



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยเครื่องเทอร์โมสแกน

Electrical inspection With Machine ThermoScan

โดย

นาย เขมินทร์ กะตียะกุล 6004200007

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา (152-499) สหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2562

หัวข้อโครงการ : การตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยเครื่องเทอร์โมสแกน
: Electrical inspection With Machine ThermoScan
รายชื่อผู้จัดทำ : นายเขมินทร์ กะต๊ะยะกุล 6004200007
ภาควิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์จู่ระ ฮ่านต้า

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2562



คณะกรรมการการสอบโครงการ

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์จู่ระ ฮ่านต้า)

.....พนักงานที่ปรึกษา

(คุณ ธนพล ชัยวานิชยา)

.....กรรมการกลาง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไวยพจน์ สุภบวรเสถียร)

.....กรรมการกลาง

(อาจารย์สันติสุข สว่างกล้า)

.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิ้มปะวัฒนา)

หัวข้อโครงการ	การตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยเครื่องเทอร์โมสแกน
หน่วยกิต	5 หน่วยกิต
โดย	นายเขมินทร์ กะติยะกุล 6004200007
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์จู่ระ ฮ่านต้า
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	3 / 2562



บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษานี้ นำเสนอการตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยเครื่องเทอร์โมสแกน ซึ่งออกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยสยาม ร่วมกับบริษัท นน กรู๊ป จำกัด ในระหว่างวันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ.2563 ถึงวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ.2563 โดยได้รับมอบหมายเป็นผู้ช่วยวิศวกรตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยเครื่องเทอร์โมสแกน และนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความร้อนของอุปกรณ์ไฟฟ้า และจัดทำรูปเล่มรายงานประจำปีเพื่อส่งบริษัทให้กับลูกค้า และได้รับความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า และสามารถแนะนำข้อมูลแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าได้

คำสำคัญ : การตรวจสอบระบบไฟฟ้า / เทอร์โมสแกน / ถ่ายภาพความร้อน

Project Title : Electrical Inspection with Machine ThermoScan
Credits : 5 Units
By : Mr. Kemin Katiyakul 6004200007
Advisor : Mr. Jura Hantam
Degree : Bachelor of Engineering
Major : Electrical Engineering
Faculty : Engineering
Semester / Academic year : 3 / 2019

Abstract

This cooperative education project presented an electrical system inspection by a ThermoScan, which was part of the cooperative education of the Department of Electrical Engineering at Siam University at Non Group Co., Ltd. between 15 May 2020 to 28 August 2020. The assigned duties of the project were as assistant engineer to inspect electrical systems with a Thermo Scan machine and used the data to analyze the calorific value of electrical equipment, including preparation of the annual report for the company's customers. Moreover, the project also provided knowledge about the use of electrical equipment and was able to recommend information on troubleshooting electrical system issues.

Keywords : Electrical Inspection / ThermoScan / Thermal Imaging

Approved by

.....

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท นนกรูป จำกัด ตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม 2563 ถึง 28 สิงหาคม 2563 ส่งผลให้ผู้จัดทำ ได้รับความรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับด้านการตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยเครื่องมือสแกน และทำให้รู้วิธีการแก้ปัญหาในจุดที่มีความร้อนเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติงานไปประกอบวิชาชีพในอนาคตได้

รายงานเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก คุณชนปพน ชัยวานิชยา พนักงานที่ปรึกษาที่ให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือ และแนะนำการปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับการตรวจสอบระบบไฟฟ้า

ขอขอบคุณอาจารย์จรัส อานต์ อาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้คำแนะนำแนวความคิดตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องมาโดยตลอดจนรายงานเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ และขอขอบคุณบุคคลท่านอื่นที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงานเล่มนี้ ผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนการดูแลและให้ความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นาย เขมินทร์ กะติยะกุล

3 สิงหาคม 2563

สารบัญ

จดหมายนำส่งรายงาน	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
บทที่ 1	1
บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการสหกิจ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการสหกิจ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2	3
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 เครื่องเทอร์โมสแกนคืออะไร	3
2.2 เหตุผลที่ต้องใช้เทอร์โมสแกน	3
2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบไฟฟ้า	4
2.3.2 แคลมป์มิเตอร์ Digital Clamp Meter UNI-T UT203+	5
2.3.3 แคลมป์มิเตอร์สำหรับวัดกราวด์ลูปของดิน PROVA 5637	7
2.3.4 มิเตอร์ MS5908A และ MS5908C เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTE	9
2.3.5 ปากกาวัดไฟแบบไม่ต้องสัมผัส	10
2.3.6 เครื่องตรวจสอบปลั๊กไฟ เต้ารับ Easy Check Outlet ชนิดมีสายดิน	12

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 3	14
รายละเอียดการปฏิบัติงาน	14
3.1 ชื่อที่ตั้งของสถานประกอบการ	14
3.2 ระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL SYSTEMS)	15
3.3 การจัดการพลังงาน	16
3.4 การตรวจสอบอุปกรณ์	17
3.5 การเทอร์โมสแกน	18
3.6 สัญลักษณ์ WARNING	19
3.7 บริการตรวจสอบ อาคารควบคุม ตามกฎหมาย	19
3.8 บริการตรวจสอบงานออกแบบ	20
3.9 บริการงานเปลี่ยนและปรับปรุงต่อทุกชนิด	20
3.10 การติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูง	21
3.11 บริการตรวจสอบและเซ็นต์รับรอง	21
3.12 บริการตรวจสอบรับรองออกแบบติดตั้งระบบดับเพลิง	22
3.13 การตรวจรตฟอร์คลิฟท์	22
3.14 บริการการตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงาน	23
3.15 หน้าที่ที่ได้รับมอบหมายในการปฏิบัติงานสหกิจ	23
3.16 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	23
3.17 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	24
3.18 ขั้นตอนปฏิบัติงานและวิธีการดำเนินงาน	24

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4	26
ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ	26
การปฏิบัติงานตามโครงการสหกิจศึกษา	26
4.1 วางแผนการดำเนินงาน	26
4.2 การเทอร์โมสแกน Hotline Clamp	26
4.3 การเทอร์โมสแกน Drop Out Fuse	27
4.4 การเทอร์โมสแกน High Voltage Bushing	28
4.5 การเทอร์โมสแกน ACB	29
4.6 การเทอร์โมสแกน MCCB IN PUT	30
4.7 การเทอร์โมสแกน Miniature Circuit Breaker (MCB) ที่มีปัญหา	31
4.8 การเทอร์โมสแกน บัสบาร์กราวด์	32
4.9 การเทอร์โมสแกน บัสบาร์นิวตรอน	33
4.10 การเทอร์โมสแกน Magnetic Contactor	34
4.11 การใช้แคลมป์มิเตอร์สำหรับวัดค่ากราวด์หลูบของดิน PROVA 5637	35
4.12 การใช้เครื่องมือ MS5908A เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTE	35
4.13 การใช้เครื่องมือวัดชนิดคล้องสายหรือแคลมป์ออนมิเตอร์	36
บทที่ 5	37
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	37
5.1 สรุปผลของการดำเนินงาน	37
บรรณานุกรม	38
ภาคผนวก	39

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก ก	40
(การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา)	40
ภาคผนวก ง	50
(ประวัติผู้จัดทำ)	50



สารบัญตาราง

ตารางที่ 3.1 ฝั่งเวลาในการปฏิบัติงาน

25



สารบัญรูปรภาพ

รูปที่ 2.1 Fluke Ti10 และ Ti25	4
รูปที่ 2.2 แคลมป์มิเตอร์ Digital Clamp Meter UNI-T UT-203+	6
รูปที่ 2.3 แคลมป์มิเตอร์สำหรับวัดกราวด์หูลุขของดิน PROVA 5637	8
รูปที่ 2.4 มิเตอร์ MS5908A และ MS5908C เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบ ไฟฟ้า MASTE	9
รูปที่ 2.5 ปากกาวัดไฟแบบไม่ต้องสัมผัส	10
รูปที่ 2.6 การใช้งานปากกาวัดไฟ	11
รูปที่ 2.7 เครื่องตรวจสอบปลั๊กไฟ เต้ารับ Easy Check Outlet ชนิดมีสายดิน	12
รูปที่ 2.8 ตารางอ่านผลเครื่องตรวจสอบปลั๊กไฟ	13
รูปที่ 3.1 แผนที่บริษัท นนกรูป จำกัด	14
รูปที่ 3.2 ระบบไฟฟ้า	15
รูปที่ 3.3 การจัดการพลังงาน	16
รูปที่ 3.4 การตรวจสอบอุปกรณ์	17
รูปที่ 3.5 การเทอร์โมสแกน	18
รูปที่ 3.6 สัญลักษณ์ WARNING	18
รูปที่ 3.7 การตรวจสอบอาคาร	19
รูปที่ 3.8 งานออกแบบ	20
รูปที่ 3.9 ปืนน้ำ	20
รูปที่ 3.10 การติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูง	21
รูปที่ 3.11 โกด้งที่กำลังก่อสร้าง	21
รูปที่ 3.12 ระบบดับเพลิง	22
รูปที่ 3.13 การตรวจรถฟอร์คลิฟท์	22

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่ 3.14 การประชุมการจัดพลังงาน	23
รูปที่ 4.1 ถ่ายความร้อน	26
รูปที่ 4.2 Hotline Clamp	26
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงผล Hotline Clamp	26
รูปที่ 4.4 ภาพถ่ายความร้อน	27
รูปที่ 4.5 Drop Out Fuse	27
รูปที่ 4.6 กราฟแสดงผล Drop Out Fuse	27
รูปที่ 4.7 ภาพถ่ายความร้อน	28
รูปที่ 4.8 High Voltage Bushing	28
รูปที่ 4.9 กราฟแสดงผล High Voltage Bushing	28
รูปที่ 4.10 ภาพถ่ายความร้อน	29
รูปที่ 4.11 ACB	29
รูปที่ 4.12 กราฟแสดงผล ACB	29
รูปที่ 4.13 ภาพถ่ายความร้อน	30
รูปที่ 4.14 MCCB IN PUT	30
รูปที่ 4.15 กราฟแสดงผล MCCB IN PUT	30
รูปที่ 4.16 ภาพถ่ายความร้อน	31
รูปที่ 4.17 Miniature Circuit Breaker (MCB)	31
รูปที่ 4.18 กราฟแสดงผล Miniature Circuit Breaker (MCB)	31
รูปที่ 4.19 ภาพถ่ายความร้อน	32
รูปที่ 4.20 บัสบาร์กราวด์	32

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่ 4.21 กราฟแสดงผล บัสบาร์กราวด์	32
รูปที่ 4.22 ภาพถ่ายความร้อน	33
รูปที่ 4.23 บัสบาร์นิวตรอน	33
รูปที่ 4.24 กราฟแสดงผล บัสบาร์นิวตรอน	33
รูปที่ 4.25 ภาพถ่ายความร้อน	34
รูปที่ 4.26 Magnetic Contactor	34
รูปที่ 4.27 กราฟแสดงผล Magnetic Contactor	34
รูปที่ 4.28 Earth Resistance Clamp Meter	35
รูปที่ 4.29 มิเตอร์ MS5908A เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTE	35
รูปที่ 4.30 เครื่องมือวัดชนิดคล้องสายหรือแคลมป์ออนมิเตอร์	36
รูปที่ 1 บริษัท นนกรูป จำกัด	41
รูปที่ 2 อาจารย์ที่ปรึกษานิเทศน์ฝึกงาน	41
รูปที่ 3 หม้อแปลงไฟฟ้า	42
รูปที่ 4 วัดค่ากราวด์หม้อแปลง	42
รูปที่ 5 มิเตอร์	43
รูปที่ 6 วัดค่ากระแสแอมป์มิเตอร์	43
รูปที่ 7 ตู้ MDB	44
รูปที่ 8 MCCB	44
รูปที่ 9 MCCB	45
รูปที่ 10 ACB	45
รูปที่ 11 วงจรในตู้คอนโทล	46

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่ 12 Magnetic Contactor	46
รูปที่ 13 Miniature Circuit Breaker หัวนี้อตหลวม	47
รูปที่ 14 วัดค่ากราวด์ Test Box	47
รูปที่ 15 การเทอร์โมสแกน	48
รูปที่ 16 ปฏิบัติงานจริง	48
รูปที่ 17 ปฏิบัติงานจริง	49
รูปที่ 18 การนำเสนอการปฏิบัติงาน	49
ภาคผนวก ง	50
(ประวัติผู้จัดทำ)	50



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันพบว่าสาเหตุที่ไฟไหม้อาคาร โรงงาน โรงแรม โดยส่วนใหญ่ เกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร การตรวจสอบระบบไฟฟ้าประจำปี จึงจำเป็นอย่างมากที่จะทำให้เรารู้สาเหตุ ที่เกิดจุดร้อนต่างๆ และหาวิธีการแก้ปัญหาเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตราย เนื่องจากเราสามารถรู้ได้ว่าระบบไฟฟ้าแรงสูง จุดต่อแรงสูง ตู้ MDB ตู้ DB เบรกเกอร์ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ฯลฯ มีปัญหาหรือการทำงานที่ผิดปกติหรือไม่

จากการปฏิบัติงานที่บริษัท นนทบุรี จำกัด ทำให้มีโอกาสที่จะได้หาความรู้ และประสบการณ์ใหม่ๆ การเรียน การสอนในห้องเรียนอาจจะไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานในชีวิตจริง ดังนั้นทางมหาวิทยาลัยสยาม จึงจัดการเรียนการสอนวิชาสหกิจศึกษาเพื่อให้นักศึกษาได้ออกปฏิบัติงานจริง ณ สถานที่ประกอบการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า โดยทางมหาวิทยาลัยสยามได้ให้นักศึกษาเลือกสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนในภาควิชา และมีอาจารย์แนะนำสถานที่ประกอบการต่างๆ เพื่อให้นักศึกษาได้หาความรู้เพิ่มเติมจากการปฏิบัติงานจริง

ในการปฏิบัติงานจริง ณ สถานที่ประกอบการ บริษัท นนทบุรี จำกัด จึงทำให้มีความรู้ในด้านของการตรวจสอบระบบไฟฟ้า ตรวจสอบอาคาร โรงงาน โรงแรม สถานที่ประกอบการต่างๆ ด้วยเครื่องเทอร์โมสแกน โดยที่จะได้จุดบกพร่องต่างๆของระบบไฟฟ้า โดยทางนักศึกษาสรุป และอภิปรายผลการฝึกงานของสถานประกอบการที่ตนได้ปฏิบัติงาน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้ที่ได้ออกปฏิบัติงานในสถานประกอบการที่ต่างกัน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการสหกิจ

- 1.2.1. เพื่อศึกษากระบวนการตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยเครื่องเทอร์โมสแกน
- 1.2.2. เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบไฟฟ้า
- 1.2.3. เพื่อนำทฤษฎีที่ได้ศึกษาจากห้องเรียน นำมาปรับใช้ให้เหมาะกับงาน
- 1.2.4. เพื่อศึกษา และเรียนรู้กับการปฏิบัติงานจริง

1.3 ขอบเขตของโครงการสหกิจ

- 1.3.1. สามารถใช้เครื่องเทอร์โมสแกนตรวจสอบระบบไฟฟ้าได้
- 1.3.2. สามารถใช้โปรแกรม Smart view มาวิเคราะห์ข้อมูลไฟฟ้าหาค่าความร้อน
- 1.3.3. สามารถจัดทำรูปเล่มรายงานประจำปี
- 1.3.4. สามารถแนะนำแก้ไขปัญหาในระบบไฟฟ้าในเมืองต้นได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบระบบไฟฟ้า
- 1.4.2. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการทำงานของเครื่องเทอร์โมสแกนได้อย่างดี
- 1.4.3. ได้รับความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องตรวจวัดค่าต่างๆเกี่ยวกับไฟฟ้า
- 1.4.4. ได้รู้วิธีการแก้ปัญหาที่พบจากจุดร้อนต่างๆ



บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องเทอร์โมสแกนคืออะไร

เทอร์โมสแกน (Thermo Scan) กล้องถ่ายภาพความร้อน (หรือที่เรียกว่ากล้องอินฟราเรดหรือกล้องถ่ายภาพความร้อนหรือถ่ายภาพความร้อนอินฟราเรด) เป็นอุปกรณ์ที่สร้างภาพโซนความร้อนโดยใช้รังสีอินฟราเรดคล้ายกับกล้องทั่วไปที่สร้างภาพโดยใช้แสงที่มองเห็น เทอร์โมสแกน (Thermo Scan) เป็นอุปกรณ์แบบไม่สัมผัสที่ตรวจจับพลังงานอินฟราเรด (ความร้อน) และแปลงเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งจะถูกประมวลผลเพื่อสร้างภาพความร้อนบนจอภาพวิดีโอและทำการคำนวณอุณหภูมิ การตรวจจับความร้อนด้วยกล้องอินฟราเรดสามารถวัดหรือวัดได้อย่างแม่นยำช่วยตรวจสอบประสิทธิภาพการระบายความร้อน แต่ยังสามารถระบุและประเมินความรุนแรงของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความร้อน

2.2 เหตุผลที่ต้องใช้เทอร์โมสแกน

2.2.1 ลดความเสี่ยงจากการเกิดอัคคีภัย

-อัคคีภัยสามารถเกิดได้ตลอดเวลา จากหลายๆ สาเหตุหลักๆ เกิดจากการที่อุปกรณ์ทำงานไฟฟ้าที่เสื่อมสภาพหรือปัจจัยอื่นๆ กล้องเทอร์โมสแกนสำหรับตรวจงานไฟฟ้าสามารถช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอัคคีภัยได้เนื่องจากเมื่อตรวจอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ก็ทำให้สามารถทราบปัญหาและแก้ไขได้ทันที่

2.2.2 ลดความเสียหายจากการที่เครื่องจักรหยุดทำงาน

-การที่เครื่องจักรหยุดทำงานส่งผลทำให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก ถ้าหากได้รับการป้องกันอย่างถูกวิธีและทันที่ก็ทำให้สามารถรับมือกับปัญหา กล้องเทอร์โมสแกนสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมสามารถช่วยแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุด

2.2.3 ลดความสิ้นเปลืองพลังงานและประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนของคุณค่าไฟ

-การตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยกล้องเทอร์โมสแกน สำหรับงานไฟฟ้าสามารถช่วยในการวางแผนในการเปลี่ยนแปลง หรือแก้ไขอุปกรณ์นั้นๆ ซึ่งช่วยให้ลดค่าใช้จ่ายในส่วนของคุณค่าไฟได้

2.2.4 เพิ่มอายุการใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ

-การที่สามารถค้นหาจุดบกพร่องต่างๆ ของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าทำให้ซ่อมบำรุงอุปกรณ์เหล่านี้ได้ทันที่ซึ่งช่วยยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์เหล่านั้นไปอีก

2.2.5 สามารถเตรียมอะไหล่ไว้ล่วงหน้าได้

-เมื่อทราบสาเหตุและรู้ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้าว่ามีสาเหตุเนื่องจากอะไร ทำให้สามารถคาดการณ์ได้ว่ามีอุปกรณ์ไหนบ้างที่ใกล้เสื่อมสภาพทำให้สามารถเปลี่ยนอะไหล่ไว้ล่วงหน้าได้อย่างทัน่วงที่ช่วยลดความเสียหายของเครื่องจักรและไม่ทำให้กระบวนการผลิตเสียหายอีกด้วย

2.2.6 เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเจ้าหน้าที่บำรุงรักษา

-กล้องอินฟราเรดช่วยลดภาระหน้าที่ในการทำงานของเจ้าหน้าที่บำรุงรักษาได้ เนื่องจากกล้องอินฟราเรดสามารถตรวจสอบและพบปัญหาได้อย่างแม่นยำให้การทำงานของเจ้าหน้าที่ลดลงด้วย

2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบไฟฟ้า

2.3.1 Fluke Ti10 และ Ti25

Fluke Ti10 และ Ti25 เป็นกล้องถ่ายภาพความร้อนรุ่นพิเศษ ที่มีเทคโนโลยี IR-Fusion ให้ชี้จุดปัญหาและทำรายงานได้อย่างง่ายดาย ด้วยความสามารถในการรวมภาพความร้อนกับภาพที่ตาเห็นพร้อมกัน (Molded) แบบเต็มจอ (Full Screen) หรือวางภาพความร้อนบนบางส่วนของภาพจริง (Picture-in-Picture)



รูปที่ 2.1 Fluke Ti10 และ Ti25

การประยุกต์ใช้งานกล้องถ่ายภาพความร้อน

Fluke Ti10/Ti25 เหมาะสำหรับงานบำรุงรักษาในโรงงานและงานติดตั้ง เป็นเครื่องมือของวิศวกร และช่างเทคนิคในการแก้ไขและป้องกันปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ งานไฟฟ้าระบบจ่ายและบริการ, มอเตอร์/ปั๊ม และเครื่องกล, อุปกรณ์ในกระบวนการผลิตและการติดตั้ง, งานระบบถ่ายเทอากาศและทำความเย็น

ความสามารถของ Fluke Ti10/Ti25

1. เทคโนโลยี IR-Fusion Technology มีให้ใช้ได้ทั้งในตัวกล้องและในซอฟต์แวร์ สำหรับการรวม ภาพความร้อนกับภาพจริง เพื่อช่วยในการวินิจฉัยและชี้จุดปัญหาได้โดยง่าย และจัดทำรายงาน ได้ทันที โดยการรวมภาพจริงกับภาพความร้อนได้ทั้งแบบเต็มจอ และแบบภาพเล็กบนภาพ ใหญ่
2. ตัวเครื่องแข็งแรง เชื้อถ้อได้สูง ทนทานต่อการตกจากที่สูงได้ 2 เมตร (6 ฟุต)
3. มีความไวต่อความร้อนดีเยี่ยม แยกความแตกต่างอุณหภูมิเพียงเล็กน้อยได้ดี (ซึ่งมักแสดงถึง ปัญหา)
4. จอแสดงผลแบบ LCD กว้าง 3.6 นิ้ว ความละเอียด 640 x 480 จุด (แนวนอน)
5. ช่วงอุณหภูมิใช้งาน ออกแบบให้เหมาะสมกับงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมและงานพาณิชย์
6. มีซอฟต์แวร์ SmartView สำหรับการวิเคราะห์และจัดทำรายงานอย่างมืออาชีพ (อัปเดต ซอฟต์แวร์ได้ฟรี ตลอดอายุการใช้งาน)
7. หน่วยความจำแบบถอดเปลี่ยนได้ชนิด SD ขนาด 2 GB เพิ่มความสะดวกในการจัดเก็บและ โอนย้ายข้อมูลภาพความร้อนและภาพถ่ายประกอบ
8. มีอุปกรณ์ให้ครบทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ปฏิบัติงานได้ทันที

2.3.2 แคลมป์มิเตอร์ Digital Clamp Meter UNI-T UT203+

เครื่องมือวัดแคลมป์มิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดที่มีความโดดเด่นในการวัดกระแสไฟฟ้า ซึ่งแคลมป์ มิเตอร์สามารถใช้วัดค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรได้ โดยนำเอาแคลมป์มิเตอร์ไปคล้องที่สายไฟก็จะทำให้เราวัด ค่ากระแสไฟฟ้าได้ สำหรับเครื่อง Clamp meter ยี่ห้อ UNI-T รุ่น UT23 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าได้สูงสุดถึง 400 แอมป์ ที่ตัวเครื่องมีย่านวัดกระแสมาให้เลือก 2 ย่านวัดคือ 40A และ 400A ค่าของการวัดจะมีหน่วยเป็น A แอมป์



รูปที่ 2.2 แคลมป์มิเตอร์ Digital Clamp Meter UNI-T UT-203+

จุดเด่นของแคลมป์มิเตอร์ รุ่น UT203+

1. เครื่องมีโหมด Auto สามารถวัดค่าได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนย่านวัด เครื่องจะวัดค่าและแสดงผลลัพธ์ พร้อมทั้งหน่วยออกมา หรือจะเปลี่ยนเป็นโหมดแมนนวลเพื่อปรับย่านหน่วยวัดเองก็ได้
2. สามารถหาค่ากระแสไฟได้ง่าย โดยนำแคลมป์มิเตอร์ไปคล้องสายไฟก็จะสามารถวัดค่ากระแสออกมาได้
3. ใช้งานง่ายในการวัดกระแสและยังสามารถวัดกระแส AC และ DC ได้สูงถึง 400 แอมป์
4. วัดค่าความต้านทานได้สูงถึง 40 เมกกะ โอห์ม
5. วัดแรงดันไฟ AC และ DC ได้ในระดับไฮโวลต์ที่ 600 โวลต์
6. ตรวจสอบสายไฟขาด ลายวงจรขาด ตรวจสอบเช็คไดโอดดีหรือเสีย และชนิดของทรานซิสเตอร์ได้
7. พกพาง่าย จับถนัดมือ ปุ่มเลื่อนง่ายไม่ฝืด วัดความถี่ได้ มีปุ่ม SELECT ไว้ปรับเลือกการใช้ AC-DC มีปุ่ม HOLD ล็อคค่า มีปุ่ม REL เซ็ตค่าให้ตัวเลขให้เป็น 0 ได้ อุปกรณ์มีมาตรฐานแข็งแรงความทนทาน สายโพรบที่ใช้วัดมีมาตรฐานนำใช้งาน
8. วัดค่าได้แม่นยำ มีความคาดเคลื่อนน้อย
9. ที่สำคัญผมขายในราคาไม่แพง แบ่งปันเครื่องมือดีๆ ให้ไปใช้งานกันครับ

คุณสมบัติของแคลมป์มิเตอร์ Digital Clamp Meter UNI-T UT203+

1. วัดกระแสไฟ AC-DC ตั้งแต่ 0-400A
2. วัดแรงดันไฟ AC-DC ตั้งแต่ 0-600V (ไฮโวลต์)
3. วัดค่าความต้านทาน (Resister) 0-40M Ω
4. ย่านวัดแรงดันไฟ DC 400 mV / 4 V / 400 V / 600 V
5. ย่านวัดแรงดันไฟ AC 4 V / 40 V / 400 V / 600 V
6. ย่านวัดกระแสไฟ DC 40 A / 400 A
7. ย่านวัดกระแสไฟ AC 40 A / 400 A
8. ย่านวัดความถี่ 10 Hz / 100 Hz / 1 kHz / 10 kHz / 1 MHz

2.3.3 แคลมป์มิเตอร์สำหรับวัดกราวด์ลูปของดิน PROVA 5637

1. หน้าจอแสดงผล LCD ขนาด 4 digits, 9999 counts
2. เป็นเครื่องวัดค่าความต้านทานของหลักดินแบบคล้องสาย
3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูปากแคลมป์ไม่น้อยกว่า 35 mm.
4. ตัวเครื่องสามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างน้อย 116 ค่า
5. สามารถกำหนดช่วงเวลาในการบันทึกข้อมูลได้
6. กำหนดระดับการเตือน Hi and Lo Alarm ได้
7. ตัวเครื่องสามารถแสดงสัญลักษณ์เมื่อแบตเตอรี่อ่อน
8. ตัวเครื่องสามารถแจ้งเตือนเมื่อปากแคลมป์ปิดไม่สนิท
9. ตัวเครื่องสามารถทำงานที่อุณหภูมิในช่วง 0 to 50 °C
10. ตัวเครื่องสามารถจัดเก็บที่อุณหภูมิในช่วง -20 to 60 °C
11. ตัวเครื่องผ่านมาตรฐาน CE mark, CAT III 300V, CAT II 600V



รูปที่ 2.3 แคลมป์มิเตอร์สำหรับวัดกราวด์ลูปของดิน PROVA 5637

รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- | | | |
|---|---|---------------------------|
| 1. ย่านการวัดความต้านทาน (Auto range) | : | 0.025 – 1500 Ohm. |
| 2. ความละเอียด | : | 0.002 Ohm. |
| 3. ความแม่นยำในการอ่าน | : | $\pm 1.5\% \pm 0.02$ Ohm. |
| 4. ย่านการวัดกระแสรั่วไหล (Leakage current) | : | 0.2mA– 35A ; True RMS |
| 5. ความละเอียด | : | 0.001mA- 0.01A |
| 6. ความแม่นยำในการอ่าน | : | $\pm 2.0\% \pm 0.05$ Ma |

2.3.4 มิเตอร์ MS5908A และ MS5908C เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTE

1. TRMS วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ
2. โหลดเทียม 12A, 15A, 20A สายวัดหุ้ม (MS5908A)
3. โหลดเทียม 5A, 8A, 10A สายวัดลดลง (MS5908C)
4. การวัดแรงดันเฟส, สายกลาง, แรงดันไฟฟ้าต่อดิน, แรงดันไฟฟ้าสูงสุด, ความถี่

5. ระยะเวลาวัด (สายไฟ), สายกลาง, อิมพีแดนซ์ของตัวนำสายดิน
6. การระบุโหมดการเชื่อมต่อซึ่งเกิด 3 สาย (ศูนย์ซ้ายที่เฟสด้านขวา, PE ด้านบนการส่งสัญญาณถึงการขาด PE และเปลี่ยนแปลงสภาวะที่ L และ N)
7. ทดสอบความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์กระแสไฟตกค้าง (RCD) และเวลาดำเนินการตอบสนอง
8. ทดสอบความน่าเชื่อถือของการดำเนินการ GFCI และเวลาดำเนินการตอบสนอง
9. ฟังก์ชันแบ็คไลท์และฟังก์ชันการเก็บข้อมูล



รูปที่ 2.4 มิเตอร์ MS5908A และ MS5908C เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTE

2.3.5 ปากกาวัดไฟแบบไม่ต้องสัมผัส

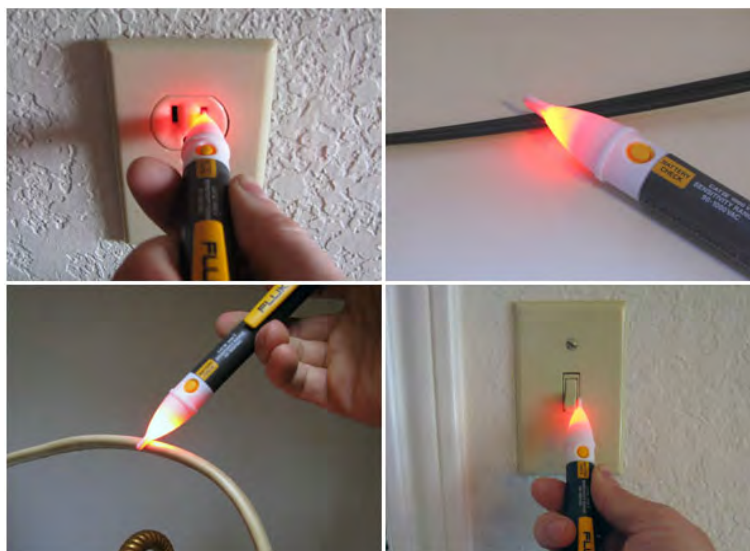
เนื่องจากสามารถใช้วัดไฟได้ เพียงแค่เข้าใกล้ แหล่งจ่ายไฟ ไม่ว่าจะ เป็นสวิตช์ สายไฟต่างๆ ที่มีกระแสไฟฟ้า ปลอดภัย เพราะไม่ต้องสัมผัส สามารถใช้งานได้หลากหลาย เช่น เช็คไฟ หลังจากตัดไฟ ว่าไฟที่ตัดยังมีกระแสค้างหรือไม่ ลดความเสี่ยงในการเกิดการถูกไฟดูด หรือปัญหาจากกระแสไฟที่ค้างในสาย จนเกิดความเสียหายต่อบุคคล และ สิ่งของอื่นๆ



รูปที่ 2.5 ปากกาวัดไฟแบบไม่ต้องสัมผัส

คุณสมบัติปากกาวัดไฟแบบไม่ต้องสัมผัส

ใช้เช็คไฟฟ้ากระแสสลับเต้าเสียบไฟฟ้า เทคโนโลยีใหม่ ใช้ตรวจแรงดันไฟฟ้าโดยไม่สัมผัส ใช้ทดสอบ, ใช้งานง่ายเพียงแค่สัมผัสที่ขั้วแถบเต้าเสียบหรือสายชัฟพลาช เมื่อปลายมีแสงสีแดงและเสียงดังกังขึ้น, แสดงว่ามีแรงดันไฟฟ้า เหมาะกับช่างไฟฟ้า การบำรุงรักษา บริการความปลอดภัยบุคลากรและใช้บ้าน ด้วยจุดเด่นที่ต่างจาก ไชควงวัดไฟที่ต้องสัมผัสกับขา หรือ จุดเชื่อมสายไฟโดยตรง ปากกาวัดไฟแบบไม่ต้องสัมผัส ขอแค่อุปกรณ์อยู่ใกล้กับ สาย หรือ อุปกรณ์ที่มีสัญญาณ หรือ กระแสไฟฟ้า ก็จะมีแสง และ เสียงเตือน ทันที ลดการเกิดอุบัติเหตุกับช่างไฟ ช่างอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์เหมาะสำหรับมีติดบ้าน หรือจะเป็นช่างไฟมือใหม่ แม้แต่ช่างมืออาชีพ ก็เหมาะในการพกพา เพื่อเป็นอุปกรณ์คู่ใจในการใช้งาน พกพาง่าย น้ำหนักเบา ไม่ต้องชาร์จ เพียงใช้ถ่านไฟฉาย AAA 2 ก้อนเท่านั้น ก็พร้อมใช้ทันที เหมาะสำหรับการทดสอบ สายไฟเบรกเกอร์ วงจรช็อกเก็ต ผนัง ก่อ่งพิวส์ ฯลฯ เพื่อหาจุดไฟรั่วนั่นเอง อุปกรณ์มาพร้อมกับไฟฉายพร้อมใช้ในที่มืด สามารถทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น มีรายละเอียดวิธีการใช้งานต่อไปนี้



รูปที่ 2.6 การใช้งานปากกาวัดไฟ

วิธีการใช้ปากกาวัดไฟ

1. ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าในสายไฟได้เสถียรและแม่นยำ
2. มีไฟ LED ในตัว สามารถใช้งานได้ในที่มืด
3. ไฟเตือนสว่างชัดเจน แดง-มีไฟ/เขียว-ปลอดภัย เสียงเตือน Beep ดังฟังชัด
4. สามารถใช้ตรวจสอบสายได้ดังนี้
5. สายไฟเปล่า – สีเขียว
6. สาย Line - สีแดง กระพริบถี่
7. สาย Neutral - สีแดง กระพริบปกติ

2.3.6 เครื่องตรวจสอบปลั๊กไฟ เต้ารับ Easy Check Outlet ชนิดมีสายดิน

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องในการติดตั้งปลั๊กไฟ ชนิดมีสายดิน ว่ามีการต่อสายดินหรือไม่ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วไม่สามารถตรวจสอบได้จากภายนอก

เครื่องมือนี้จึงเหมาะสำหรับท่านที่กำลังซื้อบ้านหรือคอนโดใหม่ หรือบ้านมือสอง เพื่อใช้เครื่องมือนี้ตรวจสอบคอนตรวรับบ้าน/คอนโด/อาคาร โรงงาน หากพบข้อผิดพลาดใดๆ ในการติดตั้งจะได้แจ้งโครงการหรือผู้รับเหมาแก้ไขให้ถูกต้องโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ซึ่งหากไม่มีการตรวจสอบก่อนแล้วมาทราบในภายหลัง ท่านอาจได้รับบาดเจ็บและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการแก้ไขให้ถูกต้องเอง

การต่อสายที่ไม่ถูกต้องหรือการไม่มีสายดินนี้อาจเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากไฟฟ้าดูดได้ และเหตุการณ์เหล่านี้อาจทำให้ผู้ประสบเหตุได้รับอันตรายบาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้

การมีเครื่องมือนี้ไว้ตรวจสอบปลั๊กไฟก่อนใช้งานสามารถช่วยให้เกิดความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้าในสถานที่ต่าง ๆ ได้แก่ บ้านที่อยู่อาศัย คอนโดมิเนียม และ โรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป จึงเหมาะสำหรับใช้ตรวจสอบหลังการติดตั้ง หรือมีการซ่อมแซมบ้าน/อาคาร เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถป้องกันและลดการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตจากอุบัติเหตุไฟฟ้าดูด เนื่องจากการสัมผัสเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีไฟฟ้ารั่วซึ่งต่อใช้งานกับเต้ารับที่ต่อสายไม่ถูกต้องได้



รูปที่ 2.7 เครื่องตรวจสอบปลั๊กไฟ เต้ารับ Easy Check Outlet ชนิดมีสายดิน

ตารางอ่านผล			
1	2	3	● = ติด ◎ = หรี ○ = ดับ
●	●	○	- ปกติ
○	○	○	- ไม่มีไฟมา,สาย N,G ไม่ต่อ
○	●	○	- สาย G ไม่ต่อ
○	○	○	- สาย N ไม่ต่อ
○	●	●	- สาย N,L สลับกัน
○	○	●	- สาย G,L สลับกัน
○	◎	○	- สาย N,L สลับกัน – สาย N ไม่ต่อ
○	●	○	- เครื่องผิดพลาด

รูปที่ 2.8 ตารางอ่านผลเครื่องตรวจสอบปลั๊กไฟ

การอ่านตารางผลของอุปกรณ์เครื่องตรวจสอบปลั๊กไฟ ได้รับ Easy Check Outlet ชนิดมีสายดินจะมีไฟสีแดง,เขียว,เหลือง สามารถเช็คได้ในการเสียบอุปกรณ์กับปลั๊กไฟ ถ้าไฟโชว์สีแดงกับเขียวปลั๊กไฟนั้นปกติ ถ้าไฟแต่ละดวงไม่ขึ้นโชว์แสดงว่าไม่มีไฟมา N,G ไม่ต่อ เป็นต้น สามารถอ่านผลได้ในรูปภาพที่ 2.8



บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ บริษัท นนกรุป จำกัด



สถานที่ตั้งสถานประกอบการ 13 หมู่ 3 ซอยเพชรเกษม 36 แยก 1 , ถนน เพชรเกษม แขวง บางจาก เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160

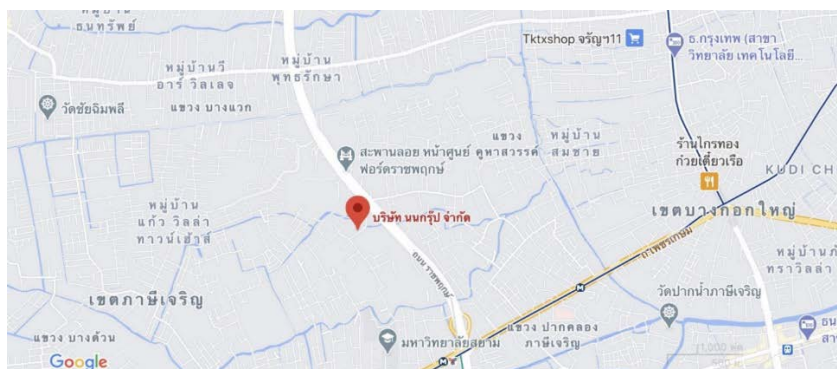
LOCATION, ESTABLISHMENT 13 SOI PETCHKASEM 36 YAK 1, PETCHKASEM ROAD, BANGJAK, PASICHAROEN BANGKOK 10160

TEL : +66-2868-5967

FAX : +66-2467-1298

MOBILE : +668-1810-9846

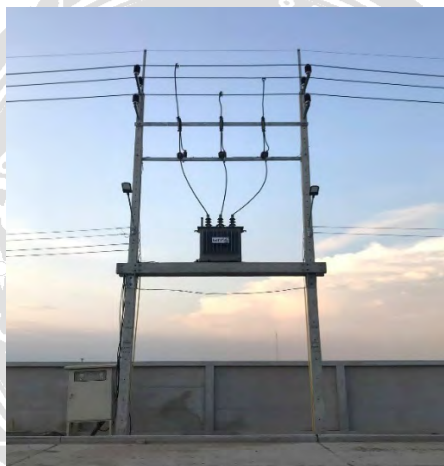
EMAIL : non_group@hotmail.com



รูปที่ 3.1 แผนที่บริษัท นนกรุป จำกัด

บริษัท นนกรูป จำกัด

บริษัท นนกรูป จำกัด ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2536 โดยเริ่มจากรับออกแบบติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ประปา งานปรับปรุงระบบอาคารสูง /อาคารโรงงานอุตสาหกรรม และปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคารโรงงาน หลังน้ำท่วม ติดตั้งหม้อแปลง ระบบบำบัดน้ำเสีย กว่า 23 ปี ที่ผ่านมาจากบริษัทฯ ได้มีการพัฒนาองค์ความรู้ รวมทั้งสั่งสมประสบการณ์และความสามารถด้านการออกแบบและการติดตั้ง รวมทั้งมีการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ๆเข้ามาช่วยเพื่อให้สามารถรองรับ กฎหมายและ พรบ. ต่างๆ (พรบ.ควบคุมอาคารฯ พรบ.โรงงานฯ พรบ.การนิคมฯ) เพื่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้งาน/ผู้อยู่อาศัย โดยทางบริษัทฯ มีทีมงานวิศวกรผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา เช่น วิศวกรโยธา, วิศวกรไฟฟ้า, วิศวกรเครื่องกล, วิศวกรอุตสาหกรรม, วิศวกรสิ่งแวดล้อม, วิศวกรเคมี



รูปที่ 3.2 ระบบไฟฟ้า

3.2 ระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL SYSTEMS)

ปรึกษา ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุง ระบบไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า, ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์, ระบบค้ำเสาเข็ม, ระบบไฟฟ้าในโรงพยาบาล, ในอาคาร, โรงงาน, ห้างสรรพสินค้า ฯลฯ โดยวุฒิวิศวกรไฟฟ้า



รูปที่ 3.3 การจัดการพลังงาน

3.3 การจัดการพลังงาน

1. ตรวจสอบรับรองการจัดการพลังงาน ตามพ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535
2. เสนอข้อคิดเห็นการปรับปรุงวิธีการจัดการพลังงาน ตามข้อกำหนดของ พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535
3. จัดทำรายงานผลการตรวจสอบและรับรองตามข้อกำหนดของพ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535
4. ตรวจสอบรับรองโดยผู้ชำนาญการจัดการพลังงาน(วุฒิวิศวกรไฟฟ้า)ผู้ช่วยผู้ชำนาญการจัดการพลังงาน



รูปที่ 3.4 การตรวจสอบอุปกรณ์

3.4 การตรวจสอบอุปกรณ์

1. ตรวจสอบระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคาร/โรงงานอุตสาหกรรมตาม กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า ของกระทรวงแรงงาน รับรองโดยวุฒิวิศวกร/สามัญวิศวกร
2. ตรวจสอบระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม ของกระทรวงอุตสาหกรรม รับรองโดยวุฒิวิศวกร/สามัญวิศวกร
3. มาตรฐานอ้างอิงที่ใช้ในการตรวจสอบ, สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, การไฟฟ้านครหลวง, การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, National Fire Protection Association, OSHA Standards 29 CFR 1910,EIT Standard 022011-14

การบริการของทางบริษัท



รูปที่ 3.5 การเทอร์โมสแกน

3.5 การเทอร์โมสแกน

1. บริการตรวจ และออกใบรับรอง ระบบไฟฟ้า ตามกฎกระทรวง
2. บริการตรวจสอบและออกเอกสารรับรองความปลอดภัย ระบบไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรมด้วยวิธีการ THERMOGRAPHIC และ PREVENTIVE MAINTENANCE โดยวิศวกร/สามัญวิศวกร ไฟฟ้ากำลัง ผู้ได้รับใบอนุญาตจากทางราชการ ตามระเบียบของ กรมโรงงานอุตสาหกรรม และ การนิคมอุตสาหกรรม



รูปที่ 3.6 สัญลักษณ์ WARNING

3.6 สัญลักษณ์ WARNING

บริการคำนวณ ออกแบบแผ่นป้ายที่มีตัวอักษรหรือสัญลักษณ์เตือนให้ระวังอันตราย (ARC FLASH) กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า กระทรวงแรงงาน



รูปที่ 3.7 การตรวจสอบอาคาร

3.7 บริการตรวจสอบ อาคารควบคุม ตามกฎหมาย

กำหนดให้อาคารดังต่อไปนี้เข้าข่ายต้องจัดให้มีการตรวจสอบ มี 9 ประเภท ได้แก่ อาคารสูง/อาคารขนาดใหญ่พิเศษ/อาคารชุมนุมคน/โรงแรมรศพตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร/โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม ที่มีจำนวนห้องพักตั้งแต่ 80 ห้องขึ้นไป/อาคารชุด หรือ อาคารอยู่อาศัยรวมที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป/โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานที่มีความสูงมากกว่า 1 ชั้น และมีพื้นที่ใช้สอย ตั้งแต่ 5,000 ตารางเมตรขึ้นไป/ป้ายสูงตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไปหรือมีพื้นที่ตั้งแต่ 50 ตารางเมตรขึ้นไป หรือป้ายที่ติดหรือตั้งบนหลังคาหรือคานฟ้าของอาคารที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 25 ตารางเมตรขึ้นไป/สถานบริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ ที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 200 ตารางเมตรขึ้นไป



รูปที่ 3.8 งานออกแบบ

3.8 บริการตรวจสอบงานออกแบบ

บริการตรวจสอบรับรอง ออกแบบ ติดตั้ง ฐานรองรับเครื่องจักรต่างๆ ระบบท่อและระบบดับเพลิง/ป้องกันอัคคีภัย ในโรงงานอุตสาหกรรม, อาคารสูง โดยวิศวกรโยธา, เครื่องกลและสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 3.9 ปั๊มน้ำ

3.9 บริการงานเปลี่ยนและปรับปรุงท่อทุกชนิด

1. บริการงานเปลี่ยนและปรับปรุงระบบท่อในอาคารสูง/โรงงานอุตสาหกรรม
2. บริการงานเปลี่ยนและปรับปรุงระบบทุกชนิด ท่อเหล็ก,ท่อทองแดง, ท่อ PVC ,PE, PPR,PB, โรงงานอุตสาหกรรม, อาคารสูง



รูปที่ 3.10 การติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูง

3.10 การติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูง

1. บริการออกแบบ ติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูง-แรงต่ำ และออกใบรับรอง แก้ไขปรับปรุงหม้อแปลงไฟฟ้า
2. ติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูงโดยวิศวกรไฟฟ้ากำลัง ผู้ได้รับใบอนุญาตจากทางราชการ ตามระเบียบของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าภูมิภาค



รูปที่ 3.11 โกดังที่กำลังก่อสร้าง

3.11 บริการตรวจสอบและเซ็นต์รับรอง

บริการตรวจสอบและเซ็นต์รับรองทุกสาขาวิชาชีพวิศวกรรมเช่นต่ออายุโรงงาน / แบบติดตั้งเครื่องจักรงานประมุลต่าง /ควบคุมงานก่อสร้าง / บัญชีเครื่องจักร / แบบแปลนระบบไฟฟ้า /แบบแปลนระบบกำจัดมลพิษ สิ่งแวดล้อม/ งานตรวจสอบทางวิศวกรรม



รูปที่ 3.12 ระบบดับเพลิง

3.12 บริการตรวจสอบรับรองออกแบบติดตั้งระบบดับเพลิง

บริการตรวจสอบรับรอง ออกแบบ ติดตั้งระบบท่อและระบบดับเพลิง/ป้องกันอัคคีภัย ในโรงงาน อุตสาหกรรม, อาคารสูง โดยวิศวกรเครื่องกลและสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 3.13 การตรวจรถฟอร์คลิฟท์

3.13 การตรวจรถฟอร์คลิฟท์

1. บริการตรวจ และออกใบรับรอง เคน, ลิฟท์, ปั่นจั่น , รถฟอร์คลิฟท์ (แก๊ส) ตามกฎกระทรวง
2. บริการตรวจสอบ และออกเอกสารรับรองความปลอดภัย รถฟอร์คลิฟท์ (แก๊ส), เคน, ลิฟท์, ปั่นจั่น โดยวิศวกรเครื่องกล (วุฒิ/สามัญ) ตามระเบียบของ ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และ การนิคมอุตสาหกรรม



รูปที่ 3.14 การประชุมการจัดพลังงาน

3.14 บริการการตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงาน

บริการการตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงาน สำหรับโรงงานควบคุม และอาคารควบคุม โดยผู้ชำนาญและผู้ช่วยผู้ชำนาญการตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550

3.15 หน้าที่ที่ได้รับมอบหมายในการปฏิบัติงานสหกิจ

1. ลงพื้นที่ปฏิบัติงาน ที่โรงงานอุตสาหกรรม อาคารสำนักงาน โรงแรม และอื่นๆที่ถูกค่าใช้บริการ
2. ถ่ายภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ตรวจสอบและใช้เครื่องมืออุปกรณ์การวัดทางไฟฟ้า
3. วิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อนการจากเทอร์โมสแกนเพื่อป้องกันความผิดพลาด
4. ทำ Report ในส่วนภาพถ่ายความร้อนด้วยโปรแกรม SmartView และ Earth/Ground Tester
5. บอกวิธีการแก้ไขและแนะนำให้กับโรงงานอุตสาหกรรม โรงแรม และอาคารสำนักงานที่ใช้บริการ

3.16 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

พนักงานที่ปรึกษา

นาย ธนปพน ชัยวานิชยา

ตำแหน่งผู้จัดการ

เบอร์โทรศัพท์ 081-810-9846

3.17 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 15 เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2563 ถึงวันที่ 28 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2563

3.18 ขั้นตอนปฏิบัติงานและวิธีการดำเนินงาน

1. กำหนดหัวข้อ ที่จะทำและสังเกตถึงปัญหาที่สามารถมาแก้ไขได้โดยมาเป็นหัวข้อ
2. เขียนโครงร่างรายงานศึกษาหาข้อมูลหรือปัญหาที่สมควรแก้ไข
3. นำปัญหาที่พบในการปฏิบัติงานมาปรับปรุง
4. เก็บรวบรวมข้อมูลจากการปฏิบัติงาน ส่งงานให้ลูกค้ำหลังจากแก้ไขเรียบร้อยแล้ว
5. วิเคราะห์ข้อมูลก่อนและหลังแก้ไขถึงความแตกต่างของปัญหา
6. สรุปข้อมูล และเขียนรายงานสรุปผลที่ได้รับเพื่อเตรียมนำส่ง
7. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำการตรวจสอบและรับฟังคำแนะนำเพื่อทำการแก้ไขรายงาน



ลำดับ	หัวข้อ	พ.ศ.2563			
		พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม
1	รวบรวมข้อมูลและศึกษาเอกสาร ต่างๆ				
2	เขียนโครงร่างและหัวข้อนำเสนอ อาจารย์ที่ปรึกษา				
3	เริ่มนำปัญหาที่พบบมาปรับปรุง				
4	เก็บรวบรวมข้อมูล				
5	วิเคราะห์ข้อมูล				
6	สรุปข้อมูลและเขียนรายงาน				

ตารางที่ 3.1 ฝั่งเวลาในการปฏิบัติงาน

เวลาที่วางแผนงาน

เวลาที่ดำเนินงาน

บทที่ 4

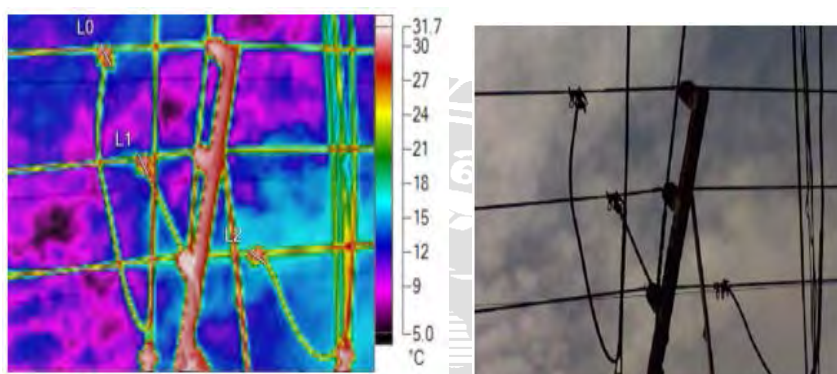
ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

การปฏิบัติงานตามโครงการสหกิจศึกษา

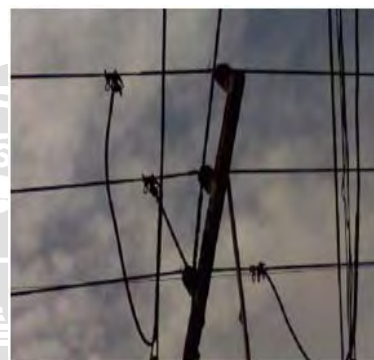
4.1 วางแผนการดำเนินงาน

การวางแผนการดำเนินงานก่อนทำงาน โดยจะปรึกษาหัวหน้างานก่อนออกปฏิบัติงานทุกครั้งและตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ที่จะใช้ก่อนออกปฏิบัติงานทุกครั้ง

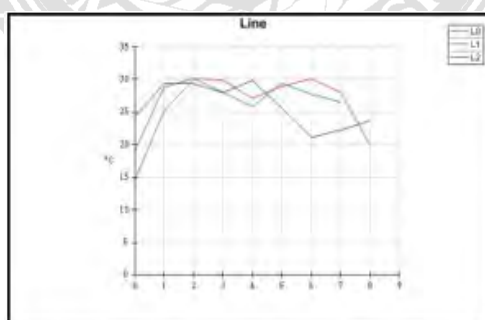
4.2 การเทอร์โมสแกน Hotline Clamp



รูปที่ 4.1 ภาพถ่ายความร้อน



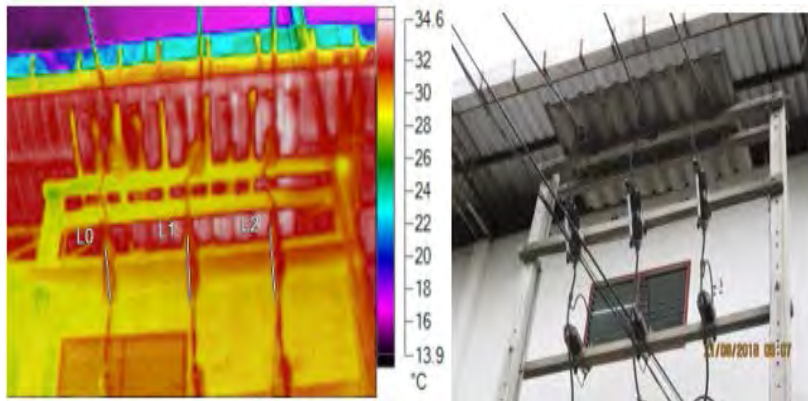
รูปที่ 4.2 Hotline Clamp



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงผล Hotline Clamp

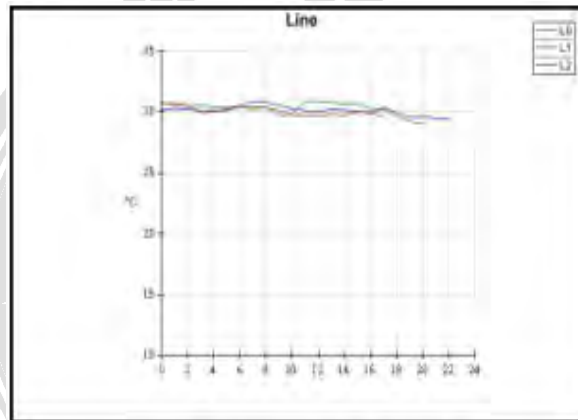
เป็นขั้นตอนแรกของการปฏิบัติงาน โดยจะใช้เครื่อง Fluke เทอร์โมสแกนเพื่อหาจุดร้อนว่าการใช้งานเป็นปกติหรือผิดปกติส่วนใหญ่จะไม่มีปัญหาการใช้งานปกติ

4.3 การเทอร์โมสแกน Drop Out Fuse



รูปที่ 4.4 ภาพถ่ายความร้อน

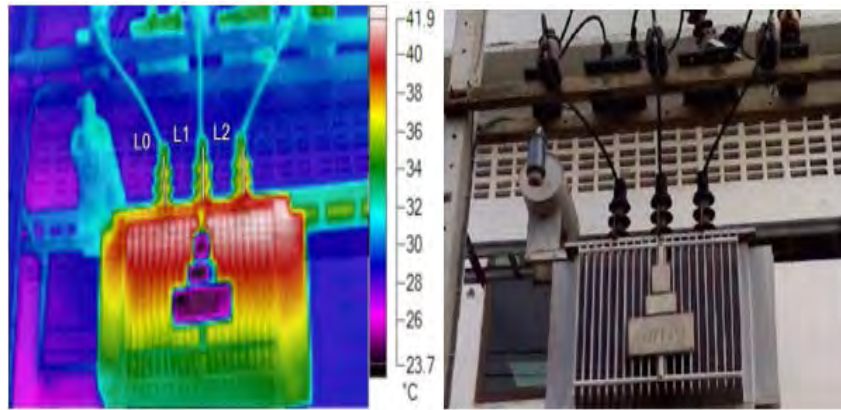
รูปที่ 4.5 Drop Out Fuse



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงผล Drop Out Fuse

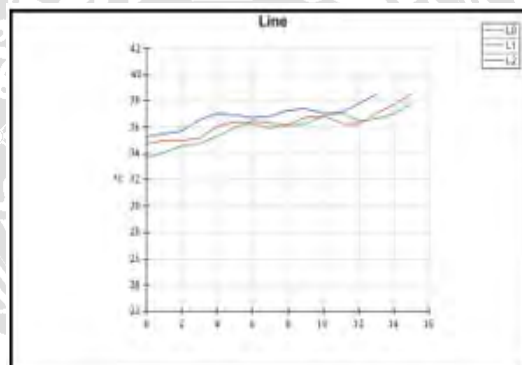
ควรทำการตรวจวัดปริมาณความร้อน จุดต่อสายด้านแรงสูงต่างๆ โดยวิธีเทอร์โมสแกนและการตรวจวัดค่าต่างๆ ด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ตามวาระอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

4.4 การเทอร์โมสแกน High Voltage Bushing



รูปที่ 4.7 ภาพถ่ายความร้อน

รูปที่ 4.8 High Voltage Bushing

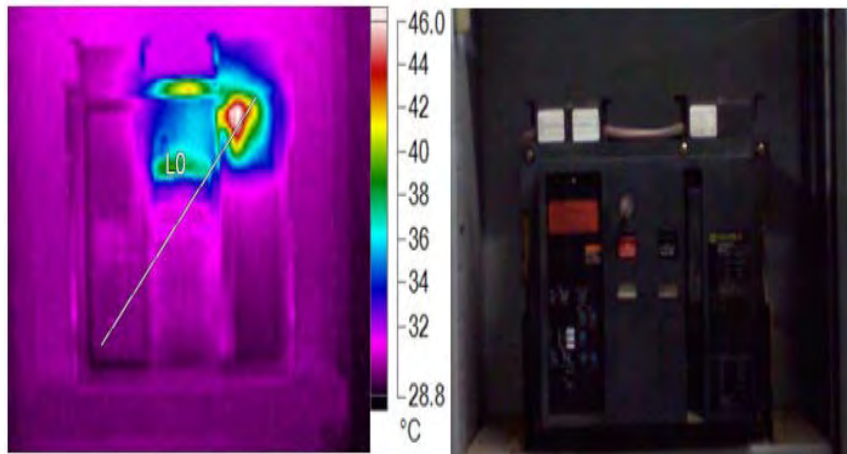


รูปที่ 4.9 กราฟแสดงผล High Voltage Bushing

ควรทำการตรวจวัดปริมาณความร้อน จุดต่อสายด้านแรงสูงต่างๆ โดยวิธีเทอร์โมสแกนและการตรวจวัดค่าต่างๆ ด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ตามวาระอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

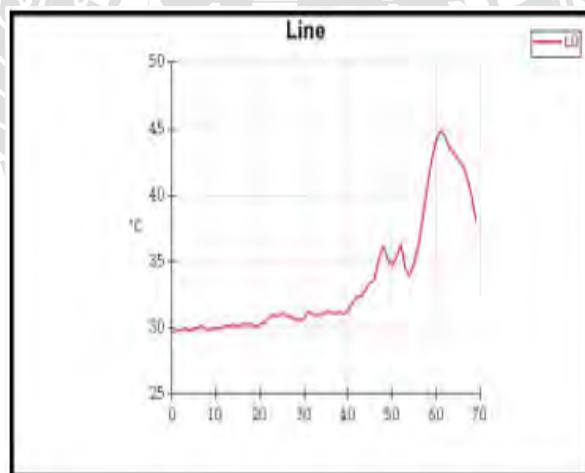
ถ้าส่วนด้านแรงสูงเกิดปัญหาผิดปกติควรเรียกหน่วยงานการไฟฟ้ามาดูแล เนื่องจากเกินอำนาจการดูแลของช่างไฟฟ้าในโรงงาน

4.5 การเทอร์โมสแกน ACB



รูปที่ 4.10 ภาพถ่ายความร้อน

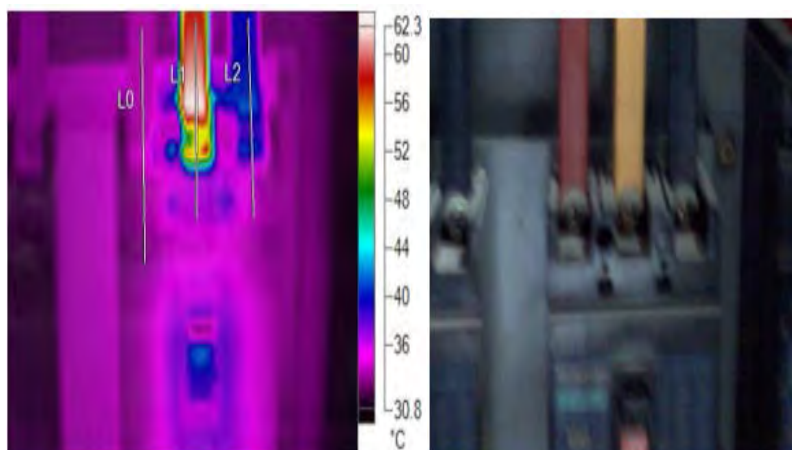
รูปที่ 4.11 ACB



รูปที่ 4.12 กราฟแสดงผล ACB

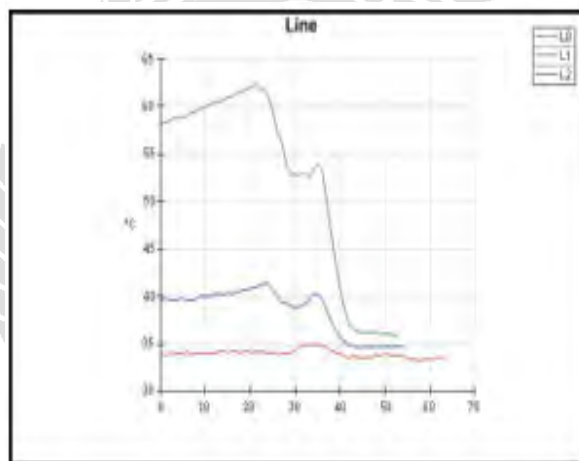
อุปกรณ์ ACB จะไม่ค่อยมีปัญหา เนื่องจากราคาสูงและคุณภาพดี ควรทำการตรวจสอบวัดปริมาณความร้อนจุดต่อสายด้านแรงต่ำ โดยการเทอร์โมสแกนควรตรวจอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

4.6 การเทอร์โมสแกน MCCB IN PUT



รูปที่ 4.13 ภาพถ่ายความร้อน

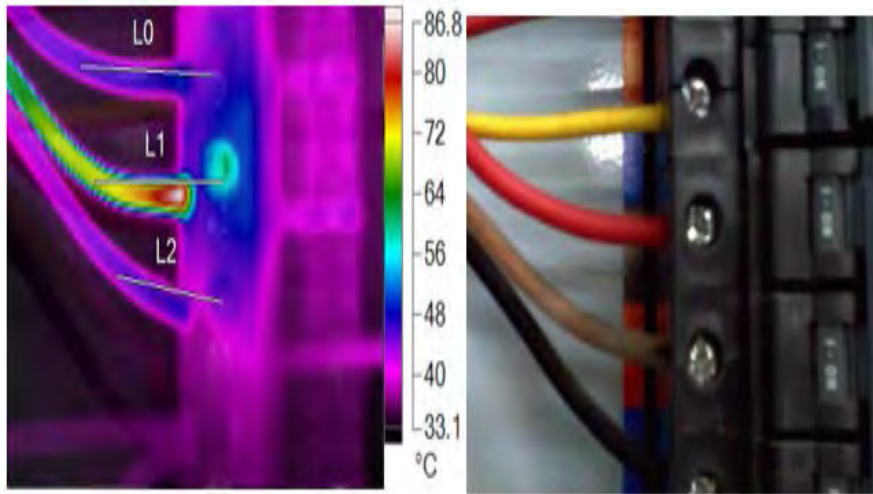
รูปที่ 4.14 MCCB IN PUT



รูปที่ 4.15 กราฟแสดงผล MCCB IN PUT

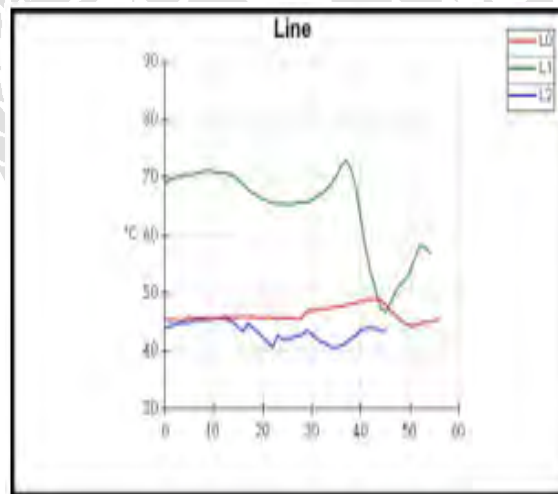
สาเหตุที่เกิดกับอุปกรณ์ MCCB นี้จะเกิดจากการ ไม่บาลานซ์โหลด จุดต่อสายไฟหลวม ใช้ไฟเยอะ เบิ้ลสาย เป็นต้น

4.7 การเทอร์โมสแกน Miniature Circuit Breaker (MCB) ที่มีปัญหา



รูปที่ 4.16 ภาพถ่ายความร้อน

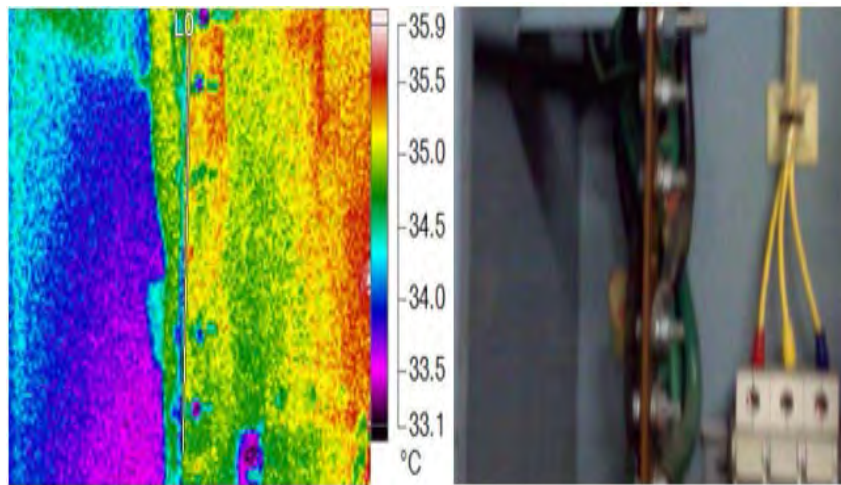
รูปที่ 4.17 Miniature Circuit Breaker (MCB)



รูปที่ 4.18 กราฟแสดงผล Miniature Circuit Breaker (MCB)

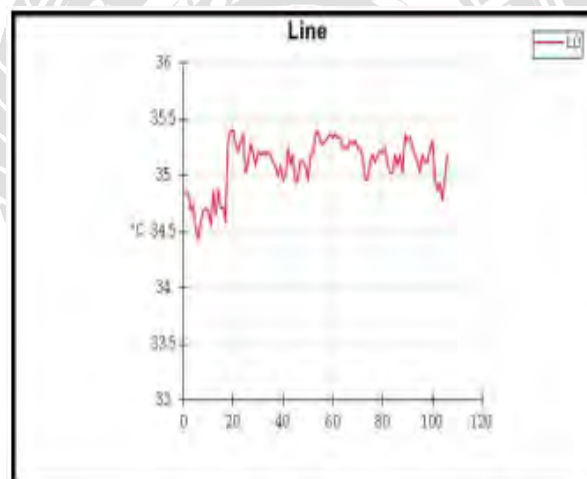
สาเหตุที่เกิดกับอุปกรณ์ Miniature Circuit Breaker นี้จะเกิดจากสายที่มีขนาดเล็กกว่าตัวเบรกเกอร์ จุดต่อสายหลวม หางปลาหลวม และตัวเบรกเกอร์ เป็นต้น

4.8 การเทอร์โมสแกน บัสบาร์กราวด์



รูปที่ 4.19 ภาพถ่ายความร้อน

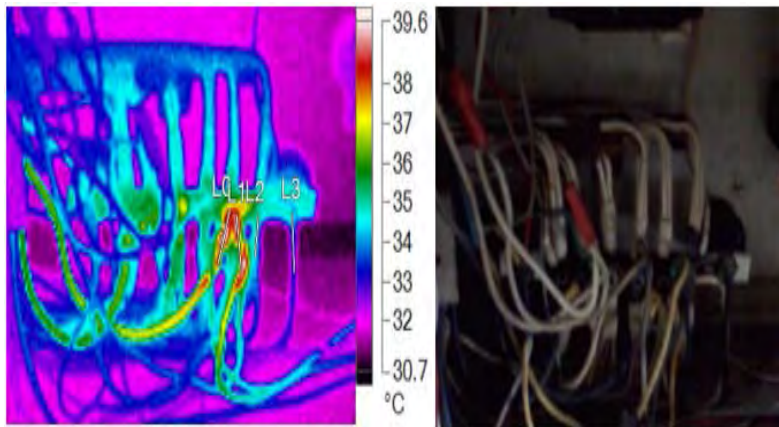
รูปที่ 4.20 บัสบาร์กราวด์



รูปที่ 4.21 กราฟแสดงผล บัสบาร์กราวด์

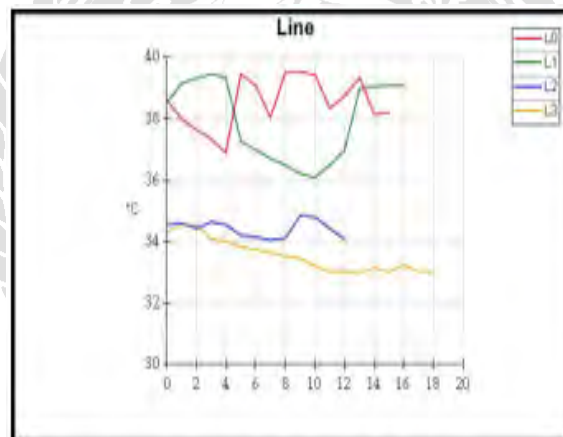
บัสบาร์กราวด์ส่วนใหญ่จะไม่มีปัญหา เป็นสายที่ต่อเพื่อความปลอดภัยเพื่อป้องกันอันตรายจาก ไฟฟ้าดูด ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น

4.9 การเทอร์โมสแกน บัสบาร์นิวตรอน



รูปที่ 4.22 ภาพถ่ายความร้อน

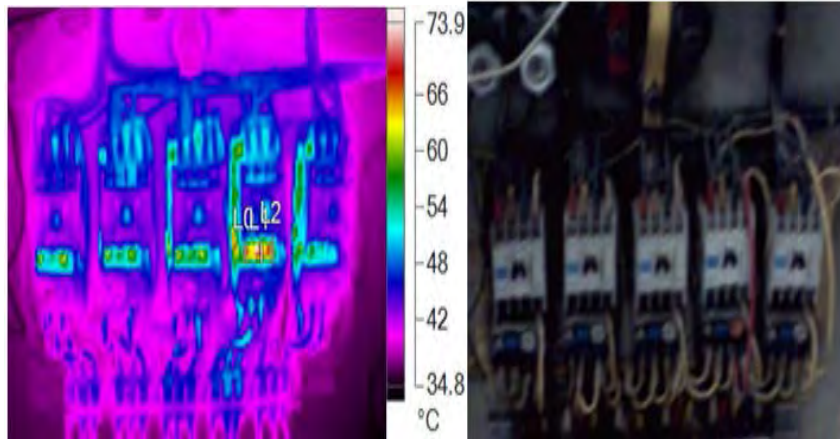
รูปที่ 4.23 บัสบาร์นิวตรอน



รูปที่ 4.24 กราฟแสดงผล บัสบาร์นิวตรอน

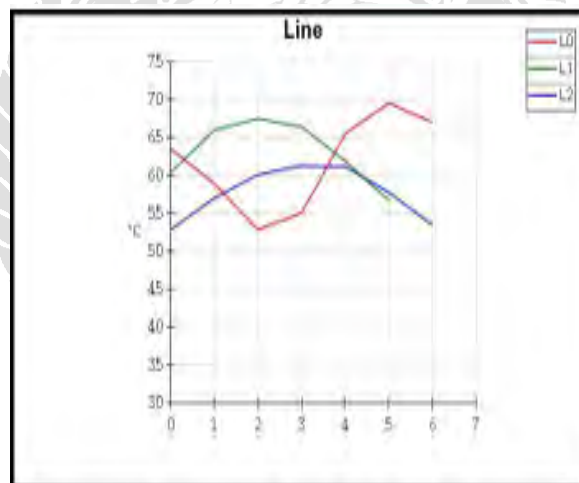
ถ้าเกิดปัญหาที่จุดบัสบาร์นิวตรอน คือ นิวตรอนหลวมสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ชัดที่สุดคือแรงดันจาก 220 โวลต์ จะเพิ่มเป็น 240 250 หรือมากกว่านั้นต้องทำการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยวิธีการแก้ไขต้องทอร์คให้แน่น

4.10 การเทอร์โมสแกน Magnetic Contactor



รูปที่ 4.25 ภาพถ่ายความร้อน

รูปที่ 4.26 Magnetic Contactor



รูปที่ 4.27 กราฟแสดงผล Magnetic Contactor

อุปกรณ์ Magnetic Contactor นี้จะทำงานตลอดเวลาและจะเกิดความร้อนเป็นปกติ และอยู่รวมกันจะยิ่งทำให้เกิดความร้อนมากยิ่งขึ้น แนะนำให้มีการระบายความร้อนเช่นติดตั้งพัดลมระบายอากาศเพื่อไม่ให้ความร้อนสูงเกินไป ควรทำการตรวจวัดปริมาณความร้อนจุดต่อสายด้านแรงต่ำต่างๆ โดยวิธีเทอร์โมสแกน และการตรวจวัดค่าต่างๆ ด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและดำเนินการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเชิงป้องกัน (PREVENTIVE MAINTENANCE) ตามวาระอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

4.11 การใช้แคลมป์มิเตอร์สำหรับวัดค่ากราวด์หลูบของดิน PROVA 5637



รูปที่ 4.28 Earth Resistance Clamp Meter

หน้าที่หลักของอุปกรณ์แคลมป์มิเตอร์ คือ ใช้วัดค่ากราวด์ที่ตู้ MDB วัดค่ากราวด์ที่เสาไฟฟ้า วัดค่ากราวด์ที่ Test Box และอื่นๆ

4.12 การใช้เครื่องมือมิเตอร์ MS5908A เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTE



รูปที่ 4.29 มิเตอร์ MS5908A เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTE

มิเตอร์ MS5908A นับว่าเป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้ได้หลากหลาย แต่จะยกตัวอย่างการใช้งานที่ซับซ้อน คือ การเช็คหาสายดินที่ต่อในปลั๊กเพราะส่วนใหญ่ปลั๊ก 3 ตาจะไม่ติดตั้งสายดิน และเช็คสาย L กับ N สลับสายกันหรือไม่ แล้ว Test Rcd เซอร์กิตเบรกเกอร์

4.13 การใช้เครื่องมือวัดชนิดคล็องสายหรือแคลมป์ออนมิเตอร์



รูปที่ 4.30 เครื่องมือวัดชนิดคล้องสายหรือแคลมป์ออนมิเตอร์

เครื่องมือวัดแคลมป์ออนมิเตอร์สามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้าที่เราใช้กระแสน้อยเพียงใด และเป็นการทำงานต่อเนื่องจากภาพการถ่ายเทอร์โมสแกนในกรณีทีเฟส MCCB บางเฟสที่มีอุณหภูมิที่สูงกว่าปกติปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดจะเกิดจากการเฟสแต่ละเฟสไม่ Balance load สามารถเช็คได้จากอุปกรณ์นี้



บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของการดำเนินงาน

5.1.1. การดำเนินงาน โครงการ

การปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท นนกรูป จำกัด จากการที่ได้เรียนรู้ในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยเครื่องเทอร์โมสแกนมาใช้เครื่องมือเทอร์โมสแกน เครื่องมือวัดคร่าวด์ เครื่องมือวัดแคลมป์ออนมิเตอร์ เครื่องมือทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าได้ แล้วนำข้อมูลจากเครื่องเทอร์โมสแกนมาวิเคราะห์หาค่าความร้อนของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดได้ และแนะนำแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ แล้วนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้มาจัดทำรูปเล่มรายงานประจำปี

5.1.2. ข้อดีการปฏิบัติงาน โครงการสหกิจศึกษา

- รู้การตรวจสอบระบบไฟฟ้าประจำปี
- รู้การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ
- ได้รู้การปฏิบัติงานจริง
- ทำให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์ก่อนออกทำงานจริง

5.1.3. ปัญหาการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา

- ขาดความรู้ด้านเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า
- ขาดความรู้ในด้านการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ไฟฟ้า
- ขาดทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา
- ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานจึงทำให้ตัดสินใจได้ยาก

5.1.4. ข้อเสนอแนะ

- สอบถามหัวหน้างาน
- หาความรู้เพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต หนังสือ ตำราต่างๆ

บรรณานุกรม

บริษัท เทอร์โมสแกน จำกัด. (ม.ป.ป.). *ประโยชน์ของกล้องอินฟราเรด*. เข้าถึงได้จาก

http://www.flir.in.th/benefit_of_infrared.html

บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด. (ม.ป.ป.). *กล้องถ่ายภาพความร้อน*. เข้าถึงได้จาก

<https://www.nanasupplier.com/measuretronix/p-162179>

บริษัท เอฟเวอร์เทค จำกัด. (ม.ป.ป.). *เครื่องวัดค่าความต้านทานด้น*. เข้าถึงได้จาก

<http://www.evt.in.th/product/detail.php?pid=42>

บริษัท เอสซีเอ็ม อีอีเอ็ม จำกัด. (ม.ป.ป.). *แคลมป์มิเตอร์*. เข้าถึงได้จาก <http://www.scmashopping.com>

ร้านดีไอวายแอลอีดีโพรเจก. (ม.ป.ป.). *เครื่องมือวัดแคลมป์มิเตอร์*. เข้าถึงได้จาก

<https://diyledproject.com/clamp-meter>

Aliexpress. (ม.ป.ป.). *แรงดันไฟฟ้าต่ำ*. เข้าถึงได้จาก <https://th.aliexpress.com/i/32718066066.html>

Fuyashop. (ม.ป.ป.). *ปากกาเช็คไฟแบบไม่ต้องสัมผัส*. เข้าถึงได้จาก

<https://www.fuyashop.com/product/etc-01-ปากกาเช็คไฟ-แบบไม่ต้องสัมผัส/>

Pantip. (2556). *เครื่องตรวจสอบขั้วเต้ารับชนิดมีสายดิน*. เข้าถึงได้จาก <https://pantip.com/topic/30531340>



ภาคผนวก





รูปที่ 1 บริษัท นนกรุป จำกัด



รูปที่ 2 อาจารย์ที่ปรึกษานิเทศน์ฝึกงาน



รูปที่ 3 หม้อแปลงไฟฟ้า



รูปที่ 4 วัดค่าแรงดันหม้อแปลง



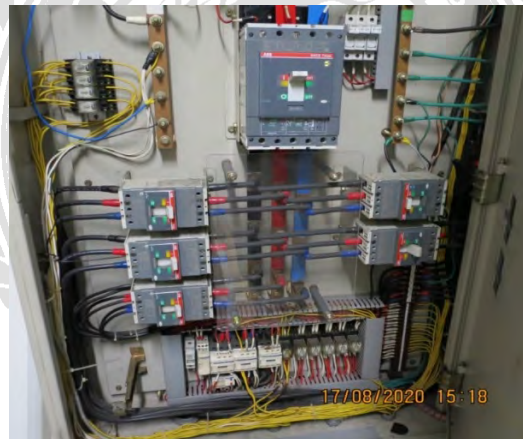
รูปที่ 5 มิเตอร์



รูปที่ 6 วัดค่ากระแสแอมป์มิเตอร์



รูปที่ 7 ตู้ MDB



รูปที่ 8 MCCB



รูปที่ 9 MCCB



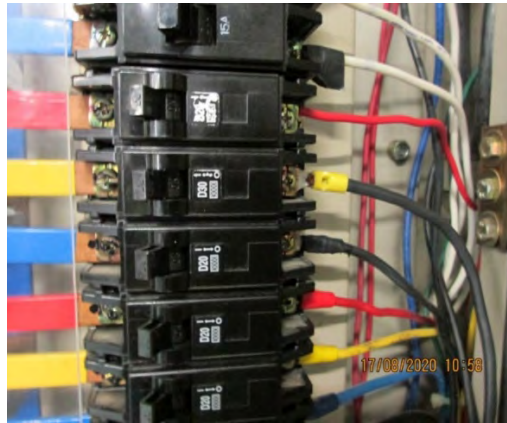
รูปที่ 10 ACB



รูปที่ 11 วงจรในตู้คอนโทรล



รูปที่ 12 Magnetic Contactor



รูปที่ 13 Miniature Circuit Breaker หัวนี้อตหลวม



รูปที่ 14 วัดค่ากราวด์ Test Box



รูปที่ 15 การเทอร์โมสแกน



รูปที่ 16 ปฏิบัติงานจริง



รูปที่ 17 ปฏิบัติงานจริง



รูปที่ 18 การนำเสนอการปฏิบัติงาน



ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ – นามสกุล : นายเขมินทร์ กะตียะกุล

รหัสนักศึกษา : 6004200007

ที่อยู่ : 11 / 28 ซอยเทียนทะเล 20 ถนนบางขุนเทียน - ชายทะเล แขวงแสมดำ
เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150

การศึกษา : 2554 - 2559 จบมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภช
บางขุนเทียน

2560 - ปัจจุบัน กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า (วศ.บ.) มหาวิทยาลัยสยาม