รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การเปรียบเทียบเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอลกับแบบอนาล็อก
Comparison between Digital and Analog Electricity Meters

โดย

นายนราดล แก้วทอง 6603200004

นายศิวกร แสงอรุณ 6603200007

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2567

หัวข้อโครงงาน	การเปรียบเทียบเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอลกับแบบอนาล็อก
	Comparison between Digital and Analog Electricity Meters
รายชื่อผู้จัดทำ	1. นายนราดล แก้วทอง 6603200004
	2. นายศิวกร แสงอรุณ 6603200007
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
อาจารย์นิเทศ	อาจารย์สันติสุข สว่างกล้า

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2567

คณะกรรมการสอบโครงงาน

.....อาจารย์นิเทศ

(อาจารย์สันติสุข สว่างกล้า)

.....ผู้นิเทศ

(นายชีววัฒน์ ศรีกุศลานุกูล)

.....กรรมการกลาง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร)

....กรรมการกลาง

(อาจารย์จุระ ฮ่านต่ำ)

..... รองอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 11 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2569

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติสหกิจศึกษา

เรื่อง อาจารย์นิเทศ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า)

อาจารย์สันติสุข สว่างกล้า

ตามที่ นายนราดล แก้วทอง นายศิวกร แสงอรุณ คณะผู้จัดทำนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานระหว่างวันที่ 19 พฤษภาคม 2568 ถึง 29 สิงหาคม 2568 ในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกร แผนกบริการเครื่องวัด ณ การไฟฟ้านครหลวงและได้รับมอบหมายจากผู้นิเทศ(พนักงานที่ปรึกษา)ให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง “การเปรียบเทียบเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอลกับแบบอนาล็อก”

บัดนี้การปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานได้สิ้นสุดแล้ว นายนราดล แก้วทอง และคณะผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ.....นราดล แก้วทอง.....

(นาย นราดล แก้วทอง)

ลงชื่อ.....ศิวกร แสงอรุณ.....

(นาย ศิวกร แสงอรุณ)

ผู้จัดทำ/คณะผู้จัดทำ

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การที่คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติสหกิจศึกษา ในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกร แผนกบริการเครื่องวัด ณ การไฟฟ้านครหลวง ตั้งแต่ วันที่ 19 พฤษภาคม 2568 ถึง 29 สิงหาคม 2568 ได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ด้วยดีส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้ ประสบการณ์การทำงานต่างๆและความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริงที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก การไฟฟ้านครหลวง ที่ให้โอกาสคณะผู้จัดทำ เข้ามาปฏิบัติสหกิจศึกษา เสียสละเวลาอบรม สอนงาน และช่วยเหลือด้านต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษาในครั้งนี้ จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ จากการสนับสนุนหลายฝ่าย ดังนี้

1. นายชีววัฒน์ ศรีกุศลานุกูล (วิศวกรไฟฟ้า)
2. อาจารย์จุระ ฮ่านต่ำ (ผู้นิเทศ)
3. ผศ.ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร (กรรมการกลาง)
4. อาจารย์สันติสุข สว่างกล้า (อาจารย์ที่ปรึกษา)

และบุคคลที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

คณะผู้จัดทำ หวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อ การไฟฟ้านครหลวงและผู้สนใจปฏิบัติสหกิจศึกษาของบริษัทเพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นในการทำความเข้าใจและพัฒนาโครงงานต่อไป รวมทั้งในการค้นคว้าของผู้สนใจทั่วไปด้วย หากรายงานฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำก็ขออภัยมา ณ ที่นี้

นราดล แก้วทอง

ศิวกร แสงอรุณ

ผู้จัดทำ/คณะผู้จัดทำ

11 / พฤษภาคม / พ.ศ.2569

ชื่อโครงงาน : การเปรียบเทียบเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอลกับแบบอนาล็อก

หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต

ผู้จัดทำ : นายนราดล แก้วทอง 6603200004

นายศิวกร แสงอรุณ 6603200007

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์สันติสุข สว่างกล้า

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี

หลักสูตร : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 3/2567

บทคัดย่อ

รายงานเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อสรุปผลการฝึกงานที่การไฟฟ้านครหลวง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเรียนรู้กระบวนการติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าในพื้นที่รับผิดชอบจริง การฝึกงานครั้งนี้ให้ประสบการณ์ตรงในการปฏิบัติงานภาคสนาม ตั้งแต่ขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้ไฟ การเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็น การติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐานความปลอดภัย การทดสอบความถูกต้องและความแม่นยำของการวัดพลังงานไฟฟ้า ไปจนถึงการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลของการไฟฟ้านครหลวง

ระหว่างการฝึกงาน ผู้จัดทำได้เรียนรู้หลักการทำงานของมิเตอร์ไฟฟ้าทั้งแบบอนาล็อกและแบบดิจิตอล รวมถึงขั้นตอนการบำรุงรักษาและการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัด นอกจากนี้ยังได้ฝึกปฏิบัติงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งช่วยเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบต่องาน และความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่อาจเกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

คำสำคัญ : การไฟฟ้านครหลวง, มิเตอร์ไฟฟ้า, การติดตั้ง

Project Title : Comparison between Digital and Analog Electricity Meters

Credits : 5 Credits

By : Mr. Naradol Kaewthong 6603200004

Mr.Siwakhorn Sangaroon 6603200007

Advisor : Mr.Santisuk Sawangkla

Degree : Bachelor of Engineering

Major : Electrical Engineering

Faculty : Engineering

Semester / Academic year : 3/2024

Abstract

This report was prepared to summarize the internship experience at the Metropolitan Electricity Authority (MEA), with the objective of studying and understanding the actual process of electric meter installation in real operational areas. The internship provided hands-on fieldwork experience, covering all stages from verifying customer information, preparing necessary equipment, installing electric meters in accordance with safety standards, testing measurement accuracy and reliability, to recording data into the MEA's centralized database system.

During the internship, the author gained knowledge of the working principles of both analog and digital electric meters, including maintenance procedures and accuracy verification of measuring instruments. Moreover, the opportunity to work alongside experienced MEA personnel helped develop essential skills such as teamwork, responsibility, and the ability to solve problems that may arise in real-world situations.

Keywords: Metropolitan Electricity Authority, electric meter, installation

(Co-op Advisor)

.....

Approve by

.....

สารบัญ

หน้า

จดหมายนำส่งรายงาน ก

กิตติกรรมประกาศ ข

บทคัดย่อ ค

Abstract ง

สารบัญ จ

สารบัญตาราง ช

สารบัญรูปภาพ ซ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ข้อมูลของสถานประกอบการและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย 1

1.2 ที่มาและความสำคัญของโครงการ 2

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 3

1.4 ขอบเขตของโครงงาน 3

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ 4

2.2 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก (Analog Watt-hour Meter) 4

2.3 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล (Digital Watt-hour Meter) 6

2.4 ข้อดีและข้อเสียของเครื่องวัดแต่ละประเภท 7

2.5 ปัจจัยที่มีผลต่อความแม่นยำในการวัด 8

2.6 ประเภทของเครื่องวัดไฟฟ้าแบบอนาล็อก 9

2.7 ประเภทของเครื่องวัดไฟฟ้าแบบดิจิตอล 10

2.8 CT แรงต่ำและCT VT แรงสูง 13

2.9 สายไฟ XLPE 14

2.10 สายไฟ CONTROL CABLE PVC 7*2.5 SQMM. METALLIC SHIELD 15

2.11 กล่องมิเตอร์ไฟฟ้า (Meter Box) 16

บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามโครงงาน 19

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน 20

3.3 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย 23

บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน

4.1 การวางแผนการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า 28

4.2 รายละเอียดพิกัดทางไฟฟ้าของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า 29

4.3 การจดบันทึกผลข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก 30

4.4 การจดบันทึกผลข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล 32

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อดีของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา 34

5.2 ข้อจำกัดหรือปัญหาของโครงงาน 34

5.3 ข้อเสนอแนะ 35

5.4 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา 35

บรรณานุกรม 36

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก การนิเทศงานสหกิจ ณ สถานประกอบการ 37

ภาคผนวก ข การสอบรายงานสหกิจศึกษา 40

ภาคผนวก ค ตัวอย่างรูปการปฏิบัติงาน 42

ภาคผนวก ง หลักฐานการตรวจสอบอักขราวิสุทธิ์ 47

ประวัติผู้จัดทำ 56

แบบสรุปโครงการสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน(CWIE)มหาวิทยาลัยสยาม

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตารางส่วนประกอบของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก	5
ตารางที่ 2.2 ตารางส่วนประกอบของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล	6
ตารางที่ 2.3 ช่วงเวลาของเครื่องวัดหน่อยไฟฟ้าแบบ TOU	11
ตารางที่ 2.4 ตารางคุณสมบัติของสาย XLPE	15
ตารางที่ 3.1 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามโครงงาน	19

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 แผนที่การไฟฟ้านครหลวงเขตวัดเลียบ	1
รูปที่ 2.1 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก	5
รูปที่ 2.2 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล	7
รูปที่ 2.3 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก 1 เฟส	9
รูปที่ 2.4 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก 3 เฟส	10
รูปที่ 2.5 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล 1 เฟส	10
รูปที่ 2.6 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล 3 เฟส	11
รูปที่ 2.7 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล TOU	12
รูปที่ 2.8 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล Smart Meter	13
รูปที่ 2.9 CT แรงต่ำ	13
รูปที่ 2.10 CT แรงสูง	14
รูปที่ 2.11 VT แรงสูง	14
รูปที่ 2.12 สายไฟ XLPE	15
รูปที่ 2.13 สายไฟ CONTROL CABLE PVC 7*2.5 SQMM. METALLIC SHIELD	16
รูปที่ 2.14 กล่องมิเตอร์แบบแขวนผนัง (Wall Mount)	17
รูปที่ 3.1 ไขควงปากแบน แฉก	21
รูปที่ 3.2 PHASE ROTATION METER	21
รูปที่ 3.3 มัลติมิเตอร์ (Multimeter)	21
รูปที่ 3.4 เครื่องย้ำสายไฮดรอลิค	21
รูปที่ 3.5 เครื่องตัดสายไฮดรอลิค	21
รูปที่ 3.6 ตลับเมตร	21
รูปที่ 3.7 บล็อกไฟฟ้าไร้สาย	21
รูปที่ 3.8 ไขควงวัดไฟ	21
รูปที่ 3.9 เทปพันสายไฟ	22
รูปที่ 3.10 AIRSEAL COMPOUND	22
รูปที่ 3.11 สว่านไฟฟ้า	22

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.12 คีมตัดสายไฟ 22
รูปที่ 3.13 มีดปอกสายไฟ 22
รูปที่ 3.14 คลิปแอมป์ 22
รูปที่ 3.15 ถุงมือป้องกันไฟดูด 23
รูปที่ 3.16 ประแจเลื่อน 23
รูปที่ 3.17 WIRELESS CURRENT METER 23
รูปที่ 3.18 สายดึงข้อมูลจากมิเตอร์ 23
รูปที่ 3.19 ตรวจเช็คและวัดค่ามิเตอร์ 23
รูปที่ 3.20 จดค่าดีมานด์ 23
รูปที่ 3.21 การตรวจเช็ค CT ก่อนติดตั้ง 24
รูปที่ 3.22 ติดตั้ง CT แรงกลางบนเสาไฟฟ้า 24
รูปที่ 3.23 ตรวจเช็ค CT ก่อนนำไปติดตั้ง 24
รูปที่ 3.24 การต่อเชื่อมสายไฟฟ้าขนาดใหญ่ 24
รูปที่ 3.25 ดูสวิตช์เกียร์หุ้มฉนวนแก๊ส 25
รูปที่ 3.26 ดูหม้อแปลงไฟฟ้าแรงสูง 25
รูปที่ 3.27 ดูการจดค่าดีมานด์ที่ดิโอสยาม 25
รูปที่ 3.28 จดค่าไฟฟ้าที่โรงละครเฉลิมกรุง 25
รูปที่ 3.29 การต่อสายเข้ามิเตอร์ตามมาตราฐานไฟฟ้า 26
รูปที่ 3.30 การตรวจวัดค่าจากมิเตอร์ 26
รูปที่ 3.31 ดูแผนที่การเดินสายไฟฟ้าใต้ดิน 26
รูปที่ 3.32 การทดสอบประสิทธิภาพของสายไฟ XLPE 26
รูปที่ 3.33 เข้าดูพิพิธภัณฑ์การไฟฟ้านครหลวง 27
รูปที่ 4.1 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า 5(15) A 28
รูปที่ 4.2 ลักษณะเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก 32
รูปที่ 4.3 ลักษณะเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล 33

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ ก 1 วันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2568 ปฐมนิเทศครั้งที่ 1 38
รูปที่ ก 2 วันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2568 ปฐมนิเทศครั้งที่ 1 39
รูปที่ ก 3 วันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ. 2568 ปฐมนิเทศครั้งที่ 2 39
รูปที่ ข 1 ภาพสอบนำเสนอโครงงานสหกิจ 41
รูปที่ ค 1 ดูการติดตั้ง CT แรงกลางและมิเตอร์ของพิพิธภัณฑ์การไฟฟ้า 19
รูปที่ ค 2 การสับสวิตซ์และสับโหลดของตู้ Ring main unit 43
รูปที่ ค 3 การตรวจสอบมิเตอร์และการเก็บค่าดีมานด์ 44
รูปที่ ค 4 การตรวจเช็ค CT VT แรงสูงก่อนนำไปติดตั้ง 44
รูปที่ ค 5 ดูงานเกี่ยวกับแผงพลังงานแสงอาทิตย์ 45
รูปที่ ค 6 การติดตั้ง CT VT แรงกลางบนเสาไฟฟ้า บริเวณรถไฟฟ้าใต้ดินสายสีม่วง 45
รูปที่ ค 7 การติดตั้ง CT VT แรงสูงในตู้สายใต้ดิน 46
รูปที่ ค 8 การสาธิตการต่อเชื่อมสายไฟฟ้าขนาดใหญ่ 46

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ข้อมูลของสถานประกอบการและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

1.1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ การไฟฟ้านครหลวง เขตวัดเลียบ

ที่อยู่ 121 ถ. จักรเพชร แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร 10200

โทรติดต่อ 02 220 5000

แฟกซ์ 0 2220 5291

E-Mail: callcenter@mea.or.th.

เวลาทำการ วันจันทร์-วันศุกร์ เวลา 7:30-15:30 น.

รูปที่ 1.1 แผนที่การไฟฟ้านครหลวงเขตวัดเลียบ

1.1.2 ลักษณะการประกอบการ

- จัดหาและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าให้บริการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแก่ประชาชน หน่วยงานราชการ และภาคธุรกิจ ในเขตพื้นที่รับผิดชอบรองรับการใช้ไฟฟ้าในเขตเมืองเก่า เช่น เขตพระนคร ป้อมปราบฯ ฯลฯ ซึ่งเป็นพื้นที่สำคัญทางเศรษฐกิจและกาท่องเที่ยว

- บำรุงรักษาระบบจำหน่ายไฟฟ้าตรวจสอบ แก้ไข และบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น หม้อแปลง เสาไฟฟ้า สายไฟฟ้าแรงต่ำ-แรงสูงปรับปรุงและพัฒนาโครงข่ายให้มั่นคง ปลอดภัย และทันสมัย

- บริการลูกค้าให้บริการเปิด-ปิดมิเตอร์ไฟฟ้ารับคำร้องต่าง ๆ เช่น ขอใช้ไฟฟ้าใหม่, ขอย้ายมิเตอร์, ขอเปลี่ยนขนาดมิเตอร์ ฯลฯรับแจ้งเหตุไฟฟ้าขัดข้อง และแก้ไขเหตุฉุกเฉินตลอด 24 ชั่วโมง

- การพัฒนาระบบไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid / Smart Meter)สนับสนุนนโยบายการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพส่งเสริมการใช้มิเตอร์ไฟฟ้าดิจิตอล (Smart Meter)ปรับปรุงระบบสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตเมืองเก่าเพื่อความปลอดภัยและทัศนียภาพที่ดี

- สนับสนุนกิจกรรมชุมชนและสิ่งแวดล้อมจัดกิจกรรม CSR / การให้ความรู้เรื่องความปลอดภัยไฟฟ้าสนับสนุนการประหยัดพลังงานในครัวเรือนร่วมมือกับชุมชนท้องถิ่นในโครงการต่าง ๆ

1.1.3 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

- ตำแหน่งที่ได้รับหมอบหมาย

1) นายนราดล แก้วทอง ตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกรไฟฟ้า

2) นายศิวกร แสงอรุณ ตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกรไฟฟ้า

- ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

- ตรวจเช็คจดค่าดีมานด์ไฟฟ้า

- ตรวจสอบการติดตั้งเครื่องวัดหน่อยไฟฟ้า

1.1.4 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา นายชีววัฒน์ ศรีกุศลานุกูล

ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้า 7

1.1.5 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

- ระยะเวลาในการดำเนินงาน

วันที่ 19 พฤษภาคม 2568 ถึงวันที่ 29 สิงหาคม 2568

1.1.6 วันเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษา

วันจันทร์-วันศุกร์ เวลา 7:30-15:30 น.

1.2 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว อุตสาหกรรมไฟฟ้าและระบบการจ่ายไฟฟ้าได้มีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในด้านระบบการวัดและคิดค่าไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลงจากระบบเครื่องวัดแบบดั้งเดิม (อนาล็อก) ไปสู่ระบบเครื่องวัดแบบใหม่ (ดิจิตอล) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นจากความต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการวัด ความแม่นยำในการอ่านค่า และความสะดวกในการจัดการข้อมูลการใช้ไฟฟ้า

การพัฒนาจากเครื่องวัดไฟฟ้าแบบอนาล็อกที่ใช้กลไกการหมุนของจานโลหะและเข็มชี้วัดไปสู่เครื่องวัดไฟฟ้าแบบดิจิตอลที่ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูล ได้สร้างความเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในอุตสาหกรรมไฟฟ้า การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเครื่องวัดทั้งสองประเภทจึงมีความจำเป็นเพื่อให้เข้าใจถึงข้อดี ข้อเสีย และความเหมาะสมในการใช้งานแต่ละประเภท

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.3.1 เพื่อศึกษาหลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าแบบดิจิตอลและแบบอนาล็อก

1.3.2 เพื่อเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของเครื่องวัดไฟฟ้าทั้งสองประเภท

1.3.3 เพื่อทดสอบความแม่นยำในการวัดของเครื่องวัดไฟฟ้าทั้งสองประเภท

1.3.4 เพื่อศึกษาความเหมาะสมในการใช้งานแต่ละประเภทในสถานการณ์ต่างๆ

1.3.5 เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้เครื่องวัดไฟฟ้าที่เหมาะสมกับงาน

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

1.4.1 วิเคราะห์การทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าแบบดิจิตอลและแบบอนาล็อกประเภทต่าง ๆ

1.4.2 สามารถออกแบบและวางแผนการทดสอบเปรียบเทียบเครื่องวัดไฟฟ้า

1.4.3 สามารถติดตั้งและดำเนินการทดสอบระบบเปรียบเทียบเครื่องวัดไฟฟ้า

1.4.4 สามารถตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของเครื่องวัดไฟฟ้าแต่ละประเภท

1.4.5 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในการใช้งานเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้นได้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้รับความรู้ที่ครอบคลุมเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าแบบดิจิตอลและแบบอนาล็อก

1.5.2 ได้รับความสามารถในการวางแผนการทดสอบเปรียบเทียบเครื่องวัดไฟฟ้าอย่างเป็นระบบ

1.5.3 ได้รับประสบการณ์จริงในการติดตั้งและใช้งานระบบเปรียบเทียบเครื่องวัดไฟฟ้า

1.5.4 ได้รับทักษะในการตรวจสอบและประเมินความแม่นยำของเครื่องวัดไฟฟ้า

1.5.5 ได้รับความสามารถในการระบุและวิเคราะห์ปัญหาในการใช้งานเครื่องวัดไฟฟ้า

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ

การวัดปริมาณทางไฟฟ้าเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาและประยุกต์ใช้ความรู้ด้านฟิสิกส์และวิศวกรรมไฟฟ้า เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าจึงเป็นเครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญในการทดลองและการใช้งานจริง ในปัจจุบันมีเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าหลายประเภท โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลักคือ เครื่องวัดแบบอนาล็อก (Analog Meter) และเครื่องวัดแบบดิจิตอล (Digital Meter)

เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อกเป็นเครื่องมือวัดแบบดั้งเดิมที่แสดงผลด้วยเข็มชี้บนหน้าปัด ส่วนเครื่องวัดแบบดิจิตอลเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยกว่า ซึ่งแสดงผลเป็นตัวเลขบนหน้าจอ LCD แต่ละประเภทมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านความแม่นยำ ความง่ายในการอ่านค่า ราคา และการใช้งาน

โครงงานนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติของเครื่องวัดไฟฟ้าทั้งสองประเภท โดยจะทำการทดลองวัดค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำ ความสะดวกในการใช้งาน และความเหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ ผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อการเลือกใช้เครื่องมือวัดให้เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท และเป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคโนโลยีการวัดทางไฟฟ้า

2.2 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก (Analog Watt-hour Meter)

2.2.1 ความหมาย

เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก คือ อุปกรณ์วัดพลังงานไฟฟ้าที่แสดงผลการวัด โดยการหมุนของจานโลหะและเฟืองกลไกแบบเข็มหมุน ซึ่งมีการบันทึกการใช้พลังงานไฟฟ้าในหน่วยกิโลวัตต์ชั่วโมง (kWh) โดยไม่ใช้วงจรดิจิตอลหรือจอแสดงผล LCD

2.2.2 หลักการทำงาน

เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าอนาล็อกทำงานตาม หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Induction) โดยใช้กระแสไฟฟ้าจริงจากโหลดในการสร้างแรงแม่เหล็กที่ทำให้จานอลูมิเนียมหมุน ความเร็วของการหมุนจานแปรผันตามพลังงานไฟฟ้าที่ใช้

2.2.3 กระบวนการทำงาน

- ขดลวดกระแส (Current Coil): พันอยู่ตามแนวตั้งตรงกับสายไฟฟ้าด้านโหลด กระแสไฟฟ้าที่ผ่านโหลดจะไหลผ่านขดลวดนี้

- ขดลวดแรงดัน (Voltage Coil): พันอยู่แนวนอนต่อกับแหล่งจ่ายไฟ สร้างฟลักซ์แม่เหล็กตามแรงดัน

- การเหนี่ยวนำ: ฟลักซ์จากขดลวดทั้งสองทำให้เกิดแรงบิดบนจานอลูมิเนียม ⟶ จานหมุนตามกำลังไฟฟ้า

- จานหมุน (Aluminum Disc): หมุนด้วยความเร็วที่แปรผันตามพลังงานไฟฟ้า

- เฟืองและเข็มหมุน (Register Gear & Dial): ส่งการหมุนของจานไปยังเฟืองที่หมุนเข็มแสดงตัวเลขการใช้ไฟฟ้า

2.2.4 ส่วนประกอบสำคัญ

ส่วนประกอบ	หน้าที่
ขดลวดกระแส (Current Coil)	รับกระแสจากภาระ เพื่อสร้างฟลักซ์
ขดลวดแรงดัน (Voltage Coil)	รับแรงดันไฟฟ้า เพื่อสร้างฟลักซ์
แกนเหล็ก	รวมฟลักซ์จากขดลวดทั้งสอง
จานหมุนอลูมิเนียม	หมุนตามแรงแม่เหล็ก
แม่เหล็กถาวร (Permanent Magnet)	สร้างแรงต้านควบคุมความเร็วหมุนของจาน
เฟืองส่งกำลัง	ถ่ายทอดการหมุนสู่ตัวเลขหน้าปัด
หน้าปัดแสดงผล	แสดงค่าพลังงานที่ใช้เป็น kWh
ฝาครอบใส	ป้องกันฝุ่น ความชื้น การงัดแงะ

ตารางที่ 2.1 ตารางส่วนประกอบของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก

รูปที่ 2.1 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก

2.3 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล (Digital Watt-hour Meter)

2.3.1 ความหมาย

เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าดิจิตอล คือ อุปกรณ์วัดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ ในการวัดค่า แสดงผลในรูปแบบ ตัวเลขบนจอ LCD หรือ LED มีความแม่นยำสูง รองรับการสื่อสารข้อมูล และเหมาะกับระบบไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid)

2.3.2 หลักการทำงาน

เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าดิจิตอล ทำงานโดย ใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์แปลงสัญญาณไฟฟ้าเป็นดิจิตอล (ADC - Analog to Digital Converter) แล้วนำไปประมวลผลเพื่อคำนวณพลังงานที่ใช้ และแสดงผลที่จอ

2.3.3 กระบวนการทำงาน

- เซนเซอร์วัดแรงดัน (Voltage Sensor) และเซนเซอร์วัดกระแส (Current Transformer - CT) ตรวจจับค่าทางไฟฟ้า
- สัญญาณอะนาล็อกจากเซนเซอร์จะถูกแปลงเป็นดิจิตอลโดย ADC
- หน่วยประมวลผลกลาง (Microcontroller) คำนวณค่าพลังงานไฟฟ้า
- แสดงผลบนหน้าจอ LCD/LED
- บันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำภายใน และส่งข้อมูลผ่านระบบสื่อสาร (กรณีเป็นสมาร์ทมิเตอร์)

2.3.4 ส่วนประกอบสำคัญ

ส่วนประกอบ	หน้าที่
CT / Shunt Resistor	ตรวจจับกระแสไฟฟ้า
Voltage Divider	ตรวจจับแรงดันไฟฟ้า
ADC (Analog to Digital Converter)	แปลงสัญญาณให้เป็นดิจิตอล
ไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU)	คำนวณค่าพลังงาน ประมวลผล
หน่วยความจำ EEPROM	เก็บข้อมูลพลังงานย้อนหลัง
หน้าจอ LCD/LED	แสดงค่าการใช้งานแบบตัวเลข
โมดูลสื่อสาร (ถ้ามี)	เช่น RF, Zigbee, Wi-Fi, GSM
พาวเวอร์ซัพพลาย	จ่ายไฟให้วงจรอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 2.2 ตารางส่วนประกอบของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล

2.3.5 หน่วยที่แสดงผล

- พลังงานไฟฟ้าใน กิโลวัตต์ชั่วโมง (kWh)
- กระแส, แรงดัน, เพาเวอร์แฟกเตอร์, กำลังไฟฟ้า (W, VA, VAR)
- จำนวนหน่วยย้อนหลัง (History / Log)
- บางรุ่นแสดงพลังงานแยก Peak – Off-peak

รูปที่ 2.2 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล

2.4 ข้อดีและข้อเสียของเครื่องวัดแต่ละประเภท

2.4.1 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก

ข้อดี คือ สามารถแสดง การเปลี่ยนแปลงของสัญญาณ ได้อย่างต่อเนื่องและเป็นธรรมชาติ ทำให้เราเห็นความผันผวนของแรงดันและกระแสได้อย่างชัดเจน ซึ่งเหมาะกับการปรับแต่งวงจร นอกจากนี้ การวัดค่าพื้นฐานบางอย่างอย่างแรงดันและกระแสไฟฟ้ากระแสตรงก็ไม่จำเป็นต้องใช้แบตเตอรี่ อีกทั้งยังมีราคาที่เข้าถึงได้ง่ายและไม่ค่อยได้รับผลกระทบจากสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าเหมือนกับเครื่องวัดแบบดิจิทัล

ข้อเสีย คือ เรื่องของความแม่นยำและความทนทานที่ค่อนข้างต่ำ ผู้ใช้งานต้องใช้ทักษะในการอ่านค่าจากหน้าปัดหลายชั้น ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่ายจากมุมมองหรือการคาดคะเน นอกจากนี้กลไกภายในที่ประกอบด้วยเข็มและสปริงยังมีความบอบบางมาก ทำให้ไม่ทนต่อแรงกระแทกหรือการตกหล่น และอาจเสียหายได้ง่ายหากตั้งย่านวัดผิดพลาด ที่สำคัญคือการใช้งานค่อนข้างยุ่งยาก ผู้ใช้ต้องปรับศูนย์ก่อนทุกครั้งและไม่สามารถบันทึกค่าที่วัดได้ ทำให้การทำงานไม่สะดวกเท่ากับเครื่องวัดแบบดิจิทัลในปัจจุบัน

2.4.2 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล

ข้อดี คือ เครื่องวัดไฟฟ้าแบบดิจิทัลหรือ มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล นั้นเหนือกว่าเครื่องวัดแบบเข็มในหลายๆ ด้าน โดยจุดเด่นที่สุดคือ ความแม่นยำ ที่สูงกว่ามาก เพราะ แสดงค่าออกมาเป็นตัวเลขดิจิทัล ทำให้ผู้ใช้งานสามารถอ่านค่าได้อย่างรวดเร็วและไม่มีความคลาดเคลื่อนจากมุมมอง นอกจากนี้ยังใช้งานได้ง่ายกว่ามากด้วยระบบการวัดแบบอัตโนมัติ (Auto-ranging) ที่ช่วยให้เราไม่ต้องตั้งย่านวัดเอง และยังมีความทนทานสูงกว่าทั้งในแง่ของความทนต่อแรงกระแทกและสามารถป้องกันความเสียหายจากการตั้งย่านวัดผิดได้ดีกว่าอีกด้วย ที่สำคัญคือยังสามารถวัดค่าได้หลากหลายประเภทมากขึ้น รวมถึงมีฟังก์ชันเสริมต่างๆ เช่น การเก็บข้อมูลหรือการวัดค่าความถี่ ทำให้ตอบโจทย์การใช้งานที่ซับซ้อนในปัจจุบันได้ดีกว่าเครื่องวัดแบบเข็มเป็นอย่างมาก

ข้อเสีย คือ การแสดงผลเป็นตัวเลขดิจิทัลที่อาจไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสัญญาณ ทำให้ไม่สามารถสังเกตความผันผวนของสัญญาณได้เหมือนกับเครื่องวัดแบบเข็ม นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ตลอดเวลา และอาจ ได้รับผลกระทบจากสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าได้ ซึ่งบางครั้งอาจทำให้ค่าที่วัดได้ไม่เสถียร นอกจากนี้หากระบบอัตโนมัติ (Auto-ranging) ทำงานผิดพลาด ก็อาจทำให้การ วัดค่าคลาดเคลื่อนได้เช่นกัน

2.5 ปัจจัยที่มีผลต่อความแม่นยำในการวัด

2.5.1 ความแม่นยำ (Accuracy)

คือความใกล้เคียงของค่าที่วัดได้กับค่าจริง มักแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าที่อ่านได้หรือค่าเต็มสเกล

2.5.2 ความเที่ยง (Precision)

คือความสม่ำเสมอของผลการวัดเมื่อวัดค่าเดียวกันหลายครั้ง

2.5.3 ความละเอียด (Resolution)

คือการเปลี่ยนแปลงที่เล็กที่สุดที่เครื่องวัดสามารถตรวจจับได้

2.5.4 ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

อุณหภูมิ: มีผลต่อการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ความชื้น: อาจทำให้เกิดการรั่วไหลของกระแส

สัญญาณรบกวน: มีผลต่อเครื่องวัดดิจิตอลมากกว่าอนาล็อก

การสั่นสะเทือน: มีผลต่อเครื่องวัดอนาล็อกมากกว่าดิจิตอล

2.6 ประเภทของเครื่องวัดไฟฟ้าแบบอนาล็อก

2.6.1 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบอนาล็อก 1 เฟส

ลักษณะภายนอก

- มีหน้าปัดเข็มหมุน (dial) หรือ จานหมุน (aluminum disk) สำหรับแสดงหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ (kWh)
- โครงสร้างเป็นเหล็กหรือพลาสติกแข็งแรง เพื่อป้องกันความเสียหาย
- มีหน้าต่างใส สำหรับอ่านค่า
- ตัวเครื่องจะติดตั้งบน แผงไฟฟ้าหรือเสาไฟ
- ป้ายข้อมูลแสดง:
  - แรงดันใช้งาน (เช่น 220 V)
  - กระแสสูงสุด (เช่น 15(45) A)
  - ความถี่ (50 Hz)
  - ค่าคงที่ของมิเตอร์ (เช่น 1200 rev/kWh)

รูปที่ 2.3 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก 1 เฟส

2.6.2 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบอนาล็อก 3 เฟส

ลักษณะภายนอก

- มีขนาดใหญ่กว่ามิเตอร์ 1 เฟส
- มีจานหมุนโลหะ (Aluminum Disk) สำหรับแสดงอัตราการใช้พลังงาน
- แสดงหน่วยพลังงานเป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง (kWh)
- มีช่องแสดงตัวเลขแบบกลไก (ตัวเลขหมุน)
- บางรุ่นอาจมี 3 จานหมุน (แต่ส่วนใหญ่ใช้จานเดียว ร่วมกันทั้ง 3 เฟส)

รูปที่ 2.4 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก 3 เฟส

2.7 ประเภทของเครื่องวัดไฟฟ้าแบบดิจิตอล

2.7.1 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบดิจิตอล 1 เฟส

ลักษณะภายนอก

- ตัวเรือนขนาดเล็กกว่าแบบอนาล็อก
- มีหน้าจอแสดงผลแบบดิจิตอล (LCD) ชัดเจน
- ไม่มีจานหมุน
- มีไฟแสดงสถานะการทำงาน (เช่น ไฟกระพริบบอกการใช้งานพลังงาน)
- บางรุ่นมี ปุ่มสำหรับดูค่าต่าง ๆ เช่น พลังงานสะสม, กระแส, แรงดัน, ความถี่ ฯลฯ

รูปที่ 2.5 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล 1 เฟส

2.7.2 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบดิจิตอล 3 เฟส

ลักษณะภายนอก

- มีขนาดใหญ่กว่ารุ่น 1 เฟสเล็กน้อย
- หน้าจอ LCD ขนาดใหญ่ (บางรุ่นมีหลายบรรทัด)
- มีไฟแสดงสถานะเฟส (Phase Indicator) เช่น R, S, T หรือ L1, L2, L3

- มักมีพอร์ตสื่อสาร (RS-485, Modbus, PLC) สำหรับเชื่อมต่อระบบควบคุมหรือ Smart Grid

- บางรุ่นเป็น มิเตอร์แบบแยกหม้อแปลง (CT-operated) เพื่อใช้งานกับกระแสสูง

รูปที่ 2.6 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล 3 เฟส

2.7.3 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล TOU (Time of Use Meter)

TOU ย่อมาจาก Time of Use หรือเรียกเป็นภาษาไทยว่า “มิเตอร์แบบคิดค่าไฟตามช่วงเวลา”เป็น มิเตอร์ไฟฟ้าดิจิตอลชนิดพิเศษ ที่สามารถบันทึกและคำนวณการใช้ไฟฟ้าแยกตามช่วงเวลาของวัน เพื่อให้คิดค่าไฟฟ้าแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งช่วยส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

หลักการทำงาน

มิเตอร์ TOU จะแบ่งเวลาทั้งวันเป็น ช่วงเวลา (Time Period) เช่น

ประเภทเวลา	ตัวอย่างเวลา (โดยการไฟฟ้านครหลวง)	ค่าไฟ (โดยประมาณ)
ช่วงพีค (Peak)	09:00 - 22:00 น. (วันจันทร์–ศุกร์)	แพงที่สุด
ช่วงนอกพีค (Off-Peak)	22:00 - 09:00 น. (รวมวันหยุด)	ถูกที่สุด
ช่วงกลางวันเสาร์-อาทิตย์	คิดเป็น Off-Peak ทั้งวัน	ถูก

ตารางที่ 2.3 ช่วงเวลาของเครื่องวัดหน่อยไฟฟ้าแบบ TOU

รูปที่ 2.7 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล TOU

2.7.4 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล TOD (Time of Day Meter)

TOD ย่อมาจาก Time of Day หรือบางครั้งจะเรียกว่า Time-of-Day metering เป็นชื่อเรียกอีกแบบหนึ่งของ มิเตอร์ TOU (Time of Use) ซึ่งทั้งสองคำนี้ หมายถึงมิเตอร์ชนิดเดียวกันคือมิเตอร์ที่คิดค่าไฟฟ้าแตกต่างกันตามช่วงเวลาของวัน

2.7.5 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Meter)

Smart Meter หรือ สมาร์ตมิเตอร์ คือ มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะ ที่สามารถวัด การบันทึก และส่งข้อมูลการใช้ไฟฟ้าแบบ เรียลไทม์หรือกึ่งเรียลไทม์ ไปยังผู้ให้บริการไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ โดยไม่ต้องพึ่งการจดหน่วยจากพนักงานเหมือนมิเตอร์แบบเดิม

หลักการทำงานของ Smart Meter

- วัดพลังงานไฟฟ้า ที่ผู้ใช้ใช้จริงทั้งพลังงานใช้งาน (kWh) และอาจรวมถึงพลังงานไร้ประโยชน์ (kVarh)
- บันทึกข้อมูลการใช้ไฟตามช่วงเวลา (รายชั่วโมง รายวัน รายเดือน)
- ส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายสื่อสาร เช่น RF, GPRS, NB-IoT หรือ WiFi ไปยังศูนย์ควบคุม
- สื่อสารแบบสองทาง (2-way communication) ทำให้สามารถ
    - อ่านหน่วยไฟจากระยะไกล
    - สั่งเปิด/ปิดระบบจากระยะไกล
    - แจ้งเตือนความผิดปกติ

รูปที่ 2.8 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล Smart Meter

2.8 CT แรงต่ำและCT VT แรงสูง

2.8.1 CT แรงต่ำ

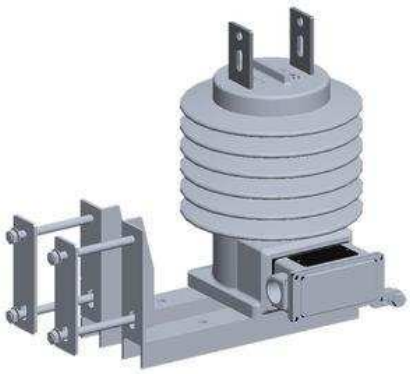
CT แรงต่ำหรือที่เรียกเต็มๆว่าCurrent Transformer สำหรับแรงดันต่ำคืออุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าสำหรับระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage) ซึ่งนิยมใช้ในการวัดกระแสไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าระดับไม่เกิน 1,000 โวลต์

ความหมายของ CT (Current Transformer)CT หรือ หม้อแปลงกระแสไฟฟ้า คืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแปลงกระแสไฟฟ้าขนาดสูงให้เป็นกระแสขนาดต่ำที่ปลอดภัยเพื่อให้สามารถใช้กับอุปกรณ์วัด หรือป้องกัน เช่น มิเตอร์, รีเลย์, อุปกรณ์แสดงผล

รูปที่ 2.9 CT แรงต่ำ

2.8.2 CT แรงสูง (Current Transformer for High Voltage)

CT แรงสูง คือหม้อแปลงกระแสไฟฟ้าที่ใช้งานในระบบแรงดันสูง เช่น 22 kV, 33 kV, 115 kV, 230 kV หรือมากกว่านั้น โดยมีหน้าที่หลักคือ แปลงกระแสไฟฟ้าสูงให้เป็นกระแสต่ำ เพื่อให้สามารถใช้งานกับอุปกรณ์วัดหรืออุปกรณ์ป้องกันได้อย่างปลอดภัย



รูปที่ 2.10 CT แรงสูง

2.8.3 VT แรงสูง (Voltage Transformer for High Voltage)

หรืออีกชื่อหนึ่งคือ Potential Transformer (PT) — เป็นหม้อแปลงแรงดันที่ใช้ในระบบไฟฟ้าแรงสูง (เช่น 22 kV, 115 kV, 230 kV หรือสูงกว่านั้น)หน้าที่หลักคือ แปลงแรงดันสูงให้เหลือแรงดันต่ำที่ปลอดภัย เพื่อให้ใช้งานกับอุปกรณ์วัด, รีเลย์, SCADA ได้อย่างแม่นยำและปลอดภัย

รูปที่ 2.11 VT แรงสูง

2.9 สายไฟ XLPE

สาย XLPE คือสายไฟฟ้าที่ใช้ฉนวนประเภท XLPE ซึ่งย่อมาจาก Cross-Linked Polyethylene (โพลีเอทิลีนชนิดเชื่อมโยงโมเลกุล) มีคุณสมบัติเหนือกว่าฉนวน PVC ในหลายด้าน และนิยมใช้งานในระบบไฟฟ้าทั้งแรงต่ำ แรงปานกลาง และแรงสูง

2.9.1 โครงสร้างของสาย XLPE ประกอบด้วย

- ตัวนำไฟฟ้า (Conductor) ทองแดง (Cu) หรือ อะลูมิเนียม (Al)

- ฉนวน XLPE (Insulation) ฉนวนที่ทำจากโพลีเอทิลีนแบบเชื่อมโยงโครงสร้างโมเลกุล ทำให้ทนความร้อนได้ดี

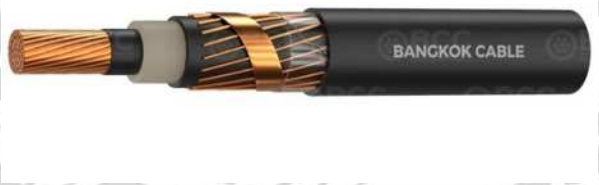
- ชั้นแยก/สารกั้นไฟฟ้า (Screen / Bedding) ใช้ในแรงดันสูงหรือปานกลาง

- เปลือกนอก (Outer Sheath)ทำจาก PVC หรือ PE เพื่อป้องกันการเสียดสี ความชื้น และสารเคมี

ตารางคุณสมบัติของสาย XLPE

คุณสมบัติ	รายละเอียด
อุณหภูมิทำงานสูงสุด	90°C ต่อเนื่อง / 250°C ชั่วขณะ
ทนความร้อน	ดีกว่า PVC มาก ไม่ละลายง่าย
ทนแรงดันไฟฟ้า	ใช้งานได้ทั้ง LV, MV และ HV (1 kV ถึง 66 kV หรือมากกว่า)
ทนสารเคมี/น้ำ/ความชื้น	ดีเยี่ยม
อายุการใช้งาน	นานกว่า 30 ปีเมื่อใช้งานปกติ
ความยืดหยุ่น	น้อยกว่า PVC เล็กน้อยแต่ทนทานกว่า

ตารางที่ 2.4 ตารางคุณสมบัติของสาย XLPE



รูปที่ 2.12 สายไฟ XLPE

2.10 สายไฟ CONTROL CABLE PVC 7*2.5 SQMM. METALLIC SHIELD

2.10.1 รายละเอียดสาย CONTROL CABLE

- ชื่อเต็ม: Control Cable PVC Insulated 7x2.5 sqmm with Metallic Shield
- จำนวนแกน (Core): 7 แกน
- พื้นที่หน้าตัดของตัวนำ (Conductor Cross Section Area): 2.5 ตารางมิลลิเมตร (sqmm)
- ฉนวน (Insulation): PVC (Polyvinyl Chloride)
- เปลือกนอก (Sheath): PVC สีดำ หรือสีเทา ขึ้นกับมาตรฐานผู้ผลิต

- การป้องกันสัญญาณรบกวน (Shield): Metallic Shield (โดยทั่วไปเป็นอลูมิเนียมฟอยล์หรือสายถักทองแดง)

2.10.2 คุณสมบัติทางไฟฟ้า

- แรงดันใช้งาน (Rated Voltage): 300/500V หรือ 600/1000V แล้วแต่รุ่น
- อุณหภูมิใช้งาน: -15°C ถึง +70°C (โดยประมาณ ขึ้นกับมาตรฐาน)
- ฉนวน PVC ทนแรงดันไฟฟ้าและความร้อนในระดับทั่วไป

2.10.3 คุณสมบัติของ Metallic Shield

- ป้องกันสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า (EMI - Electromagnetic Interference)
- ลดการรบกวนของสัญญาณระหว่างสาย
- ใช้ในงานควบคุมที่ต้องการความแม่นยำ เช่น การส่งสัญญาณเซนเซอร์, PLC

2.10.4 การใช้งาน

- งานควบคุมในระบบไฟฟ้าอุตสาหกรรม
- งานส่งสัญญาณในโรงงาน, อาคารขนาดใหญ่
- ระบบสื่อสารภายในโรงงาน
- งานระบบเครื่องจักรกลอัตโนมัติ
- งานติดตั้งในรางเดินสาย หรือท่อร้อยสาย

รูปที่ 2.13 สายไฟ CONTROL CABLE PVC 7*2.5 SQMM. METALLIC SHIELD

2.11 กล่องมิเตอร์ไฟฟ้า (Meter Box)

กล่องมิเตอร์ไฟฟ้า คือ อุปกรณ์สำหรับติดตั้งและป้องกันเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า (มิเตอร์ไฟฟ้า) จากสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น ฝุ่น, น้ำ, ความชื้น, แสงแดด หรือการเข้าถึงจากบุคคลทั่วไป เพื่อความปลอดภัยและความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการติดตั้ง

2.11.1 วัตถุประสงค์ของกล่องมิเตอร์

คือ เพื่อปกป้องเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าจากสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น ฝุ่นละออง ความชื้น น้ำฝน หรือแสงแดด ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ได้ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานโดยป้องกันไม่ให้ผู้ใช้งานสัมผัสกับส่วนที่มีกระแสไฟฟ้าโดยตรง นอกจากนี้กล่องมิเตอร์ยัง

ช่วยป้องกันการแก้ไขหรือดัดแปลงข้อมูลจากมิเตอร์ รวมถึงช่วยให้การติดตั้งระบบไฟฟ้ามีความเป็นระเบียบเรียบร้อย ดูสวยงาม และง่ายต่อการตรวจสอบหรือบำรุงรักษาในภายหลัง

2.11.2 วัสดุของกล่องมิเตอร์ไฟฟ้า

วัสดุที่ใช้ในการผลิตกล่องมิเตอร์ไฟฟ้ามีหลายประเภท ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานและสภาพแวดล้อม โดยทั่วไปมักใช้วัสดุที่มีความแข็งแรง ทนทาน และสามารถป้องกันอันตรายจากสิ่งแวดล้อมได้ดี วัสดุที่นิยมใช้ได้แก่ เหล็กชุบสังกะสี ซึ่งมีความแข็งแรงและทนต่อการกัดกร่อน เหมาะสำหรับการใช้งานภายนอกอาคาร พลาสติกชนิด ABS หรือโพลีคาร์บอเนต ซึ่งมีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม และสามารถมองเห็นตัวมิเตอร์ผ่านฝาครอบได้ นิยมใช้ในงานติดตั้งภายในหรือกึ่งภายนอก สำหรับพื้นที่ที่ต้องการความทนทานเป็นพิเศษอาจเลือกใช้กล่องที่ทำจากไฟเบอร์กลาส ซึ่งสามารถทนต่อความร้อน รังสี UV และสารเคมีได้ดี รวมถึงอลูมิเนียมที่มีคุณสมบัติไม่เป็นสนิมและน้ำหนักเบา เหมาะกับงานติดตั้งเชิงพาณิชย์หรือในพื้นที่กลางแจ้งที่มีสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงบ่อย วัสดุเหล่านี้ถูกเลือกใช้ตามความเหมาะสมของการใช้งาน เพื่อให้กล่องมิเตอร์สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยและยาวนาน

2.11.3 ประเภทของกล่องมิเตอร์ (ตามลักษณะการติดตั้ง)

1) แบบแขวนผนัง (Wall Mount)

กล่องมิเตอร์ไฟฟ้าแบบแ ขวนเป็นประเภทที่ได้รับความนิยมมากที่สุด โดยเฉพาะในการติดตั้งตามบ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก หรือสำนักงานทั่วไป ลักษณะของกล่องแบบนี้คือสามารถติดตั้งโดยการยึดกับผนังของอาคารหรือโครงสร้างที่แข็งแรง ด้วยการใช้สกรูหรือพุกยึดเพื่อให้กล่องมั่นคงและสามารถรับน้ำหนักของมิเตอร์ไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย

2.14 กล่องมิเตอร์แบบแขวนผนัง (Wall Mount)

2) แบบฝังผนัง (Flush Mount)

กล่องมิเตอร์ไฟฟ้าแบบฝังผนัง (Flush Mount) เป็นกล่องที่ออกแบบมาให้ติดตั้งโดยการฝังตัวกล่องเข้าไปภายในผนังอาคารหรือกำแพง โดยมีเพียงส่วนของฝาปิดหรือกรอบหน้ากล่องที่โผล่ออกมาให้เห็นภายนอก ลักษณะการติดตั้งแบบนี้จะช่วยให้กล่องมิเตอร์ดูเรียบร้อย แนบเนียนไปกับผนัง ไม่เกะกะพื้นที่ และเพิ่มความปลอดภัยมากขึ้น เพราะลดโอกาสที่บุคคลทั่วไปจะสัมผัส หรือไปกระแทกกับตัวกล่อง

3) แบบตั้งพื้น (Pole Mount / Ground Type)

กล่องมิเตอร์ไฟฟ้าแบบตั้งพื้น (Pole Mount / Ground Type) เป็นกล่องที่ออกแบบมาสำหรับติดตั้งบนฐานคอนกรีตหรือยึดกับเสา (เช่น เสาเหล็กหรือเสาปูน) โดยไม่ยึดกับผนังอาคาร เหมาะสำหรับสถานที่ที่ไม่มีผนังให้ยึด หรือที่ต้องการการเข้าถึงง่ายจากภายนอก เช่น โรงงานอุตสาหกรรม สถานีไฟฟ้าย่อย อาคารเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ หมู่บ้านจัดสรร หรือพื้นที่โล่

บทที่ 3
รายละเอียดการปฏิบัติการ

3.1 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามโครงงาน

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามโครงงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ม.ค.
1. กำหนดหัวข้อของโครงงาน					
2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูล					
3. ดำเนินการโครงงาน					
4. จัดทำเล่มโครงงาน					
5. สอบโครงงาน					

เวลาที่วางแผน

เวลาที่ใช้จริง

3.1.1 ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานพร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง

3.1.2 กำหนดหัวข้อโครงงาน

กำหนดหัวข้อโครงงานโดยการปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและพนักงานที่ปรึกษาเพื่อนำไปใช้ทำโครงงานได้อย่างเหมาะสม

3.1.3 วางแผนโครงงาน

วางแผนกำหนดหัวข้อย่อยและรายละเอียดต่างๆ ที่ต้องการทำลงในโครงงานฉบับนี้

3.1.4 ค้นคว้าหาข้อมูล

ค้นคว้าหาข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาใช้ทำลงในโครงงานฉบับนี้ โดยการหาข้อมูลต่างๆ จาก หนังสือ, อินเทอร์เน็ต และจากการสอบถามพนักงานที่ปรึกษา

3.1.5 จัดทำโครงงาน

ผู้จัดทำได้นำข้อมูลการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง รวมทั้งการค้นคว้าหาข้อมูลต่างๆ จาก หนังสือ, อินเทอร์เน็ต และจากการสอบถามข้อมูลจากพนักงานที่ปรึกษา เพื่อนำมาจัดทำ โครงงานเกี่ยวกับแนวทางปฏิบัติงานการคิดค่าไฟมิเตอร์แต่ละประเภท

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

3.8.1 ไขควงปากแบน แฉก

3.8.2 PHASE ROTATION METER

3.8.3 มัลติมิเตอร์ (Multimeter)

3.8.4 เครื่องย้ำสายไฮดรอลิค

3.8.5 เครื่องตัดสายไฮดรอลิค

3.8.6 ตลับเมตร

3.8.7 บล็อกไฟฟ้าไร้สาย

3.8.8 ไขควงวัดไฟ

3.8.9 เทปพันสายไฟ

3.8.10 AIRSEAL COMPOUND

3.8.11 สว่านไฟฟ้า

3.8.12 คีมตัดสายไฟ

3.8.13 มีดปอกสายไฟ

3.8.14 คลิปแอมป์

3.8.15 ถุงมือป้องกันไฟดูด

3.8.16 ประแจเลื่อน

3.8.17 WIRELESS CURRENT METER

รูปที่ 3.1 ไขควง

รูปที่ 3.2 PHASE ROTATION METER

รูปที่ 3.3 มัลติมิเตอร์

รูปที่ 3.4 เครื่องย้ำสายไฮโดรลิค

รูปที่ 3.5 เครื่องตัดสายไฮดรอลิค

รูปที่ 3.6 ตลับเมตร

รูปที่ 3.7 บล็อกไฟฟ้าไร้สาย

รูปที่ 3.8 ไขควงวัดไฟ

รูปที่ 3.9 เทปพันสายไฟ

รูปที่ 3.10 AIRSEAL COMPOUND

รูปที่ 3.11 สว่านไฟฟ้า

รูปที่ 3.12 คีมตัดสายไฟ

รูปที่ 3.13 มีดปอกสายไฟ

รูปที่ 3.14 คลิปแอมป์

รูปที่ 3.15 ถุงมือป้องกันไฟดูด

รูปที่ 3.16 ประแจเลื่อน

รูปที่ 3.17 WIRELESS CURRENT METER

รูปที่ 3.18 สายดึงข้อมูลจากมิเตอร์

3.3 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

3.3.1 การปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ที่ 1-2 วันที่ 19-31 พ.ค. 68

ดูการตรวจเช็คเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าและจดค่าดีมานด์

รูปที่ 3.19 ตรวจเช็คและวัดค่ามิเตอร์

รูปที่ 3.20 จดค่าดีมานด์

3.3.2 การปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ที่ 3-4 วันที่ 2-14 มิ.ย. 68

ออกปฏิบัติงานดูการติดตั้ง CT (Current Transformer) แรงกลางบนไฟฟ้า

รูปที่ 3.21 การตรวจเช็ค CT ก่อนติดตั้ง

รูปที่ 3.22 ติดตั้ง CT แรงกลางบนเสาไฟฟ้า

3.3.3 การปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ที่ 5-6 วันที่ 16-28 มิ.ย. 68

การตรวจเช็ค CT และการต่อเชื่อมสายไฟฟ้าขนาดใหญ่

รูปที่ 3.23 ตรวจเช็ค CT ก่อนนำไปติดตั้ง

รูปที่ 3.24 การต่อเชื่อมสายไฟฟ้าขนาดใหญ่

3.3.4 การปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ที่ 7-8 วันที่ 30 มิ.ย.-12 ก.ค. 68

ดูงานที่สถานีระบบควบคุมย่อยและหม้อแปลงไฟฟ้า

รูปที่ 3.25 ดูสวิตช์เกียร์หุ้มฉนวนแก๊ส

รูปที่ 3.26 ดูหม้อแปลงไฟฟ้าแรงสูง

3.3.5 การปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ที่ 9-10 วันที่ 14-26 ก.ค. 68

ดูการจดดีมานด์และจดค่าไฟฟ้าจากมิเตอร์ที่ดิโอสยามและโรงละครเฉลิมกรุง

รูปที่ 3.27 ดูการจดค่าดีมานด์ที่ดิโอสยาม

รูปที่ 3.28 จดค่าไฟฟ้าที่โรงละครเฉลิมกรุง

3.3.6 การปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ที่ 11-12 วันที่ 28 ก.ค.- 9 ส.ค. 68

การติดตั้งและการเชื่อมต่อสายไฟเข้ามิเตอร์อย่างถูกต้อง ตามมาตรฐานการไฟฟ้า

รูปที่ 3.29 การต่อสายเข้ามิเตอร์ตามมาตราฐานไฟฟ้า

รูปที่ 3.30 การตรวจวัดค่าจากมิเตอร์

3.3.7 การปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ที่ 13-14 วันที่ 11-23 ส.ค. 68

ได้เรียนรู้การเดินสายไฟฟ้าใต้ดินและการเข้าหัวสายของตู้ Ring Main Unit และการทดสอบประสิทธิภาพของสายไฟฟ้า XLPE

รูปที่ 3.31 ดูแผนที่การเดินสายไฟฟ้าใต้ดิน

รูปที่ 3.32 การทดสอบประสิทธิภาพของสายไฟ XLPE

3.3.8 การปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ที่ 15 วันที่ 25-29 ส.ค. 68

ได้เข้าดูพิพิธภัณฑ์การไฟฟ้านครหลวง ศึกษาจุดกำเนิดของการไฟฟ้า

รูปที่ 3.33 เข้าดูพิพิธภัณฑ์การไฟฟ้านครหลวง

บทที่ 4
ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน

4.1 การวางแผนการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า

การไฟฟ้านครหลวง เขตวัดเลียบ มีการประกอบการ คือ ให้บริการเกี่ยวกับการขอติดตั้ง/ย้าย/เปลี่ยนมิเตอร์ไฟฟ้า รับคำร้องและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้า เช่น ขอเพิ่มขนาดมิเตอร์ ขอใช้ไฟฟ้าชั่วคราว ตรวจสอบและแก้ไขปัญหาไฟฟ้าขัดข้องในพื้นที่

กรณีศึกษานี้เป็นตัวอย่างหนึ่งในโครงการที่ ผู้ใช้ไฟฟ้าท่านหนึ่งได้ยื่นคำร้องมาที่การไฟฟ้านครหลวง เขตวัดเลียบ เรื่อง ขอเปลี่ยนเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า จากเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อกเปลี่ยนเป็นเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอลหรือ TOU เนื่องจากผู้ใช้ไฟฟ้ามีการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า (EV) และผู้ใช้ไฟฟ้าจะทำการติดตั้งที่ชาร์จรถไฟฟ้า (EV Charger) ภายในบ้าน

จึงได้ทำการส่งเจ้าหน้าที่ไปตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้ไฟฟ้า เลขที่บ้าน และเลขที่ผู้ใช้ไฟฟ้า พิจารณาความเหมาะสมและเงื่อนไขของการเปลี่ยนเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า และจัดเตรียมเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล

หลังจากตรวจสอบข้อมูลทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่ได้ทำการเข้าตรวจสอบพื้นที่และถอดถอนเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าเดิมของผู้ใช้ไฟฟ้า และดำเนินการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอลหรือ TOU แทน พร้อมทำการทดสอบการทำงานให้เรียบร้อยเพื่อให้พร้อมใช้งาน

รูปที่ 4.1 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า 5(15) A

4.2 รายละเอียดพิกัดทางไฟฟ้าของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า

รายละเอียดพิกัดทางไฟฟ้าของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า (มิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้า หรือ Energy Meter) จะแตกต่างกันตามประเภทและขนาดของมิเตอร์ เช่น แบบ 1 เฟส / 3 เฟส, ขนาดกระแส, แรงดัน, ความถี่ ฯลฯ โดยทั่วไปสามารถสรุปข้อมูล “พิกัดทางไฟฟ้า” ได้ดังนี้

- ประเภท = แบบเฟสเดียว (1-Phase), แบบสามเฟส (3-Phase)
- แรงดันพิกัด (Rated Voltage) = 220V (1 เฟส), 3x220/380V หรือ 3x240/415V (3 เฟส)
- ความถี่ (Frequency) = 50 Hz (ตามระบบไฟฟ้าในประเทศไทย)
- พิกัดกระแส (Current Rating) = 5(15)A, 15(45)A, 30(100)A, 50(150)A หรือแบบ 5A สำหรับใช้งานร่วมกับ CT (หม้อแปลงกระแส)
- พิกัดกระแสฐาน (Ib) = กระแสใช้งานปกติ เช่น 5A, 15A, 30A เป็นต้น
- กระแสสูงสุด (Imax) = กระแสที่มิเตอร์สามารถรองรับได้ชั่วขณะ เช่น 15A, 45A, 100A เป็นต้น
- ความแม่นยำ (Accuracy Class) = Class 1.0 (±1%) หรือ Class 0.5 (±0.5%) สำหรับมิเตอร์ที่แม่นยำสูง
- ประเภทโหลด = Active (kWh) / Reactive (kVARh) หรือ TOU (Time of Use)
- ค่าคงที่ของมิเตอร์ (Meter Constant) = 1600 imp/kWh (ดิจิตอล), 625 rev/kWh (อนาล็อก)
- อุณหภูมิใช้งาน = -10°C ถึง +55°C (ขึ้นกับรุ่น)
- มาตรฐานที่ใช้ = IEC 62052, IEC 62053, TIS 1379, มอก. 1122

4.3 การจดบันทึกผลข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก

4.3.1 การจดบันทึกหน่วยไฟฟ้าที่ใช้และการแสดงผลข้อมูลของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า

การบันทึกหน่วยไฟฟ้าของ เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก (Electromechanical Meter) จะต่างจากแบบดิจิตอลเล็กน้อย เพราะเป็นแบบเข็มหรือตัวเลขหมุน (Dial Meter) ซึ่ง ต้องอ่านค่าจากหน้าปัดที่มีเข็มหลายวงกลมเรียงกัน โดยวิธีการอ่านมีดังนี้

สังเกตหน้าปัดของมิเตอร์

จะเห็นหน้าปัดเป็นแบบ เข็มหมุน (Dial) 4–6 ช่อง โดยเข็มในแต่ละช่องจะหมุนไปทางซ้ายหรือขวา (สลับกันไป) เพื่อป้องกันความสับสนในการอ่านค่า

อ่านค่าทีละช่องจากซ้ายไปขวา

- ช่องซ้ายสุดแทนค่าหลักพันหรือหมื่น (ขึ้นอยู่กับขนาดมิเตอร์)
- ช่องถัดมาแทนค่าหลักร้อย หลักสิบ และหลักหน่วย

การอ่านเข็มแต่ละช่อง

- ถ้าเข็มชี้ตรงตัวเลขพอดี ต้องดูช่องถัดไปทางขวาประกอบ
- ถ้าเข็มช่องถัดไปยังไม่ผ่านศูนย์ ให้ยึดค่าต่ำกว่าของช่องที่อ่าน
- ถ้าเข็มเลยตัวเลขไปแล้ว ให้นับค่าตามเลขที่ชี้

บันทึกผลการอ่าน

- จดตัวเลขเรียงกันจากซ้ายไปขวา
- หน่วยของตัวเลขคือ กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh)

การหาปริมาณการใช้ไฟฟ้า

- ใช้ค่าที่อ่านได้ในรอบปัจจุบัน ลบกับค่าที่อ่านได้ครั้งก่อน
- ผลต่างคือจำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ไปในช่วงเวลานั้น

รูปที่ 4.2 ลักษณะเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก

4.3.2 การตรวจสอบแรงดันและกระแสของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า

การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า (Voltage Test)

การตรวจสอบแรงดันที่เข้ามิเตอร์ เพื่อยืนยันว่ามิเตอร์ทำงานถูกต้องตามพิกัดแรงดัน

- ใช้ เครื่องมือวัดแรงดัน (Voltmeter หรือ Multimeter แบบอนาล็อก/ดิจิตอล) วัดแรงดันระหว่างขั้ว L (Line/Phase) และ N (Neutral) ของมิเตอร์
- เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าพิกัดแรงดันบนป้ายมิเตอร์ เช่น
  - มิเตอร์ 1 เฟส 220 V ⟶ ต้องได้ใกล้เคียง 220 โวลต์
  - มิเตอร์ 3 เฟส 380 V ⟶ ต้องได้ใกล้เคียง 380 โวลต์

หากค่าแรงดันต่างจากค่าพิกัดเกิน ±10% อาจมีปัญหาที่ระบบไฟฟ้าหรือการต่อสาย

การตรวจสอบกระแสไฟฟ้า (Current Test)

เพื่อดูว่ามิเตอร์รับกระแสได้ตามพิกัด (เช่น 5(15)A, 15(45)A) และการแสดงผลจานหมุนเป็นปกติ

- ใช้ แคลมป์มิเตอร์ (Clamp Meter) หนีบที่สายเข้า (Line) หรือสายออก (Load) ของมิเตอร์

อ่านค่ากระแสที่โหลดใช้งานจริง

- เปรียบเทียบกับ พิกัดกระแสของมิเตอร์ เช่น มิเตอร์ 5(15)A ⟶ ใช้งานปกติไม่เกิน 15 A

- หากโหลดมีการใช้งาน กระแสสูงขึ้น ⟶ จานหมุนของมิเตอร์ต้องหมุนเร็วขึ้นตามกำลังไฟฟ้าที่ใช้

การตรวจสอบการหมุนของจานอนาล็อก

- เมื่อมีการใช้ไฟฟ้า ⟶ จานหมุน (Aluminium Disk) ต้องหมุนตามทิศลูกศรที่แสดงบนมิเตอร์

- ถ้า ไม่มีโหลด ⟶ จานไม่ควรหมุน (ยกเว้นกรณีมีไฟรั่ว ⟶ ถือว่าผิดปกติ) หากจานหมุนช้ากว่าปกติหรือเร็วผิดปกติ อาจเกิดจาก

- การเสื่อมสภาพของกลไก

- การคำนวณหน่วยไฟผิดพลาด

การตรวจสอบการต่อสาย

- ตรวจสอบว่าขั้ว L และ N ต่อถูกต้อง

- หากสลับสายหรือสายหลวม อาจทำให้แรงดันไม่ถูกต้องและมิเตอร์ไม่หมุน

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ

- มัลติมิเตอร์ (Multimeter) ⟶ วัดแรงดันไฟฟ้า (V) และความต่อเนื่องของวงจร

- แคลมป์มิเตอร์ (Clamp Meter) ⟶ วัดกระแสไฟฟ้า (A) โดยไม่ต้องตัดวงจร

- โหลดทดสอบ (Test Load) ⟶ เช่น หลอดไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าคงที่

4.4 การจดบันทึกผลข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล

4.4.1 การจดบันทึกหน่วยไฟฟ้าที่ใช้และการแสดงผลข้อมูลของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า

การจดบันทึกหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ และ การแสดงผลข้อมูล ของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล (Digital Watt-Hour Meter) จะต่างจากมิเตอร์แบบอนาล็อก เนื่องจากดิจิตอลจะให้ค่าที่อ่านง่าย ชัดเจน และแม่นยำกว่า โดยมีรายละเอียดดังนี้

สังเกตค่าตัวเลขที่แสดงบนหน้าจอ

- เครื่องวัดไฟฟ้าแบบดิจิตอลจะแสดงค่าเป็น ตัวเลขดิจิตอล (Digital Display) บนหน้าจอ LCD/LED

- ค่าแสดงคือ กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh) ซึ่งเป็นหน่วยไฟฟ้าที่สะสมตามการใช้งาน และสามารถแสดงผลของค่าต่างๆได้ เช่น กำลังไฟฟ้าทันที (Instant Power,

kW) ,แรงดันไฟฟ้า (V) ของแต่ละเฟส, กระแสไฟฟ้า (A), เพาเวอร์แฟกเตอร์ (PF), ความถี่ (Hz)

บันทึกค่าที่แสดงไว้

- ตัวเลขจะแสดงเต็ม เช่น 001253 หมายถึง ใช้ไฟฟ้าแล้ว **1,253 หน่วย (kWh)**
- ถ้าเครื่องมีทศนิยม ต้องบันทึกแค่จำนวนเต็มตามมาตรฐานของการไฟฟ้า

เปรียบเทียบค่ากับครั้งก่อนหน้า

- การใช้ไฟฟ้า = (ค่าปัจจุบัน) – (ค่าครั้งก่อน)
- เช่น ครั้งก่อน = 1,253 kWh / ครั้งนี้ = 1,310 kWh ⟶ ใช้ไป = **57 หน่วย**

รูปที่ 4.3 ลักษณะเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอล

4.4.2 การตรวจสอบแรงดันและกระแสของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า

- การตรวจสอบแรงดันและกระแสจากมิเตอร์ดิจิตอลทำได้โดยดูค่าที่แสดงบนหน้าจอ (ไม่ต้องใช้เข็มหรือเครื่องมือเสริม)
- ค่านี้ช่วยให้ผู้ใช้ตรวจสอบคุณภาพไฟฟ้าได้ เช่น แรงดันตก กระแสเกิน หรือโหลดสูงเกินพิกัด

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ในการปฏิบัติงานที่ การไฟฟ้านครหลวง เขตวัดเลียบ ตั้งแต่วันที่ 19 พฤษภาคม 2568 ถึงวันที่ 29 สิงหาคม 2568 ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย โดยได้รับตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกร และปฏิบัติงานสหกิจตามที่ได้รับมอบหมาย ทำให้ได้รับประสบการณ์และทักษะทางภาคปฏิบัติจากการปฏิบัติงานสหกิจครั้งนี้เป็นอย่างดี โดยได้บูรณาการความรู้ที่ได้จากห้องเรียนไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงซึ่งเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงานในอนาคต การปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษาในโครงการการเปรียบเทียบเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอลกับแบบอนาล็อก เป็นไปตามที่ได้วางแผนและออกแบบไว้ การปฏิบัติงานสามารถลุล่วงสำเร็จไปได้ด้วยดีจากการให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำจากพนักงานพี่เลี้ยงที่ควบคุมและดูแลเป็นอย่างดียิ่ง

5.1 ข้อดีของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

5.1.1 ได้มีการร่วมทำงานเป็นทีม มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อนร่วมงาน

5.1.2 ได้ทราบถึงการทำงานจริง และปัญหาที่พบและเกิดขึ้นจริงในสถานที่ทำงาน

5.1.3 ได้เสริมสร้างประสบการณ์ในการทำงานการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า(มิเตอร์)

5.1.4 ได้รู้จักกฎระเบียบการทำงานในทางวิศวกรรม ความปลอดภัยต่างๆ

5.1.5 ได้เรียนรู้การวางแผน กำหนดขอบเขตการทำงาน จัดลำดับความสำคัญ

5.1.6 ได้พบเห็นอุปกรณ์เครื่องมือช่างต่างๆ และเรียนรู้การใช้งานที่นอกเหนือจากการศึกษาในห้องเรียน

5.1.7 สามารถนำทักษะและประสบการณ์ที่ได้รับนำไปประยุกต์ใช้ได้

5.1.8 สร้างวินัยในการปฏิบัติงาน และความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

5.2 ข้อจำกัดหรือปัญหาของโครงงาน

5.2.1 ขาดทักษะและความรู้เกี่ยวกับเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า การติดตั้ง ชนิดของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า ทำให้ต้องใช้เวลาศึกษาเพิ่มเติม

5.2.2 ขาดทักษะและความชำนาญในการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า

5.2.3 ขาดทักษะและความชำนาญในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์การติดตั้งต่างๆ

5.2.4 ขาดทักษะและความรู้ในการตรวจเช็คเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ปรึกษาพนักงานที่มีทักษะและความชำนาญในการตรวจสอบ การติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า

5.3.2 ปรึกษาผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้อง รายละเอียดการทำงานในแต่ละส่วนให้เข้าชัดเจนก่อนปฏิบัติงาน

5.3.3 ใช้อุปกรณ์เครื่องมือให้ถูกกับลักษณะงานเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดความเสียหายต่อชิ้นงานและเครื่องมือ

5.3.4 มีการตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ช่างอย่างสม่ำเสมอ เพื่อยืดอายุการใช้งานและให้พร้อมใช้งานได้อยู่เสมอ

5.3.5 ต้องมีความรู้ความเข้าใจการทำงานของอุปกรณ์ก่อนเข้าปฏิบัติงานติดตั้ง เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุและความเสียหาย

5.4 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาเปรียบเทียบเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอลกับแบบอนาล็อกพบว่าเครื่องวัดแบบดิจิตอลมีความแม่นยำสูงกว่า อ่านค่าได้ง่าย และมีฟังก์ชันเพิ่มเติมที่ทันสมัย ในขณะที่เครื่องวัดแบบอนาล็อกมีต้นทุนต่ำกว่าและทนทานต่อสภาวะแวดล้อมที่หลากหลาย การเปรียบเทียบนี้ช่วยให้เข้าใจข้อดีข้อเสียของแต่ละระบบและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท พร้อมทั้งผู้ศึกษาได้รับประสบการณ์การทำงานเป็นทีม การปฏิบัติงานจริงในการทดสอบและวิเคราะห์อุปกรณ์ไฟฟ้าและการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในองค์กร

บรรณานุกรม

การไฟฟ้านครหลวง. (2564). *ประเภทและการใช้งานของเครื่องวัดไฟฟ้า (มิเตอร์)*. https://www.mea.or.th

การไฟฟ้านครหลวง (MEA). (2566). *ขั้นตอนการติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าประเภทต่างๆ*. https://www.mea.or.th

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2563). *แนวทางการเลือกใช้มิเตอร์ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ*. http://www.dede.go.th

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2554). *หลักสูตร Thai Meter. (2564). ความแตกต่างระหว่างมิเตอร์อนาล็อกและมิเตอร์ดิจิตอล. สืบค้นจาก* https://www.thaimeter.com/article/analog-vs-digital-meter

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. (2565). *การพัฒนา Smart Meter ในระบบไฟฟ้าประจำบ้าน*. https://www.pea.co.th

ภาคผนวก ก

(การนิเทศงานสหกิจ ณ สถานประกอบการ)

ชื่อและที่อยู่สถานประกอบการ

การไฟฟ้านครหลวง เขตวัดเลียบ

121 ถ. จักรเพชร แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร 10200

อาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา

อาจารย์สันติสุข สว่างกล้า (อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก)

อาจารย์จุระ ฮ่านต่ำ (อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม)

ผศ.ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร (อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม)

นักศึกษาสหกิจศึกษา

นายนราดล แก้วทอง 6603200004

นายศิวกร แสงอรุณ 6603200007

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

การนิเทศงานสหกิจศึกษา

นิเทศงานครั้งที่ 1 วันที่ 17 กรกฎาคม 2568

รูปที่ ก 1 วันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2568 ปฐมนิเทศครั้งที่ 1

รูปที่ ก 2 วันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2568 ปฐมนิเทศครั้งที่ 1

นิเทศงานครั้งที่ 2 วันที่ 25 สิงหาคม 2568

รูปที่ ก 3 วันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ. 2568 ปฐมนิเทศครั้งที่ 2

ภาคผนวก ข

(การสอบรายงานสหกิจศึกษา)

นักศึกษาสหกิจศึกษา

นายนราดล แก้วทอง 6603200004

นายศิวกร แสงอรุณ 6603200007

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะกรรมการสอบโครงงาน

1) อาจารย์สันติสุข สว่างกล้า อาจารย์ที่ปรึกษา

2) อาจารย์จุระ ฮ่านต่ำ กรรมการกลาง

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร กรรมการกลาง

วันที่สอบสหกิจศึกษา

วันศุกร์ที่ 28 มกราคม พ.ศ. 2569

รูปที่ ข 1 ภาพสอบนำเสนอโครงงานสหกิจ

ภาคผนวก ค

(ตัวอย่างรูปการปฏิบัติงาน)

รูปที่ ค 1 ดูการติดตั้ง CT แรงกลางและมิเตอร์ของพิพิธภัณฑ์การไฟฟ้า

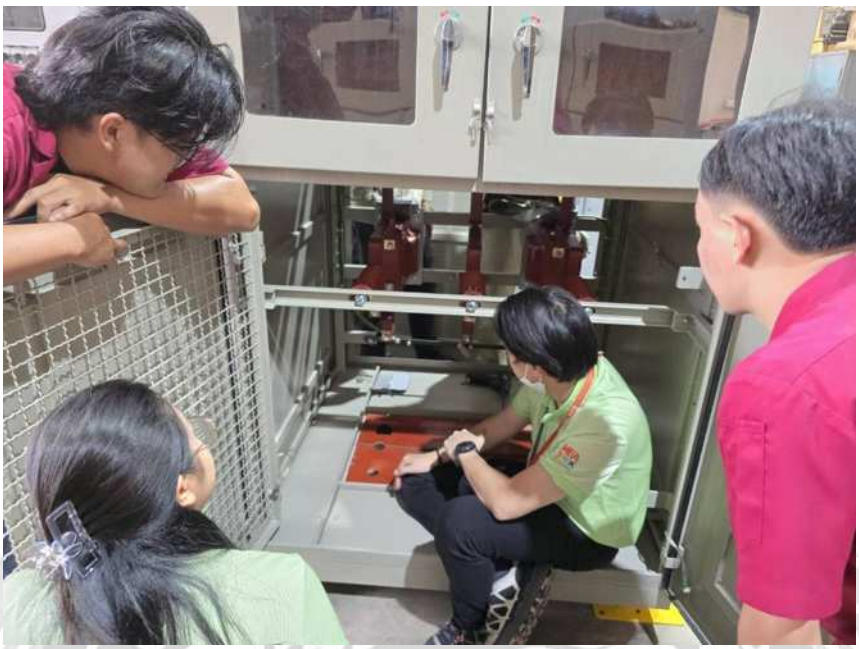
รูปที่ ค 2 การสับสวิตช์และสับโหลดของตู้ Ring main unit

รูปที่ ค 3 การตรวจสอบมิเตอร์และการเก็บค่าดีมานด์

รูปที่ ค 4 การตรวจเช็ค CT VT แรงสูงก่อนนำไปติดตั้ง

รูปที่ ค 5 ดูงานเกี่ยวกับแผงพลังงานแสงอาทิตย์

รูปที่ ค 6 การติดตั้ง CT VT แรงกลางบนเสาไฟฟ้า บริเวณรถไฟฟ้าใต้ดินสายสีม่วง



รูปที่ ค 7 การติดตั้ง CT VT แรงสูงในตู้สายใต้ดิน

รูปที่ ค 8 การสาธิตการต่อเชื่อมสายไฟฟ้าขนาดใหญ่

ภาคผนวก ง

(หลักฐานการตรวจสอบอักขราวิสุทธิ์)

Plagiarism Checking Report

Created on 2025-08-20 08:46:04 at 08:46 AM

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
4408590	Aug 20, 2025 at 08:42 AM	parinya.sop@siam.edu	มหาวิทยาลัยสยาม	รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ฟิว.pdf	Completed	0.45%

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	การปรับปรุงอาคารพาณิชย์	ศรัญญู เย็นใจ	มหาวิทยาลัยนเรศวร	0.45 %

Match Details

TEXT FROM SUBMITTED DOCUMENT	TEXT FROM SOURCE DOCUMENT(S)
จสารบัญหน้าจดหมายนาส่งรายงานกกิตฉิกรรมประกาศบบทคัดย่อค Abstract งสารบัญจสารบัญตารางชสารบัญรูปภาพชบบทที่ 1 บทนา 11 ข้อมูลของสถานประกอบการและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย 1 12 ที่มาและความสาคัญของโครงการ 3 13 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 3 14 ขอบเขตของโครงงาน 15 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3 4 บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง 21 บทนา 5 22 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบอนาล็อก Analog Watthour Meter 5 23	หากไม่ได้เอ่ยนามในที่นี้ทางผู้จัดทำขออภัยเป็นอย่างสูงขอขอบพระคุณคณะผู้จัดทำงสารบัญเรื่องหน้าบทคัดย่อภาษาไทยกบทคัดย่อภาษาอังกฤษขกิตฉิกรรมประกาศคสารบัญงสารบัญตารางฉสารบัญรูปบทที่ 1 บทนำ 11 ที่มาของโครงงาน 1 12 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1 13 วิธีดำเนินงาน 1 14 ขอบเขตของงาน 2 15 งบประมาณในการทำโครงงาน 2 16 ระยะเวลาดำเนินงาน 2 17 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3 บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี 21 ความหมายของอาคารพาณิชย์ตามกฎหมายอาคาร 4 22 การคำนวณออกแบบ 4 23 การคำนวณออกแบบโครงสร้างเหล็ก 5 24 พฤติกรรมขององค์อาคารหรือโครงสร้าง 27 25 การประเมินราคา 38 บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 31 สถานที่สำรวจและเก็บข้อมูล 42 32 อุปกรณ์ในการสำรวจ 42 33 แผนการดำเนินการ 42 จสารบัญต่อเรื่องหน้าบทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์การออกแบบ 41 แบบแปลนที่ออกแบบ 50 42 รายการคำนวณโครงสร้างอาคารพาณิชย์ 68 43 การประเมินงานก่อสร้าง 80 44 รวมปริมาณงานและราคาวัสดุ 91 45 สรุปปริมาณราคาค่าก่อสร้าง 100 บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย 51 สรุปผลการออกแบบ 101 52 ข้อเสนอแนะ 101 บรรณานุกรม 102 ภาคผนวกกคุณสมบัติเหล็ก HSection 103 คุณสมบัติเหล็ก Light Lip Channel 105 คุณสมบัติของเหล็ก Square Tube 107 ภาคผนวกขหน่วย

แบบสรุปโครงงามสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรมาการกับการทำงาน (CWIE)
มหาวิทยาลัยสยาม

ข้อมูลของนักศึกษา

1.ชื่อ-สกุล :นาย/~~นางสาว~~ นราดล แก้วทอง

2.สาขาวิชา/คณะ :สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะ วิศวกรรมศาสตร์

3. E-mail นักศึกษา :Naradol.kae@siam.edu

4.ชื่อโครงการ/ผลงาน :การเปรียบเทียบเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอลกับแบบอนาล็อก

5.ชื่อสถานประกอบการ :การไฟฟ้านครหลวง เขตวัดเลียบ

6.ที่อยู่สถานประกอบการ :เลขที่ 121 ถนน จักรเพชร แขวง วังบูรพาภิรมย์ เขต พระนคร กทม.10200

7.ระยะเวลาปฏิบัติงาน : 19 พฤษภาคม 2568 ถึง 2 กันยายน 2568
(ระบุวันที่/เดือน/พ.ศ. ถึง วันที่/เดือน/พ.ศ.)

8. ผู้นิเทศงานในสถานประกอบการ (พนักงานพี่เลี้ยง)

ชื่อ - สกุล นาย ชีววัฒน์ ศรีกุศลานุกูล

ตำแหน่ง วศ.6

แผนก การบริการและติดตั้ง

ข้อมูลโครงงาน/ผลงาน

1. โครงงาน/ผลงาน/งานประจำ ได้รับการจัดระบบการทำงานที่เหมาะสมจากสถานประกอบการ ทั้งลักษณะงานและระยะเวลา มีการจัดระบบพี่เลี้ยงสอนงาน

(สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

สถานประกอบการได้จัดระบบการทำงานให้เหมาะสมกับนักศึกษาสหกิจศึกษา โดยมีการกำหนดลักษณะงานที่สอดคล้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า เช่น การตรวจเช็คและจดค่าดีมานด์ไฟฟ้า การตรวจสอบการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า และการเรียนรู้กระบวนการทำงานของมิเตอร์ไฟฟ้าแบบดิจิตอลและแบบอนาล็อก รวมถึงการปฏิบัติงานภาคสนามร่วมกับเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่ง

ช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้การทำงานจริงในระบบนอกจากนี้ยังมีการจัดระบบพี่เลี้ยงหรือพนักงานที่ปรึกษา ซึ่งเป็นวิศวกรไฟฟ้าคอยให้คำแนะนำ สอนงาน และดูแลอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การใช้อุปกรณ์ การตรวจสอบมิเตอร์ การติดตั้ง CT และการทำงานในพื้นที่จริง ทำให้นักศึกษาเข้าใจขั้นตอนการทำงาน มีความปลอดภัย และสามารถพัฒนาทักษะด้านวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.การดำเนินงานมีความถูกต้อง มีระเบียบแบบแผนและทำให้นักศึกษามีโอกาสประยุกต์ใช้วิชาตามที่ได้เรียนมา โดยใช้ความรู้ทักษะในการศึกษากระบวนการ การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาหรือสร้างแนวทางใหม่

(สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

การดำเนินงานของสถานประกอบการมีความถูกต้องและเป็นระบบ มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ตั้งแต่การเตรียมอุปกรณ์ การตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน การติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า การตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า ไปจนถึงการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ ทำให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้กระบวนการทำงานจริงได้อย่างมีระเบียบแบบแผน และเข้าใจขั้นตอนการทำงานในระบบไฟฟ้าอย่างชัดเจน นักศึกษาได้มีโอกาสนำความรู้จากรายวิชาที่เรียนมา เช่น วิชาวงจรไฟฟ้า เครื่องมือวัดไฟฟ้า ระบบไฟฟ้ากำลัง และเครื่องจักรกลไฟฟ้า มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง เช่น การตรวจวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้า การตรวจสอบการทำงานของมิเตอร์ไฟฟ้า การวิเคราะห์ค่าดีมานด์ไฟฟ้า และการตรวจสอบการติดตั้ง CT และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย

3. เป็นโครงงาน/ผลงานที่นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมในสถานประกอบการ

หมายเหตุ: - หากเป็นงานประจำต้องสามารถนำไปพัฒนาองค์กร/หน่วยงานได้อย่างชัดเจน อาทิ ลดเวลาในการทำงานประจำ/ลดต้นทุนค่าใช้จ่าย

- โครงงานมีการสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้กับสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน หรือมีการยื่นจดคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาหรือไม่ ถ้ามีโปรดอธิบาย

(สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

ด้านประสิทธิภาพองค์กร: พัฒนาระบบการตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูลเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอลและแบบอนาล็อกให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้น โดยมีการบันทึกข้อมูลการตรวจสอบ การอ่านค่าหน่วยไฟฟ้า และการบำรุงรักษาอย่างถูกต้องและเป็นปัจจุบัน ช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้ไฟฟ้าได้รวดเร็ว ลดความผิดพลาดในการอ่านค่ามิเตอร์ และเพิ่มความแม่นยำในการจัดเก็บหน่วยไฟฟ้า ส่งผลให้การบริหารจัดการพลังงานและการจัดเก็บรายได้ขององค์กรมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ด้านการลดความสูญเสีย: การตรวจสอบเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน (WI) อย่างเคร่งครัด รวมถึงการเปรียบเทียบการทำงานของมิเตอร์ดิจิตอลและมิเตอร์อนาล็อก ช่วยลด

ความคลาดเคลื่อนของการวัดหน่วยไฟฟ้า และป้องกันการชำรุดของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ลดความสูญเสียของหน่วยไฟฟ้า และป้องกันการสูญเสียรายได้ของสถานประกอบการในระยะยาว

ด้านการแก้ไขปัญหา: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าในการตรวจสอบและปรับปรุงการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า การจัดระเบียบสายไฟ และการตรวจสอบระบบวงจรให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย ช่วยลดความเสี่ยงจากไฟฟ้าลัดวงจรหรือการติดตั้งที่ไม่ถูกต้อง พร้อมทั้งเสนอแนวทางการใช้งานมิเตอร์ดิจิตอลในพื้นที่ที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและยกระดับมาตรฐานการให้บริการแก่ผู้ใช้ไฟฟ้าอย่างยั่งยืน

แบบสรุปโครงงามสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรมาการกับการทำงาน (CWIE)
มหาวิทยาลัยสยาม

ข้อมูลของนักศึกษา

1.ชื่อ-สกุล :นาย/~~นางสาว~~ ศิวกร แสงอรุณ

2.สาขาวิชา/คณะ :สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะ วิศวกรรมศาสตร์

3. E-mail นักศึกษา :Siwakhorn.san@siam.edu

4.ชื่อโครงการ/ผลงาน :การเปรียบเทียบเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอลกับแบบอนาล็อก

5.ชื่อสถานประกอบการ :การไฟฟ้านครหลวง เขตวัดเลียบ

6.ที่อยู่สถานประกอบการ :เลขที่ 121 ถนน จักรเพชร แขวง วังบูรพาภิรมย์ เขต พระนคร กทม.10200

7.ระยะเวลาปฏิบัติงาน : 19 พฤษภาคม 2568 ถึง 2 กันยายน 2568
(ระบุวันที่/เดือน/พ.ศ. ถึง วันที่/เดือน/พ.ศ.)

8. ผู้นิเทศงานในสถานประกอบการ (พนักงานพี่เลี้ยง)

ชื่อ - สกุล นาย ชีววัฒน์ ศรีกุศลานุกูล

ตำแหน่ง วศ.6

แผนก การบริการและติดตั้ง

ข้อมูลโครงงาน/ผลงาน

1. โครงงาน/ผลงาน/งานประจำ ได้รับการจัดระบบการทำงานที่เหมาะสมจากสถานประกอบการ ทั้งลักษณะงานและระยะเวลา มีการจัดระบบพี่เลี้ยงสอนงาน

(สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

สถานประกอบการได้จัดระบบการทำงานให้เหมาะสมกับนักศึกษาสหกิจศึกษา โดยมีการกำหนดลักษณะงานที่สอดคล้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า เช่น การตรวจเช็คและจดค่าดีมานด์ไฟฟ้า การตรวจสอบการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า และการเรียนรู้กระบวนการทำงานของมิเตอร์ไฟฟ้าแบบดิจิตอลและแบบอนาล็อก รวมถึงการปฏิบัติงานภาคสนามร่วมกับเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่ง

ช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้การทำงานจริงในระบบนอกจากนี้ยังมีการจัดระบบพี่เลี้ยงหรือพนักงานที่ปรึกษา ซึ่งเป็นวิศวกรไฟฟ้าคอยให้คำแนะนำ สอนงาน และดูแลอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การใช้อุปกรณ์ การตรวจสอบมิเตอร์ การติดตั้ง CT และการทำงานในพื้นที่จริง ทำให้นักศึกษาเข้าใจขั้นตอนการทำงาน มีความปลอดภัย และสามารถพัฒนาทักษะด้านวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.การดำเนินงานมีความถูกต้อง มีระเบียบแบบแผนและทำให้นักศึกษามีโอกาสประยุกต์ใช้วิชาตามที่ได้เรียนมา โดยใช้ความรู้ทักษะในการศึกษากระบวนการ การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาหรือสร้างแนวทางใหม่

(สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

การดำเนินงานของสถานประกอบการมีความถูกต้องและเป็นระบบ มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ตั้งแต่การเตรียมอุปกรณ์ การตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน การติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า การตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า ไปจนถึงการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ ทำให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้กระบวนการทำงานจริงได้อย่างมีระเบียบแบบแผน และเข้าใจขั้นตอนการทำงานในระบบไฟฟ้าอย่างชัดเจน นักศึกษาได้มีโอกาสนำความรู้จากรายวิชาที่เรียนมา เช่น วิชาวงจรไฟฟ้า เครื่องมือวัดไฟฟ้า ระบบไฟฟ้ากำลัง และเครื่องจักรกลไฟฟ้า มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง เช่น การตรวจวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้า การตรวจสอบการทำงานของมิเตอร์ไฟฟ้า การวิเคราะห์ค่าดีมานด์ไฟฟ้า และการตรวจสอบการติดตั้ง CT และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย

3. เป็นโครงงาน/ผลงานที่นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมในสถานประกอบการ

หมายเหตุ: - หากเป็นงานประจำต้องสามารถนำไปพัฒนาองค์กร/หน่วยงานได้อย่างชัดเจน อาทิ ลดเวลาในการทำงานประจำ/ลดต้นทุนค่าใช้จ่าย

- โครงงานมีการสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้กับสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน หรือมีการยื่นจดคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาหรือไม่ ถ้ามีโปรดอธิบาย

(สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

ด้านประสิทธิภาพองค์กร: พัฒนาระบบการตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูลเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอลและแบบอนาล็อกให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้น โดยมีการบันทึกข้อมูลการตรวจสอบ การอ่านค่าหน่วยไฟฟ้า และการบำรุงรักษาอย่างถูกต้องและเป็นปัจจุบัน ช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้ไฟฟ้าได้รวดเร็ว ลดความผิดพลาดในการอ่านค่ามิเตอร์ และเพิ่มความแม่นยำในการจัดเก็บหน่วยไฟฟ้า ส่งผลให้การบริหารจัดการพลังงานและการจัดเก็บรายได้ขององค์กรมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ด้านการลดความสูญเสีย: การตรวจสอบเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน (WI) อย่างเคร่งครัด รวมถึงการเปรียบเทียบการทำงานของมิเตอร์ดิจิตอลและมิเตอร์อนาล็อก ช่วยลด

ความคลาดเคลื่อนของการวัดหน่วยไฟฟ้า และป้องกันการชำรุดของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ลดความสูญเสียของหน่วยไฟฟ้า และป้องกันการสูญเสียรายได้ของสถานประกอบการในระยะยาว

ด้านการแก้ไขปัญหา: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าในการตรวจสอบและปรับปรุงการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า การจัดระเบียบสายไฟ และการตรวจสอบระบบวงจรให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย ช่วยลดความเสี่ยงจากไฟฟ้าลัดวงจรหรือการติดตั้งที่ไม่ถูกต้อง พร้อมทั้งเสนอแนวทางการใช้งานมิเตอร์ดิจิตอลในพื้นที่ที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและยกระดับมาตรฐานการให้บริการแก่ผู้ใช้ไฟฟ้าอย่างยั่งยืน

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล : นายนราดล แก้วทอง
รหัสนักศึกษา : 6603200004
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า
ที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 3/1 ถนนพุทธมณฑลสาย 2 ซอย 12 แขวงบางไผ่ เขตบางแค กรุงเทพมหานคร 10160
E-mail : Naradol.kae@siam.edu

ประวัติการศึกษา

ปวช. : สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา พ.ศ. 2563
ปวส. : สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา พ.ศ. 2565
ปริญญาตรี : กำลังศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ชื่อ-นามสกุล : นายศิวกร แสงอรุณ
รหัสนักศึกษา : 6603200007
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า
ที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 49/54 หมู่4 ตำบลโคกขาม อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร 74000
E-mail : Siwakhorn.san@siam.edu

ประวัติการศึกษา

ปวช. : สาขาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร พ.ศ. 2563
ปวส. : สาขาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร พ.ศ. 2565
ปริญญาตรี : กำลังศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

https://drive.google.com/drive/folders/1_kDwuY0tIvOhAyLtc748VKnpPEmyfchu?usp=sharing

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การเปรียบเทียบเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบดิจิตอลกับแบบอนาล็อก

Comparison between Digital and Analog Electricity Meters

โดย

นายนราดล แก้วทอง 6603200004
นายศิวกร แสงอรุณ 6603200007

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2567