

เรื่อง

- วงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต
- ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน
- ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าฉุกเฉิน
- วงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน
- อุปกรณ์ไฟฟ้าฉุกเฉิน

สาระสำคัญ

ในอาคารสูงหรือสถานที่ที่มีผู้คนอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากและหนีภัยได้ยาก เมื่อเกิดอัคคีภัย จึงจำเป็นต้องตัดกระแสไฟฟ้างั้นเราจึงต้องควรที่จะศึกษาเกี่ยวกับเรื่องวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต, ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน เพื่อที่จะช่วยเหลือคนในอาคารได้สะดวกยิ่งขึ้น

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เรื่องความหมายของระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องและสัญญาณเตือนอัคคีภัย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. อธิบายรายละเอียดวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตได้
2. อธิบายถึงองค์ประกอบของระบบไฟฟ้าฉุกเฉินได้

ทักษะพิสัย

1. ยกตัวอย่างการทำงานของวงจรไฟฟ้าฉุกเฉินต่าง ๆ ได้

จิตพิสัย

1. บรรยายเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าฉุกเฉินได้

<p style="text-align: center;">โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา 2030-4201 การติดตั้งไฟฟ้า 2</p>	
<p>หน่วยที่ 2 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบกำลังไฟฟ้า ต่อเนื่องและสัญญาณเตือนอัคคีภัย</p> <p>เรื่อง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระบบไฟฟ้าสำรอง - ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง - ชนิดของยูพีเอส - คุณสมบัติที่สำคัญของยูพีเอส - สัญญาณเตือนอัคคีภัย 	<p>ครั้งที่ 4</p> <p>จำนวน 4 ชั่วโมง</p>
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของระบบไฟฟ้าสำรอง 2. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง 3. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของชนิดของยูพีเอส 4. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของสัญญาณเตือนอัคคีภัย 5. อธิบายหรือบอกถึงเนื้อหาของคุณสมบัติที่สำคัญของยูพีเอส 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบไฟฟ้าสำรอง 2. ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง 3. ชนิดของยูพีเอส 4. สัญญาณเตือนอัคคีภัย 5. คุณสมบัติที่สำคัญของยูพีเอส
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ	
สื่อการสอน <ol style="list-style-type: none"> 1. แผ่นใส 2. แบบฝึกหัด 3. วีซีดีประกอบการสอน 	หนังสืออ้างอิง ไวพจน์ ศรีธัญและคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2 ศูนย์ส่งเสริม-อาชีวะ, 2546.
การประเมินผล ทำแบบฝึกหัด ได้เกินร้อยละ 80	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อหน่วย 2 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องและสัญญาณเตือนอัคคีภัย

เรื่อง

- ระบบไฟฟ้าสำรอง
- ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง
- ชนิดของยูพีเอส
- คุณสมบัติที่สำคัญของยูพีเอส
- สัญญาณเตือนอัคคีภัย

สาระสำคัญ

ในอาคารสูงหรือสถานที่ที่มีผู้คนอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากและหนีภัยได้ยาก เมื่อเกิดอัคคีภัยจึงจำเป็นต้องตัดกระแสไฟฟ้างั้นเราจึงต้องควรที่จะศึกษาเกี่ยวกับเรื่องระบบไฟฟ้าสำรอง, ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง, ชนิดของยูพีเอส และสัญญาณเตือนอัคคีภัย เพื่อที่จะได้ช่วยเหลือคนที่อยู่ภายในอาคารได้อย่างทันเวลา

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสัญญาณเตือนอัคคีภัย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. อธิบายเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าสำรองได้

ทักษะพิสัย

1. บอกถึงสาเหตุการการที่ระบบกำลังไฟฟ้าไม่ต่อเนื่อง ได้

จิตพิสัย

1. บรรยายถึงสัญญาณเตือนอัคคีภัยได้

เนื้อหาสาระ

1. ระบบไฟฟ้าสำรอง

หมายถึงระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งไว้จ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับโหลดและสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องเมื่อจ่ายไฟฟ้าปกติเกิดขัดข้องหรือไม่พอเพียง ทั้งนี้เพื่อสนับสนุนการจ่ายไฟฟ้าให้เพียงพอกับความต้องการใช้ไฟฟ้า โหลดระบบไฟฟ้าสำรองคือโหลดประเภททั่วไป เช่น ระบบไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป ระบบปรับอากาศ เป็นต้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองจะถูกออกแบบให้สามารถโอนย้ายด้วยมือ หรือโอนย้ายแบบอัตโนมัติก็ได้ ขณะที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินจะต้องโอนย้ายแบบอัตโนมัติเท่านั้น ภายในเวลา 3 – 10 วินาที

ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง

สาเหตุการทำให้ระบบกำลังไฟฟ้าไม่ต่อเนื่อง คือ

1. ไฟดับ
2. ไฟตก
3. ไฟกระชาก
4. เสรีจ
5. สัญญาณรบกวน
6. สัญญาณฮาร์มอนิก

สัญญาณเตือนอัคคีภัย

หมายถึง สัญญาณแสดงสภาวะฉุกเฉินที่ต้องการให้ปฏิบัติตอบสนองทันที สำหรับการเกิดอัคคีภัยในอาคารส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับวัสดุเชื้อเพลิงที่เป็นของแข็ง ซึ่งมีลำดับการเกิดแบ่งเป็น 4 ระยะ

1. ระยะเริ่มต้น
2. ระยะเกิดเป็นควัน
3. ระยะเปลวไฟ
4. ระยะเกิดความร้อนสูง

กิจกรรมการเรียนรู้

6. ซักถามผู้เรียนถึงงานที่ได้ส่งไปเมื่อในครั้งที่แล้ว
7. อธิบาย เรื่องอัคคีภัย
8. ซักถามเกี่ยวกับ บ้องกันอย่างไรไม่ให้เกิดอัคคีภัย
9. อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมเรื่อง การช่วยเหลือเมื่อเกิดอัคคีภัย
10. ซักถามผู้เรียนในเรื่องที่ได้อธิบายไป เพื่อนำมาสรุปให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาอีกครั้งหนึ่ง
11. เปิดซีดีประกอบการสอนเรื่อง สัญญาณเตือนอัคคีภัย
12. ให้นักเรียนจับคู่ ออกมาถึงข่าวอัคคีภัยมา 1 ข้อ นำเสนอหน้าชั้นเรียน
13. มอบหมายให้ผู้เรียนกลับไปทบทวนเนื้อหาทั้งหมดที่ได้เรียนไป

สื่อการเรียนรู้

1. แผ่นใส เรื่อง อุปกรณ์เครื่องช่วยและสัญญาณ
2. เครื่องเล่นพร้อมแผ่นวีซีดี
3. ใบงาน
4. แบบฝึกหัด
5. หอมสมุด

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา 2030-4201 การติดตั้งไฟฟ้า 2	
หน่วยที่ 2 ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องและสัญญาณเตือนอัคคีภัย เรื่อง <ul style="list-style-type: none"> - ส่วนประกอบของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย - ประเภทของสัญญาณเตือนอัคคีภัย - ระบบสัญญาณป้องกันภายใน - อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติ - อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง 	ครั้งที่ 5 จำนวน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
1. บอกส่วนประกอบของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยได้ 2. อธิบายระบบสัญญาณป้องกันภายในได้ 3. แยกประเภทของสัญญาณเตือนอัคคีภัยได้ 4. บอกชนิดอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติได้ 5. อธิบายอุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิงแต่ละชนิดได้	1. ส่วนประกอบของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย 2. ประเภทของสัญญาณเตือนอัคคีภัย 3. ระบบสัญญาณป้องกันภายใน 4. อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติ 5. อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ	
สื่อการสอน แผ่นใส เรื่อง อุปกรณ์และสัญญาณเตือนภัย 1. ใบงาน 2. แบบประเมินผลการเรียน	หนังสืออ้างอิง ไวกจน์ ศรีธัญ และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2. : ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพฯ, 2546.
การประเมินผล ทำแบบฝึกหัด ได้เกินร้อยละ80	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/

สัปดาห์

ชื่อหน่วย 2 ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องและสัญญาณเตือนอัคคีภัย
เรื่อง

- ส่วนประกอบของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย
- ประเภทของสัญญาณเตือนอัคคีภัย
- ระบบสัญญาณป้องกันภายใน
- อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติ
- อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง

สาระสำคัญ

ในส่วนประกอบของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยจะมีส่วนต่าง ๆ ที่ทำงานเชื่อมโยงกัน ประเภทของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยสามารถแบ่งออกได้ 5 ประเภท ระบบศูนย์เตือนอัคคีภัย ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยภายใน และแบบสถานีทางไกล อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติแบ่งเป็นประเภท อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน อุปกรณ์ตรวจจับควัน อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง และอุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสัญญาณเตือนอัคคีภัย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. บอกถึงส่วนประกอบของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยได้

ทักษะพิสัย

1. นำความรู้ที่ได้เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จิตพิสัย

1. บรรยายความรู้เกี่ยวกับอัคคีภัยไม่ว่าจะเป็นส่วนประกอบ ประเภท ระบบ และอุปกรณ์ ได้

เนื้อหาสาระ

ส่วนประกอบของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่ทำงานเชื่อมโยงกัน

1. ชุดจ่ายไฟ (Power Supply)
2. แผงควบคุม (Control Panel) ใช้ควบคุมและตรวจสอบการทำงานของระบบทั้งหมด
3. อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices) เป็นอุปกรณ์กำเนิดสัญญาณเตือนอัคคีภัย
4. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง (Audible & visual Signaling Devices) เป็นอุปกรณ์แจ้งสัญญาณเพื่อให้ทราบว่าเกิดเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น
5. อุปกรณ์ประกอบ (Auxiliary Devices) ทำหน้าที่เชื่อมโยงกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง

ประเภทของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย แบ่งออกเป็น 5 ประเภท

1. ระบบศูนย์เตือนอัคคีภัย เป็นระบบที่มีพนักงานดูแลตลอดเวลา
2. ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยส่วนบุคคล เป็นระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยที่ดำเนินงานโดยผู้เป็นเจ้าของทรัพย์สิน
3. ระบบพ่วงสัญญาณเตือนอัคคีภัย เป็นระบบที่จัดทำโดยบุคคล
4. ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยภายใน เป็นระบบส่งสัญญาณไปตามต่าง ๆ ภายในอาคาร
5. ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยแบบสถานีทางไกล เป็นระบบที่ต่อโดยตรงระหว่างอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ

ระบบสัญญาณป้องกันภายใน

1. การเตือนอัคคีภัยโดยบุคคล
2. การเตือนอัคคีภัยโดยอัตโนมัติ
3. การตรวจจับอัตโนมัติของระบบเตือนภัย
4. การตรวจควบคุมของยาม
5. การตรวจจับอัตโนมัติของภาวะผิดปกติในกระบวนการผลิตด้านอุตสาหกรรม
6. การใช้ระบบเสริมที่ใช้ไฟฟ้าทั้งระบบ

อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติ

อุปกรณ์ตรวจจับอัคคีภัยโดยอัตโนมัติ

1. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน
2. อุปกรณ์ตรวจจับควัน
3. อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง

อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง

1. อุปกรณ์ตรวจจับการกระพริบของเปลวเพลิง
2. อุปกรณ์ตรวจจับรังสีอินฟราเรด
3. อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิงโดยไฟฟ้าพลังแสง
4. อุปกรณ์ตรวจจับรังสีอุลตราไวโอเล็ต

<p style="text-align: center;">โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา 2030-4201 การติดตั้งไฟฟ้า 2</p>	
<p>หน่วยที่ 3 การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร เรื่อง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การป้องกันระบบไฟฟ้า - เซอร์กิตเบรกเกอร์ - คำนิยามต่าง ๆ เกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ - เซอร์กิตเบรกเกอร์มาตรฐาน IEC 60898 	<p>ครั้งที่ 6</p>
	<p>จำนวน 4 ชั่วโมง</p>
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการป้องกันระบบไฟฟ้าได้ 2. บอกเซอร์กิตเบรกเกอร์แต่ละชนิด ได้ 3. เขียนคำนิยามต่าง ๆ เกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้ 4. เข้าใจเซอร์กิตเบรกเกอร์มาตรฐาน IEC 60898ได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การป้องกันระบบไฟฟ้า 2. เซอร์กิตเบรกเกอร์ 3. คำนิยามต่าง ๆ เกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ 4. เซอร์กิตเบรกเกอร์มาตรฐาน IEC 60898
<p>วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ</p>	
<p>สื่อการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. แผ่นใส เรื่อง การป้องกันระบบไฟฟ้า 5. ใบงาน 	<p>หนังสืออ้างอิง</p> <p>ไวพจน์ ศรีธัญ และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2 : ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพฯ, 2546.</p>
<p>การประเมินผล ทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติงาน ได้เกินร้อยละ80</p>	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อหน่วย 3 การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร เรื่อง

- การป้องกันระบบไฟฟ้า
- เซอร์กิตเบรกเกอร์
- คำนิยามต่าง ๆ เกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์
- เซอร์กิตเบรกเกอร์มาตรฐาน IEC 60898

สาระสำคัญ

ในการใช้กระแสไฟฟ้าทุกครั้งจะต้องมีการป้องกันระบบไฟฟ้าการไหลดที่ใช้ในอาคารประกอบด้วย ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง โหลดไม่ต่อเนื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีสายเสียบกับเต้ารับทั่วไปโหลดใช้ในโรงงานประกอบด้วย ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง โหลดเฉพาะจุด เซอร์กิตเบรกเกอร์ โมลต์เคลสเซอร์กิตเบรกเกอร์ คำนิยามต่าง ๆ เกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ เซอร์กิตเบรกเกอร์มาตรฐาน IEC 6088

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันระบบไฟฟ้า เซอร์กิตเบรกเกอร์ คำนิยามต่าง ๆ เกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์และเซอร์กิตเบรกเกอร์ตามมาตรฐาน IEC 60898 ได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. อธิบายการป้องกันระบบไฟฟ้าได้
2. อธิบายลักษณะการใช้งานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้

ทักษะพิสัย

1. เขียนคำนิยามต่าง ๆ เกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ ได้

จิตพิสัย

1. บรรยายเกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ตามมาตรฐาน IEC 60898 ได้

เนื้อหาสาระ

1. การป้องกันระบบไฟฟ้า

อุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันระบบไฟฟ้าส่วนใหญ่จะนิยมใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์และฟิวส์ แต่เมื่อพิจารณาถึงขนาดพิกัดของโหลดที่จะนำเซอร์กิตเบรกเกอร์ หรือฟิวส์เป็นอุปกรณ์ป้องกันดังนี้

โหลดที่ใช้ในอาคาร โดยทั่วไปจะประกอบด้วย

1. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ได้แก่ หลอดไฟฟ้าจำพวกหลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอดไส้
2. โหลดไม่ต่อเนื่อง ได้แก่ พัดลม ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ บัมพ์นำ
3. เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีสายเสียบกับเต้าทั่วไป

โหลดที่ใช้ในโรงงาน โดยทั่วไปจะประกอบด้วย

1. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ได้แก่ หลอดไฟฟ้าแสงสว่าง ส่วนใหญ่จะนิยมใช้หลอดไฟฟ้าตระกูล HID (High Intensity Discharge) เพราะทำให้ความเข้มของแสงค่อนข้างสูง

2. โหลดเฉพาะจุด โหลดประเภทนี้จะมีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับประเภทของโรงงาน ได้แก่ ระบบปรับอากาศ เป็นต้น ด้วยเหตุที่โหลดเฉพาะจุดจะใช้กระแสไฟฟ้าค่อนข้างสูง ในทางปฏิบัติจึงต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไว้เป็นการเฉพาะเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบและแก้ไข

2. เซอร์กิตเบรกเกอร์

เซอร์กิตเบรกเกอร์ หรือซีบี (Circuit Breaker; CB) เป็นบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์สำหรับเปิดปิดวงจรอันเนื่องมาจากการใช้งานเกินกำลัง (Overload) หรือลัดวงจร (Short Circuit) เซอร์กิตเบรกเกอร์แรงต่ำเมื่อแบ่งตามลักษณะการใช้งานอาจแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. โมลด์เคสเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Molded Case Circuit Breaker ; MCCB) กลไกทั้งหมดจะถูกบรรจุไว้ในกล่องที่หล่อหุ้มปิดด้วยพลาสติก ส่วนประกอบที่สำคัญคือ อุปกรณ์ชุดเปิดวงจร (Trip Element) ชุดทำงานทางกล (Operating Mechanism) ชุดดับอาร์กลักษณะโครงสร้างของเซอร์กิตเบรกเกอร์แบบนี้บอกพิกัดไว้สองอย่าง คือ ค่าแอมแปร์ ทริป (Ampere Trip ; AT) และแอมแปร์เฟรม (Ampere Frame ; AF)

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและเวลาปลดวงจรซึ่งสามารถปรับตั้งได้ มีดังนี้

1. ฟังก์ชันการทำงานแบบหน่วงเวลายาว (Long – time Function) มีไว้สำหรับป้องกันระบบไฟฟ้าที่อาจเกิดอันตรายจากกระแสไฟฟ้าเกินขนาดต่ำ ๆ
 2. ฟังก์ชันการทำงานแบบหน่วงเวลาสั้น (Short – time Function) จะใช้ป้องกันกระแสเกินที่มีค่าสูงที่อาจเกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า หรืออาจจะเป็นกระแสลัดวงจรที่มีค่าไม่สูงมากนัก ประมาณ 10 เท่าของกระแสพิกัด
 3. ฟังก์ชันการทำงานแบบทันทีทันใด (Instantaneous Function) จะเป็นการทำงานแบบทันทีทันใดไม่หน่วงเวลา เมื่อมีกระแสเกินจำนวนมากไหลผ่านเซอร์กิตเบรกเกอร์
2. แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker ; ACB) เป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์แรงต่ำที่ดับอาร์กด้วยอากาศเช่นเดียวกับ MCCB แต่จะมีพิกัดใช้งานมากกว่า มีค่าตั้ง 225- 6300 A และมีค่ากระแสลัดวงจร (IC) มากกว่าอีกด้วย การติดตั้งสามารถติดตั้งได้ 2 แบบ คือ แบบ Fixed

Type และแบบ Drawn out Type

คำนิยามต่าง ๆ เกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์

1. Type หมายถึง รุ่น หรือชนิดของเซอร์กิตเบรกเกอร์
2. Pole หมายถึง ขั้ว หรือหน้าสัมผัสของเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่เป็นตัวรับและจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบ นับเฉพาะส่วนที่ตัดต่อวงจรของแต่ละชุดหน้าสัมผัส
3. Rated Current หมายถึง พิกัดกระแส หรือพิกัดความสามารถในการตัดต่อวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ในแต่ละรุ่น ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดโดยทั่วไปจะเรียกว่าค่าแอมแปร์ทริป
4. Ampere Frame หมายถึง ความสามารถในการนำไฟฟ้าที่ยอมให้กระแสไหลผ่านเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้อย่างปลอดภัย โดยทั่วไปจะเรียกว่าพิกัดกระแสโครง หรือแอมแปร์เฟรม
5. Interrupting Capacity หมายถึง ค่ากระแสลัดวงจรสูงสุดที่สามารถทำงานตัดวงจรได้โดยไม่เกิดการชำรุดเสียหาย มีหน่วยเป็นกิโลแอมแปร์
6. Rate Insulation Voltage หมายถึง พิกัดในการเป็นฉนวนของตัวเซอร์กิตเบรกเกอร์ตามระดับแรงดันที่กำหนด

เซอร์กิตเบรกเกอร์ตามมาตรฐาน IEC 60898

ข้อแนะนำของ ว.ส.ท. เกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ตามมาตรฐาน IEC 60898 (International Electrotechnical Commission) ซึ่งเป็นมาตรฐานของทวีปยุโรปว่าเหมาะสมสำหรับการใช้งาน เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินในบ้านอยู่อาศัยและอาคารทั่วไปที่มีแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายไม่เกิน 440 v ความถี่ 50 หรือ 60 Hz พิกัดกระแสไม่เกิน 125 A และพิกัดการตัดกระแสลัดวงจรไม่เกิน 25 kA จำนวนขั้วอาจมีได้ตั้งแต่ 1 ถึง 4 ขั้ว

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา 2030-4201 การติดตั้งไฟฟ้า 2	
หน่วยที่ 3 การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร เรื่อง - เซอร์กิตเบรกเกอร์ - ฟิวส์	ครั้งที่ 7
	จำนวน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
1. อธิบายถึงข้อเปรียบเทียบระหว่างเซอร์กิตเบรกเกอร์กับฟิวส์ได้ 2. ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันได้	1. เซอร์กิตเบรกเกอร์ 2. ฟิวส์
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ	
สื่อการสอน 6. แผ่นใส เรื่อง เซอร์กิตเบรกเกอร์และฟิวส์ 7. ใบงาน การตรวจสอบและติดตั้งกิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์	หนังสืออ้างอิง ไวพจน์ ศรีธัญ และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2: ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพฯ, 2549.
การประเมินผล ทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติงาน ได้เกินร้อยละ80	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อหน่วย 4 การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร เรื่อง

- เซอร์กิตเบรกเกอร์
- ฟิวส์

สาระสำคัญ

ในการใช้กระแสไฟฟ้าทุกครั้งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไว้ด้วยเสมอ ทั้งนี้เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับโหลดและความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับตัวนำหรือสายไฟฟ้าตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนคือการติดตั้งคัตเอาต์เป็นอุปกรณ์ป้องกันไว้ภายในบ้านเรือน ถ้าหากมีการใช้ไฟมากเกินไป ฟิวส์จะหลอมละลายขาดออกจากกัน แต่ถ้าหากว่าฟิวส์ไม่ขาดจะด้วยเหตุใดก็ตาม จะทำให้จำนวนของสายไฟฟ้าเสื่อมสภาพ แล้วเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร ซึ่งมีความร้อนสูงจนกระทั่งทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้ ดังนั้นในระบบไฟฟ้ากำลังที่ใช้กระแสไฟฟ้าจำนวนมาก จึงต้องออกแบบและเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้เฉพาะจุดที่ผิดปกติเท่านั้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์และฟิวส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. อธิบายถึงข้อเปรียบเทียบระหว่างเซอร์กิตเบรกเกอร์กับฟิวส์ได้
2. ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันได้

ทักษะพิสัย

1. ติดตั้งและใช้งานอุปกรณ์ป้องกันได้

จิตพิสัย

1. บอกข้อดีของการใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ได้
2. สาธิตถึงขั้นตอนการติดตั้งและใช้งานอุปกรณ์ป้องกันได้

เนื้อหาสาระ

ข้อกำหนดเซอร์กิตเบรกเกอร์มาตรฐาน IEC 60898

พิกัดกระแสใช้งาน หมายถึง เซอร์กิตเบรกเกอร์ประเภท C ขนาดพิกัดกระแสใช้งาน 16 A
พิกัดกระแสลัดวงจร คือพิกัดการตัดกระแสลัดวงจรสูงสุดของเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่กำหนดโดยผู้ผลิต

พิกัดการตัดกระแสลัดวงจรสูงสุด หมายถึง พิกัดการตัดกระแสลัดวงจรที่ใช้ในการทดสอบ จะไม่คำนึงว่าจะสามารถรับกระแสใช้งานปกติได้อย่างต่อเนื่องภายหลังการทดสอบหรือไม่

พิกัดการตัดกระแสลัดวงจรใช้งาน หมายถึง พิกัดการตัดกระแสลัดวงจรที่ภายหลังการทดสอบจะต้องสามารถรับกระแสใช้งานปกติได้อย่างต่อเนื่องด้วย

ข้อแนะนำเพิ่มเติมสำหรับเซอร์กิตเบรกเกอร์ตามมาตรฐาน IEC 60947-2

เซอร์กิตเบรกเกอร์ตามมาตรฐาน IEC 60947-2 ใช้สำหรับแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายที่ไม่เกิน 1000 VAC หรือ 1500 VDC เหมาะสำหรับการใช้งานโดยผู้มีความรู้ในการติดตั้ง หรือปรับแต่งค่าต่าง ๆ ของตัวเซอร์กิตเบรกเกอร์หรืออุปกรณ์ตัวของเซอร์กิตเบรกเกอร์

ฟิวส์

เป็นอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้าที่นิยมใช้กันทั่วไป การทำงานตัดวงจรของฟิวส์จะใช้วิธีการหลอมละลายขาดออกจากกัน

ข้อเปรียบเทียบการเลือกใช้งานระหว่างเซอร์กิตเบรกเกอร์กับฟิวส์ เพื่อให้ได้ระบบที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพนั้นเป็นสิ่งที่ควรพิจารณาอย่างรอบคอบดังนี้

1. การทำงาน ข้อได้เปรียบของเซอร์กิตเบรกเกอร์คือ สามารถรีเซ็ตได้ง่ายหลังจากเกิดฟอลท์ซึ่งต่างจากฟิวส์ เมื่อชำรุดหรือขาดจะต้องเปลี่ยนใหม่

2. การป้องกันกระแสไฟฟ้าช็อต โครงสร้างของฟิวส์ทำให้ฟิวส์มีความทนทานต่าง ๆ ดังนี้

- ทนต่อกระแสลัดวงจรได้สูง
- ทนต่อพลังงานความร้อนที่เกิดจากการสูญเสียในระบบการเกินสาย
- ทนต่อสนามแม่เหล็กที่เกิดจากระบบ หรืออุปกรณ์ภายในระบบ
- สามารถตัดวงจรได้ ในกรณีที่เกิดการอาร์กขึ้นภายในอุปกรณ์

3. การป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน การใช้งานของฟิวส์จะใช้กับสายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่าปกติที่ใช้กับเซอร์กิตเบรกเกอร์ ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบไฟฟ้าจะมีมากกว่า แต่ถ้าพิจารณาโดยรวมแล้วการใช้สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่าปกติจะช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่ายอื่น

4. การเลือกใช้งาน ของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าจำเป็นต้องคำนึงถึงลำดับขั้นในการป้องกันการออกแบบระบบที่ใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์จะทำได้ยาก หรือซับซ้อนมากกว่า

5. ความน่าเชื่อถือ ฟิวส์ใช้เทคโนโลยีที่ง่ายในการออกแบบลักษณะโครงสร้าง ในขณะที่เซอร์กิตเบรกเกอร์มีโครงสร้างซับซ้อนกว่า การทำงานอาจผิดพลาดและเสื่อมสภาพเมื่อถึงช่วงระยะเวลาการใช้งานระยะหนึ่ง

6. ราคา การเลือกฟิวส์จะเป็นทางเลือกที่ประหยัด ราคาจำหน่ายตามท้องตลาดจะถูกกว่าเซอร์กิตเบรกเกอร์เมื่อเปรียบเทียบถึงต้นทุนโดยรวม

ข้อดีในการใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์

1. ในกรณีของโอเวอร์โหลด ระยะเวลาที่ใช้ในการทริปจะสั้นกว่า

2. เซอร์กิตเบรกเกอร์จะถูกทดสอบและปรับคุณสมบัติต่าง ๆ ให้ทำงานเที่ยงตรงก่อนนำมาใช้งาน
3. ปลอดภัยต่อผู้ใช้งานเพราะไม่ต้องเปลี่ยนฟิวส์แต่รีเซ็ตใหม่
4. ค่าความทนทานในการจำกัดกระแสมีค่าสูง
5. ติดตั้งอุปกรณ์การรั่วของดินได้ง่าย
6. ทำการส่งงานจากระยะไกลได้ง่าย

ข้อดีในการใช้ฟิวส์

1. ราคาถูกกว่า ถ้าเปรียบเทียบเฉพาะราคาของฟิวส์กับเซอร์กิตเบรกเกอร์
2. ไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้งานเนื่องจากแรงแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งอื่น ๆ
3. ตัดวงจรได้แน่นอนเมื่อค่า Over Current สูงถึงค่าของ Curve ของฟิวส์นั้น ๆ

ข้อเสียในการใช้ฟิวส์

1. ไม่สามารถทดสอบคุณสมบัติของฟิวส์ก่อนใช้งานได้
2. มีโอกาสที่จะไม่ตัดวงจรเมื่อจ่ายไฟไม่ครบเฟส
3. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วลงทุนสูงกว่า
4. อาจเกิดอันตรายจากการเปลี่ยนฟิวส์ถ้าผู้ใช้ไม่มีความรู้และความชำนาญ
5. ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพื่อสำรองฟิวส์ไว้
6. เมื่อเปลี่ยนขนาดหม้อแปลงต้องเปลี่ยนขนาดฟิวส์ด้วย
7. ปรับแต่งกระแสไม่ได้

การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน

1. ใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์เป็นอุปกรณ์ป้องกันทั้งสายป้อนและวงจรรย่อย เป็นวิธีที่นิยมใช้กันทั่วไปเนื่องจากมีความสะดวกต่อการใช้งาน แต่เป็นการลงทุนค่อนข้างสูง เนื่องจากเซอร์กิตเบรกเกอร์มีราคาแพง

2. ใช้ฟิวส์เป็นอุปกรณ์ป้องกันทั้งสายป้อนและวงจรรย่อย วิธีนี้จะต้องใช้เวลาในการเปลี่ยนฟิวส์เมื่อฟิวส์ขาด แต่ค่าใช้จ่ายจะถูกว่าการใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ป้องกันทั้งสายป้อนและวงจรรย่อย

3. ใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ร่วมกับฟิวส์ จะทำให้ความสะดวกต่อการใช้งานวงจรรย่อย เนื่องจากเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่วงจรรย่อยสามารถรีเซ็ตการทำงานได้

กิจกรรมการเรียนรู้

14. ซักถามผู้เรียนเพื่อทบทวนในสิ่งที่ผู้เรียนในครั้งที่แล้ว
2. เปิดวีซีดีประกอบการสอนเรื่อง เซอร์กิตเบรกเกอร์และฟิวส์
3. อธิบายเรื่อง เซอร์กิตเบรกเกอร์และฟิวส์
4. ให้นักเรียนดูแผ่นใสเรื่องเซอร์กิตเบรกเกอร์และฟิวส์ ประกอบการสอน
5. ซักถามผู้เรียนในเรื่องที่ได้อธิบายไป เพื่อนำมาสรุปให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาอีกครั้งหนึ่ง
6. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม จัดบอร์ดเซอร์กิตเบรกเกอร์และฟิวส์
7. ให้นักศึกษาส่งตัวแทนมานำเสนอหน้าชั้นเรียน ในหัวข้อที่ได้จัดแสดงบอร์ด
8. ผู้สอนฟังและสรุปคะแนน ให้คำแนะนำชี้แนะแก่นักศึกษา
9. ซักถามผู้เรียนในเรื่องที่ได้อธิบายไป เพื่อนำมาสรุปให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาอีกครั้งหนึ่ง
10. ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมท้ายบทเรียน เรื่อง การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร
11. ตรวจสอบและสรุปให้ คะแนน
12. เรียนทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนมาอีกครั้ง
13. สรุปเนื้อหาการสอนอีกครั้ง เพื่อนำมาสรุปให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจใน
14. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทที่ 4 เรื่อง การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคารเป็นการบ้าน
15. ผู้เรียนทำความสะอาดห้องเรียน

สื่อการเรียนรู้

1. แผ่นใส เรื่องเซอร์กิตเบรกเกอร์และฟิวส์
2. ใบงาน
3. แบบฝึกหัด
4. ห้องคอมพิวเตอร์

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา 2030-4201การติดตั้งไฟฟ้า 2	
หน่วยที่ 4 เทคนิคการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน เรื่อง - การอนุรักษ์พลังงานและเทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคาร - พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	ครั้งที่ 8
	จำนวน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
3. อธิบายถึงการอนุรักษ์พลังงานและเทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคารได้ 4. บอกพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานทั้ง 8 ฉบับได้	3. การอนุรักษ์พลังงานและเทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคาร 4. พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ	
สื่อการสอน 1. แผ่นใส เรื่องการอนุรักษ์พลังงานและเทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคารและพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	หนังสืออ้างอิง ไวกิจน์ ศรีธัญ และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2: ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพฯ, 2549.
การประเมินผล ทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติงาน ได้เกินร้อยละ80	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อหน่วย 4 เทคนิคการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน

เรื่อง

- การอนุรักษ์พลังงานและเทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคาร
- พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

สาระสำคัญ

เนื่องจากการใช้พลังงานของประเทศไทย มีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทุกปี รัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญในการอนุรักษ์พลังงาน จึงได้ตราพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2530 ขึ้น โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 3 เมษายน 2535 เป็นต้นมา กฎหมายฉบับนี้มีเจตนารมณ์ที่จะส่งเสริมให้ภาคอุตสาหกรรม อาคารธุรกิจและการบริการต่าง ๆ เกิดวินัยในการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วยการใช้มาตรการกำกับดูแล ควบคู่ไปกับมาตรการเงินสำหรับสนับสนุนการลงทุนเพื่ออนุรักษ์พลังงาน สำหรับพลังงานที่นำมาใช้ในปัจจุบันมีหลายอย่าง ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า น้ำมัน ลิกไนต์ ก๊าซธรรมชาติ และพลังงานหมุนเวียน เป็นต้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและเทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคารและพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. อธิบายถึงการอนุรักษ์พลังงานและเทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคารได้
2. บอกพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานทั้ง 8 ฉบับได้

ทักษะพิสัย

1. ประหยัดพลังงานในอาคารได้
2. ทราบพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

จิตพิสัย

1. บรรยายการอนุรักษ์พลังงานและเทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคารได้
2. บอกการประกาศใช้กฎหมายอนุรักษ์พลังงานได้

เนื้อหาสาระ

การอนุรักษ์พลังงานคืออะไร

การอนุรักษ์พลังงานคือ การผลิตและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด แบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

ก. การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร ได้แก่การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้การใช้พลังงาน

ในประเทศลดลงดังต่อไปนี้

1. การลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เข้ามาในอาคาร
2. ปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ
3. การใช้วัสดุก่อสร้างอาคารที่จะช่วยอนุรักษ์พลังงาน
4. การใช้แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ

ข. การอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน ได้แก่การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง ต่อไปนี้

1. การปรับปรุงประสิทธิภาพของการเผาไหม้เชื้อเพลิง
2. การป้องกันการสูญเสียพลังงาน
3. การนำพลังงานที่เหลือจากการใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่
4. การเปลี่ยนไปใช้พลังงานเหลือจากการใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่
5. การลดความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดในช่วงความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดของระบบ

เทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคาร

เจ้าของกิจการหรือแม้แต่พนักงานทุกระดับสามารถประหยัดพลังงานได้ โดยมีเทคนิคหรือแนวทางการประหยัดแยกได้เป็น 3 ระบบหลัก คือ ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์อื่น ๆ

1. ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ เทคนิคการประหยัดอาจแยกได้ 2 กรณีคือ ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และการปรับปรุงและติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

ก. ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

1. ลดชั่วโมงการทำงาน
2. ปรับตั้งอุณหภูมิเทอร์โมสแตทให้เหมาะสม ในบริเวณที่ทำงานทั่วไปตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 78 °F (25°C) จะช่วยประหยัดพลังงานร้อยละ 10 ของเครื่องปรับอากาศ

3. ควรบำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ โดยการตรวจสอบสภาพอุปกรณ์การทำงาน ความสะอาด และตรวจสอบรอยรั่วตามของกระจกและผนังทุก ๆ 3-6 เดือน

ข. ปรับปรุงและติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

- ▶ ควรเลือกเครื่องทำน้ำเย็นที่มีประสิทธิภาพสูง
- ▶ ปรับปรุงฉนวนท่อน้ำเย็น เพื่อลดความร้อนที่จะถ่ายเทเข้าไปสู่น้ำเย็น ซึ่งจะช่วยให้เครื่องทำน้ำเย็นใช้ไฟฟ้าน้อยลง
- ▶ ใช้เทอร์โมสแตทอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อความแม่นยำในการควบคุม
- ▶ ใช้แผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูง
- ▶ ผนังภายนอกควรทาสีขาวหรือสีอ่อนเพื่อช่วยสะท้อนความร้อน
- ▶ ถ้าหากเป็นผนังกระจก ควรเป็นชนิดสะท้อนรังสีความร้อน แทนที่จะใช้กระจก

ในธรรมดา

2. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

ก. ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. ปิดไฟในเวลาพักเที่ยงหรือเมื่อเลิกใช้งาน
2. ควรบำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ

ข. ปรับปรุงและติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

1. เลือกใช้อุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง
2. ปรับปรุงระบบแสงสว่าง
3. ใช้ระบบควบคุมแสงสว่างอัตโนมัติ

3. อุปกรณ์อื่น ๆ

ก. อุปกรณ์สำนักงาน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ เครื่องถ่ายเอกสาร และเครื่องโทรสาร

1. ปิดเครื่องหลังเลิกงาน พร้อมทั้งดึงปลั๊กออกด้วย ยกเว้นเครื่องโทรสาร ซึ่งต้องเปิดไว้ตลอด 24 ชั่วโมง

2. ปิดจอภาพในเวลาพักเที่ยง

ข. ลิฟต์

1. ควรใช้บันได กรณีขึ้นลงชั้นเดียว

2. ควรตั้งโปรแกรมให้ลิฟต์หยุดเฉพาะชั้นคี่หรือชั้นคู่ เนื่องจากลิฟต์ใช้ไฟฟ้ามาก

ในขณะที่เริ่มทำงาน

สาระสำคัญของพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 จะแยกออกเป็นอาคารควบคุมหรือโรงงานควบคุมแล้วแต่กรณี จนถึงปัจจุบันได้มีการประกาศใช้กฎหมายอนุรักษ์พลังงานออกมาแล้ว จำนวน 8 ฉบับ ดังนี้

1. พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 3 เมษายน 2535

2. พระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม ประกาศเมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2538 มีผลบังคับใช้หลังประกาศ 120 วัน

3. กฎกระทรวงว่าด้วยการกำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการอนุรักษ์ในอาคารควบคุม

4. กฎกระทรวงว่าด้วยการกำหนดแบบและระยะเวลาการส่งข้อมูลเกี่ยวกับการใช้พลังงานและการอนุรักษ์พลังงาน กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการบันทึกข้อมูล การใช้พลังงานและการติดตั้งหรือเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีผลต่อการใช้พลังงานและการอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุม

5. กฎกระทรวงว่าด้วยการกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและระยะเวลาให้เจ้าของอาคารควบคุม จัดทำ ส่งเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงานของอาคารควบคุม ตรวจสอบและวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน

6. พระราชกฤษฎีกากำหนดโรงงานควบคุม ประกาศเมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2540 มีผลบังคับใช้หลังประกาศ 120 วัน

7. กฎกระทรวงว่าด้วยการกำหนดแบบและระยะเวลาการส่งข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต การใช้

พลังงานและการอนุรักษ์พลังงาน

8. กฎกระทรวงว่าด้วยการกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและระยะเวลาให้เจ้าของโรงงานควบคุม กำหนด และส่งเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงานของโรงงานควบคุม และตรวจสอบ วิเคราะห์การ ปฏิบัติตามเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน

กิจกรรมการเรียนรู้

15. เปิดวีซีดีประกอบการสอนเรื่อง เทคนิคการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน
16. ผู้สอนเข้าสู่บทเรียนโดยถามนักเรียนว่าสิ่งที่เห็นคืออะไรประกอบการฉายแผ่นใส
17. อธิบายเรื่อง เทคนิคการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งประกอบด้วย การอนุรักษ์ พลังงาน เทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคาร พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์ พลังงาน
4. ให้นักศึกษา ไปศึกษาสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับเรื่อง การอนุรักษ์พลังงาน เทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคาร พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
5. นำมาสรุปแล้วเขียนลงสมุดของนักศึกษา
6. นำมาส่งท้ายชั่วโมง
7. อธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมเรื่อง การอนุรักษ์พลังงาน เทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคาร พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานให้นักศึกษา
8. ชักถามผู้เรียนในเรื่องที่ได้อธิบายไป เพื่อนำมาสรุปให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจใน เนื้อหาวิชาอีกครั้งหนึ่ง
9. ให้นักเรียนช่วยกันคิดเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ของการประหยัดพลังงานในอาคาร การอนุรักษ์ พลังงาน โดยส่งตัวแทนมานำเสนอหน้าชั้นเรียน
10. ชักถามผู้เรียนในเรื่องที่ได้อธิบายไป เพื่อนำมาสรุปให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจใน เนื้อหาวิชาอีกครั้งหนึ่ง
11. ให้ผู้เรียนส่งงานเมื่อต้นชั่วโมงที่ส่งไปทั้งหมด
12. โดยผู้สอนตรวจและสรุปให้คะแนน
13. มอบหมายงานให้นักเรียนไปศึกษาในเนื้อหาต่อไป

สื่อการเรียนรู้

1. แผ่นใส เรื่องการอนุรักษ์พลังงานและเทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคารและ พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
2. ใบงาน
3. แบบฝึกหัด
4. ห้องคอมพิวเตอร์

โครงการจัดการเรียนรู้
วิชา2030-4201การติดตั้งไฟฟ้า 2

ครั้งที่ 9

หน่วยที่ 4 เทคนิคการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน
เรื่อง

- การอนุรักษ์และแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร
- การควบคุมความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดและแก้ไขเพาเวอร์แฟกเตอร์

จำนวน 4 ชั่วโมง

จุดประสงค์การสอน

1. อธิบายวิธีการอนุรักษ์และแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในอาคารได้
2. บอกประโยชน์ที่ได้รับจากการลดค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดได้

รายการสอน

1. การอนุรักษ์และแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร
2. การควบคุมความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดและแก้ไขเพาเวอร์แฟกเตอร์

วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ

สื่อการสอน

- แผ่นใส เรื่อง การอนุรักษ์และแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร
- ใบงาน
- ห้องสมุด
- ห้องอินเทอร์เน็ต

หนังสืออ้างอิง

ไวพจน์ ศรีธัญ และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2: ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพ, 25

การประเมินผล ทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติงาน ได้เกินร้อยละ80

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อหน่วย 5 เทคนิคการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน

เรื่อง

- การอนุรักษ์และแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร
- การควบคุมความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดและแก้ไขเพาเวอร์แฟกเตอร์

สาระสำคัญ

เนื่องจากการใช้พลังงานของประเทศไทย มีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทุกปี รัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญในการอนุรักษ์พลังงาน จึงตราพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2530 ขึ้น โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 3 เมษายน 2535 เป็นต้นมา กฎหมายฉบับนี้เจตนารมณ์ที่จะส่งเสริมให้ภาคอุตสาหกรรม อาคารธุรกิจและการบริการต่าง ๆ เกิดวินัยในการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วยการใช้มาตรการกำกับดูแล ควบคุมไปกับมาตรการเงินสำหรับสนับสนุนการลงทุนเพื่ออนุรักษ์พลังงาน สำหรับพลังงานที่นำมาใช้ปัจจุบันมีหลายอย่าง ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า น้ำมัน ลิกไนต์ ก๊าซธรรมชาติ และพลังงานหมุนเวียน เป็นต้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์และแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร และการควบคุมความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดและแก้ไขเพาเวอร์แฟกเตอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. อธิบายถึงการอนุรักษ์และแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในอาคารได้
2. บอกวิธีการควบคุมความต้องการไฟฟ้าสูงสุดได้

ทักษะพิสัย

1. อธิบายวิธีการอนุรักษ์และแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในอาคารได้
2. บอกประโยชน์ที่ได้รับจากการลดค่าความ ต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดได้

จิตพิสัย

1. อภิปรายเกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในอาคารได้

การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

การใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคาร ได้แก่ อาคารสำนักงาน อาคารพาณิชย์ อาคารศูนย์การค้า สถานศึกษาและอื่น ๆ ซึ่งมีการใช้พลังงานค่อนข้างสูง ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้ามากกว่าพลังงานในรูปแบบอื่น การใช้พลังงานไฟฟ้าในภาคอาคารมีปริมาณสูงและมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นต่ออัตราการขยายตัวด้านเศรษฐกิจของประเทศ ทำให้มีการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยไม่จำเป็น ดังนั้นอาคารธุรกิจต่าง ๆ จึงควรศึกษาและดำเนินการประหยัดพลังงานอย่างจริงจัง เพื่อเป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าให้ดีขึ้นและลดค่าใช้จ่ายให้ต่ำลง

แนวทางการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในอาคาร แบ่งได้ 2 ส่วน ดังนี้

1. การประหยัดพลังงานไฟฟ้าของระบบโดยรวม ประกอบด้วย
 - ก. การควบคุมความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด
 - ข. การแก้ไขเพาเวอร์แฟกเตอร์
2. การประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ประกอบด้วย
 - ก. การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ
 - ข. การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
 - ค. การอนุรักษ์พลังงานในหม้อแปลงไฟฟ้า
 - ง. การอนุรักษ์พลังงานในมอเตอร์ไฟฟ้า

การควบคุมความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด

ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดคือความต้องการ พลังไฟฟ้าเฉลี่ยใน 15 นาที สูงสุดเดือนนั้น คำนวณได้จากพลังงานที่ใช้เป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง (kWh) ในเวลา 15 นาที

การใช้พลังงานไฟฟ้าของโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารธุรกิจทั่วไปมีองค์ประกอบที่มีผลต่ออัตราค่าไฟฟ้างานนี้คือ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด และเพาเวอร์แฟกเตอร์ การไฟฟ้าจะเรียกเก็บเงินจากลูกค้าโดยระบุมูลค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ไว้ดังนี้

- ค่าพลังงานไฟฟ้า (kWh) คือ ค่าธรรมเนียมที่คิดจากจำนวนความต้องการพลังงานไฟฟ้าในหนึ่งเดือน โดยมีอัตราที่แตกต่างกันแต่ละประเภทผู้ใช้ไฟ
- ค่าความต้องการพลังงานสูงสุด (Demand Charge) เป็นค่าธรรมเนียมที่คิดจากจำนวนความต้องการพลังไฟฟ้าเฉลี่ยใน 15 นาที สูงสุดในเดือนนั้นโดยที่ค่าไฟฟ้าส่วนนี้จะคิดจากค่าสูงสุดเพียงอย่างเดียวไม่เกี่ยวกับระยะเวลาใช้งานว่าจะมากน้อยยาวนานเพียงใด จะมีค่าสูงสุดเพียงครั้งเดียวหรือหลายครั้งในรอบหนึ่งเดือนก็ตาม ก็จะคิดค่าไฟฟ้าส่วนนี้เท่ากัน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการลดค่าความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด มี 4 ประการ คือ

1. ทำให้ประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงขึ้น หรือมีค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์สูง นั่นคือ ถ้าหากค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ยังมีค่าสูงขึ้นมาเท่าไร พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยยิ่งต่ำลงเท่านั้น ดังนั้น ถ้าทุกอาคารสามารถปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้สูงขึ้นได้ ก็จะสามารถลดค่าใช้จ่ายพลังงานได้ ซึ่งจะทำให้ต้นทุนในการผลิตต่ำลงอีกด้วย
2. อาคารธุรกิจจะเสียค่าไฟฟ้าในส่วนที่เป็นความต้องการพลังไฟฟ้าลดลง
3. ทำให้พลังงานไฟฟ้าสูญเสียในหม้อแปลงและสายไฟฟ้าน้อยลง
4. การที่ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดลดลง ทำให้หม้อแปลง สายเมน และสายป้อน กระแสไฟฟ้าลดลง ทำให้มีความจุเหลือสามารถติดเครื่องใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นได้อีก

การแก้ไขเพาเวอร์แฟกเตอร์

การแก้ไข หรือการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้า หมายถึงการควบคุมค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ ให้อยู่ในช่วง

การไฟฟ้ากำหนด คือ มีค่ามากกว่า 0.85 วิธีการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ที่นิยมกันทั่วไปคือ การติดตั้งคาปาซิเตอร์กำลัง เข้ากับระบบไฟฟ้า ดัง
 จึงต้องพิจารณาให้รอบคอบทั้งขนาดที่ใช้ ตำแหน่งที่ติดตั้ง ตลอดจนการต่อวงจรและขนาดของอุปกรณ์ป้องกันต่าง ๆ

การปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ มีผลดีต่อระบบไฟฟ้า ดังนี้

1. ระบบสามารถรับโหลดได้เพิ่มขึ้น เมื่อปรับปรุงให้เพาเวอร์แฟกเตอร์ของระบบสูงขึ้นกระแสไฟฟ้าของระบบจะลดลง นั่นคือ KVA ของโ
 รวมลดลง ทำให้ระบบสามารถรับโหลดได้มากยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องเพิ่มขนาดของอุปกรณ์รับจ่ายกำลังไฟฟ้า
2. แรงดันของระบบดีขึ้น หมายถึง แรงดันตก ในระบบไฟฟ้ามีค่าลดลงทำให้ระดับของแรงดันไฟฟ้ามีความมั่นคงมากขึ้น ดังนั้นอุปกรณ์ไฟ
 ต่าง ๆ ที่ต่ออยู่ในระบบจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. กำลังสูญเสียของระบบลดลง ซึ่งจะเป็นผลดีต่ออุปกรณ์จ่ายกำลังไฟฟ้า
4. ลดค่าไฟฟ้าที่ต้องจ่ายให้กับการไฟฟ้าทุกเดือน

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา 2030-4201ระบบเครือข่ายเบื้องต้น	
หน่วยที่ 5 ระบบเครือข่ายไร้สาย เรื่อง <ul style="list-style-type: none"> - การอนุรักษ์และแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ - การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง, หม้อแปลงไฟฟ้า, มอเตอร์ไฟฟ้า 	ครั้งที่ 10 จำนวน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
1. บอกแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศได้ 2. อธิบายการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้า	1. การอนุรักษ์และแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ 2. การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสง

แสงสว่าง, หม้อแปลงไฟฟ้า, มอเตอร์ไฟฟ้า ได้	สว่าง, หม้อแปลงไฟฟ้า, มอเตอร์ไฟฟ้า
--	------------------------------------

วิธีการสอน บรรยาย ถาม/ตอบ

สื่อการสอน - แผ่นใส เรื่อง อนุรักษ์และแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ และการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง, หม้อแปลงไฟฟ้า, มอเตอร์ไฟฟ้า - แบบฝึกหัด - ซีดีประกอบการสอน	หนังสืออ้างอิง ไวกจน์ ศรีธัญ และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2: ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพ, 2549.
--	--

การประเมินผล ปฏิบัติงานตามใบงาน ได้เกินร้อยละ 80

รหัสวิชา 2030-4201 หน่วยที่ 5 ระบบเครือข่ายไร้สาย เรื่อง - การอนุรักษ์และแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ - การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง, หม้อแปลงไฟฟ้า, มอเตอร์ไฟฟ้า	แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2 จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์
--	--

สาระสำคัญ
 เนื่องจากการใช้พลังงานของประเทศไทย มีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทุกปี รัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญในการอนุรักษ์พลังงาน จึงได้ตราพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2530 ขึ้น โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 3 เมษายน 2535 เป็นต้นมา กฎหมายฉบับนี้

มีเจตนาธรรมที่จะส่งเสริมให้ภาคอุตสาหกรรม อาคารธุรกิจและการบริการต่าง ๆ เกิดวินัยในการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วยการใช้มาตรการกำกับดูแล ควบคู่ไปกับมาตรการเงินสำหรับสนับสนุนการลงทุนเพื่ออนุรักษ์พลังงาน สำหรับพลังงานที่นำมาใช้ในปัจจุบันมีหลายอย่าง ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า น้ำมัน ลิกไนต์ ก๊าซธรรมชาติ และพลังงานหมุนเวียน เป็นต้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์และแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ และการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง, หม้อแปลงไฟฟ้า, มอเตอร์ไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. บอกแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศได้
2. อธิบายการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง, หม้อแปลงไฟฟ้า, มอเตอร์ไฟฟ้าได้

ทักษะพิสัย

1. นำความรู้เรื่อง การประหยัดพลังงานมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จิตพิสัย

1. บรรยายเกี่ยวกับอนุรักษ์พลังงานได้

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา 2030-4201การติดตั้งไฟฟ้า 2	
หน่วยที่ 5 ระบบนำไฟฟ้าแรงต่ำ เรื่อง <ul style="list-style-type: none"> - ตัวนำประธาน - บริภัณฑ์ไฟฟ้า - เครื่องปลดวงจรของบริภัณฑ์ไฟฟ้า - เครื่องป้องกันกระแสเกินบริภัณฑ์ไฟฟ้า - การคำนวณโหลดอาคารชุด - เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าของห้องชุด 	ครั้งที่ 11 จำนวน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
1. อธิบายถึงเนื้อหาตัวนำประธานได้ 2. นำบริภัณฑ์ไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้งานได้ 3. อธิบายถึงเครื่องปลดวงจรของบริภัณฑ์ไฟฟ้าได้ 4. สามารถนำเครื่องป้องกันกระแสเกินของบริภัณฑ์ไฟฟ้ามาใช้ประยุกต์ใช้งานได้ 5. คำนวณหาโหลดอาคารชุดได้ 6. อธิบายถึงการใช้งานของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าห้องชุดได้	1.ตัวนำประธาน 2. บริภัณฑ์ไฟฟ้า 3. เครื่องปลดวงจรของบริภัณฑ์ไฟฟ้า 4. เครื่องป้องกันกระแสเกินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า 5. การคำนวณโหลดอาคารชุด 6. เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าของห้องชุด
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ	
สื่อการสอน <ul style="list-style-type: none"> - แผ่นใส เรื่อง การติดตั้งไฟฟ้า - ใบงาน 	หนังสืออ้างอิง ไหวพจน์ ศรีธัญ และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2 : ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพฯ, 2546.
การประเมินผล ทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติงาน ได้เกินร้อยละ80	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อหน่วย 5 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ

เรื่อง

- ตัวนำประธาน
- บริภัณฑ์ไฟฟ้า
- เครื่องปลดวงจรของบริภัณฑ์ไฟฟ้า
- เครื่องป้องกันกระแสเกินบริภัณฑ์ไฟฟ้า
- การคำนวณโหลดอาคารชุด
- เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าของห้องชุด

สาระสำคัญ

ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ หรือแรงดันต่ำ(Low Voltage System ; LV) ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าที่มีแรงดันระหว่างเฟส(phase) ไม่เกิน 1,000 โวลต์พิกัดแรงดันที่ใช้ในการคำนวณโดยทั่วไปคือ 380/220 โวลต์ ในระบบ 3 เฟส และค่าแรงดัน 220 โวลต์ ในระบบ 1 เฟส สิ่งที่สำคัญหรือเมนหลักในระบบไฟฟ้าแรงต่ำที่กล่าวถึงคือ ตัวนำประธาน บริภัณฑ์ประธาน และท้ายบทจะกล่าวถึงการคำนวณไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 ซึ่งจัดทำโดยสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.)

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าแรงต่ำและตระหนักถึงการทำงานของระบบไฟฟ้าแรงต่ำ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. อธิบายตัวนำประธานและบริภัณฑ์ได้
2. บอกการทำงานของเครื่องปลดวงจรของบริภัณฑ์ไฟฟ้าได้

ทักษะพิสัย

1. สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับตัวนำประธานและบริภัณฑ์ได้
2. นำเครื่องปลดวงจรของบริภัณฑ์มาใช้งานได้จริงได้

จิตพิสัย

1. บรรยายลักษณะของตัวนำประธาน ได้
2. กล่าวถึงลักษณะของเครื่องปลดวงจรบริภัณฑ์ ได้

เนื้อหาสาระ

ตัวนำประธาน (Service Conductors)

ตัวนำประธาน หมายถึง ตัวนำที่ต่อระหว่างเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าของไฟฟ้ากับบริภัณฑ์ ประธาน ทั้ง ระบบแรงสูงและแรงต่ำ ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะระบบแรงต่ำเท่านั้น

ตัวนำประธานแรงต่ำ

ตัวนำประธาน คือสายเมนใหญ่ที่ต้องรับภาระโหลดทั้งหมดที่อยู่ในอาคาร หรือโรงงาน และมีได้เพียงชุดเดียวเท่านั้น ได้แก่

- ระบบ 1 เฟส 2 สาย 220 V
- ระบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 V

ข้อยกเว้น ที่ยอมให้มีตัวนำประธานมากกว่า 1 ชุดได้ มีข้อกำหนดดังนี้

1. สำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงซึ่งต้องการแยกระบบประธาน
2. สำหรับระบบไฟฟ้าฉุกเฉินและระบบไฟฟ้าสำรอง
3. ผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีอาคารมากกว่า 1 หลัง อยู่ในบริเวณเดียวกัน และจำเป็นต้องใช้ตัวนำประธานแยกกันภายใต้เงื่อนไข
3.1 อาคารทุกหลังต้องมีบริภัณฑ์ประธาน โดยขนานเครื่องป้องกันกระแสเกินของบริภัณฑ์ประธานรวมกันต้องไม่เกินขนาดพิกัดเครื่องป้องกันกระแสเกินของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า
3.2 ตัวนำประธานจากเครื่องวัดถึงจุดแยกเข้าถึงแต่ละอาคารต้องมีขนาดกระแสไม่น้อยกว่าขนาดของเครื่องป้องกันกระแสเกินของอาคารทุกหลังรวมกัน
3.3 จุดต่อแยกตัวนำประธานไปยังอาคารหลังอื่นต้องอยู่ในบริเวณของผู้ใช้ไฟฟ้า
4. เป็นอาคารที่รับไฟจากหม้อแปลงไฟฟ้ามาก 1 ลูก
5. เมื่อต้องการตัวนำประธานที่ระดับแรงดันต่างกัน
6. เป็นอาคารชุด อาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่เป็นพิเศษ ที่จำเป็นต้องใช้ตัวนำประธานมากกว่า 1 ลูก โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าก่อน
สำหรับวิธีการเดินสาย สามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้
 1. เดินสายแบบเปิดหรือเดินลอย (Open Wiring)
 2. เดินในท่อร้อยสาย (Conduit)
 3. เดินในรางเดินสาย (Wire Ways)
 4. เดินในรางเคเบิล (Cable Trays)
 5. บัสเวย์ (Busways)
 6. วิธีอื่น ๆ ที่การไฟฟ้าเห็นชอบ

บริภัณฑ์ประธาน (Service Equipment)

บริภัณฑ์ประธานหรือเมนสวิตช์ หมายถึง บริภัณฑ์จำเป็นหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่ควบคุมและตัดวงจรทั้งหมดของระบบจ่ายไฟ บริภัณฑ์ประธานแรงต่ำประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. เครื่องปลดวงจร (Disconnecting Means) คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ปลดตัวนำออกจากวงจรได้ทั้งในสถานะที่ไม่มีโหลดและในขณะที่มีโหลด
2. เครื่องป้องกันกระแสเกิน (Over Current Protection Equipment) คือ อุปกรณ์ที่ทำ

หน้าที่

ป้องกันกระแสเกินเนื่องจากโหลดเกิน (Overload) หรือลัดวงจร (Short Circuit)

เครื่องปลดวงจรของบริษัทประกัน

รายละเอียดข้อกำหนดการติดตั้งมีดังนี้

1. เครื่องปลดวงจรชนิดหนึ่งเฟสมีขนาดตั้งแต่ 50 แอมแปร์ขึ้นไป และชนิดสามเฟสทุกขนาด ต้องเป็นชนิดสวิตช์สำหรับตัดโหลด
2. เครื่องปลดวงจรต้องสามารถปลดวงจรทุกสายเส้นไฟ (สายเฟส) ได้พร้อมกันและต้องมีเครื่องหมายแสดงให้เห็นว่าอยู่ในตำแหน่งปลดหรือสับ
3. เครื่องปลดวงจรต้องมีพิกัดไม่น้อยพิกัดของเครื่องป้องกันกระแสเกินขนาดมากที่สุด
4. เครื่องปลดวงจรต้องสามารถปลดวงจรได้สะดวกและไม่มีโอกาสสัมผัสกับส่วนที่มีไฟฟ้า
5. ติดตั้งเครื่องปลดวงจรได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร
6. ห้ามต่อบริษัทไฟฟ้าทางด้านไฟเข้าเครื่องปลดวงจร
7. ในอาคารที่มีผู้ใช้พื้นที่หลายราย ผู้ใช้แต่ละรายต่อสามารถเข้าถึงเครื่องปลดวงจรของตนเองได้สะดวก
8. ต้องจัดให้มีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานที่เครื่องปลดวงจรและมีแสงสว่างอย่างเพียงพอ
9. ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้เครื่องปลดวงจรเป็นสวิตช์โอนย้าย (Transfer Switch) ด้วยต้องจัดให้มีอินเตอร์ล๊อค ป้องกันการจ่ายไฟชนจากหลานแหล่งจ่าย

เครื่องป้องกันกระแสของบริษัทประกัน

เครื่องป้องกันกระแสเกินที่ใช้ทั่วไป คือ ฟิวส์ หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ ในกรณีที่เป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์จะทำหน้าที่เป็นเครื่องปลดวงจรด้วย สำหรับการติดตั้งมีดังนี้

1. แต่ละเส้นไฟที่ต่อออกจากเครื่องปลดวงจรของบริษัทประกัน
2. การไฟฟ้านครหลวงกำหนดพิกัดสูงสุดของเครื่องปลดวงจรเครื่องป้องกันกระแสเกินไว้
3. สายตัวนำที่มีการต่อลงดินไม่ต้องติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกิน
4. อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินต้องป้องกันวงจรและอุปกรณ์ทั้งหมด
5. เครื่องป้องกันกระแสเกินต้องสามารถตัดกระแสจรรยาค่ามากที่สุด
6. ในกรณีที่เครื่องป้องกันกระแสเกินมีขนาดตั้งแต่ 1,000 แอมแปร์ขึ้นไป

การคำนวณโหลดอาคารชุด

อาคารชุด คือ อาคารที่จำนวนหลาย ๆ ชั้น และมีผู้คนอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก มิเตอร์หรือเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าของแต่ละห้องชุดจึงถูกกำหนดให้ติดตั้งไว้รวมกันเป็นกลุ่มของแต่ละชั้นของอาคาร

เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าของห้องชุด

ขนาดเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแรงต่ำต้องไม่เล็กกว่าที่กำหนดในในตารางที่ 5.7 ถึงตารางที่ 5.10 แล้วแต่กรณีและเครื่องวัดดังกล่าวติดตั้งเป็นกลุ่ม

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา 2030-4201การติดตั้งไฟฟ้า 2	
หน่วยที่ 5 ระบบนำไฟฟ้าแรงต่ำ เรื่อง <ul style="list-style-type: none"> - การป้องกันกระแสเกินของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแรงต่ำ - ตัวนำประธานเข้าห้องชุด - สายป้อน - หม้อแปลงและห้องหม้อแปลง - แผงสวิตช์แรงต่ำแรงต่ำ - การต่อลงดิน 	ครั้งที่ 12 จำนวน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
1. อธิบายถึงเนื้อหาการป้องกันกระแสเกินของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแรงต่ำได้ 7. นำบริเวณที่ไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้งานได้ 8. อธิบายถึงการป้องกันกระแสเกินของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแรงต่ำได้ 2. สามารถนำตัวนำประธานเข้าห้องชุดได้ 9. อธิบายสายป้อนได้ 10. อธิบายถึงหม้อแปลงและห้องหม้อแปลงได้ 11. บอกลักษณะแผงสวิตช์แรงต่ำได้ 12. อธิบายการต่อลงดินได้	1. ป้องกันกระแสเกินของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแรงต่ำ 3. การป้องกันกระแสเกินของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแรงต่ำ 4. ตัวนำประธานเข้าห้องชุด 3. สายป้อน 4. หม้อแปลงและห้องหม้อแปลง 5. แผงสวิตช์แรงต่ำ 6. การต่อลงดิน
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ	
สื่อการสอน <ol style="list-style-type: none"> 1. แผ่นใส เรื่อง ระบบส่งสัญญาณแบบแพ็กเกจสวิตช์ และระบบส่งสัญญาณที่ใช้ในระบบเครือข่ายบริเวณกว้าง 2. ใบงาน 	หนังสืออ้างอิง ไวพจน์ ศรีธัญ และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2 : ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพ, 2546.
การประเมินผล ทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติงาน ได้เกินร้อยละ80	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อหน่วย 5 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ

เรื่อง

1. การป้องกันกระแสเกินของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแรงต่ำ
2. ตัวนำประธานเข้าห้องชุด
3. สายป้อน
4. หม้อแปลงและห้องหม้อแปลง
5. แผงสวิตช์แรงต่ำแรงต่ำ
6. การต่อลงดิน

สาระสำคัญ

ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ หรือแรงดันต่ำ (Low Voltage System ; LV) ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าที่มีแรงดันระหว่างเฟส(phase) ไม่เกิน 1,000 โวลต์ พิกัดแรงดันที่ใช้ในการคำนวณโดยทั่วไปคือ 380/220 โวลต์ ในระบบ 3 เฟส และค่าแรงดัน 220 โวลต์ ในระบบ 1 เฟส สิ่งที่สำคัญหรือเมนหลักในระบบไฟฟ้าแรงต่ำที่กล่าวถึงคือ ตัวนำประธาน บริภัณฑ์ประธาน และท้ายบทจะกล่าวถึงการคำนวณไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 ซึ่งจัดทำโดยสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.)

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าแรงต่ำและตระหนักถึงการทำงานของระบบไฟฟ้าแรงต่ำ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. อธิบายการป้องกันกระแสเกินของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแรงต่ำได้
2. บอกการทำงานของสายป้อนได้

ทักษะพิสัย

1. สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับหม้อแปลงและห้องหม้อแปลงได้
2. อธิบายแผงสวิตช์แรงต่ำได้

จิตพิสัย

1. บรรยายลักษณะของแผงสวิตช์แรงต่ำได้
2. บอกถึงลักษณะของการต่อลงดินได้

เนื้อหาสาระ

การป้องกันกันสะเกินของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแรงต่ำ

ต้องติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ทางด้านไฟเข้าเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าทุกเครื่องที่กักกระแสของเซอร์กิตเบรกเกอร์ต้องไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่าของขนาดกระแสที่คำนวณจากขนาดพื้นที่ห้อง (กระแสไหล) แต่ต้องไม่เกินที่กำหนดไว้

ตัวนำประธานห้องชุด

พิกัดกระแสตัวนำประธานเข้าห้องชุดต้องไม่ต่ำกว่าพิกัดเครื่องป้องกันกระแสเกินโดยต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 6 ตร.มม. และห้ามแต่ละห้องชุดใช้ตัวนำนิวตรอลร่วมกัน

สายป้อน

คือสายที่เดินจากแผงสวิตช์รวม (MDB) ไปถึงแผงสวิตช์ของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า โหลดสำหรับสายป้อนห้องชุดให้คำนวณผลรวมของโหลดในห้องชุดแต่ละห้องชุดและใช้ค่าโคอินซิเดนตแฟกเตอร์ (Coincidence Factor) เพื่อคำนวณลดขนาดสายป้อนซึ่งเป็นค่าต่ำที่ยอมให้ใช้ได้

เลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 150 AT 3P ขนาดสายป้อนต้องมีพิกัดกระแสไม่ต่ำกว่าพิกัดอุปกรณ์ป้องกัน เมื่อเปิดตาราง มอก .11-2531 ควรเลือกใช้สายขนาด 95 ตร.มม. ซึ่งทนกระแสได้ 187A (เดินในท่อโลหะ)

หม้อแปลงและห้องห้องแปลง

หากติดตั้งภายในอาคารต้องเป็นชนิดแห้งหรือฉนวนไม่ติดไฟ ติดตั้งอยู่ในเครื่องห่อหุ้มที่มีระดับการป้องกัน (Degree of Protection) ไม่ต่ำกว่า IP 21 สำหรับการคำนวณโหลดให้คำนวณเช่นเดียวกับสายป้อนคือนำโหลดแต่ละห้องชุดมารวมกันแล้วใช้ค่าอินซิเดนตแฟก

แผงสวิตช์แรงต่ำ (MDB)

- ระดับการป้องกันต้องไม่ต่ำกว่า IP 31
- เครื่องป้องกันกระแสเกินต้องเป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีอัตราคงทนต่อกระแสลัดวงจรสูงสุด (Interrupting capacity ; IC)
- เครื่องป้องกันกระแสเกินด้านแรงต่ำของหม้อแปลงต้องมีพิกัดไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่า ของผลรวมของโหลดที่คำนวณได้

การต่อลงดิน

- ห้องชุดทุกห้องต้องมีระบบสายดิน
- การต่อฝากสายดินเข้ากับตัวนิวตรอล ให้ต่อแผงที่บริษัท ประธานรวมแรงต่ำของอาคารชุดเท่านั้น และห้ามต่อฝากสายดินของบริษัทเข้ากับตัวนิวตรอลที่แผงสวิตช์ของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าและที่บริษัทประธานห้องชุด

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา 2030-4201การติดตั้งไฟฟ้า 2	
หน่วยที่ 6 การต่อลงดินและระบบป้องกันฟ้าผ่า เรื่อง - ประเภทของเครื่องใช้ไฟฟ้า - การต่อลงดิน	ครั้งที่ 13
	จำนวน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
3. บอกประเภทของเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ 4. อธิบายชนิดของการต่อลงดินได้	3. ประเภทของเครื่องใช้ไฟฟ้า 4. การต่อลงดิน
วิธีการสอน บรรยาย ถาม/ตอบ	
สื่อการสอน - แผ่นใส เรื่อง ประเภทของเครื่องใช้ไฟฟ้า การต่อลงดิน - แบบประเมิน - ใบงาน	หนังสืออ้างอิง ไวกพจน์ ศรีธัญ และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2: ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพฯ, 2549.
การประเมินผล ปฏิบัติงานตามใบงาน ได้เกินร้อยละ80	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่ 6 การต่อลงดินและระบบป้องกันฟ้าผ่า

เรื่อง

- ประเภทของเครื่องใช้ไฟฟ้า
- การต่อลงดิน

สาระสำคัญ

การต่อลงดินถือว่ามีสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบไฟฟ้า ในมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 ได้ระบุข้อกำหนดเกี่ยวกับการต่อลงดินไว้โดยเฉพาะ ดังนั้นในการปฏิบัติการติดตั้งระบบไฟฟ้าจะต้องคำนึงถึงข้อกำหนดและมาตรฐานการต่อลงดินให้เป็นไปอย่างถูกต้อง ปลอดภัย สำหรับระบบป้องกันฟ้าผ่า ควรจะมีทั้งการป้องกันไม่ให้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ เกิดการชำรุดเสียหาย เนื่องจากแรงดันเกินในระบบไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับประเภทของเครื่องใช้ไฟฟ้าและการต่อลงและหลักดิน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

3. บอกประเภทของเครื่องใช้ไฟฟ้าได้
4. อธิบายชนิดการต่อลงดินได้

ทักษะพิสัย

2. นำความรู้การต่อลงดินมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จิตพิสัย

2. บอกประโยชน์ของการต่อลงดินได้

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา 2030-4201การติดตั้งไฟฟ้า 2	
หน่วยที่ 6 การต่อลงดินและระบบป้องกันฟ้าผ่า เรื่อง - หลักดิน - การต่อสายต่อหลักดินเข้ากับหลักดิน	ครั้งที่ 14
	จำนวน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
5. อธิบายความหมายของหลักดินได้ 6. อธิบายการต่อสายหลักดินเข้ากับหลักดินได้	5. หลักดิน 6. การต่อสายต่อหลักดินเข้ากับหลักดิน
วิธีการสอน บรรยาย ถาม/ตอบ	
สื่อการสอน - แผ่นใส เรื่อง หลักดิน และการต่อสายต่อหลักดินเข้ากับหลักดิน - ใบงาน	หนังสืออ้างอิง ไวกพจน์ ศรีธัญ และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2: ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพฯ, 2549.
การประเมินผล ปฏิบัติงานตามใบงาน ได้เกินร้อยละ80	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่ 6 การต่อลงดินและระบบป้องกันฟ้าผ่า

เรื่อง

- หลักดิน
- การต่อสายต่อหลักดินเข้ากับหลักดิน

สาระสำคัญ

การต่อลงดินถือว่ามีควมสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบไฟฟ้า ในมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 ได้ระบุข้อกำหนดเกี่ยวกับการต่อลงดินไว้โดยเฉพาะ ดังนั้นในการปฏิบัติการติดตั้งระบบไฟฟ้าจะต้องคำนึงถึงข้อกำหนดและมาตรฐานการต่อลงดินให้เป็นไปอย่างถูกต้อง ปลอดภัย สำหรับระบบป้องกันฟ้าผ่า ควรจะมีทั้งการป้องกันไม่ให้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ เกิดการชำรุดเสียหาย เนื่องจากแรงดันเกินในระบบไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับหลักดิน และการต่อสายหลักดินเข้ากับหลักดิน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. อธิบายความหมายของหลักดินได้
2. อธิบายการต่อสายหลักดินเข้ากับหลักดินได้

ทักษะพิสัย

3. สามารถต่อสายหลักต่อดินเข้ากับหลักดินได้

จิตพิสัย

1. บอกตำแหน่งและสภาพดินที่ใช้ปักหลักดินได้

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา 2030-4201การติดตั้งไฟฟ้า 2	
หน่วยที่ 6 การต่อลงดินและระบบป้องกันฟ้าผ่า เรื่อง	ครั้งที่ 15
<ul style="list-style-type: none"> - การลดความต้านทานของการต่อลงดิน - การตรวจสอบสายต่อหลักดิน - รูปแบบของระบบการต่อลงดินและสายดินอุปกรณ์ไฟฟ้า - ผังวงจรการต่อลงดินที่ตู้เมนสวิตช์ - ข้อเสนอแนะสำหรับการติดตั้งระบบสายดิน - วิธีต่อสายดินของเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ลงดินอย่างถูกต้องและปลอดภัย - ระบบป้องกันฟ้าผ่า - วิธีป้องกันเสิร์จหรือแรงดันเกินในระบบไฟฟ้า - ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าลงเสาอากาศและระบบสายดิน 	จำนวน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกวิธีการลดความต้านทานของการต่อลงดินได้ 2. บอกการตรวจสอบสายต่อหลักดินได้ 3. อธิบายรูปแบบของระบบการต่อลงดินและสายดินอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ 4. รู้ผังวงจรการต่อลงดินที่ตู้เมนสวิตช์ได้ 5. เข้าใจวิธีป้องกันเสิร์จหรือแรงดันเกินในระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าลงเสาอากาศและระบบสายดินได้ 6. อธิบายระบบป้องกันฟ้าผ่าได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การลดความต้านทานของการต่อลงดิน 2. การตรวจสอบสายต่อหลักดิน 3. รูปแบบของระบบการต่อลงดินและสายดินอุปกรณ์ไฟฟ้า 4. ผังวงจรการต่อลงดินที่ตู้เมนสวิตช์ 5. ข้อเสนอแนะสำหรับการติดตั้งระบบสายดินวิธีต่อสายดินของเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ลงดินอย่างถูกต้องและปลอดภัย 6. ระบบป้องกันฟ้าผ่า 7. วิธีป้องกันเสิร์จหรือแรงดันเกินในระบบไฟฟ้า 8. ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าลงเสาอากาศและระบบสายดิน
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ	
สื่อการสอน	หนังสืออ้างอิง
<ul style="list-style-type: none"> - แผ่นใส เรื่อง การลดความต้านทานของการต่อลงดิน - แบบประเมิน - ใบงาน การต่อสายต่อหลักดินเข้ากับหลักดิน 	ไวพจน์ ศรีธัญ และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2. : ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพฯ, 2546.
การประเมินผล ทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติงาน ได้เกินร้อยละ80	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อหน่วย 8 ระบบปฏิบัติการเครือข่าย

เรื่อง

- การลดความต้านทานของการต่อลงดิน
- การตรวจสอบสายต่อหลักดิน
- รูปแบบของระบบการต่อลงดินและสายดินอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ผังวงจรการต่อลงดินที่ตู้เมนสวิตช์
- ข้อเสนอแนะสำหรับการติดตั้งระบบสายดิน
- วิธีต่อสายดินของเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ลงดินอย่างถูกต้องและปลอดภัย
- ระบบป้องกันฟ้าผ่า
- วิธีป้องกันเสิร์จหรือแรงดันเกินในระบบไฟฟ้า
- ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าลงเสาอากาศและระบบสายดิน

สาระสำคัญ

การลดความต้านทานของการต่อลงดิน โดยการปรับปรุงสภาพดิน การเพิ่มจำนวนหลักดิน ในการตรวจสอบสายต่อหลักดินต้องมีการตรวจสอบสายต่อหลักดินอยู่เสมอ รูปแบบของระบบการต่อลงดินและสายดินอุปกรณ์ไฟฟ้า ผังวงจรการต่อลงดินที่ตู้เมนสวิตช์ ข้อเสนอแนะสำหรับการติดตั้งระบบสายดิน วิธีต่อสายดินของเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ลงดินอย่างถูกต้องและปลอดภัย ระบบป้องกันฟ้าผ่า และวิธีป้องกันเสิร์จหรือแรงดันเกินในระบบไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการต่อลงดินและระบบป้องกันฟ้าผ่า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. บอกการลดความต้านทานและการตรวจสอบสายต่อลงดินได้
2. อธิบายเกี่ยวกับผังวงจรการต่อลงดินที่ตู้เมนสวิตช์ได้

ทักษะพิสัย

1. แยกรูปแบบของระบบการต่อลงดินและสายดินอุปกรณ์ไฟฟ้าได้

จิตพิสัย

1. บรรยายเนื้อหาที่เรียนมาในบทนี้อย่างย่อได้

เนื้อหาสาระ

การลดความต้านทานของการต่อลงดิน

การใช้หลักดินตามมาตรฐานไม่ได้หมายความว่า จะมีความต้านทานของการติดลงดินต่ำกว่า 5 โอห์มเสมอไป ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี แต่ที่นิยมทั่วไปมีดังนี้

1. การปรับปรุงสภาพดิน เป็นการลดความต้านทานการต่อลงดินด้วยการลดความต้านทานจำเพาะของดิน วิธีการคือ ขุดดินรอบ ๆ แ่งหลักดินขึ้นมา จากนั้นเติมสารเคมีประเภทเกลือลงไป
2. การเพิ่มจำนวนหลักดิน เป็นการนำหลักดินที่ต่อลงไปลงดินจำนวนตั้งแต่ 2 ขึ้นไป การเพิ่มจำนวนหลักดินคือวิธีการที่นิยมใช้ทั่วไปสำหรับการลดความต้านทานของการต่อลงดิน

การตรวจสอบสายต่อหลักดิน

ต้องมีการตรวจสอบสายต่อหลักดินอยู่เสมอว่าสภาพโดยทั่วไปสามารถใช้งานได้ เพราะหากสายต่อหลักดินชำรุด หรือหลุดออกจากหลักดิน จะทำให้ระบบสายดินไม่สมบูรณ์ เมื่อเครื่องใช้ไฟฟ้าเกิดรั่วขึ้นก็จะทำให้บุคคลที่ไปสัมผัสได้รับอันตรายได้

ผังวงจรการต่อลงดินที่ตู้เมนสวิตช์

เมนสวิตช์ใช้เครื่องตัดวงจรกระแสไฟฟ้าเกินชั่วคราว

กรณีใช้ขั้วต่อสายศูนย์และขั้วต่อสายดินร่วมกัน

กรณีมีขั้วต่อสายดิน (Ground Bus) ด้วย

เมนสวิตช์ใช้เครื่องตัดวงจรกระแสไฟฟ้าเกินชนิดมี 2 ขั้ว

เมนสวิตช์ใช้เครื่องปลดวงจรชนิด 2 ขั้วพร้อมฟิวส์

เมนสวิตช์ใช้เครื่องตัดวงจรกระแสไฟฟ้าเกินชนิดมี 3 ขั้ว

ข้อแนะนำสำหรับการติดตั้งระบบสายดิน

1. ภายในอาคารหลังเดียวกันไม่ควรจะมีจุดต่อลงดินมากกว่า 1 จุด
2. จุดต่อลงดินของระบบไฟฟ้า ต้องอยู่ด้านไฟเข้าของเครื่องตัดวงจรตัวแรก
3. สายศูนย์และสายดินต่อร่วมกันได้เพียงจุดเดียวที่จุดต่อลงดินภายในตู้เมนสวิตช์เท่านั้น
4. ตู้เมนสวิตช์สำหรับห้องชุดของอาคารชุดและตู้แผงสวิตช์ประจำชั้นของอาคาร
5. ถ้าเครื่องใช้ไฟฟ้ามีการต่อลงดินโดยตรงไปแล้ว
6. เมนสวิตช์ควรติดตั้งเครื่องตัดไฟรั่วขนาดตั้งแต่ 100mA ขึ้นไป
7. เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิดที่มี 2 ขั้ว

วิธีต่อสายดินของเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ลงดินอย่างถูกต้องและปลอดภัย

สายดินของเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ติดตั้งทางไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องเดินมารวมกันที่ขั้วต่อสายดินภายในตู้เมนสวิตช์

ขั้วต่อสายดินนี้จะต่อเข้ากับเส้นศูนย์ ทางด้านไฟเข้าของเมนสวิตช์

ต่อสายจากขั้วต่อสายดินไปลงดินที่แท่งโลหะที่เรียกว่าหลักดิน ด้วยสายที่เรียกว่าสายต่อหลัก

ดิน

สายไฟฟ้าที่ใช้เป็นสายดิน หรือใช้ต่ออุปกรณ์สายดินทั้งหลาย ต้องมีขนาดเป็นไปตามมาตรฐาน

การติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

ระบบป้องกันไฟฟ้า

1. การป้องกันฟ้าผ่านอกอาคาร
วิธีมุงป้องกัน พื้นที่การป้องกันจะเป็นรูปทรงกรวยจึงเหมาะกับสิ่งปลูกสร้างอย่างง่าย ๆ
วิธีทรงกลมกลิ้ง ถ้าหากทรงกลมกลิ้งสัมผัสกับส่วนใดของอาคารจะถือว่าส่วนนั้นยังไม่ได้รับ
การป้องกัน
วิธีตาข่าย เป็นการนำลวดฟ้าเชื่อมต่อกันเป็นตาข่ายคลุมไว้ที่ส่วนบนสุดของอาคาร
2. การป้องกันฟ้าผ่าภายในอาคาร
ทางสายตัวนำ
ทางสายโทรศัพท์
จากระบบการต่อลงดิน

วิธีป้องกันลျี่จหรือแรงดันเกินในระบบไฟฟ้า

1. การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกิน
2. การต่อประสาน
3. การกำบัง
4. การต่อลงดิน

ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าลงเสาอากาศและระบบสายดิน

1. ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า อุปกรณ์ สายตัวนำลงดิน กราวด์ฝ่า
2. ระบบสายดิน กราวด์ระบบ การวัดค่าความต้านทานดิน

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา 2030-4201การติดตั้งไฟฟ้า 2	
หน่วยที่ 7 การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า เรื่อง <ul style="list-style-type: none"> - การตรวจสอบระบบไฟฟ้า - อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในงานตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า - การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแสงสว่าง - การบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า - การบำรุงรักษามอเตอร์ - การตรวจสอบจุดต่อสาย 	ครั้งที่ 16 จำนวน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
1. อธิบายการตรวจสอบระบบไฟฟ้าได้ 2. บอกอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในงานตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าได้ 3. อธิบายการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแสงสว่างได้ 4. อธิบายการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าได้ 5. อธิบายการบำรุงรักษามอเตอร์ได้ 6. อธิบายการตรวจสอบจุดต่อสายได้	1. การตรวจสอบระบบไฟฟ้า 2. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในงานตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า 3. การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแสงสว่าง 4. การบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า 5. การบำรุงรักษามอเตอร์ 6. การตรวจสอบจุดต่อสาย
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ	
สื่อการสอน <ul style="list-style-type: none"> 1. แผ่นใส เรื่อง การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า 2. ใบงานการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า 	หนังสืออ้างอิง ไวกจน์ ศรีธัญ และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2. : ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพ, 2546.
การประเมินผล ทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติงาน ได้เกินร้อยละ80	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อหน่วย 7 การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

เรื่อง

- การตรวจสอบระบบไฟฟ้า
- อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในงานตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า
- การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- การบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า
- การบำรุงรักษามอเตอร์
- การตรวจสอบจุดต่อสาย

สาระสำคัญ

การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญเนื่องจากการมีกรลึกรหรือจากการใช้งาน และสภาพแวดล้อมทั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงและแรงต่ำ แม้ว่าจะออกแบบไว้อย่างดีแล้วก็ตาม จะต้องมีการดูแลรักษาและตรวจสอบสภาพตามระยะเวลา เพื่อทำการซ่อมแซมปรับแต่งให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลาก่อนที่จะเกิดการขัดข้องจนใช้งานไม่ได้ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งระบบไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน การซ่อมบำรุงจึงเป็นการดูแลรักษาอุปกรณ์และระบบไฟฟ้าให้มีสภาพพร้อมใช้งานและยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้น ตัวอย่าง เช่น การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแสงสว่าง การบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า และการบำรุงรักษามอเตอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องของการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. บอกชื่ออุปกรณ์ป้องกันอันตรายระบบไฟฟ้าได้

ทักษะพิสัย

1. ทำการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแสงสว่างได้

จิตพิสัย

1. อภิปรายถึงการบำรุงรักษามอเตอร์ได้

เนื้อหาสาระ

การตรวจสอบระบบไฟฟ้า

การทดสอบภาคสนามเป็นส่วนหนึ่งของการบำรุงรักษาซึ่งมีความจำเป็นต่อการใช้งานระบบไฟฟ้าเพื่อเป็นการตรวจสอบ หากการผิดปกติต่าง ๆ ซึ่งมีส่วนมากแล้วจะเป็นการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน หรือเป็นการซ่อมบำรุงตามรอบเวลา

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในงานตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

เนื่องจากจะต้องปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับกระแสไฟฟ้าซึ่งเป็นสิ่งที่มองไม่เห็น จึงต้องเตรียม อุปกรณ์ที่จำเป็นดังต่อไปนี้

1. รองเท้ายางกันไฟฟ้า
2. รองเท้านิรภัย
3. หมวกนิรภัย
4. ถุงมือยางกันไฟฟ้า
5. ถุงมือหนัง

การบำรุงรักษาระบบแสงสว่าง

ในสภาพความเป็นจริงจะพบว่าความสว่างของระบบไฟฟ้าจะลดลงเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาที่ใช้งาน จึงต้องหมั่นตรวจสอบ หรือมีกำหนดระยะเวลาการตรวจสอบไว้ด้วยที่สำคัญมีดังนี้

1. ทำความสะอาดหลอดไฟฟ้า
2. เลือกใช้โคมที่มีคุณภาพ
3. เลือกใช้บัลลาสต์ให้เหมาะสมกับหลอดไฟ
4. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า

การบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า

ความชื้น น้ำ สิ่งเจือปนอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในน้ำมันหม้อแปลงคือ สาเหตุที่ทำให้หม้อแปลงชำรุดเสียหายดังนั้นจึงต้องตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยปีละครั้ง หรือทุก 6 เดือน

การบำรุงรักษามอเตอร์

มอเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งมีมอเตอร์ธรรมดาและมอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงวิธีการบำรุงรักษาโดยทั่วไป มีดังนี้

1. ให้มอเตอร์ทำงานที่ประมาณไม่เกิน 80 % ของฟูลโหลด
2. ตรวจสอบการระบายความร้อนของมอเตอร์เป็นประจำ
3. ฟังเสียงของมอเตอร์เวลาที่เดินเครื่อง มีเสียงดังผิดปกติหรือไม่
4. ตรวจสอบสภาพทางกลไกเป็นประจำ
5. ตรวจสอบขั้วต่อสายไฟเข้ามอเตอร์
6. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้มอเตอร์
7. ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์

8. ตรวจสอบแผงควบคุมมอเตอร์

การตรวจสอบจุดต่อสาย

วิธีการต่อสายโดยทั่วไปจะมี 2 วิธีคือ แบบหลอมละลายด้วยความร้อน และแบบใช้แรงบีบอัด โดยเฉพาะการต่อแบบที่ใช้แรงบีบอัด เมื่อใช้งานไประยะหนึ่งจะพบปัญหาภายในเรื่องจุดต่อสายหลวม ความต้านทานตรงจุดต่อมีค่าเพิ่มสูงขึ้น กระแสไฟฟ้าไหลได้ลำบากจึงเกิดเป็นความร้อนสะสมเพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ และทำให้ฉนวนของสายไฟฟ้าชำรุด

โครงการจัดการเรียนรู้

วิชา 2030-4201การติดตั้งไฟฟ้า 2

<p>หน่วยที่ 7 การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า</p> <p>เรื่อง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การตรวจสอบความต้านทานการต่อลงดิน - การตรวจสอบความเป็นฉนวนไฟฟ้า - การตรวจสอบและบำรุงรักษากับดักไฟฟ้า - การบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง - การตรวจสอบสภาพตู้ควบคุมไฟฟ้า - การตรวจสอบเพาเวอร์ฟิวส์ 	<p>ครั้งที่ 16</p> <p>จำนวน 4 ชั่วโมง</p>
<p style="text-align: center;">จุดประสงค์การสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. อธิบายการตรวจสอบความต้านทานการต่อลงดินได้ 8. อธิบายการตรวจสอบความเป็นฉนวนไฟฟ้าได้ 9. อธิบายการตรวจสอบและบำรุงรักษากับดักฟ้าผ่าได้ 10. อธิบายการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองได้ 11. อธิบายการตรวจสอบสภาพตู้ควบคุมไฟฟ้าได้ 12. อธิบายการตรวจสอบเพาเวอร์ฟิวส์ได้ 	<p style="text-align: center;">รายการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การตรวจสอบความต้านทานการต่อลงดิน 2. การตรวจสอบความเป็นฉนวนไฟฟ้า 3. การตรวจสอบและบำรุงรักษากับดักไฟฟ้า 4. การบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง 5. การตรวจสอบสภาพตู้ควบคุมไฟฟ้า 6. การตรวจสอบเพาเวอร์ฟิวส์
<p>วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ</p>	
<p>สื่อการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แผ่นใส เรื่อง ตรวจสอบความต้านทานการต่อลงดิน 2. ทัศนศึกษานอกสถานที่ 	<p>หนังสืออ้างอิง</p> <p>ไวพจน์ ศรีธัญ และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2. : ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพฯ, 2546.</p>
<p>การประเมินผล ทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติงาน ได้เกินร้อยละ80</p>	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อหน่วย 7 การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

เรื่อง

- การตรวจสอบความต้านทานการต่อลงดิน
- การตรวจสอบความเป็นฉนวนไฟฟ้า
- การตรวจสอบและบำรุงรักษากับดักไฟฟ้า
- การบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง
- การตรวจสอบสภาพตู้ควบคุมไฟฟ้า
- การตรวจสอบเพาเวอร์ฟิวส์

สาระสำคัญ

การตรวจสอบความต้านทานการต่อลงดิน การตรวจสอบความเป็นฉนวนไฟฟ้า การตรวจสอบและบำรุงรักษากับดักไฟฟ้า การบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง การตรวจสอบสภาพตู้ควบคุมไฟฟ้าและการตรวจสอบเพาเวอร์ฟิวส์

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องของการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. บอกความหมายของเพาเวอร์ฟิวส์ได้

ทักษะพิสัย

2. อธิบายการตรวจสอบและบำรุงรักษากับดักไฟฟ้าได้

จิตพิสัย

2. อภิปรายถึงการตรวจสอบตู้ควบคุมไฟฟ้าได้

เนื้อหาสาระ

การตรวจสอบความต้านทานการต่อลงดิน

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 กำหนดค่าความต้านทานของการต่อลงดิน ต้องไม่เกิน 5 โอห์ม หากทำการตรวจแล้วพบว่ายังมีค่าเกินให้ปักหลักดินเพิ่มอีก 1 แท่ง ถ้าหากพบว่าชำรุด หรือมีแนวโน้มว่าจะชำรุดในระยะเวลาอันใกล้ก็ควรจะแก้ไขปรับปรุงให้ดี

การตรวจสอบความเป็นฉนวนไฟฟ้า

สายไฟฟ้าที่ใช้กันทั่วไปจะมีฉนวนเป็นเปลือกหุ้มเส้นลวดตัวนำไว้ภายในแต่เมื่อสายไฟ ถูกใช้งานภายใต้ความร้อนที่สูงเกินไป จะเป็นสาเหตุทำให้ฉนวนเสื่อมสภาพหรือมีความต้านทานลดต่ำลงจนกระทั่งไฟฟ้าสามารถรั่วไหลผ่านไปได้ สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดคือ เมกโอห์มมิเตอร์ แนวทางการตรวจสอบคือ การจ่ายแรงดันไฟฟ้าที่มีพิคกสูงกว่าแรงดันไฟฟ้าใช้งานปกติของสายไฟฟ้า

การตรวจสอบและบำรุงรักษากับดักฟ้าผ่า

กับดักฟ้าผ่า เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงที่ใช้ป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังและอุปกรณ์อื่น ๆ จึงควรศึกษาคุณลักษณะต่างๆ ของกับดักฟ้าผ่าให้เข้าใจ ดังนี้

1. ตรวจสอบน็อตยึดต่าง ๆ ถ้าหากหลวมต้องขันให้แน่น
2. ตรวจสอบปลอกฉนวน ถ้ามีรอยร้าวต้องเปลี่ยนใหม่
3. วัดค่าความต้านทานของฉนวน ควรมีค่าสูงตามข้อกำหนดของผู้ผลิต

การบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

หลายหน่วยงานมีความจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง โดยจะต้องทำหน้าที่ไฟฟ้าระบบปกติจากการไฟฟ้าดับลงภายในระยะเวลา 3-10 วินาที ทั้งนี้จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต หากละเลยจะมีผลต่ออายุการใช้งานและสมรรถนะของเครื่องยนต์

การตรวจสอบสภาพตู้ควบคุมไฟฟ้า

การตรวจสอบภายใน ภายนอก และโดยรวม

1. ตู้ควบคุมไฟฟ้าเป็นสนิม หรือไม่
2. ตู้ควบคุมไฟฟ้ามีฝุ่นหรือคราบสิ่งสกปรกหรือไม่
3. ประตูควบคุมไฟฟ้า เปิด- ปิด ได้ตามปกติหรือไม่
4. มีรอยน้ำซึมที่ตู้ควบคุมหรือไม่
5. มีรอยฝนรั่วหรือไม่
6. มีรอยหนูเข้าไปหรือไม่
7. มีของใช้ที่ไม่ได้เกี่ยวข้องอยู่ภายในตู้หรือไม่
8. รอบ ๆ ตู้ควบคุมไฟฟ้าเป็นระเบียบเรียบร้อยหรือไม่
9. ไฟสัญญาณติดหรือไม่
10. สวิตช์ปุ่มกดอยู่ในสภาพปกติหรือไม่
11. โวลท์มิเตอร์อยู่ในสภาพปกติหรือไม่

12. ขั้วต่อสายต่าง ๆ เปลี่ยนสีหรือไม่
13. ท่อร้อยสายไฟ อยู่ในสภาพดีหรือไม่
14. อักษรป้ายข้อความ สมบูรณ์หรือไม่
15. พัฒนาระบายความร้อนใช้งานได้ตามปกติหรือไม่

การตรวจสอบภาพเพาเวอร์ฟิวส์

เพาเวอร์ฟิวส์ คือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตัดกระแสลัดวงจร เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับวงจรและอุปกรณ์ที่ใช้กับวงจรไฟฟ้า

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา2030-4201 การติดตั้งไฟฟ้า 2	
หน่วยที่ 7 การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า เรื่อง <ul style="list-style-type: none"> - การตรวจสอบหม้อแปลงกระแส - การตรวจสอบโพเทนเชียลทรานสฟอร์มเมอร์ - การตรวจสอบสแตติกคาปาซิเตอร์ - การตรวจสอบเซอร์กิตเบรกเกอร์ - การตรวจสอบ Disconnecting Switch - ข้อควรคำนึงในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า 	ครั้งที่ 16 จำนวน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
13. อธิบายการตรวจสอบหม้อแปลงกระแสได้ 14. อธิบายการตรวจสอบโพเทนเชียลทรานสฟอร์มเมอร์ได้ 15. อธิบายการตรวจสอบสแตติกคาปาซิเตอร์ได้ 16. อธิบายการตรวจสอบเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้ 17. อธิบายการตรวจสอบ Disconnecting Switch ได้ 18. อธิบายถึงข้อคำนึงในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าได้	1. การตรวจสอบหม้อแปลงกระแส 2. การตรวจสอบโพเทนเชียลทรานสฟอร์มเมอร์ 3. การตรวจสอบสแตติกคาปาซิเตอร์ 4. การตรวจสอบเซอร์กิตเบรกเกอร์ 5. การตรวจสอบ Disconnecting Switch ข้อควรคำนึงในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ	
สื่อการสอน <ol style="list-style-type: none"> 1. แผ่นใส เรื่อง การตรวจสอบหม้อแปลงกระแส 2. แบบประเมิน 	หนังสืออ้างอิง ไวกจน์ ศรีธัญ และคณะ. การติดตั้งไฟฟ้า 2. : ศูนย์ส่งเสริม-อาชีพฯ, 2546.
การประเมินผล ทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติงาน ได้เกินร้อยละ80	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2030-4201

วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวน 4

ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อหน่วย 7 การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

เรื่อง

- การตรวจสอบหม้อแปลงกระแส
- การตรวจสอบโพเทนเชียลทรานสฟอร์มเมอร์
- การตรวจสอบสแตติกคาปาซิเตอร์
- การตรวจสอบเซอร์กิตเบรกเกอร์
- การตรวจสอบ Disconnecting Switch
- ข้อควรคำนึงในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

สาระสำคัญ

การตรวจสอบหม้อแปลงกระแส การตรวจสอบโพเทนเชียลทรานสฟอร์มเมอร์ การตรวจสอบสแตติกคาปาซิเตอร์ การตรวจสอบเซอร์กิตเบรกเกอร์ การตรวจสอบ Disconnecting Switch และ ข้อควรคำนึงในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องของการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. บอกความหมายของหม้อแปลงกระแสได้

ทักษะพิสัย

1. นำความรู้ที่ได้เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จิตพิสัย

3. อภิปรายข้อควรคำนึงในการซ่อมบำรุงรักษาไฟฟ้าได้

เนื้อหาสาระ

การตรวจสอบหม้อแปลงกระแส

หม้อแปลงกระแส คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการแปลงกระแสสูง ๆ ในวงจรไฟแรงสูงหรือแรงต่ำ ให้เป็นกระแสที่มีค่าต่ำลงเป็นส่วน เพื่อนำไปใช้กับเครื่องวัดหรือรีเลย์

การตรวจสอบโพเทนเชียลทรานสฟอร์มเมอร์

โพเทนเชียลทรานสฟอร์มเมอร์ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แรงดัน คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการแปลงแรงดันไฟฟ้าแรงสูง ให้มีแรงดันเป็นอัตราส่วนกับแรงดันวงจรนั้น เพื่อใช้สำหรับเครื่องวัด

การตรวจสอบสแตติกคาปาซิเตอร์

การตรวจสอบสแตติกคาปาซิเตอร์ คือ คอนเดนเซอร์หรือตัวเก็บประจุที่ติดตั้งไว้ที่อุปกรณ์รับและจ่ายไฟ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดค่า Reactive Power ดีขึ้น

การตรวจสอบเซอร์กิตเบรกเกอร์

เซอร์กิตเบรกเกอร์ แรงสูงคือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเปิด - ปิดวงจรของไฟฟ้าแรงดันสูงโดยอัตโนมัติ เมื่อตรวจพบว่ามีกระแสไหลของกระแสในวงจรมากผิดปกติจึงสามารถป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับระบบไฟฟ้าได้

การตรวจสอบ Disconnecting Switch

Disconnecting Switch เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตัดวงจรไฟฟ้าแรงสูงที่ชาร์จไฟอยู่ ไม่ใช่อุปกรณ์ที่ใช้ตัดกระแสไหลไฟฟ้าแรงสูงโดยตรง

ข้อควรคำนึงในการตรวจสอบและการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

- ขณะทำการตรวจสอบระบบไฟฟ้าควรติดป้ายแขวนให้ชัดเจน
- ก่อนจะตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุง ควรดับไฟก่อน
- การที่จะทำการทดสอบวงจรไฟฟ้าใด ๆ ว่ามีไฟอยู่หรือไม่ ให้ใช้เครื่องมือวัด ห้ามใช้มือแตะเพื่อที่จะทดสอบโดยเด็ดขาด
- การปฏิบัติงานที่เสี่ยงต่อการถูกของหล่นทับ ควรสวมหมวกนิรภัยทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน
- ถ้าหากมือเปียกน้ำ ไม่ควรซ่อม หรือสัมผัสกับวงจรไฟฟ้า
- การตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิด ควรปฏิบัติตามหัวข้อที่ได้กำหนด
- การตรวจสอบและการซ่อมบำรุงควรทำด้วยความระมัดระวัง
- ควรจดบันทึกการตรวจสอบทุกครั้ง

