



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

งานระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง Electrical System in Rooms and Central Corridors

โดย

นายฉัตรพันธ์ นะวาระ รหัส 5904200004

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า (152-499)

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

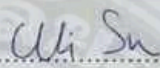
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

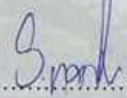
ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2561


หัวข้อโครงการ งานระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง
Electrical System in Rooms and Central Corridors
รายชื่อผู้จัดทำ นายฉัตรพันธ์ นะวาระ 5904200004
ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชาวัลย์ นาคทรัพย์

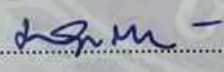
อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2561

คณะกรรมการสอบโครงการ

 อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชาวัลย์ นาคทรัพย์)

 พนักงานที่ปรึกษา
(นายสถาพร นามเหล่า)

 กรรมการกลาง
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกิง สุวัฒน์)

 ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ทิมปะวัฒน์)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 15 เดือน กันยายน พ.ศ. 2562

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์

ตามที่ นายฉัตรพันธ์ นะวาระ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 15 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2562 ถึง วันที่ 30 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2562 ในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกรภาคสนาม ณ บริษัท คูริฮาระ (ประเทศไทย) จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง งานระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว นายฉัตรพันธ์ นะวาระ จึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายฉัตรพันธ์ นะวาระ

นักศึกษาสหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ชื่อโครงการ : งานระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง
หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต
จัดทำโดย : นายฉัตรพันธ์ นະวาระ 5904200004
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาวัลย์ นาคทรัพย์
ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)
สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 3/2561

บทคัดย่อ

บริษัท คูริฮาระ (ประเทศไทย) จำกัด ประกอบกิจการรับเหมามีอาชีพในด้านระบบเครื่องกลและไฟฟ้า โดยร่วมทุนกันระหว่าง บริษัท คูริฮาระ โคอิจิ จำกัด จากโอซาก้า ประเทศญี่ปุ่น และ บริษัท เอสพีซีเอส จำกัด จาก ซุมิโมโต มิตซุย แบนคิงส์ ประเทศญี่ปุ่น จากการศึกษาปฏิบัติงานของโครงการสหกิจศึกษา มหาวิทยาลัยสยามในบริษัท คูริฮาระ (ประเทศไทย) จำกัด ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในตำแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรไฟฟ้าภาคสนาม ในโครงการโอกะเฮาส์ เพื่อสร้างอาคารที่พักอาศัยจำนวน 27 ชั้น มีหน้าที่รับผิดชอบงานดังนี้ การติดตั้งระบบไฟฟ้าในห้องพักและส่วนทางเดิน โดยได้ศึกษาถึงการอ่านแบบระบบไฟฟ้า ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า ระบบไฟแสงสว่าง ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย ระบบการสื่อสาร อินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์ และการตรวจเช็คระบบต่างๆ ที่กล่าวมา พร้อมทั้งยังจัดส่งแผนงานการเข้าพื้นที่และส่งมอบพื้นที่ในการทำงานอีกด้วย จากการศึกษาไปปฏิบัติงานนี้ พบว่าได้นำความรู้ทางทฤษฎีไปประยุกต์ใช้กับการทำงานจริงได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ : การติดตั้งระบบไฟฟ้า/ห้องพัก/ส่วนทางเดิน

Project Title : Electrical System in Rooms and Central Corridors
Credits : 5 Units
By : Mr. Natcharapan Navara 5904200004
Advisor : Asst. Prof. Wipavan Narksarp
Degree : Bachelor of Engineering
Major : Electrical Engineering
Faculty : Engineering
Semester / Academic year : 3/2018

Abstract

The Kurihara (Thailand) Company Limited operates a professional contractor in mechanical and electrical systems through a joint venture agreement between Kurihakokokyo Company Limited from Osaka, Japan and SBCS Company Limited from Sumitomo Mitsui Banking, Japan. The cooperative education project for Siam University, operating in Kurihara (Thailand) Co. Ltd., has been assigned to work in the position of assistant electrical engineer in the Oka House project to build a 27-floor residential building. The position was responsible as follows: electrical installation in rooms and corridors, study of the electrical system drawing, power distribution, lighting, fire alarm, communication, including internet and telephone systems and checking them, as well as delivery work entry and work areas. From being able to perform this work, it was found that the theoretical knowledge can be applied to real work very well.

Keywords : Electrical System Installation/ Rooms /Corridors

Approved by

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การที่ นายฉัตรพันธ์ นะวาระ ได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท คูริฮาระ (ประเทศไทย) จำกัด ในโครงการโอเค เฮาส์ ตั้งแต่วันที่ 15 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 30 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2562 ส่งผลให้ นายฉัตรพันธ์ นะวาระ ได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและปฏิบัติงานในอนาคต เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกรไฟฟ้า ณ บริษัท คูริฮาระ (ประเทศไทย) จำกัด สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการประกอบวิชาชีพในอนาคตโดยได้รับความร่วมมือจาก ณ บริษัท คูริฮาระ (ประเทศไทย) จำกัด ได้สอน ได้เรียนรู้งาน และปัญหาที่พบในแผนกต่างๆ จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ และสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. บริษัท คูริฮาระ (ประเทศไทย) จำกัด
2. นายอรรถพล ชุ่นหลิวษ์ (Section Manager)
3. นายสถาพร นามเหลา (Project Engineer)
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชาวัลย์ นาคทรัพย์ (อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา)

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้แนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

นายฉัตรพันธ์ นะวาระ ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริงซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นายฉัตรพันธ์ นะวาระ

15 กันยายน 2562

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่ง	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 การทบทวนเอกสาร/วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การติดตั้งระบบไฟฟ้าอาคารสูง	3
2.2 การติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง	5
2.3 รายละเอียดมาตรฐานต่างๆที่ควรรู้จัก	5
2.4 สายไฟ	6
2.5 ฉนวน	7
2.6 บริภัณฑ์ไฟฟ้า	10
2.7 การต่อลงดิน	16
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	17
3.2 ลักษณะการประกอบการและหลักขององค์กร	17
3.3 บทบาทและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	17
3.4 ชื่อและตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน	17
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน	
4.1 ขั้นตอนปฏิบัติงาน	19
บทที่ 5 สรุปผลรายงานและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน	32
5.2 ประโยชน์ด้านสังคม	32
5.3 ประโยชน์ด้านการปฏิบัติงาน	32
5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน	32
5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน	33
5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน	33
บรรณานุกรม	34
ภาคผนวก	35
ประวัติผู้จัดทำ	41



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 ฝั่งเวลาในการดำเนินงาน

18



สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 ลักษณะของสายไฟ	6
รูปที่ 2.2 ลักษณะทองแดงภายในสายไฟ	7
รูปที่ 2.3 ฉนวนหุ้มสายไฟ	8
รูปที่ 2.4 สาย Polyvinyl Chloride (PVC)	9
รูปที่ 2.5 สาย Cross Linked Polyethylene (XLPE)	10
รูปที่ 2.6 ลักษณะของตู้ RMU	11
รูปที่ 2.7 หม้อแปลงน้ำมัน (Oil-Type Transformers)	12
รูปที่ 2.8 หม้อแปลง Cast Resin	13
รูปที่ 2.9 Circuit Breaker ชนิด MCCB	14
รูปที่ 2.10 Circuit Breaker ชนิด ACB	15
รูปที่ 4.1 การอ่านแบบ	19
รูปที่ 4.2 การตรวจเช็คบล็อกรูปไฟขณะกำลังติดตั้ง	20
รูปที่ 4.3 การตรวจบล็อกรูปไฟหลังงานเทศน์	21
รูปที่ 4.4 การตรวจงานก่อนฉาบ	22
รูปที่ 4.5 การตรวจบล็อกรูปไฟที่มีข้อผิดพลาด	22
รูปที่ 4.6 การตรวจเช็คขนาดสายไฟและลีสายไฟในห้องพัก	23
รูปที่ 4.7 การ Test Circuit ปลั๊กและ โคมไฟ	24
รูปที่ 4.8 การ Test สาย TV-Tel ห้องพัก	25
รูปที่ 4.9 ตรวจการเดินท่อไฟทางเดินส่วนกลาง	26
รูปที่ 4.10 การตรวจสอบโคมไฟและปลั๊กของทางเดินส่วนกลาง	27
รูปที่ 4.11 ระบบ Emergency Light ของทางเดินส่วนกลาง	28
รูปที่ 4.12 ตรวจสอบค่าฉนวน	29
รูปที่ 4.13 เช็คสายอินเตอร์เน็ต	30
รูปที่ 4.14 การติดตั้งและวางตำแหน่งของตู้ไฟ	31

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากการเรียนการสอนในสถานบันการศึกษาเป็นการศึกษาที่เน้นความรู้อย่างกว้างขวางแต่เมื่อเข้าสู่สถานการณ์การจริงอาจจะมีการผสมผสานแตกต่างกันออกไป ซึ่งหากได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติย่อมเกิดผลดีที่จะได้มีการพัฒนางานไปด้วยกัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้นักศึกษาจะได้เรียนรู้จาประสบการณ์ตรง เข้าใจ และเข้าถึงวิชาการประสบการณ์หลากหลายได้ด้วยข้อเท็จจริง ทางภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม มุ่งเน้นผลิตวิศวกรไฟฟ้าให้มีความรู้อย่างสมดุลระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยภาคทฤษฎีจะมุ่งเน้นให้สามารถสอบผ่านเพื่อให้ได้รับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมจากสภาวิศวกร และภาคปฏิบัติมุ่งเน้นให้มีประสบการณ์จริง โดยส่งเข้าร่วมปฏิบัติงานกับสถานประกอบการต่างๆ ตามโครงการสหกิจศึกษาเป็นเวลา 14 สัปดาห์ โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก บริษัท คูริฮารา (ประเทศไทย) จำกัด ให้เข้าฝึกประสบการณ์ ณ โครงการ โอเค เฮาส์ ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ช่วยวิศวกรไฟฟ้า ภาคสนาม ให้ดูแลงานระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อศึกษาการทำงานจริง
- 1.2.2 เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาในห้องเรียนมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับงาน
- 1.2.3 เพื่อศึกษากระบวนการงานติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลางให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการทำงานในอนาคตได้
- 1.2.4 เพื่อวางแผนปฏิบัติงานให้เป็นระบบตามระยะเวลาที่กำหนด
- 1.2.5 เพื่อฝึกพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ทางไฟฟ้า

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 สามารถใช้อุปกรณ์ต่างๆเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าได้
- 1.3.2 ทำการแก้ไขตำแหน่งการวางอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อให้เหมาะสมกับหน้างาน
- 1.3.3 ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอาคาร 40 ชั้นรวมชั้นส่วนกลางและสระว่ายน้ำ ชั้นใต้ดิน 1 ชั้น ชั้นจอดรถ 7 ชั้น
- 1.3.4 ติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้าภายในห้องพักขนาดแรงดัน 220 V

1.3.5 ทำการทดสอบระบบวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าหลังการติดตั้ง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถวางแผนงานได้อย่างเป็นระบบและสามารถคำนวณระยะเวลาในการปฏิบัติงานได้อย่างแม่นยำ

1.4.2 มีความรู้ความเข้าใจในการออกแบบระบบไฟฟ้า และรู้ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง อาคารสูง

1.4.3 สามารถปฏิบัติงานและแก้ไขปัญหาทั้งเฉพาะหน้าและระยะยาวได้อย่างถูกต้องวิธีตามมาตรฐาน

1.4.4 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับบุคลากรทั้งภายนอกและภายในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ



บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 การติดตั้งระบบไฟฟ้าอาคารสูง

ขั้นตอนการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารสูงที่พักอาศัย

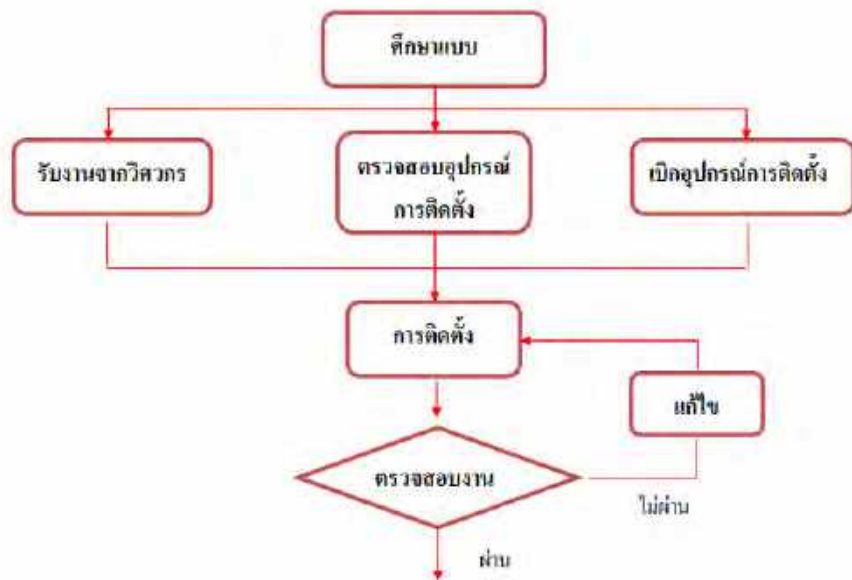
การติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารสูงที่พักอาศัยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆดังนี้

ส่วนที่ 1 การรับ Shop ที่ผู้ว่าจ้างให้มา คือแบบที่ผู้ว่าจ้างกำหนดมาให้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ตามแบบ Shop มีรายละเอียดของอุปกรณ์ ขนาดของอุปกรณ์ ตำแหน่งที่ทำการติดตั้ง และแบบ Shop ที่ได้รับมานั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ ด้วยกัน คือ

- แบบงานระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าเป็นแบบที่ระบุถึงการเดินสายไฟร้อยท่อว่ามีระยะเท่าใด ขนาดเท่าใด ใช้สายชนิดใด และยังบอกถึงการติดตั้งตำแหน่งของอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ปลั๊ก สวิตช์ เป็นต้น
- แบบงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นแบบที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง เช่น หลอดไฟ สวิตช์ เป็นต้น แบบอันนี้สามารถบอกถึงตำแหน่งของหลอดไฟ ตำแหน่งของสวิตช์ไฟ ชนิดสายไฟที่ใช้ ขนาดสายไฟ ขนาดท่อร้อยสาย และบอกระยะการเดินสายไฟ
- แบบงานระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย เป็นแบบที่ใช้บอกถึงรายละเอียดงานติดตั้งตำแหน่งของอุปกรณ์แจ้งเตือนสัญญาณอัคคีภัย ตรวจจับควัน ตัวส่งสัญญาณแสงและเสียง

ส่วนที่ 2 เป็นขั้นตอนในการดำเนินงานติดตั้ง โดยเริ่มจากการศึกษาแบบทั้งหมดที่ผู้ว่าจ้าง
อย่างละเอียด โดยเริ่มจาก

- การรับงานจากวิศวกร ในการปฏิบัติงานนั้นต้องได้มอบหมายงานให้ทำงานติดตั้ง
อุปกรณ์ไฟฟ้าตามแบบแผนที่วิศวกรกำหนดไว้ เพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ
ลุล่วงตามที่ต้องการและสมบูรณ์ที่สุด
- ตรวจสอบอุปกรณ์การติดตั้ง คือการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งว่าเป็นชนิดใด
ขนาดเท่าใด และมีจำนวนเท่าใด
- เบิกอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง ต้องทำงานจดชนิดของอุปกรณ์และจำนวนของอุปกรณ์
เพื่อนำไปเบิกอุปกรณ์ที่แผนกสต็อก
- ต่อมาเป็นการดำเนินงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยสามารถนำแบบที่ได้มาในส่วนแรก
มาคูตำแหน่งในการติดตั้ง ระยะห่างของอุปกรณ์ และวิธีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ทำการตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ ในการติดตั้งนั้นเมื่อทำการติดตั้งเสร็จจะต้องทำ
การตรวจเช็คว่าคุณต้องตามแบบและมาตรฐานว่ามีข้อผิดพลาดหรือไม่ ถ้าทำการ
ตรวจสอบแล้วไม่ผ่านจะต้องดำเนินการแก้ไขให้สำเร็จและถูกต้องตามแบบแผนที่วาง
ไว้



ส่วนที่ 3 ทำการสรุปงานทั้งหมดของการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดิน ส่วนกลางว่าผลในการดำเนินงานติดตั้งออกมามีประสิทธิภาพหรือไม่ สามารถเสร็จตามแผน กำหนดหรือไม่ มีข้อผิดพลาดตรงไหน เมื่อสรุปงานเสร็จแล้วก็ดำเนินการขั้นตอนสุดท้ายคือส่งมอบงานให้กับผู้ว่าจ้างเพื่อจบงาน

หลังจากการได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาที่ บริษัท สุริยารา (ประเทศไทย) จำกัด โดยได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงาน ณ โครงการ โอเค เฮาส์ ในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกร ภาคสนาม เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบงานที่เกี่ยวกับการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง

2.2 การติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง

ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคารเกิดจากความรู้ในการคำนวณต่างๆตามหลักของทางวิศวกรรมไฟฟ้า แล้วยังจำเป็นต้องมีมาตรฐานเข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อใช้สำหรับการอ้างอิง มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคารสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ มาตรฐานอุปกรณ์ และมาตรฐานการติดตั้ง นอกจากนี้ยังกล่าวถึงชนิดสายไฟ, ชนิดของท่อร้อยสาย,รางเดินสาย, บั๊กคัทส์และอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งระบบไฟฟ้ารวมถึงทฤษฎีและหลักการอื่นๆที่เกี่ยวข้องสำหรับงานติดตั้งงานระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง

2.3 รายละเอียดมาตรฐานต่างๆที่ควรรู้จัก

ในการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในห้องพักและทางเดินส่วนกลาง จำเป็นต้องทำความเข้าใจและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง คือ มาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในระบบมีอยู่มากมายหลายชนิด ส่วนมากจะมีมาตรฐานควบคุมคุณภาพอยู่แล้ว โดยมาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้าที่นิยมใช้กันโดยมาก คือ มาตรฐานของ IEC (International Electrotechnical Commission) สำหรับผู้ออกแบบระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย จะใช้มาตรฐาน มอก. และมาตรฐาน IEC เป็นหลัก ไม่ควรใช้มาตรฐานประจำชาติของประเทศอื่น ยกเว้นอุปกรณ์ดังกล่าวไม่มีมาตรฐานไทยและ IEC

มาตรฐานของการติดตั้งระบบไฟฟ้า ต้องมาตรฐานควบคุมด้วย เพื่อให้การติดตั้งใช้อย่างปลอดภัย และเป็นมาตรฐานเพื่อไม่ให้เป็นข้อโต้แย้งกันว่าในการติดตั้งแบบใดเป็นแบบที่ถูกต้องในแต่ละประเทศนั้นได้พยายามกำหนดมาตรฐานของตนเองขึ้นมา เพื่อให้ได้เป็นมาตรฐานการติดตั้งหรือมาตรฐานการผลิตเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าตามต้องการ มาตรฐานนั้นอาจจะแตกต่างกันออกไปตามแต่ละประเทศ สำหรับประเทศไทยก็มีหน่วยงานที่ทำหน้ากำหนดมาตรฐาน เช่น มาตรฐานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆจะกำหนดโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์กระทรวงอุตสาหกรรม สำหรับมาตรฐานติดตั้งทางไฟฟ้า

สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยได้จัดทำขึ้นโดยยึดแนวทางของ NEC (National Electrical Code) ของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีการเปลี่ยนแปลงในบางส่วนให้เหมาะสมกับอุปกรณ์การใช้งานของประเทศไทย

2.4 สายไฟ

สายไฟที่ใช้สำหรับนำพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ในปัจจุบัน ได้มีผู้ผลิตสายไฟขึ้นมามากมายหลายชนิด ตามความต้องการสำหรับการติดตั้งในรูปแบบต่างๆ เพราะฉะนั้นการเลือกสายไฟเพื่อให้เกิดความเหมาะสมและความปลอดภัย ประหยัด และเชื่อถือได้ จะต้องพิจารณาจากปัจจัยหลายๆอย่าง ได้แก่ ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ติดตั้ง ความสามารถในการนำกระแสของตัวนำ ความสามารถในการทนต่อความร้อนที่เกิดขึ้นทั้งในขณะใช้งานปกติและในขณะเกิดการลัดวงจร

สายไฟจะประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ2ส่วน ได้แก่ ตัวนำและฉนวนตัวนำ

ตัวนำของสายไฟนั้นทำมาจากโลหะที่มีความนำไฟฟ้าสูง ซึ่งจะอยู่ในรูปของตัวนำเดี่ยว (Solid)หรือตัวนำตีเกลียว(Strand) จะประกอบด้วยตัวนำเล็กๆ ตีเข้าด้วยกันเป็นเกลียว ซึ่งมีข้อดีคือการนำกระแสต่อพื้นที่สูงขึ้น เนื่องจากผลของพื้นที่ผิวลดลง และการเดินสายไฟจะทำได้ง่ายขึ้น เพราะมีความอ่อนตัวกว่าโลหะที่นิยมใช้เป็นตัวนำเช่นทองแดง อะลูมิเนียม โดยโลหะทั้งสองชนิดมีทั้งข้อและข้อเสียต่างกันไปตามลักษณะการใช้งาน



รูปที่ 2.1 ลักษณะของสายไฟ



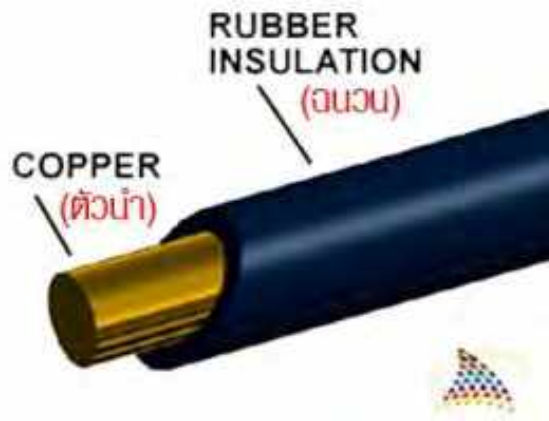
รูปที่ 2.2 ลักษณะทองแดงภายในสายไฟ

2.5 ฉนวน

ฉนวนทำหน้าที่ห่อหุ้มตัวนำเพื่อป้องกันการสัมผัสโดยตรงระหว่างตัวนำไฟฟ้าหรือระหว่างตัวนำไฟฟ้ากับส่วนที่ต่อลงดิน เพื่อป้องกันตัวนำจากผลกระทบทางกลและทางเคมีต่างๆ เมื่อตัวนำไฟฟ้าทำหน้าที่นำกระแส จะเกิดพลังงานสูญเสียในรูปของความร้อนขึ้น ความร้อนที่จะเกิดขึ้นจะถ่ายเทไปยังเนื้อฉนวน ความสามารถต้านทานความร้อนของฉนวนจะเป็นตัวกำหนดว่าควรเลือกใช้ฉนวนแบบใด วัสดุที่นิยมใช้เป็นฉนวนมากที่สุดในขณะนี้คือ Polyvinyl Chloride (PVC) และ Cross Linked Polyethylene (XLPE) โดยฉนวน XLPE จะมีความแข็งแรงทนความร้อนและถ่ายความร้อนได้ดีกว่าฉนวน PVC ปัจจุบันจึงนิยมใช้ XLPE เป็นส่วนใหญ่

PVC อุณหภูมิใช้งาน 70°C และ 90°C

XLPE อุณหภูมิใช้งาน 90°C



รูปที่ 2.3 ฉนวนหุ้มสายไฟ

2.5.1 Polyvinyl Chloride (PVC)

เป็นพอลิเมอร์ของไวนิลคลอไรด์ มีความเสถียรทางเคมีและทนต่อกรดต่างๆและสารเคมีบางชนิด ทนต่อความชื้นและเปลวไฟ เมื่อใช้อุณหภูมิจะต้องไม่เกิน 60 องศาเซลเซียสและจะแข็งตั้งในอุณหภูมิที่ต่ำ โพลีไวนิลคลอไรด์แบ่งออกเป็นพลาสติกอ่อนและพลาสติกแข็ง ฟิล์มรองอ่อนใช้สำหรับวัสดุบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ป้องกันผลผลิตภัณฑ์จากการทำเกษตร นอกจากนี้ยังนิยมใช้สำหรับเป็นฉนวนของสายไฟและผลิตภัณฑ์เครื่องหนังเทียม

สมบัติทั่วไปของ Polyvinyl Chloride (PVC)

1. ทนทานต่อสภาวะอากาศ และสิ่งแวดล้อมต่างๆไปในระดับกลาง แต่มีความแข็งแรงดีมาก
2. มีความต้านทานต่อสารเคมีและน้ำ
3. เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีชนิดหนึ่ง
4. ผสมสีและแต่งสีได้อย่างไม่จำกัด จึงเหมาะแก่การตกแต่งผลิตภัณฑ์ได้ดี
5. สามารถเติมแต่งสารเคมีต่างๆ เพื่อปรุงแต่งสมบัติของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่อ่อนนิ่ม คงตัว และแข็งจนถึงยึดหยุ่นมากๆได้
6. สามารถสลายตัวเองเมื่อทิ้งระยะเวลาไว้นานๆ

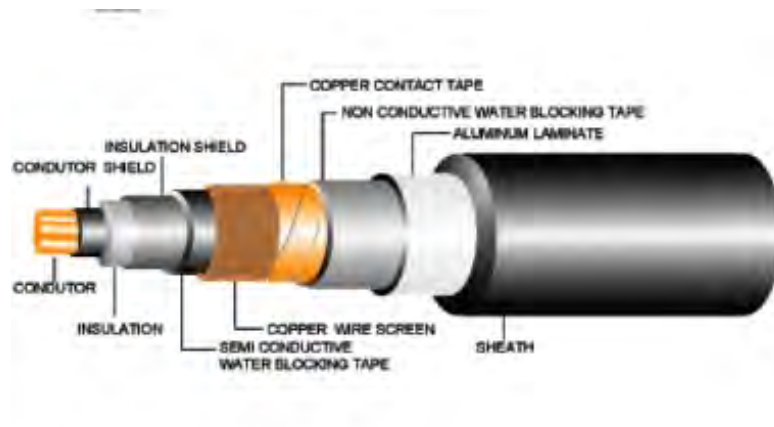


รูปที่ 2.4 สาย Polyvinyl Chloride (PVC)

2.5.2 Cross Linked Polyethylene (XLPE)

สาย XLPE จัดเป็นสายฉนวนเต็มรูปแบบ โดยมีสร้าง และส่วนประกอบดังนี้

1. ตัวนำ ส่วนใหญ่เป็นทองแดงในลักษณะตีเกลียว
2. ฉนวนของตัวนำ ซึ่งทำด้วยสารกึ่งตัวนำ ที่มีหน้าที่ช่วยให้สนามไฟฟ้ากระจายตัวได้อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งช่วยลดการเกิดเบรคดาวน์ได้
3. ฉนวน เป็นชั้นที่ห่อหุ้มชั้นฉนวนของตัวนำอีกทีหนึ่ง ทำด้วยฉนวน XLPE สายเคเบิลที่ติดตั้งผิวด้านนอกของชั้นฉนวนต้องเรียบ
4. ฉนวนของฉนวน เป็นชั้นของ Semi-conducting พันทับชั้นของฉนวน จากนั้นก็จะหุ้มด้วยชั้นของ Copper Tape อีกหนึ่งชั้น ฉนวนของฉนวนนี้จะทำหน้าที่จำกัดสนามไฟฟ้าให้อยู่ในภายในสายเคเบิล เป็นการป้องกันการรบกวนระบบสื่อสาร นอกจากนี้การต่อชีตลงดินจะช่วยลดอันตรายจากการสัมผัสถูกสายเคเบิลด้วย และทำให้เกิดการกระจายของแรงดันอย่างสม่ำเสมอขณะใช้งาน
5. เปลือกนอก อาจเป็นสาย Polyvinyl Chloride หรือสาย Polyethylene ก็ได้แล้วแต่ลักษณะของงานที่ใช้ ถ้าเป็นงานกลางแจ้งมักจะใช้ Polyvinyl Chloride เพราะติดไฟยาก ในขณะที่ Polyethylene มักจะใช้งานแบบเดินลอย เนื่องจากมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม ส่วนในการวางเคเบิลใต้ดินจะต้องมีชั้นของ Service Tape ด้วยซึ่งอาจจะทำด้วยชั้นผ้า คั่นระหว่างชีตกับเปลือก นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันการเสียดสีและการกระทบกระแทกอีกด้วย



รูปที่ 2.5 สาย Cross Linked Polyethylene (XLPE)

2.6 บริภัณฑ์ไฟฟ้า

การออกแบบระบบไฟฟ้า วิศวกรผู้ออกแบบจะต้องทราบคุณสมบัติต่างๆ ของบริภัณฑ์ไฟฟ้าเพื่อให้สามารถเลือกบริภัณฑ์ไฟฟ้าได้ถูกต้องเหมาะสมต่อการใช้งาน การศึกษาข้อมูลต่างๆ จากแหล่งข้อมูลของบริษัทผู้ผลิตจะช่วยให้เข้าใจถึงคุณสมบัติและการใช้งานบริภัณฑ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี บริภัณฑ์ไฟฟ้าที่ใช้สำหรับการนำ การจ่าย และการป้องกันในระบบไฟฟ้าของสถานประกอบการต่างๆ มีอยู่มากมายหลายชนิด อาจจะแบ่งตามระดับแรงดันไฟฟ้าได้เป็น

1. บริภัณฑ์ไฟฟ้าแรงดันสูง แรงดันสูงกว่า 36 kv
2. บริภัณฑ์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง แรงดัน 1 kv ถึง 36 kv
3. บริภัณฑ์ไฟฟ้าแรงดัน แรงดันน้อยกว่า 1 kv

2.6.1 รিংเมนยูนิท (Ring Main Unit : RMU)

ริงเมนยูนิท เป็นบริภัณฑ์ไฟฟ้าใช้สำหรับจ่ายไฟฟ้าให้กับระบบ Open Loop แก่ผู้ใช้ไฟฟ้า RMU เป็นสวิตช์เกียร์ที่ใช้ SF6 เป็นฉนวน และบรรจุภัณฑ์ MV ไว้ในตู้โลหะเพียงตู้เดียว (single Metal Enclosure)

RMU โดยทั่วไปประกอบด้วย

1. Switch Disconnecter 400 A หรือ 630 A แรงดัน 24 kv
2. Fuse สำหรับป้องกันหม้อแปลง
3. Circuit Breaker พิกัดถึง 200 A พร้อม Protective Relay

4. Ear Thing Switch

สวิตช์เกียร์และ Bus Bar บรรจุภายใน Housing ซึ่งบรรจุ SF6 และปิดผนึกเพื่อใช้ตลอดอายุการใช้งาน (Sealed For Life)

RMU ขนาดมาตรฐานทั่วไป จะมี 3 ส่วน ซึ่งแต่ละส่วนมีหน้าที่ต่างกันในการเลือกใช้งาน การเลือก RMU จะต้องพิจารณาดังนี้

- 1.จำนวนช่องบริภัณฑ์ (Bays) ซึ่ง RMU ตามปกติจะมี 3 ช่อง
- 2.พิกัดแรงดัน 24 kv, Bil 125 kv
- 3.พิกัดกระแส Swich 200 A , 400 A, 630 A / CB 200 A
- 4.พิกัดกระแสตัดวงจร 16 kA หรือ 24 kA ที่ 24 kv



รูปที่ 2.6 ลักษณะของตู้ RMU

2.6.2 หม้อแปลง

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยนแรงดันให้สูงขึ้นหรือต่ำลงตามต้องการ ภายในประกอบด้วยขดลวด 2 ชุด คือ ขดลวดปฐมภูมิ (Primary winding) และขดลวดทุติยภูมิ (Secondary winding) แต่สำหรับหม้อแปลง

กำลัง (Power Transformer) ขนาดใหญ่บางตัวอาจมีขดลวดที่สามเพิ่มขึ้นคือขดลวด Tertiary winding ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าแบบปฐมภูมิและแบบทุติยภูมิ

หม้อแปลงที่ใช้ระบบจำหน่ายไฟฟ้าเรียกว่า หม้อแปลงจำหน่าย (Distribution Transformer) ซึ่งจะแปลงแรงดันไฟฟ้าจากระบบแรงดันปานกลางไปเป็นแรงดันต่ำ โดยทั่วไปหม้อแปลงชนิดนี้จะมีพิกัด 2000 kVA แต่ในบางกรณีอาจมีพิกัดสูงถึง 3150 kVA

2.6.2.1 ชนิดของหม้อแปลง แบ่งได้ 2 แบบ

1. หม้อแปลงแบบของเหลวที่นิยมใช้เป็นฉนวน และ ตัวระบายความร้อน คือ น้ำมันหม้อแปลง (Mineral oil) และของเหลวที่ติดไฟยาก (Less Flammable Liquid)

หม้อแปลงน้ำมัน (Oil-Type Transformers) เป็นหม้อแปลงที่ใช้ น้ำมันหม้อแปลงเป็นฉนวน และเป็นตัวระบายความร้อนด้วย หม้อแปลงนิยมใช้กันมากกับงานภายนอกอาคาร เนื่องจากมีราคาถูก แต่ถ้านำมาใช้ภายในอาคารต้องทำห้องพิเศษที่สามารถป้องกันการไฟไหม้ได้ เนื่องจากน้ำมันสามารถติดไฟได้ โดยมีจุดติดไฟที่ 165°C



รูปที่ 2.7 หม้อแปลงน้ำมัน (Oil-Type Transformers)

หม้อแปลงแบบใช้ของเหลวติดไฟยาก (Less Flammable Liquid) เป็นหม้อแปลงชนิดที่ใช้ของเหลวติดไฟยาก เป็นฉนวนและระบายความร้อน โดยทั่วไปนิยมใช้สารซิลิโคน (Silicone) ซึ่งมีจุดติดไฟที่ 34°C

ไม่เป็นพิษ และเป็นอันตรายต่อคนและสิ่งแวดล้อม หม้อแปลงชนิดนี้อ่อนุญาตให้ติดตั้งภายในอาคารได้

2. หม้อแปลงแห้ง (Dry-Type Transformers)

หม้อแปลงแห้งเป็นหม้อแปลงที่ใช้ฉนวนเป็นของแข็ง โดยทั่วไปนิยมสารเรซิน (Resin) อัดระหว่างขดลวดกับหม้อแปลง จึงเรียก Cast Resin Transformers สารเรซินมีจุดที่ติดไฟอยู่ 350°C มีความแข็งแรงทนทาน หม้อแปลงประเภทนี้นิยมใช้ติดตั้งภายในอาคาร เนื่องจากมีความปลอดภัยจากอันตรายที่จะเกิดการระเบิดเนื่องจากน้ำมันของหม้อแปลงน้ำมัน ซึ่งเป็นหม้อแปลงที่ระหว่างขดลวดอัดด้วย Cast Resin Reinforced Glass Fiber ซึ่งเรซิน จะมีคุณสมบัติติดไฟได้ที่อุณหภูมิสูงถึง 350°C ทำให้หม้อแปลงชนิดนี้ติดไฟยาก



รูปที่ 2.8 หม้อแปลง Cast Resin

2.6.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์แรงดันต่ำ

เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker : CB) ทำหน้าที่เป็นสวิตช์สำหรับเปิดหรือปิดวงจรไฟฟ้าแรงดันต่ำในภาวะปกติและจะเปิดวงจรอัตโนมัติ เมื่อเกิดภาวะผิดปกติขึ้นอันเนื่องมาจากการใช้กำลังเกิน (Overload) หรือการลัดวงจร (Short Circuit) หลังจากทำการแก้ไขสิ่งผิดปกติบกพร่องเรียบร้อยแล้ว ก็สามารถสับไฟเข้าให้ใช้งานต่ออีกได้ เป็นอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้า การติดตั้งจำเป็นต้องมีมาตรการต่างๆ มารองรับ อาทิ เช่น มาตรการในการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมก่อนจะนำไปใช้งาน ต้องศึกษาให้เข้าถึงคุณสมบัติต่างๆ รวมถึงวิธีการติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์

2.6.3.1 พิกัดการตัดกระแสลัดวงจร

พิกัดการตัดกระแสลัดวงจร (Interrupting Capacity = IC , Breaking Capacity) คือ กระแสลัดวงจรที่ CB โดยไม่ได้รับความเสียหาย

ค่า IC ของ CB ได้จากการทดสอบ และขึ้นกับตัวแปรหลายตัว เช่น แรงดัน และ ตัวประกอบกำลัง เป็นต้น ดังนั้น CB ที่สามารถใช้ได้กับหลายแรงดัน จะต้องมีค่า IC ที่แต่ละแรงดันด้วย

ค่า IC ของ CB เป็นพิกัดที่สำคัญมาโดยหนึ่ง ในการเลือก CB เพื่อใช้สำหรับ งานหนึ่งงานใดนั้นจะต้องให้มี IC เท่ากับหรือมากกว่ากระแสลัดวงจรสูงสุดที่จุดติดตั้ง

ตาม IEC 60947-2 ได้ให้นิยามพิกัดการตัดกระแสลัดวงจรไว้ดังนี้

LCU = Rated Ultimate Short-Circuit Breaking Capacity

LCS = Rated Service Short-Circuit Breaking Capacity

LCW = Rated Short-time Current Withstand

2.6.3.2 ค่า AF ขนาดมาตรฐานและ AT บริษัทผู้ผลิตต่างๆ จะผลิต CB ที่มี AF ตาม มาตรฐานที่กำหนด

มาตรฐาน IEC ได้กำหนด AF ไว้ดังนี้คือ 63, 100, 125, 160, 200, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150 (3200), 4000, 5000, 6300

ค่า AT ที่บริษัทต่างๆ จะผลิตออกมานั้นมีหลายค่า แล้วแต่ความต้องการของบริษัท นั้นๆ

2.6.3.3 ประเภทของ CB

CB แบ่งตามลักษณะภายนอก และการใช้งานได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. Miniature Circuit Breaker (MCB)
2. Molded Case Circuit Breaker (MCCB)
3. Air Circuit Breaker (ACB)

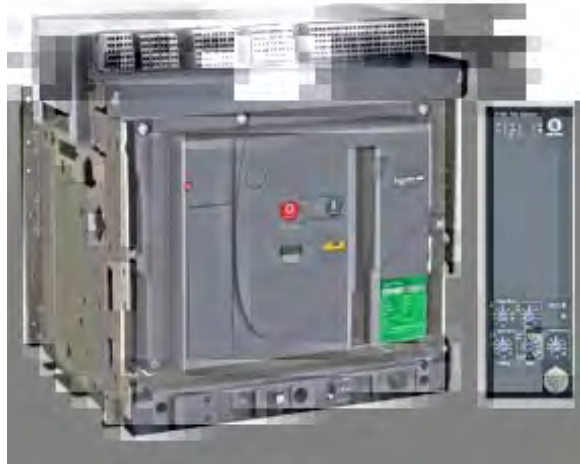
Miniature Circuit Breaker (MCB) มีใช้สำหรับติดตั้งในแผงจ่ายไฟ (Panel board) หรือแผงจ่ายไฟของที่อยู่อาศัย ป้องกันระบบไฟฟ้าของบ้าน สำนักงาน หรืออุตสาหกรรม และ สำหรับมาตรฐานที่ใช้ส่วนมากสำหรับ MCB จะเป็นมาตรฐาน IEC 60898

Molded Case Circuit Breaker (MCCB) เป็น CB ที่บริเวณที่ตัดต่ออยู่ภายในวัสดุ ฉนวน ซึ่งทำด้วยสารประเภทพลาสติกแข็ง MCCB มีตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ ใช้สำหรับป้องกันระบบไฟฟ้าตั้งแต่แรงจรัย



รูปที่ 2.9 Circuit Breaker ชนิด MCCB

Air Circuit Breaker (ACB) เป็น CB แรงดันต่ำอีกชนิดหนึ่ง สามารถดับอาร์คไฟฟ้าในอากาศจึงเรียกว่า Air Circuit Breaker (ความจริง MCCB ก็ดับอาร์คในอากาศได้เช่นเดียวกัน แต่เมื่อพูดถึง ACB จะหมายถึง CB ขนาดใหญ่) ACB เป็น CB ขนาดใหญ่มีพิกัดกระแสต่อเนื่องสูง คืออาจมีตั้งแต่ 600 A ถึง 6300 A เป็นแบบเปิดโล่ง (Open Frame) กล่าวคือมีบริษัทกั้นท์และกลไกอยู่เป็นจำนวนมากและติดตั้งอย่างเปิดโล่งเห็นได้ชัดเจน



รูปที่ 2.10 Circuit Breaker ชนิด ACB

2.6.4 หน่วยการทริป (Tripping Circuit)

หน่วยการทริป คือส่วนของ CB ซึ่งจะให้สัญญาณ CB ตัดวงจรออกเมื่อเกิดความผิดปกติขึ้นในระบบไฟฟ้า มี 2 แบบด้วยกันคือ

1. Thermal-Magnetic

ในกรณีเมื่อ Overload มีค่าน้อย (ประมาณ 125 %) จะใช้ Bimetal Device เป็นตัว Trip แต่ถ้า Overload มีค่ามาก (ประมาณ 10 เท่าของกระแสพิภัก) จะใช้ Electro Magnetic เป็นตัว Trip

2. Solid State Trip

การทริปนี้จะใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วย โดยจะใช้หม้อแปลงกระแส และวงจรอิเล็กทรอนิกส์เปรียบเทียบค่ากระแสในวงจรที่ตั้งค่าไว้ เมื่อกระแสในวงจรมีค่าสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้จะเกิดการลัดวงจรขึ้น หน่วยการทริปแบบนี้จะให้ความแม่นยำและเชื่อถือได้สูงกว่าหน่วยทริปแบบอื่นๆ

2.7 การต่อลงดิน

ในการออกแบบข้อกำหนดที่สำคัญมากที่สุดอย่างหนึ่งในการออกแบบ และ ติดตั้งระบบไฟฟ้า คือการต่อลงกราวด์ มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าที่สำคัญของโลก คือ NEC และ IEC ต่างก็ให้ความสำคัญเรื่องนี้อย่างมาก โดยมีการต่อลงดิน 2 ชนิด คือ

1. การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Grounding)
2. การต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า (Equipment Grounding)

2.7.1 การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Grounding)

การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า หมายถึง การต่อส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบไฟฟ้า ซึ่งมีกระแสไหลผ่าน เช่น จุดนิวทรัล (Neutral) ลงดิน โดยมีจุดประสงค์ของการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า ดังนี้

1. เพื่อจำกัดแรงดันเกิน (Overload) ที่ส่วนต่างๆของระบบไฟฟ้า ซึ่งอาจเกิดจากฟ้าผ่าแลร์จในสาย หรือสัมผัสกับสายแรงสูง โดยบังเอิญ
2. เพื่อให้ค่าแรงดันเทียบกับดินขณะระบบทำงานปกติอยู่ตัว
3. ช่วยให้อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินทำงานได้รวดเร็วขึ้น เมื่อเกิดการลัดวงจรลงดิน

2.7.2 การต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า (Equipment Grounding)

การต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า หมายถึง การต่อส่วนที่เป็นโลหะที่ไม่มีกระแสไหลผ่านของสถานประกอบการให้ถึงกันตลอด แล้วจึงต่อลงดิน โดยมีจุดประสงค์ของการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า ดังนี้

1. เพื่อให้ส่วนโลหะที่ต่อถึงกันตลอดมีศักย์ไฟฟ้าเท่ากับดิน ทำให้ปลอดภัยจากไฟดูด
2. เพื่อให้อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินทำงานได้รวดเร็วขึ้น เมื่อตัวนำไฟฟ้าแตะเข้ากับส่วนโลหะใดๆ เนื่องจากฉนวนไฟฟ้าชำรุดหรือเกิดอุบัติเหตุ



บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

สถานประกอบการชื่อ บริษัท คูริฮาระ (ประเทศไทย) จำกัด สำนักงานใหญ่ 555/50-51 ซอย สุขุมวิท63 (เอกมัย) ถนนสุขุมวิท แขวงคลองตันเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

3.2 ลักษณะการประกอบการและหลักขององค์กร

บริษัท คูริฮาระ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทผู้รับเหมาเกี่ยวกับงานระบบทุกชนิด เช่น งานระบบไฟฟ้า งานระบบประปา งานระบบแอร์ โดยจะรับเหมาทั้งภายในอาคาร คอนโด ห้องพัก และห้างสรรพสินค้า

3.3 บทบาทและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

นาย ณัชรพันธ์ นะวาระ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยสยาม ได้รับมอบหมายให้ทำงานในตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกรไฟฟ้า

3.4 ชื่อและตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา นาย สดาพร นามเหล่า

ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้า

3.5 ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

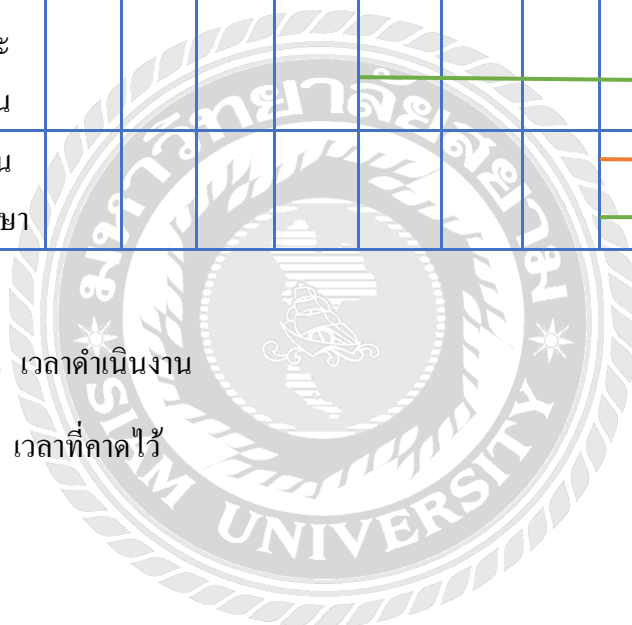
ระยะเวลาที่ได้ปฏิบัติงานที่ บริษัท คูริฮาระ (ประเทศไทย) จำกัด เริ่มเข้ามาฝึกปฏิบัติสหกิจ ตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม 2562 ถึงวันที่ 30 สิงหาคม 2562 เป็นระยะเวลาทั้งหมด 16 สัปดาห์ โดยระยะเวลาในการทำงานใน 1 วัน จะทำงานทั้งหมด 8 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งทำงานตามที่บริษัทได้ กำหนดตั้งแต่เวลา 08.00-17.00 น. โดยมีเวลาพักกลางวันตอนเวลา 12.00 น. วันหยุดสำหรับ นักศึกษาฝึกสหกิจจะเป็นวันเสาร์-อาทิตย์

ตารางที่ 3.1 ฝั่งเวลาในการดำเนินงาน

ลำดับ ที่	หัวข้องาน	พ.ศ.2562									
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1	ศึกษา	—————									
	ทฤษฎีสห กิจ	—————									
2	สหกิจศึกษา					—————					
	ภาคปฏิบัติ					—————					
3	ค้นหา					—————					
	ข้อมูลและ ทำรายงาน					—————					
4	ส่งรายงาน							—————			
	สหกิจศึกษา							—————			

————— เวลาดำเนินงาน

————— เวลาที่คาดไว้



บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงาน

1.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.1.1 การอ่านแบบ

การอ่านแบบให้เป็นที่จะทำการไปตรวจหน้างานว่าช่างได้ทำการวางตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆได้ถูกต้องเป็นไปตามแบบหรือไม่



รูปที่ 4.1 การอ่านแบบ

4.1.2 การตรวจเช็คหน้างานขณะติดตั้งบล็อกไฟ

การตรวจเช็คความเรียบร้อยหน้างานขณะที่กำลังวางบล็อกไฟ โดยจะดูตำแหน่งและระดับให้ได้ตามที่โครงการกำหนด หากผิดพลาดไปตามที่โครงการกำหนดจะต้องปรับแก้ไขทันที



รูปที่ 4.2 การตรวจเช็คบล็อกไฟขณะกำลังติดตั้ง

4.1.3 การตรวจเช็คบล็อกไฟหลังงานเทพนัง

การเช็คบล็อกไฟหลังงานเทพนังถือเป็นการเช็คความผิดพลาดอีกหนึ่งขั้นตอน เพราะการวางบล็อกนั้นอาจมีข้อผิดพลาดต่างๆได้ และยิ่งมีการเทพนังจะทำให้ตำแหน่งบล็อกผิดพลาดได้อย่างมากเนื่องจากมีปูนที่มีน้ำหนักมากๆอัดเข้ามา ทำให้เสียตำแหน่งหรือเสียระดับ



รูปที่ 4.3 การตรวจเช็คบล็อกไฟหลังงานเทพนัง

4.1.4 การตรวจเช็คบล็อกไฟก่อนฉาบ

การตรวจเช็คกรอบนี้เป็นการตรวจหลังจากการเทพนัง โดยส่วนใหญ่แล้วการตรวจครั้งนี้จะพบข้อผิดพลาดน้อยเพราะจะดำเนินการแก้ไขตั้งแต่การตรวจหลังงานเทพนัง โดยข้อผิดพลาดส่วนใหญ่จะเป็นท่อไฟเส้นผนังออกมา หรือ หน้าบล็อกไฟเส้นออกจากผนัง



รูปที่ 4.4 การตรวจงานก่อนฉาบ



รูปที่ 4.5 การตรวจบล็อกไฟที่มีข้อผิดพลาด

4.1.5 การตรวจเช็คขนาดสายไฟและสีสายไฟในห้องพัก

การตรวจเช็คขนาดของสายไฟภายในห้องพักว่าเป็นไปตามแบบที่โครงการกำหนดหรือไม่ และตรวจเช็คสีของสายว่าถูกต้องหรือไม่ โดยทางโครงการจะกำหนดให้ใช้สาย

เบอร์ 1.5 จะเป็นสายของระบบจอ Touch Screen

เบอร์ 4 จะเป็นสายของระบบแสงสว่างหรืออุปกรณ์ปลั๊กไฟ

เบอร์ 6 จะเป็นสายกราวด์ของระบบทำน้ำอุ่น

เบอร์ 10 จะเป็นสายเมนที่มาจากส่วนกลางเข้าห้องพัก

และสาย Ground กับ Neutral จะเป็นสายสีเขียวกับสีน้ำเงิน โดยจะไล่สีของสายได้ดังนี้ เซอร์กิตที่หนึ่งจะใช้สายสีน้ำตาล เซอร์กิตที่สองจะใช้สายสีดำ และเซอร์กิตที่สามจะใช้สายสีเทา โดยจะไล่วนแบบนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะครบเซอร์กิตทั้งหมด



รูปที่ 4.6 การตรวจเช็คขนาดสายไฟและสีสายไฟในห้องพัก

4.1.6 การ Test Circuit ภายในห้องพัก

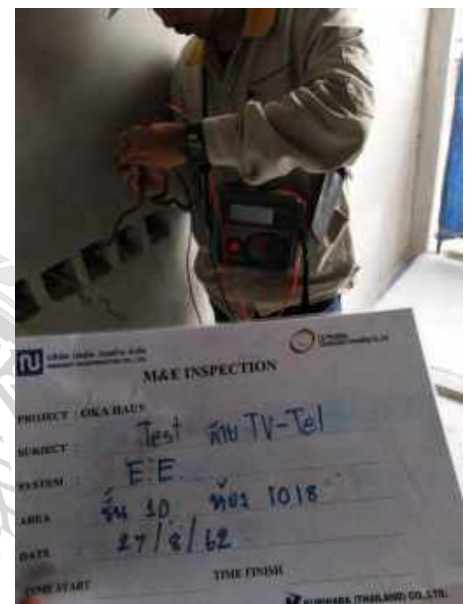
การ Test ครั้งนี้จะทำการตรวจสอบว่ามีปลั๊กหรือโคมไฟอันไหนภายในห้องไม่ทำงานหรือมีปัญหา โดยการ Test นี้ จะทั้งในส่วนที่เป็นอุปกรณ์ปลั๊กไฟต่างๆ และโคมไฟให้แสงสว่างของห้อง



รูปที่ 4.7 การ Test Circuit ปลั๊กและโคมไฟ

4.1.8 การ Test สาย TV-Tel ห้องพัก

การ Test นี้จะเป็นการ Test สาย TV และสายโทรศัพท์ ว่ามีการฉีกขาดหรือมีการหักในของสายหรือไม่ โดยถ้าการตรวจสอบพบว่าสายมีปัญหาที่จะต้องนำช่างมาแก้ไขทันที



รูปที่ 4.8 การ Test สาย TV-Tel ห้องพัก

4.1.9 การตรวจการเดินของท่อไฟทางเดินส่วนกลาง

การตรวจการเดินของท่อต้องดูว่าช่างได้ทำตามแบบหรือไม่ และการเลือกใช้น้ำขนาดของท่อว่าเป็นไปตามรูปแบบของงานและถูกตามการใช้งานของสายไฟหรือไม่



รูปที่ 4.9 ตรวจการเดินท่อไฟทางเดินส่วนกลาง

4.1.10 การ Test Circuit ของทางเดินส่วนกลาง

จะเป็นการตรวจเช็ค โคมไฟและปลั๊กของทางเดินส่วนกลาง ว่าถูกต้องและครบตามจำนวน ที่เป็นไปตามแบบหรือไม่ และการจ่ายไฟเข้าอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบว่าพร้อมแก่การใช้งานหรือไม่



รูปที่ 4.10 การตรวจสอบโคมไฟและปลั๊กของทางเดินส่วนกลาง



4.1.11 การ Test ระบบ Emergency Light ของทางเดินส่วนกลาง

การ Test นี้เป็นการตรวจสอบระบบไฟฉุกเฉินของทางเดินส่วนกลาง ว่าสามารถทำงานได้หรือไม่

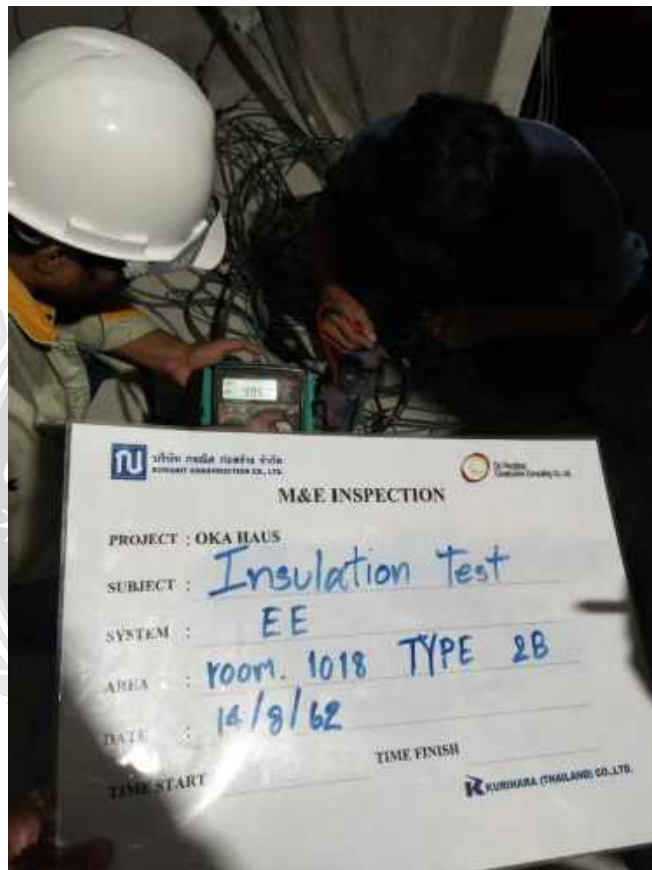
ถ้าสามารถทำงานได้ปกติ ก็จะปรากฏไฟขึ้นมาของหลอดไฟ



รูปที่ 4.11 ระบบ Emergency Light ของทางเดินส่วนกลาง

4.1.12 การทดสอบหาค่าความเป็นฉนวน หรือ Insulation Test

เป็นการตรวจสอบค่าความเป็นฉนวน โดยใช้เครื่องมือเพื่อทดสอบดูว่ามีค่าความเป็นฉนวนเท่าใด โดยต่อขั้วบวกกับฉนวนและต่อขั้วลบกับตัวนำไฟฟ้า และต่อขั้วบวกกับสายดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า ขั้วลบกับนำไฟฟ้า ว่าได้มาตรฐานหรือไม่ และบันทึกข้อมูลที่ได้



รูปที่ 4.12 ตรวจสอบค่าฉนวน

4.1.13 การตรวจสอบสายอินเทอร์เน็ตส่วนกลาง จากบริษัท TRUE MOVE

เป็นการตรวจเช็คความเรียบร้อยว่าสายอินเทอร์เน็ตที่ติดตั้งนั้นสามารถใช้งานได้หรือไม่ โดยการเช็คจะทำด้วยวิธียิงเลเซอร์เข้าทางต้นสาย และ ดูทางปลายสายว่ามีแสงเลเซอร์มาถึงหรือไม่ ที่ต้องทดสอบวิธีนี้เพราะสายอินเทอร์เน็ตนั้น เป็นสายไฟเบอร์นำแสง และจึงบันทึกลงไว้เพื่อเป็นข้อมูล



รูปที่ 4.13 เช็คสายอินเทอร์เน็ต

4.1.14 การติดตั้งและวางตำแหน่งของตู้ไฟภายในห้องไฟส่วนกลาง

ต้องเช็คตำแหน่งให้ถูกต้องและเป็นไปตามแบบ เพื่อการใช้งานที่จะได้สะดวกสบาย และไม่ให้เกิดข้อผิดพลาด



รูปที่ 4.14 การติดตั้งและวางตำแหน่งของตู้ไฟ

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

- 5.1.1 ทำให้ได้ความรู้นอกจากการเรียนการสอนในห้องเรียน
- 5.1.2 ได้ประสบการณ์ปฏิบัติสัมพันธ์จากบุคคลภายนอก
- 5.1.3 ได้เรียนรู้การใช้ชีวิตในโลกภายนอกของสังคมภายนอก

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

- 5.2.1 ได้รู้ถึงการใช้ชีวิตการทำงาน การวางตัวในสังคมที่แปลกใหม่
- 5.2.2 ได้ทราบถึงการวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ไขอย่างเป็นระบบ
- 5.2.3 ได้รับรู้ถึงการช่วยเหลือการทำงานของเพื่อนร่วมงาน
- 5.2.4 การรู้จักการเสนอแนวคิดใหม่ๆ ต่อผู้ที่ได้ร่วมงาน

5.3 ประโยชน์ด้านการปฏิบัติงาน

- 5.3.1 ได้พบประสบการณ์ใหม่ๆ สิ่งที่แตกต่างกันภายในห้องเรียน
- 5.3.2 ได้สัมผัสกับหน้างานจริงๆ และการที่วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น
- 5.3.3 ได้นำความรู้ที่ได้ศึกษามาใช้ในการทำงานและในขณะที่เดียวกันก็ได้ความรู้ใหม่ๆ เพิ่มเข้ามา

5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน

- 5.4.1 เกิดการติดตั้งตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ มีข้อผิดพลาด
- 5.4.2 การอ่านแบบผิดพลาด
- 5.4.3 การที่มีเศษปูนเข้าไปอุดท่อร้อยสายไฟและปลั๊กไฟ

5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.5.1 ทำการไล่เช็คตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ โดยละเอียด

5.5.2 การทำความเข้าใจแบบใหม่ ทั้งหัวหน้างานและช่างที่ทำการติดตั้ง

5.5.3 นำจุกมาอุดหรือนำเทปมาพันปลายท่อหรือหุบส็อกไฟ ขณะที่มีการเทปูน

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

5.6.1 ฟังคำแนะนำจากพนักงานที่เลี้ยงอย่างตั้งใจแล้วนำมาปฏิบัติงาน

5.6.2 ศึกษาการอ่านแบบอย่างละเอียด

5.6.3 รู้จักถามหาข้อมูลหรือระบบงานต่างๆที่เรายังไม่เข้าใจจากพนักงานที่ปรึกษา



บรรณานุกรม

มนตรี เงามเดช. (2551). *บริษัทไฟฟ้า*. เข้าถึงได้จาก www.montri.rmutl.ac.th.com

ไวพจน์ ศรีธัญ. (2562). *การติดตั้งงานไฟฟ้าในอาคารและโรงงาน*. กรุงเทพฯ:

ศูนย์ส่งเสริมอาชีพฯ.

CTMS Technology Co.,Ltd.(2562). *ไฟฟ้าอุตสาหกรรม*. เข้าถึงได้จาก www.ctms.co.th.com





ภาคผนวก



รูปที่ 1 การอ่านแบบ



รูปที่ 2 การเช็คตำแหน่งบล็อกไฟ



รูปที่ 3 การเช็คขนาดของสายไฟ



รูปที่ 4 ตรวจสอบการเดินท่อ



รูปที่ 5 การทดสอบวงจร



ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล : นายณัชรพันธ์ นະวาระ

รหัสนักศึกษา : 5904200004

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ : 55 ซ.อนามัยงามเจริญ 27 แขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150

เบอร์ติดต่อ : 097-064-3271

Email : jamezeza2008@gmail.com

ประวัติการศึกษา

มัธยมปลาย : โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน

ปริญญาตรี : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยสยาม