



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
ระบบงานติดตั้งและบำรุงรักษามิเตอร์ไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
Electrical Meters Installations and Maintenances of PEA

โดย

นายธรรมบุญ	คณิงรัมย์	5804200009
นายอิทธิพร	จันทร์แดง	5804200014
นายปฐมชัย	เจียวพราย	5804200016

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า (152-499)

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

หัวข้อโครงการ	ระบบงานติดตั้งและบำรุงรักษามิเตอร์ไฟฟ้า ของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค		
	Electrical Meter Installations And Maintenances of PEA		
รายชื่อผู้จัดทำ	นายธรรมบุญ	คณิงรัมย์	5804200009
	นายอิทธิพร	จันทร์แดง	5804200014
	นายปฐมชัย	เจียวพราย	5804200016
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกิจ สุวดีถ์		

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ประจำปีการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560



คณะกรรมการการสอบโครงการ

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกิจ สุวดีถ์)

.....พนักงานที่ปรึกษา
(นายจิรพัฒน์ จงประดิษฐ์)

.....กรรมการกลาง
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาวัลย์ นาคทรัพย์)

.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิ้มปะวัฒน์)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 10 เดือน กันยายน พ.ศ. 2561

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกิจ สุวัฒน์

ตามที่คณะผู้จัดทำ นายธรรมนุญ คณิงรัมย์ นายอิทธิพร จันทรแดง และ นายปฐมชัย เจียวพราย นักศึกษาภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยามได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2561 ในตำแหน่ง ผู้ช่วยหัวหน้าและดูแลรักษา งานติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า ตรวจสอบและบำรุงรักษามิเตอร์ไฟฟ้า ณ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง

“ระบบงานติดตั้งไฟฟ้าและบำรุงรักษามิเตอร์ไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้วคณะผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่มเพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ
นายธรรมนุญ คณิงรัมย์
นายอิทธิพร จันทรแดง
นายปฐมชัย เจียวพราย
นักศึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หัวข้อโครงการ	ระบบงานติดตั้งและบำรุงรักษามิเตอร์ไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค		
	Electrical Meter Installations and Maintenances of PEA		
รายชื่อผู้จัดทำ	นายธรรมบุญ	คณิงรัมย์	5804200009
	นายอิทธิพร	จันทร์แดง	5804200014
	นายปฐมชัย	เขียวพราย	5804200016
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกิง สุวัฒน์		

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ประจำปีการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการการสอบโครงการ

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกิง สุวัฒน์)

.....พนักงานที่ปรึกษา
(นายจิรพัฒน์ จงประดิษฐ์)

.....กรรมการกลาง
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาวิทย์ นาคทรัพย์)

.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิ้มปะวัฒน์)

พ

ชื่อโครงการ : ระบบงานติดตั้งและบำรุงรักษามิเตอร์ไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ชื่อนักศึกษา : 1. นายธรรมบุญ คณิงรัมย์ 5804200009
2. นายอิทธิพร จันทรแดง 5804200014
3. นายปฐมชัย เขียวพราย 5804200016

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์พกิจ สุวดี

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)

ภาควิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ ปีการศึกษา: 3 /2560

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษานี้แนะนำเกี่ยวกับการแนะนำมิเตอร์แบบต่างๆ การวางแผนการติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า การเลือกขนาดมิเตอร์ให้เหมาะกับบ้านพักอาศัย ขั้นตอนการขอใช้ไฟฟ้า การตรวจสอบมิเตอร์ไฟฟ้า และการบำรุงรักษามิเตอร์ไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จังหวัดนครปฐม รวมทั้งการใช้โปรแกรม PEA MAP ในการค้นหาตำแหน่งมิเตอร์เพื่อที่จะทำการตรวจสอบการค้นหาระบบข้อมูลสายส่งระบบข้อมูลจำหน่ายแรงสูงระบบข้อมูลจำหน่ายแรงต่ำ ข้อมูลระบบไฟฟ้าด้านอื่นๆ ข้อมูลระบบสื่อสารข้อมูลระบบสื่อสารหน่วยภายนอก โปรแกรมตรวจสอบมิเตอร์และมาตรฐานSCS&ESIS ในการรับคำร้องขอใช้ไฟฟ้า คำร้องขอมิเตอร์ รายงานผลการตรวจสอบสถานะมิเตอร์ของพนักงานการไฟฟ้า รายงานผลตรวจสอบสถานะของข้อร้องเรียน และโปรแกรม Meter Section เป็นการแสดงข้อมูลต่างๆของมิเตอร์รวมทั้งพลังงานไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ตโฟน

คำสำคัญ : การติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า/ตรวจสอบและแก้ไข/บำรุงรักษา

Project Title : Electrical Meters Installation and Maintenances of MEA

By : Mr. Thammanoon Khanungram 5804200009
 Mr. Aidthiporn Jundang 5804200014
 Mr. Pathomchai khirwpray 5804200016

Advisor : Asst. Prof. Pakit Suwat

Degree : Bachelor of Engineering

Major : Electrical Engineering

Faculty : Engineering

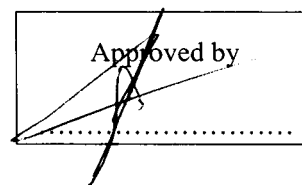
Semester/Academic year: 3 /2017

Abstract

This co-operative education project presents an introduction to various types of meters, power meter installation plans, standard size meter selection for resident, procedure for supply of electricity, electric meter inspection and the electricity meter maintenance of the Provincial Electricity Authority, Nakhon Pathom province. The use of PEA MAP program to find the meter position to monitor the search data transmission system, high voltage information system, low voltage data system, other electrical system information, communication system and external communication system information meter checklist are included in this project. The Smart Customer Service System & Equipment Space Investigate System (SCS & ESIS) is compliant to receive electrical applications, request a meter report on the status of the electricity meter, and report the status of the complaints. The meter section program used to display the data of meter, including the electric power of the consumer through the smartphone.

Keywords: Power Meter Installation / Inspection and Repair / Maintenance

Approved by



กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การที่ คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จ. นครปฐม ตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ.2561 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ.2561 ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆที่มีค่ามากมายสำหรับรายงานสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จ.นครปฐม
2. คุณ จิรพัฒน์ จงประดิษฐ์
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกิจ สุวดีดี อาจารย์ที่ปรึกษา

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนสำเร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริงซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

นายธรรมบุญ คริ่งรัมย์

นายอิทธิพร จันทร์แดง

นายปฐมชัย เขียวพราย

31 สิงหาคม 2561

สารบัญ

หน้า

หัวข้อโครงการ

จดหมายส่งนํารายงาน

ก

บทคัดย่อ(ภาษาไทย)

ข

Abstracts

ค

กิตติกรรมประกาศ

ง

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1

บทที่ 2 การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบไฟฟ้า

3

2.2 ศัพท์เฉพาะ หรือ คำจำกัดความ ด้านระบบไฟฟ้า ที่ควรรู้

3

2.3 ตัวประกอบกำลัง Power Factor

4

2.4 การส่งพลังงานไฟฟ้า

5

2.5 หม้อแปลงไฟฟ้า

5

2.6 ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

6

2.7 การต่อลงดิน

6

2.8 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

7

2.9 อุปกรณ์ตัดตอนหรือลัดวงจร

8

2.10 สายไฟฟ้า

9

2.11 ประเภทมิเตอร์ Meter

13

2.12 การทำงานของมิเตอร์ไฟฟ้า (Kilowatt-Hour Meter)

13

2.13 การทำงานของ CT วัดกระแส (Measuring Current Transformer)

17

2.14 ระบบ TOU (Time of Use Rate)

20

บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

23

3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร

23

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.3 แผนผังองค์กร	28
3.4 บทบาทและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	29
3.4.1 ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย	29
3.4.2 ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย	29
3.5 ชื่อและตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา	29
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	29
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	30
3.8 ขอบเขตของงานที่ดำเนินการจะครอบคลุมงานต่างๆดังนี้	30
3.8.1 แนะนำมิเตอร์และวางแผนการติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า	30
3.8.2 การจัดหามิเตอร์ไฟฟ้าตามขนาดที่ผู้ใช้ไฟฟ้าต้องการ	36
3.9 อุปกรณ์การติดตั้งมิเตอร์	37
3.9.1 อุปกรณ์ในการติดตั้งมิเตอร์	37
3.9.2 อุปกรณ์ในการตรวจมิเตอร์	40
3.10 โปรแกรมตรวจสอบมิเตอร์ SCS	41
3.11 โปรแกรม PEA MAP สำหรับหามิเตอร์	46
3.12 โปรแกรม Meter section	49
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน	
4.1 แนะนำขนาดมิเตอร์ก่อนนำไปติดตั้ง	51
4.2 การเตรียมมิเตอร์ก่อนนำไปติดตั้ง	51
4.2.1 มิเตอร์คลังก่อนนำไปติดตั้ง	51
4.2.2 นำมิเตอร์ตามข้อ	51
4.3 การทดสอบมิเตอร์	51
4.3.1 วิธีทดสอบมิเตอร์มาตรฐาน	51
4.3.2 การตรวจสอบมิเตอร์ภาพภายนอกทั่วไป	52
4.3.3 วิธีการทดสอบเทียบกับมิเตอร์มาตรฐาน	53
4.4 นำค่าทดสอบความเที่ยงตรงของมิเตอร์ที่กำหนดทดสอบแล้วมาเปรียบเทียบ	53
4.5 มิเตอร์ที่ทดสอบแล้วให้ทำการแยกและจัดเก็บให้เรียบร้อย โดยมีป้ายชี้ดังนี้	53
4.6 มิเตอร์	53
4.7 การติดตั้งมิเตอร์	55

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.8 ขั้นตอนการติดตั้งมิเตอร์ แบบ TOU (Time of use rate)	58
4.9 การติดตั้ง CT	59
4.10 การตรวจสอบมิเตอร์	65
4.10.1 บทลงโทษต่อผู้ละเมิดการใช้ไฟฟ้า	65
4.10.2 มิเตอร์แรงสูง	65
4.10.3 การเตรียมข้อมูลของผู้ใช้ไฟฟ้าก่อนตรวจสอบมิเตอร์	66
4.10.4 การตรวจสอบการทำงานของพนักงานที่ตรวจมิเตอร์	70
4.11 การบำรุงรักษามิเตอร์ที่ชำรุด	72
บทที่ 5 สรุปผลโครงการและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลโครงการ,, , , , , , , , ,	75
5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	75
บรรณานุกรม	
ภาพผนวก ก	
ภาพผนวก ข	



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ขนาดการใช้ไฟฟ้า	13
ตารางที่ 2.2 ค่าสูญเสียของสายส่ง CT	18
ตารางที่ 2.3 อัตราค่าไฟฟ้า TOU	22
ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	30
ตารางที่ 3.2 ค่าบริการขอใช้ไฟฟ้าแรงต่ำในพื้นที่จ่ายไฟฟ้าแรงดันสูงระบบสายอากาศ (กฟน.)	31
ตารางที่ 3.3 ค่าบริการขอใช้ไฟฟ้าแรงต่ำในพื้นที่จ่ายไฟฟ้าแรงดันสูงระบบสายใต้ดิน (กฟน.)	32
ตารางที่ 4.1 อัตราเบี้ยปรับ	67



สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 การส่งพลังงานไฟฟ้า	5
รูปที่ 2.2 หม้อแปลงไฟฟ้า	6
รูปที่ 2.3 ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า	6
รูปที่ 2.4 การต่อลงดิน	7
รูปที่ 2.5 ระบบป้องกันฟ้าผ่า	8
รูปที่ 2.6 อุปกรณ์ตัดตอนฟิวส์เซอร์กิตเบรกเกอร์	8
รูปที่ 2.7 สายไฟฟ้าในบ้าน	9
รูปที่ 2.8 สายไฟฟ้าไอวี	10
รูปที่ 2.9 สายไฟฟ้าวีเอเอฟ	11
รูปที่ 2.10 สายไฟฟ้าที่เขชดับเบิ้ลยู	11
รูปที่ 2.11 สายไฟฟ้าเอ็นวายวาย	12
รูปที่ 2.12 สายไฟฟ้าวีซีที	12
รูปที่ 2.13 โครงสร้างมิเตอร์วัดฮาวร์ มิเตอร์ 1 เฟส แบบเหนี่ยวนำไฟฟ้า	14
รูปที่ 2.14 ส่วนประกอบมิเตอร์	14
รูปที่ 2.15 วงจรการต่อวัดฮาวร์มิเตอร์ชนิดอาศัยการเหนี่ยวนำไฟฟ้า แบบ 2 จานหมุน	15
รูปที่ 2.16 วงจรการต่อวัดฮาวร์มิเตอร์ชนิดอาศัยการเหนี่ยวนำไฟฟ้า แบบ 3 จานหมุน	15
รูปที่ 2.17 การอ่านมิเตอร์	16
รูปที่ 2.18 ภายใน Current Transformer	17
รูปที่ 2.19 ตัวอย่างการติดตั้ง CT	19
รูปที่ 3.1 โลโก้ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	26
รูปที่ 3.2 แผนที่การไฟฟ้านครปฐม	27
รูปที่ 3.3 สถานที่ทำการ	27
รูปที่ 3.4 แผนผังองค์กร	28
รูปที่ 3.5 อัตราค่าธรรมเนียมการขอใช้ไฟฟ้า	36
รูปที่ 3.6 มิเตอร์ขนาด 15(45) 3 Phase และ 30(100) phase	37
รูปที่ 3.7 มิเตอร์ขนาด 15(45) A และ 30(100) A	37
รูปที่ 3.8 มิเตอร์ขนาด 5(15) A	37
รูปที่ 3.9 มิเตอร์ TOU แรงสูงและแรงต่ำ	38

สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.10 สว่านเจาะมือ	38
รูปที่ 3.11 ดอกสว่าน	38
รูปที่ 3.12 น็อต	38
รูปที่ 3.13 คีมปากจิ้งจก	38
รูปที่ 3.14 ประแจเลื่อนและประแจ	38
รูปที่ 3.15 ไขควง	38
รูปที่ 3.16 คีมตัดสายไฟ	38
รูปที่ 3.17 ตราตะกั่ว	39
รูปที่ 3.18 ลวดมัด	39
รูปที่ 3.19 คีมตีตรา	39
รูปที่ 3.20 เทปพันสายไฟฟ้า	39
รูปที่ 3.21 บันได	39
รูปที่ 3.22 ปากกาเช็คไฟฟ้า	40
รูปที่ 3.23 ไขควงปากแบนและไขควงแฉก	40
รูปที่ 3.24 ไขวัดไฟ	40
รูปที่ 3.25 คลิปแอมป์	40
รูปที่ 3.26 โหลดเทียม	40
รูปที่ 3.27 ในงานตรวจมิเตอร์	41
รูปที่ 3.28 โปรแกรม SCS	42
รูปที่ 3.29 ภายในโปรแกรม SCS	42
รูปที่ 3.30 เลือกคำร้อง	42
รูปที่ 3.31 แสดงภาพในการบันทึกข้อมูล	43
รูปที่ 3.32 แสดงข้อมูลลูกค้า	43
รูปที่ 3.33 แสดงรายละเอียดมิเตอร์	43
รูปที่ 3.34 เปิดใบสั่งงาน	44
รูปที่ 3.35 รายชื่อปฏิบัติงาน	44
รูปที่ 3.36 ขั้นตอนการบันทึก	44
รูปที่ 3.37 แสดงเปิดใบสั่ง	45
รูปที่ 3.38 แสดงการบันทึกผลการตรวจสอบ	45

สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.39 แสดงผลการตรวจและอุปกรณ์ประกอบ	45
รูปที่ 3.40 การยืนยันปฏิบัติงาน	46
รูปที่ 3.41 แสดงผลการบันทึกผล	46
รูปที่ 3.42 โปรแกรม PEA MAP	47
รูปที่ 3.43 แสดงแผนที่และการค้นหาข้อมูล	47
รูปที่ 3.44 ข้อมูลผู้ใช้ไฟฟ้า	48
รูปที่ 3.45 แสดงตำแหน่งมิเตอร์	48
รูปที่ 3.46 แสดงมิเตอร์ที่ทำการค้นหา	49
รูปที่ 3.47 แสดงการทำงานโปรแกรม Meter Section	50
รูปที่ 3.48 มิเตอร์ที่ทำการค้นหาโดยใช้ Meter Section	50
รูปที่ 4.1 ทำการแนะนำขนาดมิเตอร์	51
รูปที่ 4.2 วงจรการเทียบมิเตอร์	52
รูปที่ 4.3 การทดสอบมิเตอร์โดยใช้แผงวงจรเทียบ	54
รูปที่ 4.4 ตรวจสอบการทำงานของมิเตอร์	54
รูปที่ 4.5 แป้นไม้ทำการติดเข็มขัดรัดสาย	55
รูปที่ 4.6 ทำการติดตั้งมิเตอร์	55
รูปที่ 4.7 นำสายไฟเข้ามิเตอร์	56
รูปที่ 4.8 ใบงานการติดตั้งมิเตอร์	57
รูปที่ 4.9 สัญญาขายการไฟฟ้า	57
รูปที่ 4.10 การติดตั้งมิเตอร์เข้ากับแป้นไม้และเข็มขัดรัดสาย	58
รูปที่ 4.11 การติดตั้ง CT	58
รูปที่ 4.12 ข้อมูล CT ที่ใช้ติดตั้ง	59
รูปที่ 4.13 วงจรการต่อสายไฟเข้ามิเตอร์	60
รูปที่ 4.14 นำสายไฟต่อเข้าขั้วมิเตอร์	60
รูปที่ 4.15 ตราตะกั่วที่ดีตราการไฟฟ้า	61
รูปที่ 4.16 ตราตะกั่วที่ดีตราการไฟฟ้า	61
รูปที่ 4.17 มิเตอร์ที่ติดตั้งเข้ากับแป้นไม้เรียบร้อยแล้ว	62

สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.18 นำมิเตอร์ติดเข้ากับเสาไฟ	62
รูปที่ 4.19 เตรียมการต่อสายไฟเข้า CT	63
รูปที่ 4.20 ติดตั้งสายไฟ 3Phase เข้า CT แล้วมิเตอร์	63
รูปที่ 4.21 การต่อสายไฟ	64
รูปที่ 4.22 ตอนชักฟิวส์แรงสูง	64
รูปที่ 4.23 ภาพการค้นหามิเตอร์	66
รูปที่ 4.24 ตำแหน่งมิเตอร์ต่างๆ	67
รูปที่ 4.25 ใบงานตรวจสอบมิเตอร์	67
รูปที่ 4.26 ปากกาเช็คเฟสตรวจสอบสายไฟ	68
รูปที่ 4.27 การตรวจสอบมิเตอร์	69
รูปที่ 4.28 การทดสอบมิเตอร์	69
รูปที่ 4.29 การละเมิดของผู้ใช้ไฟฟ้า	70
รูปที่ 4.30 โปรแกรม SCS	70
รูปที่ 4.31 โปรแกรม SCS แสดงข้อมูล	71
รูปที่ 4.32 งานตรวจสอบมิเตอร์	72
รูปที่ 4.33 ใบงานการตรวจสอบมิเตอร์ที่ชำรุด	72
รูปที่ 4.34 ตัวอย่างมิเตอร์ชำรุด	73
รูปที่ 4.35 แก้วมิเตอร์ที่ชำรุด	74
รูปที่ 4.36 ฝาครอบมิเตอร์	74
ภาพผนวก ก รูปที่ 1 การต่อสายไฟฟ้าเข้ามิเตอร์ TOU	
ภาพผนวก ก รูปที่ 2 ตรวจสอบผลการตรวจมิเตอร์ SCS	
ภาพผนวก ก รูปที่ 3 ออกปฏิบัติงานติดตั้งมิเตอร์	
ภาพผนวก ก รูปที่ 4 ทำการติดตั้งอุปกรณ์	
ภาพผนวก ก รูปที่ 5 ติดตั้งมิเตอร์ TOU	
ภาพผนวก ก รูปที่ 6 ปีนเสาตรวจสอบลูกถ้วย	
ภาพผนวก ก รูปที่ 7 ตรวจสอบมิเตอร์ที่ชำรุด	
ภาพผนวก ก รูปที่ 7 ติดตั้งมิเตอร์วงจรเทียบ	
ภาพผนวก ก รูปที่ 8 ใช้โปรแกรม PEA MAP	

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

- ภาพผนวก ก รูปที่ 9 ติดตั้งมิเตอร์ TOU
ภาพผนวก ก รูปที่ 10 นำสายไฟฟ้าเข้ามิเตอร์
ภาพผนวก ก รูปที่ 11 นำมิเตอร์มาตรวจสอบ
ภาพผนวก ก รูปที่ 12 ติดตั้ง CT
ภาพผนวก ก รูปที่ 13 ติดตั้งมิเตอร์ TOU
ภาพผนวก ก รูปที่ 14 เตรียมอุปกรณ์การติดมิเตอร์
ภาพผนวก ก รูปที่ 15 ติดตั้งมิเตอร์และนำสายไฟฟ้าเข้ามิเตอร์
ภาพผนวก ก รูปที่ 16 แกะไขมิเตอร์ที่เสียหาย
ภาพผนวก ก รูปที่ 17 ติดตั้งมิเตอร์ TOU
ภาพผนวก ก รูปที่ 18 ตรวจสอบมิเตอร์ TOU ก่อนนำไปติดตั้ง
ภาพผนวก ก รูปที่ 19 ค้นหามิเตอร์โดยใช้โปรแกรม PEA MAP
ภาพผนวก ก รูปที่ 20 ติดตั้งมิเตอร์ TOU และ CT
ภาพผนวก ก รูปที่ 21 ต่อวงจรมิเตอร์
ภาพผนวก ข รูปที่ 22 โปรแกรม SCS
ภาพผนวก ข รูปที่ 23 การติดตั้ง CT
ภาพผนวก ข รูปที่ 24 นำมิเตอร์ติดกับเสา
ภาพผนวก ข รูปที่ 25 การปฏิบัติงาน
ภาพผนวก ข รูปที่ 26 ใบงานการตรวจสอบ
ภาพผนวก ข รูปที่ 27 เอกสารการระมัดระวังการใช้ไฟฟ้า
ภาพผนวก ข รูปที่ 28 ใบเสร็จการปรับปรุงมิเตอร์
ภาพผนวก ข รูปที่ 29 เอกการระมัดระวังมิเตอร์ไฟฟ้า
ภาพผนวก ข รูปที่ 30 วางแผนการปฏิบัติงานกับผู้ใช้ไฟฟ้า
ภาพผนวก ข รูปที่ 31 ตรวจสอบการทำงานของมิเตอร์
ภาพผนวก ข รูปที่ 32 ตรวจสอบมิเตอร์

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) เป็น รัฐวิสาหกิจที่มุ่งเน้นการให้บริการทางด้านพลังงานไฟฟ้าแก่ที่พักอาศัยและธุรกิจอุตสาหกรรม อันเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจึงได้มีการวางแผนการใช้พลังงานไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและจัดการให้บริการพลังงานไฟฟ้าและจำเป็นต้องมีข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ถูกต้องและแม่นยำซึ่งสามารถวัดค่าอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปนั้นได้จาก มิเตอร์ไฟฟ้า และค่าอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากมิเตอร์ไฟฟ้านั้นต้องมีความถูกต้อง นอกจากนี้การติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าที่ถูกต้องจำเป็นต้องรู้ถึงขั้นตอนในการขอใช้มิเตอร์จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและขั้นตอนในการติดตั้งมิเตอร์ที่ถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาการขอใช้มิเตอร์ตามขนาดของที่พักอาศัยและอุตสาหกรรมที่มีความแตกต่างกันในการใช้ไฟฟ้า

1.2.2 เพื่อศึกษาการติดตั้งมิเตอร์ของที่พักอาศัยและอุตสาหกรรม ตามคำขอของผู้ใช้ไฟฟ้าที่มาขอมิเตอร์ไปติดตั้ง

1.2.3 เพื่อศึกษาการตรวจสอบมิเตอร์ที่ผิดปกติ ของผู้ใช้ไฟฟ้าที่มาแจ้งเรื่อง ด้วยจากเหตุการณ์ธรรมชาติหรือการกระทำของมนุษย์และศึกษาการแก้ไขมิเตอร์ที่ผิดปกติ เพื่อผลประโยชน์ของผู้ใช้ไฟฟ้าและของการไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 จัดหาและติดตั้งมิเตอร์ให้กับผู้ใช้ไฟฟ้า ประเภทบ้านที่อยู่อาศัย ขนาดมิเตอร์ตั้งแต่ 5(15) แอมป์ 1 เฟส 15(45) แอมป์ 1 เฟส และ 30(100) แอมป์ 1 เฟส และประเภทธุรกิจอุตสาหกรรม ขนาดมิเตอร์ตั้งแต่ 15(45) แอมป์ 3 เฟส 30(100) แอมป์ 3 เฟส และมิเตอร์ TOU

1.3.2 วัดค่ากระแสไฟฟ้าและการทำงานของมิเตอร์ที่ต้องการตรวจสอบตามรายงาน

1.3.3 แก้ไขมิเตอร์ของผู้ใช้ไฟฟ้าที่ชำรุด ทางธรรมชาติ และการกระทำของมนุษย์

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับ

- 1.4.1 ผู้ใช้ไฟฟ้าที่เข้าร่วมโครงการจะได้ใช้ไฟฟ้าในราคาที่ถูกลง
- 1.4.2 ช่วยให้เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
- 1.4.3 ช่วยให้ กฟภ. ประหยัดการลงทุนด้วยเรื่องเครื่องมือวัด และการจัดการระบบสื่อสาร และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการ
- 1.4.4 ช่วยลดปริมาณการไฟฟ้า และชะลอในการสร้างโรงไฟฟ้าใหม่



บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบไฟฟ้า

มาตรฐานการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า มีความสำคัญยิ่ง เพื่อความปลอดภัย คงทนถาวร และเพื่อยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่ใช้อยู่ระบบให้ยาวนานยิ่งขึ้น การติดตั้งระบบไฟฟ้า มีมาตรฐานกำหนดที่แน่นอน และมีหลายหน่วยงาน เช่น กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และหน่วยงานจากต่างประเทศที่ประเทศไทยนำมาใช้คือ เช่น National Electric Code (NEC) American National Standard Institute (ANSI) International Electrotechnical Commission (IEC) เป็นต้น หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าในปัจจุบัน คือ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต แห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิต เป็นผู้ผลิตไฟฟ้าให้การไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคไปจำหน่าย การไฟฟ้านครหลวง จะจำหน่ายไฟฟ้าให้กรุงเทพฯและปริมณฑล ส่วนการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะจำหน่ายไฟฟ้าให้กับต่างจังหวัดของทุกภาคในประเทศ ระบบไฟฟ้าในภาคใต้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตจะผลิตไฟฟ้าที่โรงไฟฟ้า แล้วแปลงแรงดันไฟฟ้าให้สูงถึง 380 กิโลโวลต์ (Kv.) แล้วส่งไปตามเมืองต่างๆเข้าที่สถานีไฟฟ้าย่อยของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สถานีไฟฟ้าย่อยจะปรับลดแรงดันไฟฟ้าเหลือ 33 กิโลโวลต์ แล้วจ่ายเข้าในตัวเมือง และผู้ใช้ไฟฟ้าต้องติดตั้งหม้อแปลง เพื่อลดแรงดันไฟฟ้าให้เป็นแรงต่ำ เพื่อนำมาใช้งานต่อไป

2.2 ศัพท์เฉพาะ หรือ คำจำกัดความ ด้านระบบไฟฟ้า

2.2.1 ระบบไฟฟ้า 1 เฟส จะมี 2 สายในระบบ ประกอบด้วย สาย LINE (มีไฟฟ้า) 1 เส้น และสาย Neutral (ไม่มีไฟฟ้า) 1 เส้น มีแรงดันไฟฟ้า 220-230 โวลต์ มีความถี่ 50 เฮิร์ตซ์(Hz)

2.2.2 ระบบไฟฟ้า 3 เฟส จะมี 4 สายในระบบ ประกอบด้วย สาย LINE (มีไฟฟ้า) 3 เส้น และสาย Neutral (ไม่มีไฟฟ้า) 1 เส้น มีแรงดันไฟฟ้า ระหว่าง สาย LINE กับ LINE 380 – 400 โวลต์ และมีแรงดันไฟฟ้าระหว่างสาย LINE กับ Neutral 220 – 230 โวลต์ และมีความถี่ 50 เฮิร์ตซ์(Hz) เดียวกัน

2.2.3 สาย ดิน หรือ GROUND มีทั้ง 2 ระบบ ติดตั้งเข้าไฟในระบบเพื่อความปลอดภัยของระบบ สายดินจะต้องต่อเข้าไปกับพื้นโลกตามที่มาตรฐานกำหนด

2.2.4 ระบบไฟฟ้าแรงสูง คือ ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้า เกิน 1,000 โวลต์

2.2.5 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ คือ ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 1,000 โวลต์

- 2.2.6 โวลต์(V) คือ หน่วยวัดแรงดันไฟฟ้า
- 2.2.7 แอมแปร์ (A) คือ หน่วยวัดกระแสไฟฟ้า
- 2.2.8 วัตต์ (W) คือ หน่วยของกำลังไฟฟ้าใช้จริง
- 2.2.9 หน่วย (Unit) คือ หน่วยกำลังไฟฟ้าที่ใช้ ต่อชั่วโมง มีอุปกรณ์ที่ใช้วัด กิโลวัตต์ ชั่วโมง(kWh)

2.2.10 กำลังไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้ามี 3ด้วยกันอย่างคือ

- กำลังไฟฟ้าจริง มีหน่วย วัตต์ (W)
- กำลังไฟฟ้าแฝง มีหน่วย วาร์ (VAR)
- กำลังไฟฟ้าปรากฏ มีหน่วยเป็น โวลต์แอมป์ (VA)

2.3 ตัวประกอบกำลัง (Power Factor)

คือ อัตราส่วน ระหว่าง กำลังไฟฟ้าที่ใช้จริง (W) กับ กำลังไฟฟ้าปรากฏ หรือ กำลังไฟฟ้าปรากฏ(VA) ซึ่งค่าที่ดีที่สุด คือ มีอัตราส่วนที่ เท่ากัน จะมีค่าเป็นหนึ่ง แต่ในทางความเป็นจริงไม่สามารถทำได้ ซึ่งค่า Power Factor เปลี่ยนแปลงไปตามการใช้ โหลด (Load)ซึ่ง Load ทางไฟฟ้ามีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

2.3.1 Load ประเภท ความต้านทาน หรือ Resistive จะมีค่า Power Factor เป็นหนึ่ง อันได้แก่ หลอดไฟฟ้าแบบมีไส้ เตาหุงข้าว เครื่องทำน้ำอุ่น เป็นต้น ถ้าหน่วยงานหรือองค์กร มี Load ประเภทนี้เป็นจำนวนมาก ก็ไม่จำเป็นที่จะต้องปรับปรุงค่า Power Factor

2.3.2 Load ประเภท ความเหนี่ยวนำ หรือ Inductive จะมีค่า Power Factor ไม่เป็นหนึ่ง อันได้แก่ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ขดลวด เช่น มอเตอร์ บาลาสต์ของหลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดแก๊ส discharge เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าหน่วยงานหรือองค์กรส่วนใหญ่ จะหลีกเลี่ยง Load ประเภทนี้ไม่ได้ และมีเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะทำให้ค่า Power Factor ไม่เป็นหนึ่ง และ Load ประเภทนี้ทำให้ค่า Power Factor ล้าหลัง (Lagging) จำเป็นที่จะต้องปรับปรุงค่า Power Factor โดยการนำ โหลด Load ประเภทให้ค่า Power Factor นำหน้า (Leading) มาต่อเข้าในวงจรไฟฟ้าของระบบ เช่น การต่อชุด Capacitor Bank เข้าไปในชุดควบคุมไฟฟ้า

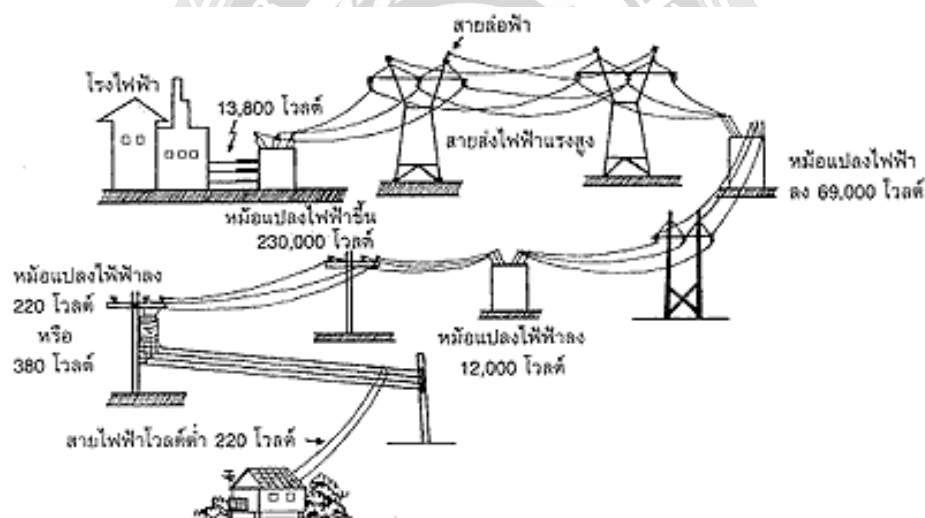
2.3.3 Load ประเภท ค่าความจุ หรือ Capacitive เป็นโหลดตัวเก็บประจุ (Capacitor) เป็นองค์ประกอบ Load ประเภทนี้จะใช้น้อยมาก จะมีค่า Power Factor ไม่เป็นหนึ่ง Load ประเภทนี้จะทำให้ Power Factor นำหน้า (Leading) คือกระแสไฟฟ้านำหน้าแรงดัน จึงนิยมนำ Load ประเภท นี้มาปรับปรุง ค่า Power Factor ของระบบที่มีค่า Power Factor ล้าหลัง เพื่อให้ค่า Power Factor มีค่าใกล้เคียงหนึ่ง

ข้อดี ของการปรับปรุงค่า Power Factor

- กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรไฟฟ้าลดลง
- หม้อแปลงและสายเมนไฟฟ้า สามารถรับ Load เพิ่มได้มากขึ้น
- ลดกำลังงานสูญเสียในสายไฟฟ้าลง
- ลดแรงดันไฟฟ้าตก
- เพิ่มประสิทธิภาพระบบไฟฟ้าทั้งระบบ

2.4การส่งพลังงานไฟฟ้า

โรงไฟฟ้าส่งพลังงานไฟฟ้ามายังบ้านเรือนได้โดยใช้สายไฟ นำพลังงานไฟฟ้ามาตามสายไฟแรงสูง จากนั้นจึงผ่านหม้อแปลงไฟฟ้าเพื่อลดแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้ต่ำลงแล้วใช้สายไฟต่อแยกเอาพลังงานไฟฟ้าเข้ามาใช้ในบ้าน ทั้งนี้ต้องต่อผ่านมาตรวัดพลังงานไฟฟ้าก่อนสายไฟที่ต่อแยกเอาพลังงานไฟฟ้าเข้ามาใช้ในบ้านต้องนำไปต่อเข้ากับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านเป็นวงจรไฟฟ้าเพื่อให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านั้นทำงานได้



รูปที่ 2.1 การส่งพลังงานไฟฟ้า

2.5หม้อแปลงไฟฟ้า

หม้อแปลงไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับแปลงแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้นหรือต่ำลง เพื่อให้เหมาะสมกับงานที่จะใช้ งานบางอย่างต้องการใช้แรงดันสูง เช่น การส่งพลังงานงานไฟฟ้ามายังสถานีย่อย ต้องใช้หม้อแปลงแรงไฟฟ้าแรงสูง แต่การใช้ในบ้านเรือน หรือ โรงงานต้องใช้หม้อแปลงไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งหม้อแปลงมีหลายชนิดหลายขนาด เลือกใช้ตามความเหมาะสมของงาน



รูปที่ 2.2 หม้อแปลงไฟฟ้า

2.6 ผู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

- MDB (Main distribution board) เป็นผู้ควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก มี Main Circuit Breaker เพื่อตัดต่อวงจรไฟฟ้าทั้งหมดของอาคาร

- SDB (Sub distribution board) เป็นผู้ควบคุมย่อยจ่ายกระแสไฟฟ้าตามตู้ PB หรือ Load Center หลายๆตู้ขึ้นอยู่กับขนาดของอาคาร

- PB (Panel board) หรือ Load Center เป็นแผง Circuit Breaker ที่ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆมีหลายขนาดขึ้นอยู่กับ Load



รูปที่ 2.3 ผู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

2.7 การต่อลงดิน

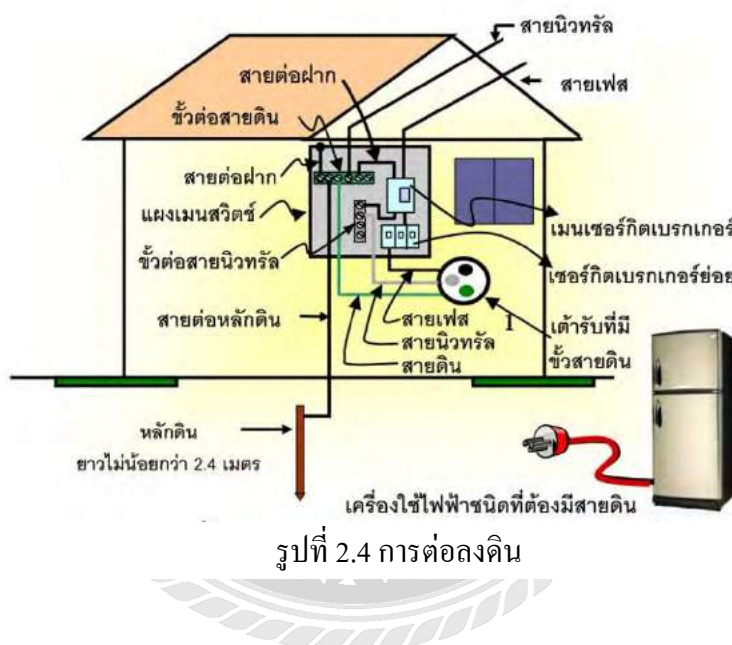
การต่อลงดิน คือการใช้ตัวนำทางไฟฟ้าต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าหรือบริภัณฑ์ไฟฟ้าและต่อเข้ากับพื้นโลกอย่างมั่นคง ถาวร การต่อลงดินมีวัตถุประสงค์ เพื่อลดอันตรายที่อาจจะเกิดกับบุคคลและลดความเสียหายที่อาจจะเกิดกับเครื่องใช้ไฟฟ้าและระบบไฟฟ้า

หน้าที่หลักของสายดินมีอยู่ 2 ประเภท

2.7.1 เมื่อเกิดแรงดันเกิน จะจำกัดแรงดันไฟฟ้าของวงจร ไม่ให้สูงจนอาจทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเสียหาย และลดแรงดันไฟฟ้าที่อาจเกิดขึ้นที่เครื่อง อุปกรณ์ หรือ ส่วนประกอบ เนื่องจากการรั่ว หรือการเหนี่ยวนำเพื่อลดอันตรายจากบุคคลที่ไปสัมผัส

2.7.2 เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้ารั่วลงดิน จะช่วยลดความเสียหายของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือระบบไฟฟ้า การต่อลงดินที่ถูกต้องจะช่วยให้เครื่องมือ อุปกรณ์ ป้องกันทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ โดยสามารถแบ่งชนิดของการต่อลงดิน มีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ

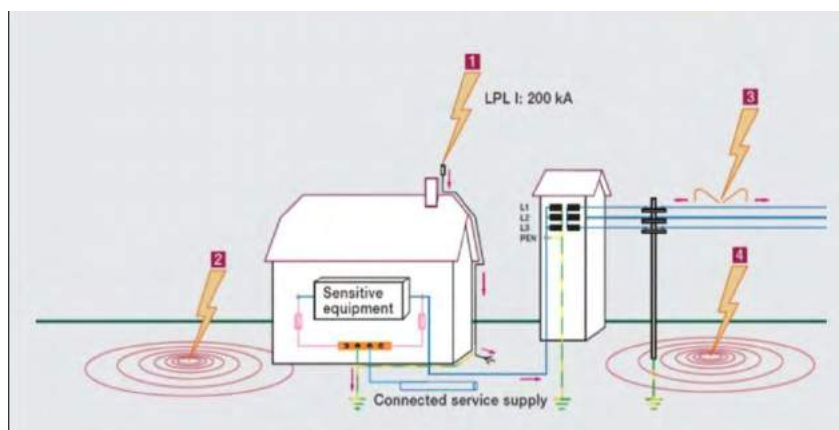
1. การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Grounding)
2. การต่อลงดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า (Equipment Grounding)
3. การต่อลงดินของระบบป้องกันฟ้าผ่า (Lightning Grounding)



รูปที่ 2.4 การต่อลงดิน

2.8 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

เป็นระบบที่ต้องมีในระบบไฟฟ้า โดยมาตรฐาน การติดตั้งเป็นตัวบังคับ ประเทศไทยใช้มาตรฐานของ (IEC) เป็นหลัก ระบบป้องกันฟ้าผ่าจะประกอบด้วย ระบบป้องกันฟ้าผ่าภายนอกอาคาร และระบบป้องกันฟ้าผ่า ภายในอาคาร ระบบป้องกันฟ้าผ่ามีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันความเสียหายต่างๆที่จะเกิดขึ้น กับระบบไฟฟ้าและบริภัณฑ์ต่างๆ อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า



รูปที่ 2.5 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

2.9 อุปกรณ์ตัดตอน หรืออุปกรณ์ลัดวงจร

อุปกรณ์ตัดตอน หรือ อุปกรณ์ลัดวงจร มีหน้าที่ ตัดตอนวงจรไฟฟ้าออกเมื่อไม่ต้องการให้ มีกระแสไฟฟ้าไหลในระบบ เช่น การซ่อมแซม และ เพื่อป้องกันอันตรายต่อระบบ อันเนื่องจากการ ใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด หรือ เกิดการลัดวงจร อุปกรณ์ ตัดตอนที่ใช้กันส่วนใหญ่ในปัจจุบัน คือ ฟิวส์เซอร์กิตเบรกเกอร์(CB) แต่การใช้งานและการออกแบบจะติดตั้งต้องใช้ขนาดและรูปแบบที่ เหมาะสมกับงานมีฉะนั้น อุปกรณ์ดังกล่าวจะไม่ทำงาน ตามที่ได้ออกแบบไว้เช่น การเลือกขนาดCB สูงเกินไป เมื่อเกิดปัญหา หรือ กระแสไหลเกินพิกัดของสายจะทำให้ อุปกรณ์ จะไม่ตัดวงจรและเกิด ความเสียหายเกิดขึ้นตามมา เช่น สายไหม้ หรือ อันตรายต่อหม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น

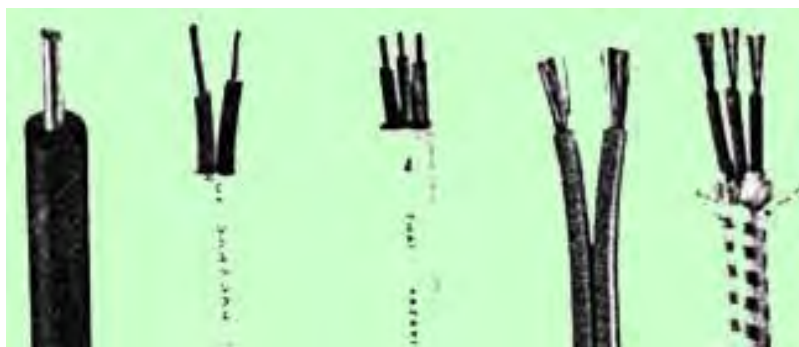


รูปที่ 2.6 อุปกรณ์ตัดตอนฟิวส์เซอร์กิตเบรกเกอร์

2.10 สายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าที่ใช้งานโดยทั่วไป

มีฉนวนไฟฟ้าหุ้มอยู่ เช่น หุ้มด้วย พิวซีหรือยาง เพื่อไม่ให้สายไฟฟ้าแตะกัน นอกจากนี้ยังมีสายไฟฟ้าบางชนิดอาจด้วยสารเคมีที่มีสมบัติเป็นฉนวน สายไฟเหล่านี้มักใช้ในการทำหม้อแปลงมอเตอร์ ไดนาโม หรือเป็นส่วนประกอบในเครื่องใช้ไฟฟ้า



รูปที่ 2.7 สายไฟฟ้าในบ้าน

สายไฟต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า

ประเภทของสายไฟฟ้ามาตรฐานทั่วไป ที่พบเห็นตามบ้านและใช้อยู่ในปัจจุบันได้แก่

สายอะลูมิเนียมแกนโลหะผสม เป็นสายไฟฟ้าแรงสูงที่คล้ายกับสายอะลูมิเนียม แกนเหล็ก แต่รับแรงดึงได้น้อยกว่า

สายไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Cable) ซึ่งส่วนใหญ่หน่วยงานควบคุมไฟฟ้าจะเป็นผู้ใช้ เช่น กฟผ., กฟภ. กฟน.

สายไฟฟ้ายังแยกย่อยออกเป็นแต่ละแบบดังนี้

สายไฟฟ้าแบบเปลือย ส่วนมากสายไฟฟ้าประเภทนี้จะใช้ภายนอกอาคาร

สายอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือย (AAA Cable)

สายอะลูมิเนียมผสม (AAA Cable)

สายอะลูมิเนียมแกนเหล็ก (ACSR Cable)

สายอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือย (AAC Cable)

สายอะลูมิเนียมผสม (AAAC Cable)

สายอะลูมิเนียมแกนเหล็ก (ACSR Cable)

สายไฟฟ้าแบบหุ้ม สายไฟฟ้าประเภทนี้มีใช้ทั้งภายนอกและภายในอาคารทั่วไป

สาย Partial Insulated Cable (PIC Cable)

สาย Space Aerial Cable (SAC Cable)

สาย Preassembly Aerial Cable

สาย Cross-Linked Polyethylene (XLPE Cable)

สายไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Voltage Cable) เป็นสายไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านและอาคารทั่วไป

วีเอเอฟ (VAF Cable)

ทีเอชดับเบิลยู (THW Cable)

เอ็นวายวาย (NYY Cable)

วีซีที (VCT Cable)

ประเภทหุ้มสายไฟฟ้า

สายไฟฟ้ายาซากิ (Thai Yazaki)

สายไฟฟ้าสาangkokee (Bangkok Cable)

สายไฟฟ้าเฟลปส์ดอดจ์ (PhelpsDodge Cable)

สายไฟฟ้าฟูลเลอร์ (Fuhrer Cable)

สายไฟฟ้าจุงไทย (CTW Cable)

สายไฟฟ้าจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆคือ สายสำหรับไฟฟ้าแรงดันต่ำและสำหรับไฟฟ้าแรงดันสูง ในที่นี้จะกล่าวถึงสายไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารบ้านเรือนซึ่งจัดเป็นสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ สำหรับประเทศไทยสายไฟฟ้าแรงดันต่ำจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 11-2531 หรือ TIS -11-2531 ตามมาตรฐานแล้วสายไฟแรงดันต่ำจะมีหลายขนาด (พื้นที่หน้าตัด) ตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ซึ่งจะทนแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 300 โวลต์ ถึง 750 โวลต์ ส่วนไฟตามมาตรฐาน มอก. 11-2531 จะแบ่งเป็นประเภทตามขนาด ความทนแรงดันไฟฟ้าและการใช้งาน ในที่นี้จะยกตัวอย่างสายไฟฟ้าบางชนิด

สายไอวี (IV)

สายไฟฟ้าชนิดนี้เป็นสายเดี่ยวหรือแกนเดี่ยวชนิดทนแรงดันไฟฟ้า 300 โวลต์ใช้เป็นสายเดินเข้าอาคารหรือสำหรับที่พักอาศัยที่ใช้ระบบ 1 เฟสและห้ามใช้กับระบบ 3 เฟสที่มีแรงดัน 380 โวลต์ การใช้งานถ้าเดินสายลอยต้องยึดด้วยวัสดุฉนวน หรือ เดินในช่องเดินสายในสถานที่แห้ง แต่ห้ามร้อยท่อฝังดินโดยตรง



รูปที่ 2.8สายไฟไอวี

สายวีเอเอฟ (VAF)

เป็นสายไฟฟ้าชนิดแรงดัน 300 โวลต์มีทั้งชนิดสายเดี่ยวสายคู่และมีที่สายดินอยู่ด้วย ถ้าเป็นสายเดี่ยวจะเป็นสายกลมและถ้าเป็นชนิด 2 แกนหรือ 3 แกนจะเป็นสายแบน ตัวนำนอก จากจะมีฉนวนหุ้มแล้วยังมีเปลือกหุ้มอีกชั้นหนึ่งสายคู่จะนิยมเดิน ตามฝาผนังด้วยเข็มขัดรัดสาย (Clip) หรือเดินในช่องเดินสาย แต่ห้ามเดินฝังดินโดยตรง การจะเดินประเภทนี้ได้ดินจะต้องเดินในท่อฝังดินที่มีการป้องกันน้ำซึมเข้าท่อ ใช้ในบ้านอยู่อาศัยทั่วไปสายชนิดนี้ห้ามใช้ในวงจร 3 เฟสที่มีแรงดัน 380 โวลต์เช่นกัน (ในระบบ 3 เฟสจะแยกไปใช้งานเป็น 1 เฟสแรงดัน 280 โวลต์จะใช้ได้)



รูปที่ 2.9 สายไฟฟ้าวีเอเอฟ

สายไฟฟ้าทีเอชดับเบิลยู (THW)

เป็นสายไฟฟ้าชนิดทนแรงดัน 750 โวลต์เป็นสายเดี่ยวนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากใช้งานวงจรไฟฟ้า 3 เฟสปกติ แกนของสายประเภทนี้มีตัวนำทองแดงจะมีหลายสายร้อยเป็นสายใหญ่หนึ่งแกน การใช้งานคือเดินลอยด้วยตัวยึดทำจากวัสดุฉนวน เดินในช่องเดินสาย หรือเดินในท่อฝังดินที่มีการป้องกันน้ำซึมเข้าสู่ท่อ แต่ห้ามฝังดินโดยตรง



รูปที่ 2.10 สายไฟฟ้าทีเอชดับเบิลยู

สายเอ็นวายวาย (NYY)

มีทั้งชนิดแกนเดี่ยวและหลายแกนก็จะเป็นสายกลมเช่นกันสายชนิดนี้ทนแรงดัน 750 โวลต์ นิยมใช้อย่างกว้างขวางเช่นกัน เนื่องจากถูกออกแบบให้มีความทนต่อสภาพแวดล้อมเพราะมีเปลือกหุ้มอีกชั้นหนึ่งบ้าง สำหรับสายเอ็นวายวายชนิดเดี่ยว สายชนิดนี้จะมีฉนวนหุ้มแกนหนึ่งชั้นและมีเปลือกเพียงชั้นเดียวทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายทางกายภาพ สำหรับสายเอ็นวายวายที่มีหลายแกนขึ้นไปอาจถูกเรียกว่าสายฉนวน 3 ชั้น ความจริงแล้วสายชนิดนี้มีฉนวนชั้นเดียวอีกสองชั้นที่เหลื่อมเป็นเปลือกชั้นใน ทำหน้าที่เป็นแบบ (Form) ให้สายแต่ละแกนร้อยเกลียวเข้าด้วยกันจนมีลักษณะกลม และมีเปลือกนอกหุ้มแล้วอีกชั้นหนึ่งทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายทางกายภาพ สายเอ็นวายวาย

หลายแกนจะมีชนิด 2 แกนและ 4 แกน ซึ่งแล้วแต่ความต้องการใช้งาน สายชนิดนี้จะมีเปลือกสองชั้นดังกล่าวแล้วข้างต้น สายเอ็นวายวายชนิด 4 แกนมีสายนิวทรัลรวมอยู่ด้วยเรียกว่าเป็นสายเอ็นวายวาย-เอ็น (NYY-N) คือ สายไฟอยู่ 3 เส้นและมีสายนิวทรัลอีกหนึ่งเส้นมีขนาดพื้นที่หน้าตัดประมาณครึ่งหนึ่งของสายเส้นไฟ จึงเหมาะที่จะใช้ต่อเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องต่อลงดิน สายเอ็นวายวายทุกชนิดสามารถเดินได้ ดินได้โดยตรงเพราะมีเปลือกชั้นนอกทำให้ทนต่อสภาพแวดล้อม



รูปที่ 2.11 สายไฟ เอ็นวายวาย

สายวีซีที (VCT)

เป็นสายกลมทั้ง 1 แกน 2 แกน 3 แกน และ 4 แกน สามารถทนแรงดัน 750 โวลต์มีฉนวนและเปลือกเช่นกันกับสายเอ็นวายวาย มีข้อพิเศษ กว่าก็คือตัวนำจะประกอบด้วยทองแดงฝอยเส้นเล็กๆร้อยรวมกันเป็น หนึ่งแกนทำให้มีข้อดีคืออ่อนตัวและทนต่อสภาพการสั่นสะเทือนได้ดี เหมาะที่จะเป็นสายเดินเข้าเครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือนขณะใช้งาน สายชนิดนี้ใช้งาน สายชนิดนี้ใช้งานได้ทั่วไปเหมือนสายชนิดเอ็นวายวาย นอกจากนี้ยังมีสายวีซีที-กราวด์ (VCT-G) ซึ่งมี 2 แกน 3 แกน 4 แกน และมีสายดินเดินรวมไปด้วยอีกเส้นหนึ่งเพื่อให้เหมาะสมสำหรับใช้กับเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องต่อลงดิน สายวีซีทีสามารถเดินแบบฝังดินโดยตรงได้



รูปที่ 2.12 สายไฟฟ้าวีซีที

สายไฟเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ส่งพลังงานไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยกระแสไฟฟ้าจะเป็นตัวนำพลังงานไฟฟ้าผ่านไปตามสายไฟจนถึงเครื่องใช้ไฟฟ้า สายไฟฟ้าทำด้วยสารที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ เรียกว่าตัวนำไฟฟ้า และตัวนำไฟฟ้าที่ใช้ทำสายไฟเป็นโลหะที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ดี ลวดตัวนำแต่ละชนิดยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านมีความต้านทานไฟฟ้ามากจะยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้น้อย

2.11 ประเภทมิเตอร์ meter

มิเตอร์มีหลากหลายประเภทโดยจะแบ่งตามขนาดของการใช้ไฟฟ้าภายในที่พักอาศัยหรืออุตสาหกรรม เพื่อหามิเตอร์ที่ทำการวัดค่าในการใช้ไฟฟ้าได้มีประสิทธิภาพสูงสุด

ตารางที่ 2.1 ขนาดการใช้ไฟ

ขนาดการใช้ไฟฟ้า (แอมแปร์) A	ขนาดมิเตอร์ (แอมแปร์)	จำนวนเฟส
การใช้ไฟฟ้าไม่เกิน 10 A	5(15)	1
11-30	15(45)	1
31-75	30(100)	1
76-100	50(150)	1
การใช้ไฟฟ้าไม่เกิน 30 A	15(45)	3
31-75	30(100)	3
76-100	50(150)	3
101-200	200	3
201-400	400	3

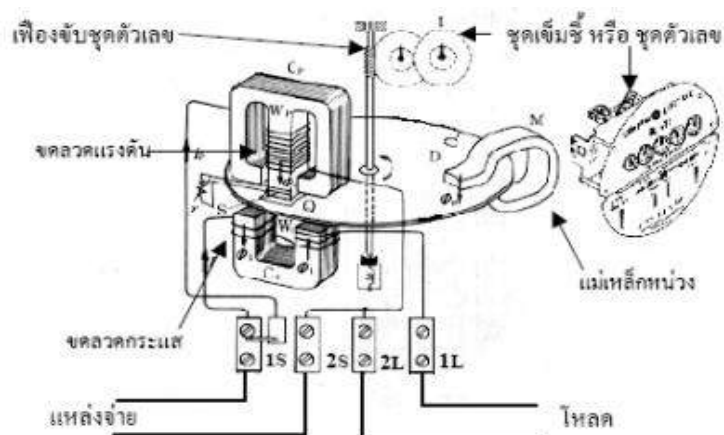
2.12 การทำงานของมิเตอร์ไฟฟ้า (Kilowatt-Hour Meter)

เป็นเครื่องวัดที่ทำงานด้วยการเหนี่ยวนำไฟฟ้า ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อวัด ปริมาณกำลังไฟฟ้า กระแสสลับทั้งในบ้านเรือนและในโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีหน่วยวัดพลังงานไฟฟ้าเป็นกิโลวัตต์ ชั่วโมง สามารถจำแนกตามระบบไฟฟ้าได้ 2 ประเภท ดังนี้

2.12.1 มิเตอร์ 1 เฟส (Single Phase Watt-hour meter)

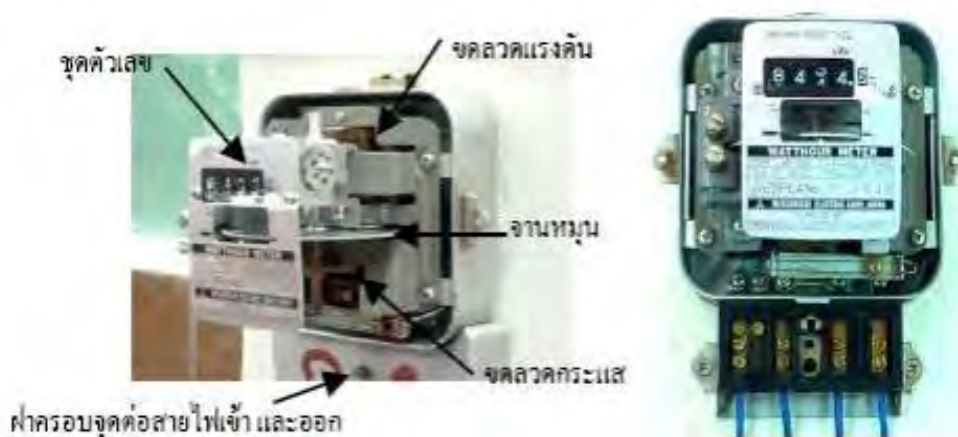
มีหลักการ ทำงานเหมือนกับวัตต์มิเตอร์ชนิดที่ทำงานด้วยการเหนี่ยวนำไฟฟ้า และมี ส่วนประกอบที่เหมือนกัน คือ ขดลวดกระแสไฟฟ้า (Current coil) และขดลวดแรงดันไฟฟ้า (Potential coil) ส่วนที่แตกต่างกันคือในจะแสดงค่าป้ายเบนจอนเข็มชี้ซึ่งใช้ชี้ค่าบนสเกล ส่วนมิเตอร์ จะแสดงค่าโดยใช้ แม่เหล็กเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไหลวนทำให้จานหมุนและใช้ชุดเฟืองไป ขับเคลื่อนชุดตัวเลขหรือชุดเข็มชี้ให้แสดงค่าออกมาหน้าปัทม์

โครงสร้างดังรูปประกอบด้วยขดลวดกระแสต่ออนุกรมกับโหลด และขดลวดแรงดัน ต่อ ขนานกับโหลดขดลวดทั้งสองจะพันอยู่บนแกนเหล็กที่ออกแบบโดยเฉพาะและมีจานอะลูมิเนียม บางๆยึดติดกันกับแกนหมุนวางอยู่ในช่องว่างระหว่างแกนลวดทั้งสอง



รูปที่ 2.13 โครงสร้างมิเตอร์วัตต์ฮาร์มิเตอร์ 1 เฟส แบบเหนี่ยวนำไฟฟ้า

หลักการทำงาน ขดลวดกระแสสลับและขดลวดแรงดันทำหน้าที่สร้างสนามแม่เหล็กส่งผ่านไปยังจานหมุนอะลูมิเนียมที่วางอยู่ระหว่างขดลวดทั้งสองทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและมีกระแสไหลวน (Eddy current) เกิดขึ้นในจานอะลูมิเนียม แรงดันระหว่างกระแสไฟไหลวนและสนามแม่เหล็กของขดลวดแรงดันจะทำให้เกิดแรงผลักดันขึ้นกับจานอะลูมิเนียมจึงหมุนไปได้ที่แกนของจานหมุนอะลูมิเนียมจะมีเฟืองติดอยู่ เฟืองนี้จะไปจับชุดตัวเลขของหน้าปัทม์ของเครื่องวัด แรงผลักดันที่เกิดขึ้นจะเป็นสัดส่วนระหว่างความเข้มของสนามแม่เหล็กของขดลวดแรงดันและกระแสไหลวนในจานอะลูมิเนียมและขึ้นอยู่กับจำนวนรอบของขดลวดด้วย ส่วนจำนวนรอบการหมุนของจานอะลูมิเนียมขึ้นอยู่กับการใช้พลังงานไฟฟ้าของโหลด



รูปที่ 2.14 ส่วนประกอบมิเตอร์

นำไปใช้งาน การต่อวัตต์ฮาร์มิเตอร์หรือกิโลวัตต์ฮาร์มิเตอร์เพื่อใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าดังรูปโดยด้านที่ต่อกับแหล่งจ่ายจะมีตัวเลขกำกับอยู่ไว้คือ 1S และ 2S ส่วนด้านที่ต่อไปยังโหลดจะมีตัวเลขกำกับไว้คือ 1L และ 2L ตัวอักษร S ย่อมาจากคำว่า Supply หมายถึง ด้านที่จ่ายไฟ

เข้าส่วนอักษร L ย่อมาจาก Load หมายถึง ด้านที่ต่อกับโหลดไฟฟ้า ส่วนตัวเลข 1 หมายถึง ต่อกับสายไฟ Line และเลข 2 หมายถึงสายนิวทรัล Neutral

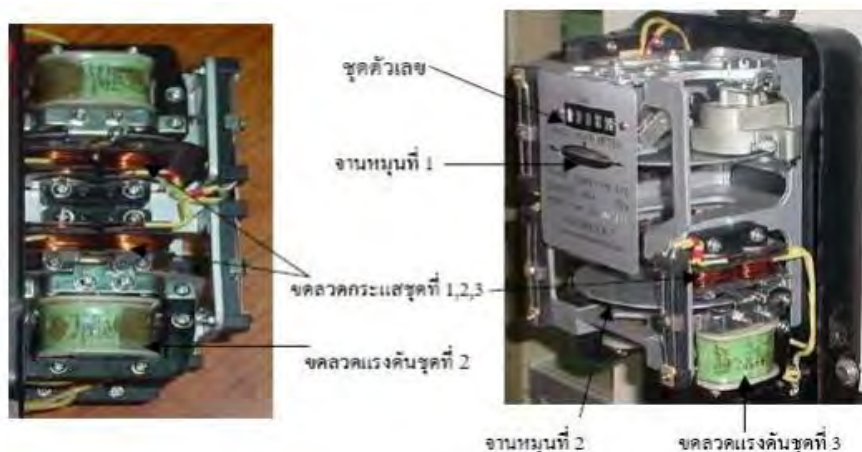
2.12.2 มิเตอร์ 3 เฟส (Three phase watt-hour meter)

มีแบบ 3 จานหมุนและ 2 จานหมุน

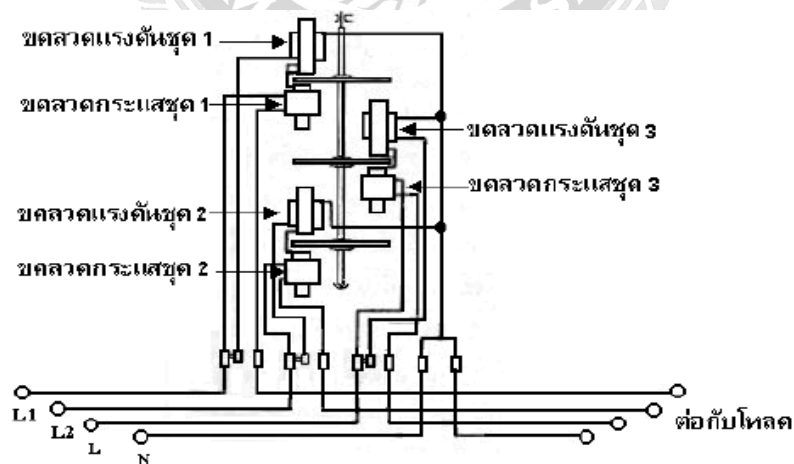
ส่วนประกอบเครื่องวัดแบบนี้จะมีส่วนประกอบเหมือนกับวัดมิเตอร์ชนิด 3 เฟส หรือ อาจจะเอามิเตอร์หนึ่งเฟส 3 ตัวมาประกอบรวมกันเป็น วัดคัสวาร์มิเตอร์สามเฟส

การทำงาน อาศัยการทำงานเหมือนกับวัดคัสวาร์มิเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำไฟฟ้า

นำไปใช้งาน การต่อใช้งานวัดคัสวาร์มิเตอร์สามเฟสแบบ 3 จานหมุนดังรูปหรืออาจจะนำวัดคัสวาร์มิเตอร์หนึ่งเฟส 2 ตัวมาประกอบรวมกันเป็นกิโลวัตต์คัสวาร์มิเตอร์ 3 เฟส แบบ 2 จานหมุน



รูปที่ 2.15 วงจรการต่อวัดคัสวาร์มิเตอร์ชนิดอาศัยการเหนี่ยวนำไฟฟ้า แบบ 2 จานหมุน



รูปที่ 2.16 วงจรการต่อวัดคัสวาร์มิเตอร์ชนิดอาศัยการเหนี่ยวนำไฟฟ้า แบบ 3 จานหมุน

2.12.3 วิธีการอ่านหน่วยของมิเตอร์ไฟฟ้า

การไฟฟ้าฯ จะอ่านหน่วยจากมิเตอร์เฉพาะเลขจำนวนเต็มเท่านั้นคือ อ่านตัวเลขสีดำ มีตัวเลขสำหรับอ่านหน่วยทั้งหมด 5 หลัก และเป็นเลขจำนวนเต็มทั้ง 5 หลัก (ตัวเลขสีดำทั้งหมด) หรือ มีตัวเลขสำหรับอ่านหน่วยทั้งหมด 5 หลัก เป็นจำนวนเต็ม 4 หลัก (ตัวเลขสีดำ) และเป็นเลขทศนิยม 1 หลัก (ตัวเลขสีขาว) โดยมีวิธีอ่านดังนี้



For example ;

Figure 1 : measured energy is 83.5 kWh or 83.5 unit

Figure 2 : measured energy is 835 kWh or 835 unit

Watthour meter supplied in Thailand

We have 4 ratings for Single-phase 2-Wire as following:

Direct-connected type

Model	Rating	Energy reading (kWh)
MF-33E	5(15)A 220V 50Hz 1200 rev/kWh	9999.9 5 digits including a decimal
	15(45)A 220V 50Hz 400 rev/kWh	
	30(100)A 220V 50Hz 200 rev/kWh	99299 5 digits without decimal
	50(150)A 220V 50Hz 100 rev/kWh	

MITSUBISHI ELECTRIC
WATTHOUR METER
Single-Phase 2-Wire

ขนาด 1 Phase 2 Wire 5(15) A. , 15(45) A ตัวอย่าง



หน่วย ทศนิยม

0.5 หน่วย

หน่วย หนึ่ง

4.5 หน่วย

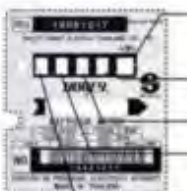
หน่วย สิบ

234.7 หน่วย

หน่วย ร้อย

หน่วย พัน

ขนาด 1 Phase 2 Wire 30(100) A. ตัวอย่าง



หน่วย หนึ่ง

5 หน่วย

หน่วย สิบ

45 หน่วย

หน่วย ร้อย

หน่วย พัน

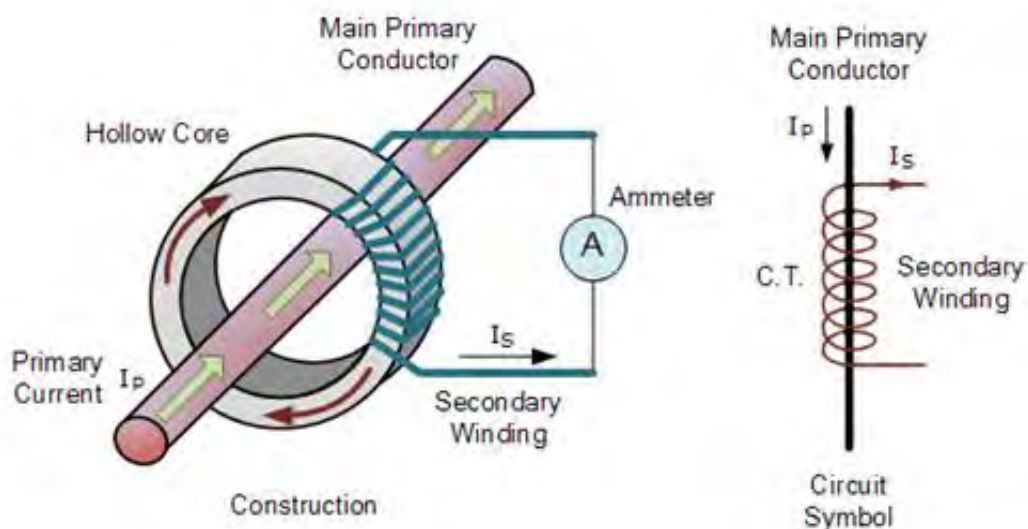
2347 หน่วย

หน่วย หมื่น

รูปที่ 2.17 การอ่านมิเตอร์

2.13 การทำงานของ CT วัดกระแส (Measuring Current Transformer)

ทำหน้าที่ลดกระแสที่มีขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลงเพื่อให้ง่ายและปลอดภัยต่อการใช้งานในระบบไฟฟ้า ความแตกต่างระหว่างหม้อแปลงแรงดัน (Voltage Transformer) และหม้อแปลงวัดกระแส CT คือขนาดทางด้านปฐมภูมิ (Primary) ของ CT เพียงรอบเดียว



รูปที่ 2.18 ภายใน current transformer

ขดลวดด้านปฐมภูมิ (Primary) มีสายไฟหรือบัสบาร์ ผ่านแกนของ CT เพียงเส้นเดียว หมายความว่า CT 1 ตัวจะใช้งานได้ต่อโหลดได้ 1 ตัวต่อเฟส ในส่วนของขดทางด้านทุติยภูมิ (Secondary) จะมีจำนวนรอบขดลวดมากกว่าด้านเข้า แกนรูปโดนัทของ CT ทำมาจากเหล็กที่มีความสูญเสียต่ำซึ่งคุณภาพของวัสดุที่นำมาทำแกนของ CT มีความสำคัญมากเนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและค่าความแม่นยำของตัว CT เองการทำงานของหม้อแปลงกระแสจะอาศัยหลักการลดกระแสทางด้านอินพุตและเอาต์พุตแบบสัดส่วน (Ratio) โดยการเอาสายตัวนำหรือบัสบาร์เป็นขดลวดทางด้านปฐมภูมิ เมื่อมีกระแสไหลผ่านตัวนำจะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้นภายในของแกน CT และมีกระแสไหลในขดลวดทุติยภูมิ

2.13.1 การเลือกใช้ใช้งาน CT

กระแสปฐมภูมิ (Primary) การเลือกต้องคำนึงถึงการใช้งานที่กระแสฟลักซ์ของโหลดเช่นในระบบต้องการกระแส ที่ 250 แอมแปร์ ให้เลือกหม้อแปลงวัดกระแส ที่ 300 A เป็น 1.2 เท่าของกระแสฟลักซ์ของโหลดที่ใช้งานกระแสทุติยภูมิเป็นค่าที่ถูกกำหนดขึ้นใช้งานเป็นมาตรฐานเดียวกัน คือ 1 A และ 5A

ตัวอย่างเช่น กระแสที่ 500A เลือกใช้ CT ขนาด 600/5 อัตราส่วน (Ratio) ของ CT คือ 120 กระแสที่เพื่อบรรณด้าน ปฐมภูมิ 120 Amp จะมีกระแสที่ขดทุติยภูมิ 1A8 ก็ือกระแสด้านปฐมภูมิ 100 Amp ทำให้เกิดกระแสทางด้านขดลวดทุติยภูมิ 0.83 A

จากสูตร

$$I_s(\text{Secondary}) = I_p(\text{primary}) \cdot N_p(\text{Amp ratio primary})$$

$$I_s(\text{Secondary}) = \frac{I_p(\text{primary}) \cdot N_p(\text{Amp ratio primary})}{N_s(\text{Amp ratio Secondary})}$$

$$= 100 * \frac{1}{120}$$

$$= 0.833$$

ค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสีย (Burden)

เป็นค่าความสามารถในการต่อกับโหลดทางด้านทุติยภูมิ ของหม้อแปลงวัดกระแส (CT) โดยอุปกรณ์ที่จะมาต่อรวมจะต้องมีค่าไม่เกินค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียของ CT ค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียจะแสดงค่าเป็น VA (VOLT X AMP) เราสามารถหาค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียของอุปกรณ์ที่จะนำมาต่อรวมกับ CT

ตัวอย่าง CT รุ่น AS1A-250/5A-Class 0.5 5VA

CT รุ่น AS1A-250/5A – Class 0.5 5VA หมายความว่าเราสามารถต่ออุปกรณ์อื่นร่วมกับ CT เกิน 5VA ซึ่งจะทำให้ CT เกิน 5 VA ซึ่งจะทำให้ CT ไม่อยู่ใน Class 0.5 เราสามารถคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียโดยพิจารณาจากค่าสูญเสียของสายที่ต่อรวมกับขดทุติยภูมิของ CT ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 2.2 ค่าสูญเสียของสายส่ง CT

Loss in copper wires between instrument and CT for 5A secondary

Wire section in mm ²	Loss in VA (for both wires)					
	1m	2m	4m	6m	8m	10m
1.5	0.60	1.19	2.38	3.57	4.76	5.95
2.5	0.36	0.71	1.43	2.14	2.86	3.57
4	0.22	0.45	0.89	1.34	1.79	2.23
6	0.15	0.30	0.60	0.89	1.19	1.49
10	0.09	0.18	0.36	0.54	0.71	0.89

Loss in copper wires between instrument and CT for 1A secondary

Wire section in mm ²	Loss in VA (for both wires)					
	10m	20m	40m	60m	80m	100m
1	0.36	0.71	1.43	2.14	2.86	3.57
1.5	0.24	0.48	0.95	1.43	1.90	2.38
2.5	0.14	0.29	0.57	0.86	1.14	1.43
4	0.09	0.18	0.36	0.54	0.71	0.89
6	0.06	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60
10	0.04	0.07	0.14	0.21	0.29	0.36

ตัวอย่าง การคำนวณกำลังไฟฟ้าสูญเสีย(Burden)

อุปกรณ์ที่ต่อร่วมกับ CT ประกอบด้วย

- 252-SAR AC RMS Transducer = 2.5VA
- E224-02A AC Ammeter = 2.5 VA
- 1.5mm² cable 2 meters long = 1.19 VA

$$\begin{aligned} \text{VA} &= 2.5 \text{ VA} + 0.5 \text{ VA} + 1.19 \text{ VA} \\ &= 4.19 \text{ VA} \end{aligned}$$

จากผลรวมของ Burden ของอุปกรณ์ที่ต่อรวมกันทั้งหมดเท่ากับ 4.19 VA เราสามารถใช้ CT รุ่น AS1A-250/5A 5VA ได้ค่าความเที่ยงตรง(Accuracy Class)

ค่าความเที่ยงตรงที่ระบุไว้ว่า Class ของหม้อแปลงวัดกระแส (CT) จะมีผลกับการใช้งานซึ่งแต่ละการใช้งานจะเลือก CT ที่มีค่าความเที่ยงตรงไม่เท่ากัน เช่น ในการใช้งานที่ต้องการตรวจวัดค่าพลังงานควรใช้ CT ที่มีสามเที่ยงตรงไม่เกิน 1% แต่ในงานที่วัดค่าเฉพาะกระแสไฟฟ้าอย่างเดียวสามารถใช้ CT ที่มีค่าความเที่ยงตรงไม่เกิน 3%

2.13.3 แรงดันไฟฟ้ากำหนดของระบบ (System Voltage rating)

แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่สามารถใช้งานกับ CT สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- แรงดันไฟฟ้าต่ำใช้ไม่เกิน 1000V
- แรงดันไฟฟ้าขนาดกลาง 1.1 kV-72.5kV
- แรงดันไฟฟ้าสูง 132kV-475kV



รูปที่ 2.19 ตัวอย่างการติดตั้ง CT

2.14 ระบบ TOU(Time of Use Rate)

อัตราค่าไฟฟ้า ตามช่วงเวลา ของการใช้ไฟฟ้า หรือ TOU เริ่มนำมาใช้ตั้งแต่ต้นปี 1 มกราคม 2540 โดยขณะนั้นกำหนดช่วง On Peak ตั้งแต่วันจันทร์-วันเสาร์ เวลา 09.00-22.00 น. และ ช่วงเวลา Off Peak ตั้งแต่วันจันทร์-เสาร์ เวลา 22.00-09.00 น. และวันอาทิตย์ทั้งวัน โดยกำหนดให้ อัตราค่าไฟฟ้า TOU เป็นอัตราเลือกสำหรับผู้ไฟฟ้ารายเดิม แต่เป็นอัตราบังคับ สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า รายใหม่ ที่ใช้พลังงาน ตั้งแต่ 355,000 หน่วยต่อเดือนขึ้นไปหรือพลังงานไฟฟ้า เกินกว่า 2,000 กิโลวัตต์ขึ้นไป ปรากฏว่า ในช่วง 3 ปี (จนถึงวันที่ 30 กันยายน 2543) มีผู้ใช้ไฟฟ้า ใช้อัตราค่าไฟฟ้า TOU ทั้งหมด 562 ราย ส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้ไฟฟ้า ที่สมัครใจเลือกใช้อัตราค่าไฟฟ้า TOU

ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2543 รัฐบาลได้ประกาศ โครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้าใหม่และได้กำหนดอัตราค่า ไฟฟ้า TOU ให้มีช่วง Off Peak มากขึ้น คือ เพิ่มวันเสาร์ และวันหยุดราชการ (ยกเว้นวันหยุด ชดเชย) ทั้งวันด้วย และกำหนดให้เป็นอัตราเลือก สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้ารายเดิมแต่เป็นอัตราบังคับ สำหรับใช้ไฟฟ้า กิจกรรมเฉพาะอย่าง (กิจการ โรงแรม) และผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหม่ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ตั้งแต่ 250,000 หน่วยต่อเดือนขึ้นไป หรือใช้พลังงานไฟฟ้าเกินกว่า 1,000 กิโลวัตต์ขึ้นไป ผล ปรากฏว่าในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา (สิ้นเดือนกันยายน 2544) ที่ผู้ใช้ไฟฟ้า ใช้อัตราค่าไฟฟ้า TOU เพิ่มขึ้นเป็น 2,920 ราย ผู้ใช้ไฟฟ้า TOU เหล่านี้ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจกับอัตราค่าไฟฟ้า TOU เนื่องจากทำให้ค่าไฟฟ้า ของตนลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราค่าไฟฟ้าเดิม

Rate

คือ อัตราการจัดเก็บค่าไฟฟ้าที่ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาการใช้โดยแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ

-On Peak ตั้งแต่วันจันทร์-วันศุกร์ เวลา 09.00-22.00 น.

-Off Peak ตั้งแต่วันจันทร์-วันศุกร์ เวลา 22.00-09.00 น. และวันเสาร์-อาทิตย์ วันหยุดราชการ (ไม่รวมวันหยุดชดเชย ทั้งวัน)

อัตราค่าไฟฟ้า TOU ที่กำหนดใช้ในปัจจุบัน สะท้อนถึงต้นทุนไฟฟ้าอย่างแท้จริง กล่าวคือ ในช่วงเวลาที่มีความต้องการไฟฟ้าสูง(On Peak) ค่าไฟฟ้าจะสูง เนื่องจากการไฟฟ้า ต้องลงทุนสร้าง โรงไฟฟ้าระบบสายส่ง/สายจำหน่ายให้เพียงพอ ความต้องการไฟฟ้าช่วงนั้น และต้องใช้เชื้อเพลิงทุก ชนิด ๖(ทั้งถูกและแพง) ในการผลิตไฟฟ้า แต่ในช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าต่ำ (Off Peak) ค่าไฟฟ้า จะต่ำ เนื่องจากการไฟฟ้าไม่ต้องสร้างโรงไฟฟ้าและระบบสายส่ง/สายจำหน่าย (สร้างไว้แล้วในช่วง On Peak) จึงไม่มีต้นทุนค่าไฟฟ้าในส่วนนี้มีเพียงต้นทุนค่าเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งการไฟฟ้า สามารถเลือกใช้เชื้อเพลิงที่ถูกมาผลิตไฟฟ้าจึงทำให้ต้นทุนพลังงานไฟฟ้าในช่วง Off Peak ต่ำกว่า ช่วง On Peak มากกว่าครึ่ง

ประโยชน์ TOU

อัตรา TOU สามารถประหยัดไฟฟ้าลงได้ เมื่อมีการบริหารใช้ไฟฟ้าที่ดีและเหมาะสม เช่น

1.หลีกเลี่ยงการใช้อุปกรณ์ หรือเครื่องจักร ที่ก่อให้เกิดความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand) ในช่วง On Peak (09.00-22.00) น. เพื่อลดค่าพลังงานไฟฟ้า (Demand Charge)

2.ในกรณีที่กิจการนั้นมีการทำงาน 2กะ พิจารณาเลื่อนขบวนการผลิต 1กะ ให้ไปอยู่ในช่วง Off Peak(22.00-09.00) น. เพื่อลดค่าความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วง On Peak ซึ่งค่าพลังงานไฟฟ้า (Energy Charge) ในช่วง Off Peak จะถูกมากกว่าช่วง On Peak กว่าร้อยละ 55

3.ทำงานวันเสาร์วันอาทิตย์และวันหยุดราชการ อย่างเต็มที่ แทนวันทำงานปกติ เนื่องจากวันดังกล่าวไม่ต้องเสียค่าพลังงานไฟฟ้าและค่าพลังงานไฟฟ้า จะถูกกว่าวันปกติในช่วง On Peak กว่าร้อยละ 65นอกจากนี้ ผู้ประกอบการควรคำนึงถึง การนำเอาเทคโนโลยีในการประหยัดพลังงานที่เหมาะสม มาใช้ควบคู่กัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า

ผู้ได้รับผลประโยชน์

1.อุตสาหกรรมที่มีการผลิตอย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง และมีการใช้พลังงาน อย่างสม่ำเสมอ (Load Factor สูง)

2.โรงแรมและกิจการให้เช่าพักอาศัย ซึ่งเสียค่าไฟฟ้าในอัตราปกติ ที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้า ในช่วงกลางคืน สูงกว่ากลางวัน

3.ผู้ใช้ไฟฟ้า ที่สามารถปรับเปลี่ยนเวลาทำงาน ให้มาอยู่ในช่วง Off Peak ได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต

4.ผู้ใช้ไฟฟ้าแบบ TOUรายเดิม

ผู้ใช้ไฟฟ้าจะทำการคำนวณ และเปรียบเทียบค่าไฟฟ้าแบบ TOD และ TOD ได้อย่างไร

อัตราค่าไฟฟ้า ที่โอดี เคยเป็นที่นิยมในช่วงปี 2535-2539 ได้ช่วยลดความต้องการใช้ไฟฟ้า สูงสุด ในช่วงเวลา 18.30-21.30 น. ลงได้ประมาณ 700 เมกะวัตต์ มีผลทำให้ความต้องการไฟฟ้า ในช่วงเวลากลางวัน ขยับตัวสูงขึ้นมาในระดับเดียวกับช่วงเวลา 18.30-21.30 น. ทำให้ความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุด ของประเทศเปลี่ยนช่วงเวลา 9.00-22.00 น. ดังนั้น สถานการณ์ในปัจจุบัน อัตราค่าไฟฟ้า ที่โอยู จึงมีความเหมาะสมมากกว่าอัตราค่าไฟฟ้า ที่โอดี อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้ไฟฟ้าอัตรา ที่โอดี เดิมยังคงมีสิทธิ์ใช้อัตราที่โอยู และมีสิทธิ์ที่จะเลือกใช้อัตรา ที่โอยู ก็ได้ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ไฟฟ้า

โดยปกติ อัตราค่าไฟฟ้า ที่โอยู จะเหมาะสมกับผู้ไฟฟ้ากิจการขนาดใหญ่ ซึ่งมีการใช้ไฟฟ้ามากตลอดทั้งวัน เนื่องจากได้ประโยชน์ จากค่าไฟฟ้าในช่วง Off Peak จึงทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้า ที่โอดี สนใจเลือกใช้อัตรา ที่โอยู เพิ่มขึ้นอย่างมาก ในช่วงปี 2540-2543 มีผู้ใช้ไฟฟ้า ที่โอดี เปลี่ยนมาใช้ ที่โอยู ประมาณ 500 รายตั้งแต่เดือนตุลาคม 2543 – เดือนกันยายน 2544

อัตราค่าไฟฟ้าแบบ TOU

ตารางที่ 2.3 อัตราค่าไฟฟ้า TOU

อัตราค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate) ประเภทที่ 1 บ้านอยู่อาศัย

อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate)	ค่าพลังงาน (บาท/หน่วย)		ค่าบริการ (บาท/เดือน)
	Peak	Off Peak	
แรงดัน 22-23 กิโลโวลต์	5.1135	2.6037	312.24
แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลโวลต์	5.7982	2.6369	38.22

อัตราค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate) ประเภทที่ 2 กิจการขนาดเล็ก

อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate)	ค่าพลังงาน (บาท/หน่วย)		ค่าบริการ (บาท/เดือน)
	Peak	Off Peak	
แรงดัน 22-23 กิโลโวลต์	5.1135	2.6037	312.24
แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลโวลต์	5.7982	2.6369	46.16

อัตราค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate) ประเภทที่ 3 กิจการขนาดกลาง

อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate)	ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์)	ค่าพลังงาน (บาท/หน่วย)		ค่าบริการ (บาท/เดือน)
		Peak	Off Peak	
แรงดันตั้งแต่ 69 กิโลโวลต์ขึ้นไป	74.14	4.1283	2.6107	312.24
แรงดัน 22-33 กิโลโวลต์	132.93	4.2097	2.6295	312.24
แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลโวลต์	210.00	4.3555	2.6627	312.24

อัตราค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate) ประเภทที่ 4 กิจการขนาดใหญ่

อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate)	ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์)	ค่าพลังงาน (บาท/หน่วย)		ค่าบริการ (บาท/เดือน)
		Peak	Off Peak	
แรงดันตั้งแต่ 69 กิโลโวลต์ขึ้นไป	74.14	4.1283	2.6107	312.24
แรงดัน 22-33 กิโลโวลต์	132.93	4.2097	2.6295	312.24
แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลโวลต์	210.00	4.3555	2.6627	312.24

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จังหวัด นครปฐม

ที่อยู่ 2018 ซอย 25 มกรา 3 ตำบล พระปฐมเจดีย์ อำเภอเมืองนครปฐม นครปฐม 73000

ช่วงเวลาทำการ เปิดเวลา 8:30น.ปิดเวลา16:30น.

เว็บไซต์ <http://www.pea.co.th> โทรศัพท์ 034 243 053

3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร

ประเทศไทยมีไฟฟ้าใช้ครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2427 ในรัชสมัย ของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 ผู้ให้กำเนิดกิจการไฟฟ้าในประเทศไทย คือ จอมพล เจ้าพระยา สุรศักดิ์มนตรี เมื่อครั้งมีบรรดาศักดิ์เป็นเจ้าหมื่นไวยวรนาถ โดยท่านได้ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งโคมไฟฟ้าที่กรมทหารหน้า ซึ่งเป็นที่ตั้งกระทรวงกลาโหมในปัจจุบัน ในวันที่เปิดทดลองใช้แสงสว่างด้วยไฟฟ้าเป็นครั้งแรกนั้น ปรากฏว่าบรรดาขุนนางข้าราชการและประชาชนมาดูแสงไฟอย่างแน่นขนัดด้วยความตื่นตาตื่นใจ เมื่อความทรงทราบฝ่าละอองธุลีพระบาทพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 5 ทรงโปรดเกล้า ให้ติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างขึ้นในวังหลวงทันที จากนั้นไฟฟ้าก็เริ่มแพร่หลายไปตามวังเจ้านาย

ทศวรรษที่ 1 บุณเบิกก่อสร้างให้ชุมชน

เมื่อการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ได้รับการสถาปนาตามพระราชบัญญัติการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พุทธศักราช 2530 ณ วันที่ 28 กันยายน 2503 โดยรับช่วงภารกิจต่อจากองค์การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมาดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ด้วยทุนประเดิม 87 ล้านบาท มีการไฟฟ้าอยู่ในความรับผิดชอบ 200 แห่ง มีผู้ใช้ไฟฟ้าจำนวน 137,377 ราย และพนักงาน 2,119 คน กำลังไฟฟ้าสูงสุดในปี 2503 เพียง 15,000 กิโลวัตต์ ผลิตด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลทั้งสิน สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าบริการประชาชนได้ 16.2 ล้านหน่วย (กิโลวัตต์-ชั่วโมง) ต่อปี และมีประชาชนได้รับประโยชน์จากการใช้ไฟฟ้าประมาณ 1 ล้านคน หรือร้อยละ 5 ของประชาชนที่มีอยู่ทั่วประเทศในขณะนั้น 23 ล้านคน

ทศวรรษที่ 2 เร่งรัดขยายไฟฟ้าสู่ชนบท

ย่างเข้าสู่สิบปีที่สอง ของการก่อตั้งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (2514-2523) ศักยภาพของความพร้อมในการพัฒนาที่สะสมไว้ในช่วงปลายทศวรรษที่ 1 บวกกับการเริ่มต้นของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ฉบับที่ 3 (2515-2519) และแรงผลักดันของความต้องการใช้ไฟฟ้าของประชาชนที่เพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลาในอัตราที่สูงมากเกือบร้อยละ 30 ต่อปี มีผลให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคต้องเตรียมปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับการพัฒนาชนบทด้านไฟฟ้าอย่างแข่งขัน และทันต่อความต้องการของประชาชน

ทศวรรษที่ 3 ส่งเสริมความเจริญสู่ธุรกิจและอุตสาหกรรม

ไฟฟ้ามีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความเจริญก้าวหน้าในทุกๆด้านของประเทศ เนื่องจากไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งในโครงสร้างพื้นฐานที่ในการดำเนินกิจกรรมทุกประเภท สร้างผลผลิต ช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นอัตราการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทยมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ รายได้ประชาชาติ การขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ

ทศวรรษที่ 4 นำเทคโนโลยีขั้นสูงมาพัฒนามาตรฐานการบริการ

การดำเนินการของไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่ผ่านมา 30 ปี ประสบผลสำเร็จอย่างยิ่ง สามารถขยายเขตระบบจำหน่ายไฟฟ้าให้บริการกับประชาชนในเขตพื้นที่รับผิดชอบอย่างทั่วถึงทำให้การบริการด้านพลังงานไฟฟ้าสามารถรองรับธุรกิจอุตสาหกรรมที่ย้ายแหล่งการลงทุนจากในเมืองให้กระจายในแหล่งชนบท และทำให้บริการประชาชนได้มากขึ้นเป็นการกระจายในชนบทและทำให้บริการประเภทอื่นๆ สามารถเข้าไปให้บริการประชาชนได้มากขึ้น เป็นการกระจายความเจริญไปทั่วประเทศ

ทศวรรษที่ 5 พัฒนาองค์กรเพื่อก้าวสู่ระดับสากลในธุรกิจพลังงาน

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคตระหนักในความสำคัญของการให้บริการเพื่อสร้างความพึงพอใจให้ลูกค้า ควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน รวมทั้งมุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนวิธีการบริหารงานให้ทันสมัย รวมทั้งการมุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนวิธีการบริหารให้ทันสมัย คล่องตัวและรวดเร็ว เพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในเชิงธุรกิจและสร้างความเชื่อมั่นแก่นักลงทุนในการประกอบกิจการต่างๆ

ทศวรรษที่ 6 พัฒนาคุณภาพระบบไฟฟ้าและการบริการ พัฒนาคด้วยนวัตกรรม พัฒนางานด้วยเทคโนโลยี

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคปรับโครงสร้างองค์กรและกลยุทธ์ในการดำเนินงานให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน โดยมีเป้าหมายงานในการบริหารและพัฒนาองค์กร ผู้การเป็น การไฟฟ้าแห่งอนาคต

พัฒนาคด้วยนวัตกรรม พัฒนางานด้วยเทคโนโลยี มุ่งมั่นให้บริการพลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพควบคู่กับการพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่อง ด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด ทั้งด้านคุณภาพและบริการ

วัตถุประสงค์ขององค์กร

- 1.เพื่อให้มีระบบไฟฟ้าที่มีคุณภาพได้มาตรฐานมั่นคงเชื่อถือได้
- 2.เพื่อจัดหาพลังงานไฟฟ้าที่มีคุณภาพและเพียงพอต่อความต้องการ
- 3.เพื่อให้บริการที่สะดวกรวดเร็วและตรงต่อความต้องการของลูกค้า
- 4.เพื่อให้องค์กรมีประสิทธิภาพในการดำเนินการเชิงธุรกิจ
- 5.เพื่อการพัฒนาคุณภาพสินค้าและบริการโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
- 6.เพื่อพัฒนาระบบงานให้มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล คล่องตัว ภายได้มาตรฐานที่คำนึงถึงความคุ้มค่าและจุดคุ้มทุนเป็นประการสำคัญ

จรรยาบรรณในการดำเนินธุรกิจขององค์กร

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นองค์กรธุรกิจของรัฐขนาดใหญ่ที่ดำเนินการมีส่วนสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยการบริหารงานเพื่อให้เกิดความผาสุกและความเป็นอยู่ที่ดีของประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้าตลอดจนประโยชน์สูงสุดของ PEA ซึ่งได้ดำเนินการบริหารกิจการที่ดีได้รับการยกย่องและเชื่อถือสืบเนื่องจากการประพฤติปฏิบัติที่ดีงามของพนักงานทุกคน จึงได้มาซึ่งจรรยาบรรณในการดำเนินธุรกิจ ดังต่อไปนี้

1.ความรับผิดชอบต่อลูกค้าและประชาชน

จัดหาและให้บริการไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ มั่นคง ปลอดภัย และเชื่อถือได้โดยคำนึงถึงประโยชน์ของลูกค้าและประชาชนเป็นสำคัญ

2.ความรับผิดชอบต่อผู้เป็นเจ้าของกิจการ

บริหารกิจการไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลคำนึงถึงความคุ้มค่าของกิจการ สนองนโยบายของรัฐอย่างเป็นรูปธรรม ทำรายได้และกำไรให้ PEA เจ้าของกิจการ และพนักงานอย่างเป็นธรรม

3.ความรับผิดชอบต่อนักงาน

ให้ค่าตอบแทนที่เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ และ มาตรฐานการครองชีพพร้อมด้วยสวัสดิการที่ดีฝึกอบรมและพัฒนาพนักงานให้มีความรู้ความสามารถเหมาะสมกับตำแหน่ง หน้าที่ และศักยภาพพิจารณาให้คุณและโทษด้วยความเสมอภาค โปร่งใสและยุติธรรม

4.ความรับผิดชอบต่อรัฐ

ให้ความร่วมมือกับรัฐในการปฏิบัติตามกฎหมายและกฎระเบียบของราชการ

5.ความรับผิดชอบต่อสังคม

ให้บริการอย่างทั่วถึงตามมาตรฐานที่กำหนด สนับสนุนกิจกรรมสาธารณะประโยชน์ อนุรักษ์สภาวะแวดล้อม ยกย่องคุณภาพชีวิตของประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้าและสร้างสัมพันธภาพที่ดี และยั่งยืนต่อสังคม

6.ความรับผิดชอบต่อความบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร

มีการบริหารที่ดีให้สำคัญต่อการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมภายใน เพื่อนำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับองค์กร

ตราสัญลักษณ์การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



รูปที่ 3.1 โลโก้ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

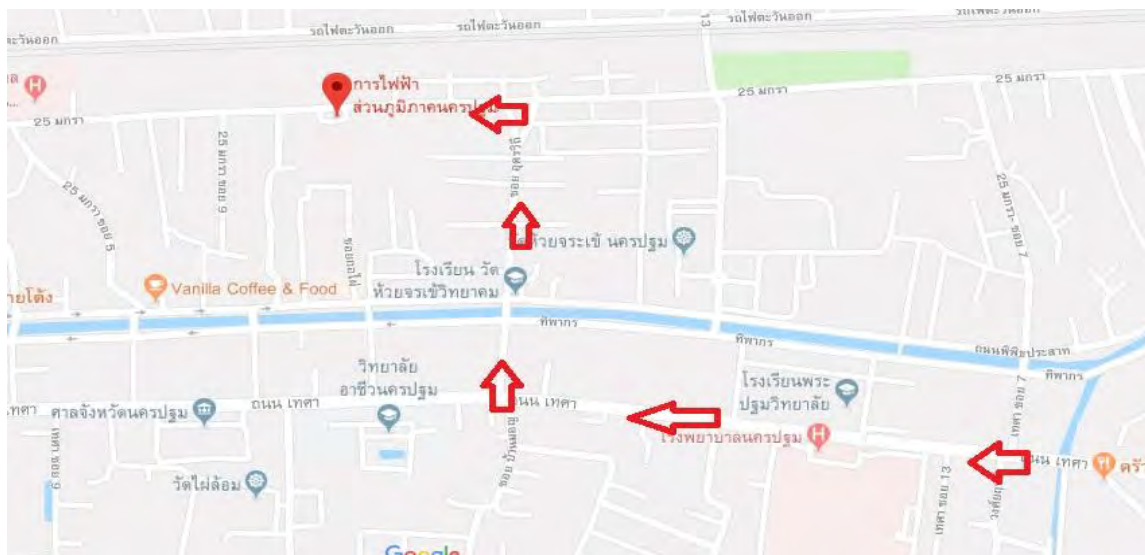
วิสัยทัศน์

กฟผ.เป็นองค์กรชั้นนำที่ทันสมัยในระดับภูมิภาค มุ่งมั่นให้บริการพลังงานไฟฟ้า และธุรกิจเกี่ยวเนื่องอย่างมีประสิทธิภาพ เชื่อถือได้เพื่อพัฒนาชีวิต เศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน

ภารกิจ

จัดหาให้บริการพลังงานไฟฟ้า และดำเนินธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ให้เกิดความพึงพอใจทั้งด้านคุณภาพและการบริการ โดยการพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่องมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

แผนที่พอสงเขของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จังหวัดนครปฐม



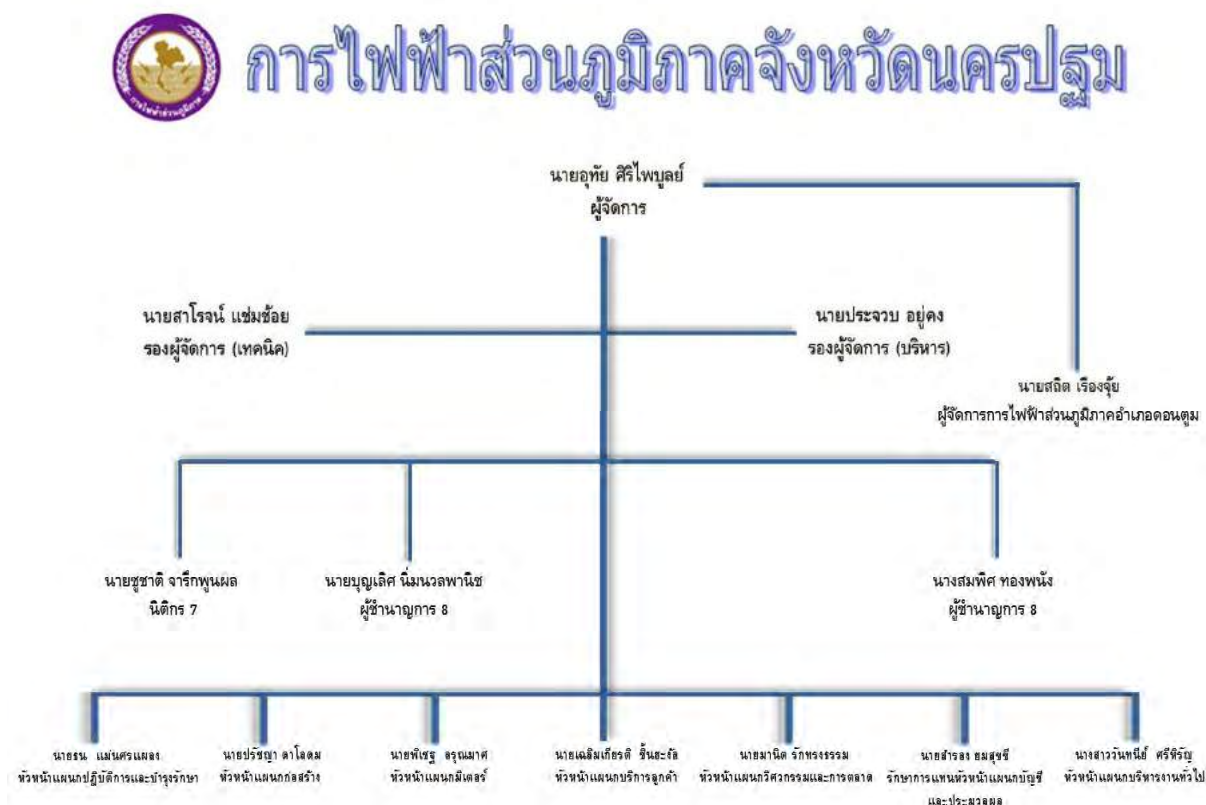
รูปที่ 3.2 แผนที่การไฟฟ้าานครปฐม

สถานที่ทำการ



รูปที่ 3.3 สถานที่ทำการ

3.3 แผนผังองค์กร



รูปที่ 3.4 แผนผังองค์กร

แผนกมิเตอร์

นาย พิเชฐ	อรุณมาส	(หัวหน้าแผนก มิเตอร์)
นาย จิรพัฒน์	จงประดิษฐ์	(รองหัวหน้าแผนก มิเตอร์)
นาย กมล	อุ้นเรือง	พนักงาน
นาย ชนิสร	พุกพ่วง	พนักงาน
นาย สยมภู	ดิษฐ์รำเริง	พนักงาน
นาย ส่องแสง	สิงห์ศรีกาญจน์	พนักงาน
นาย ศิริ	ทองสุกดี	พนักงาน
นาย สิริระ	คำชัยะมงคล	พนักงาน

3.4 บทบาทและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.4.1 ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

นาย ธรรมบุญ คณิงรัมย์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

นาย อธิพร จันทร์แดง สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

นาย ปฐมชัย เขียวพราย สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ทำหน้าที่ ผู้ช่วยรองหัวหน้าแผนกมอเตอร์และพนักงานออกปฏิบัติงานติดตั้งและตรวจสอบมอเตอร์ไฟฟ้า

3.4.2 ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

- ตรวจสอบมอเตอร์ก่อนนำไปติดตั้ง
- ติดตั้งมอเตอร์ แรงต่ำและแรงสูง
- ค้นหามอเตอร์โดยใช้โปรแกรม PEA MAP
- ตรวจสอบมอเตอร์ ให้มีความถูกต้อง
- ตรวจสอบมอเตอร์โดยใช้โปรแกรม SCS
- ซ่อมบำรุงรักษามอเตอร์

3.5 ชื่อและตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อ นายจิรพัฒน์ จงประดิษฐ์

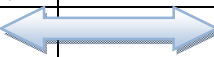
ตำแหน่ง รองหัวหน้าแผนก (มอเตอร์)

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระยะเวลาที่ปฏิบัติงานที่ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคนครปฐม เริ่มเข้ามาฝึกปฏิบัติสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2561 เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ โดยระยะเวลาในการทำงานใน 1 วันจะทำงานทั้งหมด 7 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งทำงานตามตารางที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จัดให้เป็นการทำงานตั้งแต่เวลา 8.30-16.30 น. โดยพนักงานจะต้องมาทำงานก่อนเวลา 8.30 น. เพื่อทำการเตรียมความพร้อมที่จะปฏิบัติงาน ซึ่งนักศึกษาจะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบของสำนักงาน เช่นเดียวกับพนักงานทุกคนซึ่งมีเวลาพัก 1 ชั่วโมง 12.00 น. วันหยุด สำหรับนักศึกษาฝึกสหกิจเสาร์-อาทิตย์

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินการ	พฤษภาคม 2561	มิถุนายน 2561	กรกฎาคม 2561	สิงหาคม 2561
หัวข้อของโครงการ				
รวบรวมข้อมูลของโครงการ				
เริ่มเขียนโครงการ				
ตรวจสอบโครงการ				
นำเสนอโครงการ				
แก้ไข และส่งเล่มที่เสร็จสมบูรณ์				

3.8 ขอบเขตของงานที่ดำเนินการจะครอบคลุมงานต่าง ๆ ดังนี้

3.8.1 แนะนำมิเตอร์และวางแผนการติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า

ผู้ปฏิบัติงานการไฟฟ้าจะต้องแนะนำและให้ข้อมูลมิเตอร์ไฟฟ้า ขนาดของมิเตอร์ไฟฟ้า ที่เหมาะสมกับการใช้ไฟฟ้าให้กับที่พักอาศัยหรืออุตสาหกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ไฟฟ้าในการใช้ไฟฟ้าให้เกิดประโยชน์สูงสุด

การเลือกขนาดมิเตอร์ให้เหมาะกับบ้านพักอาศัย

โดยบ้านหลังนั้นจะต้องมีการขอบ้านเลขที่และมีทะเบียนบ้านเสียก่อน เราจึงไปดำเนินการยื่นหลักฐานเพื่อ ขอใช้บริการ เราจะต้องชำระค่าธรรมเนียมต่างๆ ในการขอใช้บริการซึ่งค่าธรรมเนียมทั้งหลายนี้จะสูงขึ้นตามปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ขอใช้ นั่นคือยิ่งขอใช้ปริมาณกระแสไฟฟ้ามากก็ต้องยิ่งเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้นเอง (ตารางที่ 3.2 และ 3.3) ฉะนั้นควรจะเลือกขนาดปริมาณกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสมกับการใช้งานเพื่อที่จะได้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น การขอปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้นั้น ชาวบ้านทั่วไปมักจะเรียกแทนด้วยขนาดมิเตอร์ไฟฟ้า เมื่อขอใช้บริการกระแสไฟฟ้านั้น การไฟฟ้าจะต้องไปติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าเพื่อวัดปริมาณการใช้งานกระแสไฟฟ้าของบ้านที่พักอาศัยและนำไปคิดค่าบริการรายเดือนตามปริมาณการใช้ไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายแปรผันตามขนาดปริมาณไฟฟ้าที่ขอใช้นั้น เริ่มจากการสำรวจการใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน มีอะไรบ้าง หากหากที่คิดไว้ จะระบุกำลังไฟฟ้าที่ใช้งานหน่วยเป็นวัตต์ (W) ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดเพื่อจะนำมาหาปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้โดยใช้สูตรในการคำนวณคือ

$$P = I \times V \text{ (กำลังไฟฟ้า W) } = \text{กระแสไฟฟ้า (A) } \times \text{ความต่างศักย์ (V)}$$

“ $I = P/V$ ”เมื่อหาปริมาณกระแสไฟฟ้าทั้งหมดแล้วให้นำค่ากระแสไฟฟ้าทั้งหมดมา

รวมกันและคูณด้วย 1.25 เป็น Factor

ยกตัวอย่างเช่นทำการสำรวจเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านทั้งหมดแล้วนำมาคำนวณแปลงจากค่ากำลังไฟฟ้า (W) เป็นค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ (A) โดยใช้สูตรการคำนวณที่กล่าวไปข้างต้น ดังนี้

1) โคมไฟฟลูออเรสเซนต์ 36 W 10 ชุด คิดเป็นกระแสไฟฟ้าได้ $36/220 \times 10 = 1.64$ แอมแปร์

2) โคมไฟหลอดไส้ 20 W 5 ชุด $20/200 \times 5 = 0.45$ แอมแปร์

3) พัดลม 100 W 4 ชุด $100/200 \times 4 = 1.82$ แอมแปร์

4) เครื่องปรับอากาศ 1,800 W 2 ชุด $1,800/200 \times 2 = 16.36$ แอมแปร์

5) โทรทัศน์ 250 W 1 ชุด $250/200 = 1.14$ แอมแปร์

6) เครื่องเสียง 200 W 1 ชุด $200/200 = 0.91$ แอมแปร์

7) เครื่องซักผ้า 3,000 W 1 ชุด $3,000/200 = 13.64$ แอมแปร์

รวมกระแสไฟฟ้า = $1.64 + 0.45 + 1.82 + 16.36 + 1.14 + 0.91 + 13.64 = 35.96$ แอมแปร์

คูณ Factor เพื่อปริมาณกระแสไฟฟ้า 25 เปอร์เซ็นต์ จะได้ $35.96 \times 1.25 = 44.95$ แอมแปร์

เราจะใช้กระแสไฟฟ้าประมาณ 44.95 แอมแปร์ ฉะนั้น ควรเลือกมิเตอร์ขนาด 30 แอมป์ ก็เพียงพอเนื่องจากมิเตอร์ขนาด 30 แอมแปร์ นั้นเพื่อค่ากระแสไฟฟ้าได้ถึง 100 แอมแปร์ หรือทั่วไปเรียกว่ามิเตอร์ขนาด 30/100 แอมแปร์ (ดูตารางที่ 3.2 และ 3.3) คิดโหลดไฟฟ้าทั้งหมดเสมือนว่าเราเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกตัวพร้อมกัน ฉะนั้นขนาดมิเตอร์ 30 แอมป์ ที่เราเลือกนั้นจึงเพียงพอ ทั้งนี้อาจคิดเพื่อปริมาณเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการใช้งานเพื่อในอนาคตรวมด้วย

ตารางที่ 3.2 ค่าบริการขอใช้ไฟฟ้าแรงต่ำในพื้นที่จ่ายไฟฟ้าแรงดันสูงระบบสายอากาศ (กฟน.)

ขนาด กฟน.ไฟฟ้า (แอมแปร์)	เครื่องใช้ไฟฟ้า		ค่าบริการขอใช้ไฟฟ้า (บาท)						
	แอมแปร์	จำนวน เฟส	ค่าแรง ไฟฟ้า	ค่าคง ไฟฟ้า	ค่าตอบแทนระบบจ่ายไฟฟ้า			เงินประกัน	รวมทั้งสิ้น
					ค่าตอบแทน ต่อแอมแปร์ไฟฟ้า	ค่าตอบแทน ต่อตัว	รวม ค่าบริการ		
ไม่เกิน 10	5 (15)	1	100	480	-	1,500	2,080	300	2,380
11 - 30	15 (45)	1	250	1,000	300	3,000	4,550	2,000	6,550
31 - 75	30 (100)	1	400	1,750	1,500	5,000	9,650	4,000	13,650
76 - 100	50 (150)	1	550	2,500	3,150	9,000	15,200	8,000	23,200
ไม่เกิน 30	15 (45)	3	750	3,700	1,350	5,000	11,800	5,000	17,800
31 - 75	30 (100)	3	1,200	8,600	5,100	12,000	26,900	12,000	38,900
76 - 100	50 (150)	3	1,650	9,000	15,000	16,000	41,650	24,000	55,650
101 - 200	200	3	2,950	9,300	34,800	30,000	77,050	48,000	125,050
201 - 400	400	3	5,650	9,600	74,100	42,300	131,650	96,000	227,650

ตารางที่ 3.3 ค่าบริการขอใช้ไฟฟ้าแรงต่ำในพื้นที่จ่ายไฟฟ้าแรงดันสูงระบบสายใต้ดิน(กฟน.)

ขนาด การใช้ไฟฟ้า (แอมแปร์)	เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า		ค่าบริการขอใช้ไฟฟ้า (บาท)						
	แอมแปร์	จำนวน เฟส	ค่าตรวจ ไฟฟ้า	ค่าต่อ ไฟฟ้า	ค่าตอบแทน อุปกรณ์ระบบจ่ายไฟฟ้า			เงินประกัน	รวมทั้งสิ้น
					ค่าตอบแทน เครื่องมือวัดไฟฟ้า	ค่าตอบแทน กับสวิตช์	รวม ค่าบริการ		
ไม่เกิน 10	5 (15)	1	100	480	-	2,000	2,580	300	2,880
11 - 30	15 (45)	1	250	1,000	300	4,500	6,050	2,000	8,050
31 - 75	30 (100)	1	400	1,750	1,500	10,800	14,450	4,000	18,450
76 - 100	50 (150)	1	550	2,500	3,150	18,600	24,800	8,000	32,800
ไม่เกิน 30	15 (45)	3	750	3,700	1,350	10,300	16,100	6,000	22,100
31 - 75	30 (100)	3	1,200	8,600	5,100	26,400	41,300	12,000	53,300
76 - 100	50 (150)	3	1,650	9,000	15,000	44,800	70,450	24,000	94,450
101 - 200	200	3	2,950	9,300	34,800	87,600	134,650	48,000	182,650
201 - 400	400	3	5,650	9,800	74,100	157,500	246,850	96,000	342,850

การไฟฟ้านครหลวงจะเป็นผู้กำหนดขนาด จำนวนและตำแหน่งที่จะติดตั้งเครื่องวัดฯ ผู้ขอใช้ไฟฟ้าขอทราบรายละเอียดได้ก่อนติดตั้งสถานที่ใช้ไฟฟ้าทั่วไป ที่ขอใช้ไฟฟ้าแรงต่ำอยู่ห่างจากสายไฟฟ้าแรงต่ำ หรือแรงสูงที่ต้องปักเสาและพาดสายไฟฟ้าแรงต่ำไม่เกิน 4 ต้นและระยะทางตามแนวสายไฟฟ้าไม่เกิน 140 เมตร เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า 1 เฟส หมายถึง เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ 2 สายเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า 3 เฟส หมายถึง เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าที่ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 380/220 โวลต์ 4 สาย

ในกรณีที่ผู้ขอใช้ไฟฟ้าแรงต่ำว่าจ้างการไฟฟ้านครหลวงเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด การไฟฟ้านครหลวงไม่คิดค่าตรวจไฟฟ้า

3.8.1.2สถานที่ของผู้ใช้ไฟฟ้า ต้องมีบ้านเลขที่หรือสำเนาทะเบียนบ้านของผู้ใช้ไฟฟ้ามา

แสดง

สถานที่ติดต่อขอใช้ไฟฟ้า ติดต่อขอแบบฟอร์มคำร้องขอใช้ไฟฟ้าได้ที่สำนักงานการไฟฟ้าทุกแห่ง กรอกแบบฟอร์มให้ถูกต้องแล้วยื่นแบบฟอร์มที่การไฟฟ้า

หลักฐานที่ต้องนำมาแสดง

- 1.บัตรประจำตัวประชาชนหรือบัตรประจำตัวราชการหรือบัตรประจำตัวพนักงานองค์การของรัฐ
- 2.สำเนาทำเบียนบ้านที่จะขอใช้ไฟฟ้า
- 3.ในกรณีที่ผู้ขอใช้ไฟฟ้าเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารเอง ถ้ามีจำนวนดวงโคมเด้ารับและ เครื่องไฟฟ้า ที่ติดตั้งไว้แล้วและ ที่ติดตั้งใหม่รวมกันเกินกว่า20 จุด (หนึ่งจุดเท่ากับดวงโคม 1 ชุด หรือ เต้ารับ 1 ชุด) หรือ ใช้ ไฟฟ้าเกิน 5 กิโลวัตต์ จะต้องส่งแผนผัง

การเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ ไฟฟ้าขนาดมาตรฐานไม่เกิน 1:100 จำนวน 2 ชุด เพื่อใช้ประกอบในการตรวจสอบแผนผังการเดินสายนี้ ผู้ขอใช้ไฟฟ้าจะจ้าง การไฟฟ้าจัดทำให้ก็ได้

4. ผู้ขอใช้ไฟฟ้า อาจจะมอบให้ผู้อื่นไปทำการแทนได้โดยทำหนังสือมอบอำนาจซึ่งมีผู้ลงนามเป็นพยาน 2 คนและปิดอากรแสตมป์ 10 บาท ผู้รับมอบอำนาจ ต้องนำหลักฐานตามข้อ 1-3 ของผู้มอบอำนาจไปแสดงพร้อมหลักฐาน ตามข้อ 1 ของผู้รับมอบอำนาจเองด้วย

ขั้นตอนการขอใช้ไฟฟ้า

1. เมื่อการไฟฟ้า ได้รับการร้อง และมีหลักฐานดังกล่าวข้างต้นเรียบร้อยแล้ว การไฟฟ้า จะส่งเจ้าหน้าที่ไปตรวจสอบ การเดินสายภายในอาคาร
2. เมื่อการไฟฟ้า ได้ทำการตรวจสอบแล้วหากการเดินสายและการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ถูกต้องและ ไม่ปลอดภัย การไฟฟ้าจะให้การแนะนำ เพื่อแก้ไขให้ถูกต้อง และเมื่อตรวจสอบถูกต้องแล้ว จะแจ้งให้ผู้ขอใช้ไฟฟ้า ทราบ เพื่อชำระค่าธรรมเนียม
3. ในกรณีผู้ขอใช้ไฟฟ้ายังไม่ได้ติดตั้งสายภายในอาคารเมื่อติดตั้งสายภายในอาคารเรียบร้อยแล้ว ขอให้แจ้งการไฟฟ้า ทราบอีกครั้ง เพื่อเป็นการตรวจสอบให้ต่อไป
4. เมื่อตรวจสอบถูกต้องเรียบร้อยแล้ว โปรดชำระค่าธรรมเนียมที่การไฟฟ้า ที่ท่านขอใช้ไฟฟ้า และโปรดรับใบเสร็จเงิน จากเจ้าหน้าที่เก็บไว้ เป็นหลักฐานต่อไปด้วย ค่าธรรมเนียมการใช้ไฟฟ้า

ในการขอใช้ไฟฟ้า ผู้ขอใช้ไฟฟ้าจะต้องเสียค่าธรรมเนียมการใช้ไฟฟ้าตามที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ กำหนดอัตราไว้ตามชนิด และ ขนาดมิเตอร์ที่ขอติดตั้ง โดยสอบถามรายละเอียดที่สำนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทุกแห่ง ดังนี้

- ค่าธรรมเนียมต่อระบบใช้งานไฟฟ้า
- ค่าตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคาร
- ค่าส่วนเฉลี่ยการใช้พลังไฟฟ้า
- เงินประกันการใช้ไฟฟ้า
- ค่าอุปกรณ์ไฟฟ้าหลังมิเตอร์

การชำระค่าไฟฟ้าและการตรวจสอบมิเตอร์

1. การอ่านหน่วยมิเตอร์ การใช้ไฟฟ้าจะอ่านหน่วยในมิเตอร์ตามระเบียบของการไฟฟ้า
2. การชำระค่าไฟฟ้า ผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องชำระค่าไฟฟ้าเมื่อพนักงานเก็บงานไปเรียกเก็บจากท่าน ถ้าไม่ได้รับชำระพนักงานเก็บงาน จะมอบใบเตือนให้ผู้ขอใช้ไฟฟ้า นำเงินไปชำระที่สำนักงาน

การไฟฟ้า ในเขตที่ท่านอยู่ ถ้าครบกำหนดในใบเดือนแล้วยังมิได้ชำระเงิน การไฟฟ้าจะงดจ่ายไฟฟ้าชั่วคราว

3. การตรวจสอบมิเตอร์ตามที่ผู้ใช้ไฟฟ้าร้องขอ ผู้ใช้ไฟฟ้ารายใด ที่สงสัยว่ามิเตอร์คลาดเคลื่อน มีสิทธิ์ที่จะร้องขอให้การไฟฟ้า ทำการทดสอบมิเตอร์ดังกล่าวได้ โดยการไฟฟ้า จะทดสอบติดตั้งมิเตอร์เปรียบเทียบ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หรือนำมิเตอร์ไปตรวจสอบที่กองมิเตอร์ และจะถือผลการทดสอบมิเตอร์ที่คลาดเคลื่อนไม่เกิน 2.5 % ถือว่ามิเตอร์นั้นถูกต้อง การไฟฟ้าจะคิดค่าใช้จ่ายในการทดสอบตามระเบียบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ถ้าผลทดสอบคลาดเคลื่อนแสดงค่าเกิน 2.5 % การไฟฟ้าจะเปลี่ยนมิเตอร์ให้ใหม่ และไม่คิดค่าทดสอบมิเตอร์ กับทั้งจะปรับปรุงเพิ่ม หรือลดหนี้สินส่วนที่คลาดเคลื่อน กับค่าไฟฟ้าในเดือนถัดไป

การย้ายมิเตอร์

ผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องนำหลักฐานดังต่อไปนี้แสดงต่อพนักงานไฟฟ้าในท้องที่ที่จะขอย้าย คือ

- ใบเสร็จค่าประกันการใช้ไฟฟ้า
- ใบเสร็จค่าไฟฟ้าครั้งสุดท้าย
- บัตรประจำตัวประชาชนหรือบัตรข้าราชการหรือบัตรประจำตัวพนักงานองค์การของรัฐ
ทะเบียนบ้านที่จะย้ายมิเตอร์ไป

การเพิ่มขนาดมิเตอร์

ถ้าผู้ใช้ไฟฟ้าจะติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มขึ้นจากที่มีอยู่เดิม ต้องไปแจ้งการไฟฟ้า เพื่อมาตรวจสอบเพิ่มขนาดมิเตอร์ โดยผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องนำหลักฐานไปแสดงเพื่อจะขอเพิ่มขนาดมิเตอร์ ดังนี้

- ใบเสร็จค่าประกันการใช้ไฟฟ้า
- ใบเสร็จค่าไฟฟ้าครั้งสุดท้าย
- บัตรประจำตัวประชาชนหรือบัตรประจำตัวข้าราชการ

การโอนชื่อผู้ใช้ไฟฟ้า

การโอนชื่ออาจมีได้ในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

1. มีการซื้อขายบ้านที่ติดตั้งการไฟฟ้านั้น
2. ผู้ขอใช้ไฟฟ้าเดิมถึงแก่ความตาย

3. อื่นๆ เช่นการโอนระหว่างผู้เช่ากับผู้ให้เช่าหรือผู้เช่ากับผู้เช่าช่วง เป็นต้น การโอนชื่อผู้ใช้ไฟฟ้าคู่กรณีต้องนำหลักฐานดังต่อไปนี้แสดงด้วย คือ
- บัตรประจำตัวของผู้โอนและผู้รับโอน
 - สำเนาทะเบียนบ้านที่ติดตั้งการใช้ไฟฟ้าของผู้รับโอน
 - สำเนาใบมรณบัตรของผู้ใช้ไฟฟ้าเดิม
 - สำเนาสัญญาซื้อขาย
 - ใบเสร็จค่าไฟฟ้าครั้งสุดท้ายของผู้โอน
 - ใบเสร็จรับเงินค่าประกันการใช้ไฟฟ้า
 - หลักฐานอื่นที่จำเป็นสำหรับค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการย้ายมิเตอร์ การเพิ่มขนาดมิเตอร์ และการโอนชื่อผู้ใช้ไฟฟ้าพนักงานไฟฟ้าจะชี้แจงรายละเอียดต่อท่านเมื่อนำหลักฐานไปติดต่อแจ้งความประสงค์

การเลิกใช้ไฟฟ้า

หลักฐานที่จำเป็นต้องนำไปแสดงเพื่อขอรับเงินค่าประกันการไฟฟ้าคืน

- บัตรประจำตัวประชาชนหรือบัตรข้าราชการหรือบัตรประจำตัวพนักงานองค์การรัฐ
- ใบเสร็จค่าประกันการใช้ไฟฟ้า

ใบเสร็จค่าไฟฟ้าครั้งสุดท้ายผู้ใช้ไฟฟ้าอาจจะมอบให้ผู้อื่นทำไปทำการแทน โดยทำหนังสือมอบอำนาจซึ่งมีผู้ลงนามเป็นพยาน 2 คน และปิดอากรแสตมป์ 10 บาท ผู้รับมอบอำนาจจะต้องนำหลักฐานตามข้อ 1-3 ของผู้มอบอำนาจไปแสดงพร้อมหลักฐาน ตามข้อ 1 ของผู้รับมอบอำนาจเอง เมื่อนำหลักฐานดังกล่าวไปแสดงต่อการไฟฟ้า ในท้องที่ของท่านและเขียนคำร้องขอขอเลิกใช้ไฟฟ้า การไฟฟ้าจะตรวจสอบหลักฐานว่าท่านยังเป็นหนี้ค่าไฟฟ้าและภาระผูกพันอื่นๆ อยู่หรือไม่แล้วคืนค่าประกันการใช้ไฟฟ้าให้แก่ท่าน การปฏิบัติพิธีระเบียบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เมื่อผู้ใช้ไฟฟ้าปฏิบัติพิธีระเบียบข้อบังคับของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การไฟฟ้า จะไม่จ่ายหรืองดจ่ายไฟฟ้าให้ผู้ใช้ไฟฟ้าในกรณีต่อไปนี้

- การเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในหรือภายนอก ยังไม่เรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐาน
- ไม่ชำระตามกำหนดในใบเตือน
- ยินยอมให้ผู้อื่นต่อฟ่วงไฟฟ้าไปใช้สถานที่อื่นนอกเหนือจากระบุไว้ในคำร้องขอไฟฟ้า
- ละเมิดการใช้ไฟฟ้าหรือกระทำการใดๆ ให้การไฟฟ้าได้รับการเสียหาย

- กระทำการอันอาจทำให้เกิดขัดข้องหรืออาจเกิดอันตราย เช่น การไฟฟ้าตรงโดยไม่ผ่านต่อมิเตอร์ตลอดจนการกระทำใดๆ ที่ทำให้มิเตอร์วัดค่าผิด ความผิดต้องถูกดำเนินคดีทั้งแพ่งและอาญา

การไฟฟ้า ไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายซึ่งเกิดจากไฟฟ้าขัดข้องหรือต้องหยุดจ่ายไฟฟ้าเพราะความจำเป็นหรือจ่ายไฟฟ้างดงกล่าวข้างต้น การแจ้งกระแสไฟฟ้าขัดข้อง เมื่อผู้ใช้ไฟฟ้าเกิดปัญหาในเรื่องระบบไฟฟ้าขัดข้องภายในหรือภายนอกอาคารของท่านซึ่งท่านไม่สามารถดำเนินการแก้ไขเองได้ กรุณาติดต่อการไฟฟ้าในท้องถิ่นที่ท่านอยู่ ซึ่งจะมีพนักงานช่างของการไฟฟ้าประจำอยู่ตลอด 24 ชม.

การอ่านหน่วยมิเตอร์สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัย และใช้ไฟสามเฟส

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะทำการอ่านหน่วยในมิเตอร์สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัยและใช้ไฟสามเฟส 2 เดือนครั้งในเดือนที่เว้นการจดหน่วยจะใช้วิธีเฉลี่ยหน่วยการใช้ไฟของผู้ใช้ไฟผ่านมา 2 เดือน หากหน่วยที่นำมาเฉลี่ยคิดค่าไฟในเดือนที่เว้นการจดหน่วยสูงหรือต่ำกว่าหน่วยที่ใช้จริง การไฟฟ้า จะปรับปรุงให้ถูกต้องในเดือนถัดไป ซึ่งเป็นเดือนที่ทำการจดหน่วย

3.8.2 การจัดหามิเตอร์ไฟฟ้าตามขนาดที่ผู้ใช้ไฟต้องการ

ผู้ปฏิบัติงานจะต้องจัดหามิเตอร์ตามขนาดของผู้ใช้ไฟฟ้าตามต้องการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเน้นบริการด้านไฟฟ้าเพื่อประชาชน ทั้งในบ้านพักอาศัยและอุตสาหกรรม เพื่อให้มีความเหมาะสม



อัตราค่าธรรมเนียมการขอใช้ไฟฟ้า

ขนาดมิเตอร์ (แอมป์)		ค่าประกัน (บาท)	ค่าธรรมเนียม (บาท)	ค่าธรรมเนียมต่อไฟ (บาท)	ค่าส่วนเฉลี่ย (บาท)	รวม (บาท)
5(15) แอมป์ 1 เฟส		300	107	321.00	-	728.00
15(45) แอมป์ 1 เฟส		2,000	214	802.50	1,605	4,621.50
30(100) แอมป์ 1 เฟส		5,000	428	1,605.00	5,350	12,383.00
15(45) แอมป์ 3 เฟส		6,000	642	2,407.50	6,955	16,004.50
30(100) แอมป์ 3 เฟส		15,000	1,284	4,815.00	17,655	38,754.00
แรงต่ำประกอบ ซีที 1 เฟส		แอมป์ละ 100 บาท	1,000	2,500.00	50 A 33,000 บาท เกิน 50 A คิดเพิ่ม แอมป์ละ 100 บาท	*ค่าใช้จ่ายในการ สับเปลี่ยน TOU แรงดัน 200/380 V เป็นเงิน 18,100 บาท
แรงต่ำประกอบ ซีที 3 เฟส		แอมป์ละ 300 บาท	3,000	7,500.00	100 A 33,000 บาท เกิน 100 A คิดเพิ่ม แอมป์ละ 300 บาท	
มิเตอร์แรงสูง	แรงต่ำกว่า 90 เควี	หม้อแปลงเฉพาะราย ติดตั้งละ 400 บาท	ไม่เกิน 30 A 15,000 บ. เกิน 30 A 20,000 บ.	ไม่เกิน 200 A 30,000 บ. เกิน 200 A 40,000 บ.	หม้อแปลงเฉพาะราย	แรงดัน 22-33 kV เป็นเงิน 19,260 บาท
	แรงดันตั้งแต่ 69 เควีขึ้นไป		เควีเอ ละ 4 บาท แต่ ไม่เกิน 50,000 บาท	10,000 บาท	ไม่คิดส่วนเฉลี่ย	

รูปที่ 3.5 อัตราค่าธรรมเนียมการขอใช้ไฟฟ้า

3.9 อุปกรณ์การติดตั้งมิเตอร์

3.9.1 อุปกรณ์ในการติดตั้งมิเตอร์

Meter ขนาด 15-45 3 phase, 30-100 3 phase, 15 (45) A, 30(100) A, 5(15)A



รูปที่ 3.6 มิเตอร์ขนาด 15-45 3 Phase และ 30-100 phase



รูปที่ 3.7 มิเตอร์ขนาด 15(45)A และ 30(100)A



รูปที่ 3.8 มิเตอร์ขนาด 5(15)A

TOU Meter



รูปที่ 3.9 มิเตอร์ TOU แรงสูงและแรงต่ำ

สว่านเจาะมือ



รูปที่ 3.10 สว่านเจาะมือ

คีมปากจิ้งจก

รูปที่ 3.11 ดอกสว่าน
ประแจเลื่อนและประแจ

รูปที่ 3.12 น็อต



รูปที่ 3.13 คีมปากจิ้งจก

ไขควง



รูปที่ 3.14 ประแจเลื่อนและประแจ



คีมตัดสายไฟ



รูปที่ 3.15 ไขควง



รูปที่ 3.16 คีมตัดสายไฟ

ตราตะกั่ว



รูปที่ 3.17 ตราตะกั่ว

ใช้ในการป้อนตราสำหรับการไฟฟ้า ซึ่งมีความผิดทางกฎหมายถ้ากระทำการแกะหรือจัด
แฉะมิเตอร์โดยมิใช่พนักงานการไฟฟ้าที่ได้รับมอบหมายในการตรวจมิเตอร์

ลวดมัดสำหรับตีกริบสายไฟ

คีมตีตราปั้ม

เทปพันสายไฟ



รูปที่ 3.18 ลวดมัด

รูปที่ 3.19 คีมตีตราปั้ม

รูปที่ 3.20 เทปพันสายไฟ

บันได



รูปที่ 3.21 บันได

3.9.2 อุปกรณ์ในการตรวจมิเตอร์

ปากกาเช็คไฟ Voltage Alert



รูปที่ 3.22 ปากกาเช็คไฟ

การทำงาน ปากกาวัดไฟแบบไม่ต้องสัมผัสผิวดำนำไฟฟ้าโดยตรง เหมือนไขควงวัดไฟทั่วไป เพียงแตะหรือนำไปใกล้กับสายไฟ, สายเคเบิล, วงจรไฟฟ้า, สวิตช์หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ยังมีฉนวนอยู่ หากมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านจุดที่แตะไฟ LED ที่เครื่องจะกระพริบพร้อมส่งเสียงเตือนดังตามระดับความแรงของกระแสไฟฟ้า โดยสามารถปรับความไวของการวัดแรงดันไฟฟ้าได้ 3 ระดับ ต่ำ (AC 12 – 48 V), กลาง, สูง (48-1000V) มีระบบปิดการทำงานอัตโนมัติเมื่อไม่ได้ใช้งานในระยะหนึ่ง

ไขควงปากแบนและไขควงแฉก

ไขควงวัดไฟ

คลิปแอมป์



รูปที่ 3.23 ไขควงปากแบนและไขควงแฉก รูปที่ 3.24 ไขควงวัดไฟ

รูปที่ 3.25 คลิปแอมป์

โหลดเทียม



รูปที่ 3.26 โหลดเทียม

การทำงาน นำสายสะพายเครื่องตรวจสอบมิเตอร์ สะพายหรือคล้องคอหรือแขวนไว้กับเสาไฟฟ้า กด สวิตช์ไปที่ตำแหน่ง OFF ปิด สวิตช์ไฟ นำขั้วปลายสายไฟที่จะตรวจสอบมี 2 ขั้ว โดยใช้

ขั้วสาย N (Neutral) เสียบเข้าไปที่สาย Neutral ของสาย Output Main มิเตอร์ (ส่วนที่ต่อเข้าบ้าน) สังเกตสายจะอยู่เส้นที่ 2 นับจากข้างนอกมิเตอร์ (ด้านขวามือ) ส่วนอีกเส้นให้เสียบเข้ากับสาย line (เส้นขวามือสุด) บริเวณส่วนล่างของมิเตอร์ โดยแทงให้ถึงเส้นสายไฟของข้างใน กดสวิตช์ที่ตำแหน่ง ON เปิดสวิตช์ไฟ ถ้ามีไฟ 220 V เข้ามาในระบบ ขวดหลอด, พัดลมจะทำงาน ขณะเดียวกัน แผ่นจานมิเตอร์จะหมุน

วิธีตรวจสอบการหมุนของมิเตอร์ (รอบของแผ่นจานหมุนมิเตอร์) ของ มต. ขนาดต่างๆ

เครื่องตรวจสอบเป็นโหลดเทียม 720 V กระแส 3.15 A โดยตรวจสอบดังนี้

5.1 ถ้ามิเตอร์ขนาด 5/15 1200 rev/kwh ใช้เวลาตรวจสอบ 1 รอบ 5 วินาที

5.2 ถ้ามิเตอร์ขนาด 15/45 400 rev/kwh ใช้เวลาตรวจสอบ 1 รอบ 13 วินาที

5.3 ถ้ามิเตอร์ขนาด 15/45 300 rev/kwh ใช้เวลาตรวจสอบ 1 รอบ 17 วินาที ถ้าใช้เวลาามากหรือน้อยกว่านี้ 2-3 วินาที คือค่า error

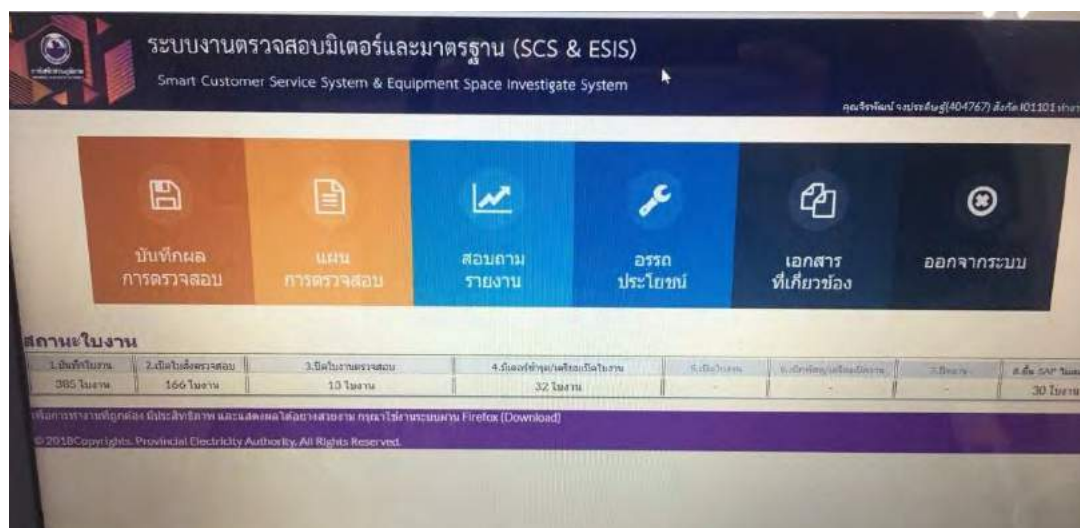
6. ใ้ไปงานตามคำร้องผู้ใช้ไฟฟ้า

PEANO_Meter	MRU	Useno	CustomerName	LocationAddress	GroupCheckMeter	METER_SIZE_COD	AnotherDetail
29197474	INPM0034	373630	นายเชษฐา อธิสสกล	5/310/53, 100.06095 715 ถ.รามราช ต.วังจันทน์ อ.เมืองนครพนม จ.นครพนม 73000	20	M0100070	เลขที่ใบส่ง U-Cube (Auto): 2018076002610704 สาเหตุ: ศูนย์หน่วยติดตั้งเกิน 3 เดือน
21911296	INPM0186	968359	นางสิริกร รัตนโกสิน	5/53 น.1 ต.วังจันทน์ อ.เมืองนครพนม จ.นครพนม 73000	20	M0100020	เลขที่ใบส่ง U-Cube (Auto): 2018076003040227 สาเหตุ: ศูนย์หน่วยติดตั้งเกิน 3 เดือน
5700609003	INPM0791	001400	นายณัฐวัชร เจริญ	13/404/69, 100.05754 8/14 ถ.ปรีชาสน ต.วังจันทน์ อ.เมืองนครพนม จ.นครพนม 73000	20	M0100020	เลขที่ใบส่ง U-Cube (Auto): 2018075019081386 สาเหตุ: ศูนย์หน่วยติดตั้งเกิน 3 เดือน
5700641412	INPM0793	002500	น.ส.สุวิภา ทองธม	13/402/5, 100.05830 99/112 น.7 ต.วังจันทน์ อ.เมืองนครพนม จ.นครพนม 73000	22	M0100020	เลขที่ใบส่ง U-Cube (Auto): 2018076019115465 สาเหตุ: หน่วยลดลงมากกว่า 50% ติดต่อกัน 2 เดือน หน่วยใช้ไฟเกิน > 300
9068935	INPM0120	240400	นายณัฐวัชร ทองกลสร	13/4162, 100.07382 534/41 น.1 ต.วังจันทน์ อ.เมืองนครพนม จ.นครพนม 73000	20	M0100020	เลขที่ใบส่ง U-Cube (Auto): 2018076002914284 สาเหตุ: ศูนย์หน่วยติดตั้งเกิน 3 เดือน
28180738	INPM0127	327212	นายกำพล ตันทอง	13/417/1, 100.06987 19/6 ต.วังจันทน์ อ.เมืองนครพนม จ.นครพนม 73000	22	M0100020	เลขที่ใบส่ง U-Cube (Auto): 2018076002842285 สาเหตุ: หน่วยลดลงมากกว่า 50% ติดต่อกัน 2 เดือน หน่วยใช้ไฟเกิน > 300
5800229709	INPM0155	612500	นายณัฐวัชร ทองกลสร	13/4132, 100.06874 ถ.เพนบก ต.วังจันทน์ อ.เมืองนครพนม จ.นครพนม 73000	20	M0100040	เลขที่ใบส่ง U-Cube (Auto): 2018076020125445 สาเหตุ: ศูนย์หน่วยติดตั้งเกิน 3 เดือน
27205127	INPM0640	001200	นายวิรัตน์ ตันทอง	13/418/1, 100.06887 70/12 ถ.โพธิ์ ต.วังจันทน์ อ.เมืองนครพนม จ.นครพนม 73000	20	M0100020	เลขที่ใบส่ง U-Cube (Auto): 2018076003542981 สาเหตุ: ศูนย์หน่วยติดตั้งเกิน 3 เดือน

รูปที่ 3.27 ในงานตรวจมิเตอร์

3.10 โปรแกรมตรวจสอบมิเตอร์ SCS

การใช้โปรแกรม SCS โดยมีกรพัฒนาโปรแกรมมาตลอดเพื่อใช้ในการตรวจสอบข้อมูลของพนักงานที่ทำการจดหน่วยมิเตอร์ตามคำร้องของผู้ใช้ไฟฟ้า และทำการเปิดคำสั่งใ้ไปงานปิดคำสั่งไปงาน เพื่อที่จะแก้ไขการทำงานของพนักงานที่ทำการตรวจมิเตอร์ ที่ปกติหรือชำรุดเสียหายจะทำการส่งพนักงานเข้ามาแก้ไขมิเตอร์ที่ชำรุดเสียหายต่อไป ตามลำดับ ขั้นตอนของการไฟฟ้า



รูปที่ 3.28 โปรแกรม SCS

ขั้นตอนการทำงานของระบบ SCS

3.10.1. กดปุ่ม “บันทึกคำร้อง” เพื่อแสดงรายการคำร้องตรวจสอบมิเตอร์



รูปที่ 3.29 ภายในโปรแกรม SCS

3.10.2. เลือกคำร้องที่ต้องการดับเบิ้ลคลิกรายการนั้นๆ

สถานะคำร้อง	1.บันทึกคำร้อง	2.บันทึกคำร้อง	3.ขอแจ้งสำเนา	4.ชำระเงิน/ใบเรียกเก็บเงิน	5.ใบแจ้งหนี้	6.บันทึกข้อมูล/ใบเรียกเก็บเงิน	7.ใบแจ้งหนี้	8.รับ SAP ใบแจ้งหนี้
คำร้องขอใช้ไฟฟ้า	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง
ใบแจ้งหนี้	จำนวน 16 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 3 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง

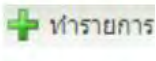
เลขที่คำร้อง	วันที่รับคำร้อง	ภพ.	ชื่อลูกค้า	ข้อมูลการไฟฟ้า	วันที่รับเงิน	วันที่ปิดบัญชี	วันที่คืนเงิน
FSRNC459000004	2016-10-16	FSRN	นางสาวกมล ศิริสมิต	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110		
FSRNC459000005	2016-10-16	FSRN	นางสาวกมล ศิริสมิต	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110		
FSRNC459000006	2016-10-16	FSRN	นางสาวกมล ศิริสมิต	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110		
FSRNC459000007	2016-10-16	FSRN	นางสาวกมล ศิริสมิต	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110		
FSRNC459000008	2016-10-16	FSRN	นางสาวกมล ศิริสมิต	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110		
FSRNC459000009	2016-10-16	FSRN	นางสาวกมล ศิริสมิต	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110		
FSRNC459000010	2016-10-16	FSRN	นางสาวกมล ศิริสมิต	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110		
FSRNC459000011	2016-10-16	FSRN	นางสาวกมล ศิริสมิต	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110		
FSRNC459000012	2016-10-16	FSRN	นางสาวกมล ศิริสมิต	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110		
FSRNC459000013	2016-10-16	FSRN	นางสาวกมล ศิริสมิต	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110	190/1 ซ.สุขุมวิท 111 แขวงจตุจักร อ.จตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10110		

รูปที่ 3.30 เลือกคำร้อง

รูปที่ 3.34เปิดใบสั่งงาน

3.10.3.4การปฏิบัติงาน สำหรับบันทึกข้อมูลรายชื่อของผู้ที่ไป ปฏิบัติงานตรวจสอบมิเตอร์

รูปที่ 3.35รายชื่อปฏิบัติงาน

กดปุ่ม  ทำรายการ เพื่อเพิ่มรายชื่อผู้ปฏิบัติงานโดยเลือกกว่าผู้ปฏิบัติงานนั้นเป็นผู้รับจ้างหรือพนักงาน เลือกศูนย์งานผู้ปฏิบัติและประเภทกิจกรรม และใส่จำนวนชั่วโมงหรือจำนวนงานแล้วกดปุ่ม “บันทึก”

รูปที่ 3.36ขั้นตอนการบันทึก

3.10.4 เมื่อทำการระบุรายละเอียดที่ต้องการดำเนินการและเพิ่มรายชื่อผู้ปฏิบัติงานเรียบร้อยแล้ว กดปุ่ม “save” เพื่อทำการบันทึกข้อมูล

3.10.5 เมื่อบันทึกข้อมูลสำเร็จแล้ว สถานะคำร้องจะเปลี่ยนเป็น 2 “เปิดใบสั่งตรวจสอบ” สามารถทำการดับเบิลคลิกเลือกคำร้องเพื่อทำการบันทึกผลการตรวจสอบมิเตอร์

รูปที่ 3.37เปิดใบสั่ง

3.10.6 ระบบแสดงหน้าจอสำหรับการบันทึกผลตรวจสอบมิเตอร์

รายงานผลการตรวจสอบและอุปกรณ์ประกอบ																								
เลขที่ใบตรวจรถยนต์ : FPKMCH59000016																								
ข้อมูลรถ																								
ชื่อ-สกุล : นายพล ถึงสำโรง เบอร์โทรศัพท์ : CA : 020013870922 INST : 6010966882 ผู้ดูแลใช้ไฟ : 266/30 น.6 ข.บ่อคำ อ.บ่อคำ จ.บุรีรัมย์ 31220 ถือเอกสารใช้ไฟ : 266/30 น.6 ข.บ่อคำอ.บ่อคำ จ.บุรีรัมย์ 31220 สายการจำหน่าย : FPKM0044 หมายเลขผู้ใช้ไฟ : 325691 เลขจุด : 14.43051817 เลขจุด : 102.65376017 ฐานรถประเภท : FNARPKD1 : กฟผ.บธ. กฟผ.ป่งเตา รายละเอียดเพิ่มเติม : รถบรรทุกดีเซล : มีเลขชี้ขาด : สามารถใช้งานได้ : ไม่สามารถใช้งานได้ : ไม่สามารถใช้งานได้																								
ข้อมูลใบอนุญาต																								
PEA No.	จำเลยคดีขึ้น	ประเภทใบอนุญาต	หมายเลขใบอนุญาต	ยี่ห้อ	รุ่น	กลุ่ม Register	จำนวน	ปีที่เริ่ม	วันที่หมดอายุ	วันที่หมดสัญญา														
26757819	1060050009	M010	M0100040	MAHAJAK	FA33H	NOR00003	1.00	2010	5/8/2553	26/3/2555														
รายละเอียดของการดำเนินการ																								
รายละเอียดของการดำเนินการ : [เลือกชนิดคดี] วันที่เริ่ม : 19/10/2016 15:52 ผู้ดำเนินการ : 496724 : พนายวิเศษชัย วันที่สิ้นสุดการดำเนินการ : 04/11/2016 08:55 หมายเหตุ :																								
สรุปผลการปฏิบัติงาน																								
☒ ทำรายการ ☒ แก้ไขข้อมูล ☒ ลบข้อมูล ☒ รีเฟรช <table border="1"> <thead> <tr> <th>ลำดับ</th> <th>ผู้ปฏิบัติงาน</th> <th>พนักงาน</th> <th>ส่วนงานผู้ใช้งาน</th> <th>ประเภทเหตุการณ์</th> <th>ชั่วโมง/งาน</th> <th>หมายเหตุ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>พนักงาน PEA</td> <td>496724</td> <td>FNARPKD1</td> <td>LTSNOM</td> <td>0.50</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>											ลำดับ	ผู้ปฏิบัติงาน	พนักงาน	ส่วนงานผู้ใช้งาน	ประเภทเหตุการณ์	ชั่วโมง/งาน	หมายเหตุ	1	พนักงาน PEA	496724	FNARPKD1	LTSNOM	0.50	H
ลำดับ	ผู้ปฏิบัติงาน	พนักงาน	ส่วนงานผู้ใช้งาน	ประเภทเหตุการณ์	ชั่วโมง/งาน	หมายเหตุ																		
1	พนักงาน PEA	496724	FNARPKD1	LTSNOM	0.50	H																		
บันทึกผลการตรวจสอบและอุปกรณ์ประกอบ																								
บันทึกผลการตรวจสอบและอุปกรณ์ประกอบ ☐ ปกติ ☒ ไม่ปกติ สาเหตุ : ที่จอดรถว่าง (ไม่, แต่) รายละเอียดผลการตรวจสอบ : ไม่สามารถใช้งานได้																								
กับการปฏิบัติงาน																								
ดำเนินการปฏิบัติงาน วัน-เวลาที่ปฏิบัติงาน : 19/10/2016 15:52 วัน-เวลาที่สิ้นสุด : 04/11/2016 09:00																								

รูปที่ 3.38 แสดงการบันทึกผลการตรวจสอบ

หน้าจอสําหรับบันทึกผลการตรวจสอบมิเตอร์ จะมีส่วนให้บันทึกข้อมูลเพิ่มเติม โดยรายละเอียด ดังนี้

3.10.6.1 บันทึกผลการตรวจสอบมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ

บันทึกผลการตรวจประเมินผลสัมฤทธิ์และอุปสรรคที่ประสบ

บันทึกผลการตรวจประเมินผลสัมฤทธิ์และอุปสรรคที่ประสบ

บันทึก : ไม่บันทึก สาเหตุ : รายละเอียดผลการตรวจพบ :

รูปที่ 3.39 แสดงผลการตรวจและอุปกรณ์ประกอบ

3.10.6.2 ยืนยันการปฏิบัติงาน โดยการลงวันเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการปฏิบัติงาน

ยืนยันการปฏิบัติงาน

ยืนยันการปฏิบัติงาน

วันเวลาเริ่มปฏิบัติงาน : 19/10/2016 15:52

วันเวลาสิ้นสุด : 04/11/2016 09:00

รูปที่ 3.40 การยืนยันปฏิบัติงาน

3.10.7 เมื่อทำการบันทึกผลการตรวจสอบมิเตอร์และลงวันเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการปฏิบัติงานเรียบร้อยแล้ว กดปุ่ม save เพื่อทำการบันทึกข้อมูล

3.10.8 หลังจากบันทึกผลการตรวจสอบมิเตอร์แล้ว สถานะคำร้องจะเปลี่ยนเป็น “บันทึกผล/ปิดงานการตรวจสอบ” เพื่อรอทำการ Interface ส่งข้อมูลขึ้น SAP ต่อไป

ศูนย์บริการลูกค้าสัมพันธ์ (CSC)	แก้ไขคำร้อง/ข้อมูลสำรวจ (REQ)	รายงานต่างๆ (REPORT)	อรุณประโยชน์ (BUTRY)	จัดการสิทธิ์ของผู้ใช้งาน (AUTHORIZE)	เอกสารที่เกี่ยวข้อง (DOC)
---------------------------------	-------------------------------	----------------------	----------------------	--------------------------------------	---------------------------

สถานะคำร้อง	1.คำร้องขอใช้ไฟฟ้า	2.บันทึกคำร้อง	3.ผลการสำรวจ	4.ชำระเงิน/เตรียมเปิดใช้งาน	5.เปิดใช้งาน	6.บันทึกดู/เตรียมปิดงาน	7.ปิดงาน	8.ยื่น SAP ในศูนย์
	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 2 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง
งานตรวจสอบมิเตอร์	1.บันทึกคำร้องขอ	2.เปิดใบตรวจสอบ	3.บันทึกผล/ปิดงานการตรวจสอบ	4.เตรียมเปิดใช้งาน	5.เปิดใช้งาน	6.บันทึกดู/เตรียมปิดงาน	7.ปิดงาน	8.ยื่น SAP ในศูนย์
	จำนวน 16 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 17 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง	จำนวน 0 คำร้อง

รูปที่ 3.41 ผลการบันทึกผล

3.11 โปรแกรม PEA MAP สำหรับหามิเตอร์

การใช้โปรแกรม PEA MAP เพื่อหามิเตอร์ไฟฟ้าตามที่ผู้ใช้ไฟฟ้าได้รายงานเรื่องเอาไว้เพื่อทำการตรวจสอบมิเตอร์ และแก้ไขต่อไปโปรแกรมนี้ สามารถ ค้นหาตำแหน่งมิเตอร์ที่ทางกรไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ทำการติดตั้งให้กับผู้ใช้ไฟฟ้า โดยมิเตอร์ที่นำไปติดตั้งจะมี ระบบ GPS ติดอยู่กับมิเตอร์ ซึ่งจะทำงานต่อการระบุตำแหน่งของมิเตอร์ที่จะทำการตรวจสอบ

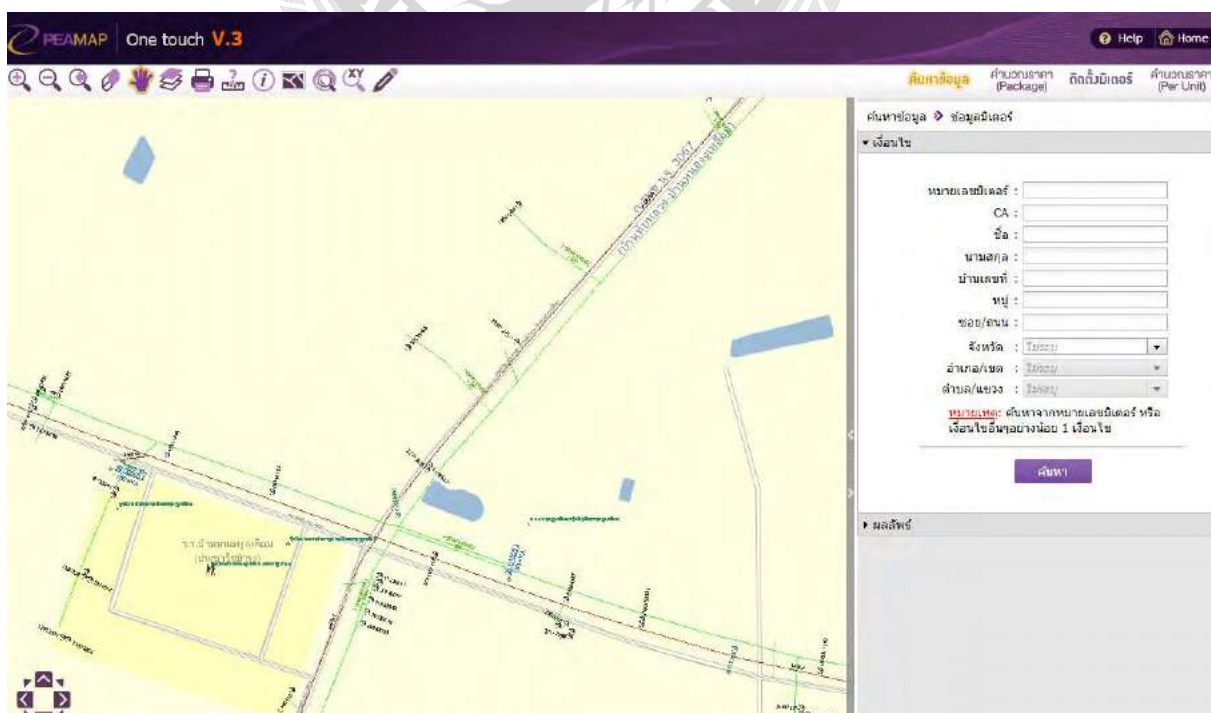
โดยทำการ log in เข้าสู่ระบบ โดยใช้รหัสพนักงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (บุคคลภายนอกไม่สามารถใช้โปรแกรมนี้ได้นอกจากพนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเท่านั้น)



รูปที่ 3.42 โปรแกรม PEA MAP

โดยภายในโปรแกรมจะประกอบด้วย

Web Viewing และ Project Tracking คือการค้นหาระบบข้อมูลสายส่ง, ระบบข้อมูลจำหน่ายแรงสูง, ระบบข้อมูลจำหน่ายแรงต่ำ, ข้อมูลระบบไฟฟ้าด้านอื่นๆ, ข้อมูลระบบสื่อสาร, ข้อมูลระบบสื่อสารหน่วยงานนอก



รูปที่ 3.43 แผนที่และการค้นหาข้อมูล

กดเข้าที่ One Touch โปรแกรมจะแสดงแผนที่ ที่มีกาติดตั้งมิเตอร์ โดยคลิกที่ “ค้นหาข้อมูล มิเตอร์” จากนั้นทำการกรอกข้อมูล มิเตอร์ เพื่อค้นหามิเตอร์ที่จะทำการตรวจ



ค้นหาข้อมูล >> ข้อมูลมิเตอร์

▶ เงื่อนไข

▼ ผลลัพธ์

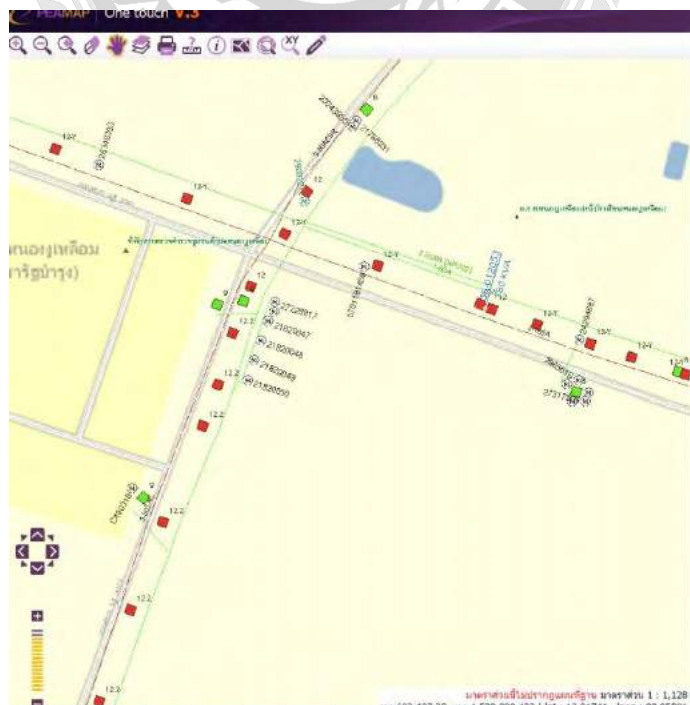
พบผลลัพธ์จำนวน 1 รายการ
*คลิกที่รายการเพื่อแสดงรายละเอียด

ลำดับ	PEANO	ชื่อ-นามสกุล ลูกค้า	ที่อยู่
1	22900748	สำเนียง รัชชนะ ธรรม	- - 54 ม.1 - ด.หนองงู เหือง

« < หน้า 1 จาก 1 > » หน้า 10 รายการ

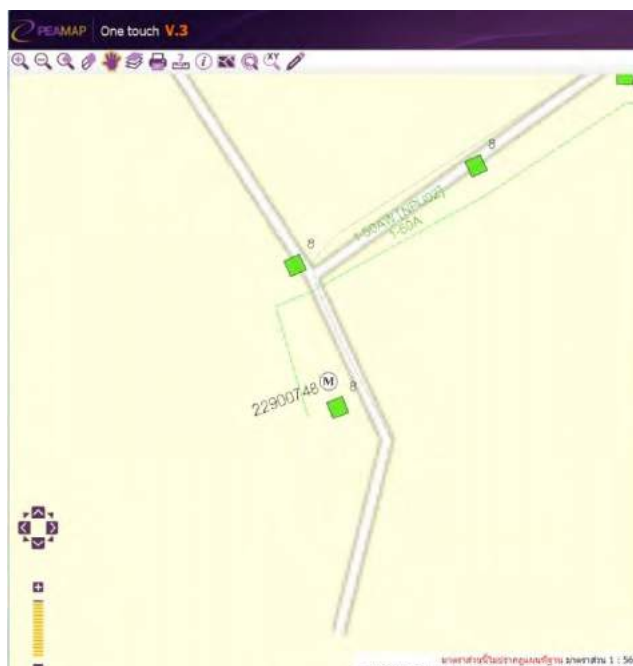
รูปที่ 3.44 ข้อมูลผู้ใช้ไฟฟ้า

หน้าจอแสดงเมื่อกรอกข้อมูลมิเตอร์ เป็นที่เรียบร้อยแล้วจะแสดงรายละเอียดของ ข้อมูลผู้ที่
ครอบครองมิเตอร์



รูปที่ 3.45 ตำแหน่งมิเตอร์

จากนั้น แผนที่ติดตั้งมิเตอร์แสดง มิเตอร์ในพื้นที่นั้นๆ ให้ทำการค้นหามิเตอร์ โดยการดูข้อมูล ควบคู่ไปด้วย



รูปที่ 3.46 มิเตอร์ที่ทำการค้นหา

เมื่อเจอมิเตอร์ที่ต้องการแล้วให้ ใช้เมาส์ชี้ที่ มิเตอร์เพื่อกำหนด LAT, LONG เพื่อแสดงตำแหน่ง ที่แน่นอนของมิเตอร์ เพื่อทำการตรวจสอบต่อไป

3.12 โปรแกรม Meter section

การใช้โปรแกรม Meter section จะช่วยในการตรวจสอบมิเตอร์ด้วย สมาร์ทโฟน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบมิเตอร์มากยิ่งขึ้น การทำงานของแต่ยังเป็นขั้นตอนในการทดลอง ใช้งานอยู่ การทำงานของ Meter Section ทำการ login เข้าสู่ระบบโดยรหัสพนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเมื่อ เข้าสู่ระบบให้ทำการใส่หมายเลข PEA เพื่อค้นหามิเตอร์ที่จะทำการตรวจสอบ เมื่อใส่หมายเลข PEA แล้ว โปรแกรมจะแสดงข้อมูลทั้งหมดของมิเตอร์ที่ทำการค้นหา หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า หมายเลขสาย หมายเลขเก่า PEA วันที่ติดตั้งมิเตอร์ขนาดมิเตอร์ยี่ห้อมิเตอร์ เฟส-สาย-โวลต์วันที่จดหน่วยครั้งแรก ก่อน หน่วยวันที่จดหน่วยครั้งหลังหน่วยครั้งหลังหน่วยที่ใช้ไปที่อยู่ของผู้ใช้ไฟฟ้า ทำการอ่าน หน่วยมิเตอร์ถ้ามีการใช้ไฟฟ้าเกินหน่วยที่มากผิดปกติที่โปรแกรมนี้แสดง หมายถึง การทำงาน ผิดปกติของมิเตอร์

The screenshots show the following steps in the Meter Section app:

- Screenshot 1 (09:01):** Login screen with fields for Username and Password, a 'Remember me' checkbox, and a 'Log in' button.
- Screenshot 2 (09:08):** Post-login screen showing the user's name (นาย สำนอง วรรณธรรม) and a 'ค้นหา' (Search) button.
- Screenshot 3 (09:09):** Search results screen showing the meter number 22900748 and a 'ค้นหา' (Search) button.
- Screenshot 4 (09:09):** Meter details screen showing various fields: หมายเลขผู้ใช้ไฟ (20002761574), หมายเลขสาย (INPM0433), หมายเลขเก่า (357300), Pea (22900748), วันที่ติดตั้งมิเตอร์ (8/5/2550), ขนาดมิเตอร์ (15(45) A.), ยี่ห้อมิเตอร์ (MITSUBISHI), เฟส-สาย-โวลต์ (METER 1 P 2 W 220 V.), วันที่จดหน่วยครั้งก่อน (16.06.2561), หน่วย (14,171.00), วันที่จดหน่วยครั้งหลัง (17.07.2561), หน่วย (14,171.00), วันที่จดหน่วยครั้งหลัง (17.07.2561), หน่วย (14,171.00), วันที่จดหน่วยครั้งหลัง (17.07.2561), หน่วย (14,171.00).
- Screenshot 5 (09:10):** Meter details screen showing various fields: หน่วย (17,072.561), หน่วย (14,171.00), หน่วยที่เข้าไป (0), ที่อยู่ (54 ม.1 ต.หนองจุฬเหลื่อม อ.เมืองนครปฐม จ.นครปฐม), and a 'Log Out' button.
- Screenshot 6 (09:10):** Log Out screen with a 'Log Out' button.

รูปที่ 3.47การทำงานโปรแกรม Meter Section



รูปที่ 3.48มิเตอร์ที่ทำการค้นหาโดยใช้ Meter Section

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติตามโครงการ

4.1 แนะนำขนาดมิเตอร์ก่อนนำไปติดตั้ง

พนักงานการไฟฟ้าทำการแนะนำขนาดมิเตอร์ ตามขนาดของเครื่องใช้ไฟฟ้า หรือ ขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้าก่อนไปติดตั้ง



รูปที่ 4.1 ทำการแนะนำขนาดมิเตอร์

4.2 การเตรียมมิเตอร์ก่อนนำไปติดตั้ง

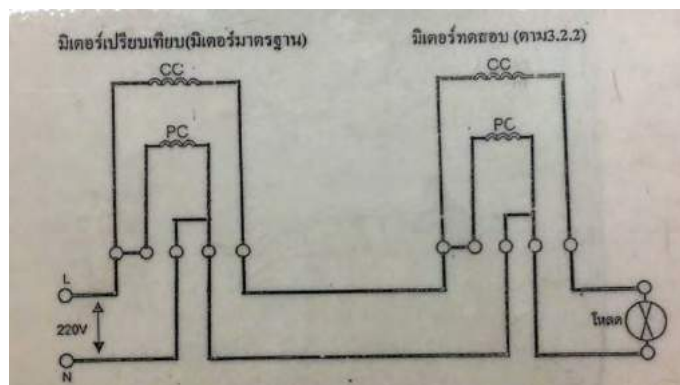
4.2.1 มิเตอร์คลังก่อนนำไปติดตั้ง จะต้องมีการตรวจสอบสภาพภายนอกเรียบร้อย ไม่มีสิ่งใดชำรุดโดยเฉพาะตราตะกั่วและลวดร้อยฝาครอบตัวมิเตอร์

4.2.2 นำมิเตอร์ตามข้อ 4.2.1 มาทำการทดสอบที่แผงทดสอบ ซึ่งได้จัดทำเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปให้ ดำเนินการตามข้อ 4.2.1

4.3 การทดสอบมิเตอร์ มี 3 วิธี

4.3.1 วิธีทดสอบมิเตอร์มาตรฐาน ที่มีใบรับรองผ่านการสอบเทียบแล้ว

1) นำมิเตอร์ ทดสอบ (ข้อ 4.2.2) ทดสอบโดยเทียบกับมิเตอร์เปรียบเทียบ (มาตรฐาน) ซึ่งมีขนาด A, V รอบ kWh ทำกับมิเตอร์เปรียบเทียบ (มาตรฐาน) โดยติดตั้งวงจรตัวมิเตอร์แบบอนุกรม วงจรในตัวมิเตอร์ Current Coil (CC) ต่ออนุกรม Potential Coil



รูปที่ 4.2 วงจรการเทียบมิเตอร์

- 2) มิเตอร์มาตรฐานและมิเตอร์ทดสอบรับโหลดเท่ากันจ่ายกระแสไฟฟ้าพร้อมกัน
- 3) มิเตอร์มาตรฐานนับจำนวนการหมุน 5 รอบ จับได้กี่วินาที และบันทึกค่าไว้
- 4) มิเตอร์ทดสอบนับจำนวนการหมุน 5 รอบ จับได้กี่วินาที และบันทึกค่าไว้
- 5) หาค่าความคลาดเคลื่อนของมิเตอร์ที่นำมาทดสอบ (ข้อ 4.2.2) ใช้สูตรดังนี้ความคลาดเคลื่อน

$$\frac{\text{เวลาที่มิเตอร์ทดสอบหมุน 5 รอบ} - \text{เวลา มิเตอร์มาตรฐานหมุนได้ 5 รอบ} \times 100\%}{\text{เวลา มิเตอร์มาตรฐานหมุนได้ 5 รอบ}}$$

เวลา มิเตอร์มาตรฐานหมุนได้ 5 รอบ

- 6) ตัวอย่าง มิเตอร์มาตรฐานจับเวลาที่งานหมุนได้ 5 รอบใช้เวลา 15 วินาที มิเตอร์ทดสอบเวลาที่งาน หมุนได้ 5 รอบใช้เวลา 15.10 วินาที

$$\text{ความคลาดเคลื่อน} = \frac{15.10 - 15 \times 100\%}{15} = 0.66\% \quad (4.1)$$

4.3.2 การตรวจสอบมิเตอร์ภายนอกทั่วไป

- 1) นำมิเตอร์ทดสอบ (ข้อ 4.2.2) ไปติดตั้งที่แผง
- 2) จ่ายโหลดเข้ามิเตอร์ ทดสอบ (Load)
- 3) จับเวลาเป็นวินาที (โดยเทียบกับการหมุนของจาน) พร้อมนับการหมุนของจานว่าหมุนได้กี่รอบ
- 4) ตรวจสอบหน้ามิเตอร์ที่มีค่าคงที่คือ จำนวนรอบต่อการหมุนต่อ KWh(Rev/kWh) เช่น 1200Rev/kWh เป็นต้น
- 5) $1\text{KW} = 1000\text{ W}$, $h=1\text{ ชม.} = 3600\text{ วินาที}$
- 6) หาค่าความเที่ยงตรงที่มิเตอร์ทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ความเที่ยงตรง} = \frac{1000 \times 3600 \times \text{จำนวนรอบที่นับได้} \times 100\%}{\text{Rev/kWh W(Load) เวลาที่จับได้ (วินาที)}} \quad (4.2)$$

7) ให้คิดค่า Power factor (pf) = 1 เสมอ ตัวอย่างมิเตอร์ 1 Phase ขนาด 5* 2200 มีค่าคงที่ 1200 Rev/ kWh จากการทดสอบโดยการจับจานหมุนของมิเตอร์ได้ 5 รอบ จับเวลาได้ 153 วินาที ขณะที่จ่ายโหลดเข้ามิเตอร์ 100 W

$$\text{ความเที่ยงตรง} = \frac{1000 \times 3600 \times 5}{1200 \times 100 \times 15} 100 = 98.04 \quad (4.3)$$

4.3.3 วิธีการทดสอบเทียบกับมิเตอร์มาตรฐาน

- 1) ดำเนินการตามข้อ 4.4.2 ข้อ 1) และ 2) ตามลำดับ
- 2) ใช้เวลาติดตั้งเทียบเป็นระยะเวลา 24 ชม.
- 3) อ่านหน่วยมิเตอร์มาตรฐานและอ่านหน่วยมิเตอร์ทดสอบ (ข้อ 4.2.2)
- 4) หาค่าความคลาดเคลื่อนของมิเตอร์ ใช้สูตรดังนี้

$$\text{ความคลาดเคลื่อน} = \frac{\text{หน่วยมิเตอร์ทดสอบ} - \text{หน่วยมิเตอร์มาตรฐาน} \times 100\%}{\text{หน่วยมิเตอร์มาตรฐาน}} \quad (4.4)$$

- 5) ตัวอย่าง มิเตอร์มาตรฐานอ่านหน่วยได้ 100 หน่วย มิเตอร์ทดสอบอ่านหน่วยได้ 98 หน่วย

$$\text{ความคลาดเคลื่อน} = \frac{98 - 100 \times 100\%}{100} = -2\% \quad (4.5)$$

4.4 นำค่าทดสอบความเที่ยงตรงของมิเตอร์ที่กำหนดทดสอบแล้วมาเปรียบเทียบกับมาตรฐาน

กฟภ. กำหนดค่ามาตรฐานของมิเตอร์ทุกเครื่อง ที่นำไปติดตั้งให้ผู้ใช้ไฟจะต้องมีความคลาดเคลื่อนของมิเตอร์แต่ละเครื่องไม่เกิน $\pm 2.5\%$

4.5 มิเตอร์ที่ทดสอบแล้วให้ทำการแยกและจัดเก็บให้เรียบร้อย โดยมีป้ายชี้ดังนี้

4.4.1 มิเตอร์ที่ผ่านการตรวจสอบและทดสอบความเที่ยงตรงตามมาตรฐาน กฟภ.

4.4.2 มิเตอร์ที่ไม่ผ่านการตรวจสอบและทดสอบ ความเที่ยงตรงตามมาตรฐาน กฟภ.

4.6 มิเตอร์ข้อ 4.3.1 ให้นำไปติดตั้งผู้ใช้ไฟได้และมิเตอร์ตามข้อ 4.3.2 ให้รวบรวมทำบันทึกจัดส่ง กมต. เพื่อทำการปรับแต่งต่อไป



รูปที่ 4.3 การทดสอบมิเตอร์โดยใช้แผงวงจรเทียบ

- นำมิเตอร์มาติดตั้งกับแผงวงจรเทียบ เพื่อทำการตรวจสอบการทำงานของมิเตอร์และความถูกต้องในการแสดงหน่วยไฟฟ้า
- จ่ายกระแสไฟฟ้าเพื่อทดสอบการหมุนของจานอะลูมิเนียมที่มีเฟืองไปขับเคลื่อนตัวเลขของมิเตอร์ว่ามีการหมุนที่ติดขัดหรือตัวเลขไม่หมุนหรือไม่
- มิเตอร์ที่ทำการทดสอบต้องถูกต้องและได้มาตรฐานการไฟฟ้าในการแสดงหน่วยการใช้ไฟฟ้า



รูปที่ 4.4 ตรวจสอบการทำงานของมิเตอร์

4.7 การติดตั้งมิเตอร์



รูปที่ 4.5 แผ่นไม้ทำการติดเข็มขัดรัดสาย

- เตรียมแผ่นไม้พร้อมก๊วยเข็มขัดรัดสายสำหรับรัดสายไฟฟ้าให้เข้ากับแผ่นไม้ ขนาดของแผ่นไม้มีหลากหลายขนาด ใช้แผ่นไม้ตามขนาดในงานติดตั้งมิเตอร์แต่ละงานไม่เหมือนกัน
- ในที่นี้ต้องใช้แผ่นไม้ต้องมีขนาด 30 X 120 เพื่อติดตั้งมิเตอร์ และมีรูเพื่อการยึดเข้ากับเสาไฟ
- ทำการติดตั้งมิเตอร์เข้ากับแผ่นไม้โดยใช้สว่านเจาะรูและยึดมิเตอร์ด้วยน็อต



รูปที่ 4.6 ทำการติดตั้งมิเตอร์

- ยึดมิเตอร์เข้ากับเสาโดยใช้เหล็กเสียบเข้ารูที่เสาพร้อมยึดด้วยน๊อต จากนั้นจะทำการเตรียมสายไฟและนำสายฟ้าเข้ามิเตอร์ จากฝั่งการไฟฟ้าและฝั่งของผู้ใช้ไฟฟ้า
- ใช้ครีмпลอกสายไฟ ทำการลอกสายไฟ เพื่อนำสายไฟเข้ามิเตอร์ ใช้ส่วนปลายน๊อตที่ขั้วมิเตอร์ โดยเริ่มจากฝั่งการไฟฟ้าก่อน จะต้องนำสาย N เข้าก่อนตามด้วย สาย L เข้า จากนั้นนำสายไฟอีก 2 สายจากฝั่งผู้ใช้ไฟฟ้าทำการลอกสายแล้วคลายน๊อตที่ขั้วมิเตอร์นำสายไฟเข้าที่ N ก่อนจากนั้นตามด้วยสายไฟเข้าที่ขั้ว L ตามลำดับ
- ทำการไขน๊อตให้แน่นพอประมาณ เพื่อไม่ให้สายไฟหลุดออกจากขั้ว การไขน๊อตแน่นเกินไปอาจทำให้ตัวมิเตอร์แตกได้
- ในกรณีที่มีมิเตอร์อยู่สูง ก็อาจจะต้องใช้อุปกรณ์ในการปีนเสา เพื่อปฏิบัติงานในการติดตั้งมิเตอร์ ต้องมีการฝึกในการปีนเสาไฟฟ้าเพื่อ ปฏิบัติงานในด้านติดตั้งต่างๆ



รูปที่ 4.7 นำสายไฟเข้ามิเตอร์

- เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วทำการตรวจสอบการติดตั้งมิเตอร์อีกครั้งเพื่อความถูกต้องในการให้บริการเก็บอัตราการใช้ไฟฟ้าของประชาชน
- ทำการตรวจสอบใบงานที่ได้รับมอบหมาย ของผู้ใช้ไฟฟ้าที่มาขอติดตั้งมิเตอร์ และให้เซ็นชื่อ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- จากนั้น ผู้ใช้ไฟฟ้าก็สามารถใช้ไฟฟ้าและค่าไฟตามที่ต้องการ โดยในแต่ละเดือนจะมีพนักงานมาตรวจค่าไฟและถ้าได้รับแจ้งเรื่องมิเตอร์ชำรุดเสียหายทางกรไฟฟ้าจะส่งพนักงานมาตรวจสอบให้กับผู้ใช้ไฟฟ้า

[illegible]

รูปที่ 4.8 ใบงานการติดตั้งมิเตอร์

[illegible]

รูปที่ 4.9 สัญญาขายการไฟฟ้า

4.8 ขั้นตอนการติดตั้งมิเตอร์ แบบ TOU (Time of Use Rate)



รูปที่ 4.10 การติดตั้งมิเตอร์เข้ากับแป้นไม้และเข็มขัดรัดสาย

- นำมิเตอร์ติดเข้ากับแป้นไม้ โดยมีระยะห่างจากรูปที่แป้นไม้ 5-10 cm. และใช้สว่านเจาะรูเพื่อยึดมิเตอร์เข้ากับแป้นไม้ โดยใช้เนื้อ 2.5 cm. เป็นตัวยึดมิเตอร์ จากนั้นทำการตีเข็มขัดรัดสายเพื่อใช้ในการยึดสายไฟให้อยู่กับที่ โดยระยะห่างช่องเข็มขัดรัดสายจะอยู่ที่ 10 cm.
- ใช้สว่านเจาะแป้นไม้เพื่อทำการติดตั้ง CT 3 ตัว โดยใช้เนื้อ 2.5 cm. ยึด CT เอาไว้



รูปที่ 4.11 การติดตั้ง CT

- ใช้ไขควงปากแฉกไขเปิดฝาไมเตอร์แล้วทำให้ส่วนกลายเนื้อที่ขั้วมิเตอร์ เพื่อทำการต่อสายไฟเข้าตัวมิเตอร์ เมื่อดำเนินการต่อสายไฟเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ส่วนหมุนยึดเนื้อที่ขั้วให้แน่นพอประมาณ

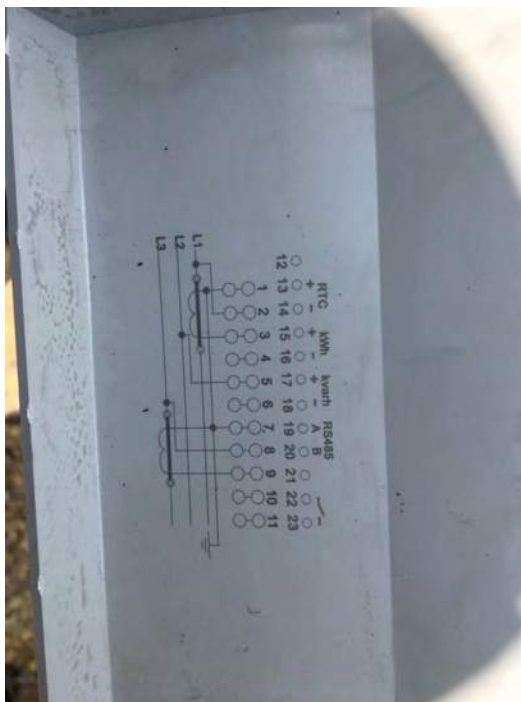
4.9 การติดตั้ง CT

การต่อสายไฟของการวัดกระแสการใช้พลังงานด้านปฐมภูมิต้องต่อสายไฟจากแหล่งจ่ายจากด้าน P1 ออก P2 แล้วออกไปหาโหลด ส่วนด้านทุติยภูมิต่อ S1 เข้ากับขั้วที่มีความเป็นบวกมากที่สุด S2 ต่อเข้ากับขั้วลบของอุปกรณ์ที่นำมาต่อรวม เช่น มิเตอร์ตรวจสอบลำดับเฟสให้ถูกต้องถ้าหากลำดับเฟสผิดจะทำให้ค่าพลังงานผิดพลาด และควรต่อ S2 ลงกราวด์เข้าระบบ



รูปที่ 4.12 ข้อมูล CT ที่ใช้ติดตั้ง

- ทำการจัดหา CT ทั้ง 3 ตัว เพื่อทำการติดตั้ง
- ในแต่ละ CT จะมีข้อมูลประกอบ ซึ่งจะทำให้สามารถ ใช้ข้อมูลเหล่านี้มาดูว่า CT แต่ละตัวควรใช้งานในรูปแบบใด เหมาะกับงานแบบใด
- ทำการตรวจสอบสายไฟที่ติดตั้งเข้ากับ CT ว่ามีความเรียบร้อยหรือไม่ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายในภายหลังหน้าและเพื่อการวัดค่าที่ถูกต้องที่สุด
- เมื่อตรวจสอบการติดตั้ง CT เรียบร้อยแล้วให้ทำการปลอกสายไฟและใส่เข้าที่ขั้วเข้ามิเตอร์



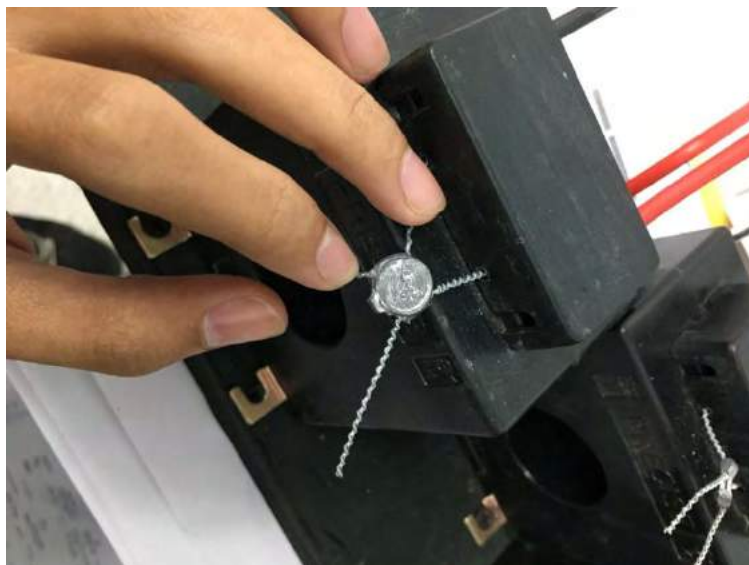
รูปที่ 4.13 วงจรการต่อสายไฟเข้ามิเตอร์



รูปที่ 4.14 นำสายไฟต่อเข้าขั้วมิเตอร์

- จากนั้นนำปลายสายไฟเข้าที่ CT แต่ละตัว โดยแต่ละสายที่เข้า CT ต้องเลียงลำดับสายไฟแต่ละเฟส เพื่อให้มีความแม่นยำในการวัดค่ากระแสไฟฟ้า
- แล้วทำการตีเข็มขัดรัดสายยึดสายไฟให้อยู่กับที่ จากนั้นใช้สวดทางการไฟฟ้าแล้วสอดเข้าตราตะกั่วหมุนเป็นเกลียว จากนั้นใช้ครีมนีตราของการไฟฟ้า ย้ำไปที่ตราตะกั่ว จะการเป็นตราของการไฟฟ้า

- ถ้าผู้ใดที่ทำการดัดแปลงการไฟฟ้าหรือแกะทำลายความเสียหายต่อตราการไฟฟ้า ถือว่าเป็นความผิดทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะถูกดำเนินคดี ตามกฎของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



รูปที่ 4.15 ตราตะกั่วที่ติดตราการไฟฟ้า



รูปที่ 4.16 ตราตะกั่วที่ติดตราการไฟฟ้า



รูปที่ 4.17 มิเตอร์ที่ติดตั้งเข้ากับแป้นไม้เรียบร้อยแล้ว

- จากนั้นการไฟฟ้าจะทำการดับไฟโดยสับฟิวส์ที่เสาไฟก่อนทำการติดตั้งมิเตอร์เข้ากับเสาไฟ หรือในบางกรณีการไฟฟ้ายังไม่ทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปในพื้นที่ที่จะทำการติดตั้งมิเตอร์เพื่อลดความอันตรายที่จะเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน



รูปที่ 4.18 นำมิเตอร์ติดเข้ากับเสาไฟ

- นำมิเตอร์เข้าตู้แล้วนำไปติดตั้งที่เสาไฟฟ้าโดยใช้เหล็กเสียบยึดไว้แล้วขันน็อตให้แน่น จากนั้นจะทำการต่อสายไฟแต่ละเฟสเข้าที่ CT เพื่อใช้ในการวัดกระแส

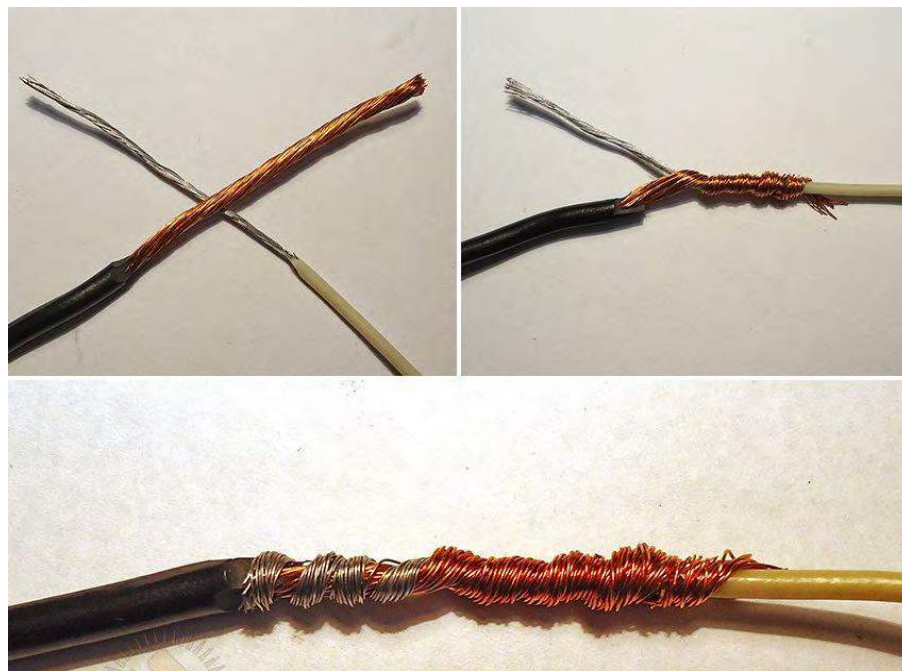
- โดยเริ่มที่Phase Aก่อน , PhaseB , Phase c ตามลำดับทำการปลดสายไฟที่ Phase A แล้วตัดสายไฟข้างในหนึ่งเส้นดึงออกมาเพื่อที่จะใช้สายไฟจากมิเตอร์ทำการต่อเข้ากับสายไฟ Phase A ที่ดึงออกมาจากนั้นให้ทำการต่อสายไฟเป็นเกียวกเพื่อทำการยึดสายไฟเข้ากันเมื่อเสร็จแล้วให้ทำ Phase B และ Phase C ตามลำดับ



รูปที่ 4.19เตรียมการต่อสายไฟเข้า CT,



รูปที่ 4.20ติดตั้งสายไฟ3Phaseเข้า CTแล้วมิเตอร์



รูปที่ 4.21 การต่อสายไฟ

- ใช้เทปพันสายไฟเอาไว้เพื่อป้องกันสายไฟจากความร้อนและยังทำให้ป้องกันการช็อตของสายไฟภายในตู้อีกด้วย
- ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยในการติดตั้งมิเตอร์ก่อนที่จะทำการจ่ายกระแสไฟเข้ามายังมิเตอร์
- เมื่อติดตั้งมิเตอร์เสร็จแล้วจะทำการตรวจสอบมิเตอร์ให้เรียบร้อยก่อนจ่ายไฟฟ้า
- พนักงานการไฟฟ้าจะทำการ จ่ายกระแสไฟโดยการสับฟิวส์แรงสูง



รูปที่ 4.22 ตอนชักฟิวส์แรงสูง

4.10 การตรวจสอบมิเตอร์

ในการทำงานของมิเตอร์ไฟฟ้าก็ต้องการตรวจสอบมิเตอร์ทุกครั้ง เพื่อผลประโยชน์ของการใช้ไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และป้องกันการละเมิดการใช้ไฟฟ้าโดยผิดกฎหมาย การละเมิดการใช้ไฟฟ้า หมายถึง การกระทำใดๆโดยมิชอบด้วยกฎหมายต่ออุปกรณ์ระบบการจ่ายไฟฟ้าหรือมิเตอร์หรืออุปกรณ์ประกอบมิเตอร์หรือเครื่องหมายตราของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือการต่อไฟตรงโดยไม่ผ่านมิเตอร์หรือการละเมิดไฟฟ้าใช้โดยกรณีอื่นๆ

4.10.1 บทลงโทษต่อผู้ละเมิดการใช้ไฟฟ้า

การเรียกเก็บเงินในกรณีละเมิดการใช้ไฟฟ้า เมื่อการไฟฟ้าตรวจพบว่าการละเมิดใช้ไฟฟ้าให้เรียกเก็บเงินจากผู้ละเมิดการใช้ไฟฟ้าหรือผู้ที่ได้รับผลประโยชน์จากการ กระทำการหรือผู้ครอบครองอาคารหรือผู้ที่อยู่อาศัยโดยเรียกค่าเบี้ยปรับตามอัตราที่กำหนด และค่าไฟฟ้าที่เสียหายตามการปรับปรุงซึ่งเกิดจากผลการกระทำละเมิดการใช้ไฟฟ้าและค่าเสียหายอื่นๆอีกส่วนหนึ่ง

อัตราเบี้ยปรับ

มิเตอร์แรงต่ำ

ตารางที่ 4.1 อัตราเบี้ยปรับ

ขนาดมิเตอร์	1 เฟส (บาท)	3 เฟส (บาท)
3-5	2,000	-
10-30	5,000	-
เกิน 30	7,000	-
10-50	-	10,000
เกิน 50	-	20,000

4.10.2 มิเตอร์แรงสูง

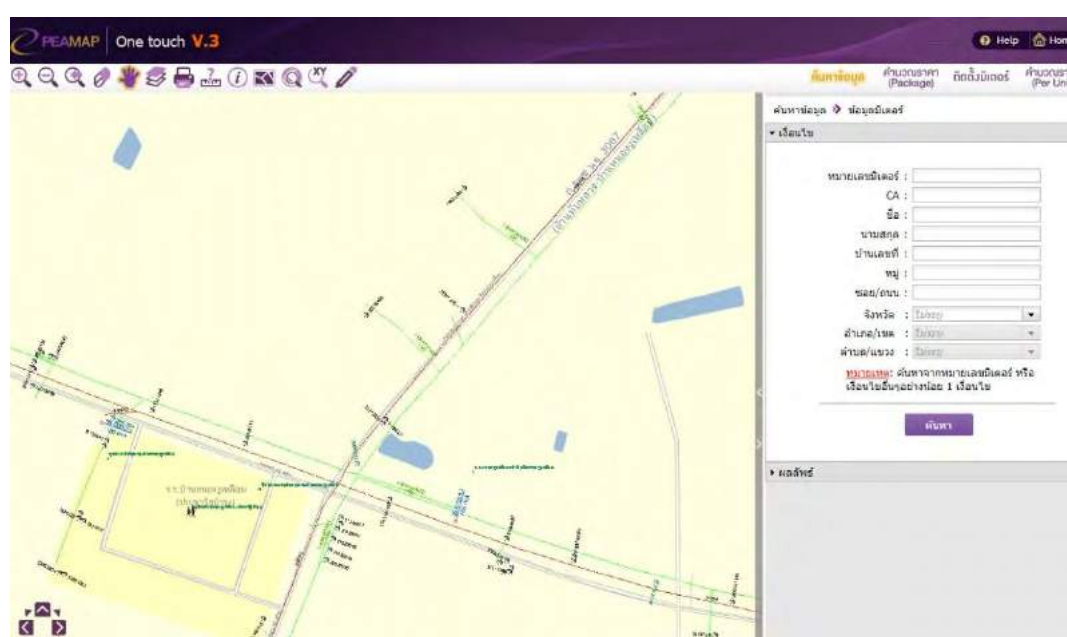
กรณีละเมิดการใช้ไฟฟ้าต่อตรงจากสายเมนโดยมิได้ติดตั้งมิเตอร์ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะคำนวณขนาดอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้กับการต่อไฟตรงรวม (แอมป์) แล้วนำมาเปรียบเทียบกับคิดค่าเบี้ยปรับเรียกเก็บตามขนาดของมิเตอร์ หากต่อสายไฟตรงจากสายเมนให้อาคารหรือที่อาศัยหลายแห่งให้

1. คำนวณขนาดอุปกรณ์ไฟฟ้ารวม (แอมป์) แยกเป็นแต่ละแห่ง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเบี้ยปรับเรียกเก็บตามขนาดของมิเตอร์เป็นแต่ละแห่งแล้วแต่ละกรณีค่าเสียหายอื่นๆ
2. ค่าไฟฟ้าที่เสียหายตามการปรับปรุงซึ่งเกิดจากผลการกระทำละเมิดการใช้ไฟฟ้าให้เรียกเก็บค่าไฟฟ้าปรับปรุงตามเกณฑ์วิธีที่ประกาศใช้อยู่ในขณะนั้นอีกส่วนหนึ่ง

3. หากปรากฏค่าเสียหายอื่นๆ นอกเหนือจากเบี้ยปรับและค่าไฟฟ้าที่เสียหายแล้วตามการปรับปรุง ซึ่งเกิดจากการกระทำละเมิดการใช้ไฟฟ้างดงกล่าวให้เรียกเก็บค่าเสียหายดังกล่าวอีกส่วนหนึ่ง

4.10.3 การเตรียมข้อมูลของผู้ใช้ไฟฟ้าก่อนตรวจสอบมิเตอร์

การตรวจสอบมิเตอร์จะมีผู้ใช้ไฟฟ้ามาแจ้งเรื่องที่มีการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรืออัตราการใช้ไฟฟ้าลดลงหรือมากขึ้นกว่าเดิมผิดปกติ จากนั้นจะส่งพนักงานเข้าไฟตรวจสอบมิเตอร์ดังกล่าว พนักงานจะค้นหาตำแหน่งมิเตอร์โดยใช้โปรแกรม PEA MAP เพื่อค้นหาตำแหน่งมิเตอร์ที่ต้องการตรวจสอบ



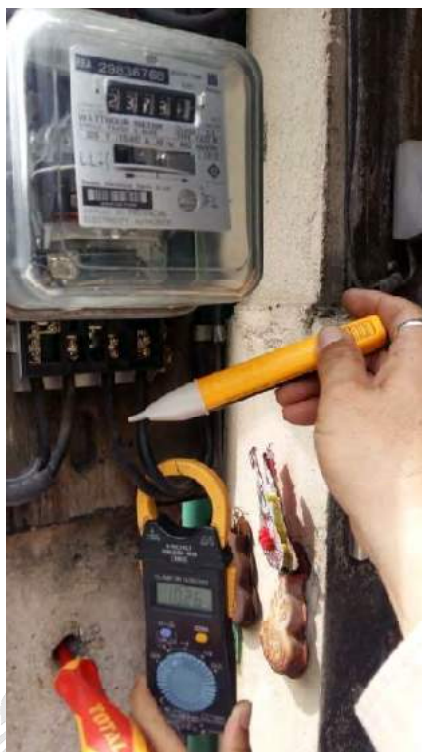
รูปที่ 4.23 ภาพการค้นหามิเตอร์

- โดยภายในโปรแกรมจะมีข้อมูลผู้ใช้ไฟฟ้าและตำแหน่งของมิเตอร์ผู้ใช้ไฟฟ้า พนักงานการไฟฟ้าจะทำการป้อนรหัสมิเตอร์หรือหมายเลข PEA ของมิเตอร์เข้าโปรแกรมจะแสดงตำแหน่งของมิเตอร์และทำการจดค่า along ของตำแหน่งมิเตอร์เพื่อจะทำการไปตรวจสอบมิเตอร์ต่อไป
- ทั้งนี้ตำแหน่งมิเตอร์ยังคงยากลำบากในการเข้าถึงในบางพื้นที่ที่ยากลำบากอาจต้องทำการค้นหาหลายครั้งเพื่อตำแหน่งที่แน่นอนและแม่นยำของตำแหน่งมิเตอร์

- จะใช้ปากกาเช็คเฟสก่อนเพื่อทำการดูว่าสายไฟเส้นไหนมีไฟหรือไม่ ถ้าไม่มีไฟตามวงจรของมิเตอร์ถือว่ามีความผิดปกติ
- จากนั้นจะทำการใช้ Clamp เปิด เครื่องทำการหมุนไปย่านที่ต้องการใช้วัด โดยในที่นี้จะใช้ย่าน A วัดค่า I ไหลเข้าและ I ไหลออก หรือสาย L กับ N โดยที่กระแสไหลเข้าต้องเท่ากับกระแสไหลออกและเมื่อวัดสาย L กับ N พร้อมกันต้องเป็น 0 ค่าที่อ่านจะเป็น A แสดงว่ามิเตอร์ปกติ และทำการจดค่าหน่วยไฟฟ้าที่มิเตอร์แสดง จากนั้นจะดูความผิดปกติของมิเตอร์ว่ามีการ ทำลายหรือ มีการแกะตราตะกั่วหรือไม่
- ถ้าหากมิเตอร์ไม่หมุนจะให้เครื่องมือทดสอบมิเตอร์คือ เทสโวลต์จะใช้เทสโวลต์มิเตอร์ไฟฟ้าเพื่อทดสอบการหมุนของมิเตอร์ว่ามีความผิดปกติหรือไม่
- ถ้าตรวจสอบแล้วมิเตอร์ชำรุดเสียหายจะทำการแจ้งเรื่องไปยังผู้ใช้ไฟฟ้าว่ามิเตอร์เสียหายเพราะสาเหตุใดถ้าเป็นการกระทำของมนุษย์จะต้องเสียค่าเบี้ยปรับถ้าเกิดจากภัยธรรมชาติการไฟฟ้าจะทำการเปลี่ยนมิเตอร์ให้ฟรี
- การทดสอบสำหรับผู้ที่จะมิใช้ไฟฟ้า ใช้ เมื่อวัดค่ากระแสไฟฟ้าที่ไม่ตรงตามวงจรของมิเตอร์ พนักงานจะทำการทดสอบมิเตอร์โดยการ หยุดจ่ายไฟฟ้า แล้วให้ผู้ใช้ไฟฟ้าปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านทั้งหมดเพื่อจะดูว่ามิเตอร์มีการหมุนหรือไม่ ถ้ามิเตอร์ยังหมุนอยู่แสดงว่าภายในบ้านจะต้องมีการต่อตรงกับสายไฟของการไฟฟ้า (เนื่องจาก พนักงานการไฟฟ้าไม่สามารถเข้าไปตรวจสอบภายในบ้านของผู้ใช้ไฟฟ้าได้ สาเหตุแบบนี้มักจะเกิดจากผู้รับเหมาหรือผู้ที่แอบอ้างว่าเป็นพนักงานการไฟฟ้ามาทำให้ผู้ใช้ไฟหรือผู้ใช้ไฟฟ้ามีความรู้เห็นกับการละเมิดในครั้งนี้ด้วย) ถ้ามีความผิดครั้งที่พนักงานจะทำการตัดเตือนผู้ใช้ไฟฟ้าครั้งที่2 ผู้ใช้ไฟฟ้าต้องเสียค่าเบี้ยปรับตามกฎหมายของการไฟฟ้าสำหรับผู้ละเมิดในการใช้ไฟฟ้าครั้งที่3 การพูดคุยกับผู้ใช้ไฟฟ้าต้องมีพนักงานตำรวจเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเนื่องจากละเมิดไฟฟ้าใช้โดยมิชอบและกระทำผิดซ้ำอาจถึงขั้นติดคุกถ้าไม่ยอมรับผิดหรือมีความรุนแรงในการเจรจา



รูปที่ 4.26ปากกาเช็คเฟสตรวจสอบสายไฟ



รูปที่ 4.27 การตรวจสอบมิเตอร์



รูปที่ 4.28 การทดสอบมิเตอร์

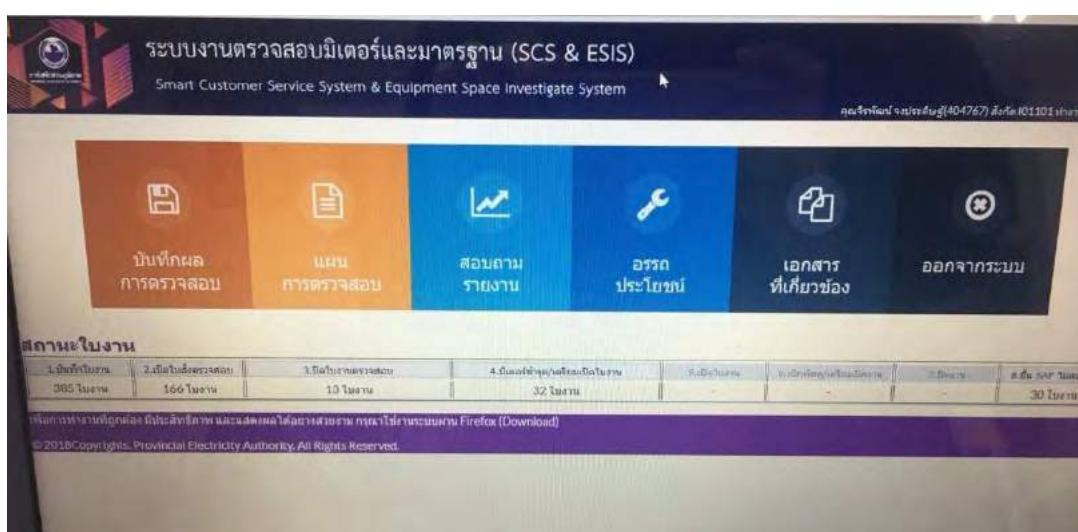


รูปที่ 4.29 การละเมิดของผู้ใช้ไฟฟ้า

4.10.4 การตรวจสอบการทำงานของพนักงานที่ตรวจมิเตอร์

เมื่อพนักงานทำการตรวจสอบมิเตอร์ตามคำร้องของผู้ใช้ไฟฟ้า การตรวจแต่ละครั้งจะส่งรายงานการตรวจเข้าที่โปรแกรม SCS เป็นขั้นตอนสุดท้ายเพื่อทำการตรวจสอบการทำงานของพนักงานและตรวจสอบว่ามิเตอร์ชำรุดเสียหายหรือไม่ เพื่อทำการแก้ไขต่อไป

- เมื่อทำการตรวจเสร็จแล้วทางระบบจะนำข้อมูลการตรวจมิเตอร์เข้าโปรแกรม SCS ภายในโปรแกรมจะมี ข้อมูลของผู้ที่ทำการออกตรวจสอบมิเตอร์ วันเวลาปฏิบัติงาน ข้อมูลของผู้ที่ครอบครองมิเตอร์ สาเหตุของการตรวจมิเตอร์ ผลการตรวจสอบมิเตอร์



รูปที่ 4.30 โปรแกรม SCS

ลูกค้า

ชื่อ-สกุล : นายพญง สິงลี เบอร์โทรศัพท์ :
CA : 020002792527 INST : 6003485721

ที่อยู่ผู้ใช้ไฟ : 28/1 น.4 ต.สระกะเทียม อ.เมืองนครปฐม จ.นครปฐม 73000
ที่อยู่สถานที่ใช้ไฟ : 28/1 น.4 ต.สระกะเทียม อ.เมืองนครปฐม จ.นครปฐม 73000

สายการอ่านหน่วย : INPM0502 หมายเลขผู้ใช้ไฟ :
ละติจูด : 13.75745521000000 ลองจิจูด : 99.96588023000000

ศูนย์งานหลัก : INPMME01: กฟจ.บธ. สมค. งานมิเตอร์ลูกค้ารายใหญ่
รายละเอียดเพิ่มเติม : มิเตอร์:5(15)A1 P 2 W 220 Vเลขที่ใบสั่ง U-Cube (Auto): 2018046003485721 สาเหตุ: จดหน่วยแจ้งมิเตอร์ชำรุด/มิเตอร์แตก



รูปที่ 1 ภาพมิเตอร์เห็น PEA No. และเลขอ่านชัดเจน รูปที่ 2 ภาพสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับมิเตอร์

มิเตอร์

No.	รหัสทรัพย์สิน	ประเภทมิเตอร์	ขนาดมิเตอร์	ยี่ห้อ	รุ่น	กลุ่ม Register	ตัวคูณ
3446	1060050001	M010	M0100020	OEIC	MF-33E	NOR00001	1.00

รูปที่ 4.31 โปรแกรม SCSแสดงข้อมูล

- เมื่อทำการเปิดโปรแกรมจะต้องระบุชื่อพนักงานที่ทำการตรวจสอบมิเตอร์และช่วงเวลาในการปฏิบัติงาน จากนั้นจะทำการตรวจสอบข้อมูลมิเตอร์ให้ตรงตามข้อมูลที่มีอยู่หรือไม่ โดยอ้างอิงจากใบงานที่เป็นข้อมูลของมิเตอร์ไฟฟ้าโดยที่การตรวจสอบมิเตอร์จะทำตามขั้นตอน
- ขั้นตอนที่ 1 คือ เปิดคำสั่งใบงานที่จะทำการตรวจสอบ
- ขั้นตอนที่ 2 คือ การตรวจสอบมิเตอร์ที่ปกติกับมิเตอร์ที่ชำรุดเสียหาย มิเตอร์ที่ปกติจะทำการปิดใบงานการตรวจจากโปรแกรมนี้ ส่วนมิเตอร์ที่ชำรุดจะทำการตรวจสอบจากใบงานที่เป็นข้อมูลของไฟฟ้าและทำการส่งเรื่องมิเตอร์ที่ชำรุด
- ขั้นตอนที่ 3 คือการปิดใบงานการตรวจสอบสำหรับมิเตอร์ที่ปกติ
- ขั้นตอนที่ 4 คือมิเตอร์ที่ชำรุดและจะทำการส่งเรื่องแจ้งให้พนักงานเข้าไปซ่อมบำรุงแก้ไขมิเตอร์นั้นๆ
- ในบางครั้งข้อมูลมีจำนวนมากพนักงานจำเป็นต้องรีบตรวจสอบให้ถูกต้องและเร็วที่สุดเพื่อให้ผู้ใช้ไฟฟ้าได้รับการบริการตามความต้องการ

- มิเตอร์หลุดจากแป้นไม้
- ฝาครอบมิเตอร์แตก
- มิเตอร์น้ำเข้า
- มิเตอร์มีสตรูเข้าไปตายข้างใน
- มิเตอร์ตัวเลขแสดงหน่วยคิดขาด
- ทรายตะกั่วหลุด
- ตัวเลขPEAหลุดหาย
- มีคนขโมยมิเตอร์
- สายไฟที่ต่อเข้ามิเตอร์หลุด
- ฝาครอบมิเตอร์หาย



รูปที่ 4.34 ตัวอย่างมิเตอร์ชำรุด



รูปที่ 4.35 แกะไขมิเตอร์ที่ชำรุด



รูปที่ 4.36 ฝากรอบมิเตอร์

บทที่ 5

สรุปผลของโครงการและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ

5.1.1 สรุปผลโครงการกับวัตถุประสงค์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

โครงการเล่มนี้คณะผู้จัดทำได้ศึกษารวบรวมข้อมูลการขอใช้มิเตอร์ไฟฟ้า การติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าและการบำรุงรักษามิเตอร์ไฟฟ้า ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยศึกษาในด้านให้คำแนะนำตามขนาดมิเตอร์ไฟฟ้าที่เหมาะสมกับบ้านพักอาศัยหรือธุรกิจอุตสาหกรรม และการให้บริการติดตั้งมิเตอร์ตามบ้านพักอาศัยหรือธุรกิจอุตสาหกรรมตามที่ผู้ใช้ไฟฟ้าต้องการ และทำการตรวจสอบการทำงานของมิเตอร์ของผู้ใช้ไฟฟ้าเพื่อการแสดงอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าให้ถูกต้องตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และบำรุงรักษามิเตอร์ที่ชำรุดเสียหายเพื่อใช้พลังงานไฟฟ้าให้เกิดประสิทธิภาพอย่างสูงสุด

5.1.2 ปัญหาของโครงการ

- โครงการเล่มนี้คณะผู้จัดทำใช้ระยะเวลาตลอดการฝึกงานรวบรวมข้อมูลซึ่งระยะเวลาในการเก็บข้อมูลนั้นมีข้อจำกัด
- ข้อมูลบางส่วนที่ทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคไม่สามารถนำมาเผยแพร่ได้
- ข้อมูลที่ได้มานั้นอาจจะทำให้อาจหาที่นำมาประกอบโครงการเล่มนี้ไม่ค่อยละเอียดมากนักยังมีบางส่วนที่ต้องเพิ่มเติม

5.1.3 ข้อเสนอแนะ

- โครงการเล่มนี้ยังมีเนื้อหาที่ไม่ละเอียดพอทางคณะผู้จัดทำอยากให้ผู้มาศึกษาขั้นตอนการขอใช้มิเตอร์ไฟฟ้า การติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าและการบำรุงรักษามิเตอร์ไฟฟ้า
- ต้องทำการขออนุญาตการไฟฟ้าเพื่อนำข้อมูลบางส่วนออกมาเผยแพร่ก่อน
- การจัดเรียงเนื้อหาในโครงการเล่มนี้ยังไม่สมบูรณ์ ควรได้รับการปรับปรุงและแก้ไข

5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

5.2.1 ข้อดีของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ได้เรียนรู้ขั้นตอนในการขอใช้มิเตอร์และการให้คำแนะนำสำหรับผู้ที่ต้องการใช้มิเตอร์ไฟฟ้าเพื่อการใช้พลังงานไฟฟ้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด การใช้มิเตอร์เพื่อแสดงข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าที่แม่นยำถูกต้องตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และเรียนรู้ขั้นตอนการทำงาน

ของพนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในการติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าการใช้อุปถัมภ์ในการตรวจสอบการทำงานของมิเตอร์ไฟฟ้า และทำการบำรุงรักษามิเตอร์ไฟฟ้าที่ชำรุดเสียหายเพื่อให้การใช้พลังงานไฟฟ้าได้ตามความต้องการของผู้ใช้ไฟฟ้า การให้ความสำคัญแก่พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไป

5.2.2 ปัญหาที่พบของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

- ตัวคณะผู้จัดทำ ยังขาดประสบการณ์จึงทำให้ไม่มีความมั่นใจในการออกปฏิบัติงาน ที่วิศวกรได้รับมอบหมาย
- สถานที่ในการออกปฏิบัติงานนั้นค่อนข้างยากลำบากจึงทำให้ข้อมูลบางส่วนไม่สามารถนำมาใช้ในเนื้อหาโครงงานเล่มนี้ได้
- สภาพอากาศที่มีฝนตกอาจทำให้ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ในบางกรณี
- การสื่อสารกับพนักงานในการออกปฏิบัติงาน ที่ทำให้ไม่มีความเข้าใจตรงกันกับคำสั่งที่พนักงานได้มอบหมายให้ปฏิบัติงานในแต่ละครั้ง

5.2.3 ข้อเสนอแนะ

- คณะผู้จัดทำมีความคิดว่า นักศึกษาควรเตรียมความพร้อมก่อนออกไปสหกิจศึกษาด้วยการหาความรู้จากใน Internet และในหนังสือเพื่อให้ตัวนักศึกษาจะได้มีความพร้อมมากขึ้นจะได้มีความมั่นใจเชื่อในตนเองต่อการทำงานในสถานประกอบการ
- ควรศึกษาการใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานควรรู้ขั้นตอนการทำงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคก่อนทำการขอฝึกสหกิจศึกษา
- จัดหาอุปกรณ์บางส่วนที่นักศึกษาสามารถติดตัว ออกไปปฏิบัติงานได้ทันที

บรรณานุกรม

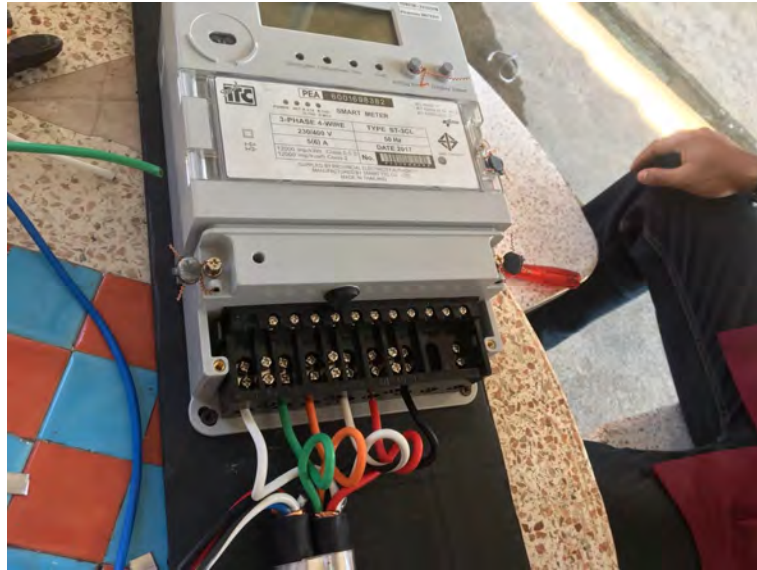
- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค-กฟภ-PEA.(2561). ประวัติความเป็นมา แผนผังองค์กร ขนาดมิเตอร์
การทดสอบมิเตอร์. เข้าถึงได้จาก <https://www.pea.co.th/c3/npm>
- เด็กโซนเมนเพาเวอร์. (2561). เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลัง. เข้าถึงได้จาก
<http://www.decxomainpower.com>
- ภัทรา เมธากิจ. (2561). CTวัดกระแส. เข้าถึงได้จาก<https://www.pmk.co.th/shop/ct>
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2559). ระบบ TOU(Time of Use Rate).
เข้าถึงได้จาก <http://www.eppo.go.th/index.php/th/electricity/define-electricity/tou>
- Jantin, W. (2551). การทำงานมิเตอร์ไฟฟ้า. เข้าถึงได้จาก
<http://watcharin2121.blogspot.com/2016/05/kilowatt-hour-meter.html>



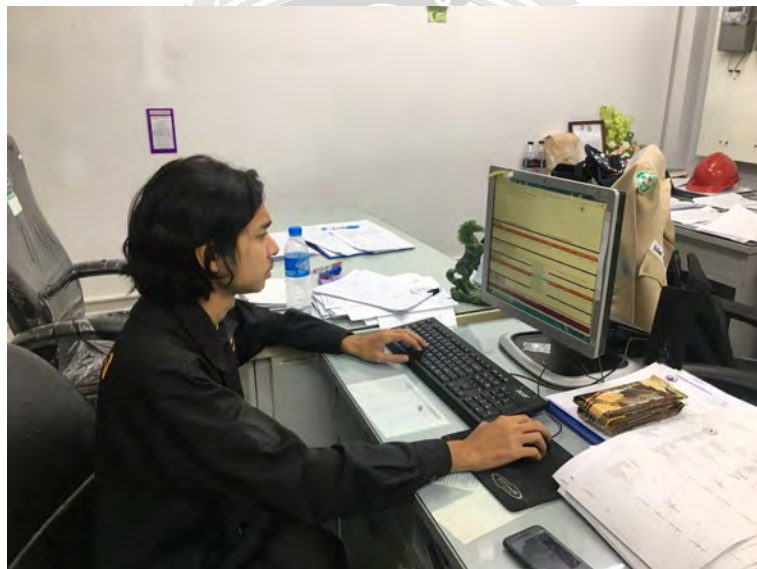
ภาพผนวก ก

รูปภาพ ปฏิบัติงานภายใน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค





ภาพผนวก ก รูปที่ 1 การต่อสายไฟเข้ามิเตอร์ TOU



ภาพผนวก ก รูปที่ 2 ตรวจสอบผลการตรวจมิเตอร์ SCS



ภาพผนวก ก รูปที่ 3 ออกปฏิบัติงานติดตั้งมิเตอร์



ภาพผนวก ก รูปที่ 4 ทำการติดตั้งอุปกรณ์



ภาพผนวก ก รูปที่ 5 ติดตั้งมิเตอร์ TOU



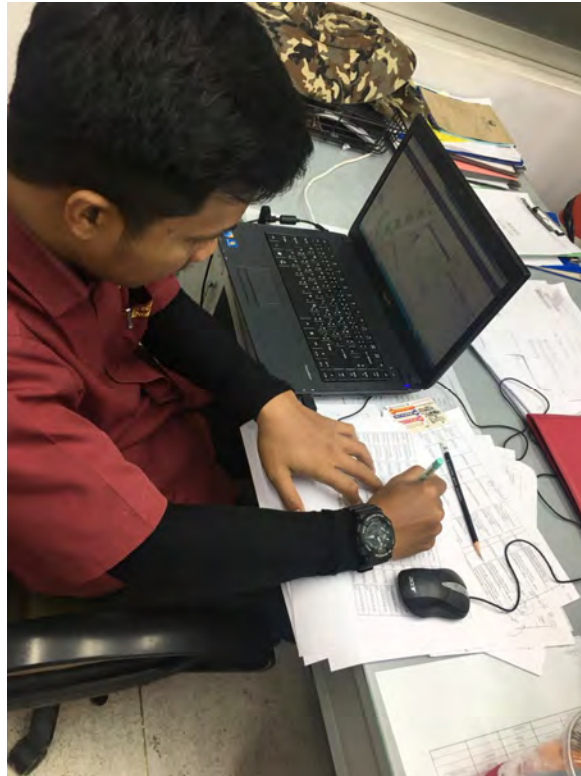
ภาพผนวก ก รูปที่ 6 ปีนเสาตรวจสอบลูกถ้วย



ภาพผนวก ก รูปที่ 7 ตรวจสอบมิเตอร์ที่ชำรุด



ภาพผนวก ก รูปที่ 7 ติดตั้งมิเตอร์วงจรเทียบ



ภาพผนวก ก รูปที่ 8 ใช้โปรแกรม PEA MAP



ภาพผนวก ก รูปที่ 9 ติดตั้งมิเตอร์ TOU



ภาพผนวก ก รูปที่ 10 นำสายไฟเข้ามิเตอร์



ภาพผนวก ก รูปที่ 11 นำมิเตอร์มาตรวจสอบ



ภาพผนวก ก รูปที่ 12 ติดตั้ง CT



ภาพผนวก ก รูปที่ 13 ติดตั้งมิเตอร์ TOU



ภาพผนวก ก รูปที่ 14 เตรียมอุปกรณ์การติดตั้งมิเตอร์



ภาพผนวก ก รูปที่ 15 ติดตั้งมิเตอร์และนำสายไฟเข้ามิเตอร์



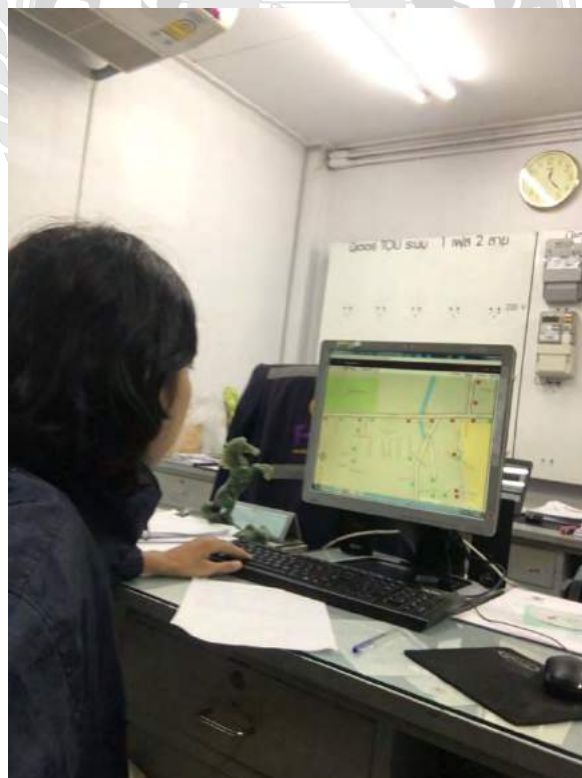
ภาพผนวก ก รูปที่ 16 แกะไขมิเตอร์ที่เสียหาย



ภาพผนวก ก รูปที่ 17 ติดตั้งมิเตอร์TOU



ภาพผนวก กรูปีที่ 18 ตรวจสอบมิเตอร์TOU ก่อนนำไปติดตั้ง



ภาพผนวก กรูปีที่ 19 ค้นหาตำแหน่งโดยโปรแกรม PEAMAP



ภาพผนวก ก รูปที่ 20 ติดตั้งมิเตอร์ TOU และ CT



ภาพผนวก ก รูปที่ 21 ต่อวงจรมิเตอร์

ภาพผนวก ข

รูปภาพ สถานที่ในการปฏิบัติงานและเอกสาร การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



ระบบงานตรวจสอบมิเตอร์และมาตรฐาน (SCS & ESIS)
Smart Customer Service System & Equipment Space Investigate System

คุณเจริญวัฒน์ จงประเสริฐ(404767) ตั้งรหัส IC

งานตรวจสอบมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ เลขที่ใบตรวจสอบ : INPMCH61011221

ข้อมูลลูกค้า

ชื่อ-สกุล : น.ส.วิไล มหาลุข เบอร์โทรศัพท์ :
CA : 020002717780 INST : 6003116574

ที่อยู่ผู้ใช้ไฟ : 54 ม.3 ต.พระประโทน อ.เมืองนครปฐม จ.นครปฐม 73000
ที่อยู่สถานที่ผู้ใช้ไฟ : 54 ม.3 ต.พระประโทน อ.เมืองนครปฐม จ.นครปฐม 73000

สายการจำหน่าย : INPM0218 หมายเลขผู้ใช้ไฟ : 194200

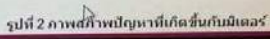
ละติจูด : 13.80487736000000 ลองจิจูด : 100.09533218000000

ศูนย์งานหลัก : INPMME01: กฟจ.นครฯ รมต. งานมิเตอร์ลูกค้ารายใหญ่

รายละเอียดเพิ่มเติม : มิเตอร์:5(15)A1 P 2 VV 220 V.เลขที่ใบสั่ง U-Cube (Auto): 2018066003116574 สาเหตุ: จัดหน่วยแจ้งมิเตอร์ชำรุด/
มิเตอร์เปลี่ยนหลอด หลอด



รูปที่ 1 ภาพมิเตอร์เห็น PEA No. และเลขอ่านชัดเจน



รูปที่ 2 ภาพสภาวะปัญหาที่เกิดขึ้นกับมิเตอร์

ข้อมูลมิเตอร์

PEA No.	รหัสทรัพย์สิน	ประเภทมิเตอร์	ขนาดมิเตอร์	ยี่ห้อ	รุ่น	กลุ่ม Register	สวิตช์	ปีที่ผลิต	วันที่ติดตั้งครั้งแรก
6828951	10600900001	M010	M0100020	MAHA/AK	GF-17	NOR00001	1.00	2003	19/5/2003

รายละเอียดที่ต้องการดำเนินการ

รายละเอียดที่ต้องการดำเนินการ : มิเตอร์ผิดปกติ

วันที่ปิดดำเนินการ : 25/06/2018 10:48:27

ภาพผนวก ข รูปที่ 22 โปรแกรม SCS



ภาพผนวก ข รูปที่ 23 การติดตั้งCT



ภาพผนวก ข รูปที่ 24 นำมิเตอร์ติดกับเสา



ภาพผนวก ข รูปที่ 25 การปฏิบัติงาน

[illegible]

ภาพผนวก ข รูปที่ 26 ใบงานการตรวจสอบ

[illegible]

[illegible]

ภาพผนวก ข รูปที่ 28 ใบเสร็จการปรับปรุงมิเตอร์

การรถไฟแห่งประเทศไทย
RAILWAY RECOVERY AUTHORITY

ที่ รร.รค.รพ.รค.รพ.รค.รพ. รร.รค.รพ.รค.รพ.รค.รพ.

การรถไฟแห่งประเทศไทย
และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
สำนักงานการรถไฟแห่งประเทศไทย

๑๑ กรกฎาคม ๒๕๖๕

เรียน : ผู้บริหารการรถไฟ
เรื่อง : การรถไฟแห่งประเทศไทย

ตามที่ การรถไฟแห่งประเทศไทย ได้รายงานผลการดำเนินงาน ประจำปี ๒๕๖๔ ต่อที่ประชุมคณะกรรมการการรถไฟแห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๖๔ และที่ประชุมคณะกรรมการการรถไฟแห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๖๔ และที่ประชุมคณะกรรมการการรถไฟแห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๖๔

การรถไฟแห่งประเทศไทย ประจำปี ๒๕๖๔

การรถไฟแห่งประเทศไทย ขอแจ้งมติที่ประชุมคณะกรรมการการรถไฟแห่งประเทศไทย ว่า การรถไฟแห่งประเทศไทย ได้ดำเนินการตามมติที่ประชุมคณะกรรมการการรถไฟแห่งประเทศไทย ประจำปี ๒๕๖๔ และที่ประชุมคณะกรรมการการรถไฟแห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๖๔ และที่ประชุมคณะกรรมการการรถไฟแห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๖๔

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(นายสมชาย ใจหาย)

รองผู้ว่าการ การรถไฟแห่งประเทศไทย

ผู้ว่าการการรถไฟแห่งประเทศไทย

หน้า ๑

วันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๖๕

ภาพผนวก ข รูปที่ 29 เอกการระเมิดมิเตอร์ไฟฟ้า



ภาพผนวก ข รูปที่ 30 วางแผนการปฏิบัติงานกับผู้ใช้ไฟฟ้า



ภาพผนวก ข รูปที่ 31 ตรวจสอบการทำงานของมิเตอร์



ภาพผนวก ข รูปที่ 32 ตรวจสอบมิเตอร์



อาจารย์ที่ปรึกษามานิเทศงาน





รายนามเสนอผลการปฏิบัติสหกิจศึกษา



ประวัติผู้จัดทำ



นาย ธรรมบุญ คณิงรัมย์

ที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 41/3 หมู่ 6 ซอย นมประสงค์ 4 ตำบล ศาลากลาง อำเภอ บางกรวย จังหวัด นนทบุรี
รหัสไปรษณีย์ 11130

E-mail : tangep1997@gmail.com

เบอร์โทร : 094-4898093 วันเกิด : 10 ธันวาคม 2539

สัญชาติ : ไทย

เชื้อชาติ : ไทย ศาสนา : พุทธ

สถานภาพ : โสด

น้ำหนัก : 43 kg. ส่วนสูง : 168 cm.

ประวัติการศึกษา

- จบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จาก โรงเรียน รัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศ
ศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ จบการศึกษาระดับชั้น ปวช. ประกาศนียบัตรวิชาชีพ จาก
วิทยาลัยเทคนิค นครปฐม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม

ทักษะความสามารถพิเศษอื่นๆ

- ได้ผ่านการฝึกงานเกี่ยวกับหม้อแปลงไฟฟ้า เอกรัฐวิศวกรรม ต่อวงไฟฟ้าและเดินสายไฟภายใน
อาคาร งานช่างเกี่ยวกับไฟฟ้าและยานยนต์

ประวัติผู้จัดทำ



นาย อธิพร จันทร์แดง

ที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 150/7 ตำบลเปะชะ อำเภอท่าแพ จังหวัด สตูล รหัสไปรษณีย์ 91150

E-mail : kaw094980@gmail.com

เบอร์โทร : 063-2370870 วัดเกิด : 08 มิถุนายน 2539

สัญชาติ : ไทย เชื้อชาติ : ไทย ศาสนา : พุทธ

สถานภาพ : โสด

น้ำหนัก : 69 kg. ส่วนสูง : 172 cm.

ประวัติการศึกษา

- จบการศึกษาชั้นมัธยมตอนต้น-ปลาย จาก โรงเรียนท่าแพดุงวิทย์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ทักษะความสามารถพิเศษอื่นๆ

- สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ต่างๆ Autocad
- ทักษะการเล่นฟุตบอล

ประวัติผู้จัดทำ



นาย ปฐมชัย เจียวพราย

ที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 68 ซอย เพชรเกษม แยก1-4 แขวงบางจาก เขตภาษีเจริญ
กรุงเทพมหานคร 10160

Email: -

เบอร์โทรศัพท์ 0960847144 วันเกิด : 4 มีนาคม 2539

สัญชาติ : ไทย เชื้อชาติ : ไทย ศาสนา : พุทธ

สถานภาพ : โสด

น้ำหนัก : 85 kg. ส่วนสูง : 180 cm.

ประวัติการศึกษา

- จบการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนคลองนาเกลือร้อย จ.สมุทรปราการ
- จบมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนป้อมนาคราชสวนยานนท์ จ.สมุทรปราการ
- ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย

สยาม

ทักษะความสามารถพิเศษอื่นๆ

- เล่นกีฬาเป็นทุกชนิด
- ซ่อมรถยนต์ได้