รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย พร้อมการตรวจสอบ

Installation of high-voltage 3-phase 3-wire CT/VT meters and low-voltage 3-phase 4-wire CT meters, along with inspection

โดย

นายคมกฤษ บุญถนอม 6523220002

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568

หัวข้อโครงงาน	การติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สายและมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย พร้อมการตรวจสอบ Installation of high-voltage 3-phase 3-wire CT/VT meters and low-voltage 3-phase 4-wire CT meters, along with inspection
รายชื่อผู้จัดทำ	นายคมกฤษ บุญถนอม รหัสนักศึกษา 6523220002
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
อาจารย์นิเทศ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ นาราษฎร์

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568

คณะกรรมการสอบโครงงาน

.....อาจารย์นิเทศ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ นาราษฎร์)

.....ผู้นิเทศ
(นายสมบัติ วงษ์พรมมา)

.....กรรมการกลาง
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาวัลย์ นาคทรัพย์)

.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 22 มกราคม พ.ศ. 2569

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์นิเทศ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ นาราษฎร์

ตามที่ผู้จัดทำ นายคมกฤษ บุญถนอม นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยามได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ระหว่างวันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2568 ถึงวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2568 ในตำแหน่ง พนักงานช่าง ณ แผนกมิเตอร์และหม้อแปลง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สาขาศรีราชา และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษา ให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง "การติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สายและมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย พร้อมการตรวจสอบ"

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานได้สิ้นสุดลงแล้ว นายคมกฤษ บุญถนอม จึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ

(นายคมกฤษ บุญถนอม)
ผู้จัดทำ

กิตติกรรมประกาศ
(Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติสหกิจศึกษา ในตำแหน่ง พนักงานช่าง ณ แผนกมิเตอร์และหม้อแปลง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สาขาศรีราชา ตั้งแต่วันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2568 ถึงวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2568 ได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ด้วยดี ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ประสบการณ์ทำงานต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก แผนกมิเตอร์และหม้อแปลง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาศรีราชา ที่ให้โอกาสผู้จัดทำเข้ามาปฏิบัติสหกิจศึกษา กรุณาเสียสละเวลาอบรม สอนงานและช่วยเหลือด้านต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษา จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ จากการสนับสนุนหลายฝ่าย ดังนี้

1) นายสมบัติ วงษ์พรมมา (พนักงานที่ปรึกษา)

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ นาราษฎร์ (อาจารย์ที่นิเทศ)

และบุคคลที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำสหกิจศึกษาฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อ แผนกมิเตอร์และหม้อแปลง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาศรีราชา และผู้สนใจปฏิบัติสหกิจศึกษาในงาน “การติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สายและมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย พร้อมการตรวจสอบ” เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโครงงานต่อไป รวมทั้งในการค้นคว้าของกลุ่มที่สนใจ หากโครงงานฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้

คมกฤษ บุญถนอม

ผู้จัดทำ

22 มกราคม 2569

หัวข้อโครงงาน : การติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สายและ มิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย พร้อมการตรวจสอบ
หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต
ผู้จัดทำ: นายคมกฤษ บุญถนอม 6523220002
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ นาราษฎร์
ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)
หลักสูตร : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา 1/2568

บทคัดย่อ

โครงงานสหกิจศึกษาเล่มนี้นำเสนอประสบการณ์การปฏิบัติงานเกี่ยวกับการติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สายและมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย พร้อมการตรวจสอบตามมาตรฐานระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับมิเตอร์พ.ศ. ๒๕๖๒ โดยเข้าไปปฏิบัติงาน ณ แผนกมิเตอร์และหม้อแปลง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สาขาศรีราชา ตั้งแต่วันที่ 18 สิงหาคม 2568 ถึงวันที่ 6 ธันวาคม 2568 ในการติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สายและมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย พร้อมการตรวจสอบ ซึ่งการปฏิบัติงานครั้งนี้ได้รับการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในงานการติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สายและมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย พร้อมการตรวจสอบ และทีมงานที่มีประสบการณ์มากกว่า 20 ปี โครงงานนี้ทำให้มีความรู้ความสามารถในการติดตั้งและตรวจสอบมิเตอร์ ได้เป็นอย่างดี และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบจึงทำให้สามารถปฏิบัติงานการติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ได้อย่างราบรื่น ตลอดจนนำประสบการณ์ที่ได้รับไปปฏิบัติงานควบคุมการการติดตั้งและตรวจสอบมิเตอร์ได้

คำสำคัญ : การติดตั้งมิเตอร์ประกอบ / ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย / มิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย / การตรวจสอบ

Project Title	Installation of a high-voltage, 3-phase, 3-wire CT/VT meter and low-voltage, 3-phase, 4-wire CT meters, along with inspection
Credits	5 Units
By	Mr. Komkrit Boonthanom 6523220002
Advisor	Asst. Prof. Dr. Yongyuth Naras
Degree	Bachelor of Engineering
Major	Electrical Engineering
Faculty	Engineering
Semester/Academic year	1/2025

Abstract

This cooperative education project presents practical experience in the Installation of high-voltage 3-phase 3-wire CT/VT meters and low-voltage 3-phase 4-wire CT/VT meters, along with inspection.

This project follows the Provincial Electricity Authority's 2019 regulations regarding meter procedures. The project was conducted at the Meter and Transformer Department, Sriracha Branch, from August 19, 2025, to December 6, 2025, to Installation of high-voltage 3-phase 3-wire CT/VT meters and low-voltage 3-phase 4-wire CT/VT meters, along with inspection. During this project, the project received extensive knowledge transfer from experts in the Installation of high-voltage 3-phase 3-wire CT/VT meters and low-voltage 3-phase 4-wire CT/VT meters, along with inspection, and a team with over 20 years of experience. This project provided excellent knowledge and skills in meter installation and inspection, as well as systematic problem resolution, enabling smooth meter and equipment installation. Furthermore, the experience gained was applied to supervising meter installation and inspection.

Keywords : installation of high-voltage 3-phase 3-wire CT/VT meters , low-voltage 3-phase 4-wire CT/VT meters , inspection

สารบัญ

หน้า

จดหมายนำส่งรายงาน ..... **ก**

กิตติกรรมประกาศ ..... **ข**

บทคัดย่อ ..... **ค**

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract) ..... **ง**

สารบัญตาราง ..... **จ**

สารบัญรูปภาพ ..... **ฉ**

บทที่ 1 บทนำ **1**

1.1 ประวัติสถานประกอบการโดยสังเขป 1

1.2 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.3 วัตถุประสงค์ 2

1.4 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง **3**

2.1 ระบบผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าของประเทศไทย 3

2.2 หน่วยงานที่รับผิดชอบ ด้านผลิต จัดหา และจำหน่ายไฟฟ้า 7

2.3 อุปกรณ์ในระบบจำหน่ายไฟฟ้า 8

2.4 มิเตอร์ในระบบจำหน่ายไฟฟ้าของ กฟภ. 26

บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน **36**

3.1 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามโครงงาน 36

3.1.1 การติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 36

3.1.2 การติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า 22 และ 33 กิโลโวลต์ 3 เฟส 3 สาย 5(6)A 57

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.1.3 การตรวจสอบมิเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 75

3.1.4 การตรวจสอบมิเตอร์ไฟฟ้า 22 และ 33 กิโลโวลต์ 3 เฟส 3 สาย 5(6)A 91

3.2 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย 101

3.2.1 การติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 102

3.2.2 การติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า 22 และ 33 กิโลโวลต์ 3 เฟส 3 สาย 5(6)A 142

บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน 184

4.1 ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน 184

4.2 ผลการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย 186

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 188

5.1 สรุปผลโครงงาน 188

5.2 สรุปผลการปฏิบัติสหกิจศึกษา 188

5.3 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน 189

บรรณานุกรม 190

ภาคผนวก 191

ภาคผนวก ก หนังสือยินยอมให้เผยแพร่รายงาน/โครงงานสหกิจศึกษา 192

ภาคผนวก ข ภาพการนิเทศงานของอาจารย์ 194

ภาคผนวก ค การสอบนำเสนอโครงงานสหกิจศึกษา 198

ภาคผนวก ง การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการ
โดยใช้โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์ 200

ประวัติผู้จัดทำ

แบบสรุปโครงงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน(CWIE) มหาวิทยาลัยสยาม

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงาน (บทที่ 4) 184
ตารางที่ 4.2 ผลการดำเนินงาน (บทที่ 4) 186

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 ระบบผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าของประเทศไทย (บทที่ 2) 6
รูปที่ 2.2 ระบบผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าของประเทศไทย (บทที่ 2) 6
รูปที่ 2.3 เสาไฟฟ้า ขนาดขนาดต่างๆ (เสาคอนกรีต) (บทที่ 2) 9
รูปที่ 2.4 ตัวอย่าง สายไฟฟ้าแรงต่ำ (บทที่ 2) 10
รูปที่ 2.5 ตัวอย่าง มิเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส (บทที่ 2) 11
รูปที่ 2.6 ตัวอย่าง ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำ(LT. switch) (บทที่ 2) 13
รูปที่ 2.7 ตัวอย่าง ล่อฟ้าแรงต่ำ พิกัด (บทที่ 2) 14
รูปที่ 2.8 ตัวอย่าง แร็คและลูกรอกแรงต่ำ (บทที่ 2) 15
รูปที่ 2.9 ตัวอย่าง ภาพรวมอุปกรณ์ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำ (บทที่ 2) 16
รูปที่ 2.10 ตัวอย่าง หม้อแปลงไฟฟ้า (บทที่ 2) 18
รูปที่ 2.11 ตัวอย่าง เสาไฟฟ้าคอนครีตอัดแรง (บทที่ 2) 19
รูปที่ 2.12 ตัวอย่าง สายไฟฟ้าแรงสูง (ACSR, PIC , SAC) (บทที่ 2) 20
รูปที่ 2.13 ตัวอย่าง ดร๊อฟเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์(Dropout Fuse Cutout Switch) (บทที่ 2) 21
รูปที่ 2.14 ตัวอย่าง ล่อฟ้าแรงสูง(Surge Arester) (บทที่ 2) 22
รูปที่ 2.15 ตัวอย่าง ลูกถ้วยแรงสูง (Insulator) (บทที่ 2) 23
รูปที่ 2.16 ตัวอย่าง คอน คอร. (คอนกรีตอัดแรง) (บทที่ 2) 24
รูปที่ 2.17 ตัวอย่าง อื่นๆ (โหลดเบรกสวิทช์(SF6), Recloser, สวิตช์ใบมีด) (บทที่ 2) 25
รูปที่ 2.18 ตัวอย่าง มิเตอร์ 1 เฟส 2 สาย แบบต่อตรง (บทที่ 2) 27
รูปที่ 2.19 ตัวอย่าง มิเตอร์ 1 เฟส 2 สายแบบประกอบ CT แรงต่ำ (บทที่ 2) 28
รูปที่ 2.20 ตัวอย่าง มิเตอร์ไฟฟ้าแรงต่ำ 3เฟส 230-400 โวลต์
3เฟส 4สาย แบบต่อตรง (บทที่ 2) 30
รูปที่ 2.21 ตัวอย่าง มิเตอร์ไฟฟ้าแรงต่ำ 3เฟส 230-400 โวลต์
3เฟส 4สาย ประกอบ ซีทีแรงต่ำ (บทที่ 2) 32

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2.22 ตัวอย่าง มิเตอร์ไฟฟ้าแรงสูง 22 และ 33 กิโลโวลต์ 3 เฟส 3 สาย 5(6) A (บทที่ 2) 34

รูปที่ 2.23 ตัวอย่าง อุปกรณ์ประกอบ ต่างๆ ของมิเตอร์ประกอบ VT , CT แรงสูง (บทที่ 2) 35

รูปที่ 3.1 ตัวอย่าง รายละเอียดใบงานที่ต้องดำเนินการ (บทที่ 3) 36

รูปที่ 3.2 ตัวอย่าง นำมิเตอร์ที่จะใช้งานติดตั้งยึดติดเข้ากับแป้นยึด (บทที่ 3) 37

รูปที่ 3.3 ตัวอย่าง นำ CT แรงต่ำที่จะใช้งานติดตั้งยึดติดเข้ากับแป้นยึด
พร้อมยึดสายไฟฟ้า (บทที่ 3) 38

รูปที่ 3.4 ตัวอย่าง CT (Current Transformer) แรงต่ำ
ด้าน Primary และ Secondary (บทที่ 3) 39

รูปที่ 3.5 ตัวอย่าง ขนาดความกว้างของรูร้อยสายไฟฟ้า
ของ CT (Current Transformer) แรงต่ำ (บทที่ 3) 39

รูปที่ 3.6 ตัวอย่าง ขนาดความกว้างของจุดต่อสายไฟฟ้า
ของ CT (Current Transformer) แรงต่ำ (บทที่ 3) 40

รูปที่ 3.7 ตัวอย่าง ขนาดของ CT (Current Transformer) แรงต่ำ ด้าน Primary (บทที่ 3) 40

รูปที่ 3.8 ตัวอย่าง ขนาดของ CT (Current Transformer) แรงต่ำ (บทที่ 3) 41

รูปที่ 3.9 ตัวอย่าง การวายริ่งสายไฟฟ้า ทั้งด้านชุดกระแส และแรงดัน
เข้ากับเทอร์มินอลของ CT แรงต่ำ (บทที่ 3) 42

รูปที่ 3.10 ตัวอย่าง การวายริ่งสายไฟฟ้า ทั้งด้านชุดกระแส และแรงดัน
เข้ากับมิเตอร์มิเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 43

รูปที่ 3.11 ตัวอย่าง บริเวณหน้างานที่จะเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 45

รูปที่ 3.12 ตัวอย่าง บริเวณหน้างานที่จะเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 46

รูปที่ 3.13 ตัวอย่าง การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 47

รูปที่ 3.14 ตัวอย่าง การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 48

รูปที่ 3.15 ตัวอย่าง การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ (บทที่ 3) 49

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.16 ตัวอย่าง การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ (บทที่ 3) 50

รูปที่ 3.17 ตัวอย่าง การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ (บทที่ 3) 51

รูปที่ 3.18 ตัวอย่าง การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ (บทที่ 3) 52

รูปที่ 3.19 ตัวอย่าง การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ
และการวายริ่งสายที่หน้างานจริง (บทที่ 3) 53

รูปที่ 3.20 ตัวอย่าง วงจรการวายริ่งสายไฟฟ้ามิเตอร์
และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ (บทที่ 3) 54

รูปที่ 3.21 ตัวอย่าง หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ ได้ทำการติดตั้ง security seal
เพื่อป้องกันการละเมิดสิทธิ์การใช้ไฟฟ้าในภายหลัง (บทที่ 3) 55

รูปที่ 3.22 ตัวอย่าง ดำเนินจ่ายระบบไฟฟ้าให้กับลูกค้า
หลังจากทำการติดตั้งแล้วเสร็จ (บทที่ 3) 56

รูปที่ 3.23 ตัวอย่าง รายละเอียดใบงานที่ต้องดำเนินการ (บทที่ 3) 57

รูปที่ 3.24 ตัวอย่าง การทำ KYT ที่หน้างาน (บทที่ 3) 59

รูปที่ 3.25 ตัวอย่าง ทำการติดตั้งคอร เพื่อใช้สำหรับติดตั้ง
อุปกรณ์ประกอบเครื่องวัด CT,VT (บทที่ 3) 60

รูปที่ 3.26 ตัวอย่าง ทำการประกอบอุปกรณ์ต่างๆ ในภาพคือ ล่อฟ้าแรงสูง (บทที่ 3) 61

รูปที่ 3.27 ตัวอย่าง ทำการประกอบอุปกรณ์ต่างๆ ในภาพคือประกอบหางปลาเข้าสายCT
ด้าน แรงดันสูง และ กราวด์ที่ตัวถัง CT และ VT (บทที่ 3) 62

รูปที่ 3.28 ตัวอย่าง ทำการประกอบอุปกรณ์ต่างๆ (บทที่ 3) 63

รูปที่ 3.29 ตัวอย่าง ด็อปฟิวส์แรงสูง , ชุด TR-202 (อุปกรณ์ป้องกันสัตว์) (บทที่ 3) 64

รูปที่ 3.30 ตัวอย่าง แบบวงจรการวายริ่งสาย CT , VT และ มิเตอร์ (บทที่ 3) 65

รูปที่ 3.31 ตัวอย่าง แบบวงจรการวายริ่งสาย CT , VT และ มิเตอร์ หน้างานจริง (บทที่ 3) 66

รูปที่ 3.32 ตัวอย่าง CT แรงสูงและสเปคต่างๆ (บทที่ 3) 67

รูปที่ 3.33 ตัวอย่าง CT แรงสูงและสเปคต่างๆ (บทที่ 3) 68

รูปที่ 3.34 ตัวอย่าง VT แรงสูงและสเปคต่างๆ (บทที่ 3) 69

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.35 ตัวอย่าง CT,VT แรงสูงและสเปคสาย (บทที่ 3) 70

รูปที่ 3.36 ตัวอย่าง แบบวงจรการวายริ่งสาย ที่มิเตอร์ หน้างานจริง (บทที่ 3) 71

รูปที่ 3.37 ตัวอย่าง เมื่อวายริ่งสายที่มิเตอร์แล้วทำการติดตั้ง security seal
ที่ฝาเทอร์มินอลต่อสาย เพื่อป้องกันการละเมิดสิทธ์การใช้ไฟฟ้า (บทที่ 3) 72

รูปที่ 3.38 ตัวอย่าง แบบวงจรการวายริ่งสายด้านแรงสูง (บทที่ 3) 73

รูปที่ 3.39 ตัวอย่าง ภาพหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ (บทที่ 3) 74

รูปที่ 3.40 ตัวอย่าง ขนาดของหม้อแปลงและ CT ที่ใช้ร่วมกัน (บทที่ 3) 75

รูปที่ 3.41 ตัวอย่าง ตรวจสอบ ตราตะกั่ว หรือ security seal (บทที่ 3) 76

รูปที่ 3.42 ตัวอย่าง ตัดตราตะกั่ว หรือ security seal แล้วทำการเปิดฝามิเตอร์ (บทที่ 3) 77

รูปที่ 3.43 ตัวอย่าง สัญลักษณ์ และ การวายริ่งสายของมิเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 230-400 โวลต์
3 เฟส 4 สาย แบบประกอบ CT (Current Transformer) แรงต่ำ (บทที่ 3) 78

รูปที่ 3.44 ตัวอย่าง นำคลิปออนกิโลวัตต์ปรับย่านวัดไปที่ W
แล้วคล้องที่สายเฟส A (บทที่ 3) 79

รูปที่ 3.45 ตัวอย่าง ทำการวัดที่ชุดแรงดันเฟส A กับ N ของมิเตอร์
เพื่อวัดค่าการใช้ไฟฟ้าที่เฟส A (บทที่ 3) 79

รูปที่ 3.46 ตัวอย่าง ทำการอ่านค่าที่แสดงบนคลิปออนกิโลวัตต์
และจดบันทึกผลการวัด ของเฟส A ไว้ (บทที่ 3) 80

รูปที่ 3.47 ตัวอย่าง นำคลิปออนกิโลวัตต์ปรับย่านวัดไปที่ W
แล้วคล้องที่สายเฟส B (บทที่ 3) 81

รูปที่ 3.48 ตัวอย่าง ทำการวัดที่ชุดแรงดันเฟส B กับ N ของมิเตอร์
เพื่อวัดค่าการใช้ไฟฟ้าที่เฟส B (บทที่ 3) 81

รูปที่ 3.49 ตัวอย่าง ทำการอ่านค่าที่แสดงบนคลิปออนกิโลวัตต์
และจดบันทึกผลการวัด ของเฟส B (บทที่ 3) 82

รูปที่ 3.50 ตัวอย่าง นำคลิปออนกิโลวัตต์ปรับย่านวัดไปที่ W
แล้วคล้องที่สายเฟส C (บทที่ 3) 83

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.51 ตัวอย่าง ทำการวัดที่ชุดแรงดันเฟส C กับ N ของมิเตอร์
เพื่อวัดค่าการใช้ไฟฟ้าที่เฟส C (บทที่ 3) 83

รูปที่ 3.52 ตัวอย่าง ทำการอ่านค่าที่แสดงบนคลิปออนกิโลวัตต์
และจดบันทึกผลการวัด ของเฟส C ไว้ (บทที่ 3) 84

รูปที่ 3.53 ตัวอย่าง นำผลบันทึกค่าของช่อง คลิปออนกิโลวัตต์
ทั้ง 3 เฟส มารวมกัน (บทที่ 3) 85

รูปที่ 3.54 ตัวอย่าง กดปุ่ม Display Select บนมิเตอร์ ไปเลือกที่ Code = 093
เพื่ออ่านค่า kWดังรูปตัวอย่าง ได้ค่า 0.587 kW (บทที่ 3) 86

รูปที่ 3.55 ตัวอย่าง นำค่าบนมิเตอร์ใน Code = 093 ที่ได้ค่า 0.587 kW
บันทึกผลลงในใบตรวจสอบ (บทที่ 3) 87

รูปที่ 3.56 ตัวอย่าง ทำการเทียบผลเพื่อหาเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อน (บทที่ 3) 88

รูปที่ 3.57 ตัวอย่าง เปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อน ต้องไม่เกิน
ร้อยละ 2.5 หรือ (2.5%) (บทที่ 3) 89

รูปที่ 3.58 ตัวอย่าง หลังจากดำเนินการตรวจสอบแล้วเสร็จ (บทที่ 3) 90

รูปที่ 3.59 ตัวอย่าง ขนาด CT แรงสูง ตามขนาดหม้อแปลง (บทที่ 3) 91

รูปที่ 3.60 ตัวอย่าง ตัวคูณหน่วยการใช้ไฟฟ้า ตามขนาด CT แรงสูง (บทที่ 3) 92

รูปที่ 3.61 ตัวอย่าง วงจรการวายริ่งสายที่จุดต่อสายมิเตอร์ (บทที่ 3) 92

รูปที่ 3.62 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์
โดยคล้องที่สายชุด CT ชุดที่ 1 (บทที่ 3) 93

รูปที่ 3.63 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์
โดยคล้องที่สายชุด CT ชุดที่ 1 (บทที่ 3) 93

รูปที่ 3.64 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์
โดยคล้องที่สายชุด CT ชุดที่ 2 (บทที่ 3) 94

รูปที่ 3.65 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์ (บทที่ 3) 94

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.66 ตัวอย่าง ผลจากการวัดค่า ที่ไม่ถูกต้อง (บทที่ 3) 95

รูปที่ 3.67 ตัวอย่าง ผลจากการวัดค่า ให้บันทึกลงในใบตรวจสอบ มต.ทม.5 ป.58 (บทที่ 3) 95

รูปที่ 3.68 ตัวอย่าง ใบตรวจสอบ มต.ทม.5 ป.58 (บทที่ 3) 96

รูปที่ 3.69 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์ แบบ 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 97

รูปที่ 3.70 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์ แบบ 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 97

รูปที่ 3.71 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์ แบบ 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 98

รูปที่ 3.72 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์ แบบ 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 98

รูปที่ 3.73 ตัวอย่าง การอ่านค่ามุม Lag หรือ Lead (บทที่ 3) 99

รูปที่ 3.74 ตัวอย่าง การอ่านค่ามุม Lag หรือ Lead (บทที่ 3) 99

รูปที่ 3.75 ตัวอย่าง การตรวจสอบลำดับเฟส (บทที่ 3) 100

รูปที่ 3.76 ตัวอย่าง การตรวจสอบลำดับเฟส (บทที่ 3) 100

รูปที่ 3.77 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
ถ.สุขุมวิท ต.บางพระ อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 102

รูปที่ 3.78 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 102

รูปที่ 3.79 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 103

รูปที่ 3.80 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 104

รูปที่ 3.81 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 105

รูปที่ 3.82 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ (บทที่ 3) 106

รูปที่ 3.83 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
ถ.331 ต.หนองขาม อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 107

รูปที่ 3.84 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 107

รูปที่ 3.85 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 108

รูปที่ 3.86 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 109

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.87 ยังไม่ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์เสร็จ
เนื่องจากยังไม่ได้เชื่อมไลน์แรงสูง (บทที่ 3) 110

รูปที่ 3.88 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
ถ.ค่ายลูกเสือ-ห้วยยายพรหม ต.บางพระ อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 111

รูปที่ 3.89 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 111

รูปที่ 3.90 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 112

รูปที่ 3.91 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 113

รูปที่ 3.92 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ (บทที่ 3) 114

รูปที่ 3.93 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.331(ปิ่นทอง1)
ต.หนองขาม อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 115

รูปที่ 3.94 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 115

รูปที่ 3.95 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 116

รูปที่ 3.96 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ (บทที่ 3) 117

รูปที่ 3.97 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
ถ.บ้านห้วยกุ่ม ต.บางพระ อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 118

รูปที่ 3.98 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 118

รูปที่ 3.99 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 119

รูปที่ 3.100 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ (บทที่ 3) 120

รูปที่ 3.101 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
ถ.ชุมชนเขาน้อย ต.สุรศักดิ์ อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 121

รูปที่ 3.102 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 121

รูปที่ 3.103 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 122

รูปที่ 3.104 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ (บทที่ 3) 123

รูปที่ 3.105 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
ถ.ชากค้อ-หนองขาม ซอย 16 ต.สุรศักดิ์ อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 124

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.106 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 124

รูปที่ 3.107 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 125

รูปที่ 3.108 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 126

รูปที่ 3.109 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ (บทที่ 3) 127

รูปที่ 3.110 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
ถ.331 มุ่งหน้ามาบปู ต.หนองขาม อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 128

รูปที่ 3.111 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 128

รูปที่ 3.112 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 129

รูปที่ 3.113 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 130

รูปที่ 3.114 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ (บทที่ 3) 131

รูปที่ 3.115 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
ถ.สายโรงกรองน้ำ-ถนนตัดใหม่ ต.หนองขาม อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 132

รูปที่ 3.116 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 132

รูปที่ 3.117 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 133

รูปที่ 3.118 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ (บทที่ 3) 134

รูปที่ 3.119 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
ถ.3611 ชากค้อ-หนองขาม ซอย 22 ต.หนองขาม อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 135

รูปที่ 3.120 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 135

รูปที่ 3.121 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 136

รูปที่ 3.122 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 137

รูปที่ 3.123 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ (บทที่ 3) 138

รูปที่ 3.124 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
ถ.3241 ศรีราชา-หนองค้อ ต.หนองขาม อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 139

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.125 การสับเปลี่ยนมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 139

รูปที่ 3.126 การสับเปลี่ยนมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย (บทที่ 3) 140

รูปที่ 3.127 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการสับเปลี่ยนมิเตอร์แล้วเสร็จ (บทที่ 3) 141

รูปที่ 3.128 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
ถ.สุขุมวิท ศรีราชา-แหลมฉบัง ต.ศรีราชา อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 142

รูปที่ 3.129 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 142

รูปที่ 3.130 ภาพอุปกรณ์ ซีที วีที ชำรุด แรงดันเกินเนื่องจากฟ้าผ่า (บทที่ 3) 143

รูปที่ 3.131 ดำเนินแก้ไขสับเปลี่ยนอุปกรณ์ ซีที วีที ที่ชำรุด (บทที่ 3) 144

รูปที่ 3.132 ดำเนินแก้ไขสับเปลี่ยนอุปกรณ์ ซีที วีที ที่ชำรุด (บทที่ 3) 145

รูปที่ 3.133 ดำเนินแก้ไขสับเปลี่ยนอุปกรณ์ ซีที วีที ที่ชำรุด (บทที่ 3) 146

รูปที่ 3.134 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการสับเปลี่ยนแล้วเสร็จ (บทที่ 3) 147

รูปที่ 3.135 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
แหลมงู ต.เทวาวงษ์ อ.เกาะสีชัง (บทที่ 3) 148

รูปที่ 3.136 ขนส่งเครื่องมือและอุปกรณ์ ข้ามไปยัง กฟส.เกาะสีชัง (บทที่ 3) 148

รูปที่ 3.137 เข้าร่วมรับฟังรับฟังแผนงานก่อนเริ่มปฏิบัติงานจริง กฟส.เกาะสีชัง (บทที่ 3) 149

รูปที่ 3.138 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 150

รูปที่ 3.139 ทำการดับไฟก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 151

รูปที่ 3.140 ดำเนินแก้ไขสับเปลี่ยนอุปกรณ์ ซีที วีที ที่ชำรุด (บทที่ 3) 152

รูปที่ 3.141 ดำเนินแก้ไขสับเปลี่ยนอุปกรณ์ ซีที วีที ที่ชำรุด (บทที่ 3) 153

รูปที่ 3.142 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการสับเปลี่ยนแล้วเสร็จ (บทที่ 3) 154

รูปที่ 3.143 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 1 ต.หนองขาม อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 155

รูปที่ 3.144 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 155

รูปที่ 3.145 ดำเนินการติดตั้ง เพิ่มขนาดเป็น มิเตอร์แบบประกอบ
ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 156

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.146 ดำเนินการติดตั้ง เพิ่มขนาดเป็น มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 157

รูปที่ 3.147 ดำเนินการติดตั้ง เพิ่มขนาดเป็น มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 158

รูปที่ 3.148 ยังไม่ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์เสร็จ เนื่องจากยังไม่ได้เชื่อมไลน์แรงสูง (บทที่ 3) 159

รูปที่ 3.149 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.หมายเลข 7 ต.สุรศักดิ์ อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 160

รูปที่ 3.150 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 160

รูปที่ 3.151 ดำเนินการติดตั้งมิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 161

รูปที่ 3.152 ดำเนินการติดตั้งมิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 162

รูปที่ 3.153 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ (บทที่ 3) 163

รูปที่ 3.154 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 1 ต.หนองขาม อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 164

รูปที่ 3.155 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 164

รูปที่ 3.156 ดำเนินการสับเปลี่ยนเครื่องวัดแรงสูง เพิ่มขนาด ซีที จาก 20/5 เป็น 50/5 (บทที่ 3) 165

รูปที่ 3.157 ดำเนินการสับเปลี่ยนเครื่องวัดแรงสูง เพิ่มขนาด ซีที จาก 20/5 เป็น 50/5 (บทที่ 3) 166

รูปที่ 3.158 ดำเนินการสับเปลี่ยนเครื่องวัดแรงสูง เพิ่มขนาด ซีที จาก 20/5 เป็น 50/5 (บทที่ 3) 167

รูปที่ 3.159 ดำเนินการสับเปลี่ยนเครื่องวัดแรงสูง เพิ่มขนาด ซีที จาก 20/5 เป็น 50/5 (บทที่ 3) 168

รูปที่ 3.160 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการสับเปลี่ยนแล้วเสร็จ (บทที่ 3) 169

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.161 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
ถ.หมายเลข 7 บ้านทางตรง ซ.8 ต.บางพระ อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 170
รูปที่ 3.162 ดำเนินการติดตั้งมิเตอร์แบบประกอบ
ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 170
รูปที่ 3.163 ดำเนินการติดตั้งมิเตอร์แบบประกอบ
ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 171
รูปที่ 3.164 ดำเนินการติดตั้งมิเตอร์แบบประกอบ
ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 172
รูปที่ 3.165 ดำเนินการติดตั้งมิเตอร์แบบประกอบ
ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 173
รูปที่ 3.166 ยังไม่ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์เสร็จ
เนื่องจากยังไม่ได้เชื่อมไลน์แรงสูง (บทที่ 3) 174
รูปที่ 3.167 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 1 ต.หนองขาม อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 175
รูปที่ 3.168 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (บทที่ 3) 175
รูปที่ 3.169 ดำเนินการติดตั้งมิเตอร์แบบประกอบ
ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 176
รูปที่ 3.170 ดำเนินการติดตั้งมิเตอร์แบบประกอบ
ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 177
รูปที่ 3.171 ดำเนินการติดตั้งมิเตอร์แบบประกอบ
ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 178
รูปที่ 3.172 ยังไม่ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์เสร็จ
เนื่องจากยังไม่ได้เชื่อมไลน์แรงสูง (บทที่ 3) 179
รูปที่ 3.173 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน
นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 1 ต.หนองขาม อ.ศรีราชา (บทที่ 3) 180
รูปที่ 3.174 ดำเนินการติดตั้งมิเตอร์แบบประกอบ
ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 180

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.175 ดำเนินการติดตั้งมิเตอร์แบบประกอบ
ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 181

รูปที่ 3.176 ดำเนินการติดตั้งมิเตอร์แบบประกอบ
ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย (บทที่ 3) 182

รูปที่ 3.177 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ (บทที่ 3) 183

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ประวัติสถานประกอบการโดยสังเขป

แผนกมิเตอร์และหม้อแปลง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาศรีราชา เลขที่ 65 ถนนสุขุมวิท ต.ศรีราชา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110 โดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีหน้าที่ให้บริการ จัดหา ส่ง และจำหน่ายไฟฟ้า ให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้านอกเขต กทม, นนทบุรี, สมุทรปราการ (74 จังหวัด) โดยรับไฟจาก กฟผ. และเอกชน แล้วมาลงทุนสร้างระบบส่งจ่ายไปยังบ้านเรือนและอุตสาหกรรม พร้อมทั้งมี ธุรกิจเกี่ยวเนื่อง เช่น งานก่อสร้าง/ซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า งานให้คำปรึกษา ออกแบบ และบริการด้านพลังงานอื่นๆ

1.2 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

พลังงาน เปรียบเสมือนฟันเฟืองสำคัญที่ขับเคลื่อนการใช้ชีวิตประจำวันของเรา ตั้งแต่การใช้ไฟฟ้าในบ้าน การเดินทาง การสื่อสาร ไปจนถึงการผลิตในภาคอุตสาหกรรม ความสำคัญของพลังงานไม่เพียงแต่เกี่ยวข้องกับความสะดวกสบายในชีวิตประจำวันเท่านั้น แต่ยังมีส่วนช่วยในการพัฒนาคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจ และ สังคม ปัจจุบันยังคงมีความต้องการการใช้ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นการขอใช้ไฟฟ้าประเภทมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สายและมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการติดตั้งและการตรวจสอบจึงต้องได้มาตรฐานระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับมิเตอร์พ.ศ. ๒๕๖๒

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้จัดทำจึงได้จัดทำโครงงานการติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย พร้อมการตรวจสอบ โดยมีเนื้อหาการศึกษาดังนี้

1.2.1 ความรู้เบื้องต้นในงานการติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

1.2.2 ความรู้เบื้องต้นในงานการติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

1.2.3 การตรวจสอบมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และมิเตอร์ประกอบ ซีทีแรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อศึกษาการติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

1.3.2 เพื่อศึกษาการติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

1.3.3 เพื่อฝึกทักษะการตรวจสอบมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และมิเตอร์ประกอบ ซีทีแรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

1.3.4 เพื่อฝึกความรับผิดชอบต่อหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

1.4.1 ดำเนินการควบคุมงานติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

1.4.2 ศึกษาการตรวจสอบมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และมิเตอร์ประกอบ ซีทีแรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย ตามมาตรฐานระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับมิเตอร์พ.ศ. ๒๕๖๒

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

1.5.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการตรวจสอบมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และมิเตอร์ประกอบ ซีทีแรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย ตามมาตรฐานระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับมิเตอร์พ.ศ. ๒๕๖๒

1.5.3 สามารถวางแผน ปฏิบัติงาน และแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนตามมาตรฐานระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับมิเตอร์พ.ศ. ๒๕๖๒

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าของประเทศไทย

ระบบการผลิตไฟฟ้า (Generation System)

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) เป็นผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหญ่ที่สุดของประเทศ โดยมีสัดส่วนการผลิตประมาณ 1 ใน 3 ของกำลังการผลิตทั้งหมด นอกจากนี้ กฟผ. ยังทำหน้าที่เป็นผู้ซื้อไฟฟ้าหลักจากผู้ผลิตเอกชนรายอื่น ๆ และประเทศเพื่อนบ้าน

ผู้ผลิตหลัก

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ. หรือ EGAT) เป็นเจ้าของและดำเนินการโรงไฟฟ้าหลายประเภท เช่น พลังความร้อนร่วม, พลังน้ำ, และพลังงานหมุนเวียนอื่น ๆ

ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่ (IPP) บริษัทเอกชนขนาดใหญ่ที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อขายส่งให้ กฟผ. ตามสัญญาซื้อขายระยะยาว

ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (SPP) ผลิตไฟฟ้าขนาดน้อยกว่า 90 เมกะวัตต์ และขายให้ กฟผ.

ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก (VSPP) ผลิตไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 10 เมกะวัตต์ ส่วนใหญ่เป็นพลังงานหมุนเวียน และขายไฟฟ้าตรงให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) หรือการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)

การนำเข้า ซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน เช่น ลาว และมาเลเซีย

โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแหล่งประเทศไทย (กฟผ.) แปลงแรงดันไฟฟ้าจากระบบผลิตกำลังไฟฟ้าจากระดับแรงดัน 13.8 กิโลโวลต์

ระบบการส่งกำลังไฟฟ้า (Transmission System)

ระบบนี้เปรียบเสมือน "เส้นเลือดใหญ่" ของประเทศ โดย

ผู้ดำเนินการหลัก

กฟผ. (EGAT) เป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียวในการบริหารจัดการและควบคุมระบบส่งไฟฟ้าแรงดันสูงทั่วประเทศ

ลักษณะระบบ

ไฟฟ้าที่ผลิตได้จะถูกส่งผ่านสายส่งไฟฟ้าแรงดันสูง (เช่น 500 kV, 230 kV) ไปยังสถานีไฟฟ้าแรงสูง (Substations) ต่าง ๆ ทั่วประเทศที่สถานีไฟฟ้าแรงสูงปลายทางของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.) เพื่อแปลงระดับแรงดันลงเป็น 115 กิโลโวลต์ และส่งกำลังไฟฟ้าให้กับสถานีไฟฟ้าของ กฟภ. และ กฟน. โดยมีการปรับลดระดับแรงดันไฟฟ้าลง เพื่อเตรียมส่งต่อเข้าสู่ระบบจำหน่ายโดยศูนย์ควบคุมระบบกำลังไฟฟ้าแห่งชาติ (National Control Center - NCC) ของ กฟผ. ทำหน้าที่บริหารจัดการการสั่งจ่ายไฟฟ้า เพื่อให้เกิดความมั่นคงและความสมดุลในระบบโดยรวม

ระบบการจำหน่ายไฟฟ้า (Distribution System)

ระบบนี้ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้าจากสถานีไฟฟ้าแรงสูงไปยังผู้ใช้ไฟฟ้าในแต่ละพื้นที่

ผู้ดำเนินการหลัก

การไฟฟ้านครหลวง (กฟน. หรือ MEA)

รับผิดชอบจำหน่ายไฟฟ้าระดับแรงดัน 12 กิโลโวลต์ และ 24 กิโลโวลต์ และแรงดันไฟฟ้าระดับต่ำ 240/416 โวลต์ ให้กับผู้ใช้ไฟฟ้า ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ. หรือ PEA)

รับผิดชอบจำหน่ายไฟฟ้าระดับแรงดัน 22 กิโลโวลต์ 33 กิโลโวลต์ และ 230/400 โวลต์ ให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าทั่วทั้งประเทศยกเว้น กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ และการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)

โดยสรุปโครงสร้างได้ดังนี้

ระบบการผลิตไฟฟ้า (Generation System)

ระบบการส่งกำลังไฟฟ้า (Transmission System)

ระบบการจำหน่ายไฟฟ้า (Distribution System)

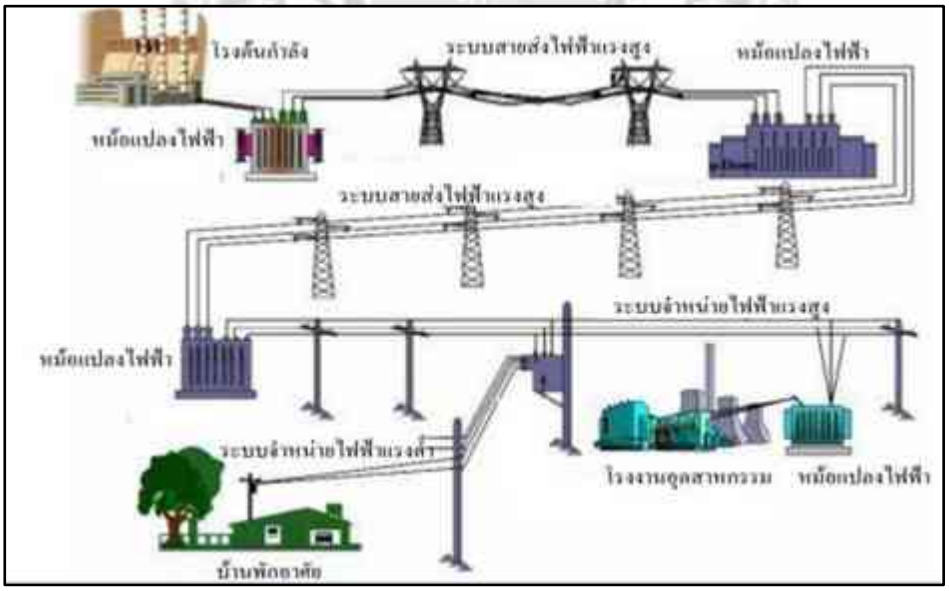
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแหล่งประเทศไทย (กฟผ.) แปลงแรงดันไฟฟ้าจากระบบผลิตกำลังไฟฟ้าจากระดับแรงดัน 13.8 กิโลโวลต์เป็นระดับแรงดัน 500 กิโลโวลต์ หรือ 230 กิโลโวลต์ ส่งกำลังไฟฟ้าผ่าน

ระบบส่ง (Transmission System) ไปยังสถานีไฟฟ้าปลายทางของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.) แปลงระดับแรงดันลงเป็น 115 กิโลโวลต์ ส่งกำลังไฟฟ้าให้กับสถานีไฟฟ้าของ กฟภ. และ กฟน. และแปลงแรงดันไฟฟ้าเป็นระดับไฟฟ้าแรงดันกลางและแรงดันต่ำ ให้ตรงตามความต้องการใช้งานของผู้ใช้ไฟฟ้า หรือเรียกว่า

ระบบจำหน่าย (Distribution System) โดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) รับผิดชอบจำหน่ายไฟฟ้าระดับแรงดัน 22 กิโลโวลต์ 33 กิโลโวลต์ และ 230/400 โวลต์ ให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าทั่วทั้งประเทศยกเว้น กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ และการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) รับผิดชอบจำหน่ายไฟฟ้าระดับแรงดัน 12 กิโลโวลต์ และ 24 กิโลโวลต์ ให้กับผู้ใช้ไฟฟ้า ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ

รูปที่ 2.1 ระบบผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าของประเทศไทย

ที่มา : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



รูปที่ 2.2 ระบบผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าของประเทศไทย

2.2 หน่วยงานที่รับผิดชอบ ด้านผลิต จัดหา และจำหน่ายไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าของ กฟภ.

2.3 อุปกรณ์ในระบบจำหน่ายไฟฟ้า

2.3.1 อุปกรณ์ระบบจำหน่ายไฟฟ้า แรงต่ำ

หมายถึงระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้า ไม่เกิน 1,000โวลต์(1 เฟส 2 สาย 230 V และ 3 เฟส 4 สาย 230/400 V**)**

ประกอบด้วย

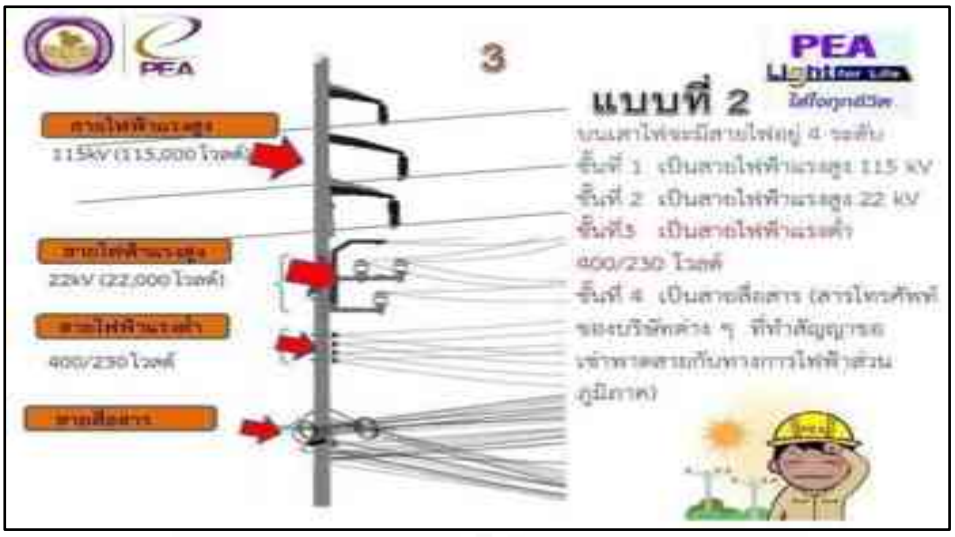
- เสาไฟฟ้า ขนาด 8-9ม. (เสาคอนกรีต)
- สายไฟฟ้าแรงต่ำ
- มิเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส
- ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำ(LT. switch)
- ล่อฟ้าแรงต่ำ พิกัด
- แร็คและลูกรอกแรงต่ำ

รูปที่ 2.3 เสาไฟฟ้า ขนาดขนาดต่างๆ (เสาคอนกรีต)

2.3.1.1 เสาไฟฟ้าคอนกรีตขนาด 8-9 เมตร ทำหน้าที่เป็น เสาระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำ สำหรับเชื่อมต่อสายไฟฟ้าจากสายหลักเข้าสู่พื้นที่ต่างๆ เช่น บ้านเรือน อาคาร หรือใช้กับระบบไฟฟ้าในซอย โดยเฉพาะ

- **เสา 8 เมตร:** ใช้ในระบบจำหน่ายไฟฟ้าต่ำแบบ 1 เฟส (1 เฟส 2 สาย และ 1 เฟส 3 สาย) หรือ 2 เฟส (2 เฟส 3 สาย) และมักใช้ร่วมกับสายไฟส่องสว่างถนน

- **เสา 9 เมตร:** ใช้ในระบบจำหน่ายไฟฟ้าต่ำแบบ 3 เฟส (3 เฟส 4 สาย) หรือระบบที่มีสายไฟ 2 วงจร



รูปที่ 2.4 ตัวอย่าง สายไฟฟ้าแรงต่ำ
ที่มา : https://www.motorexpo.co.th/blog/3832

2.3.1.2 สายไฟฟ้าแรงต่ำ ทำหน้าที่นำส่งกระแสไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าทั่วไป เช่น ในบ้าน อาคาร หรือโรงงาน โดยใช้กับแรงดันไฟฟ้าที่ไม่เกิน 750 โวลต์

- **การนำส่งไฟฟ้า:** ทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น หลอดไฟ ปลั๊กไฟ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน หรือเครื่องจักรในโรงงาน

- **ความปลอดภัย:** ออกแบบมาให้ปลอดภัยกว่าสายไฟฟ้าแรงสูง เนื่องจากใช้แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า ทำให้ความเสี่ยงในการถูกไฟดูดน้อยลง

- **โครงสร้างและวัสดุ:** ทำจากตัวนำทองแดงหรืออะลูมิเนียม และหุ้มด้วยฉนวนเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าไม่ให้รั่วไหลไปสัมผัสกับสิ่งอื่น เช่น คน สัตว์ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ วัสดุฉนวนที่นิยมใช้คือ PVC และ XLPE

รูปที่ 2.5 ตัวอย่าง มิเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส

2.3.1.3 มิเตอร์ไฟฟ้า ทำหน้าที่ วัดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยมิเตอร์ 1 เฟสจะใช้กับบ้านเรือนทั่วไปที่ใช้กำลังไฟฟ้าไม่สูงนัก ส่วนมิเตอร์ 3 เฟสจะใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมหรืออาคารที่ต้องการกำลังไฟฟ้าสูง เนื่องจากสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าและมีประสิทธิภาพสูงกว่า

มิเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส

- **การใช้งาน:** เหมาะสำหรับบ้านพักอาศัยและอาคารสำนักงานทั่วไป
- **กำลังไฟฟ้า:** รองรับกำลังไฟฟ้าได้ต่ำกว่า

เช่น เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น โทรทัศน์

- **ลักษณะ:** ใช้สายไฟ 2 เส้น (สายไลน์ L และสาย N)
- **ข้อเสีย:** หากใช้ไฟฟ้ามากเกินไป อาจเกิดปัญหากระแสไฟฟ้าไม่สม่ำเสมอ หรือเกิดการโอเวอร์โหลดได้ง่ายกว่า

มิเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส

- **การใช้งาน:** เหมาะสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม อาคารขนาดใหญ่ หรือบ้านที่ต้องการใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่ หรือมีเครื่องใช้ไฟฟ้าที่กินไฟสูงจำนวนมาก
- **กำลังไฟฟ้า:** รองรับกำลังไฟฟ้าได้สูงกว่า และมีประสิทธิภาพในการจ่ายพลังงานมากกว่า
- **ลักษณะ:** ใช้สายไฟ 4 เส้น (สายไลน์ L 3 เส้น และสาย N 1 เส้น)
- **ข้อดี:**

  จ่ายกระแสไฟฟ้าสมดุล: ช่วยลดปัญหาไฟตก ไฟเกิน และกระจายโหลดไฟฟ้าได้อย่างสมดุล

  ประหยัดค่าไฟในระยะยาว: แม้จะมีค่าติดตั้งเริ่มต้นสูงกว่า แต่ในระยะยาวหากใช้ไฟฟ้ามาก จะคุ้มค่ากว่า

  เครื่องจักรทำงานเต็มประสิทธิภาพ: สามารถขับเคลื่อนเครื่องจักรขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

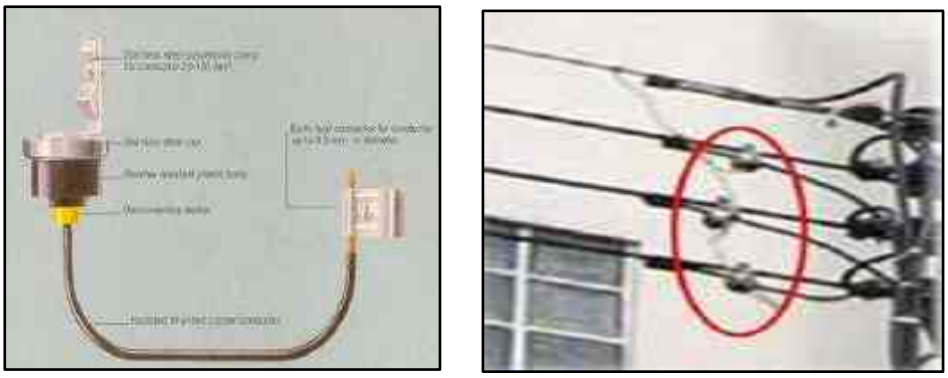
- **การทำงาน:** หากเฟสใดเฟสหนึ่งเกิดปัญหากระแสไฟฟ้าขัดข้อง เฟสอื่น ๆ จะยังสามารถทำงานได้ ทำให้ลดโอกาสที่ระบบไฟฟ้าจะหยุดชะงักทั้งหมด

รูปที่ 2.6 ตัวอย่าง ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำ(LT. switch)

2.3.1.4 ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำ (LT. switch) ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ตัดต่อวงจรไฟฟ้าและป้องกันระบบไฟฟ้าแรงต่ำ โดยทำงานร่วมกับฟิวส์แรงต่ำ (HRC fuse) เพื่อ ป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรและการใช้กระแสเกิน ซึ่งจะช่วย ปกป้องหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่นๆ ไม่ให้เสียหาย

หน้าที่หลัก

- **ตัดต่อวงจรไฟฟ้า:** ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ทางเดียว (Single pole) เพื่อเปิด-ปิดวงจรไฟฟ้า
- **ป้องกันกระแสเกินและไฟฟ้าลัดวงจร:** เมื่อกระแสไฟฟ้าเกินค่าที่กำหนด ฟิวส์จะหลอมละลายและตัดวงจรเพื่อป้องกันความเสียหาย
- **ปกป้องอุปกรณ์:** ป้องกันหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ จากความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากกระแสไฟฟ้าที่ผิดปกติ
- **ปลดสับวงจร:** ใช้อุปกรณ์เฉพาะ (ไม้ชักฟิวส์) ในการดึงฟิวส์ลงเพื่อปลดวงจร หรือใส่ฟิวส์กลับเข้าไปเพื่อจ่ายไฟ



รูปที่ 2.7 ตัวอย่าง ล่อฟ้าแรงต่ำ พิกัด

2.3.1.5 "ล่อฟ้าแรงต่ำ" หรือ ม่านล่อฟ้าแรงต่ำ (LV Surge Arrester) ทำหน้าที่ป้องกันอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบต่างๆ ไม่ให้เสียหายจากไฟกระชากแรงดันสูงที่เกิดจากฟ้าผ่า โดยจะนำกระแสไฟฟ้าแรงสูงที่เกิดจากฟ้าผ่าลงสู่ดินอย่างปลอดภัยแทน

หน้าที่หลัก

- **ป้องกันความเสียหาย:** ป้องกันอุปกรณ์ไฟฟ้าและสายส่งไม่ให้ได้รับความเสียหายจากแรงดันไฟฟ้าเกิน (over voltage) ที่เกิดจากฟ้าผ่า
- **นำกระแสลงดิน:** ทำหน้าที่ล่อกระแสไฟฟ้าแรงสูงจากฟ้าผ่าให้ไหลลงสู่สายดินอย่างปลอดภัย แทนที่จะไหลผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบ

- **ลดความเสี่ยง:** ลดความเสี่ยงในการเกิดอัคคีภัยและอันตรายต่อชีวิตผู้อาศัยที่อาจเกิดจากโครงสร้างอาคารเสียหายหรือไฟไหม้

พิกัดและตำแหน่งที่ใช้

- **พิกัดแรงดันต่ำ:** อุปกรณ์นี้ใช้กับระบบไฟฟ้าแรงต่ำ (เช่น 250-500 V)

- **ตำแหน่งติดตั้ง:** มักติดตั้งที่ปลายสายและปลายสาขาของสายแรงต่ำ หรือบริเวณจุดแยกสาย เพื่อป้องกันอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ปลายสายโดยตรง

รูปที่ 2.8 ตัวอย่าง แร็คและลูกรอกแรงต่ำ

2.3.1.6 แร็คและลูกรอกแรงต่ำ ทำหน้าที่ รองรับและยึดสายไฟฟ้าแรงต่ำให้อยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัย โดยแร็คจะทำหน้าที่เป็นตัวยึด และลูกรอก (ลูกถ้วยแบบล้อ) จะทำหน้าที่เป็น ฉนวน เพื่อป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้ารั่วไหลไปยังส่วนอื่นๆ โดยเฉพาะเสาไฟฟ้า และป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร

หน้าที่โดยละเอียด

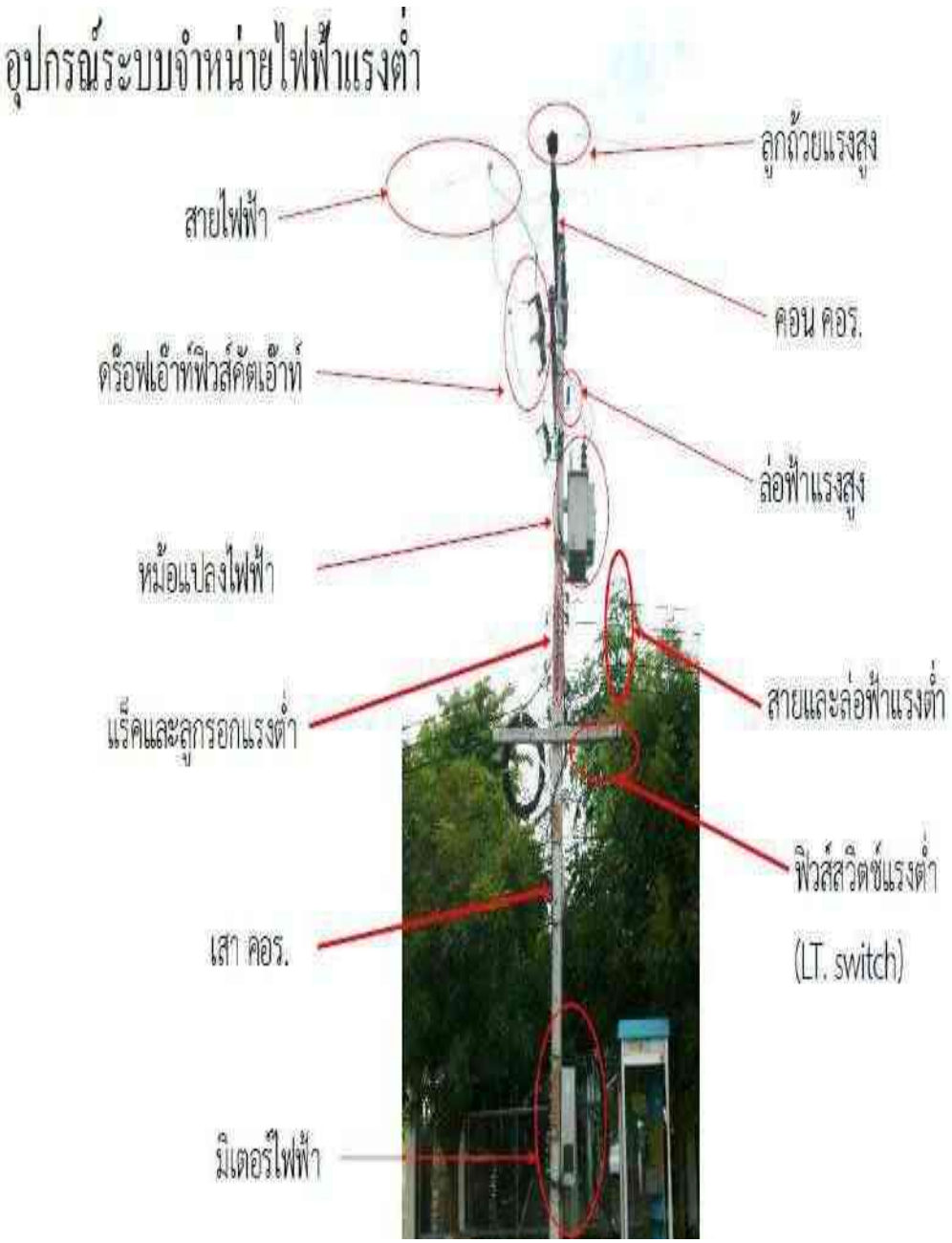
- **รองรับและจัดระเบียบสายไฟฟ้า:** แร็คทำหน้าที่เป็นโครงสร้างหลักในการยึด และลูกรอกจะทำหน้าที่รองรับสายไฟฟ้าที่พาดผ่านร่องกลาง

- **เป็นฉนวนไฟฟ้า:** ลูกถ้วยลูกรอกทำหน้าที่เป็นฉนวนไฟฟ้า ป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงสู่เสาหรือโครงสร้างที่เป็นตัวนำไฟฟ้า

- **ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร:** ด้วยการเป็นฉนวนที่ดี จะช่วยลดความเสี่ยงของสายไฟสัมผัสกับโครงสร้างอื่นและเกิดการลัดวงจรได้

- **เพิ่มความปลอดภัย:** การป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วไหลจะช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งานและทรัพย์สิน

- **ยืดหยุ่นในการติดตั้ง:** สามารถติดตั้งได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน ขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นที่และความต้องการในการเดินสาย



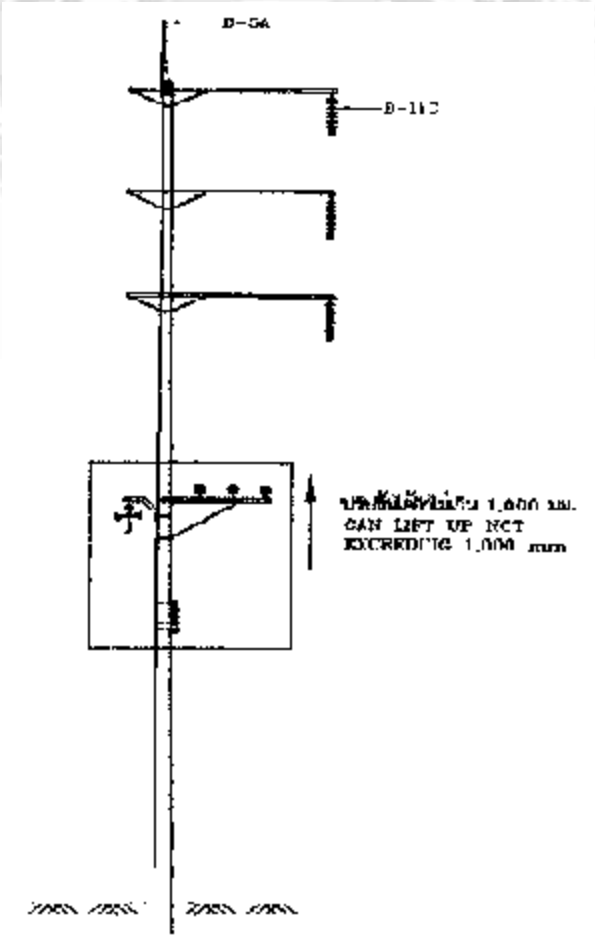
รูปที่ 2.9 ตัวอย่าง ภาพรวมอุปกรณ์ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำ

2.3.2 อุปกรณ์ระบบจำหน่ายไฟฟ้า แรงสูง

หมายถึงระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าสูงกว่า 1,000โวลต์ ขึ้นไป(ระบบ กฟภ.มีดังนี้ 22, 33 และ115kV)

ประกอบด้วย

- หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส (20-30 KVA) และ 3 เฟส (50 KVA ขึ้นไป)
- เสาไฟฟ้า ขนาด 12, 12.20 , 14 , 14.30 , 16 , 22ม.
- สายไฟฟ้าแรงสูง (ACSR, PIC, SAC)
- ดร๊อฟเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์(Dropout Fuse Cutout Switch)
- ล่อฟ้าแรงสูง(Surge Arester)
- ลูกถ้วยแรงสูง (Insulator)
- คอน คอร. (คอนกรีตอัดแรง)
- อื่นๆ (โหลดเบรกสวิทช์(SF6), Recloser, สวิตช์ใบมีด)



รูปที่ 2.10 ตัวอย่าง หม้อแปลงไฟฟ้า

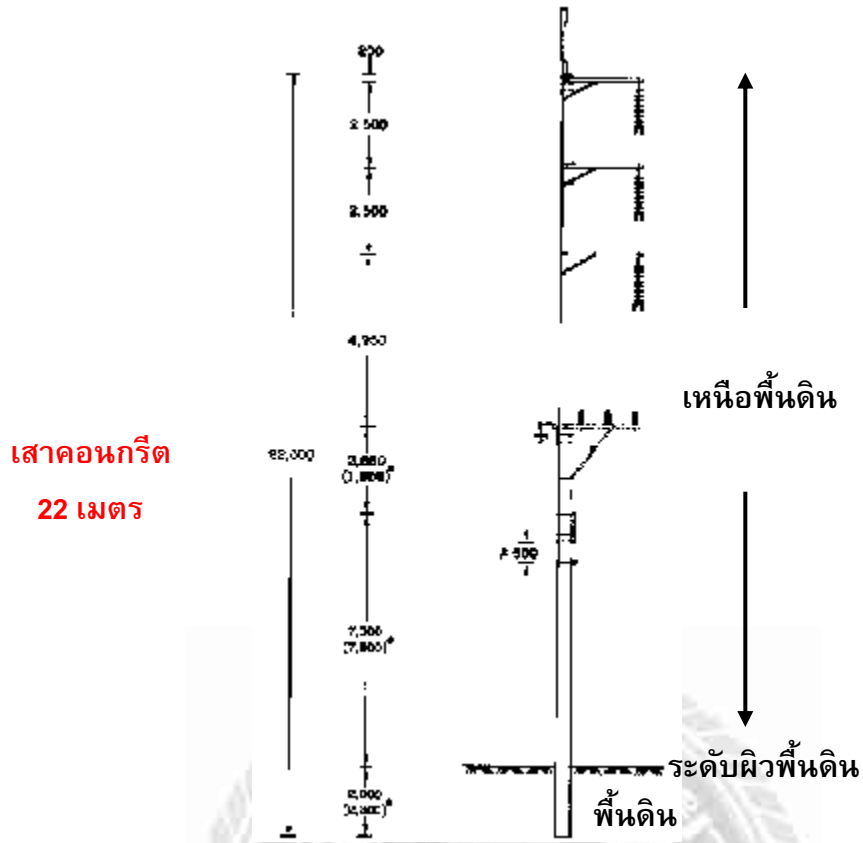
2.3.2.1 หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส (20-30 KVA) และ 3 เฟส (50 KVA ขึ้นไป) ทำหน้าที่ลดแรงดันไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้งานให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ต่างๆ โดยหม้อแปลง 1 เฟสจะใช้ในระบบไฟฟ้าตามบ้านเรือนทั่วไป เช่น 220V หรือ 230V ส่วนหม้อแปลง 3 เฟส จะใช้ในอาคารขนาดใหญ่ โรงงาน หรือระบบที่ต้องการกำลังไฟฟ้าสูงกว่า โดยแปลงแรงดันไฟฟ้าจากระบบส่งกำลังสูง (เช่น 22 kV) ให้เป็นแรงดันไฟฟ้าที่ใช้งานได้ในระดับต่ำ (เช่น 400/230V)

หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส (20-30 KVA)

- **ทำหน้าที่:** ลดแรงดันไฟฟ้าจากระบบส่งกำลังสูงให้เป็นแรงดันไฟฟ้าสำหรับบ้านเรือน
- **การใช้งาน:** เหมาะสำหรับบ้านเรือนที่ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป

หม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส (50 KVA ขึ้นไป)

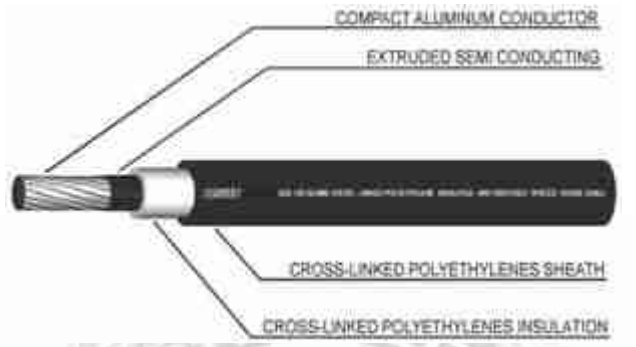
- **ทำหน้าที่:** ลดแรงดันไฟฟ้าจากระบบส่งกำลังสูง (เช่น 22 kV) ให้เป็นแรงดันไฟฟ้า 3 เฟส สำหรับอาคารขนาดใหญ่ โรงงาน หรือระบบอุตสาหกรรม
- **การใช้งาน:** เหมาะสำหรับอาคารพาณิชย์ โรงงาน หรือสถานประกอบการที่ใช้เครื่องจักรไฟฟ้าขนาดใหญ่



รูปที่ 2.11 ตัวอย่าง เสาไฟฟ้าคอนดรีตอัดแรง

2.3.2.2 เสาไฟฟ้า แต่ละขนาดมีหน้าที่แตกต่างกันไป แต่โดยรวมแล้วทำหน้าที่หลักคือ การ ติดตั้งสายไฟให้อยู่เหนือพื้นดิน เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้า และยังทำหน้าที่รองรับอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น หม้อแปลงไฟฟ้าและโคมไฟถนน โดยขนาดของเสาจะเลือกใช้ตามความเหมาะสมของแรงดันไฟฟ้าและสภาพพื้นที่

- **เสา 12 และ 14 เมตร:** ใช้สำหรับการจำหน่ายไฟฟ้าแรงสูง (เช่น 22 ถึง 23 กิโลโวลต์) ในพื้นที่ชุมชน ถนนสายหลัก หรือโครงการบ้านจัดสรร
- **เสา 16 เมตร:** ใช้กับการจ่ายไฟฟ้าแรงสูงและอาจมีการติดตั้งหม้อแปลง
- **เสา 22 เมตร:** ใช้สำหรับการจ่ายไฟฟ้าแรงสูงมาก โดยเฉพาะในเขตชุมชนและโครงการบ้านจัดสรร
- **เสา 12.20 เมตร:** เป็นขนาดมาตรฐานสำหรับเสาไฟฟ้าคอนกรีตอัดแรง และมักใช้ร่วมกับเสาขนาดอื่นๆ ในงานจำหน่ายไฟฟ้า
- **เสา 14.30 เมตร:** เป็นขนาดมาตรฐานสำหรับเสาไฟฟ้าคอนกรีตอัดแรง และมักใช้ร่วมกับเสาขนาดอื่นๆ ในงานจำหน่ายไฟฟ้า



รูปที่ 2.12 ตัวอย่าง สายไฟฟ้าแรงสูง (ACSR, PIC , SAC)

2.3.2.3 สายไฟฟ้าแรงสูง (ACSR, PIC, SAC) ทำหน้าที่ ส่งกระแสไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไปยังผู้ใช้งาน โดยมีหน้าที่หลักและคุณสมบัติเฉพาะแตกต่างกันไปตามประเภท ดังนี้

- **ACSR (Aluminium Conductor Steel Reinforced)**: เป็นสายเปลือยเสริมแกนเหล็ก ทำหน้าที่ **ส่งไฟฟ้าในระยะทางไกล** โดยเฉพาะในระบบสายส่งและสายจำหน่ายภายนอกอาคาร เนื่องจากมีความแข็งแรงทนแรงดึงสูงและขึงได้ระยะห่างระหว่างเสาได้มากขึ้น

- **PIC (Partial Insulated Cable)**: เป็นสายหุ้มฉนวนแบบเต็มพิกัด (Full Insulated Cable) ทำหน้าที่ **ส่งไฟฟ้าผ่านสายที่หุ้มฉนวน XLPE** เพื่อให้สามารถรับแรงดันได้สูงขึ้น นิยมใช้กับระบบสายส่งแรงสูงในอากาศ

- **SAC (Self-supporting Aerial Cable)**: เป็นสายไฟฟ้าแบบหุ้มฉนวนที่ทนทานและน้ำหนักเบา ทำหน้าที่ **ส่งไฟฟ้าในอากาศบนเสาไฟฟ้า** และเป็นสายรองรับไฟจากระบบแรงสูงเข้าหม้อแปลงในระบบจำหน่ายแรงสูง มีคุณสมบัติทนทานต่อสภาพอากาศและรังสี UV

รูปที่ 2.13 ตัวอย่าง ดร๊อฟเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์(Dropout Fuse Cutout Switch)

2.3.2.4 ดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ (Dropout Fuse Cutout) มีหน้าที่หลักคือ ป้องกันระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงสูงจากกระแสไฟฟ้าเกินพิกัดและไฟฟ้าลัดวงจร โดยเมื่อเกิดความผิดปกติ ฟิวส์จะขาดและร่วงลงมา ทำให้วงจรขาดออกจากระบบโดยอัตโนมัติ ช่วยปกป้องหม้อแปลงและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ไม่ให้เกิดความเสียหาย

หน้าที่หลัก

- **ป้องกันกระแสเกินและไฟฟ้าลัดวงจร:** ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ป้องกันขั้นพื้นฐานในระบบไฟฟ้าแรงสูง เพื่อตัดวงจรไฟฟ้าโดยอัตโนมัติเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเกินค่าที่กำหนด
- **ระบุตำแหน่งความผิดปกติ:** การที่กระบอกฟิวส์ร่วงลงมาเป็นสัญญาณให้ทราบว่าเกิดความผิดปกติขึ้นที่จุดนั้น และสามารถระบุตำแหน่งของความเสียหายได้ง่ายขึ้น
- **ปกป้องอุปกรณ์:** ป้องกันไม่ให้หม้อแปลงไฟฟ้า สายไฟ และอุปกรณ์ไฟฟ้าสำคัญอื่นๆ เสียหายจากกระแสไฟฟ้าที่ผิดปกติ

คุณสมบัติและการทำงาน

- **การทำงาน:** เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าเกิน ฟิวส์ลิงค์ (fuse link) ภายในจะร้อนและละลาย จากนั้นกระบอกฟิวส์จะร่วงลงมา ทำให้วงจรขาด

- **การเปลี่ยนฟิวส์:** หลังฟิวส์ขาด สามารถเปลี่ยนฟิวส์ลิงค์ใหม่ได้ง่ายเพื่อซ่อมแซมและทำให้ระบบกลับมาทำงานได้อีกครั้ง
- **การติดตั้ง:** ติดตั้งในระบบจำหน่ายแรงสูงภายนอกอาคาร เช่น สายไฟฟ้าเหนือศีรษะ สายไฟใต้ดิน หรือบริเวณใกล้หม้อแปลง

รูปที่ 2.14 ตัวอย่าง ล่อฟ้าแรงสูง(Surge Arester)

2.3.2.5 ล่อฟ้าแรงสูง (Surge Arrester) ทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าจาก **แรงดันไฟฟ้าเกิน (Over Voltage)** ที่เกิดจากฟ้าผ่าหรือการสับเปลี่ยนสวิตช์ โดยจะทำหน้าที่ **เป็นทางลัดให้กระแสไฟฟ้าที่เกินพิกัดไหลลงสู่ดินโดยตรง** แทนที่จะไหลผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้า ทำให้ตัวอุปกรณ์ไฟฟ้าปลอดภัยขึ้น

กลไกการทำงาน

- **เมื่อแรงดันไฟฟ้าปกติ:** ล่อฟ้าแรงสูงจะมี **ความต้านทานสูงมาก** ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านน้อยมาก

- **เมื่อเกิดแรงดันเกิน:** ความต้านทานภายในของล่อฟ้าจะ **ลดลงอย่างรวดเร็ว** ทำให้กระแสฟ้าผ่าไหลผ่านไปลงดินได้สะดวก
- **หลักการ:** อาศัยคุณสมบัติของวัสดุประเภท ที่มีค่าความต้านทานเปลี่ยนไปตามแรงดันไฟฟ้า

รูปที่ 2.15 ตัวอย่าง ลูกถ้วยแรงสูง (Insulator)

2.3.2.6 ลูกถ้วยแรงสูง (Insulator) ทำหน้าที่ เป็นฉนวนไฟฟ้าเพื่อป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงดิน และ รองรับน้ำหนักของสายไฟฟ้าแรงสูงบนเสา ทำให้ระบบไฟฟ้าทำงานได้อย่างปลอดภัยและมีเสถียรภาพ

หน้าที่หลักของลูกถ้วยแรงสูง:

- **เป็นฉนวน:** ป้องกันกระแสไฟฟ้าจากสายตัวนำไหลผ่านไปสู่เสาซึ่งเป็นโลหะ และป้องกันการลัดวงจรลงดินหรือรั่วไหล
- **รองรับสายไฟฟ้า:** ทำหน้าที่ยึดและรองรับสายไฟฟ้าแรงสูงไว้บนเสา
- **รับแรง:** ทนทานต่อแรงดึง แรงกระแทก และแรงจากลมพายุ
- **ทนทานต่อสภาพแวดล้อม:** ผลิตจากวัสดุที่ทนทานต่อสภาพอากาศ แสงแดด และมลภาวะได้เป็นเวลานาน เพื่อให้ระบบไฟฟ้าทำงานได้อย่างน่าเชื่อถือ

รูปที่ 2.16 ตัวอย่าง คอน คอร. (คอนกรีตอัดแรง)

2.3.2.7 คอนกรีตอัดแรง (คอร.) ทำหน้าที่รับน้ำหนักและต้านทานแรงได้มากกว่าคอนกรีตทั่วไป โดยเฉพาะแรงดึง แรงเฉือน และแรงบิด ซึ่งช่วยให้โครงสร้างมีความแข็งแรงทนทาน ลดโอกาสแตกร้าว และสามารถออกแบบให้บางลง หรือมีช่วงว่างระหว่างเสาได้มากขึ้น

หน้าที่หลักของคอนกรีตอัดแรงในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่:

- **เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง:** ทำหน้าที่รับน้ำหนักจากโครงสร้างส่วนบนและถ่ายเทน้ำหนักลงสู่ชั้นดินที่แข็งแรงกว่า

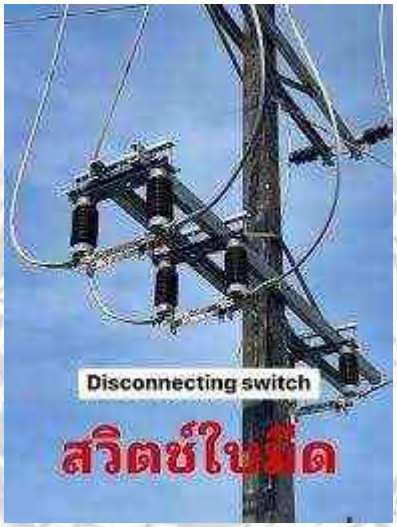
- **พื้นคอนกรีตอัดแรง:** ช่วยให้แผ่นพื้นบางลง มีช่วงระหว่างเสาที่ยาวขึ้น และสามารถสร้างพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารให้กว้างขวางขึ้นได้

- **คอนสปัน (คอนกรีตอัดแรงที่ใช้ในระบบไฟฟ้า):** เป็นเสาที่ใช้รองรับลูกถ้วยไฟฟ้า ทำหน้าที่เป็นฉนวนและป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วลงดิน

- **สมอบกคอนกรีตอัดแรง:** ทำหน้าที่ยึดสลิงเสาไฟฟ้า เพื่อป้องกันเสาไฟฟ้าล้มเอียง

โหลดเบรกสวิทช์(SF6)

recloser



รูปที่ 2.17 ตัวอย่าง อื่นๆ (โหลดเบรกสวิทช์(SF6), Recloser, สวิตช์ใบมีด)

2.3.2.8 อุปกรณ์ทั้งสามประเภท ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ตัดตอนไฟฟ้าแต่มีความแตกต่างกัน

โหลดเบรกสวิตช์ (SF6)

ตัดต่อวงจรไฟฟ้าที่มีโหลดปกติ (แต่ไม่สามารถตัดกระแสลัดวงจรได้)

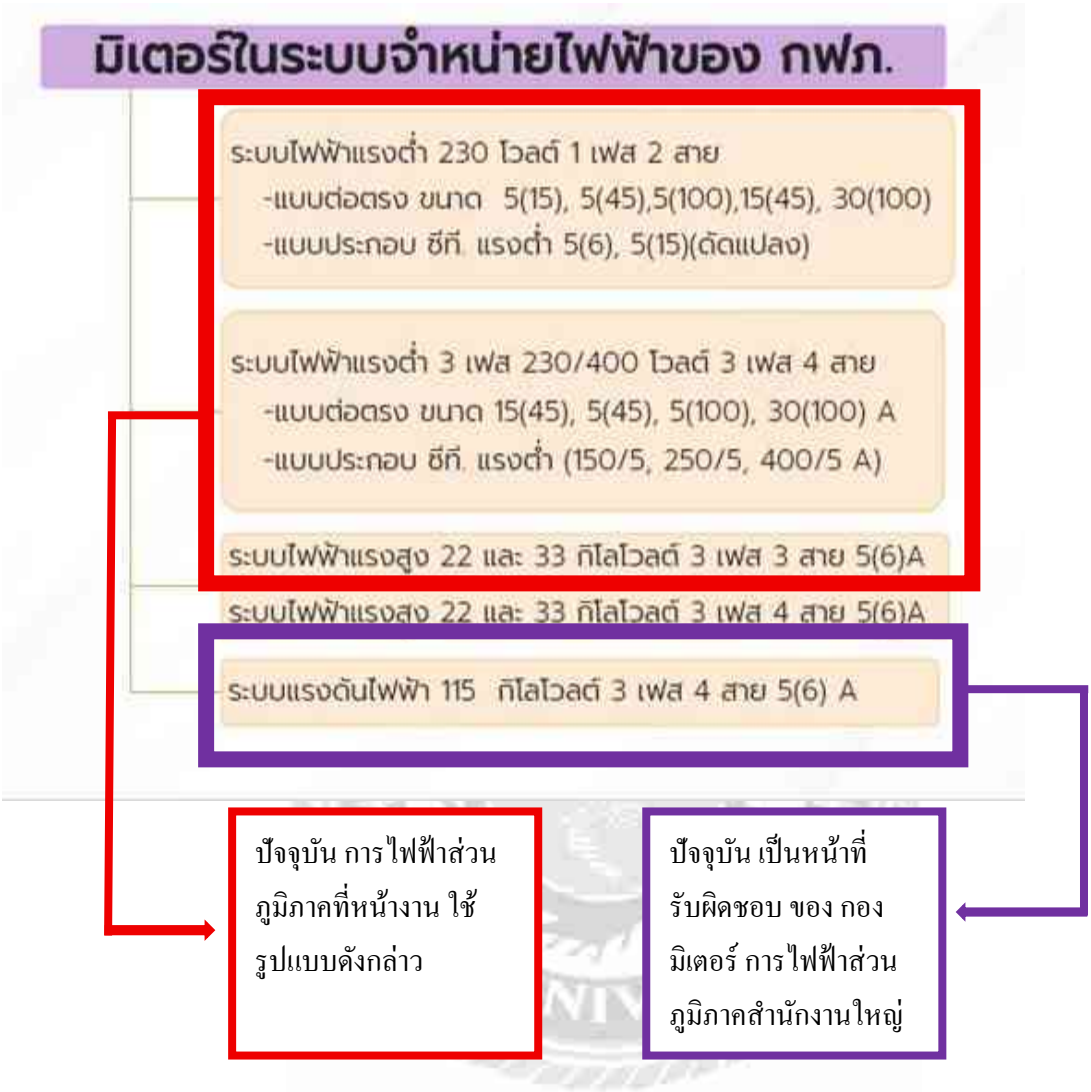
รีโคลสเซอร์ (Recloser)

ตัดต่อวงจรไฟฟ้าอัตโนมัติเมื่อเกิดความผิดพร่อง และสามารถรีเซ็ตตัวเองได้

สวิตช์ใบมีด (Insulator)

ทำหน้าที่เป็นฉนวนป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรจากโครงสร้างอื่น

2.4 มิเตอร์ในระบบจำหน่ายไฟฟ้าของ กฟภ.



2.4.1 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ 230 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย

ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ 230 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย
-แบบต่อตรง ขนาด 5(15), 5(45),5(100),15(45), 30(100)
-แบบประกอบ ซีที. แรงต่ำ 5(6), 5(15)(ดัดแปลง)

รูปที่ 2.18 ตัวอย่าง มิเตอร์ 1 เฟส 2 สาย แบบต่อตรง

2.4.1.1 มิเตอร์ 1 เฟส 2 สายแบบต่อตรง คือ มิเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้สำหรับไฟบ้านทั่วไปที่ต้องการวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยจะต่อสายไฟเข้ามิเตอร์โดยตรงทั้งสาย "เฟส" และ "นิวตรอน" และจ่ายไฟออกมายังอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยทั่วไปจะเลือกใช้ตามปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้า เช่น 5(15) แอมป์สำหรับบ้านพักอาศัยทั่วไป หรือ 15(45) แอมป์ สำหรับบ้านที่ใช้ไฟฟ้ามากขึ้น

คุณสมบัติหลัก

- **แรงดันไฟฟ้า:** 220-240 โวลต์
- **จำนวนสาย:** 2 สาย คือ สายเฟส (L) และสายนิวตรอน (N)
- **การติดตั้ง:** สามารถติดตั้งได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร
- **ประเภท:** มีทั้งแบบมาตรกล (หมุน) และอิเล็กทรอนิกส์
- **การใช้งาน:** เหมาะสำหรับบ้านพักอาศัยทั่วไป, ที่พักอาศัย หรือร้านอาหารขนาดเล็ก
- **กระแสไฟฟ้า:**
    - **5(15) แอมป์:** สำหรับการใช้ไฟทั่วไปในบ้านที่ใช้ไม่เกิน 150 หน่วยต่อเดือน
    - **15(45) แอมป์:** สำหรับบ้านที่ใช้ไฟฟ้ามากขึ้น เช่น ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชิ้นพร้อมกัน
    - **5(100) แอมป์:** สำหรับการใช้ไฟที่สูงกว่าปกติ หรือต้องการรองรับปริมาณการใช้ที่มากขึ้น

รูปที่ 2.19 ตัวอย่าง มิเตอร์ 1 เฟส 2 สายแบบประกอบ CT แรงต่ำ

2.4.1.2 มิเตอร์ 1 เฟส 2 สายแบบประกอบ CT แรงต่ำ คือ มิเตอร์วัดการใช้ไฟฟ้าสำหรับระบบ 1 เฟส 2 สาย ที่มีขนาดกระแสไฟฟ้าสูงกว่า 50 แอมแปร์ ซึ่งกระแสไฟฟ้าจะถูกวัดผ่าน Current Transformer (CT) แทนการไหลผ่านมิเตอร์โดยตรง ทำให้มิเตอร์สามารถรองรับการใช้ไฟปริมาณมากในโรงงาน หรืออาคารพาณิชย์ขนาดเล็กได้. มิเตอร์ประเภทนี้ช่วยให้สามารถวัดกำลังไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำและปลอดภัย

ลักษณะการทำงาน

- **กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่าน CT:** แทนที่กระแสไฟฟ้าจริงจะไหลผ่านมิเตอร์โดยตรง กระแสทั้งหมดจะถูกส่งผ่านหม้อแปลงกระแส (CT) ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกมิเตอร์
- **CT เป็นตัวส่งสัญญาณ:** CT จะแปลงกระแสไฟฟ้าขนาดใหญ่ให้เป็นค่ากระแสไฟฟ้าที่เล็กกว่า โดยมีอัตราส่วนที่แม่นยำ
- **มิเตอร์รับสัญญาณจาก CT:** มิเตอร์ไฟฟ้าจะรับสัญญาณจาก CT และนำไปคำนวณค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด

การเลือกใช้งาน

- **เหมาะสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าปริมาณมาก:** เป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับบ้านพักอาศัยขนาดใหญ่ หรือสถานประกอบการที่มีการใช้ไฟฟ้าเกิน 150 หน่วยต่อเดือน.
- **รองรับการใช้กระแสไฟฟ้าสูง:** สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 50 แอมแปร์ขึ้นไป

ข้อดี

- **วัดค่าได้แม่นยำ:** CT ช่วยให้มิเตอร์สามารถวัดกำลังไฟฟ้าที่ใช้ได้อย่างแม่นยำ แม้ในขณะที่กระแสไฟฟ้าสูง
- **ปลอดภัย:** ป้องกันความเสียหายของมิเตอร์ที่อาจเกิดขึ้นจากกระแสไฟฟ้าสูงเกินขนาด
- **ทนทาน:** มีอายุการใช้งานยาวนาน และทนต่อสภาพอากาศได้ดี
- **ได้รับมาตรฐาน:** ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก

2.4.2 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย

ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ 3 เฟส 230/400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย
-แบบต่อตรง ขนาด 15(45), 5(45), 5(100), 30(100) A
-แบบประกอบ ซีที. แรงต่ำ (150/5, 250/5, 400/5 A)

รูปที่ 2.20 ตัวอย่าง มิเตอร์ไฟฟ้าแรงต่ำ 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย แบบต่อตรง

2.4.2.1 มิเตอร์ไฟฟ้าแรงต่ำ 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย แบบต่อตรง คือ มิเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ที่มีสายไฟ 4 เส้น (สายเฟส 3 เส้น และสายนิวตรอน 1 เส้น) ใช้แรงดันไฟฟ้าอ้างอิง

3×230/400 โวลต์ (V) มีความถี่ 50 เฮิรตซ์ (Hz) และมีการเชื่อมต่อแบบตรง โดยทั่วไปจะมีพิกัดกระแสไฟฟ้ามูลฐาน (Base Current) และกระแสไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Current) ระบุไว้ เช่น

5(100)

หมายถึงกระแสไฟมูลฐาน 5 แอมแปร์ (A) และกระแสไฟฟ้าสูงสุด 100 แอมแปร์ (A)
องค์ประกอบหลัก

- **3 เฟส 4 สาย** เป็นระบบไฟฟ้าที่ส่งกำลังไฟฟ้าไปยังอาคาร โดยใช้สายไฟ 3 เส้นสำหรับสายเฟส (L1, L2, L3) เพื่อส่งกระแสไฟฟ้า และอีก 1 เส้นคือสายนิวตรอน (N) สำหรับเป็นจุดอ้างอิงแรงดันไฟฟ้า

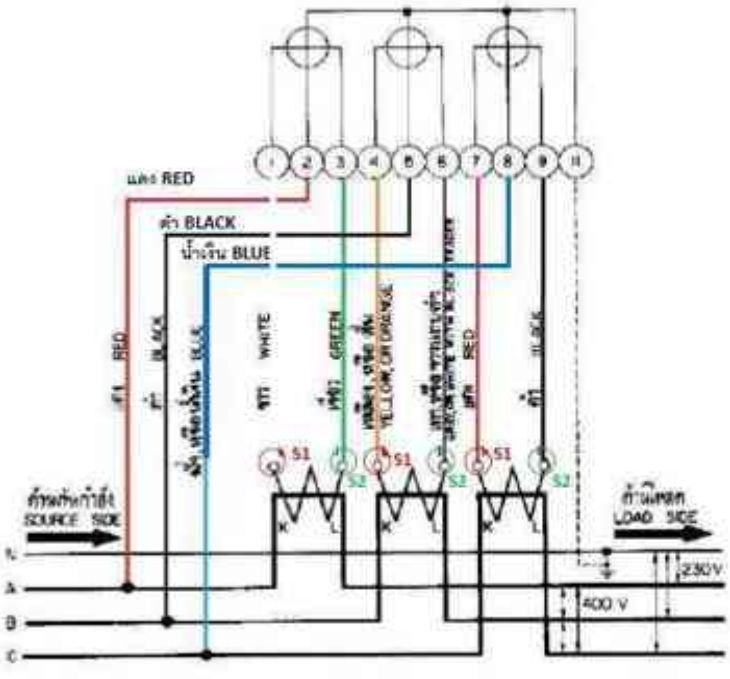
3×230/400

V คือค่าแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในระบบ ซึ่งหมายถึงแรงดันไฟฟ้าสายเมน (Phase-to-Phase) เท่ากับ 400 โวลต์ และแรงดันไฟฟ้าสายเฟสกับสายนิวตรอน (Phase-to-Neutral) เท่ากับ 230 โวลต์

- **แบบต่อตรง (Direct Connection)** คือการต่อสายไฟเข้ากับขั้วมิเตอร์โดยตรง ไม่ได้ใช้หม้อแปลงกระแสไฟฟ้า (CT) หรือหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้า (PT)
- **พิกัดกระแส**

5(100)

5(100) เป็นค่ากระแสไฟฟ้าที่มิเตอร์รองรับ โดยตัวเลขแรก (5A) คือกระแสไฟฟ้ามูลฐาน และตัวเลขที่สอง (100A) คือกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่มิเตอร์สามารถวัดได้



รูปที่ 2.21 ตัวอย่าง มิเตอร์ไฟฟ้าแรงต่ำ 3เฟส 230-400 โวลต์ 3เฟส 4สาย ประกอบ ซีที แรงต่ำ

2.4.2.2 มิเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย ประกอบ CT (Current Transformer)

เป็นมิเตอร์ที่ใช้ในระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย ซึ่งมีสายไฟ 3 เส้นเป็นสายมีไฟ (L) และอีก 1 เส้นเป็นสายสายนิวตรอน (N) โดยมีแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายไลน์และสายไลน์อยู่ที่

380—400โวลต์ และระหว่างสายไลน์กับสายนิวตรอนอยู่ที่

220—230โวลต์ มิเตอร์ประเภทนี้จะ **มี CT เป็นส่วนประกอบภายใน** เพื่อใช้ในการวัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน ซึ่งเหมาะสำหรับระบบไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าสูง

ส่วนประกอบและลักษณะเด่น

- **ระบบ 3 เฟส 4 สาย**
  ประกอบด้วยสายไฟ 4 เส้น คือ สายไลน์ 3 เส้น และสายนิวตรอน 1 เส้น

- **แรงดันไฟฟ้า**
  230—400โวลต์ ซึ่งหมายถึงแรงดันไฟระหว่างสายไลน์กับสายนิวตรอนอยู่ที่ประมาณ 230โวลต์ และแรงดันไฟระหว่างสายไลน์กับสายไลน์อยู่ที่ประมาณ 400โวลต์

- **แบบประกอบ CT (Current Transformer)**: เป็นมิเตอร์ที่ใช้ CT ในการวัดกระแสไฟฟ้า โดย CT จะทำหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้าสูงให้เป็นค่ากระแสที่ต่ำลงเพื่อส่งเข้ามิเตอร์เพื่อทำการวัด

- **เหมาะสำหรับ** การใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม หรือสถานที่ที่มีการใช้ไฟฟ้าปริมาณมาก ที่ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าที่มีขนาด ตั้งแต่ 250 kVA ลงไป

2.4.3 ระบบไฟฟ้าแรงสูง 22 และ 33 กิโลโวลต์ 3 เฟส 3 สาย 5(6)A

รูปที่ 2.22 ตัวอย่าง มิเตอร์ไฟฟ้าแรงสูง 22 และ 33 กิโลโวลต์ 3 เฟส 3 สาย 5(6) A

มิเตอร์ไฟฟ้าแรงสูง 22 และ 33 กิโลโวลต์ 3 เฟส 3 สาย 5(6) A

คือ มิเตอร์สำหรับวัดการใช้ไฟฟ้าในระบบ 3 เฟส ที่มีแรงดันไฟฟ้า 22 หรือ 33 กิโลโวลต์ (kV) โดย 3 สาย หมายถึงระบบสายไฟฟ้า 3 เส้น ที่ไม่มีสายไฟฟ้าเข้าและออก แต่สำหรับ 5(6) A เป็นค่าพิกัดกระแสไฟฟ้าของมิเตอร์ ซึ่งแสดงว่า พิกัดกระแสไฟฟ้าปกติคือ 5 แอมแปร์ (A) และพิกัดกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่มิเตอร์สามารถทนได้คือ 6 แอมแปร์ (A).

รายละเอียดเพิ่มเติม

- **ระบบแรงสูง** มิเตอร์แรงสูงใช้สำหรับโรงงาน หรืออาคารที่ต้องการไฟฟ้าแรงสูง เพื่อส่งกำลังไฟฟ้าไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้ากำลังสูงโดยเฉพาะ
- **3 เฟส ระบบไฟฟ้า 3 เฟส** ใช้กับเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องการกำลังไฟฟ้าสูง เช่น มอเตอร์ขนาดใหญ่
- **3 สาย เป็นระบบไฟฟ้า 3 เฟส แบบ 3 สาย** ซึ่งเป็นระบบที่ใช้บ่อยที่สุดในโรงงานอุตสาหกรรม และอาคารพาณิชย์
- **5(6) A เป็นพิกัดกระแสไฟฟ้าของมิเตอร์**

  5 A คือค่าพิกัดกระแสไฟฟ้าปกติของมิเตอร์

  6 A คือค่าพิกัดกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่มิเตอร์สามารถรับได้

- **เหมาะสำหรับ** การใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม หรือสถานที่ที่มีการใช้ไฟฟ้าปริมาณมาก ที่ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าที่มีขนาด ตั้งแต่ 250 kVA ขึ้นไป

รูปที่ 2.23 ตัวอย่าง อุปกรณ์ประกอบ ต่างๆ ของมิเตอร์ประกอบ VT , CT แรงสูง

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

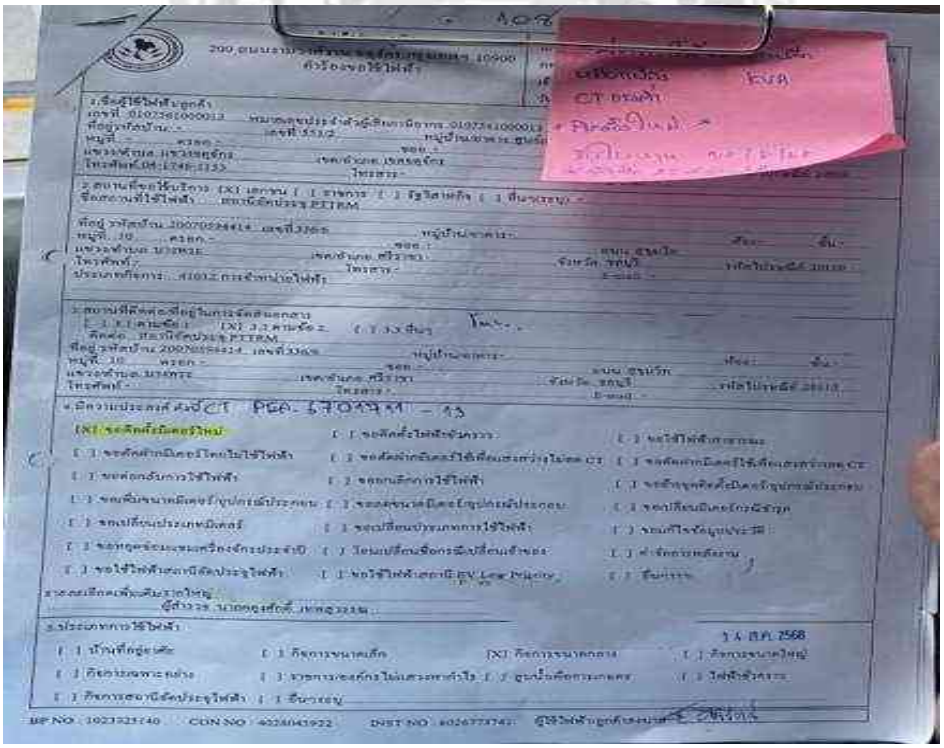
3.1 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามโครงงาน

3.1.1 การติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย แบบประกอบ CT (Current Transformer) แรงต่ำ ขนาดหม้อแปลง ตั้งแต่ 250 kVA ลงไป

<u>ขั้นตอนในการติดตั้งมีดังนี้</u>

1 .ดำเนินการตรวจสอบเอกสารที่ได้รับมอบหมายงานจากผู้บังคับบัญชา

โดยดูรายละเอียดงานที่จะดำเนินการถูกต้องหรือไม่ ต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง และดำเนินการประกอบอุปกรณ์ในส่วนต่างๆ เพื่อนำไปติดตั้งที่หน้างานจริง



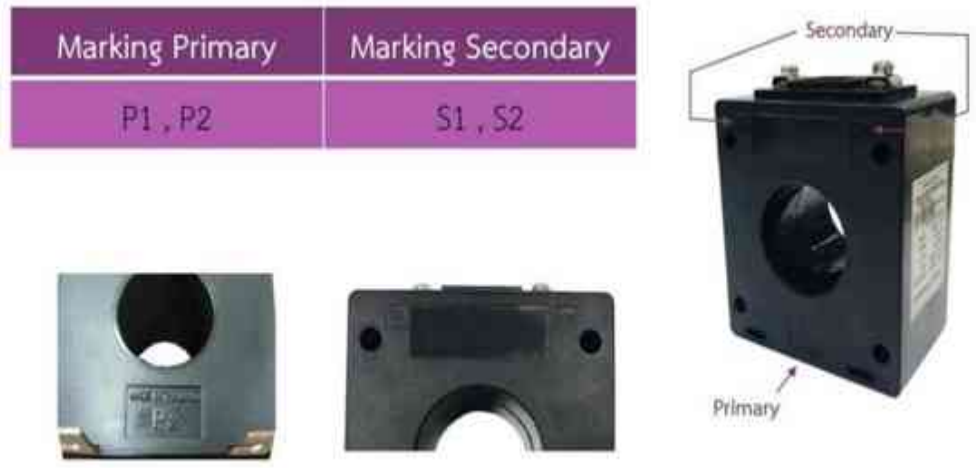
รูปที่ 3.1 ตัวอย่าง รายละเอียดใบงานที่ต้องดำเนินการ

2. นำมิเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย ยึดติดกับแป้นยึด

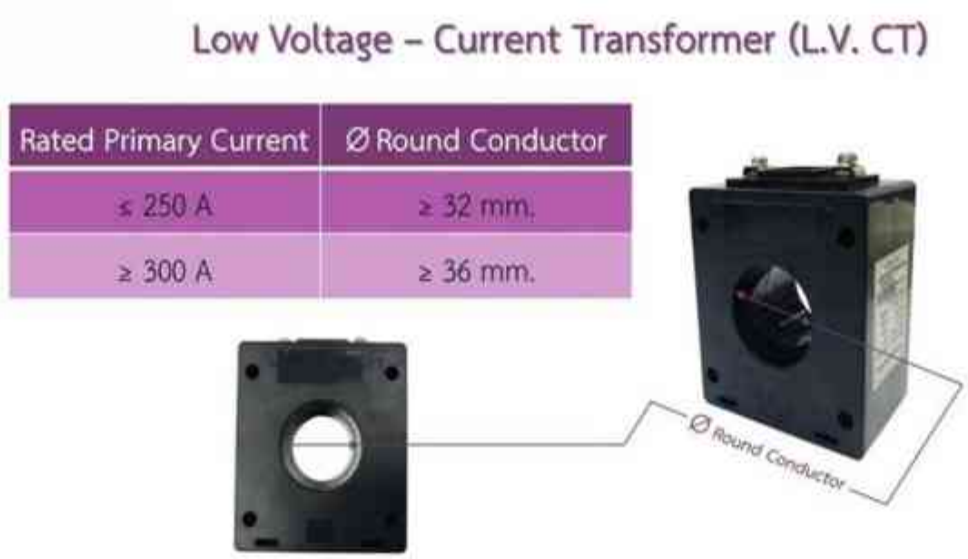
รูปที่ 3.2 ตัวอย่าง นำมิเตอร์ที่จะใช้งานติดตั้งยึดติดเข้ากับแป้นยึด

3. นำ CT (Current Transformer) แรงต่ำที่จะใช้งานติดตั้งยึดติดเข้ากับแป้นยึด

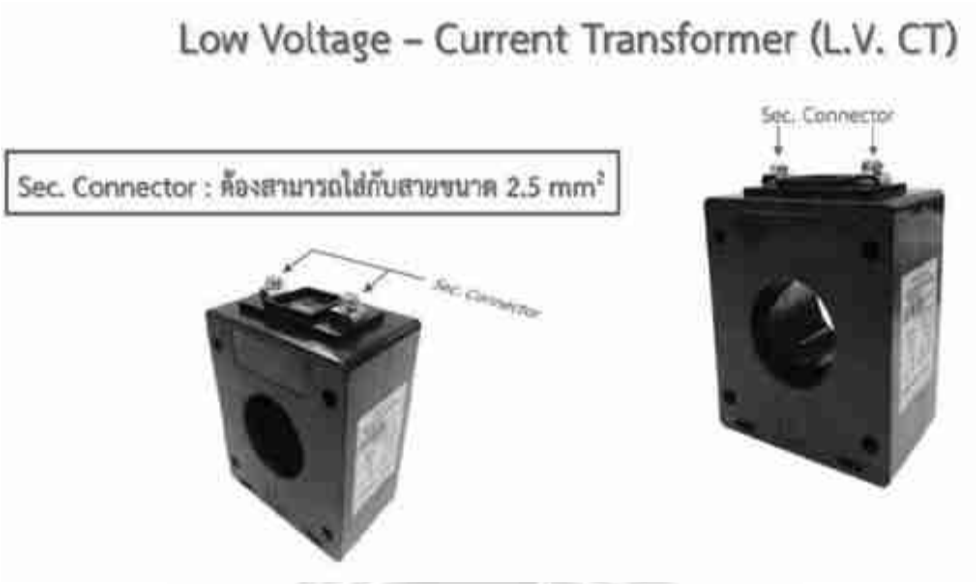
รูปที่ 3.3 ตัวอย่าง นำ CT แรงต่ำที่จะใช้งานติดตั้งยึดติดเข้ากับแป้นยึดพร้อมยึดสายไฟฟ้า



รูปที่ 3.4 ตัวอย่าง CT (Current Transformer) แรงต่ำ ด้าน Primary และ Secondary



รูปที่ 3.5 ตัวอย่าง ขนาดความกว้างของรูร้อยสายไฟฟ้าของ CT (Current Transformer) แรงต่ำ

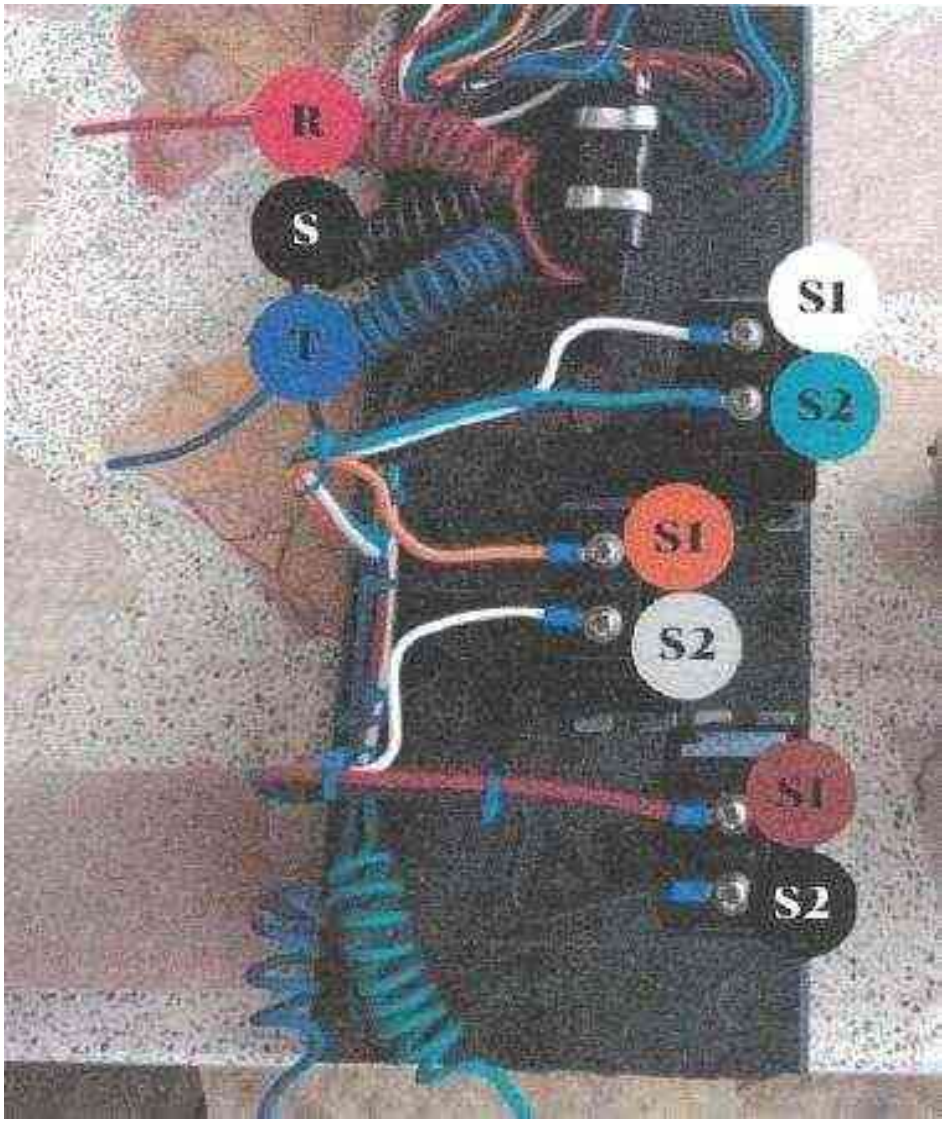


รูปที่ 3.6 ตัวอย่าง ขนาดความกว้างของจุดต่อสายไฟฟ้าของ CT (Current Transformer) แรงต่ำ

รูปที่ 3.7 ตัวอย่าง ขนาดของ CT (Current Transformer) แรงต่ำ ด้าน Primary

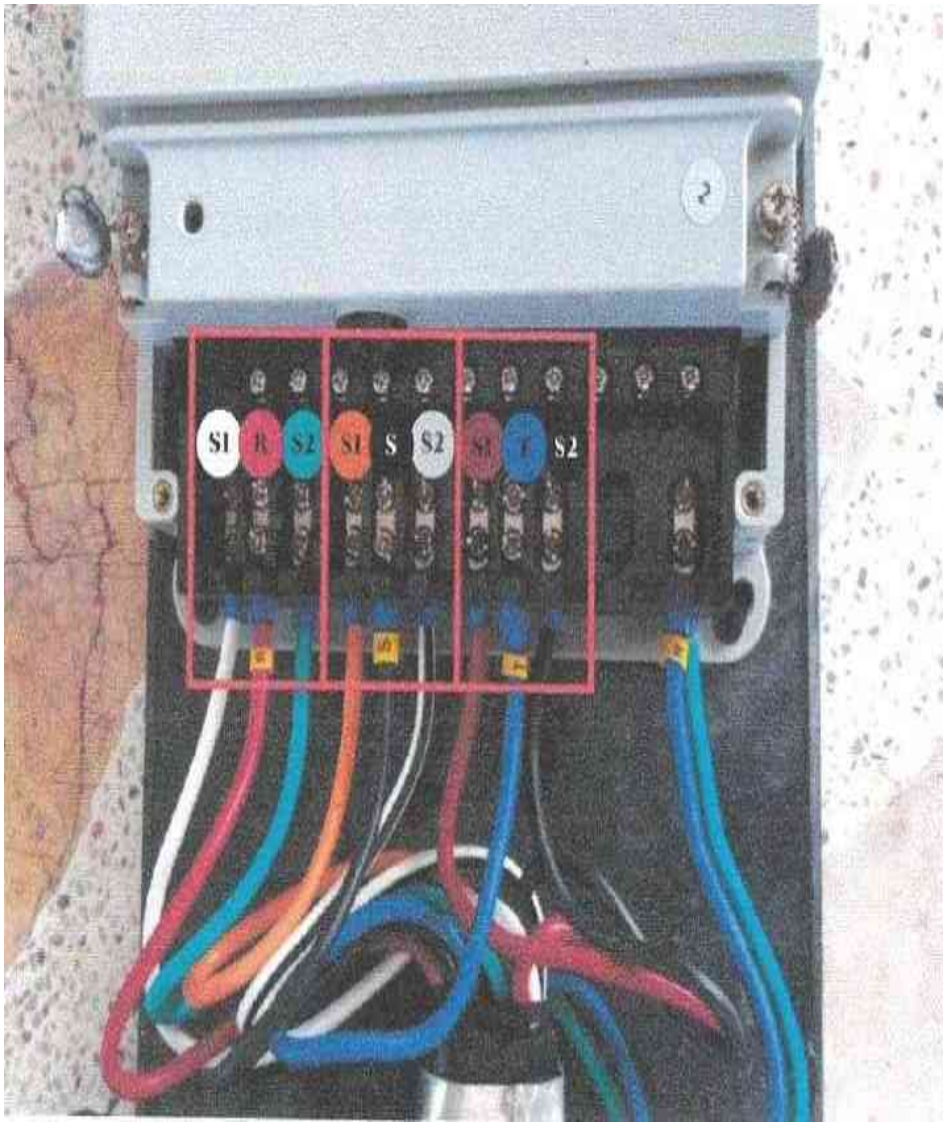
รูปที่ 3.8 ตัวอย่าง ขนาดของ CT (Current Transformer) แรงต่ำ

4. ทำการวายริ่งสายไฟฟ้า ทั้งด้านชุดกระแส และแรงดัน เข้ากับเทอร์มินอลของ CT แรงต่ำ



รูปที่ 3.9 ตัวอย่าง การวายริ่งสายไฟฟ้า ทั้งด้านชุดกระแส และแรงดัน เข้ากับเทอร์มินอลของ CT แรงต่ำ

5. ทำการวายริ่งสายไฟฟ้า ทั้งด้านชุดกระแส และแรงดัน เข้ากับมิเตอร์มิเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย



รูปที่ 3.10 ตัวอย่าง การวายริ่งสายไฟฟ้า ทั้งด้านชุดกระแส และแรงดัน เข้ากับมิเตอร์มิเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย

6. เมื่อถึงหน้างานติดตั้งจริงให้ดำเนินการสำรวจหาจุดเสี่ยงบริเวณที่จะเริ่มปฏิบัติงาน ด้วยการทำ KYT

การทำ KYT (Kiken Yochi Training) เป็น การฝึกการหยั่งรู้อันตราย มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อ สร้างจิตสำนึกและพฤติกรรมความปลอดภัย ในหมู่ผู้ปฏิบัติงาน โดยให้ผู้ปฏิบัติงานทุกท่านสามารถคาดการณ์และวิเคราะห์อันตรายที่แฝงอยู่ในงานที่ทำอยู่ทุกวัน เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและลดความสูญเสียให้เป็นศูนย์

วัตถุประสงค์และประโยชน์หลักของการทำ KYT มีดังนี้

สร้างความตระหนักรู้ถึงอันตราย: ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานรู้จักอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมการทำงานของตนเองและมีความระมัดระวังมากขึ้น

คาดการณ์อันตรายล่วงหน้า: เป็นกระบวนการที่ให้ผู้ปฏิบัติงานคิดและพิจารณาก่อนเริ่มงานเสมอว่าอันตรายใดบ้างที่อาจเกิดขึ้นได้ และจะป้องกันได้อย่างไร

ลดอุบัติเหตุ: การวิเคราะห์และกำหนดมาตรการควบคุมป้องกันอันตรายร่วมกัน ช่วยลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานผิดพลาดของคน

สร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย: เป็นศาสตร์ด้านจิตวิทยาที่ใช้การย้ำเตือนความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ เช่น วิธี "มือชี้-ปากย้ำ" (Point-and-Call) เพื่อให้เกิดความเคยชินและปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

ส่งเสริมการมีส่วนร่วม: เป็นกิจกรรมที่ทุกคนในทีมมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและรับฟังซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดการทำงานเป็นทีมที่ดีขึ้นในเรื่องความปลอดภัย

โดยสรุป KYT เป็นเครื่องมือสำคัญที่เน้นการป้องกันก่อนเกิดเหตุ เพื่อให้มั่นใจว่าทุกคนพร้อมและปลอดภัยก่อนเริ่มลงมือทำงาน

รูปที่ 3.11 ตัวอย่าง บริเวณหน้างานที่จะเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.12 ตัวอย่าง บริเวณหน้างานที่จะเริ่มปฏิบัติงาน

ทำการตรวจไลน์สอบสายไฟฟ้าแรงสูงว่ามีการเชื่อมไลน์แรงสูงหรือไม่ที่บริเวณหน้างานที่จะเริ่มปฏิบัติงาน โดยในภาพได้มีการเชื่อมไลน์แรงสูงเรียบร้อยแล้ว ซึ่งทำให้บนจุดต่อที่ด้านบนหัวด็อฟฟิวส์แรงสูงมีแรงดันไฟฟ้า 22 kv มารอเรียบร้อยแล้ว จึงต้องมีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานมากขึ้น

รูปที่ 3.13 ตัวอย่าง การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.14 ตัวอย่าง การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

7. ดำเนินการติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ

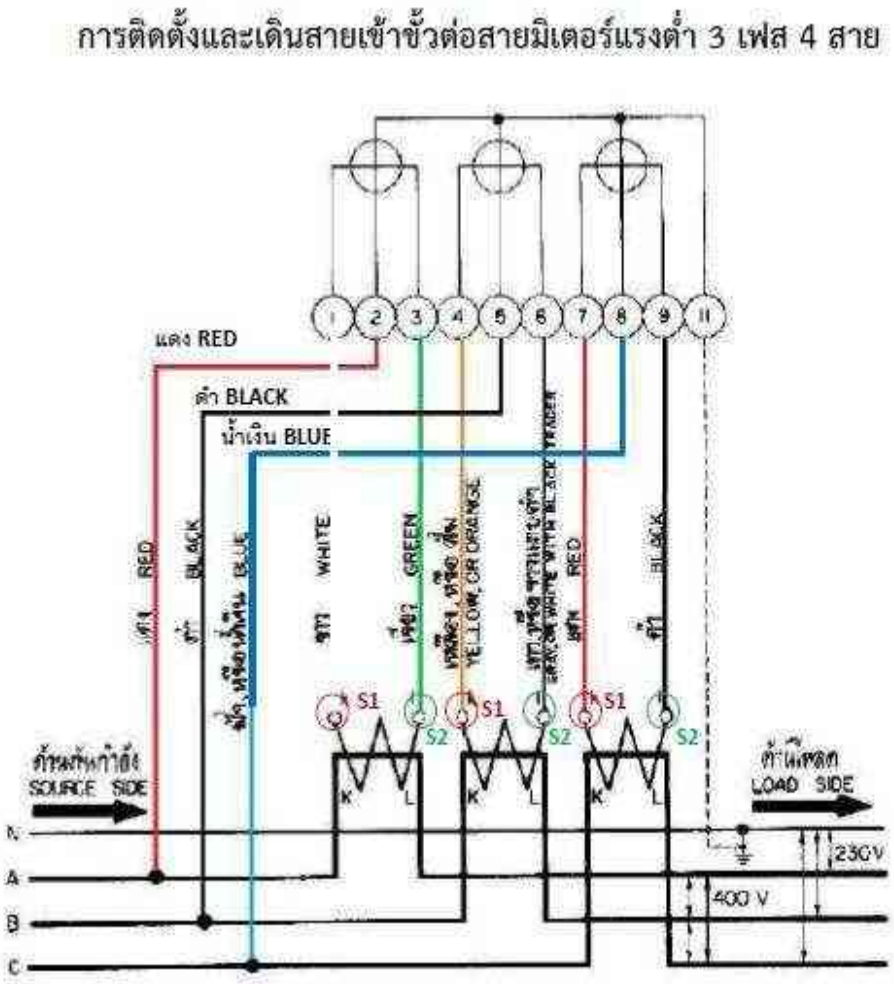
รูปที่ 3.15 ตัวอย่าง การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ

รูปที่ 3.16 ตัวอย่าง การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ

รูปที่ 3.17 ตัวอย่าง การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ

รูปที่ 3.18 ตัวอย่าง การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ

รูปที่ 3.19 ตัวอย่าง การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ และการวายริ่งสายที่หน้างานจริง



รูปที่ 3.20 ตัวอย่าง วงจรการวายริ่งสายไฟฟ้ามิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ

ที่มา : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กบล.มม.(ติดตั้ง)

8. หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ ได้ทำการติดตั้ง security seal เพื่อป้องกันการละเมิดสิทธิ์การใช้ไฟฟ้าในภายหลัง

รูปที่ 3.21 ตัวอย่าง หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ ได้ทำการติดตั้ง security seal เพื่อป้องกันการละเมิดสิทธิ์การใช้ไฟฟ้าในภายหลัง

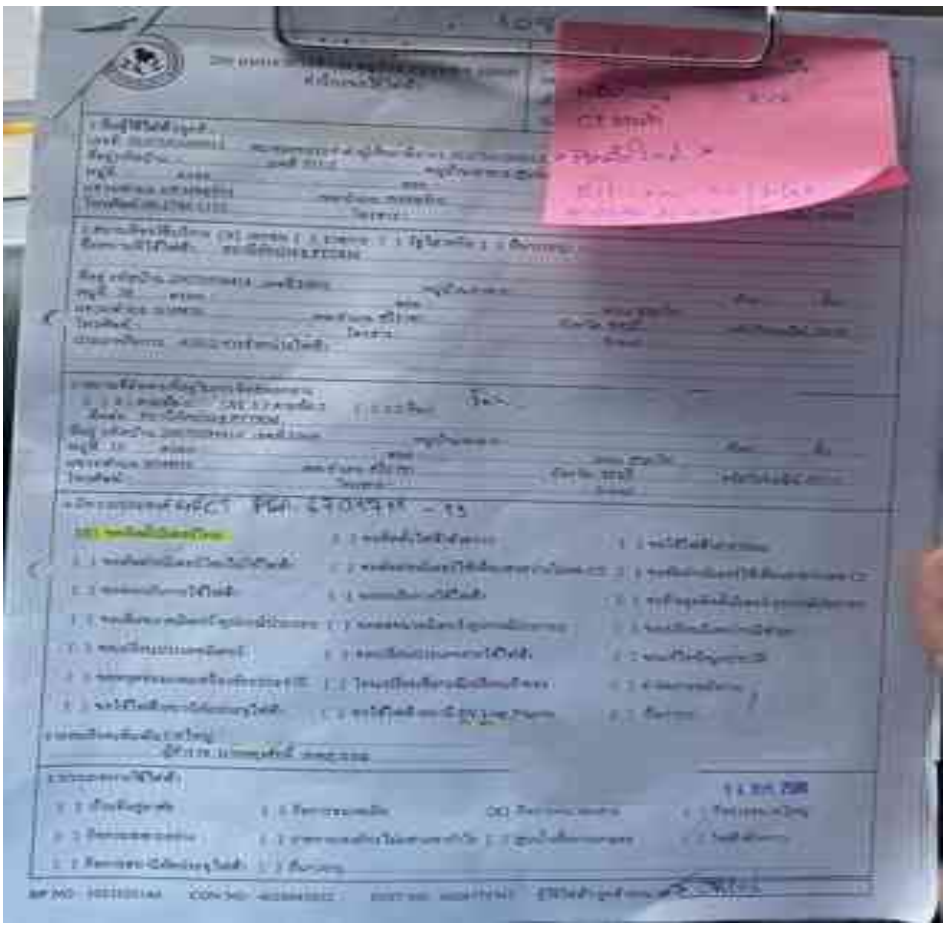
9. ดำเนินจ่ายระบบไฟฟ้าให้กับลูกค้าหลังจากทำการติดตั้งแล้วเสร็จ

รูปที่ 3.22 ตัวอย่าง ดำเนินจ่ายระบบไฟฟ้าให้กับลูกค้าหลังจากทำการติดตั้งแล้วเสร็จ

3.1.2 การติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า 22 และ 33 กิโลโวลต์ 3 เฟส 3 สาย 5(6)A โดยใช้มิเตอร์ แบบ 110 โวลต์ 3 เฟส 3 สาย 5(6)A ประกอบ CT (Current Transformer) แรงสูง ขนาดหม้อแปลงตั้งแต่ 250 kVA ขึ้นไป

1 .ดำเนินการตรวจสอบเอกสารที่ได้รับมอบหมายงานจากผู้บังคับบัญชา

โดยดูรายละเอียดงานที่จะดำเนินการถูกต้องหรือไม่ ต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง และดำเนินการประกอบอุปกรณ์ในส่วนต่างๆ เพื่อนำไปติดตั้งที่หน้างานจริง



รูปที่ 3.23 ตัวอย่าง รายละเอียดใบงานที่ต้องดำเนินการ

2. เมื่อถึงหน้างานติดตั้งจริงให้ดำเนินการสำรวจหาจุดเสี่ยงบริเวณที่จะเริ่มปฏิบัติงาน ด้วยการทำ KYT

การทำ KYT (Kiken Yochi Training) เป็น การฝึกการหยั่งรู้อันตราย มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อ สร้างจิตสำนึกและพฤติกรรมความปลอดภัย ในหมู่ผู้ปฏิบัติงาน โดยให้ผู้ปฏิบัติงานทุกท่านสามารถคาดการณ์และวิเคราะห์อันตรายที่แฝงอยู่ในงานที่ทำอยู่ทุกวัน เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและลดความสูญเสียให้เป็นศูนย์

วัตถุประสงค์และประโยชน์หลักของการทำ KYT มีดังนี้

สร้างความตระหนักรู้ถึงอันตราย: ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานรู้จักอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมการทำงานของตนเองและมีความระมัดระวังมากขึ้น

คาดการณ์อันตรายล่วงหน้า: เป็นกระบวนการที่ให้ผู้ปฏิบัติงานคิดและพิจารณาก่อนเริ่มงานเสมอว่าอันตรายใดบ้างที่อาจเกิดขึ้นได้ และจะป้องกันได้อย่างไร

ลดอุบัติเหตุ: การวิเคราะห์และกำหนดมาตรการควบคุมป้องกันอันตรายร่วมกัน ช่วยลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานผิดพลาดของคน

สร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย: เป็นศาสตร์ด้านจิตวิทยาที่ใช้การย้ำเตือนความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ เช่น วิธี "มือชี้-ปากย้ำ" (Point-and-Call) เพื่อให้เกิดความเคยชินและปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

ส่งเสริมการมีส่วนร่วม: เป็นกิจกรรมที่ทุกคนในทีมมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและรับฟังซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดการทำงานเป็นทีมที่ดีขึ้นในเรื่องความปลอดภัย

โดยสรุป KYT เป็นเครื่องมือสำคัญที่เน้นการป้องกันก่อนเกิดเหตุ เพื่อให้มั่นใจว่าทุกคนพร้อมและปลอดภัยก่อนเริ่มลงมือทำงาน

รูปที่ 3.24 ตัวอย่าง การทำ KYT ที่หน้างาน

3. เริ่มติดตั้งอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ

รูปที่ 3.25 ตัวอย่าง ทำการติดตั้งคอร เพื่อใช้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเครื่องวัด CT,VT

รูปที่ 3.26 ตัวอย่าง ทำการประกอบอุปกรณ์ต่างๆ ในภาพคือ ล่อฟ้าแรงสูง

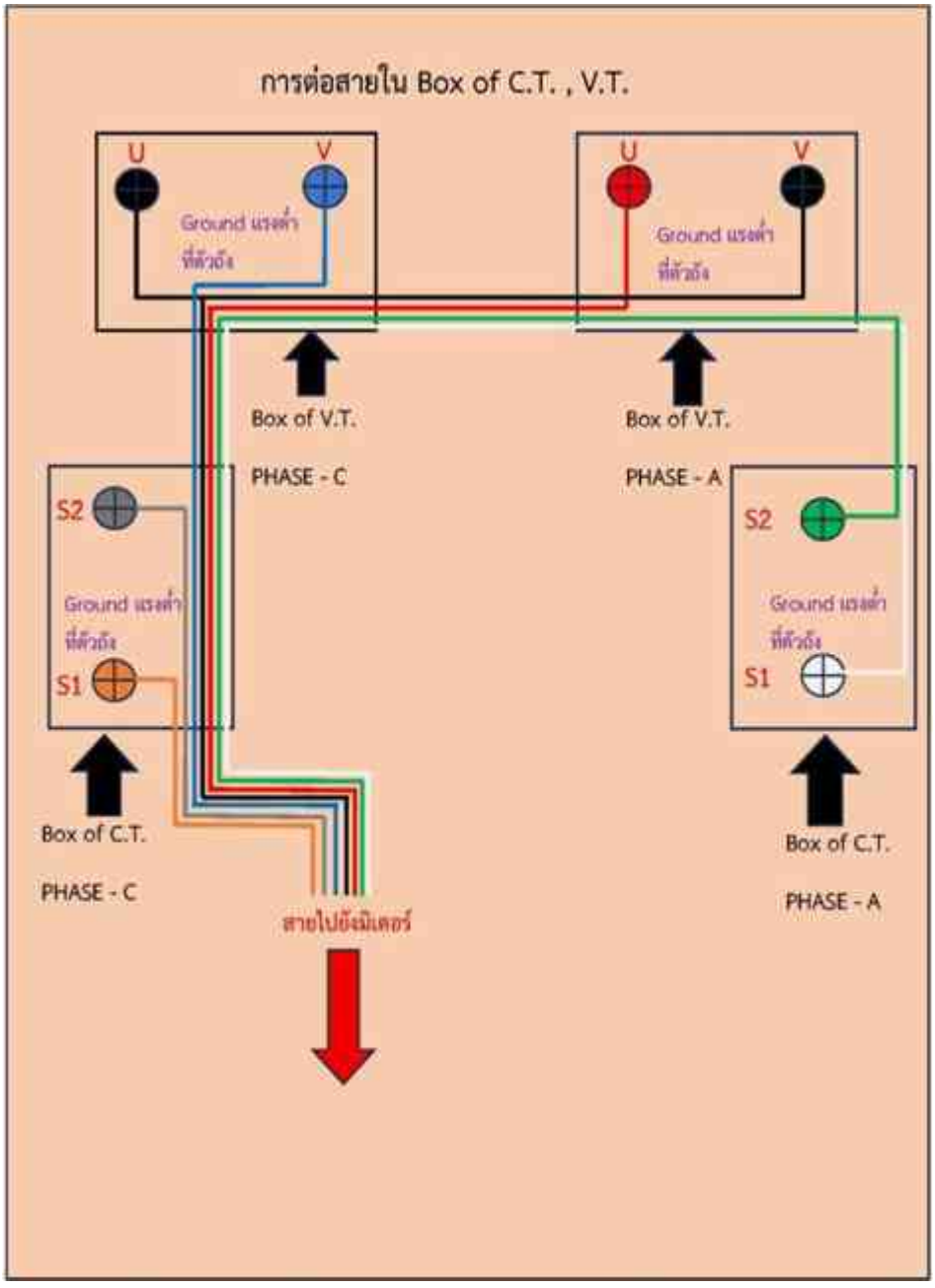
รูปที่ 3.27 ตัวอย่าง ทำการประกอบอุปกรณ์ต่างๆ ในภาพคือ ประกอบหางปลาเข้าสาย CT ด้านแรงดันสูง และ กราวด์ที่ตัวถัง CT และ VT

รูปที่ 3.28 ตัวอย่าง ทำการประกอบอุปกรณ์ต่างๆ

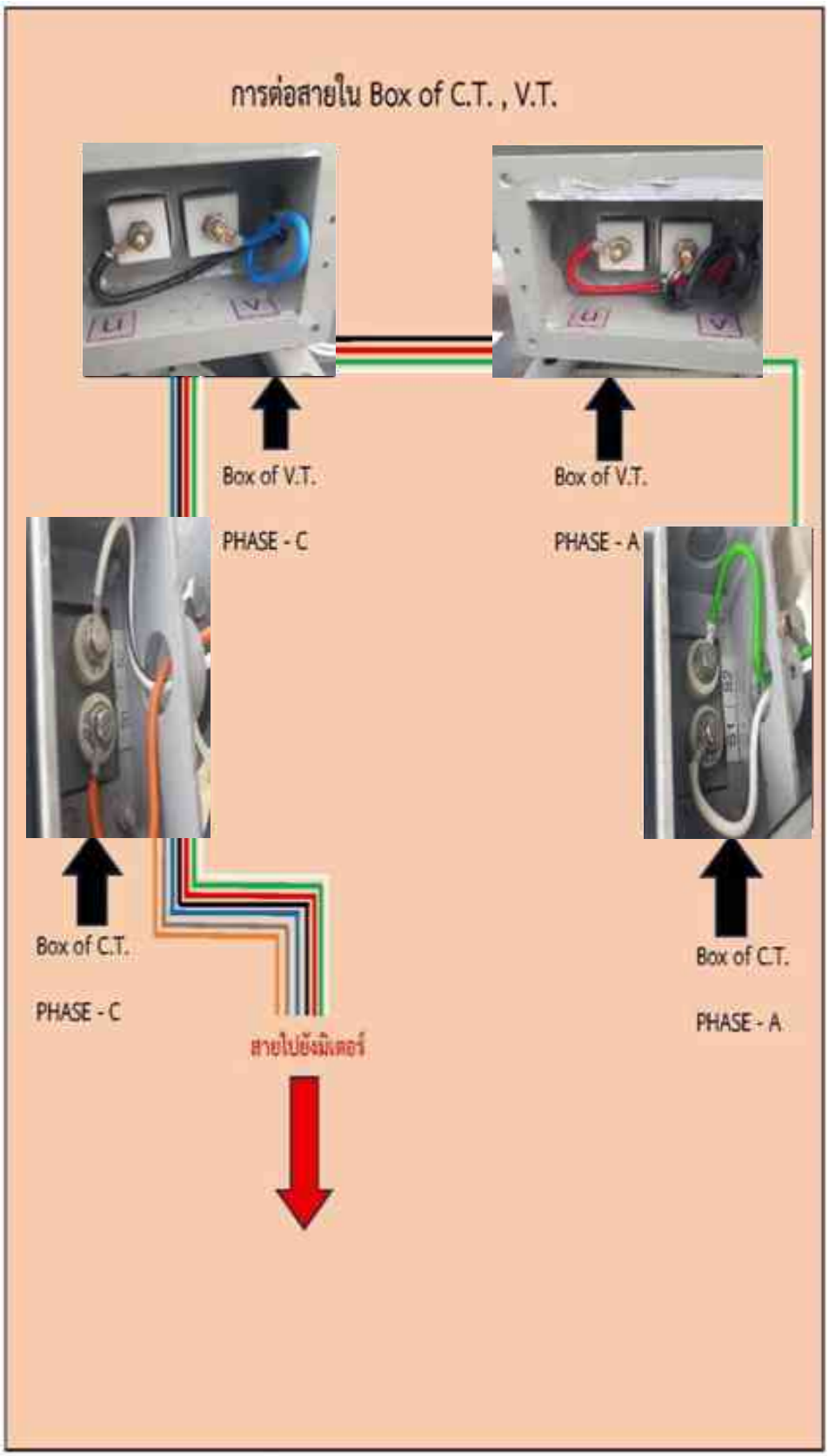
เริ่มติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ด็อปฟิวส์แรงสูง , ชุด TR-202 (อุปกรณ์ป้องกันสัตว์) , CT , VT ,ชุดล่อฟ้าแรงสูง , ระบบกราวด์ CT VT , สายคอนโทรลระหว่าง CT VT กับมิเตอร์ , มิตอร์ และตู้มิเตอร์

รูปที่ 3.29 ตัวอย่าง ด็อปฟิวส์แรงสูง , ชุด TR-202 (อุปกรณ์ป้องกันสัตว์)

4. การวายริ่งสาย CT , VT และ มิเตอร์



รูปที่ 3.30 ตัวอย่าง แบบวงจรการวายริ่งสาย CT , VT และ มิเตอร์



รูปที่ 3.31 ตัวอย่าง แบบวงจรการวายริ่งสาย CT , VT และ มิเตอร์ หน้างานจริง

รูปที่ 3.32 ตัวอย่าง CT แรงสูงและสเปคต่างๆ

ที่มา : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

รูปที่ 3.33 ตัวอย่าง CT แรงสูงและสเปคต่างๆ

ที่มา : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

รูปที่ 3.34 ตัวอย่าง VT แรงสูงและสเปคต่างๆ

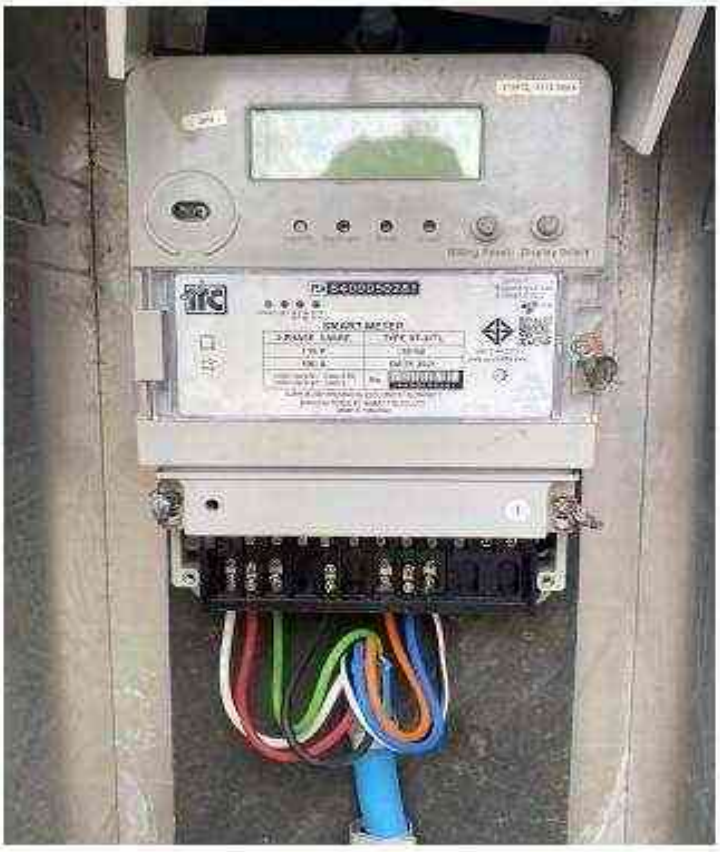
ที่มา : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

รูปที่ 3.35 ตัวอย่าง CT,VT แรงสูงและสเปคสาย

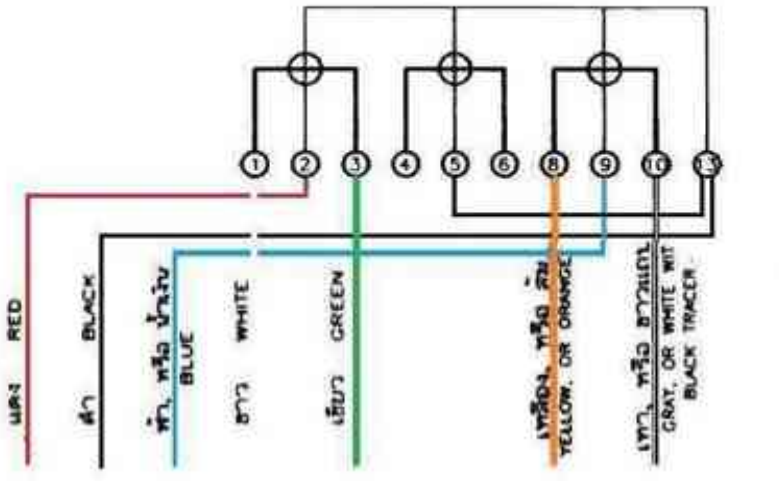
ที่มา : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

<u>เมื่อทำการวายริ่งสายที่จุดต่อสายของเทอร์มินอล CT และ VT แล้วให้ทำการติดตั้ง security seal ที่ฝาเทอร์มินอลต่อสาย เพื่อป้องกันการละเมิดสิทธ์การซ้ไฟฟ้า</u>

การเข้าขั้วต่อสายมิเตอร์แรงสูง 3 เฟส 3 สาย



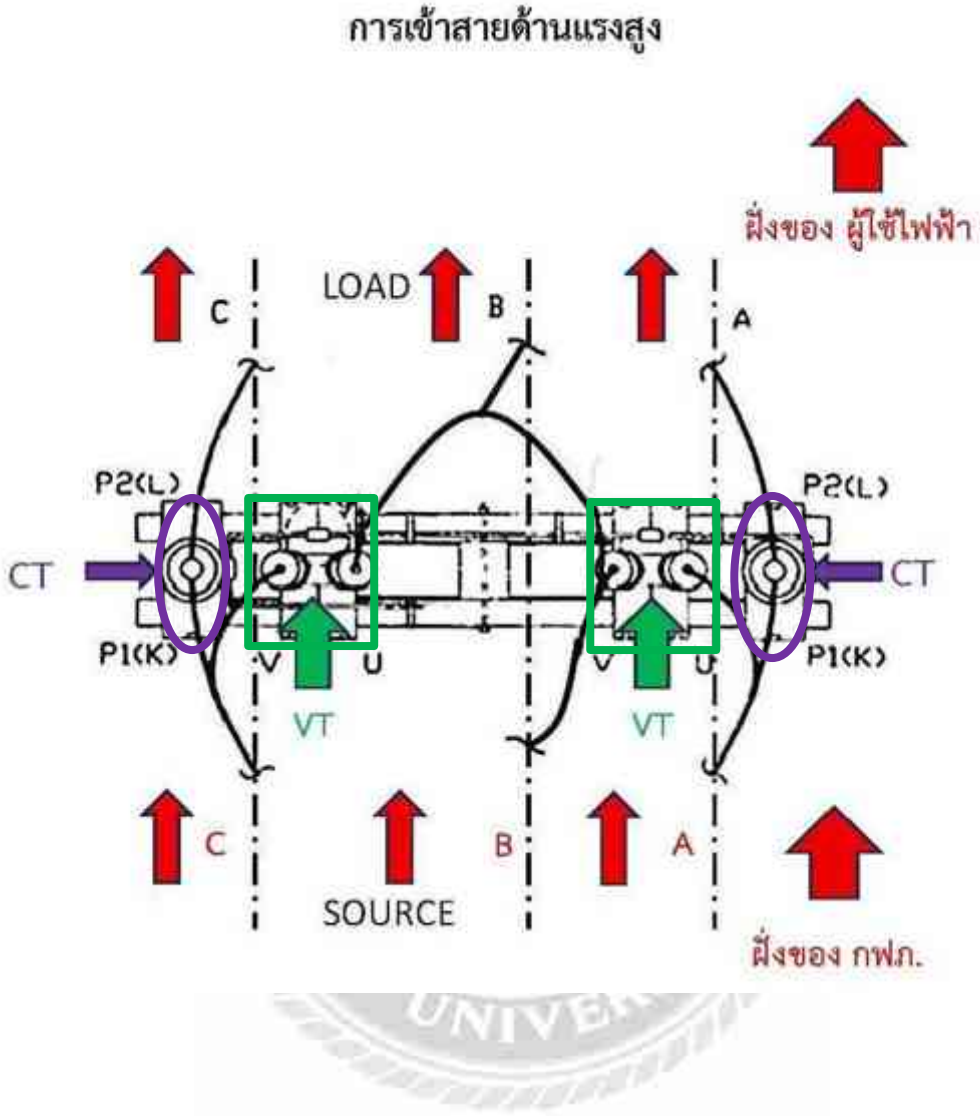
การเข้าขั้วต่อสายมิเตอร์แรงสูง 3 เฟส 3 สาย



รูปที่ 3.36 ตัวอย่าง แบบวงจรการวายริ่งสาย ที่มิเตอร์ หน้างานจริง

ที่มา : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

รูปที่ 3.37 ตัวอย่าง เมื่อวายริ่งสายที่มิเตอร์แล้วทำการติดตั้ง security seal ที่ฝาเทอร์มินอลต่อสาย เพื่อป้องกันการละเมิดสิทธ์การซ้ไฟฟ้า



รูปที่ 3.38 ตัวอย่าง แบบวงจรการวายริ่งสายด้านแรงสูง

ที่มา : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

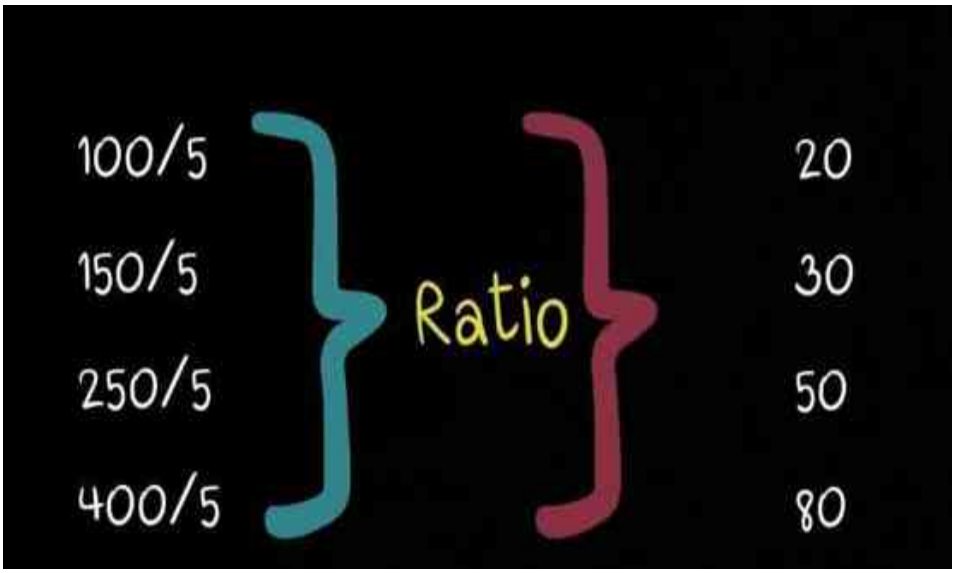
รูปที่ 3.39 ตัวอย่าง ภาพหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ

3.1.3 การตรวจสอบมิเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย แบบประกอบ CT (Current Transformer) แรงต่ำ ขนาดหม้อแปลง ตั้งแต่ 250 kVA ลงไป

1 .ดำเนินการตรวจสอบเอกสารที่ได้รับมอบหมายงานจากผู้บังคับบัญชา

โดยดูรายละเอียดงานที่จะดำเนินการถูกต้องหรือไม่ ตรวจสอบ หมายเลขมิเตอร์,หมายเลข CT , ขนาดของหม้อแปลง และ ขนาดของ CT แรงต่ำ ที่ประกอบอยู่กับมิเตอร์ โดยดูประวัติต่างๆ ในระบบภายใน ของ กฟภ.

ขนาดหม้อแปลง (kVA)	ขนาด ซีที. แรงต่ำ (แอมป์)
มากกว่า 50 kVA ขึ้นไป	150/5
100	150/5
160	250/5
250	400/5

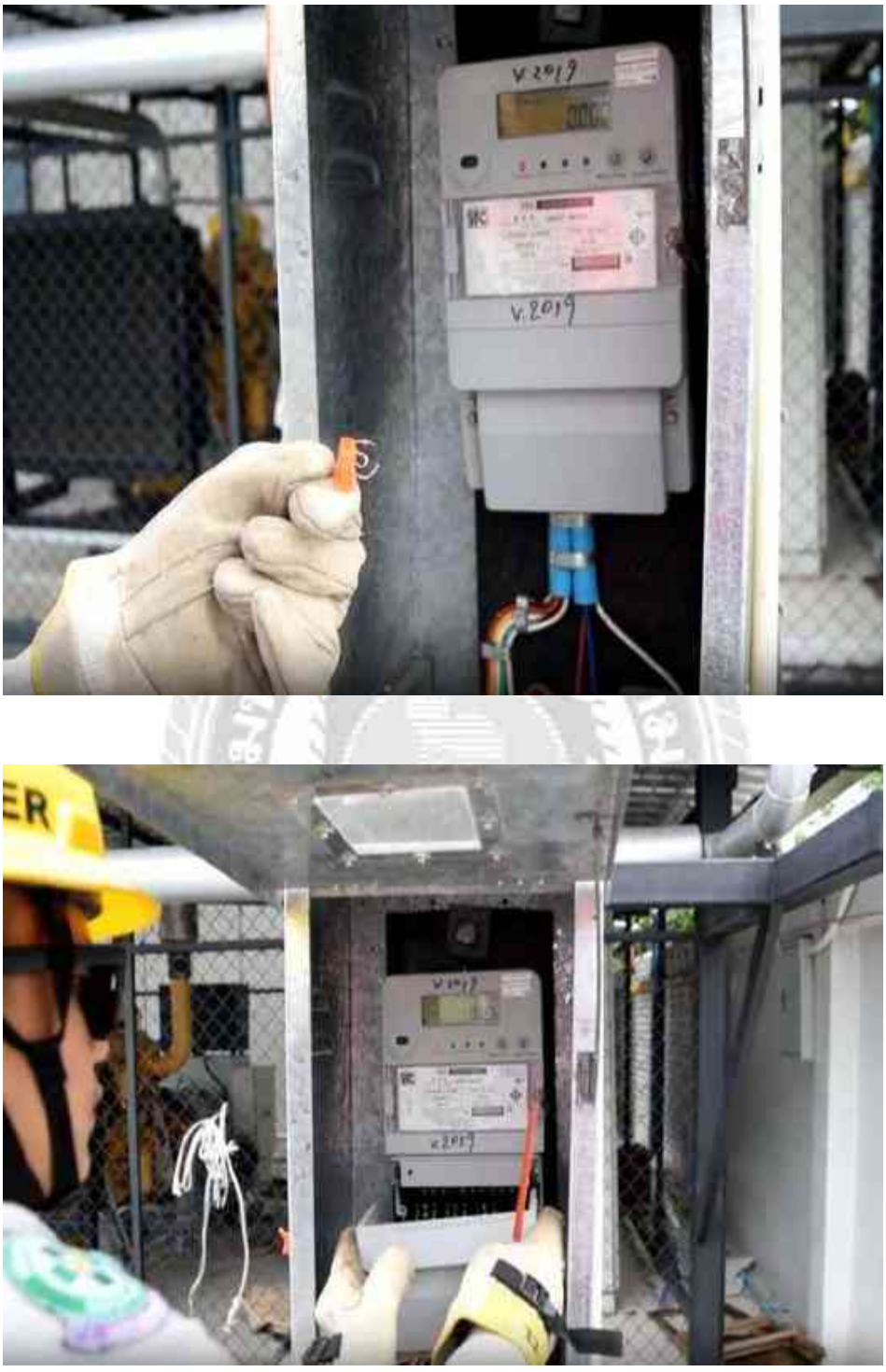


รูปที่ 3.40 ตัวอย่าง ขนาดของหม้อแปลงและ CT ที่ใช้ร่วมกัน

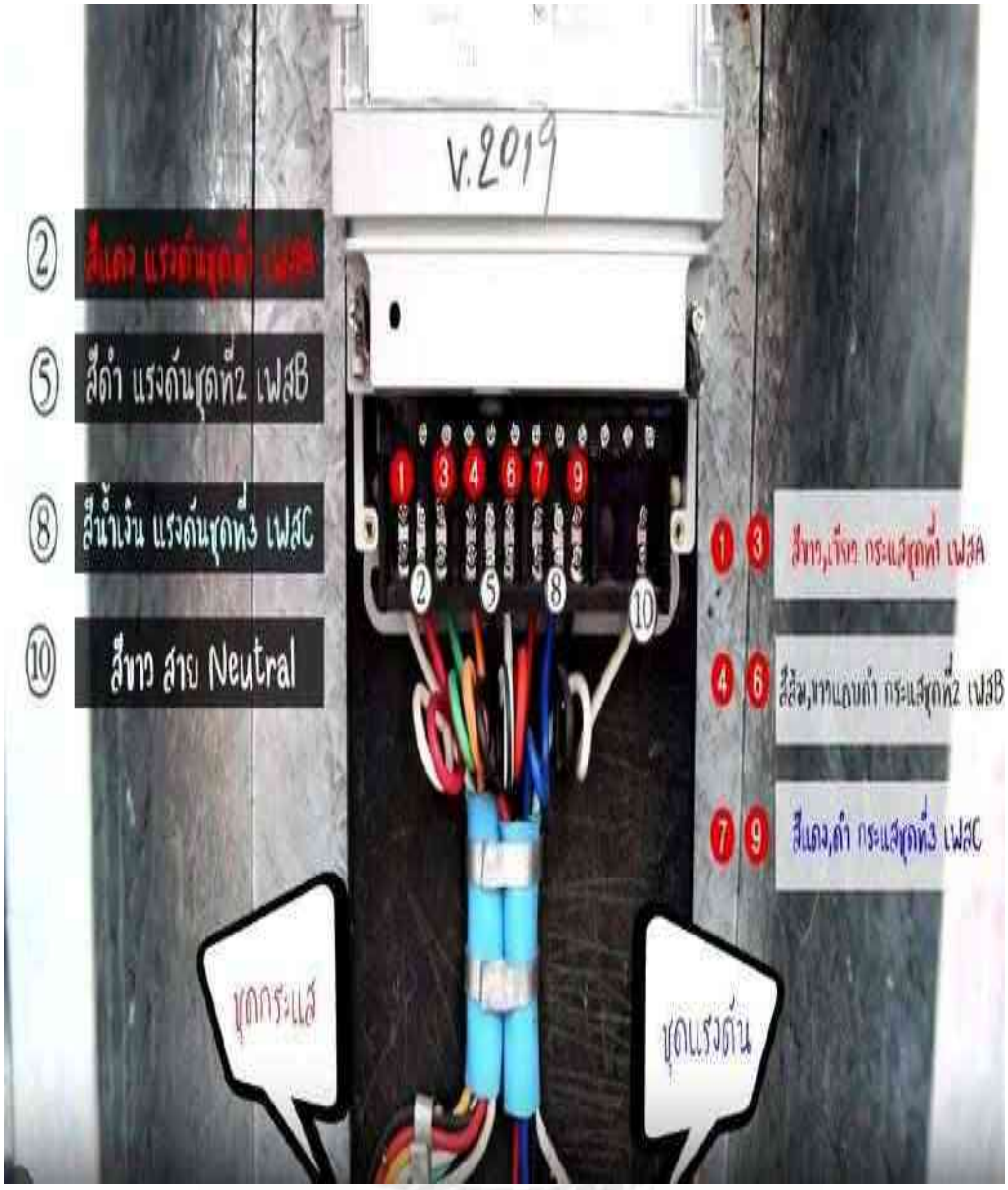
2. เดินทางไปยังจุดหมายที่หน้างานตามใบงานที่ได้รับมอบหมายและเริ่มทำการตรวจสอบมิเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย แบบประกอบ CT (Current Transformer) แรงต่ำ

โดยทำการตรวจเช็คตราตะกั่ว หรือ security seal ที่อยู่กับตัวมิเตอร์ทุกจุด ว่ามีอยู่ในสภาพที่ปกติและสมบูรณ์หรือไม่ มีร่องร่องการงัดแงะหรือไม่ ถ้าปกติหลังจากนั้นเริ่มเปิดฝาเทอร์มินอลต่อสายมิเตอร์

รูปที่ 3.41 ตัวอย่าง ตรวจสอบ ตราตะกั่ว หรือ security seal



รูปที่ 3.42 ตัวอย่าง ตัดตราตะกั่ว หรือ security seal แล้วทำการเปิดฝามิเตอร์



รูปที่ 3.43 ตัวอย่าง สัญลักษณ์ และ การวายริ่งสายของมิเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 230-400 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย แบบประกอบ CT (Current Transformer) แรงต่ำ

รูปที่ 3.44 ตัวอย่าง นำคลิปออนกิโลวัตต์ปรับย่านวัดไปที่ W แล้วคล้องที่สายเฟส A

รูปที่ 3.45 ตัวอย่าง ทำการวัดที่ชุดแรงดันเฟส A กับ N ของมิเตอร์ เพื่อวัดค่าการใช้ไฟฟ้าที่เฟส A

รูปที่ 3.46 ตัวอย่าง ทำการอ่านค่าที่แสดงบนคลิปออนกิโลวัตต์ และจดบันทึกผลการวัด ของเฟส A ไว้

รูปที่ 3.47 ตัวอย่าง นำคลิปออนกิโลวัตต์ปรับย่านวัดไปที่ W แล้วคล้องที่สายเฟส B

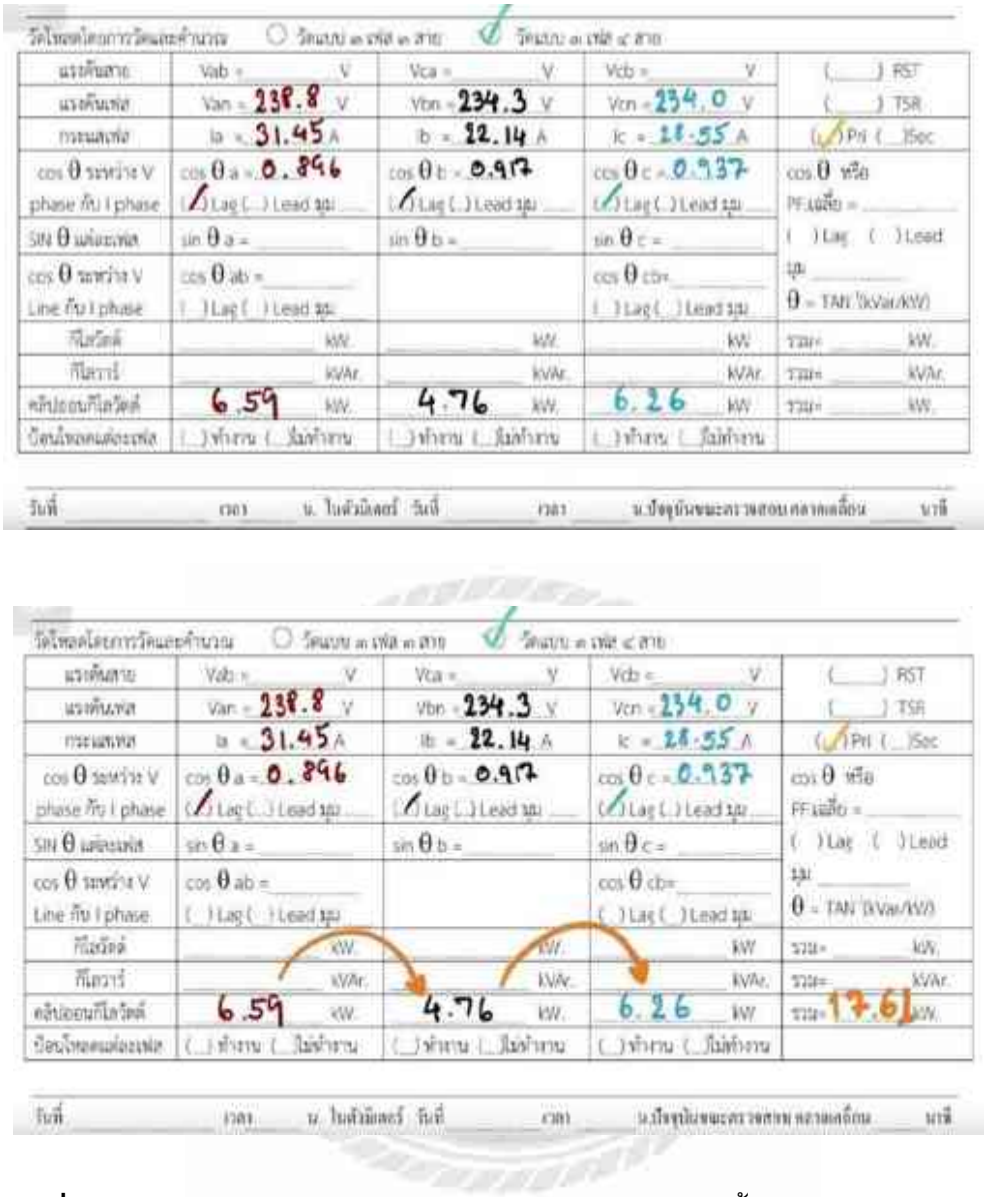
รูปที่ 3.48 ตัวอย่าง ทำการวัดที่ชุดแรงดันเฟส B กับ N ของมิเตอร์ เพื่อวัดค่าการใช้ไฟฟ้าที่เฟส B

รูปที่ 3.49 ตัวอย่าง ทำการอ่านค่าที่แสดงบนคลิปออนกิโลวัตต์ และจดบันทึกผลการวัด ของเฟส B

รูปที่ 3.50 ตัวอย่าง นำคลิปออนกิโลวัตต์ปรับย่านวัดไปที่ W แล้วคล้องที่สายเฟส C

รูปที่ 3.51 ตัวอย่าง ทำการวัดที่ชุดแรงดันเฟส C กับ N ของมิเตอร์ เพื่อวัดค่าการใช้ไฟฟ้าที่เฟส C

รูปที่ 3.52 ตัวอย่าง ทำการอ่านค่าที่แสดงบนคลิปออนกิโลวัตต์ และจดบันทึกผลการวัด ของเฟส C ไว้



แรงดันสาย	Vab = V	Vca = V	Vbc = V	( ) RST
แรงดันเฟส	Van = 238.8 V	Vbn = 234.3 V	Vcn = 234.0 V	( ) TSR
กระแสเฟส	Ia = 31.45 A	Ib = 22.14 A	Ic = 28.55 A	(✓) Pri ( ) Sec
cos θ ระหว่าง V phase กับ I phase	cos θ a = 0.896 (✓) Lag ( ) Lead มุม	cos θ b = 0.917 (✓) Lag ( ) Lead มุม	cos θ c = 0.937 (✓) Lag ( ) Lead มุม	cos θ หรือ PF.เฉลี่ย = ( ) Lag ( ) Lead มุม θ = TAN⁻¹(kVar/kW)
SIN θ แต่ละเฟส	sin θ a =	sin θ b =	sin θ c =	
cos θ ระหว่าง V Line กับ I phase	cos θ ab = ( ) Lag ( ) Lead มุม		cos θ cb = ( ) Lag ( ) Lead มุม	
กิโลวัตต์	kW.	kW.	kW.	รวม= kW.
กิโลวาร์	kVAr.	kVAr.	kVAr.	รวม= kVAr.
คลิปออนกิโลวัตต์	6.59 kW.	4.76 kW.	6.26 kW.	รวม= kW.
บ๊อนโหลดแต่ละเฟส	( ) ทำงาน ( ) ไม่ทำงาน	( ) ทำงาน ( ) ไม่ทำงาน	( ) ทำงาน ( ) ไม่ทำงาน	

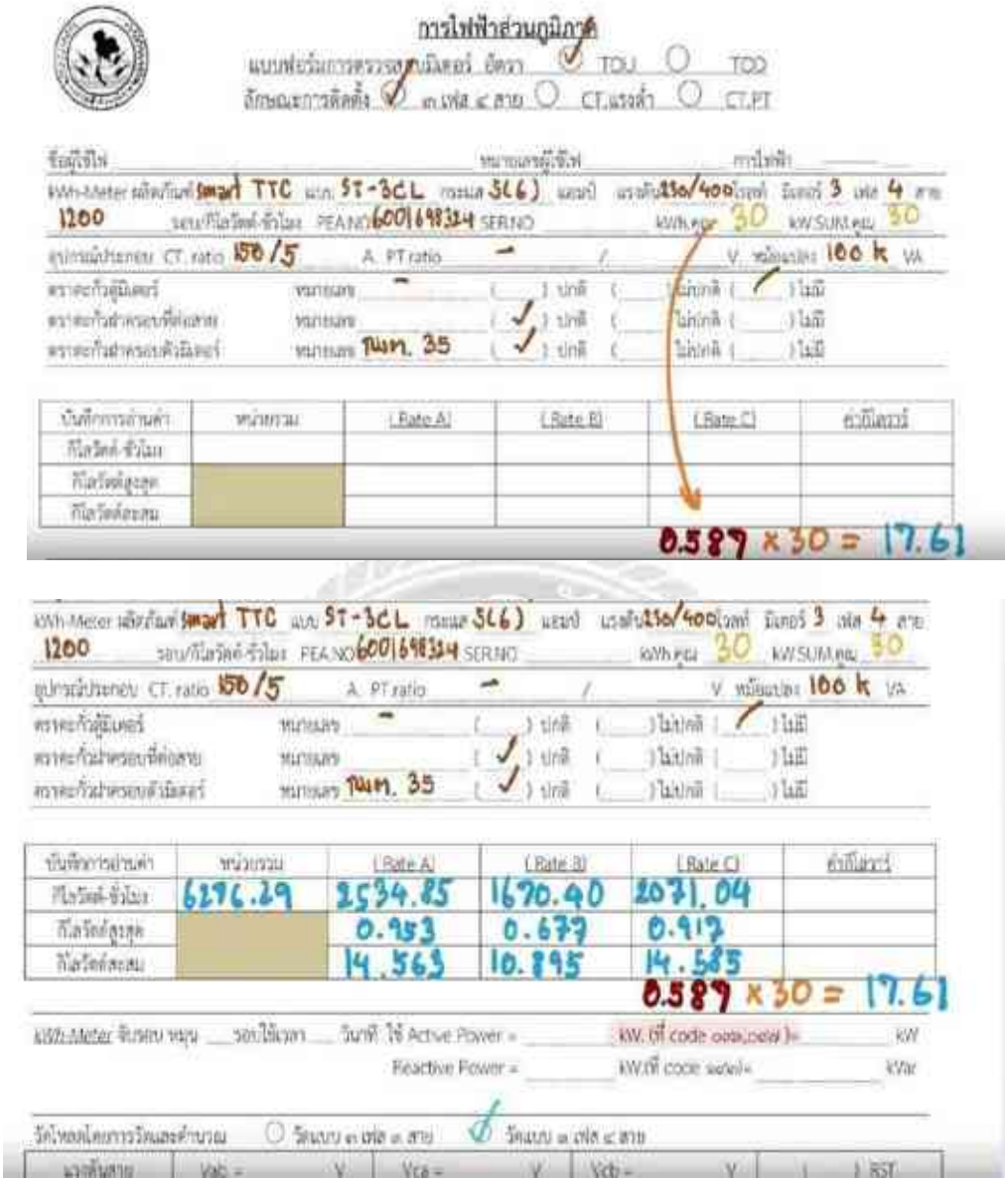
วันที่ เวลา น. ไมค์มิเตอร์ วันที่ เวลา น.บ๊อนโหลดแต่ละเฟส นาที

แรงดันสาย	Vab = V	Vca = V	Vbc = V	( ) RST
แรงดันเฟส	Van = 238.8 V	Vbn = 234.3 V	Vcn = 234.0 V	( ) TSR
กระแสเฟส	Ia = 31.45 A	Ib = 22.14 A	Ic = 28.55 A	(✓) Pri ( ) Sec
cos θ ระหว่าง V phase กับ I phase	cos θ a = 0.896 (✓) Lag ( ) Lead มุม	cos θ b = 0.917 (✓) Lag ( ) Lead มุม	cos θ c = 0.937 (✓) Lag ( ) Lead มุม	cos θ หรือ PF.เฉลี่ย = ( ) Lag ( ) Lead มุม θ = TAN⁻¹(kVar/kW)
SIN θ แต่ละเฟส	sin θ a =	sin θ b =	sin θ c =	
cos θ ระหว่าง V Line กับ I phase	cos θ ab = ( ) Lag ( ) Lead มุม		cos θ cb = ( ) Lag ( ) Lead มุม	
กิโลวัตต์	kW.	kW.	kW.	รวม= kW.
กิโลวาร์	kVAr.	kVAr.	kVAr.	รวม= kVAr.
คลิปออนกิโลวัตต์	6.59 kW.	4.76 kW.	6.26 kW.	รวม= 17.61 kW.
บ๊อนโหลดแต่ละเฟส	( ) ทำงาน ( ) ไม่ทำงาน	( ) ทำงาน ( ) ไม่ทำงาน	( ) ทำงาน ( ) ไม่ทำงาน	

วันที่ เวลา น. ไมค์มิเตอร์ วันที่ เวลา น.บ๊อนโหลดแต่ละเฟส นาที

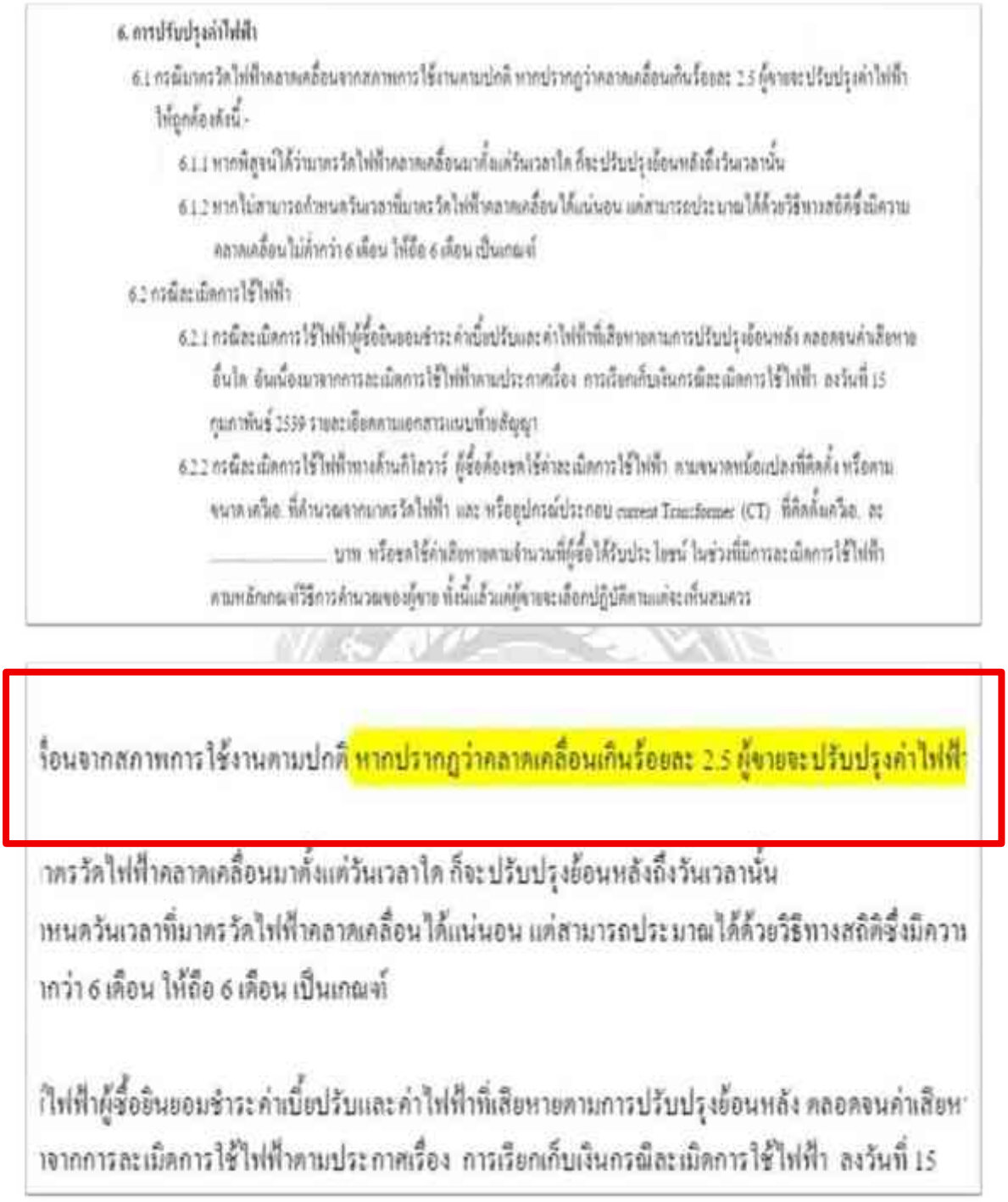
รูปที่ 3.53 ตัวอย่าง นำผลบันทึกค่าของช่อง คลิปออนกิโลวัตต์ ทั้ง 3 เฟส มารวมกัน

รูปที่ 3.54 ตัวอย่าง กดปุ่ม Display Select บนมิเตอร์ ไปเลือกที่ Code = 093 เพื่ออ่านค่า kW ดังรูปตัวอย่าง ได้ค่า 0.587 kW



รูปที่ 3.55 ตัวอย่าง นำค่าบนมิเตอร์ใน Code = 093 ที่ได้ค่า 0.587 kW บันทึกผลลงในใบตรวจสอบ พร้อมทั้งนำค่าตัวคูณของ CT มาคูณ และใส่ค่าที่คงค้างอยู่ในมิเตอร์ลงในใบบันทึกผลการตรวจสอบ ดังรูปตัวอย่าง

รูปที่ 3.56 ตัวอย่าง ทำการเทียบผลเพื่อหาเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อน



6. การปรับปรุงค่าไฟฟ้า

6.1 กรณีมาตรวัดไฟฟ้าคลาดเคลื่อนจากสภาพการใช้งานตามปกติ หากปรากฏว่าคลาดเคลื่อนเกินร้อยละ 2.5 ผู้ขายจะปรับปรุงค่าไฟฟ้าให้ถูกต้องดังนี้ -

6.1.1 หากพิสูจน์ได้ว่ามาตรวัดไฟฟ้าคลาดเคลื่อนมาตั้งแต่วันเวลาใด ก็จะปรับปรุงย้อนหลังถึงวันเวลานั้น

6.1.2 หากไม่สามารถกำหนดวันเวลาที่มาตรวัดไฟฟ้าคลาดเคลื่อนได้แน่นอน แต่สามารถประมาณได้ด้วยวิธีทางสถิติซึ่งมีความคลาดเคลื่อนไม่ต่ำกว่า 6 เดือน ให้ถือ 6 เดือน เป็นเกณฑ์

6.2 กรณีละเมิดการใช้ไฟฟ้า

6.2.1 กรณีละเมิดการใช้ไฟฟ้าผู้ซื้อยินยอมชำระค่าเบี้ยปรับและค่าไฟฟ้าที่เสียหายตามการปรับปรุงย้อนหลัง ตลอดจนค่าเสียหายอื่นใด อันเนื่องมาจากการละเมิดการใช้ไฟฟ้าตามประกาศเรื่อง การเรียกเก็บเงินกรณีละเมิดการใช้ไฟฟ้า ลงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2559 รายละเอียดตามเอกสารแนบท้ายสัญญา

6.2.2 กรณีละเมิดการใช้ไฟฟ้าทางด้านทิโลวาร์ ผู้ซื้อต้องชดใช้ค่าละเมิดการใช้ไฟฟ้า ตามขนาดหม้อแปลงที่ติดตั้ง หรือตามขนาดเครื่อง ที่คำนวณจากมาตรวัดไฟฟ้า และ หรืออุปกรณ์ประกอบ current Transformer (CT) ที่ติดตั้งควบ. ละ _____ บาท หรือชดใช้ค่าเสียหายตามจำนวนที่ผู้ซื้อได้รับประโยชน์ ในช่วงที่มีการละเมิดการใช้ไฟฟ้าตามหลักเกณฑ์วิธีการคำนวณของผู้ขาย ทั้งนี้แล้วแต่ผู้ขายจะเลือกปฏิบัติตามแต่จะเห็นสมควร

ร้อนจากสภาพการใช้งานตามปกติ หากปรากฏว่าคลาดเคลื่อนเกินร้อยละ 2.5 ผู้ขายจะปรับปรุงค่าไฟฟ้า

าตรวัดไฟฟ้าคลาดเคลื่อนมาตั้งแต่วันเวลาใด ก็จะปรับปรุงย้อนหลังถึงวันเวลานั้น

หนดวันเวลาที่มาตรวัดไฟฟ้าคลาดเคลื่อนได้แน่นอน แต่สามารถประมาณได้ด้วยวิธีทางสถิติซึ่งมีความ

กว่า 6 เดือน ให้ถือ 6 เดือน เป็นเกณฑ์

ไฟฟ้าผู้ซื้อยินยอมชำระค่าเบี้ยปรับและค่าไฟฟ้าที่เสียหายตามการปรับปรุงย้อนหลัง ตลอดจนค่าเสียห

จากการละเมิดการใช้ไฟฟ้าตามประกาศเรื่อง การเรียกเก็บเงินกรณีละเมิดการใช้ไฟฟ้า ลงวันที่ 15

รูปที่ 3.57 ตัวอย่าง เปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อน ต้องไม่เกิน ร้อยละ 2.5 หรือ (2.5%)

ที่มา : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

รูปที่ 3.58 ตัวอย่าง หลังจากดำเนินการตรวจสอบแล้วเสร็จ ให้ปิดฝาจุดต่อสายที่มิเตอร์และทำการติดตั้ง ตราตะกั่ว หรือ security seal อีกครั้ง เพื่อป้องกันการละเมิดสิทธิ์การใช้ไฟฟ้า

3.1.4 การตรวจสอบมิเตอร์ไฟฟ้า 22 และ 33 กิโลโวลต์ 3 เฟส 3 สาย 5(6)A โดยใช้มิเตอร์แบบ 110 โวลต์ 3 เฟส 3 สาย 5(6)A ประกอบ CT (Current Transformer) แรงสูง ขนาดหม้อแปลง ตั้งแต่ 250 kVA ขึ้นไป

1 .ดำเนินการตรวจสอบเอกสารที่ได้รับมอบหมายงานจากผู้บังคับบัญชา

โดยดูรายละเอียดงานที่จะดำเนินการถูกต้องหรือไม่ ตรวจสอบ หมายเลขมิเตอร์,หมายเลข CT,VT , ขนาดของหม้อแปลง และ ขนาดของ CT แรงสูง ที่ประกอบอยู่กับมิเตอร์ โดยดูประวัติต่างๆในระบบภายใน ของ กฟภ.

ขนาด CT.แรงสูง ตามขนาดหม้อแปลง

ระบบ 22 kV

ขนาดหม้อแปลงรวม (kVA)	ขนาด CT.แรงสูง (A)
>250 - 400	10/5
>400 - 800	20/5
>800 - 1,200	30/5
>1,200 - 2,000	50/5
>2,000 - 3,000	75/5
>3,000 - 4,500	100/5
>4,500 - 6,000	150/5
>6,000 - 8,000	200/5
>8,000 - 10,000	300/5

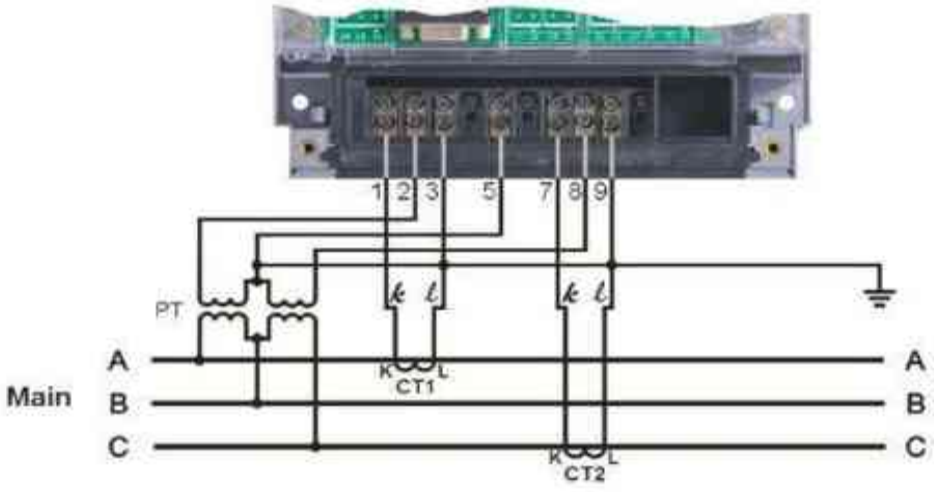
รูปที่ 3.59 ตัวอย่าง ขนาด CT แรงสูง ตามขนาดหม้อแปลง

ขนาด CT แรงสูง (A)	ตัวคูณหน่วยการใช้ไฟฟ้า
10/5	400
20/5	800
30/5	1,200
50/5	2,000
75/5	3,000
100/5	4,000
150/5	6,000
200/5	8,000
300/5	12,000

รูปที่ 3.60 ตัวอย่าง ตัวคูณหน่วยการใช้ไฟฟ้า ตามขนาด CT แรงสูง

2. เดินทางไปยังจุดหมายที่หน้างานตามใบงานที่ได้รับมอบหมายและเริ่มทำการตรวจสอบการตรวจสอบมิเตอร์ไฟฟ้า 22 และ 33 กิโลโวลต์ 3 เฟส 3 สาย 5(6)A โดยใช้มิเตอร์ แบบ 110 โวลต์ 3 เฟส 3 สาย 5(6)A ประกอบ CT (Current Transformer) แรงสูง

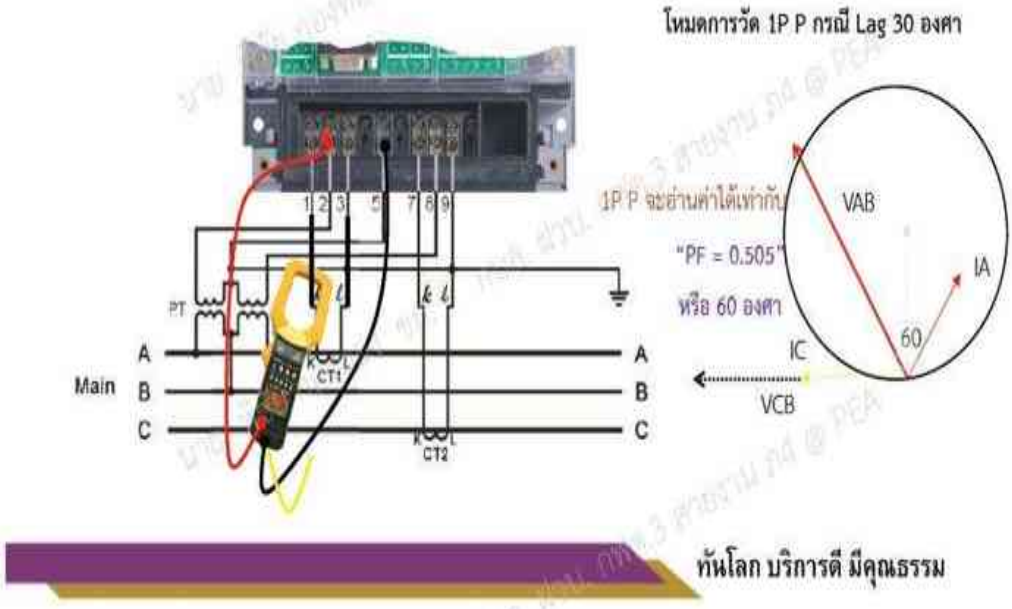
โดยทำการตรวจเช็คตราตะกั่ว หรือ security seal ที่อยู่กับตัวมิเตอร์ทุกจุด ว่ามีอยู่ในสภาพที่ปกติและสมบูรณ์หรือไม่ มีร่องร่องการงัดแงะหรือไม่ ถ้าปกติหลังจากนั้นเริ่มเปิดฝาเทอร์มินอลต่อสายมิเตอร์



รูปที่ 3.61 ตัวอย่าง วงจรการวายริ่งสายที่จุดต่อสายมิเตอร์

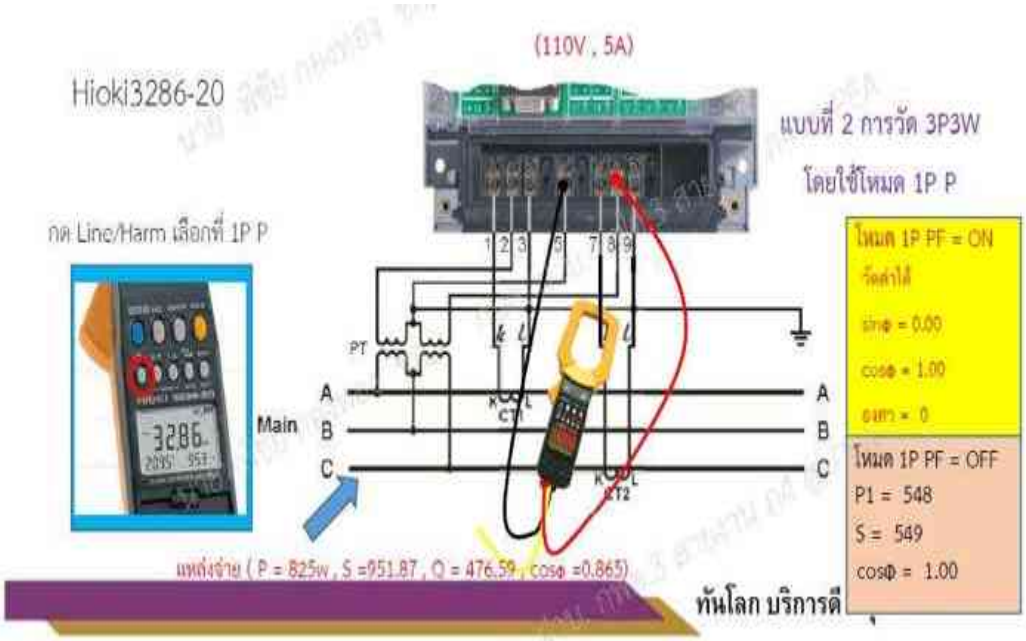
รูปที่ 3.62 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์ โดยคล้องที่สายชุด CT ชุดที่ 1

ที่มา : กบล.ฝวบ.กฟต.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



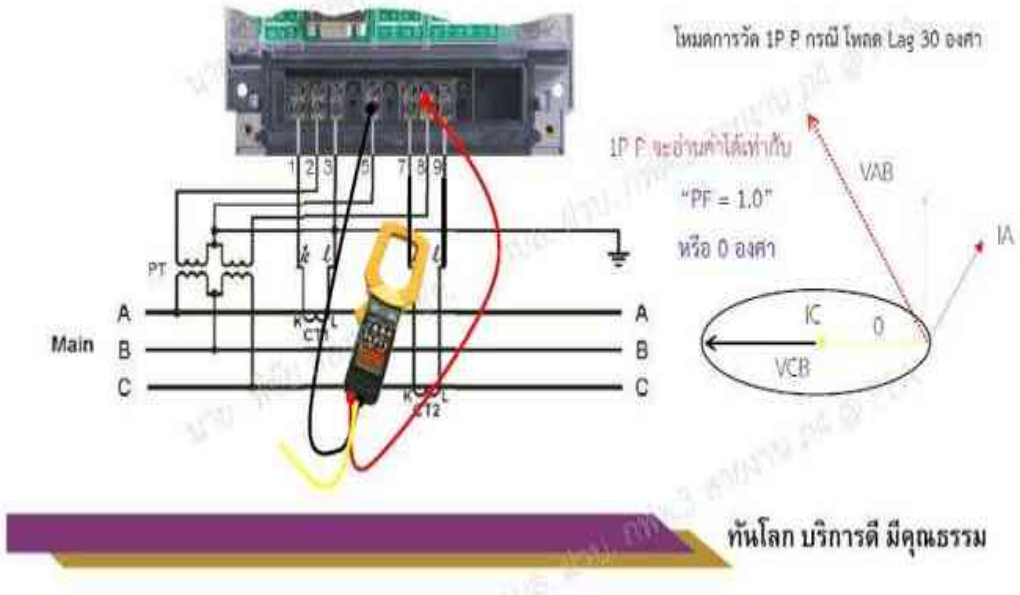
รูปที่ 3.63 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์ โดยคล้องที่สายชุด CT ชุดที่ 1

ที่มา : กบล.ฝวบ.กฟต.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



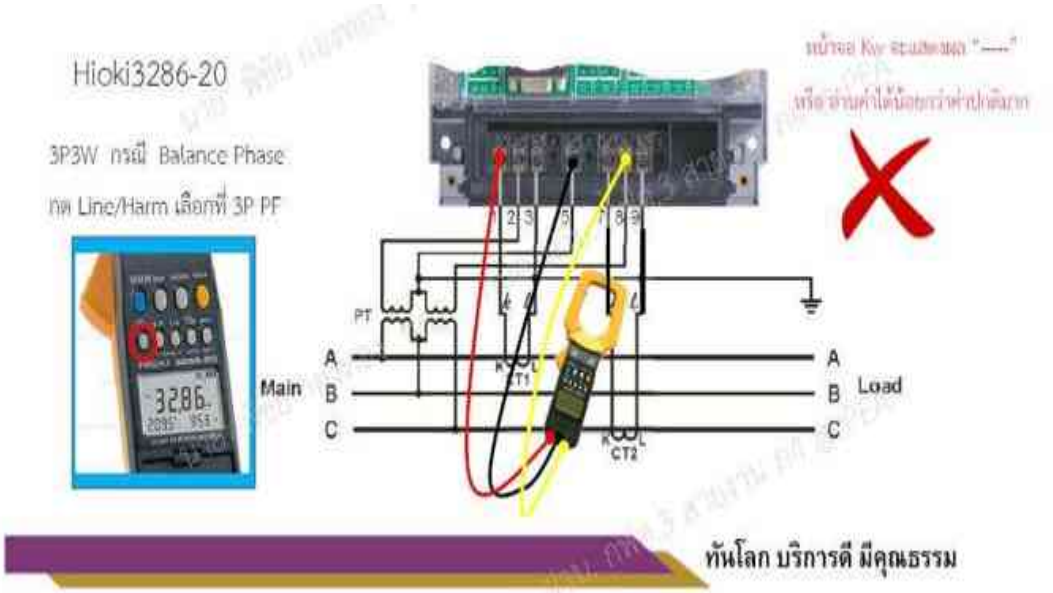
รูปที่ 3.64 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์ โดยคล้องที่สายชุด CT ชุดที่ 2

ที่มา : กบล.ฝวบ.กฟต.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



รูปที่ 3.65 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์ โดยคล้องที่สายชุด CT ชุดที่ 2

ที่มา : กบล.ฝวบ.กฟต.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

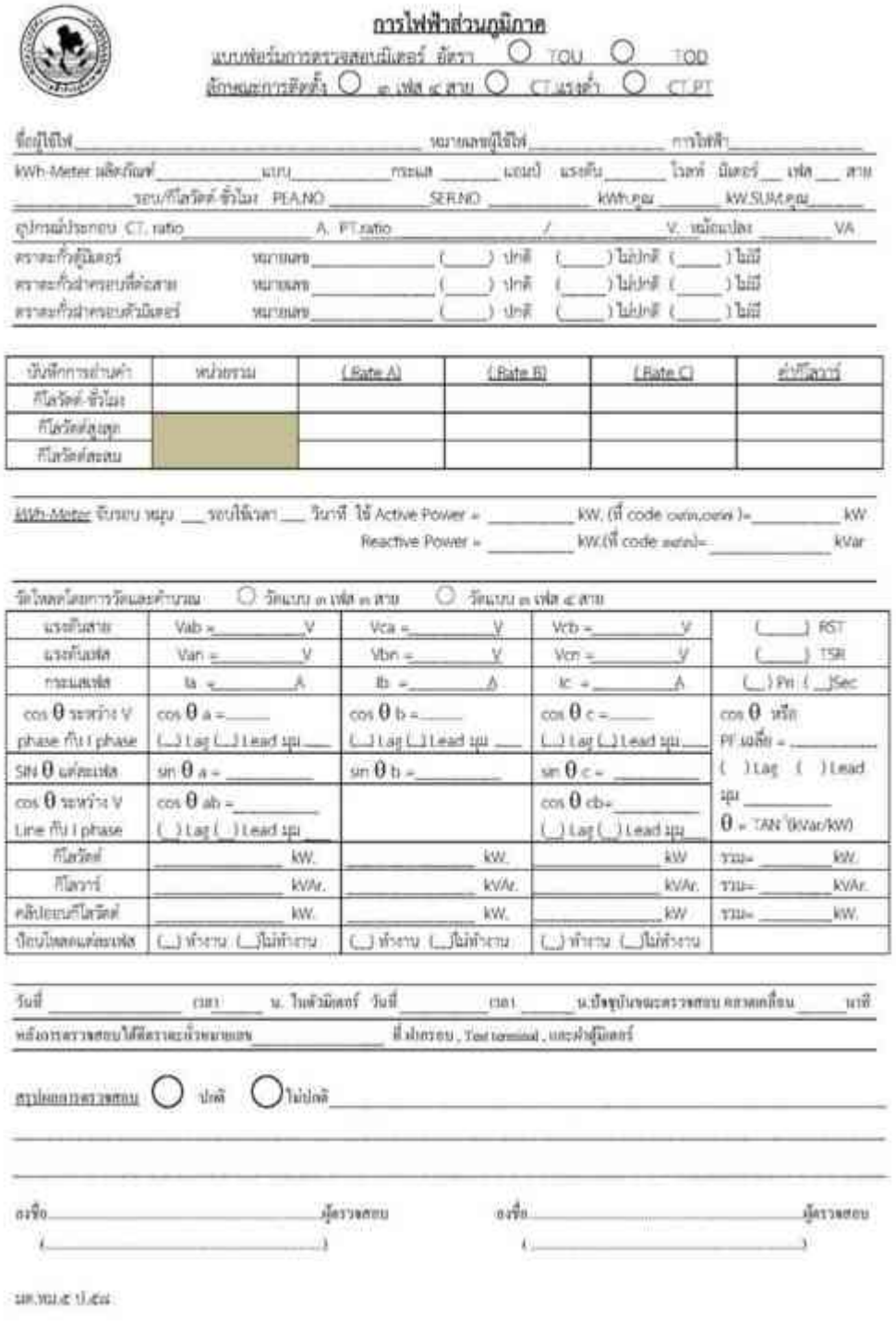


รูปที่ 3.66 ตัวอย่าง ผลจากการวัดค่า ที่ไม่ถูกต้อง

ที่มา : กบล.ฝวบ.กฟต.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

รูปที่ 3.67 ตัวอย่าง ผลจากการวัดค่า ให้บันทึกลงในใบตรวจสอบ มต.ทม.5 ป.58

ที่มา : กบล.ฝวบ.กฟต.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

แบบฟอร์มการตรวจสอบมิเตอร์ อัตรา ○ TOU ○ TOD

ลักษณะการติดตั้ง ○ ๒ เฟส ๔ สาย ○ CT แรงต่ำ ○ CT PT

ชื่อผู้ใช้ไฟ _____ หมายเลขผู้ใช้ไฟ _____ การไฟฟ้า _____

kWh-Meter เลขที่มิเตอร์ _____ แบบ _____ กระแส _____ แอมป์ แรงดัน _____ โวลท์ มิเตอร์ ___ เฟส ___ สาย

_____ รอบ/กิโลวัตต์-ชั่วโมง PEA.NO _____ SER.NO _____ kWh.คูณ _____ kW.SUM.คูณ _____

อุปกรณ์ประกอบ CT. ratio _____ A. PT.ratio _____ / _____ V. หม้อแปลง _____ VA

ตราตะกั่วผู้มิเตอร์ หมายเลข _____ (____) ปกติ (____) ไม่ปกติ (____) ไม่มี

ตราตะกั่วฝาครอบขั้วต่อสาย หมายเลข _____ (____) ปกติ (____) ไม่ปกติ (____) ไม่มี

ตราตะกั่วฝาครอบตัวมิเตอร์ หมายเลข _____ (____) ปกติ (____) ไม่ปกติ (____) ไม่มี

บันทึกการอ่านค่า	หน่วยรวม	(Rate A)	(Rate B)	(Rate C)	อื่นๆ(โปรดระบุ)
กิโลวัตต์-ชั่วโมง					
กิโลวัตต์สูงสุด					
กิโลวัตต์สะสม					

kWh-Meter จับรอบ หมุน ___ รอบใช้เวลา ___ วินาที ใช้ Active Power = _____ kW. (ที่ code ออก,ออน)= _____ kW

Reactive Power = _____ kW.(ที่ code ออก)= _____ kVar

วัดโหลดโดยการวัดและคำนวณ ○ วัดแบบ ๓ เฟส ๓ สาย ○ วัดแบบ ๓ เฟส ๔ สาย

แรงดันสาย	Vab = _____ V	Vca = _____ V	Vcb = _____ V	(____) RST
แรงดันเฟส	Van = _____ V	Vbn = _____ V	Vcn = _____ V	(____) TSR
กระแสเฟส	Ia = _____ A	Ib = _____ A	Ic = _____ A	(__) Pri (__)Sec
cos θ ระหว่าง V phase กับ I phase	cos θ a = _____ (__) Lag (__) Lead มุม ___	cos θ b = _____ (__) Lag (__) Lead มุม ___	cos θ c = _____ (__) Lag (__) Lead มุม ___	cos θ หรือ PF เฉลี่ย = _____ ( ) Lag ( ) Lead มุม _____ θ = TAN⁻¹(kVar/kW)
Sin θ แต่ละเฟส	sin θ a = _____	sin θ b = _____	sin θ c = _____	
cos θ ระหว่าง V Line กับ I phase	cos θ ab = _____ (__) Lag (__) Lead มุม ___		cos θ cb = _____ (__) Lag (__) Lead มุม ___	
กิโลวัตต์	_____ kW.	_____ kW.	_____ kW	รวม = _____ kW.
กิโลวาร์	_____ kVAr.	_____ kVAr.	_____ kVAr.	รวม = _____ kVAr.
คลิปโอนกิโลวัตต์	_____ kW.	_____ kW.	_____ kW	รวม = _____ kW.
ปิดบัญชีแต่ละเฟส	(__) ทำงาน (__)ไม่ทำงาน	(__) ทำงาน (__)ไม่ทำงาน	(__) ทำงาน (__)ไม่ทำงาน	

วันที่ _____ เวลา _____ น. ไขมิเตอร์ วันที่ _____ เวลา _____ น.ปัจจุบันขณะตรวจสอบ คลาดเคลื่อน _____ นาที

หลังการตรวจสอบได้ตีตราตะกั่วหมายเลข _____ ที่ ฝาครอบ , Test terminal , และฝาผู้มิเตอร์

สรุปผลการตรวจสอบ ○ ปกติ ○ ไม่ปกติ _____

ลงชื่อ _____ ผู้ตรวจสอบ

(_____)

ลงชื่อ _____ ผู้ตรวจสอบ

(_____)

มต.ทม.๕ ป.๕๘

รูปที่ 3.68 ตัวอย่าง ใบตรวจสอบ มต.ทม.5 ป.58

ที่มา : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

รูปที่ 3.69 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์ แบบ 3 เฟส 3 สาย Unbalance

ที่มา : กบล.ฝวบ.กฟต.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

รูปที่ 3.70 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์ แบบ 3 เฟส 3 สาย Unbalance

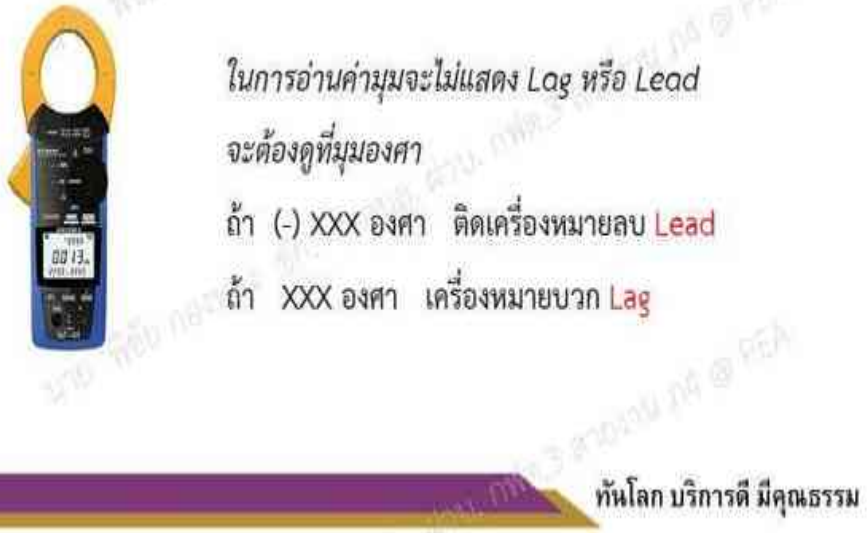
ที่มา : กบล.ฝวบ.กฟต.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

รูปที่ 3.71 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์ แบบ 3 เฟส 3 สาย Unbalance

ที่มา : กบล.ฝวบ.กฟต.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

รูปที่ 3.72 ตัวอย่าง ขั้นตอนการวัดค่าที่จุดต่อสายมิเตอร์ แบบ 3 เฟส 3 สาย Unbalance

ที่มา : กบล.ฝวบ.กฟต.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



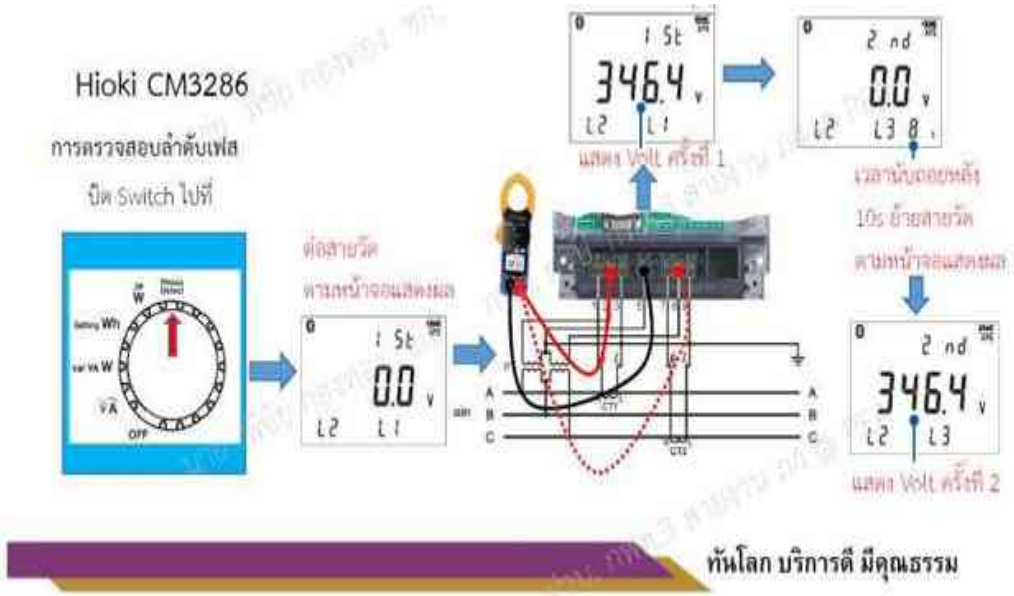
รูปที่ 3.73 ตัวอย่าง การอ่านค่ามุม Lag หรือ Lead

ที่มา : กบล.ฝวบ.กฟต.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

Single-phase power factor/ Balanced 3-phase/4-wire power factor ($PF1PF_{(3P4W)}$)	Accuracy	±1 dgt. relative to calculation from measured values	
	Range configuration	Regeneration	-1.000 to -0.001
		Consumption	0.000 to 1.000
Zero-cross phase angle (ϕ)°	Accuracy	±3°	
	Range configuration	Lead	-180.0° to -0.1°
		Lag	0.0° to 179.9°

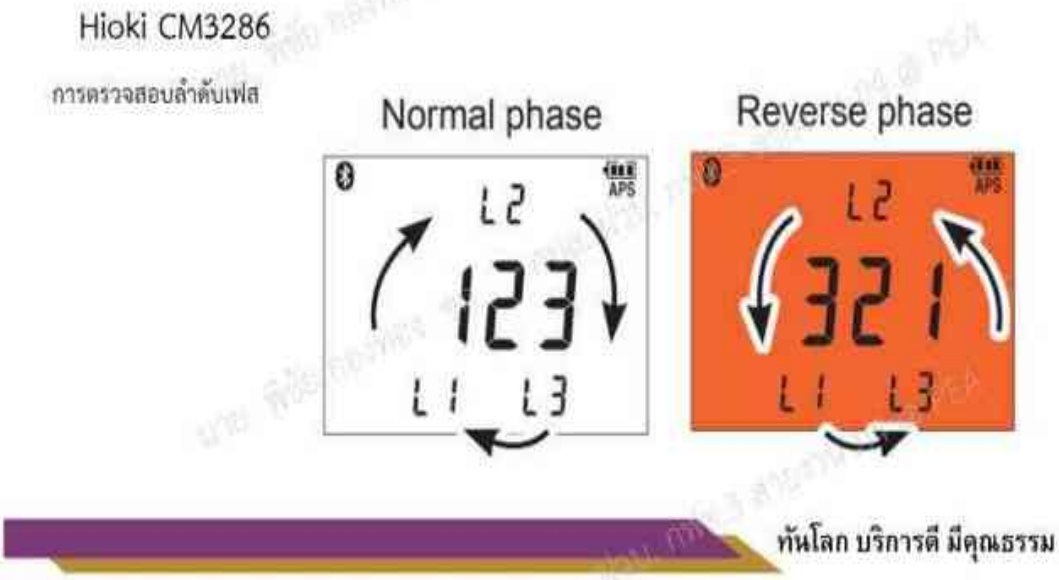
รูปที่ 3.74 ตัวอย่าง การอ่านค่ามุม Lag หรือ Lead

ที่มา : กบล.ฝวบ.กฟต.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



รูปที่ 3.75 ตัวอย่าง การตรวจสอบลำดับเฟส

ที่มา : กบล.ฝวบ.กฟต.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



รูปที่ 3.76 ตัวอย่าง การตรวจสอบลำดับเฟส

ที่มา : กบล.ฝวบ.กฟต.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

3.2 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การปฏิบัติงาน

นายคมกฤษ บุญถนอม ได้รับมอบหมายให้ควบคุมงาน ติดตั้ง,สับเปลี่ยน,เพิ่มและลดขนาด,รื้อถอน มิเตอร์แบบประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย และ มิเตอร์แบบประกอบ ซีที,วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย ในพื้นที่ของอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยมี ต.ศรีราชา,ต.บางพระ,ต.สุรศักดิ์,ต.หนองขาม,ต.เขาคันทรง (บางส่วน)

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. รับมอบหมายงานจากผู้บังคับบัญชา โดยดูรายละเอียดงานที่จะดำเนินการว่าถูกต้องหรือไม่ ต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง

2. ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ในส่วนต่างๆ เพื่อนำไปติดตั้งที่หน้างาน

3. ดำเนินการหาพิกัดตำแหน่งพื้นที่หน้างานจริงที่จะดำเนินงาน

4. ดำเนินการนัดหมายกับผู้ใช้ไฟฟ้า วัน,เวลา, ที่จะเข้าดำเนินการ

5. ดำเนินการเข้าพื้นที่หน้างานจริงเพื่อดำเนินงานตามที่ได้รับมอบหมาย

3.2.1. งานติดตั้งมิเตอร์แบบประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

บริษัท ปตท.น้ำมันและการค้าปลีก จำกัด (มหาชน) (ติดตั้งใหม่)

รูปที่ 3.77 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.สุขุมวิท ต.บางพระ อ.ศรีราชา
ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.78 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.79 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.80 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.81 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.82 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ

บริษัท เอทีซี คอนกรีตชลบุรี จำกัด (ติดตั้งใหม่)

รูปที่ 3.83 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.331 ต.หนองขาม อ.ศรีราชา
ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.84 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.85 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.86 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.87 ยังไม่ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์เสร็จ เนื่องจากยังไม่ได้เชื่อมไลน์แรงสูง

บริษัท ซี.เจ.เอ็กซ์เพรส กรุ๊ป จำกัด (ติดตั้งใหม่)

รูปที่ 3.88 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.ค่ายลูกเสือ-ห้วยยายพรหม ต.บางพระ อ.ศรีราชา

ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.89 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.90 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.91 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.92 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ

บริษัท เอ็นเอ็มซี เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (ติดตั้งไฟชั่วคราว)

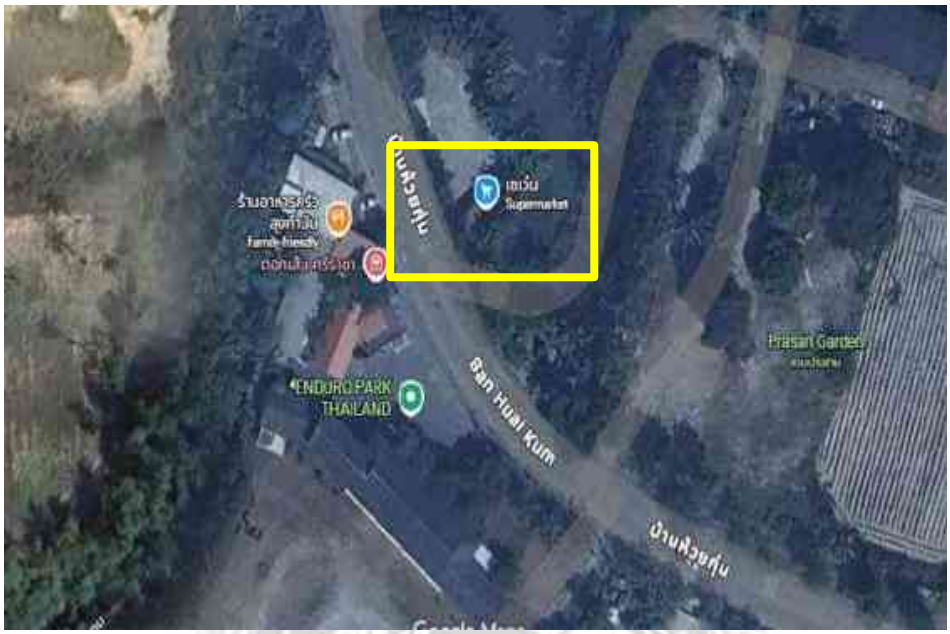
รูปที่ 3.93 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.331(ปิ่นทอง1) ต.หนองขาม อ.ศรีราชา
ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.94 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.95 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.96 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ

บริษัท ซีพีออลล์ จำกัดมหาชน (ติดตั้งใหม่)



รูปที่ 3.97 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.บ้านห้วยกุ่ม ต.บางพระ อ.ศรีราชา
ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.98 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.99 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.100 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ

บริษัท ศุภลัย จำกัด มหาชน (ติดตั้งไฟชั่วคราว)

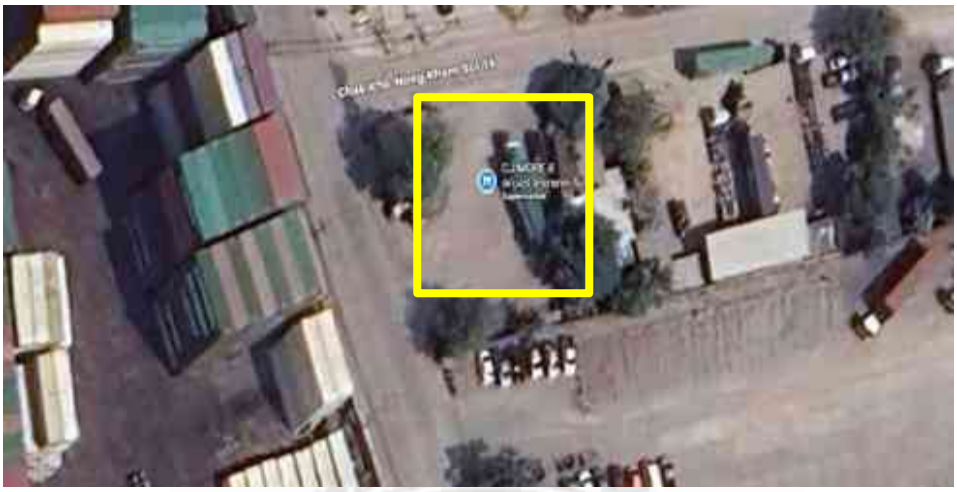
รูปที่ 3.101 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.ชุมชนเขาน้อย ต.สุรศักดิ์ อ.ศรีราชา
ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.102 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.103 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.104 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ

บริษัท ซี.เจ.เอ็กซ์เพรส กรุ๊ป จำกัด (ติดตั้งใหม่)



รูปที่ 3.105 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.ชากค้อ-หนองขาม ซอย 16 ต.สุรศักดิ์ อ.ศรีราชา

ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.106 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.107 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.108 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.109 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ

นาย สุเทพ ขาวเจริญ (ติดตั้งใหม่)

รูปที่ 3.110 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.331 มุ่งหน้ามาบปู ต.หนองขาม อ.ศรีราชา

ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.111 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.112 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.113 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.114 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ

บริษัท แก๊สซูโลชั่น จำกัด (ติดตั้งใหม่)

รูปที่ 3.115 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.สายโรงกรองน้ำ-ถนนตัดใหม่ ต.หนองขาม อ.ศรีราชา

ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.116 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.117 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.118 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ

บริษัท เฟรเซอร์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (ติดตั้งใหม่)

รูปที่ 3.119 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.3611 ชากค้อ-หนองขาม ซอย 22 ต.หนองขาม อ.ศรีราชา

ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.120 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.121 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.122 การติดตั้งมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.123 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์แล้วเสร็จ

บริษัท เค เจ ซี คอนกรีต จำกัด (สับเปลี่ยนแก้ไข)

รูปที่ 3.124 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.3241 ศรีราชา-หนองค้อ ต.หนองขาม อ.ศรีราชา

ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.125 การสับเปลี่ยนมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.126 การสับเปลี่ยนมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ CT แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย

รูปที่ 3.127 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการสับเปลี่ยนแล้วเสร็จ

3.2.2. งานติดตั้งและสับเปลี่ยนมิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

บริษัท ออริจิ้น จำกัด มหาชน (สับเปลี่ยนแก้ไข)

รูปที่ 3.128 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.สุขุมวิท ศรีราชา-แหลมฉบัง ต.ศรีราชา อ.ศรีราชา

ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.129 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.130 ภาพอุปกรณ์ ซีที วีที ชำรุด แรงดันเกินเนื่องจากฟ้าผ่า

รูปที่ 3.131 ดำเนินแก้ไขสับเปลี่ยนอุปกรณ์ ซีที วีที ที่ชำรุด

รูปที่ 3.132 ดำเนินแก้ไขสับเปลี่ยนอุปกรณ์ ซีที วีที ที่ชำรุด

รูปที่ 3.133 ดำเนินแก้ไขสับเปลี่ยนอุปกรณ์ ซีที วีที ที่ชำรุด

รูปที่ 3.134 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการสับเปลี่ยนแล้วเสร็จ

จุดแบ่งแดน กฟส.เกาะสีชัง (สับเปลี่ยนแก้ไข)

รูปที่ 3.135 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน แหลมงู ต.เทวาวงษ์ อ.เกาะสีชัง
ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.136 ขนส่งเครื่องมือและอุปกรณ์ ข้ามไปยัง กฟส.เกาะสีชัง

รูปที่ 3.137 เข้าร่วมรับฟังรับฟังแผนงานก่อนเริ่มปฏิบัติงานจริง ณ กฟส.เกาะสีชัง

รูปที่ 3.138 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.139 ทำการดับไฟก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.140 ดำเนินแก้ไขสับเปลี่ยนอุปกรณ์ ซีที วีที ที่ชำรุด

รูปที่ 3.141 ดำเนินแก้ไขสับเปลี่ยนอุปกรณ์ ซีที วีที ที่ชำรุด

รูปที่ 3.142 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการสับเปลี่ยนแล้วเสร็จ

บริษัท เอสทีบี จำกัด (ติดตั้งใหม่)

รูปที่ 3.143 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน นิคมอุตสาหกรรม ปิ่นทอง 1 ต.หนองขาม อ.ศรีราชา

ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.144 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.145 ดำเนินการติดตั้ง เพิ่มขนาดเป็น มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

รูปที่ 3.146 ดำเนินการติดตั้ง เพิ่มขนาดเป็น มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

รูปที่ 3.147 ดำเนินการติดตั้ง เพิ่มขนาดเป็น มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

รูปที่ 3.148 ยังไม่ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์เสร็จ เนื่องจากยังไม่ได้เชื่อมไลน์แรงสูง

จุดพักรถ มอเตอร์ขาเข้าศรีราชา (ติดตั้งใหม่)

รูปที่ 3.149 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.หมายเลข 7 ต.สุรศักดิ์ อ.ศรีราชา
ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.150 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.151 ดำเนินการติดตั้ง มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

รูปที่ 3.152 ดำเนินการติดตั้ง มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

รูปที่ 3.153 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ

บริษัท นิชิโยริ (ประเทศไทย) จำกัด (สับเปลี่ยนแก้ไข)

รูปที่ 3.154 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 1 ต.หนองขาม อ.ศรีราชา

ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.155 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.156 ดำเนินการสับเปลี่ยนเครื่องวัดแรงสูง เพิ่มขนาด ซีที จาก 20/5 เป็น 50/5

รูปที่ 3.157 ดำเนินการสับเปลี่ยนเครื่องวัดแรงสูง เพิ่มขนาด ซีที จาก 20/5 เป็น 50/5

รูปที่ 3.158 ดำเนินการสับเปลี่ยนเครื่องวัดแรงสูง เพิ่มขนาด ซีที จาก 20/5 เป็น 50/5

รูปที่ 3.159 ดำเนินการสับเปลี่ยนเครื่องวัดแรงสูง เพิ่มขนาด ซีที จาก 20/5 เป็น 50/5

รูปที่ 3.160 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ

บริษัท วินเซอร์ (ประเทศไทย) จำกัด (ติดตั้งใหม่)

รูปที่ 3.161 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ถ.หมายเลข 7 บ้านทางตรง ซ.8 ต.บางพระ อ.ศรีราชา

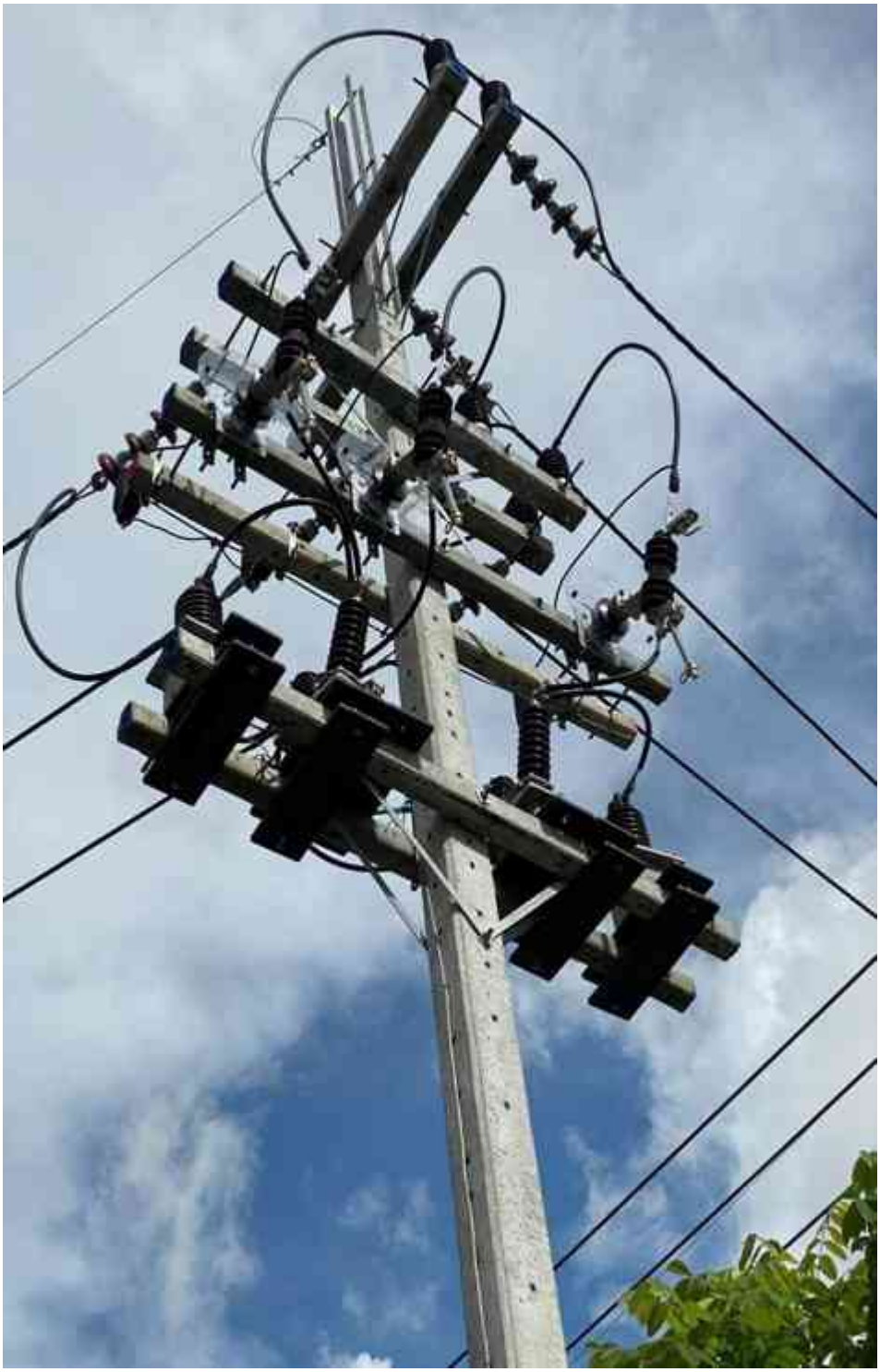
ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.162 ดำเนินการติดตั้ง มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

รูปที่ 3.163 ดำเนินการติดตั้ง มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

รูปที่ 3.164 ดำเนินการติดตั้ง มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

รูปที่ 3.165 ดำเนินการติดตั้ง มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย



รูปที่ 3.166 ยังไม่ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์เสร็จ เนื่องจากยังไม่ได้เชื่อมไลน์แรงสูง

บริษัท ไทย ช้าง ดอร์ ฮาร์ดแวร์ จำกัด (ติดตั้งใหม่)

รูปที่ 3.167 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 1 ต.หนองขาม อ.ศรีราชา

ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.168 การทำ KYT ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.169 ดำเนินการติดตั้ง มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

รูปที่ 3.170 ดำเนินการติดตั้ง มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

รูปที่ 3.171 ดำเนินการติดตั้ง มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

รูปที่ 3.172 ยังไม่ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์เสร็จ เนื่องจากยังไม่ได้เชื่อมไลน์แรงสูง

บริษัท เป่าเจีย จำกัด (ติดตั้งใหม่)

รูปที่ 3.173 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 1 ต.หนองขาม อ.ศรีราชา

ที่มา : https://www.google.com/maps

รูปที่ 3.174 ดำเนินการติดตั้ง มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

รูปที่ 3.175 ดำเนินการติดตั้ง มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

รูปที่ 3.176 ดำเนินการติดตั้ง มิเตอร์แบบประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

รูปที่ 3.177 ดำเนินการจ่ายไฟหลังการติดตั้งมิเตอร์เสร็จ

บทที่ 4
ผลการปฏิบัติงาน

4.1 ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน

ได้ดำเนินการปฏิบัติงานตามโครงงานแล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์โดยได้มีการศึกษาการติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และ มิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย รวมถึงศึกษาการตรวจสอบมิเตอร์ประกอบ ซีที ,วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และ มิเตอร์ประกอบ ซีทีแรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย และได้มีการลงมือปฏิบัติงานจริง โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

ระยะเวลาในการปฏิบัติงานตามโครงงาน

ระยะเวลาในการปฏิบัติงานทั้งสิ้น 4 เดือน ตั้งแต่วันที่ 18 สิงหาคม 2568 ถึง วันที่ 6 ธันวาคม 2568

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. กำหนดหัวข้อการทำโครงงาน ขออนุมัติโครงงานและวางแผนการดำเนินงาน
2. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. ดำเนินการปฏิบัติงานการควบคุมงาน ติดตั้ง,สับเปลี่ยน,เพิ่มและลดขนาด,รื้อถอน มิเตอร์แบบประกอบซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย และ มิเตอร์แบบประกอบซีที,วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย ในเขตพื้นที่ ต.ศรีราชา,ต.บางพระ,ต.สุรศักดิ์,ต.หนองขาม,ต.เขาคันทรง(บางส่วน)

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ส.ค. 2568	ก.ย. 2568	ต.ค. 2568	พ.ย. 2568	ธ.ค. 2568
กำหนดหัวข้อการทำโครงงาน ขออนุมัติโครงงานและวางแผนการดำเนินงาน					
ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง					
ดำเนินการปฏิบัติงานการควบคุมงานติดตั้ง, สับเปลี่ยน,เพิ่มและลดขนาด,รื้อถอน มิเตอร์แบบประกอบซีที แรงต่ำ และ มิเตอร์แบบประกอบซีที,วีที แรงสูง					
สรุปผลการดำเนินงาน					

เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

1. กองมิเตอร์.(2562).ระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับมิเตอร์ พ.ศ. 2562. กรุงเทพฯ: กองการพิมพ์ ฝ่ายธุรการ

2. กองมิเตอร์.(2568).คู่มือทฤษฎีการหาค่ากำลังไฟฟ้า. นครปฐม: ศูนย์ฝึกปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม

3. คู่มือ One Point Knowledge.การตรวจสอบความถูกต้องการวายริ่งสายคอนโทรลต่อเข้ากับมิเตอร์ประกอบซีทีแรงต่ำ. จันทบุรี: การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขานายายอาม

4. กองบริการลูกค้า.คู่มือการการตรวจสอบความถูกต้องการวายริ่งสายคอนโทรลต่อเข้ากับ มิเตอร์ประกอบซีที,วีที แรงสูง. ยะลา: กบล.ฝวบ.การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 3 ภาคใต้ จังหวัดยะลา

4.2 ผลการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

ตารางที่ 4.2 ผลการดำเนินงาน

ลำดับ	งานที่ปฏิบัติ	วันที่เริ่ม	วันที่สิ้นสุด	ผลการดำเนินการ
1	บริษัท ปตท.น้ำมันและการค้าปลีก จำกัด (มหาชน)	05/09/68	05/09/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
2	บริษัท เอทีซี คอนกรีตชลบุรี จำกัด	08/09/68	08/09/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
3	บริษัท ออริจิ้น จำกัด มหาชน	11/09/68	11/09/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
4	บริษัท ซี.เจ.เอ็กซ์เพรส กรุ๊ป จำกัด (ห้วยยายพรหม)	15/09/68	15/09/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
5	จุดแบ่งแดน กฟส.เกาะสีชัง	18/09/68	18/09/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
6	บริษัท เอสทีบี จำกัด	19/09/68	19/09/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
7	บริษัท นิชิโยริ (ประเทศไทย) จำกัด	25/09/68	25/09/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
8	บริษัท เอ็นเอ็มซี เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (ติดตั้งไฟชั่วคราว)	07/10/68	07/10/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
9	บริษัท ซีพีออลล์ จำกัดมหาชน	10/10/68	10/10/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
10	บริษัท ศุภลัย จำกัด มหาชน (ติดตั้งไฟชั่วคราว)	15/10/68	15/10/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ

ลำดับ	งานที่ปฏิบัติ	วันที่เริ่ม	วันที่สิ้นสุด	ผลการดำเนินการ
11	บริษัท ซี.เจ.เอ็กซ์เพรส กรุ๊ป จำกัด (บ่อหิน)	20/10/68	20/10/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
12	นาย สุเทพ ขาวเจริญ	22/10/68	22/10/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
13	บริษัท ไทย ช้าง ดอร์ ฮาร์ดแวร์ จำกัด	24/10/68	24/10/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
14	บริษัท แก๊สซูโลชั่น จำกัด	27/10/68	27/10/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
15	บริษัท วินเซอร์ (ประเทศไทย) จำกัด	06/11/68	06/11/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
16	บริษัท เฟรเซอร์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด	10/11/68	10/11/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
17	บ.เค เจ ซี คอนกรีต จำกัด	13/11/68	13/11/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
18	จุดพักรถ มอเตอร์ขาเข้าศรีราชา	19/11/68	19/11/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ
19	บริษัท เป่าเจีย จำกัด	25/11/68	25/11/68	ดำเนินการแล้วเสร็จ

งานที่ได้รับมอบหมายนอกเหนือจากการควบคุมงาน ติดตั้ง,สับเปลี่ยน,เพิ่มและลดขนาด ,รื้อถอน มิเตอร์แบบประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย และ มิเตอร์แบบประกอบ ซีที,วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย

1. งานจดหน่วยผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่ประจำเดือน
2. งานงดจ่ายไฟฟ้าผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่ประจำเดือน
3. งานเบิกของ เซฟตี้สต๊อค เพื่อคงคลังย่อยแผนกมิเตอร์และหม้อแปลง

<u>ได้ดำเนินการแล้วเสร็จตามเป้าหมาย</u>

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงงาน

สามารถนำความรู้ทางทฤษฎีไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานจริงโดยได้เผยแพร่ความรู้ให้กับผู้ปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย รวมถึงการตรวจสอบมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และมิเตอร์ประกอบ ซีทีแรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย ตามมาตรฐานระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับมิเตอร์พ.ศ. ๒๕๖๒ โดยสามารถเริ่มวางแผน ปฏิบัติงาน และแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนตามมาตรฐานระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับมิเตอร์ พ.ศ. ๒๕๖๒

5.2 สรุปผลการปฏิบัติสหกิจศึกษา

การปฏิบัติงานการควบคุมงาน ติดตั้ง,สับเปลี่ยน,เพิ่มและลดขนาด,รื้อถอน มิเตอร์แบบประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย และ มิเตอร์แบบประกอบ ซีที,วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย ในพื้นที่ของอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยมี ต.ศรีราชา,ต.บางพระ,ต.สุรศักดิ์,ต.หนองขาม,ต.เขาคันทรง(บางส่วน) ซึ่งการดำเนินโครงการสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากการให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำจากพนักงานพี่เลี้ยง รวมถึงความอนุเคราะห์จากหน่วยงานที่เอื้อเฟื้อในการฝึกงานครั้งนี้

ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติสหกิจศึกษาในครั้งนี้

5.2.1 เรียนรู้ชีวิตการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งบุคลากรในและภายนอกหน่วยงานของตนเอง

5.2.2 เรียนรู้การวิเคราะห์ปัญหาที่พบเจอหน้างานจริงและแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ

5.2.3 เรียนรู้การรับฟังปัญหาผลกระทบและความคิดเห็นของผู้อื่นทั้งภายในและภายนอกหน่วยงานของตนเอง

5.2.4 ได้รับประสบการณ์ใหม่ ที่ไม่พบในชั้นเรียน

5.2.5 เรียนรู้การปฏิบัติงานจริง ขั้นตอนการปฏิบัติต่างๆที่ถูกต้องและผลลัพธ์ที่สำเร็จตามเป้าหมาย

5.2.6 นำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ภาคทฤษฎีไปปรับใช้งานจริง และสามารถให้คำแนะนำผู้ที่ยังไม่เคยปฏิบัติงานจริงได้

5.2.7 ได้นำความรู้ทางภาคทฤษฎีไปเผยแพร่ให้กับผู้ปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาครวมถึงบุคลากรในส่วนต่างๆขององค์กร เพื่อนำไปใช้งานให้เกิดความปลอดภัยและถูกต้องตามมาตรฐาน

5.2.8 ได้ฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง ทำให้ได้เรียนรู้ถึงการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

5.2.9 ได้ประสบการณ์ในส่วนของการร่วมมือกับบุคคลากรในส่วนต่างๆขององค์กร

5.3 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

5.3.1 ตั้งใจเรียนรู้ สอบถาม และขอคำแนะนำจากผู้มีประสบการณ์ตรง

5.3.2 ศึกษาหาความรู้ในทางทฤษฎีเพิ่มเติม

5.3.3 มีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้มากขึ้น เพื่อที่จะปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด และดำเนินการทันตามระยะเวลาที่กำหนด

SIAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

กองมิเตอร์. (2562). *ระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับมิเตอร์ พ.ศ. 2562*. กรุงเทพฯ: กองการพิมพ์ ฝ่ายธุรการ.

กองมิเตอร์. (2568). *คู่มือทฤษฎีการหาค่ากำลังไฟฟ้า*. นครปฐม: ศูนย์ฝึกปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม.

กองบริการลูกค้า. (2566). *คู่มือการวายริ่งสายคอนโทรลมิเตอร์ประกอบซีที,วีที แรงสูง*. ยะลา: กบล.ฝวบ.การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 3 ภาคใต้ จังหวัดยะลา.

กฟส.นายายอาม. (2565). *คู่มือการวายริ่งสายคอนโทรลมิเตอร์ประกอบซีทีแรงต่ำ*. จันทบุรี: การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขานายายอาม.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือยินยอมให้เผยแพร่รายงานการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

ที่ กฟภ. 5310.10/[redacted]

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาศิริราช
65 ถนนสุขุมวิท ตำบลบางจาก
อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20110

12 มกราคม 2569

เรื่อง ขอนุญาตเผยแพร่รายงานการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา

เรียน บริษัท เอเชีย อีสเทิร์นเทคโนโลยี

ตามที่ นายณัฐพล ปุญญานนท์ รหัสนักศึกษา 6523220002 สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ได้รับการคัดเลือกให้ปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา ณ และมีระยะเวลาในการปฏิบัติงาน ตั้งแต่วันที่ 18 สิงหาคม 2568 ถึง 6 มิถุนายน 2569

แผนกวิเคราะห์และออกแบบระบบ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาศิริราช ได้ตระหนักถึงคุณค่าในการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา และเล็งเห็นถึงประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับนักศึกษาที่ปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา ดังนั้นจึงมีความประสงค์ขอนุญาตให้ นายณัฐพล ปุญญานนท์ รหัสนักศึกษา 6523220002 สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา เผยแพร่รายงานการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา ฉบับสมบูรณ์ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาศิริราช ในเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย เพื่อประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมบัติ วงษ์พรมมา)
ผู้จัดการการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาศิริราช
ผู้ประสานงานสหกิจศึกษา

แผนกวิเคราะห์และออกแบบระบบ
โทร 038 [illegible]

รูปที่ ก หนังสือยินยอมให้เผยแพร่รายงานการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา

ภาคผนวก ข

ภาพการนิเทศงานของอาจารย์

ชื่ออาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ นาราช
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิลาภัลย์ นาคทรัพย์
3. อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว

นักศึกษาสหกิจศึกษา

ชื่อ-นามสกุล นายคมกฤษ บุญถนอม รหัสนักศึกษา 6523220002

นิเทศงานสหกิจศึกษา นิเทศสหกิจศึกษาออนไลน์

รูปที่ ข 1 ภาพการนิเทศงานของอาจารย์ ครั้งที่ 1

รูปที่ ข 2 ภาพการนิเทศงานของอาจารย์ ครั้งที่ 2

รูปที่ ข 3 ภาพการนิเทศงานของอาจารย์ ครั้งที่ 2

ภาคผนวก ค

การสอบนำเสนอโครงงานสหกิจศึกษา

รูปที่ ค ภาพการสอบนำเสนอโครงงานสหกิจศึกษา

ภาคผนวก ง

การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการโดยใช้โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์

Plagiarism Checking Report

Created on 2026-01-31 10:07:57 at 10:07 PM

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
4609546	Jan 31, 2026 at 10:01 AM	komkrit.boo@siam.edu	มหาวิทยาลัยสยาม	engineering-electrical-engineering-2025 installation of a high-voltage 3-phase 3-wire CT VT meter and.pdf	Completed	0.83 %

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	https://coed.ku.ac.th/2022_Template 65 type 5.pdf	coed.ku.ac.th	coed.ku.ac.th_nutch	0.31 %
2	http://coop.sut.ac.th/CWIEday2021/assets/pdf/ประเภทที่ 8 รองดิเดน_2563.pdf	coop.sut.ac.th	coop.sut.ac.th_nutch	0.30 %
3	การควบคุมจากส่วนกลางของศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้าไปยังอินเวอร์เตอร์ในระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกินในระบบจำหน่ายไฟฟ้า	ภัคเนตร อังอภิวัชร์ชวาล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	0.23 %
4	การพัฒนาระบบยืม-คืนทรัพย์สื่อห้องสมุดโรงเรียนบ้านพุทรา อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา	สัลลลิคา ปาดี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน	0.22 %

รูปที่ ง การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรม

แบบสรุปโครงงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE)
มหาวิทยาลัยสยาม

ข้อมูลของนักศึกษา

1. ชื่อ-สกุล : นาย คมกฤษ บุญถนอม

2. สาขาวิชา/คณะ : สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะ วิศวกรรมศาสตร์

3. E-mail นักศึกษา : komkrit.boo@siam.edu

4. ชื่อโครงการ/ผลงาน : การติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สายและมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย พร้อมการตรวจสอบ

5. ชื่อสถานประกอบการ : แผนกมิเตอร์และหม้อแปลง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาศรีราชา

6. ที่อยู่สถานประกอบการ : เลขที่ 65 ถนนสุขุมวิท ต.ศรีราชา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110

7. ระยะเวลาปฏิบัติงาน : 18 สิงหาคม พ.ศ. 2568 ถึงวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2568

8. ผู้นิเทศงานในสถานประกอบการ (พนักงานพี่เลี้ยง)

ชื่อ – สกุล นายสมบัติ วงษ์พรมมา

ตำแหน่ง พชง.ระดับ 6

แผนก มิเตอร์และหม้อแปลง

ข้อมูลโครงงาน/ผลงาน

1. โครงงาน/ผลงาน/งานประจำ ได้รับการจัดระบบการทำงานที่เหมาะสมจากสถานประกอบการทั้งลักษณะงานและระยะเวลา มีการจัดระบบพี่เลี้ยงสอนงาน

(สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

โครงงานสหกิจศึกษาเล่มนี้นำเสนอประสบการณ์การปฏิบัติงานที่สามารถนำความรู้ทางทฤษฎีไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานจริงโดยได้เผยแพร่ความรู้ให้กับผู้ปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย รวมถึงการตรวจสอบมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และมิเตอร์ประกอบ ซีทีแรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย ตามมาตรฐานระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับมิเตอร์พ.ศ. 2562 โดยสามารถเริ่มวางแผน ปฏิบัติงาน และแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนตามมาตรฐานระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับมิเตอร์ พ.ศ. 2562

2. การดำเนินงานมีความถูกต้อง มีระเบียบแบบแผนและทำให้นักศึกษามีโอกาสประยุกต์ใช้วิชาความรู้/ทักษะตามที่ได้เรียนมา โดยใช้ความรู้ทักษะในการศึกษากระบวนการ การวิเคราะห์และการแก้ปัญหาหรือสร้างแนวทางใหม่

(สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

การปฏิบัติงานการควบคุมงาน ติดตั้ง,สับเปลี่ยน,เพิ่มและลดขนาด,รื้อถอน มิเตอร์แบบประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย และ มิเตอร์แบบประกอบ ซีที,วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย ในพื้นที่ของอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยมี ต.ศรีราชา,ต.บางพระ,ต.สุรศักดิ์,ต.หนองขาม,ต.เขาคันทรง(บางส่วน) ซึ่งการดำเนินโครงการสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากการให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำจากพนักงานพี่เลี้ยง รวมถึงความอนุเคราะห์จากหน่วยงานที่เอื้อเฟื้อในการฝึกงานครั้งนี้

3. เป็นโครงงาน/ผลงานที่นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมในสถานประกอบการ

<u>หมายเหตุ:</u> - หากเป็นงานประจำต้องสามารถนำไปพัฒนาองค์กร/หน่วยงานได้อย่างชัดเจน อาทิ ลดเวลาในการทำงานประจำ/ลดต้นทุนค่าใช้จ่าย

- โครงงานมีการสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้กับสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน หรือมีการยื่นจดคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาหรือไม่ ถ้ามีโปรดอธิบาย

(สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

- เรียนรู้ชีวิตการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งบุคลากรในและภายนอกหน่วยงานของตนเอง
- เรียนรู้การวิเคราะห์ปัญหาที่พบเจอหน้างานจริงและแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ
- เรียนรู้การรับฟังปัญหาผลกระทบและความคิดเห็นของผู้อื่นทั้งภายในและภายนอกหน่วยงานของตนเอง
- ได้รับประสบการณ์ใหม่ ที่ไม่พบในชั้นเรียน
- เรียนรู้ความสำคัญไรการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล : นายคมกฤษ บุญถนอม

รหัสนักศึกษา : 6523220002

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ : 98/244 มบ.สายลมเย็นแกรนด์วิว ถนน ทล.36 ตำบลมาบข่า
อำเภอนิคมพัฒนา จังหวัดระยอง 21180

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเทศบาลบ้านศรีมหาราชา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ
ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับ ปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสยาม

ประวัติการทำงาน : บริษัทอิตัลไทย อุตสาหกรรม จำกัด
ปัจจุบัน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาศรีราชา

เบอร์โทรศัพท์ : 082-632-8562

E-mail : t.t.tevv@gmail.com

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การติดตั้งมิเตอร์ประกอบ ซีที วีที แรงสูง 3 เฟส 3 สาย และมิเตอร์ประกอบ ซีที แรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย พร้อมการตรวจสอบ

Installation of high-voltage 3-phase 3-wire CT/VT meters and low-voltage 3-phase 4-wire CT meters, along with inspection

โดย

นายคมกฤษ บุญถนอม 6523220002

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568