



## รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยเทอร์โมสแกน

Electrical Inspection With Thermo-Scan

โดย

นายธนาวุฒิ บุญบรรลู่ 5804200021

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา (152-499)

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

หัวข้อโครงการ                      การตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยเทอร์โมสแกน

Electrical Inspection with Thermo-Scan

รายชื่อผู้จัดทำ                      นายธนาวุฒิ บุญบรรลุ

ภาควิชา                                  วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา                      ว่าที่ร้อยตรีคมกัร ชีราวิทย์

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
ประจำภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการการสอบโครงการ

อ. ธีรภัทร ชีราวิทย์ อาจารย์ที่ปรึกษา

(ว่าที่ร้อยตรีคมกัร ชีราวิทย์)

อ. ธีรภัทร ชีราวิทย์ พนักงานที่ปรึกษา

(คุณฐิติรัตน์ ปราบไพริกุล)

อ. ธีรภัทร ชีราวิทย์ กรรมการกลาง

(ว่าที่ร้อยตรีสันติสุข สว่างกล้า)

อ. ธีรภัทร ชีราวิทย์ ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผศ.ดร.มารุจ ลิ้มปะวัฒนะ)

## จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 5 เดือนตุลาคม พ.ศ.2561

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ว่าที่ร้อยตรีคมกัร ธีราวิทย์

ตามที่ได้จัดทำ นายธนาวุฒิ บุญบรรลุ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะ  
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยามได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ.  
2561 ถึงวันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ.2561 ในตำแหน่งวิศวกรฝึกหัด ณ บริษัท นนกรูป จำกัดและได้รับ  
มอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง

“เรื่อง การตรวจไฟฟ้าแบบเทอร์โมสแกน”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้วผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมา  
พร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่มเพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายธนาวุฒิ บุญบรรลุ

นักศึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หัวข้อโครงการ      การตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยเทอร์โมสแกน

หน่วยกิต                5 หน่วยกิต

โดย                      นายธนาวุฒิ บุญบรรลุ    5804200021

อาจารย์ที่ปรึกษา      ว่าที่ร้อยตรีคมกักร์ ธีราวิทย์

ระดับการศึกษา      ปริญญาตรี

ภาควิชา                วิศวกรรมไฟฟ้า

คณะ                    วิศวกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา            2560

### บทคัดย่อ

รายงานสหกิจศึกษาเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการตรวจสอบระบบไฟฟ้าประจำปีในอาคาร โรงแรม โรงงานอุตสาหกรรม ตามกฎกระทรวง ซึ่งเนื้อหาได้มาจากการออกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาคปฏิบัติของนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยสยามกับบริษัท นนกรูป จำกัด ซึ่งทางบริษัทได้มอบหมายงานให้นักศึกษาปฏิบัติงานร่วมกับผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า โดยนำเสนอการปฏิบัติหน้าที่ของนักศึกษา คือทำรายงานภาพถ่ายความร้อนที่ได้จากเครื่องเทอร์โมสแกนและวิเคราะห์จุดที่มีความร้อน เพื่อหาวิธีการแก้ไขบริเวณที่มีความเสี่ยงของอาคาร โรงแรม โรงงานอุตสาหกรรมที่ได้ทำการตรวจสอบ โดยทักษะดังกล่าวจะต้องอาศัยความละเอียด รอบคอบและมีความรู้ในการทำงาน เนื่องจากการตรวจสอบปีละ 1 ครั้ง บริษัทของเราต้องรับผิดชอบหากเกิดเหตุที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน โดยวิธีการดำเนินงานและรายละเอียดต่างๆของงานได้ถูกนำเสนอไว้อย่างสมบูรณ์ ในรายงานสหกิจศึกษาเล่มนี้

คำสำคัญ : การตรวจสอบระบบไฟฟ้า/เทอร์โมสแกน/ภาพถ่ายความร้อน

**Project Title** : Electrical Inspection With Thermo-Scan  
**By** : Mr.Thanawut Boonbanlu 5804200021  
**Advisor** : Sub Act. Lt.Kampree Thirawith  
**Degree** : Bachelor of Engineering  
**Major** : Electrical Engineering  
**Faculty** : Engineering  
**Semester/Academic year** : 3/2017

### Abstract

This cooperative report was conducted to propose the operation of annual electrical system inspections in buildings, hotels, and industrial factories according to the ministerial regulations. The content is from the cooperative operation of electrical engineering student of Siam University with Non group co.,ltd. Non group company assigned the student to cooperate with the electrical system inspector by presenting the students operation. This cooperation was reported in the form of thermal photograph images from Thermo-Scan, to analyze hot spots and find means to correct risk areas of inspected building, hotel and industrial factory. This skill needs to be circumspect, because the electrical system inspection is inspected one time per year and the inspection company needs to be responsible for any potential life threatening and property threatening events. By the way, the operation and various details of work are presented completely in this cooperative report.

Keywords: Electrical Inspection / Thermo-Scan / Thermal Imaging

Approved by

.....

## กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท นนทบุรี จำกัด

ตั้งแต่วันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ.2561 ถึงวันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ.2561 ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ และประสบการณ์ต่างๆที่มีค่ามากมายสำหรับรายงานสหกิจศึกษานับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความ ร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

- |                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| 1. คุณธนปพน ชัยวานิชยา                  | พนักงานที่ปรึกษา    |
| 2. คุณจิตรีรัตน์ ปราบไพรกุล             | พนักงานที่ปรึกษา    |
| 3. ว่าที่ร้อยตรีคมกักร์ ธีราวิทย์       | อาจารย์ที่ปรึกษา    |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาวิไลย์ นาคทรัพย์ | แนะนำการเขียนรายงาน |

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาใน การทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการ ทำงานจริงซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นายธนาวุฒิ บุญบรรลุ

25 สิงหาคม 2561

## สารบัญ

| เรื่อง                                                                                          | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| จดหมายนำส่งรายงาน                                                                               | ก    |
| กิตติกรรมประกาศ                                                                                 | ข    |
| บทคัดย่อ                                                                                        | ค    |
| Abstract                                                                                        | ง    |
| บทที่ 1 บทนำ                                                                                    | 1    |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา                                                              | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการสหกิจ                                                                 | 1    |
| 1.3 ขอบเขตของโครงการสหกิจ                                                                       | 2    |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ                                                                   | 2    |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง                                                            | 3    |
| 2.1 เทอร์โมสแกนคืออะไร                                                                          | 3    |
| 2.1.1 เหตุผลที่ต้องใช้เทอร์โมสแกน                                                               | 4    |
| 2.1.2 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานกล้องถ่ายภาพความร้อนในอุตสาหกรรมอาหาร                            | 5    |
| 2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบไฟฟ้า                                                              | 6    |
| 2.2.1 เครื่องวัดชนิดคล้องสายหรือแคลมป์ป้อนมิเตอร์                                               | 6    |
| 2.2.2 Fluke Ti10 และ Ti25                                                                       | 7    |
| 2.2.3 แคลมป์มิเตอร์สำหรับวัดกราวด์ลูปของดิน PROVA5637 : Earth Resistance Clamp Meter            | 8    |
| 2.2.4 ปากกาวัดไฟแบบไม่ต้องสัมผัส Non Contact Voltage Detector Alert AC Pen                      | 10   |
| 2.2.5 มิเตอร์ MS5908 เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTECH                                    | 12   |
| 2.2.6 เครื่องค้นหา ตำแหน่งเซอร์กิตเบรกเกอร์ Circuit Breaker Finder Socket Tester Finder 220V AC | 13   |
| บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน                                                                 | 15   |
| รายละเอียดการปฏิบัติงาน                                                                         | 15   |
| 3.1 เกี่ยวกับบริษัท                                                                             | 15   |
| 3.2 หน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย                                                                     | 24   |
| 3.3 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา                                                        | 25   |
| 3.4 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน                                                                       | 25   |

## สารบัญ(ต่อ)

| เรื่อง                                                 | หน้า |
|--------------------------------------------------------|------|
| 3.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน                         | 25   |
| บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ                      | 27   |
| 4.1 วางแผนการดำเนินงาน                                 | 27   |
| 4.2 การเทอร์โมสแกน Hotline Clamp                       | 27   |
| 4.3 การเทอร์โมสแกน CT,PT                               | 28   |
| 4.4 การเทอร์โมสแกน Drop Out Fuse                       | 28   |
| 4.5 การเทอร์โมสแกน High Voltage Bushing                | 29   |
| 4.6 การเทอร์โมสแกน Low Voltage Bushing                 | 29   |
| 4.7 การเทอร์โมสแกน Transformer (หม้อแปลงไฟฟ้า)         | 30   |
| 4.8 การเทอร์โมสแกน ACB Input                           | 30   |
| 4.9 การเทอร์โมสแกน ACB Output                          | 31   |
| 4.10 การเทอร์โมสแกน ACB                                | 31   |
| 4.11 การเทอร์โมสแกน MCCB                               | 32   |
| 4.12 การเทอร์โมสแกน MAGNETIC CAPACITOR                 | 32   |
| 4.13 การเทอร์โมสแกน MAGNETIC                           | 33   |
| 4.14 การเทอร์โมสแกน ลางสายไฟฟ้า                        | 33   |
| 4.15 การเทอร์โมสแกน Circuit Breaker                    | 34   |
| 4.16 การเทอร์โมสแกน Circuit Breaker                    | 34   |
| 4.17 การเทอร์โมสแกน Circuit Breaker                    | 35   |
| 4.18 การเทอร์โมสแกน Circuit Breaker                    | 35   |
| 4.19 การเทอร์โมสแกน BAR Ground                         | 36   |
| 4.20 การเทอร์โมสแกน BAR Neutron                        | 36   |
| 4.21 การเทอร์โมสแกน Motor                              | 37   |
| 4.22 การเทอร์โมสแกน Magnetic contactor                 | 37   |
| 4.23 การเทอร์โมสแกน Switch                             | 38   |
| 4.24 การเทอร์โมสแกน BUS BARS                           | 38   |
| 4.25 การเทอร์โมสแกน cast iron frame motor              | 39   |
| 4.26 การเทอร์โมสแกน Automatic Transfer Switch (ATS)    | 39   |
| 4.27 การใช้เครื่องวัดชนิดคล้องสายหรือแคลมป์ป้อนมิเตอร์ | 40   |

## สารบัญ(ต่อ)

| เรื่อง                                                                                       | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 4.28 การใช้ แคลมป์มิเตอร์สำหรับวัดกราวด์หูลูปของดิน PROVA5637 : Earth Resistance Clamp Meter | 40   |
| 4.29 การใช้ ปากกาวัดไฟแบบไม่ต้องสัมผัส Non Contact Voltage Detector Alert AC Pen             | 41   |
| 4.30 การใช้ มิเตอร์ MS5908 เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTECH                           | 41   |
| 4.31 การใช้ มิเตอร์ MS5908 เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTECH                           | 42   |
| 4.32 การทำรายงาน                                                                             | 42   |
| บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ                                                                  | 44   |
| 5.1 สรุปผลของการดำเนินงาน                                                                    | 44   |
| 5.1.2 ข้อดีการปฏิบัติงาน โครงการสหกิจศึกษา                                                   | 44   |
| 5.1.3 ปัญหาของโครงการ                                                                        | 44   |
| 5.1.4 ข้อเสนอแนะ                                                                             | 44   |
| บรรณานุกรม                                                                                   | 45   |
| ภาคผนวก ก                                                                                    | 46   |
| ภาคผนวก ข                                                                                    | 63   |
| ประวัติผู้จัดทำ                                                                              | 75   |



## สารบัญรูปภาพ

| เรื่อง                                                            | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| รูปที่ 2.1 หลักการทำงานของเทอร์โมมิเตอร์แบบอินฟาเรด               | 3    |
| รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างมุมมองการมองเห็นของเทอร์โมสแกนทั้งสองแบบ   | 3    |
| รูปที่ 2.3 เครื่องวัดชนิดคล้องสายหรือแคลมป์ป้อนมิเตอร์            | 6    |
| รูปที่ 2.4 การใช้เครื่องวัดชนิดคล้องสายหรือแคลมป์ป้อนมิเตอร์      | 6    |
| รูปที่ 2.5 Fluke Ti10 และ Ti25                                    | 7    |
| รูปที่ 2.6 PROVA5637 : Earth Resistance Clamp Meter               | 9    |
| รูปที่ 2.7 Non Contact Voltage Detector Alert AC Pen              | 10   |
| รูปที่ 2.8 การใช้งาน Non Contact Voltage Detector Alert AC Pen    | 11   |
| รูปที่ 2.9 มิเตอร์ MS5908 เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTECH | 12   |
| รูปที่ 2.10 เครื่องค้นหาตำแหน่งเซอร์กิตเบรกเกอร์ MASTECH          | 13   |
| รูปที่ 3.1 ที่ตั้งสถานประกอบการ                                   | 15   |
| รูปที่ 3.2 ระบบไฟฟ้า                                              | 17   |
| รูปที่ 3.3 การตรวจสอบอุปกรณ์                                      | 17   |
| รูปที่ 3.4 การจัดการพลังงาน                                       | 18   |
| รูปที่ 3.5 การเทอร์โมสแกน                                         | 19   |
| รูปที่ 3.6 สัญลักษณ์ warning                                      | 19   |
| รูปที่ 3.7 การตรวจสอบอาคาร                                        | 20   |
| รูปที่ 3.8 งานออกแบบ                                              | 21   |
| รูปที่ 3.9 โรงงานที่กำลังสร้าง                                    | 21   |
| รูปที่ 3.10 รถฟอร์คลิฟท์                                          | 22   |
| รูปที่ 3.11 ติดตั้งแรงสูง                                         | 22   |
| รูปที่ 3.12 ระบบดับเพลิง                                          | 23   |
| รูปที่ 3.13 วาวท่อ                                                | 23   |
| รูปที่ 3.14 การประชุมการจัดการพลังงาน                             | 24   |
| รูปที่ 4.1 อุปกรณ์ในการทำงาน                                      | 27   |
| รูปที่ 4.2 Hotline Clamp                                          | 27   |
| รูปที่ 4.3 CT,PT                                                  | 28   |
| รูปที่ 4.4 Drop Out Fuse                                          | 28   |
| รูปที่ 4.5 High Voltage Bushing                                   | 29   |

## สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

| เรื่อง                                                             | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------|------|
| รูปที่ 4.6 Low Voltage Bushing                                     | 29   |
| รูปที่ 4.7 Transformer                                             | 30   |
| รูปที่ 4.8 ACB Input                                               | 30   |
| รูปที่ 4.9 ACB Output                                              | 31   |
| รูปที่ 4.10 ACB                                                    | 31   |
| รูปที่ 4.11 MCCB                                                   | 32   |
| รูปที่ 4.12 MAGNETIC CAPACITOR                                     | 32   |
| รูปที่ 4.13 MAGNETIC                                               | 33   |
| รูปที่ 4.14 ลางสายไฟฟ้า                                            | 33   |
| รูปที่ 4.15 Circuit Breaker                                        | 34   |
| รูปที่ 4.16 Circuit Breaker                                        | 34   |
| รูปที่ 4.17 Circuit Breaker                                        | 35   |
| รูปที่ 4.18 Circuit Breaker                                        | 35   |
| รูปที่ 4.19 BAR Ground                                             | 36   |
| รูปที่ 4.20 BAR Neutron                                            | 36   |
| รูปที่ 4.21 Motor                                                  | 37   |
| รูปที่ 4.22 Magnetic contactor                                     | 37   |
| รูปที่ 4.23 Switch                                                 | 38   |
| รูปที่ 4.24 BUS BARS                                               | 38   |
| รูปที่ 4.25 cast iron frame motor                                  | 39   |
| รูปที่ 4.26 Automatic Transfer Switch (ATS)                        | 39   |
| รูปที่ 4.27 เครื่องวัดชนิดคล้องสายหรือแคลมป์ออนมิเตอร์             | 40   |
| รูปที่ 4.28 PROVA5637 : Earth Resistance Clamp Meter               | 40   |
| รูปที่ 4.29 Non Contact Voltage Detector Alert AC Pen              | 41   |
| รูปที่ 4.30 มิเตอร์ MS5908 เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTECH | 41   |
| รูปที่ 4.31 มิเตอร์ MS5908 เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTECH | 42   |
| รูปที่ 4.32 การวิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อน                            | 42   |
| รูปที่ 4.33 ตัวอย่างรายงานบางส่วน                                  | 43   |
| รูปที่ 1 บริษัท นนกรูป จำกัด                                       | 64   |

## สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

| เรื่อง                                     | หน้า |
|--------------------------------------------|------|
| รูปที่ 2 อาจารย์ที่ปรึกษานิเทศน์ที่ฝึกงาน  | 64   |
| รูปที่ 3 หม้อแปลงไฟฟ้า                     | 65   |
| รูปที่ 4 วัดกราวด์                         | 65   |
| รูปที่ 5 ตู้ MDB                           | 66   |
| รูปที่ 6 ตู้ DB                            | 66   |
| รูปที่ 7 ตู้ DB                            | 67   |
| รูปที่ 8 MCCB                              | 67   |
| รูปที่ 9 MCCB                              | 68   |
| รูปที่ 10 Inverter                         | 68   |
| รูปที่ 11 วงจรในตู้คอนโทล                  | 69   |
| รูปที่ 12 Magnetic Contactor ที่มีปัญหา    | 69   |
| รูปที่ 13 แสดงการใช้ไฟโรงงาน               | 70   |
| รูปที่ 14 แสดงค่า C ต้องไม่เกิน 0.8        | 70   |
| รูปที่ 15 การเช็คการ Balance Load ของ MCCB | 71   |
| รูปที่ 16 ตู้ Lihting                      | 71   |
| รูปที่ 17 Circuit Breaker ที่มีการไหม้     | 72   |
| รูปที่ 18 การใช้เทอร์โมสแกน                | 72   |
| รูปที่ 19 วัดกราวด์ Test Box               | 73   |
| รูปที่ 20 มิเตอร์ไฟฟ้า                     | 73   |
| รูปที่ 21 การปฏิบัติงาน                    | 74   |
| รูปที่ 22 การนำเสนอการปฏิบัติงาน           | 74   |

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีเหตุไฟไหม้อาคาร โรงเรือน โรงงาน สาเหตุที่พบส่วนใหญ่คือ ไฟฟ้าลัดวงจร การตรวจสอบระบบไฟฟ้าประจำปีนั้นจึงจำเป็นมากในด้านความปลอดภัย เนื่องจากสามารถรู้ได้ว่าตู้ MDB ตู้ DB ระบบแสงสว่าง เบรกเกอร์ ฯลฯ มีปัญหาหรือกำลังทำงานผิดปกติหรือไม่ เพื่อหาวิธีป้องกันมิให้เกิดเหตุที่ทำให้เสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน สำหรับการตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่มีความละเอียดที่สุด คือการตรวจโดยเทอร์โมสแกน

เนื่องจากการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและให้นักศึกษาได้รับทั้งความรู้และประสบการณ์ ดังนั้นการเรียนการสอนเฉพาะในห้องเรียนอาจไม่ใช่คำตอบ ทางมหาวิทยาลัยจึงได้ให้นักศึกษาได้มีโอกาสปฏิบัติงานจริง ณ สถานประกอบการต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องกับภาควิชาที่กำลังศึกษาอยู่ โดยให้นักศึกษาเลือกสถานประกอบการภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้นำความรู้ที่ได้ศึกษาในห้องเรียนไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน ทั้งนี้เพื่อให้นักศึกษาเรียนรู้จากการทำงานและหาความรู้ในระหว่างนี้เพื่อเพิ่มทักษะความสามารถในการปฏิบัติงาน

เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดมหาวิทยาลัยกำหนดให้นักศึกษาที่ได้ฝึกงาน ณ สถานประกอบการที่ต่างกัน ให้มีโอกาสเรียนรู้ร่วมกันในภาควิชา โดยให้นักศึกษาสรุปและอภิปรายผลการฝึกงานของสถานประกอบการที่ตนได้ไปปฏิบัติงาน

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการสหกิจ

1.2.1. เพื่อศึกษาการทำงานจริง

1.2.2. เพื่อนำความรู้ที่ได้ศึกษาในห้องเรียนมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับงาน

1.2.3. เพื่อศึกษากระบวนการตรวจสอบระบบไฟฟ้าและสามารถนำความรู้ไปใช้ในการทำงานในอนาคตได้

### 1.3 ขอบเขตของโครงการงานสหกิจ

1.3.1.สามารถใช้อุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่างๆเกี่ยวกับไฟฟ้าได้

1.3.2.สามารถใช้โปรแกรม Smart view, Microsoft Word, Microsoft PowerPion, Microsoft Exel ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1. มีความรู้เรื่องการตรวจสอบระบบไฟฟ้า ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับวิศวกรไฟฟ้า

1.4.2. มีความรู้ความสามารถในการใช้อุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่างๆเกี่ยวกับไฟฟ้าได้

1.4.3.มีความรู้ความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบและคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นอันดับแรก



## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 เทอร์โมสแกนคืออะไร

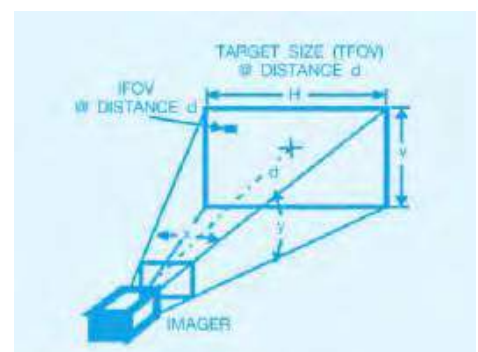
กล้องถ่ายภาพความร้อน (Thermal camera) หรือที่เรียก กันแพร่หลายในประเทศไทยว่า เทอร์โมสแกนนั้น สามารถเรียกได้ ทั้ง Thermal imaging หรือ Thermography camera สุดแล้วแต่ว่า ผู้ผลิตจะเรียกเครื่องมือของตัวเองว่าอย่างไร หรือนำไปประยุกต์ใช้ ทางด้านใด โดยทั่วไปจะ สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ สำหรับ สังเกตการณ์และสำหรับวัดอุณหภูมิ

กลุ่มแรกส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้ ทางทหาร หรือในสภาพที่ตาเปล่าไม่สามารถมองเห็นได้ เช่น ในที่ มืด หรือพื้นที่ที่มีหมอกควัน ซึ่งเน้นความสามารถในการแยกแยะ ภาพความร้อนเป็น อันดับแรก ส่วนกลุ่มหลังถูกนำไปใช้งานใน อุตสาหกรรมและทางการแพทย์เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเน้น ความถูกต้อง ในการวัดอุณหภูมิมากกว่าในกลุ่มแรก อย่างไรก็ดีตาม เพราะเหตุว่า กลุ่มหลังเป็นที่ นิยมและใช้งานกันแพร่หลายมากกว่าทั้งในประเทศ และต่างประเทศ อันเนื่องจากความสามารถใน การนำไปใช้งานได้ หลากหลายกว่า ดังนั้น ในที่นี้จึงขอกล่าวถึงเฉพาะกลุ่มที่นำไปใช้กับ การวัด อุณหภูมิเท่านั้น

เทอร์โมสแกนในความหมายที่เข้าใจกันแพร่หลาย หมายถึง เครื่องมือวัดอุณหภูมิแบบ อินฟราเรด หรืออินฟราเรดเทอร์โมมิเตอร์ (Infrared Thermometer) ชนิดหนึ่งที่สามารถวัดค่า อุณหภูมิได้ มากกว่าหนึ่งตำแหน่งในเวลาเดียวกัน โดยไม่ต้องสัมผัสกับวัตถุที่ ต้องการวัด ซึ่งคล้าย กับการถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายรูปนั่นเอง โดยสิ่งที่ ตรวจจับ คือ รังสีอินฟราเรด (Infrared Radiation) ช่วงความยาวคลื่น หนึ่งแล้วแปลงเป็นอุณหภูมิตามกฎการแผ่รังสีของแพลนค์ (Planck's Radiation Law) และประมวลผลเป็นภาพสองมิติของอุณหภูมิที่คำนวณ ได้ในท้ายที่สุด หลักการทำงานของ เครื่องมือดังกล่าวแสดง ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 หลักการทำงานของเทอร์โมมิเตอร์แบบอินฟราเรด



รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างมุมมองการมองเห็น ของเทอร์โมสแกนทั้งสองแบบ

### 2.1.1 เหตุผลที่ต้องใช้เทอร์โมสแกน

-ลดปัญหาเครื่องจักรหยุดทำงาน หากมีการตรวจเช็คอุณหภูมิอย่างสม่ำเสมอก็สามารถหาทางแก้ไขได้ล่วงหน้าลดความเสี่ยงโดยไม่ต้องรอให้เครื่องจักรเสียก่อนจึงค่อยแก้ไข

-ช่วยประหยัดพลังงาน ปัญหาความร้อนที่เกิดขึ้นเพราะใช้งานเกินกำลังที่อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือเครื่องจักรจะสามารถรับไหวนั้น นอกจากจะเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยแล้ว ยังก่อให้เกิดการสูญเสียพลังงานโดยใช่เหตุด้วย เพราะเครื่องต้องทำงานหนักทำให้สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า

-วางแผนการเก็บสต็อกอะไหล่ กล้องถ่ายภาพความร้อนสามารถช่วยให้ท่านเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า หรือเครื่องจักรในด้านอุณหภูมิ ทำให้ท่านสามารถเฝ้าระวังได้ถูกจุดว่าควรจะเก็บสต็อกอะไหล่ตัวใดที่มักจะเกิดปัญหาลบ่อยครั้ง สามารถซ่อมแซมได้ทันที ไม่ต้องรอให้เกิด Down Time เสียก่อน

-ช่วยในการวางแผนซ่อมบำรุง สามารถนำข้อมูลไปเป็นส่วนพิจารณาในการวางแผนซ่อมบำรุงเพื่อกำหนดช่วงระยะเวลาในการซ่อมบำรุง การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นงานที่มีความสำคัญมาก เพราะอุปกรณ์ไฟฟ้าเปรียบเสมือนหัวใจหลักของโรงงาน / อาคาร ช่วยจัดลำดับความเร่งด่วนในการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

-นำข้อมูลมาวิเคราะห์ย้อนหลังได้ โดยทั่วไปกล้องถ่ายภาพความร้อนจะมี Software สำหรับใช้เก็บบันทึกข้อมูลในการวัด ซึ่งทำให้สะดวกแก่ผู้ใช้งานในการนำข้อมูลที่ได้กลับมาวิเคราะห์ถึงความผิดปกติและหาทางป้องกัน

-ยืดอายุการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องจักร หมั่นตรวจเช็คโดยใช้กล้องถ่ายภาพความร้อนของอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ ช่วยให้ท่านหาจุดบกพร่องได้ตรงจุดเช่น ขั้วต่อสายไม่แน่น, ใช้สายไฟขนาดเล็กเกินไป หรืออายุการใช้งานของเบรกเกอร์ถึงระยะเวลาดังเปลี่ยนใหม่แล้ว ซึ่งส่วนย่อยๆเหล่านี้ก็มีผลทำให้เกิดการเสียหายลุกลามไปถึงตัวเครื่องจักร หรือระบบไฟฟ้าที่มีราคาสูงได้

-เพิ่มประสิทธิภาพในการซ่อมบำรุง เนื่องมาจากการวางแผนซ่อมบำรุงที่ดี

-ป้องกันการเกิดอัคคีภัย ช่วยลดความเสี่ยงการเกิดอัคคีภัยอันเนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจร

### 2.1.2 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานกล้องถ่ายภาพความร้อนในอุตสาหกรรมอาหาร

1. การตรวจสอบสภาพของฉนวนความร้อน เช่น ฉนวนห้องเย็นหรือห้องแช่แข็ง ฉนวนหุ้มหม้อฆ่าเชื้อ และฉนวนหุ้มท่อไอน้ำ ด้วยกล้องถ่ายภาพความร้อน ซึ่งสามารถใช้ตรวจหาความผิดปกติได้อย่างรวดเร็ว โดยแสดงผลเป็นภาพถ่ายความร้อน ตัวอย่างการแปลผลการตรวจสอบสภาพฉนวนห้องเย็นด้วยกล้องถ่ายภาพความร้อน ได้แก่ การถ่ายภาพความร้อนจากภายนอกห้องเย็นแล้วปรากฏพื้นที่บางบริเวณของผนังมีอุณหภูมิต่ำกว่าผนังส่วนอื่น หรือการถ่ายภาพความร้อนภายในห้องเย็นแล้วปรากฏพื้นที่บางบริเวณมีอุณหภูมิสูง สามารถแปลผลได้ว่าอาจเกิดการเสื่อมสภาพของฉนวนที่บริเวณนั้น

2. การตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์ที่อยู่ในกระบวนการผลิตด้วยกล้องถ่ายภาพความร้อน เป็นการตรวจสอบแบบพื้นที่ความผิดปกติที่เกิดขึ้นอาจแสดงในรูปของเงาสีแดงปรากฏในภาพถ่ายความร้อน อย่างไรก็ตาม การแปลผลที่ได้จากเครื่องมือวัดเพื่อประเมินความผิดปกติดังกล่าว ควรอาศัยข้อมูลอื่นเพิ่มเติมเพื่อประกอบการตัดสินใจ

3. การวัดอุณหภูมิของผู้ปฏิบัติงานในสายการผลิตอาหารด้วยกล้องถ่ายภาพความร้อน ซึ่งเป็นการวัดแบบไม่สัมผัส ซึ่งในอุตสาหกรรมอาหารหากผู้ปฏิบัติงานมีการเจ็บป่วยโดยไม่แสดงอาการให้สังเกตเห็น สามารถใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิช่วยตรวจสอบได้ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคจากคนไปสู่อาหาร โดยนิยมใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิชนิดใช้กล้องถ่ายภาพความร้อน หรือเทอร์โมมิเตอร์ ชนิดอินฟราเรด (Infrared thermometer) เนื่องจากสามารถวัดได้อย่างรวดเร็วโดยที่ผู้ตรวจไม่ต้องสัมผัสกับผู้ป่วย

การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในกระบวนการแปรรูปโดยติดตั้งกล้องถ่ายภาพความร้อนที่บริเวณปลายสายพานลำเลียง (Conveyor) เพื่อตรวจสอบอุณหภูมิของชิ้นอาหารหากพบว่ามีอุณหภูมิต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ผู้ปฏิบัติงานสามารถนำชิ้นอาหารที่มีปัญหาออกได้ทันที หรือหากพบว่าคุณภาพผิดปกติอยู่ที่เครื่องจักรที่ใช้แปรรูป ผู้ปฏิบัติงานสามารถหยุดการปฏิบัติงานได้ทันทีเช่นกัน โดยไม่ต้องสูญเสียเวลาและสิ้นเปลืองวัตถุดิบ

## 2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบไฟฟ้า

### 2.2.1 เครื่องวัดชนิดคล้องสายหรือแคลมป์ป้อนมิเตอร์

เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดกระแสไฟฟ้าชนิดกระแสสลับ สามารถวัดค่าได้โดยการคล้องรอบสายเส้นที่ต้องการวัด มีทั้งชนิดที่เป็นแบบเข็มและแบบตัวเลข ปัจจุบันสามารถใช้วัดค่าอย่างอื่นได้อีก เช่น วัดแรงดันไฟฟ้า และความต้านทาน เป็นต้น แต่การวัดแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน จะต้องใช้สายต่อเช่นเดียวกับมัลติมิเตอร์ในการวัดจะต้องทำการปรับตั้งซีเล็กเตอร์สวิตช์ ไปยังตำแหน่งที่ต้องการวัดด้วยเช่นเดียวกัน

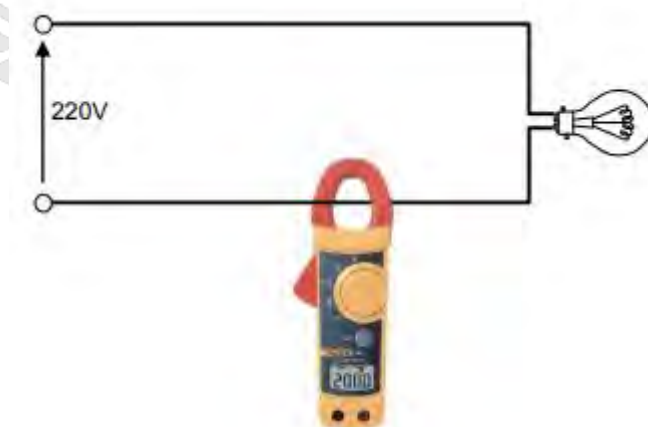


รูปที่ 2.3 เครื่องวัดชนิดคล้องสายหรือแคลมป์ป้อนมิเตอร์

การวัดกระแสไฟฟ้าสลับ

1. หมุนซีเล็กเตอร์สวิตช์ไปที่การวัดกระแส (A)
2. ตั้งย่านการวัดให้เหมาะสม กรณีไม่สามารถประมาณค่ากระแสได้ ให้เลือกตั้งไปที่ค่าสูงสุด ถ้าค่าที่วัดได้น้อยจนอ่านค่าได้ยาก ให้ปรับค่ากระแสให้ต่ำลงจนสามารถอ่านค่าได้ชัดเจน
3. คล้องก้ามคล้องสายที่สายเพียงเส้นเดียว (หรือเฟสเดียว) ของวงจรในขณะที่มีกระแสไหลอยู่

4. อ่านค่ากระแส



รูปที่ 2.4 การใช้เครื่องวัดชนิดคล้องสายหรือแคลมป์ป้อนมิเตอร์

### 2.2.2 Fluke Ti10 และ Ti25

เป็นกล้องถ่ายภาพความร้อนรุ่นพิเศษที่มีเทคโนโลยี IR (IR-Fusion Technology) ให้ใช้ได้ทั้งในตัวกล้อง และในซอฟต์แวร์ ช่วยให้ชี้จุดปัญหาและทำรายงานได้อย่างง่ายดาย ด้วยความสามารถในการรวมภาพความร้อนกับภาพที่ตาเห็นพร้อมกับ (Molded) แบบเต็มจอ (Full Screen) หรือวางภาพความร้อนบนบางส่วนของภาพจริง (Picture-in-Picture)



รูปที่ 2.5 Fluke Ti10 และ Ti25

#### ความสามารถของ Fluke Ti10 และ Ti25

- เทคโนโลยี IR-Fusion Technology มีให้ใช้ได้ทั้งในตัวกล้องและในซอฟต์แวร์ สำหรับการรวมภาพความร้อนกับภาพจริง เพื่อช่วยในการวินิจฉัยและชี้จุดปัญหาได้โดยง่าย และจัดทำรายงานได้ทันที โดยการรวมภาพจริงกับภาพความร้อนได้ทั้งแบบเต็มจอ และแบบภาพเล็กบนภาพใหญ่
- ตัวเครื่องแข็งแรง เชื้อถือได้สูง ทนทานต่อการตกจากที่สูงได้ 2 เมตร (6 ฟุต)
- มีความไวต่อความร้อนดีเยี่ยม แยกความแตกต่างอุณหภูมิเพียงเล็กน้อยได้ดี (ซึ่งมักแสดงถึงปัญหา)
- จอแสดงผลสีแบบ LCD กว้าง 3.6 นิ้ว ความละเอียด 640 x 480 จุด (แนวนอน)

- ช่วงอุณหภูมิใช้งาน ออกแบบให้เหมาะสมกับงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมและงานพาณิชย์
- มีซอฟต์แวร์ SmartView สำหรับการวิเคราะห์และจัดทำรายงานอย่างมืออาชีพ (อัปเดตซอฟต์แวร์ได้ฟรี ตลอดอายุการใช้งาน)
- หน่วยความจำแบบถอดเปลี่ยนได้ชนิด SD ขนาด 2 GB เพิ่มความสะดวกในการจัดเก็บและโอนย้ายข้อมูลภาพความร้อนและภาพถ่ายประกอบ
- มีอุปกรณ์ให้ครบทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ปฏิบัติงานได้ทันที

### 2.2.3 แคลมป์มิเตอร์สำหรับวัดกราวด์ลูปของดิน PROVA5637 : Earth Resistance Clamp Meter

- หน้าจอแสดงผล LCD ขนาด 4 digits, 9999 counts
- เป็นเครื่องวัดค่าความต้านทานของหลักดินแบบคล้องสาย
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูปปากแคลมป์ไม่น้อยกว่า 35 mm.
- ตัวเครื่องสามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างน้อย 116 ค่า
- สามารถกำหนดช่วงเวลาในการบันทึกข้อมูลได้
- กำหนดระดับการเตือน Hi and Lo Alarm ได้
- ตัวเครื่องสามารถแสดงสัญลักษณ์เมื่อแบตเตอรี่อ่อน
- ตัวเครื่องสามารถแจ้งเตือนเมื่อปากแคลมป์ปิดไม่สนิท
- ตัวเครื่องสามารถทำงานที่อุณหภูมิในช่วง 0 to 50 °C
- ตัวเครื่องสามารถจัดเก็บที่อุณหภูมิในช่วง -20 to 60 °C
- ตัวเครื่องผ่านมาตรฐาน CE mark, CAT III 300V, CAT II 600V



รูปที่ 2.6 Clamp Meter

#### รายละเอียดด้านเทคนิค

- ย่านการวัดความต้านทาน (Auto range) : 0.025 - 1500 Ohm.
- ความละเอียด : 0.002 Ohm.
- ความแม่นยำในการอ่าน :  $\pm 1.5\% \pm 0.02 \text{ Ohm}$ .
- ย่านการวัดกระแสรั่วไหล (Leakage current) : 0.2mA– 35A ; True RMS
- ความละเอียด : 0.001mA- 0.01A
- ความแม่นยำในการอ่าน :  $\pm 2.0\% \pm 0.05\text{mA}$

## 2.2.4 ปากกาวัดไฟแบบไม่ต้องสัมผัส Non Contact Voltage Detector Alert AC Pen

สามารถตรวจสอบกระแสไฟรั่วโดยไม่ต้อง สัมผัสกับตัวอุปกรณ์ไฟฟ้า ใช้งานง่าย เพียงนำปากกาค้นไฟช็อตเข้าไปใกล้อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือสายไฟฟ้าที่ต้องการตรวจสอบ เมื่อมีกระแสไฟรั่ว หลอดไฟสีแดงจะกระพริบพร้อมกับส่งเสียงดัง บี๊บบๆ เตือนอย่างฉับไว และมีหลอดไฟขนาดเล็กๆ สีขาวสว่างตรงปลายปากกาใช้ส่องสว่างในสถานที่มืด ปากกาค้นไฟช็อตนี้ใช้งานได้หลายอย่าง อาทิ ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า พกติดตัวเตือนไฟรั่วเมื่อเกิดสถานการณ์น้ำท่วม งานช่างไฟฟ้า งานซ่อมบำรุง และเป็นอุปกรณ์ประจำ



รูปที่ 2.7 Non Contact Voltage Detector Alert AC Pen

### คุณสมบัติ

1. ตัวเรือนปากกาทำจากพลาสติก ที่เป็นฉนวนกันไฟฟ้า และไม่มีส่วนประกอบของโลหะ
2. ใช้ตรวจแรงดันไฟฟ้ารั่วตั้งแต่ 90 – 1,000 โวลต์ (กระแสสลับ)
3. ใช้พลังงานจากถ่าน AAA จำนวน 2 ก้อน (ลูกค้าจัดหาเอง)
4. ขนาด 1.8 cm. X 1.5 cm. ความยาวตลอด ขาวประมาณ 15 cm. 5. น้ำหนัก 25 กรัม

## วิธีการใช้งาน

- นำvoltage pen สัมผัสกับสายไฟ ถ้ามีไฟฟ้าจะมีเสียงเตือน แต่ไม่มีเสียงเตือนแสดงว่าเป็นสายนิวตรอน หรือไม่มีไฟฟ้า

- ใช้ตรวจสอบสายไฟทองแดง ที่ขาดในได้หรือจุดต่อหลุด โดยใช้voltage pen สัมผัสตามสายไฟไปจะมีเสียงเตือน ถ้าเสียงหาย(เงียบ) แสดงว่าจุดแฉะนั้นสายขาดหรือจุดต่อหลุด

- ใช้ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้า มีไฟรั่วหรือเปล่า โดยใช้ voltage pen สัมผัสกับ อุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้า ถ้ามีไฟรั่วจะมีเสียงเตือน แต่ไม่มีเสียงเตือนแสดงว่าไม่มีไฟรั่ว



รูปที่ 2.8 การใช้งาน Non Contact Voltage Detector Alert AC Pen

## รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- Test voltage range: 90-1000V AC
- Power Supply: 2 x 1.5V AAA
- Range: 50 to 500 Hz
- Operating Temperature: -10°C ~ 50°C
- Operating Humidity  $\leq 95$
- Safety Rating: 1000V, CAT IV
- Dimension: 150\*26\*18mm
- Net weight: 39g
- Package weight: 62g
- Package size: 210\*92

### 2.2.5 มิเตอร์ MS5908 เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTECH

เครื่องทดสอบ RCD และ GFCI เหลืออยู่ ทดสอบแรงดันไฟฟ้าเครือข่ายในโหมด True Rms ชุดรวม: แบตเตอรี่, เคส, สายต่อ F VAT / Paragon

- การทดสอบการต่อสายที่ถูกต้องของซ็อกเก็ต 3 สาย (ศูนย์ซ้ายที่เฟสด้านขวา, PE ด้านบนการส่งสัญญาณถึงการขาด PE และการเปลี่ยนสถานที่ L และ N)
- การวัดแรงดันไฟ AC (TrueRMS)
- การวัดค่าความถี่แรงดันเฟส LN แรงดันไฟฟ้า LE และแรงดันไฟฟ้าจุดสูงสุด
- การวัดแรงดันไฟตก LN ภายใต้โหลด (โหลดจำลอง 5A, 8A และ 10A)
- การวัดความต้านทานของวงจรลัดวงจร (ค่าดูสำหรับตัวนำ L, N, E และกระแสไฟลัดที่มี)
- การทดสอบการป้องกัน RCD ปัจจุบัน (จำลองปัจจุบัน > 30mA มีสาย LE, การวัดเวลาตอบสนอง)
- การทดสอบการป้องกันไฟฟ้าช็อต GFCI (การจำลองกระแสไฟฟ้า > 5mA มีสาย LE, การวัดเวลาตอบสนอง)



รูปที่ 2.9 มิเตอร์ MS5908 เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTECH

### คุณสมบัติทางเทคนิค

- การวัดแรงดันไฟฟ้าสายไฟฟ้า  $85 \div 265 \text{ V} \pm 1.0\%$
- การวัดแรงดันไฟฟ้าสูงสุด  $120 \div 375 \text{ V} \pm 1.0\%$
- การวัดค่าอิมพีแดนซ์  $0 \div 3 \Omega \pm 2.5\%$
- การทดสอบอุปกรณ์ทั้งสแตนด์บายที่เหลืเวลาชนวน -  $1 \div 6,500 \text{ ms} \pm 1.0\%$
- กำลังเรียกใช้งาน -  $30\text{mA} \pm 1.0\%$
- การวัดค่าความถี่  $45 \div 65 \text{ Hz}$  การลดแรงดัน  $0.1 \div 99\% \pm 2.5\%$
- จำลองกระแสไฟโหลด -  $5/8/10 \text{ A}$

### 2.2.6 เครื่องค้นหา ตำแหน่งเซอร์กิตเบรกเกอร์ Circuit Breaker Finder Socket Tester Finder 220V AC

เบรกเกอร์เป็นอุปกรณ์ความปลอดภัยที่สะดวกมากในการป้องกันสถานการณ์ในปัจจุบันเกินกว่าระบบไฟฟ้าของคุณ ค้นหาเบรกเกอร์หรือฟิวส์เฉพาะที่ควบคุมปลั๊กหรือปลั๊กของคุณ โคมไฟ ฯลฯ

ช็อกเกิดและอะแดปเตอร์ขาออกที่รวมไว้ช่วยให้เครื่องมือนี้มีพลังมากขึ้น



รูปที่ 2.10 เครื่องค้นหาตำแหน่งเซอร์กิตเบรกเกอร์ MASTECH

### คุณสมบัติด้านเทคนิค

- ค้นหาเบรกเกอร์หรือฟิวส์ที่ถูกต้องโดยอัตโนมัติและรวดเร็ว
- ระบุสถานะของช็อกเก้ตวงจรได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย
- เครื่องส่งสัญญาณทำงานบน 220VAC
- อุณหภูมิในการทำงาน: 0 ~ 50
- เครื่องมือค้นพบช็อกเก้ต
- ปรับความไวอัตโนมัติ
- คำแนะนำเกี่ยวกับภาพและเสียง
- ฟังก์ชันไฟฉาย
- แสดงสถานะแบตเตอรี่ต่ำ



### บทที่ 3

## รายละเอียดการปฏิบัติงาน

### 3.1 เกี่ยวกับบริษัท



**บริษัท นนกรู๊ป จำกัด**  
**NON GROUP CO., LTD.**

CONTACT NON GROUP CO.,LTD

- 13 ซอยเพชรเกษม 36 แยก 1, ถนนเพชรเกษม, แขวงบางจาก,เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160  
13 SOI PETCHKASEM 36 YAK 1, PETCHKASEM ROAD, BANGJAK, PASICHAROEN  
BANGKOK 10160
- TEL: +66-2868-5967
- FAX: +66-2467-1298
- MOBILE: +668-1810-9846
- [non\\_group@hotmail.com](mailto:non_group@hotmail.com)



รูปที่ 3.1 แผนที่บริษัท

## บริษัท นนกรูป จำกัด

บริษัท นนกรูป จำกัด ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2536 โดยเริ่มจากรับออกแบบติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ประปา งานปรับปรุงระบบอาคารสูง / อาคารโรงงานอุตสาหกรรม และปรับปรุงระบบไฟฟ้า อาคารโรงงานหลังน้ำท่วม ติดตั้งหม้อแปลง ระบบบำบัดน้ำเสีย กว่า 23 ปี ที่ผ่านมาทางบริษัทฯ ได้มีการพัฒนาองค์ความรู้ รวมทั้งสั่งสมประสบการณ์และความสามารถในการออกแบบและการติดตั้ง รวมทั้งมีการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วยเพื่อให้สามารถรองรับ กฎหมายและ พรบ. ต่างๆ (พรบ.ควบคุมอาคารฯ พรบ. โรงงานฯ พรบ.การนิคมฯ) เพื่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้งาน/ผู้อยู่อาศัย โดยทางบริษัทฯ มีทีมงานวิศวกรผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา เช่น วิศวกรโยธา, วิศวกรไฟฟ้า, วิศวกรเครื่องกล, วิศวกรอุตสาหกรรม, วิศวกรสิ่งแวดล้อม, วิศวกรเคมี





รูปที่ 3.2 ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL SYSTEMS)

ปรึกษา ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุง ระบบไฟฟ้า

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า, ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์, ระบบค้ำค่าเซนเตอร์, ระบบไฟฟ้าในโรงพยาบาล, ในอาคาร, โรงงาน, ห้างสรรพสินค้า ฯลฯ

โดยวิศวกรไฟฟ้า



รูปที่ 3.3 การตรวจสอบอุปกรณ์

บริการตรวจสอบรับรอง ระบบไฟฟ้า ตามกฎกระทรวง

1.ตรวจสอบระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคาร/โรงงานอุตสาหกรรมตาม กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า ของกระทรวงแรงงาน รับรองโดยวิศวกร/สามัญวิศวกร

2.ตรวจสอบระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม ของกระทรวงอุตสาหกรรม รับรอง โดยวุฒิวิศวกร/สามัญวิศวกร

3.มาตรฐานอ้างอิงที่ใช้ในการตรวจสอบ,สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย,การไฟฟ้านครหลวง,การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, National Fire Protection Association , OSHA Standards 29 CFR 1910,

EIT Standard 022011-14



รูปที่ 3.4 การจัดการพลังงาน

ตรวจสอบรับรองจัดการพลังงาน (ENERGY AUDITOR)

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

## บริการของบริษัท



รูปที่ 3.5 การเทอร์โมสแกน

บริการตรวจ และออกใบรับรอง ระบบไฟฟ้า ตามกฎกระทรวง

บริการตรวจสอบและออกเอกสารรับรองความปลอดภัย ระบบไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรมด้วยวิธี THERMOGRAPHIC และ PREVENTIVE MAINTENANCE โดยวิศวกร/สามัญวิศวกรไฟฟ้ากำลัง ผู้ได้รับใบอนุญาตจากทางราชการ ตามระเบียบของ กรมโรงงานอุตสาหกรรม และ การนิคมอุตสาหกรรม



รูปที่ 3.6 สัญลักษณ์ warning

บริการคำนวณ ออกแบบแผ่นป้ายที่มีตัวอักษรหรือสัญลักษณ์เตือนให้ระวังอันตราย (ARC FLASH)

กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า กระทรวงแรงงาน



รูปที่ 3.7 การตรวจสอบอาคาร

บริการตรวจสอบ อาคารควบคุม ตามกฎหมาย

กำหนดให้อาคารดังต่อไปนี้เข้าข่ายต้องจัดให้มีการตรวจสอบ มี 9 ประเภท ได้แก่

อาคารสูง/อาคารขนาดใหญ่พิเศษ/อาคารชุมนุมคน/โรงมหรสพตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร/โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม ที่มีจำนวนห้องพักตั้งแต่ 80 ห้องขึ้นไป/อาคารชุด หรืออาคารอยู่อาศัยรวมที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป/โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานที่มีความสูงมากกว่า 1 ชั้น และมีพื้นที่ใช้สอย ตั้งแต่ 5,000 ตารางเมตรขึ้นไป/ป้ายสูงตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไปหรือมีพื้นที่ตั้งแต่ 50 ตารางเมตรขึ้นไป หรือป้ายที่ติดหรือตั้งบนหลังคาหรือดาดฟ้าของอาคารที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 25 ตารางเมตรขึ้นไป/สถานบริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ ที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 200 ตารางเมตรขึ้นไป



รูปที่ 3.8 งานออกแบบ

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



รูปที่ 3.9 โรงงานที่กำลังสร้าง

บริการตรวจสอบและเซ็นรับรองทุกสาขาวิชาชีพวิศวกรรมเช่น

ต่ออายุโรงงาน / แบบติดตั้งเครื่องจักรงานประมูลต่าง / ควบคุมงานก่อสร้าง / บัญชีเครื่องจักร / แบบแปลนระบบไฟฟ้า / แบบแปลนระบบกำจัดมลพิษ สิ่งแวดล้อม/ งานตรวจสอบทางวิศวกรรม



รูปที่ 3.10 รถฟอร์คลิฟท์

บริการตรวจ และออกใบรับรอง เคน, ลิฟท์, บันจัน , รถฟอร์คลิฟท์ (แก๊ส) ตามกฎกระทรวง  
บริการตรวจสอบ และออกเอกสารรับรองความปลอดภัย รถฟอร์คลิฟท์ (แก๊ส), เคน, ลิฟท์, บันจัน  
โดยวิศวกรเครื่องกล (วุฒิ/สามัญ) ตามระเบียบของ ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และ การนิคม  
อุตสาหกรรม



รูปที่ 3.11 ติดตั้งแรงสูง

บริการออกแบบ ติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูง-แรงต่ำ และออกใบรับรอง แก้ไขปรับปรุงหม้อแปลง  
ไฟฟ้า ติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูงโดยวิศวกรไฟฟ้ากำลัง ผู้ได้รับใบอนุญาตจากทางราชการ ตาม  
ระเบียบของการไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าภูมิภาค



รูปที่ 3.12 ระบบดับเพลิง

บริการตรวจสอบรับรอง ออกแบบ ติดตั้งระบบท่อและระบบดับเพลิง/ป้องกันอัคคีภัย ในโรงงานอุตสาหกรรม, อาคารสูง โดยวิศวกรเครื่องกลและสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 3.13 วาวท่อ

บริการงานเปลี่ยนและปรับปรุงระบบท่อในอาคารสูง/โรงงานอุตสาหกรรม

บริการงานเปลี่ยนและปรับปรุงระบบทุกชนิด ท่อเหล็ก,ท่อทองแดง, ท่อ PVC ,PE, PPR,PB, โรงงานอุตสาหกรรม, อาคารสูง



รูปที่ 3.14 การประชุมการจัดการพลังงาน

บริการการตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงาน

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

### 3.2 หน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

- ลงพื้นที่ปฏิบัติงาน ที่อาคารสำนักงาน โรงแรม โรงงานอุตสาหกรรม ที่ลูกค้าใช้บริการ
- ถ่ายภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่างที่ตรวจสอบและใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
- วิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อน(เทอร์โมสแกน)เพื่อป้องกันความผิดพลาด
- ทำเอกสารรายงานในส่วนภาพถ่ายความร้อน และEarth/Ground Tester
- Suggested solutions ให้กับบริษัทที่ให้บริการ

### 3.3 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

พนักงานที่ปรึกษา(Job Supervisor)

นายชนปพน ชัยวานิชยา

ตำแหน่งผู้จัดการ

เบอร์โทรศัพท์ 081-810-9846

นางจิตติรัตน์ ปราบไพริกุล

ตำแหน่งผู้จัดการ

### 3.4 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 15 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 25 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561

### 3.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.8.1 ศึกษารายละเอียดการปฏิบัติงานในสถานที่ฝึกงาน

3.8.2 ศึกษาวิธีการปฏิบัติงาน

3.8.3 ศึกษารายละเอียดและข้อกำหนดของโครงการ

3.8.4 ศึกษาโปรแกรมและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน

3.8.5 ศึกษารายละเอียดการทำงานจริง

3.8.6 ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ

3.8.7 จัดทำรายงาน



ตารางที่ 3.1 ฝั่งเวลาในการดำเนินงาน

| ลำดับ | หัวข้อ              | พ.ศ. 2561 |      |       |       |      |       |      |      |      |      |      |
|-------|---------------------|-----------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|
|       |                     | ม.ค.      | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. |
| 1     | เรียนทฤษฎี          |           |      |       |       |      |       |      |      |      |      |      |
|       |                     |           |      |       |       |      |       |      |      |      |      |      |
| 2     | ออกปฏิบัติ<br>สหกิจ |           |      |       |       |      |       |      |      |      |      |      |
|       |                     |           |      |       |       |      |       |      |      |      |      |      |
| 3     | สืบค้น<br>ข้อมูล    |           |      |       |       |      |       |      |      |      |      |      |
|       |                     |           |      |       |       |      |       |      |      |      |      |      |
| 4     | จัดทำ<br>โครงงาน    |           |      |       |       |      |       |      |      |      |      |      |
|       |                     |           |      |       |       |      |       |      |      |      |      |      |
| 5     | ส่งรูปเล่ม<br>สหกิจ |           |      |       |       |      |       |      |      |      |      |      |
|       |                     |           |      |       |       |      |       |      |      |      |      |      |
| 6     | แก้รูปเล่ม<br>สหกิจ |           |      |       |       |      |       |      |      |      |      |      |
|       |                     |           |      |       |       |      |       |      |      |      |      |      |

 เวลาที่วางแผน

 เวลาที่ดำเนินการ

## บทที่ 4

### ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

การปฏิบัติงานตามโครงการสหกิจ มีดังนี้

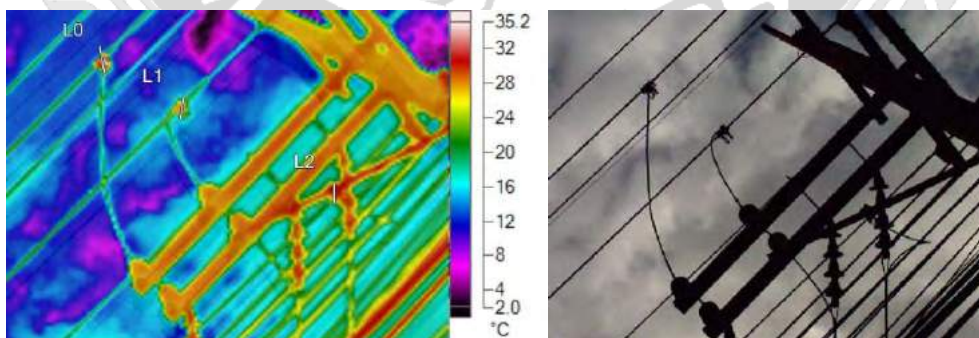
#### 4.1 วางแผนการดำเนินงาน

การวางแผนก่อนทำงาน โดยการปรึกษาหัวหน้างาน ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ที่จะใช้ปฏิบัติงาน



รูปที่ 4.1 อุปกรณ์ในการทำงาน

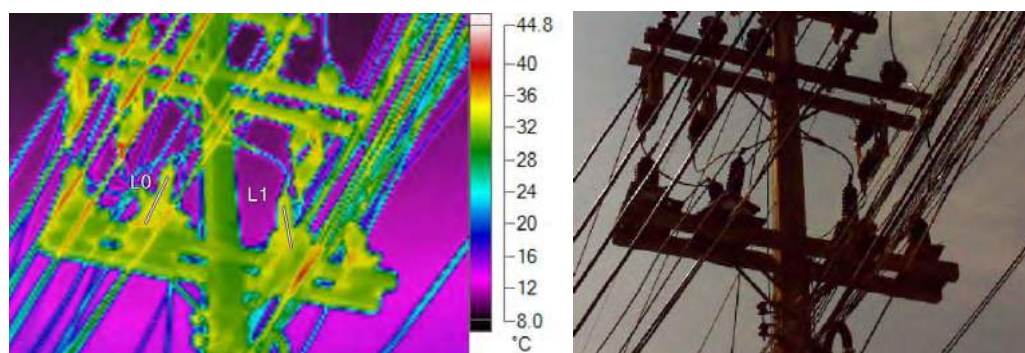
#### 4.2 การเทอร์โมสแกน Hotline Clamp



รูปที่ 4.2 Hotline Clamp

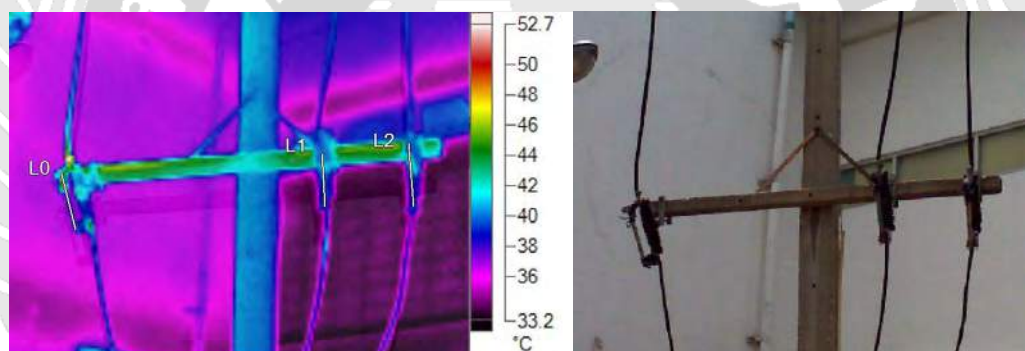
เป็นขั้นตอนแรกของการปฏิบัติงาน Hotline Clamp จะอยู่หน้าโรงงานหรืออยู่ด้านนอกอาคาร ส่วนใหญ่จะไม่มีปัญหาแต่อย่างใด

#### 4.3 การเทอร์โมสแกน CT,PT



รูปที่ 4.3 CT,PT

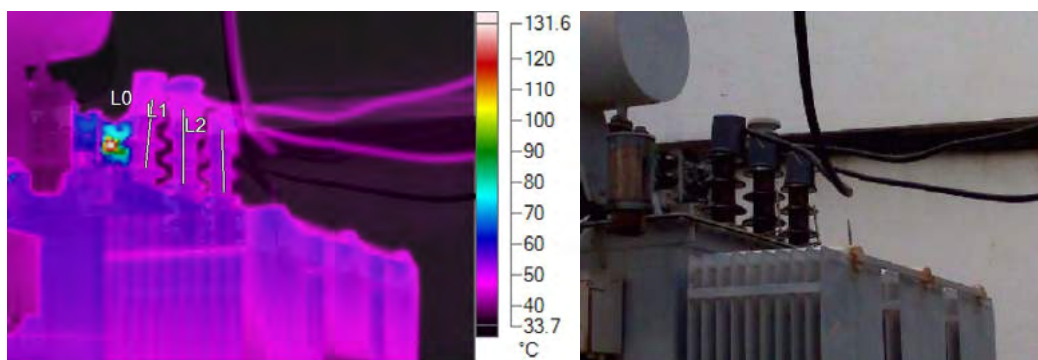
#### 4.4 การเทอร์โมสแกน Drop Out Fuse



รูปที่ 4.4 Drop Out Fuse

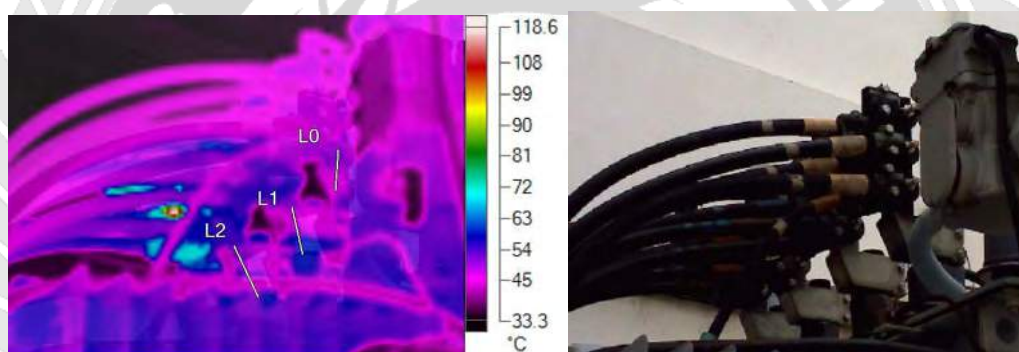
ควรทำการตรวจวัดปริมาณความร้อน จุดต่อสายด้านแรงต่ำต่างๆ โดยวิธีเทอร์โมสแกน และการตรวจวัดค่าต่างๆ ด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ตามวาระอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

#### 4.5 การเทอร์โมสแกน High Voltage Bushing



รูปที่ 4.5 High Voltage Bushing

#### 4.6 การเทอร์โมสแกน Low Voltage Bushing

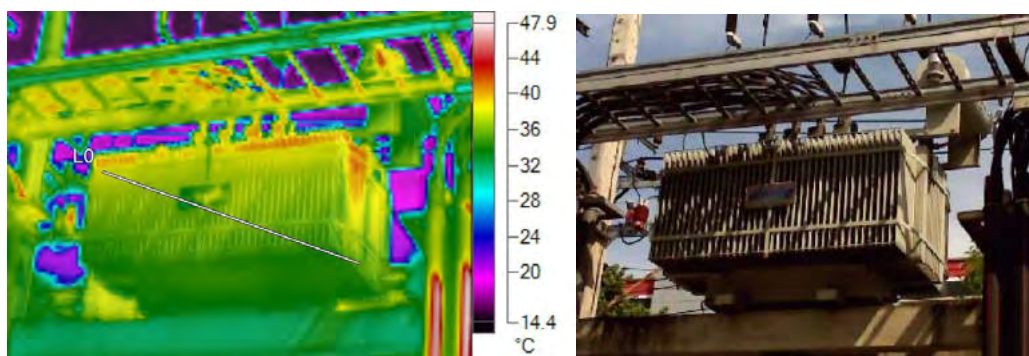


รูปที่ 4.6 Low Voltage Bushing

ควรทำการตรวจวัดปริมาณความร้อน จุดต่อสายด้านแรงต่ำต่างๆ โดยวิธีเทอร์โมสแกน และการตรวจวัดค่าต่างๆ ด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ตามวาระอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

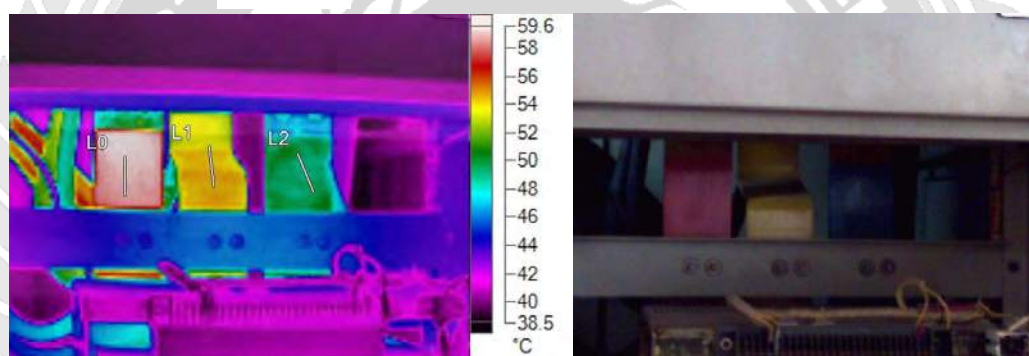
ถ้าส่วนของจุดต่อสายเข้ามาถึงหม้อแปลง(แรงสูง)เกิดปัญหาจำแนกให้เรียกการไฟฟ้าให้ มาดูแล เนื่องจากเกินอำนาจของช่างในโรงงาน

#### 4.7 การเทอร์โมสแกน Transformer (หม้อแปลงไฟฟ้า)



รูปที่ 4.7 Transformer

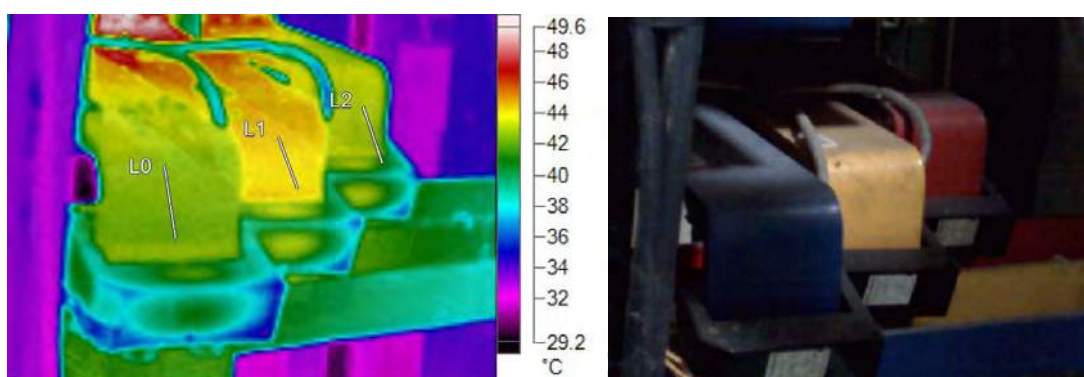
#### 4.8 การเทอร์โมสแกน ACB Input



รูปที่ 4.8 ACB Input

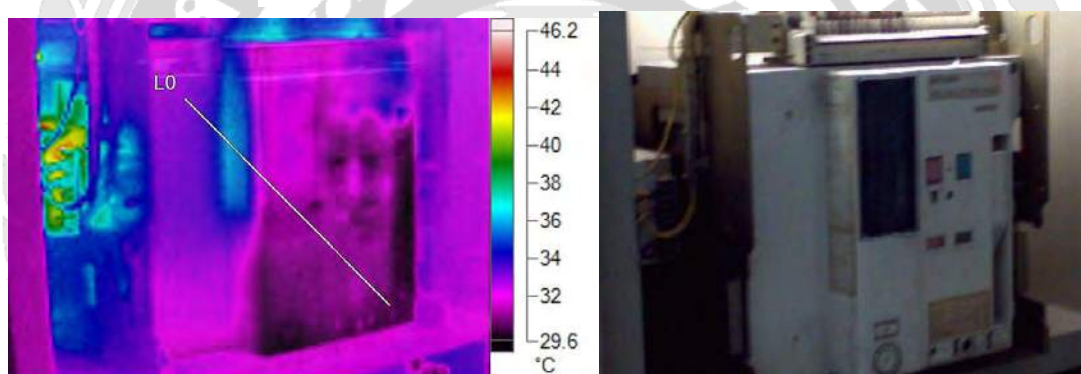
ควรทำการตรวจวัดปริมาณความร้อน จุดต่อสายด้านแรงต่ำต่างๆ โดยวิธีเทอร์โมสแกน และการตรวจวัดค่าต่างๆ ด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และดำเนินการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเชิงป้องกัน (PREVENTIVE MAINTENANCE) ตามวาระอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

#### 4.9 การเทอร์โมสแกน ACB Output



รูปที่ 4.9 ACB Output

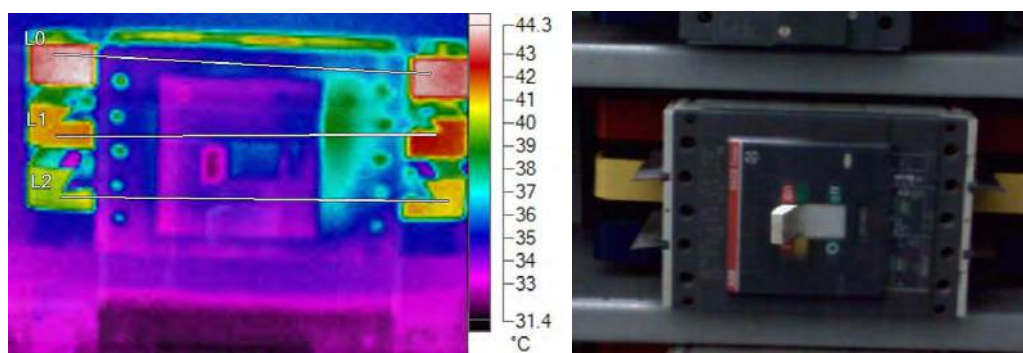
#### 4.10 การเทอร์โมสแกน ACB



รูปที่ 4.10 ACB

อุปกรณ์นี้จะไม่ค่อยมีปัญหา เนื่องจากราคาสูงและคุณภาพดี ควรทำการตรวจวัดปริมาณความร้อน จุดต่อสายด้านแรงต่ำต่างๆ โดยวิธีเทอร์โมสแกนและการตรวจวัดค่าต่างๆ ด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และดำเนินการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเชิงป้องกัน (PREVENTIVE MAINTENANCE) ตามวาระอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

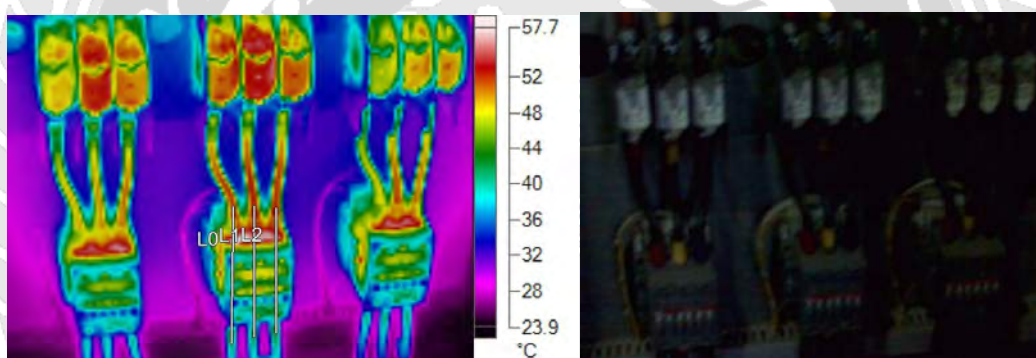
#### 4.11 การเทอร์โมสแกน MCCB



รูปที่ 4.11 MCCB

ปัญหาที่เกิดขึ้นของอุปกรณ์นี้คือ ไม่บาลานซ์โหลด ใช้ไฟเยอะ จุดต่อสายหลวม สายเล็กกว่าเบรกเกอร์ ที่ตัวเบรกเกอร์จะไม่ค่อยมีปัญหา

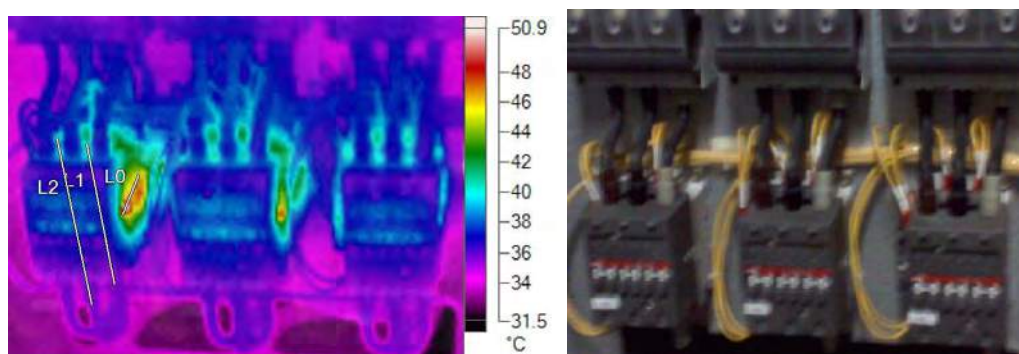
#### 4.12 การเทอร์โมสแกน MAGNETIC CAPACITOR



รูปที่ 4.12 MAGNETIC CAPACITOR

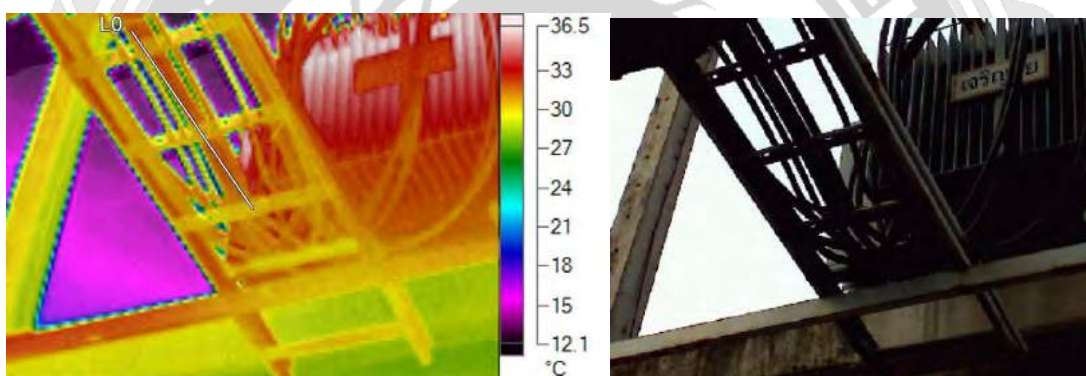
ควรทำการตรวจวัดปริมาณความร้อน จุดต่อสายด้านแรงต่ำต่างๆ โดยวิธีเทอร์โมสแกน และการตรวจวัดค่าต่างๆ ด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และดำเนินการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเชิงป้องกัน (PREVENTIVE MAINTENANCE) ตามวาระอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

#### 4.13 การเทอร์โมสแกน MAGNETIC



รูปที่ 4.13 MAGNETIC

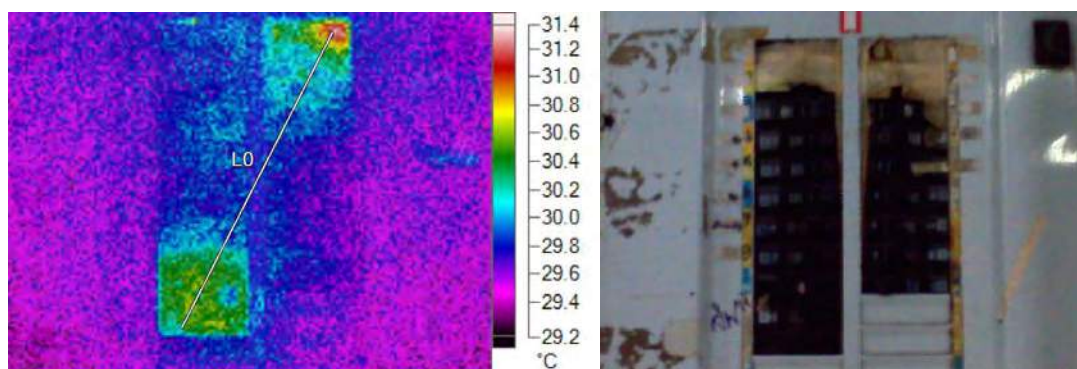
#### 4.14 การเทอร์โมสแกน ลางสายไฟฟ้า



รูปที่ 4.14 ลางสายไฟฟ้า

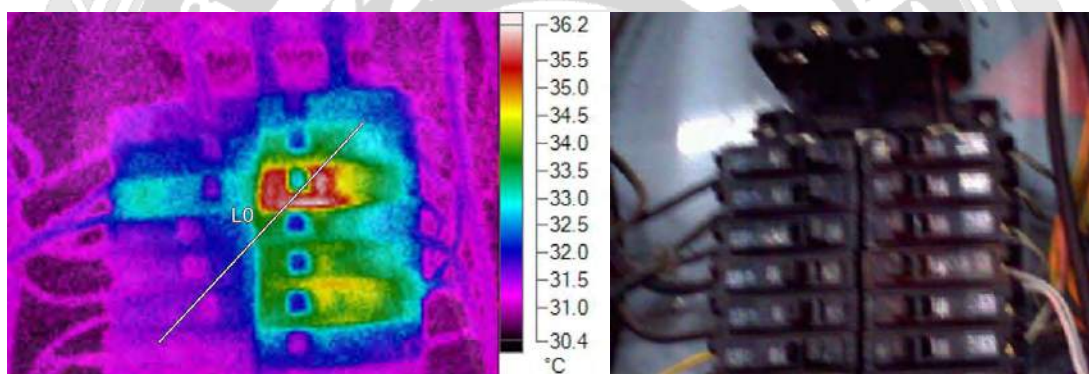
ควรทำการตรวจวัดปริมาณความร้อน จุดต่อสายด้านแรงต่ำต่างๆ โดยวิธีเทอร์โมสแกน และการตรวจวัดค่าต่างๆ ด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และดำเนินการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเชิงป้องกัน (PREVENTIVE MAINTENANCE) ตามวาระอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

#### 4.15 การเทอร์โมสแกน Circuit Breaker



รูปที่ 4.15 Circuit Breaker

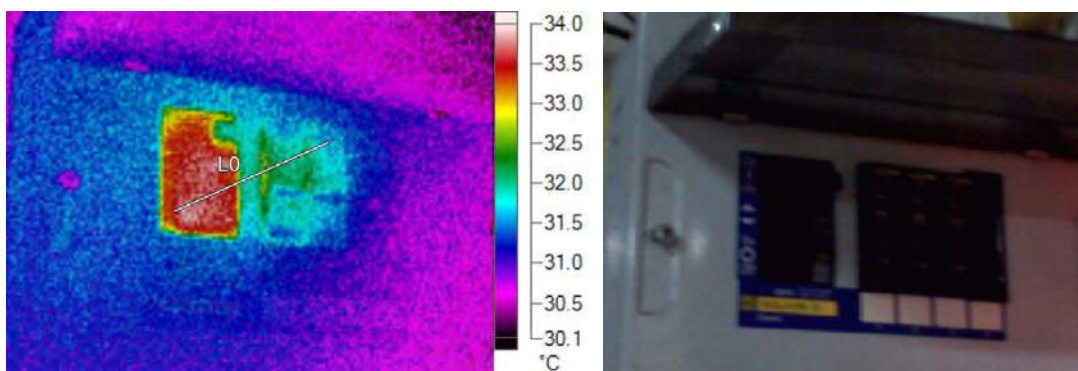
#### 4.16 การเทอร์โมสแกน Circuit Breaker



รูปที่ 4.16 Circuit Breaker

ปัญหาจะเกิดปัญหาที่สายมีขนาดเล็กกว่าเบรกเกอร์ จุดต่อสายหลวม และตัวเบรกเกอร์ ควรทำการตรวจวัดปริมาณความร้อน จุดต่อสายด้านแรงต่ำต่างๆ โดยวิธีเทอร์โมสแกนและการตรวจวัดค่าต่างๆ ด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และดำเนินการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเชิงป้องกัน (PREVENTIVE MAINTENANCE) ตามวาระอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

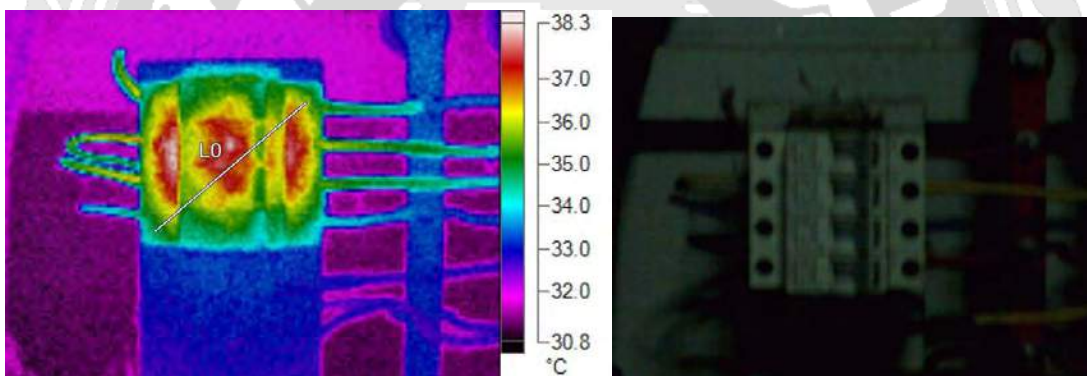
#### 4.17 การเทอร์โมสแกน Circuit Breaker



รูปที่ 4.17 Circuit Breaker

ถ้าใช้สายที่ถูกต้องตามพิกัด ปัญหาที่พบจะเป็นที่ตัวเบรกเกอร์ที่อาจจะเก่าหรือใช้งานมานานวิธีแก้ไขง่ายๆคือ เปลี่ยนตัวใหม่ทันที

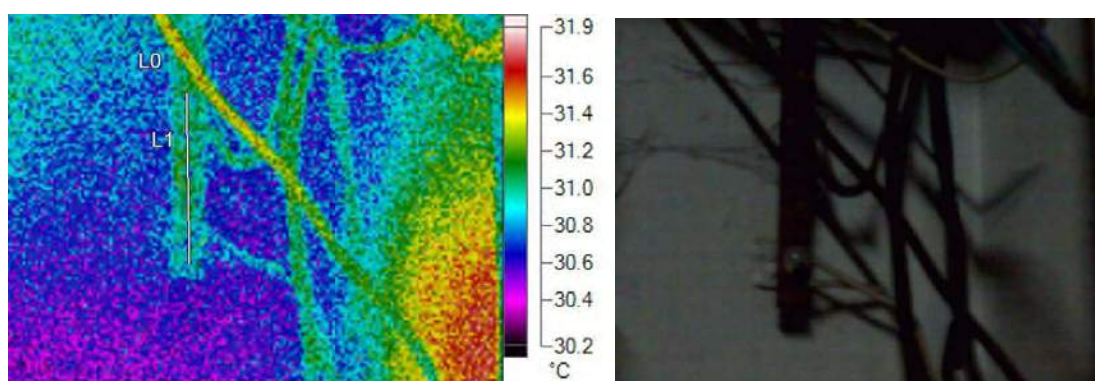
#### 4.18 การเทอร์โมสแกน Circuit Breaker



รูปที่ 4.18 Circuit Breaker

ควรทำการตรวจวัดปริมาณความร้อน จุดต่อสายด้านแรงต่ำต่างๆ โดยวิธีเทอร์โมสแกน และการตรวจวัดค่าต่างๆ ด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และดำเนินการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเชิงป้องกัน (PREVENTIVE MAINTENANCE) ตามวาระอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

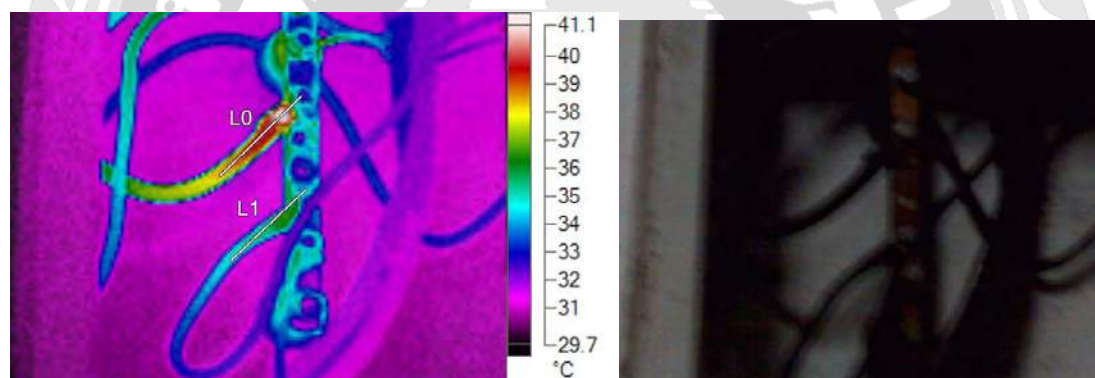
#### 4.19 การเทอร์โมสแกน BAR Ground



รูปที่ 4.19 BAR Ground

ส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาเนื่องจากไม่มีโหลด เป็นสายที่ต่อเพื่อความปลอดภัยเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าดูด

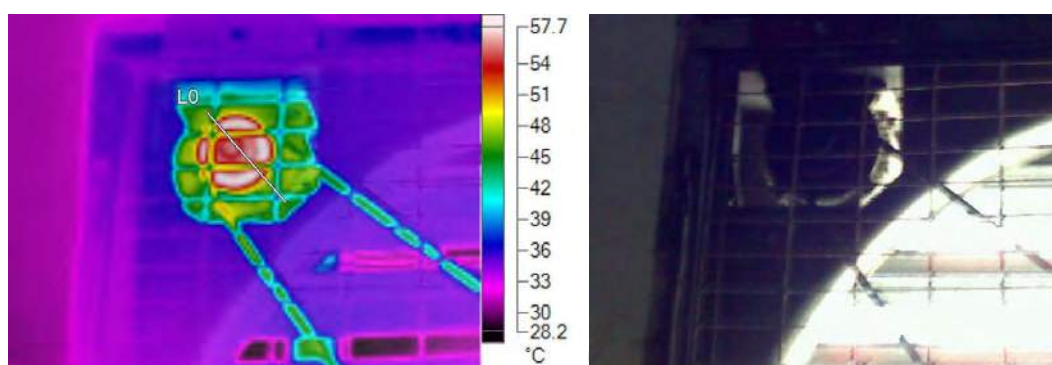
#### 4.20 การเทอร์โมสแกน BAR Neutron



รูปที่ 4.20 BAR Neutron

ถ้าเกิดปัญหาที่จุดนี้ คือ นิวตรอนหลวมสิ่งที่เปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดคือ แรงดันจะเกินจาก 220 โวลต์ เป็น 240 250 หรือมากกว่า ต้องทำการขันทอร์คให้แน่นอย่างเร่งด่วน

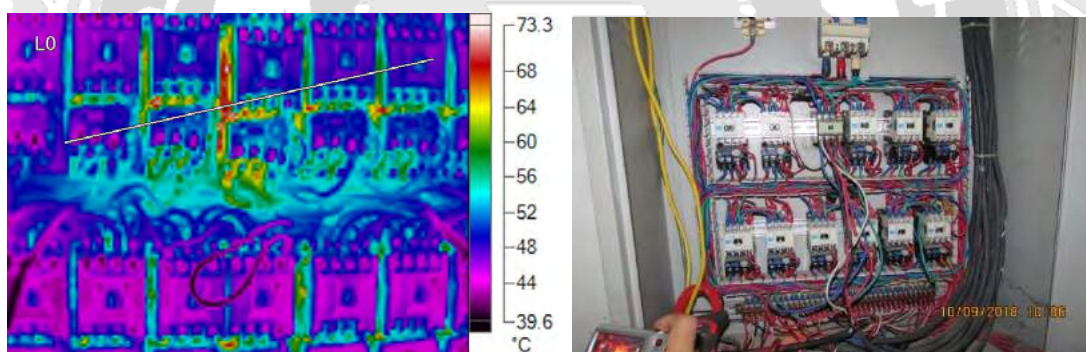
#### 4.21 การเทอร์โมสแกน Motor



รูปที่ 4.21 Motor

การระบายความร้อนไม่ดี เนื่องจากอากาศไหลผ่านไม่สะดวก ปัญหาคุณภาพไฟฟ้า เช่น อันบาลานซ์, โอเวอร์โวลต์ หรือเกิดแรงดันฮาร์มอนิกส์ที่ 5 การปรับตั้งแนวแกนไม่ดีปัญหาลมวนในขดลวดมอเตอร์ ปัญหาตลับลูกปืน การหล่อลื่น, ลึกหรือ, และอื่นๆ

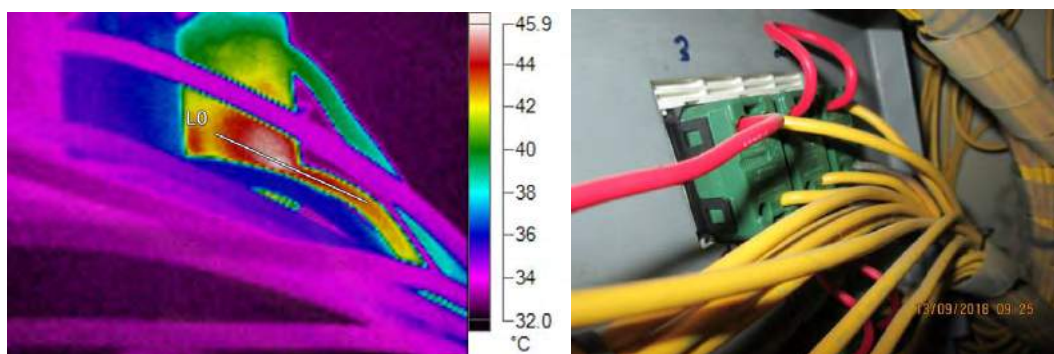
#### 4.22 การเทอร์โมสแกน Magnetic contactor



รูปที่ 4.22 Magnetic contactor

อุปกรณ์นี้จะทำงานตลอดและเกิดความร้อนเป็นปกติ และเมื่ออยู่รวมกันจำนวนมากแบบนี้ จะทำให้มีอุณหภูมิสูง แนะนำให้มีการระบายความร้อนเพื่อไม่ให้มีอุณหภูมิสูงเกินไป

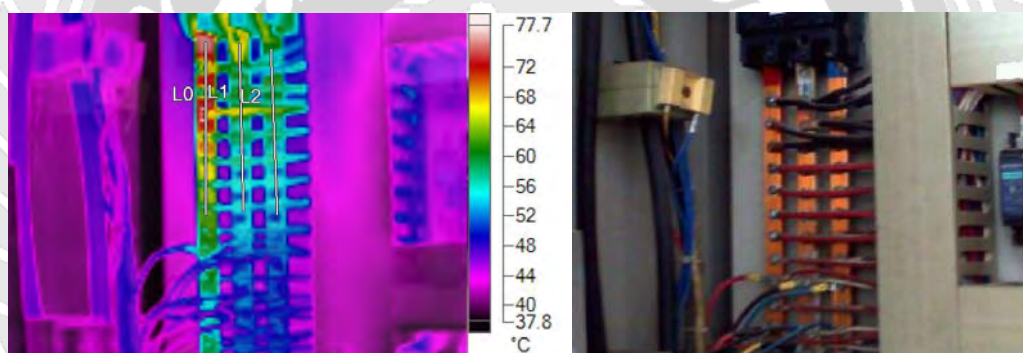
#### 4.23 การเทอร์โมสแกน Switch



รูปที่ 4.23 Switch

สวิตช์ไฟเป็นจุดที่พบความผิดปกติบ่อยมาก เมื่อเกิดปัญหาจึงควรเปลี่ยนทันที กรณีนี้เกิดจากตัวสวิตช์ใช้งานมานานจึงเสื่อมประสิทธิภาพ

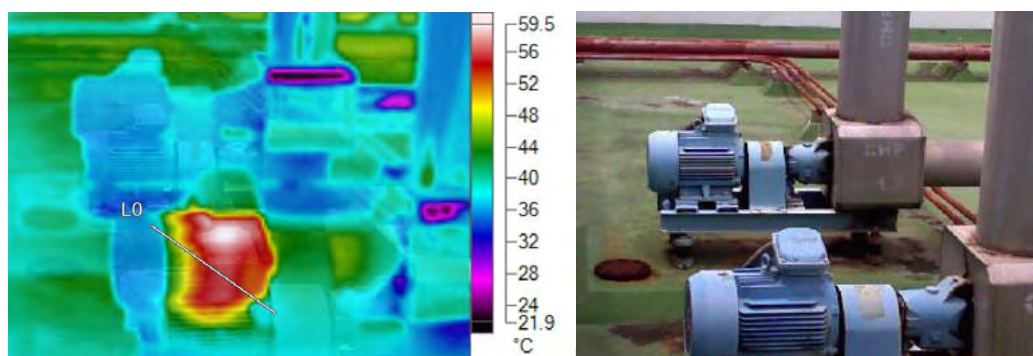
#### 4.24 การเทอร์โมสแกน BUS BARS



รูปที่ 4.24 BUS BARS

จากภาพจะเห็นว่าบาร์เข้าจะมีความร้อนกว่า เนื่องจากใช้ไฟเยอะจึงแนะนำให้ฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้

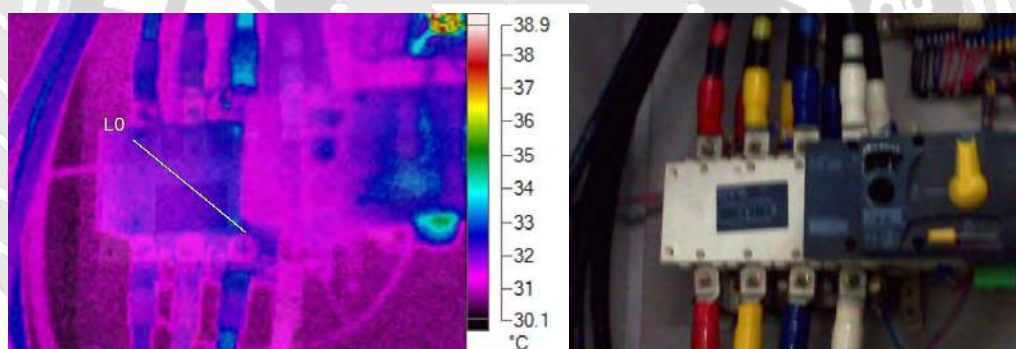
#### 4.25 การเทอร์โมสแกน cast iron frame motor



รูปที่ 4.25 cast iron frame motor

ปัญหาที่พบส่วนใหญ่จะเป็นการระบายความร้อนไม่ดี เนื่องจากอากาศไหลผ่านไม่สะดวก ปัญหาคุณภาพไฟฟ้า เช่น อันบาลานซ์, โอเวอร์โวลด์ หรือเกิดแรงดันฮาร์มอนิกส์ที่ 5 การปรับตั้งแนวแกนไม่ดี แต่เนื่องจากทำมาจากวัสดุที่มีคุณภาพจึงพบที่มีปัญหาน้อย

#### 4.26 การเทอร์โมสแกน Automatic Transfer Switch (ATS)



รูปที่ 4.26 Automatic Transfer Switch (ATS)

ควรทำการตรวจวัดปริมาณความร้อน จุดต่อสายด้านแรงต่ำต่างๆ โดยวิธีเทอร์โมสแกน และการตรวจวัดค่าต่างๆ ด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และดำเนินการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเชิงป้องกัน (PREVENTIVE MAINTENANCE) ตามวาระอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

#### 4.27 การใช้ เครื่องวัดชนิดคล้องสายหรือแคลมป์อานมิเตอร์



รูปที่ 4.27 เครื่องวัดชนิดคล้องสายหรือแคลมป์อานมิเตอร์

เป็นการทำงานต่อเนื่องจากการถ่ายภาพความร้อน กรณี MCCB มีบางเฟสที่มีความร้อนสูงกว่า ปัญหาหลักคือการไม่ Balance load สามารถเช็คได้จากอุปกรณ์นี้

#### 4.28 การใช้ แคลมป์มิเตอร์สำหรับวัดกราวด์ลูปของดิน PROVA5637 : Earth Resistance Clamp Meter



รูปที่ 4.28 PROVA5637 : Earth Resistance Clamp Meter

หน้าที่หลักของอุปกรณ์นี้คือ ใช้วัดกราวด์ที่เสาไฟฟ้าจากหม้อแปลง วัดกราวด์ที่ Test box วัดกราวด์ที่ตู้ MDB และอื่นๆ

#### 4.29 การใช้ ปากกาวัดไฟแบบไม่ต้องสัมผัส Non Contact Voltage Detector Alert AC Pen



รูปที่ 4.29 Non Contact Voltage Detector Alert AC Pen

เป็นการเช็คไฟว่ามีกระแสรั่วไหลหรือไม่ ใช้เมื่อพบจุดเสี่ยงตามรอยต่อ สายไฟที่ชำรุด และตามผิวโลหะที่เป็นจุดเสี่ยง อุปกรณ์นี้ใช้งานเหมือนกับไขควงเช็คไฟแต่มีความปลอดภัยกว่า

#### 4.30 การใช้ มิเตอร์ MS5908 เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTECH



รูปที่ 4.30 มิเตอร์ MS5908 เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTECH

อุปกรณ์นี้นับว่าเป็นเครื่องมือที่ใช้งานได้หลากหลาย แต่จะยกตัวอย่างการใช้งานที่ใช้อยู่ คือการเช็คสายดินที่ต่อกับปลั๊ก ส่วนใหญ่ถึงจะมีปลั๊ก 3 ตาแต่ไม่ได้ต่อสายดิน

#### 4.31 การใช้ มิเตอร์ MS5908 เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTECH

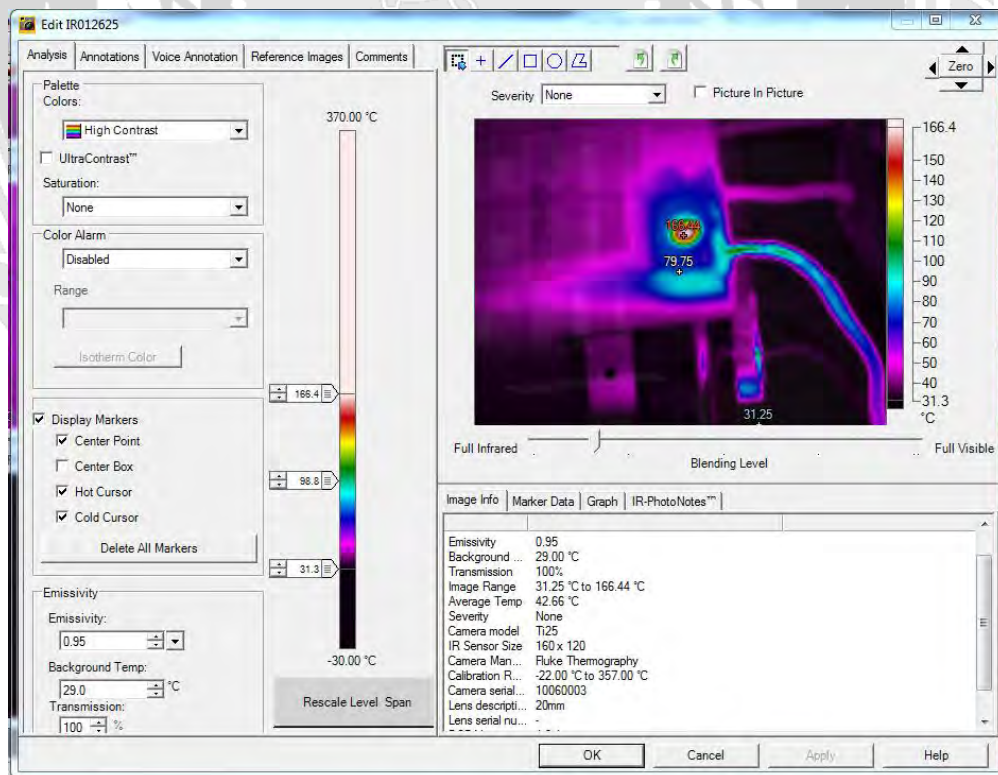


รูปที่ 4.31 มิเตอร์ MS5908 เครื่องทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า MASTECH

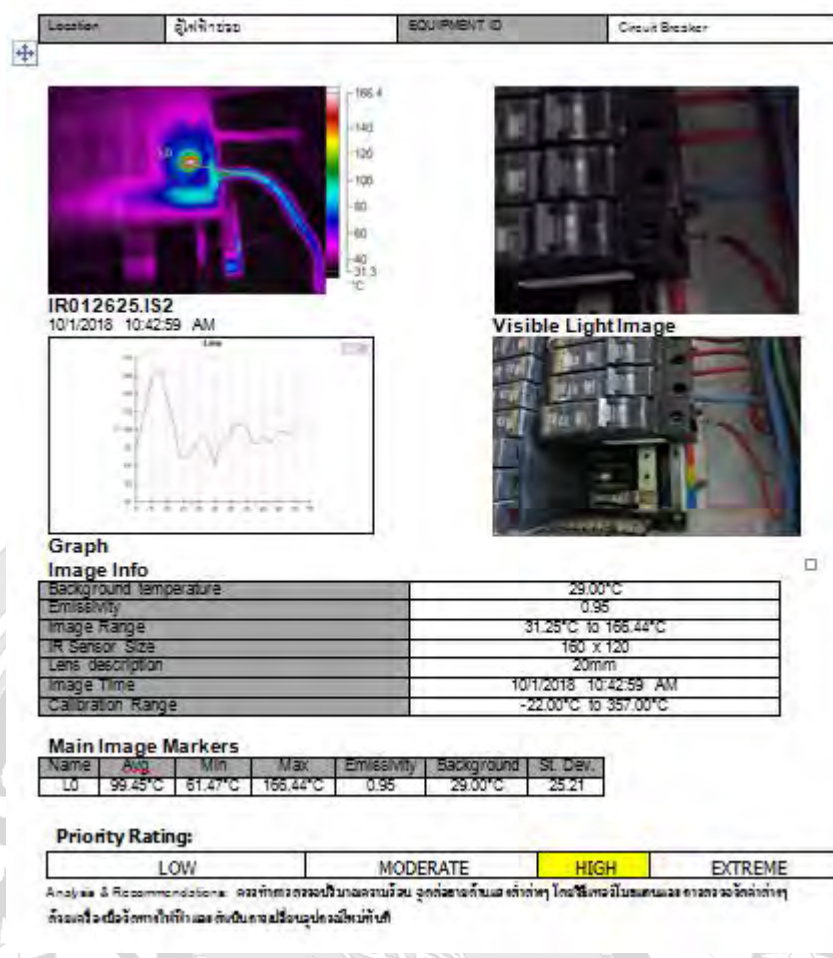
อุปกรณ์นี้สามารถหาเบรกเกอร์ของเข้ารับการติดตั้งที่จะทำการออฟเบรกเกอร์ โดยใช้หน้าสัมผัสไปแตะตัวเบรกเกอร์ถ้าไม่ใช้ตัวมันไฟจะขึ้นสีแดง แต่ถ้าใช้ไฟจะขึ้นสีเขียว

#### 4.32 การทำรายงาน

เป็นการใช้โปรแกรม SmartView เพื่อวิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อนจากเครื่องเทอร์โมสแกน และแนะนำให้ลูกค้าทำการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างถูกต้อง



รูปที่ 4.32 การวิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อน



รูปที่ 4.33 ตัวอย่างรายงานบางส่วน

เมื่อทำการวิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อนเรียบร้อยแล้ว จึงส่งให้หัวหน้างานตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อความถูกต้องและชัดเจนในการแนะนำลูกค้า

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลของการดำเนินงาน

##### 5.1.1 การดำเนินงานโครงการ

การปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท นนกรู๊ป จำกัด ในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าภายในอาคาร สำนักงาน โรงแรม โรงงานอุตสาหกรรม หรือการตรวจสอบระบบไฟฟ้าประจำปี เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งเพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากไฟฟ้า ซึ่งอาจเกิดความเสียหายกับชีวิตและทรัพย์สิน การตรวจสอบระบบไฟฟ้าเป็นเพียงแค่การป้องกันการเชิงเทคนิคเท่านั้น พนักงานจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานด้วย การปฏิบัติงานสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากการให้ความช่วยเหลือ และแนะนำจากพนักงานพี่เลี้ยงที่คอยกำกับดูแลเป็นอย่างดี

##### 5.1.2 ข้อดีการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา

- ทำให้ได้ความรู้ในเรื่องการตรวจสอบระบบไฟฟ้าประจำปี
- ได้รู้จักการทำงานจริง
- ได้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อทำงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- เพื่อให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์การทำงานก่อนสมัครทำงานในอนาคต

##### 5.1.3 ปัญหาของโครงการ

- ขาดความรู้ทักษะในการวิเคราะห์ปัญหาของอุปกรณ์ไฟฟ้า และการดำเนินงานต่าง ๆ
- ขาดทักษะในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
- ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานจึงทำให้การตัดสินใจค่อนข้างยาก

##### 5.1.4 ข้อเสนอแนะ

- หาความรู้เพิ่มเติมจากหนังสือและการเรียนปฏิบัติในห้องเรียน
- สอบถามหัวหน้างาน
- ให้ผู้ที่มีความชำนาญทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

### บรรณานุกรม

ไทย-เซฟตี้วิกิ. (ม.ป.ป.). กล้องถ่ายภาพความร้อน. เข้าถึงได้จาก

<http://www.thai-safetywiki.com/detector-imager/65-thermal-imager>

บริษัทวีรสยามฮาร์ดแวร์ จำกัด. (ม.ป.ป.). กล้องถ่ายภาพความร้อนสำหรับงานอุตสาหกรรม Fluk Ti10, Ti25. เข้าถึงได้จาก

<http://www.veerasiamhardware.com/VeeraSiamStore/tabid/139/CategoryID/933/Category2ID/849/List/1/Level/2/ProductID/2414/Language/en-US/Default.aspx?SortField=ProductName%2CProductName>

บริษัทแสงชัยมิเตอร์จำกัด. (ม.ป.ป.). ทำไมต้องใช้เทอร์โมสแกน. วันที่สืบค้น 10 กันยายน 2561, จาก [https://www.sangchaimeter.com/support\\_detail/ThermoScan](https://www.sangchaimeter.com/support_detail/ThermoScan)

บริษัทอัลเลโกร จำกัด. (ม.ป.ป.). Electric Tester. วันที่สืบค้น 28 กันยายน 2561, จาก <https://allegro.pl/miernik-tester-instalacji-elektrycznej-rzd-ms5908-i7336677175.html>

บริษัทเอฟเวอร์เทค จำกัด. (ม.ป.ป.). Product Detail. วันที่สืบค้น 12 กันยายน 2561, จาก <http://www.evt.in.th/product/detail.php?pid=42>

บริษัทแอชเช็ทเพอฟอร์แมนซ์ โซลูชั่น จำกัด. (ม.ป.ป.). กฎกระทรวง กำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน พ.ศ. 2550 วันที่สืบค้น 30 สิงหาคม 2561, จาก <http://www.apsthailand.com/ตรวจสอบระบบไฟฟ้า/กฎกระทรวง-กำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน.html>

บริษัทไฮเทค จำกัด. (ม.ป.ป.). Product Detail. วันที่สืบค้น 13 กันยายน 2561, จาก <http://www.hitech-dee.com/product>

ราชกิจจานุเบกษา. (ม.ป.ป.). ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. วันที่สืบค้น 30 สิงหาคม 2561, จาก <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2558/E/351/13.PDF>

# ภาคผนวก ก

(กฎกระทรวง)





## กฎกระทรวง

### กำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน

พ.ศ. 2550

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๖ และมาตรา ๘ (๓) (๔) (๖) (๗) และ (๘) แห่งพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในกฎกระทรวงนี้

“ระบบไฟฟ้าในโรงงาน” หมายความว่า

(๑) สายไฟฟ้า การเดินสายไฟฟ้า เครื่องยนต์ไฟฟ้า การติดตั้งเครื่องยนต์ไฟฟ้า สวิตช์ไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า หรือเครื่องไฟฟ้าอื่น

(๒) เครื่องจักร เครื่องอุปกรณ์ สิ่งที้นำมาใช้ในโรงงาน หรือส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบไฟฟ้า ที่อาจมีไฟฟ้า ประจุไฟฟ้า หรือไฟฟ้าสถิตย์

(๓) ระบบสายดิน (earthing system) ระบบสายต่อฝาก (bonding system) หรือระบบสายป้องกัน เนื้อโลหะผุกร่อน (electrochemical corrosive system)

(๔) ระบบไฟฟ้าอื่นที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

“การตรวจสอบระบบไฟฟ้าในโรงงาน” หมายความว่า การตรวจสอบ การทดสอบ การตรวจทดสอบ การศึกษาหรือค้นคว้า การวิเคราะห์ การหาข้อมูลหรือสถิติต่าง ๆ เพื่อเป็นหลักเกณฑ์หรือเป็นประโยชน์ ประกอบการพิจารณาด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการผลิต การส่งหรือเพื่อส่ง การจ่ายหรือเพื่อจ่าย การใช้ หรือการซ่อมระบบไฟฟ้าในโรงงาน

“การใช้งานระบบไฟฟ้าในโรงงาน” หมายความว่า การนำมาใช้ การเฝ้าตรวจ การดูแล การแก้ไข ระบบไฟฟ้าในโรงงาน และให้หมายความรวมถึงการติดตั้ง การซ่อม การปรับปรุง หรือการเพิ่มเติม ระบบไฟฟ้าในโรงงานด้วย

“แบบแปลน” หมายความว่า แบบที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการสร้าง ติดตั้ง คัดแปลง รื้อถอน เคลื่อนย้าย ใช้ หรือเปลี่ยนการใช้ระบบไฟฟ้าในโรงงาน โดยแสดงเป็นแผนภาพ เส้นเดี่ยว (single line diagram) ที่มีรายละเอียดตำแหน่งของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง ตู้สวิตช์ประธาน (main distribution board) ตู้ควบคุมวงจรไฟฟ้ากำลังย่อย และขนาดสายไฟฟ้าของวงจรอย่างชัดเจนพอที่จะใช้ในการดำเนินการได้ ตามหลักวิชาการด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

“ผู้ประกอบกิจการโรงงาน” หมายความว่า ผู้ประกอบกิจการโรงงานทุกจำพวก และทุกประเภท หรือชนิดของโรงงานที่กำหนดไว้ในบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติ โรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ เว้นแต่กฎกระทรวงนี้จะกำหนดเป็นอย่างอื่น

“วิศวกร” หมายความว่า บุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลซึ่งได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมควบคุมสาขาไฟฟ้าตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร

ข้อ ๒ ผู้ประกอบกิจการโรงงานจำพวกที่สองและผู้ประกอบกิจการโรงงานจำพวกที่สาม ต้องมีแบบแปลนที่แสดงการติดตั้งระบบไฟฟ้าในโรงงานตามความเป็นจริง (as-built drawing) และรายการ ประกอบแบบแปลน โดยในแบบแปลนนั้นต้องมีคำรับรองของวิศวกรหรือนุคคลอื่นที่รัฐมนตรีกำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าในโรงงานมีการปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงให้ผิดไปจาก แบบแปลนตามวรรคหนึ่ง ผู้ประกอบกิจการ โรงงานต้องดำเนินการแก้ไขแบบแปลนดังกล่าว ให้ถูกต้อง ตลอดเวลา โดยในแบบแปลนนั้นต้องมีคำรับรองของวิศวกรหรือนุคคลอื่นที่รัฐมนตรีกำหนดโดย ประกาศ ในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๓ ผู้ประกอบกิจการ โรงงานต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ และส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบไฟฟ้า ในโรงงานที่มีลักษณะและคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตาม กฎหมายว่าด้วยมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับกัน โดยมีคำรับรองของวิศวกรหรือนุคคลอื่นที่รัฐมนตรี กำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๔ การใช้งานระบบไฟฟ้าในโรงงาน ผู้ประกอบกิจการ โรงงานต้องดำเนินการให้เป็นไป ตามหลักวิชาการหรือมาตรฐานที่ยอมรับกัน หรือตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่รัฐมนตรีกำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๕ ผู้ประกอบกิจการ โรงงานต้องจัดให้มีการตรวจสอบระบบไฟฟ้าในโรงงานและรับรอง ความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าในโรงงานเป็นประจำทุกปีโดยวิศวกรหรือนุคคลอื่นที่ รัฐมนตรีกำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา โดยการตรวจสอบและรับรองดังกล่าวต้องจัดให้มีเอกสารเป็นหลักฐาน

การจัดให้มีเอกสารตามวรรคหนึ่งให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่รัฐมนตรีกำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ในกรณีที่มีเหตุอันควร รัฐมนตรีจะประกาศในราชกิจจานุเบกษากำหนดหลักเกณฑ์ และวิธีการ ตรวจสอบระบบไฟฟ้าในโรงงานและรับรองความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าในโรงงานตามวรรค หนึ่งก็ได้

การตรวจสอบระบบไฟฟ้าในโรงงานและรับรองความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าในโรงงาน ที่จัดอยู่ในประเภทอาคารที่ต้องจัดให้มีผู้ตรวจสอบตามกฎหมายว่าด้วยการ

ควบคุมอาคารให้เป็นไป ตามกฎหมายว่าด้วยการนั้นและให้ถือว่าผู้ประกอบการโรงงานที่ได้จัดให้มี ผู้ตรวจสอบนั้นได้ดำเนินการ ตามวรรคหนึ่งแล้ว

ข้อ ๖ ผู้ประกอบการโรงงานตามประเภทหรือชนิดของโรงงานในบัญชีท้าย กฎกระทรวงนี้ ต้องจัดให้มีบุคลากรประจำโรงงาน

คุณสมบัติ จำนวน และหน้าที่ของบุคลากรประจำโรงงาน รวมทั้งการส่งรายชื่อ บุคลากร ประจำโรงงานให้แก่กรมโรงงานอุตสาหกรรมให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และ เงื่อนไขที่รัฐมนตรี กำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

บุคลากรประจำโรงงานตามวรรคหนึ่งให้หมายถึงคนงานและวิศวกรที่เกี่ยวข้อง กับระบบไฟฟ้า ในโรงงาน

ข้อ ๗ ผู้ประกอบการโรงงานต้องจัดเก็บและรักษาแบบแปลนตามข้อ ๒ และ เอกสาร ตามข้อ ๕ หรือเอกสารใดตามกฎหมายนี้ไว้เป็นเอกสารประจำโรงงาน เพื่อประโยชน์ ในการตรวจสอบ ของพนักงานเจ้าหน้าที่

ข้อ ๘ ภายในสามปีนับแต่วันที่กฎหมายนี้ใช้บังคับ มิให้นำความในข้อ ๒ มาใช้บังคับ กับโรงงานที่ได้รับใบรับแจ้งหรือใบอนุญาตประกอบการโรงงานก่อนวันที่กฎหมายนี้ใช้บังคับ

ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๘ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๐

โฆสิต ปั้นเปี่ยมรัษฎ์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม



บัญชีทำกฎกระทรวงกำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๐  
กำหนดประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องจัดให้มีบุคลากรประจำโรงงาน

| รายการที่ | ลำดับที่ | ประเภทหรือชนิดของโรงงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ๑         | ๗        | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการสกัดน้ำมันจากพืช หรือสัตว์ หรือไขมันจากสัตว์ เฉพาะที่ใช้สารทำละลาย (solvents) ในการสกัด                                                                                                                                                                                                    |
| ๒         | ๗        | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำน้ำมันจากพืช หรือสัตว์ หรือไขมันจากสัตว์ ให้บริสุทธิ์ เฉพาะที่ใช้สารทำละลาย (solvents) ในกระบวนการผลิต                                                                                                                                                                                   |
| ๓         | ๑๖       | โรงงานต้ม ถนอม หรือผสมสุรา                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ๔         | ๑๗       | โรงงานผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ ซึ่งมีใช้เอทิลแอลกอฮอล์ที่ผลิตจากกากซังไฟในการทำเอ็กกระลาข                                                                                                                                                                                                                                      |
| ๕         | ๒๔       | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการตัดหรือเย็บเครื่องนุ่งห่ม เข็มขัด ผ้าเช็ดหน้า ผ้าพันคอ เนกไท หูกระด้าง ปลอกแขน ถุงมือ ถุงเท้า จากผ้า หนังสือผ้า ขนสัตว์ หรือวัสดุอื่น                                                                                                                                                      |
| ๖         | ๓๗       | โรงงานทำเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งภายในอาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรือโลหะอื่น ซึ่งมีใช้เครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งภายในอาคารจากพลาสติกอัดเข้ารูป และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว                                                                                                                                   |
| ๗         | ๔๒       | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมีซึ่งมีใช้ปุ๋ย อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้<br>(๑) การทำเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี<br>(๒) การเก็บรักษา ลำเลียง แยก คัดเลือก หรือแบ่งบรรจุเฉพาะเคมีภัณฑ์อันตราย                                                                               |
| ๘         | ๔๓       | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ (pesticides) หรือปุ๋ย ยกเว้นปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ หรือสารฮอร์โมนพืช อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้<br>(๑) การทำปุ๋ย หรือสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์<br>(๒) การเก็บรักษาหรือแบ่งบรรจุปุ๋ย หรือสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ |
| ๙         | ๔๔       | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีใช้ใยแก้ว                                                                                                                                                                                                         |
| ๑๐        | ๔๕       | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสี (paints) น้ำมันชักเงา เซลแล็ก แล็กเกอร์ หรือผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ทาหรืออุด อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ยกเว้นที่ใช้ น้ำเป็นตัวทำละลาย (solvents) ดังต่อไปนี้                                                                                                                               |

| รายการที่ | ลำดับที่ | ประเภทหรือชนิดของโรงงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ๑๑        | ๔๘       | (๑) การทำสีสำหรับใช้ทา พื้น หรือเคลือบ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ๑๒        | ๔๙       | (๒) การทำน้ำมันชักเงา น้ำมันผสมสี หรือน้ำยาล้างสี                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ๑๓        | ๕๐       | (๓) การทำเชือกเล็ก แล็กเกอร์ หรือผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ยาหรืออุด<br>โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำไม้ขีดไฟ วัตถุระเบิด หรือดอกไม้เพลิง<br>โรงงานกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|           |          | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม ถ่านหิน หรือ<br>ลิกไนต์ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้<br>(๑) การทำแอสฟัลต์ หรือน้ำมันดิบ<br>(๒) การทำกระดาษาบแอสฟัลต์ หรือน้ำมันดิบ<br>(๓) การทำเชื้อเพลิงก้อนหรือเชื้อเพลิงสำเร็จรูป จากถ่านหินหรือ<br>ลิกไนต์ที่แต่งแล้ว<br>(๔) การผสมผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมเข้าด้วยกันหรือการผสม<br>ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมกับวัสดุอื่น<br>(๕) การกลั่นถ่านหินในเตาโค้ก ซึ่งไม่เป็นส่วนหนึ่งของการผลิตก๊าซ<br>หรือเหล็ก                                                                 |
| ๑๔        | ๕๑       | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พลาสติก อย่างใดอย่างหนึ่งหรือ<br>หลายอย่าง ดังต่อไปนี้<br>(๑) การทำเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องเรือน หรือเครื่องประดับ<br>และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว<br>(๒) การทำเส้นหรือพรม<br>(๓) การทำเปลือกหุ้มใส่กรอก<br>(๔) การทำภาชนะบรรจุ เช่น ถังหรือกระสอบ<br>(๕) การทำพลาสติกเป็นเม็ด แท่ง ท่อ หลอด แผ่น ชื่น ผง หรือ<br>รูปทรงต่างๆ<br>(๖) การทำผลิตภัณฑ์สำหรับใช้เป็นฉนวน<br>(๗) การทำรองเท้า หรือชิ้นส่วนของรองเท้า<br>(๘) การอัดพลาสติกหลายๆ ชิ้นเป็นแผ่น<br>(๙) การล้าง บด หรือบดพลาสติก |

| รายการที่ | ลำดับที่ | ประเภทหรือชนิดของโรงงาน                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ๑๕        | ๘๙       | โรงงานผลิตก๊าซ ซึ่งมีใช้ก๊าซธรรมชาติ ส่งหรือจำหน่ายก๊าซ                                                                                                                                                                                          |
| ๑๖        | ๙๑       | โรงงานบรรจุก๊าซ                                                                                                                                                                                                                                  |
| ๑๗        | ๙๙       | โรงงานผลิต ซ่อมแซม ตัดแปลง หรือเปลี่ยนลักษณะอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด อาวุธหรือสิ่งอื่นใดที่มีอำนาจในการประหาร ทำลาย หรือทำให้หมดสมรรถภาพในตนเองเดียวกับอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน หรือวัตถุระเบิด และรวมถึงสิ่งประกอบของสิ่งดังกล่าว |
| ๑๘        | ๑๐๐      | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำ พ่น หรือเคลือบสี                                                                                                                                                                                                |
| ๑๙        | ๑๐๐      | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำ พ่น หรือเคลือบเซลล์แสง แล็กเกอร์ หรือน้ำมันเคลือบเงาอื่น                                                                                                                                                        |
| ๒๐        | ๑๐๖      | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้ว หรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม                                                                                      |

หมายเหตุ ลำดับที่ หมายถึง ลำดับที่ของโรงงานจำพวกที่ ๑ โรงงานจำพวกที่ ๒ หรือ โรงงานจำพวกที่ ๓ แล้วแต่กรณี ตามที่กำหนดไว้ในบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕



หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้กฎกระทรวงฉบับนี้ คือ เนื่องจากข้อ ๖ (๑๑) แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ ซึ่งกำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงานยังไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบัน สมควรกำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงานเพื่อคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเสียใหม่ และโดยที่มาตรา ๘ (๓) (๔) (๖) (๗) และ (๘) แห่งพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ บัญญัติให้รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับคนงานประจำโรงงาน การจัดให้มีอุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่นใดเพื่อป้องกันอันตรายหรือความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในโรงงาน การจัดให้มีเอกสารที่จำเป็นประจำโรงงาน การกำหนดข้อมูลที่ต้องแจ้งให้ทราบ และการอื่นใดเพื่อคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงานเพื่อป้องกันอันตรายหรือความเสียหายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้



## ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการจัดทำบันทึกผลการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและระบบกริ่งไฟฟ้า

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๒ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๘ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสอบและจัดให้มีการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและระบบกริ่งไฟฟ้า ของสถานประกอบการเพื่อมิให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัยอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง และจัดทำบันทึกผลการตรวจสอบ และรับรองระบบไฟฟ้าและระบบกริ่งไฟฟ้า ตามแบบท้ายประกาศนี้

กรณีนายจ้างได้ดำเนินการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและระบบกริ่งไฟฟ้าตามกฎหมาย ว่าด้วยโรงงานหรือกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร โดยมีวิศวกรไฟฟ้าเป็นผู้บันทึกผลการตรวจสอบ ให้ถือว่าเป็นการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและระบบกริ่งไฟฟ้าตามประกาศฉบับนี้ ทั้งนี้ ผู้จัดทำ บันทึกผลการตรวจสอบและรับรองต้องเป็นบุคคลที่ขึ้นทะเบียนตามมาตรา ๕ หรือเป็นนิติบุคคลที่ได้รับ ใบอนุญาตตามมาตรา ๑๑ แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม ในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ แล้วแต่กรณี

ข้อ ๓ ให้นายจ้างแจ้งผลการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและระบบกริ่งไฟฟ้าต่อพนักงาน ตรวจสอบความปลอดภัยในเขตพื้นที่รับผิดชอบภายในสิบห้าวันนับแต่วันที่ตรวจสอบ

ประกาศ ณ วันที่ ๒๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

พรรณี ศรีพุทธศักดิ์

อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน



บันทึกผลการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและบริเวณที่ไฟฟ้า

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน

ข้าพเจ้า.....อายุ.....ปี  
ที่อยู่เลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....  
แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....  
โทรศัพท์.....ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับ.....  
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงไฟฟ้ากำลัง ตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร เลขทะเบียน.....  
ตั้งแต่วันที่.....ถึงวันที่.....และไม่อยู่ในระหว่างถูกสั่งพักหรือเพิกถอนใบอนุญาตดังกล่าว  
พร้อมแนบสำเนาใบอนุญาตมาด้วยแล้ว โดย

☐ ได้ขึ้นทะเบียนตามมาตรา ๙ หรือ

☐ ได้รับใบอนุญาตตามมาตรา ๑๑ (ในนามนิติบุคคล.....)

แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ ทะเบียนหรือ  
ใบอนุญาต เลขที่.....ตั้งแต่วันที่.....ถึงวันที่.....

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการตรวจสอบระบบไฟฟ้าและบริเวณที่ไฟฟ้าของสถานประกอบการ  
ชื่อสถานประกอบการ.....  
ประเภทกิจการ.....  
ชื่อนายจ้าง/ผู้กระทำการ.....  
ตั้งอยู่เลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....  
แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....  
โทรศัพท์.....เมื่อวันที่.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าระบบไฟฟ้าและบริเวณที่ไฟฟ้าของสถานประกอบการแห่งนี้ สามารถใช้งาน  
ได้อย่างปลอดภัยตามรายละเอียดและเงื่อนไขของการตรวจสอบ และเอกสารแนบเพิ่มเติม (ถ้ามี) ทั้งนี้ ต้องมีการใช้งาน  
อย่างถูกวิธีและมีการบำรุงรักษาตามหลักวิชาการ ข้าพเจ้าจึงลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....  
(.....)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

ลงชื่อ.....  
(.....)

นายจ้าง/ผู้กระทำการ

**หมายเหตุ** วิศวกรผู้ตรวจสอบ หมายถึง วิศวกรตามคำนิยาม “วิศวกร” ในกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ  
และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๘ เป็นผู้ตรวจสอบ  
และรับรองระบบไฟฟ้าและบริเวณที่ไฟฟ้าจนกว่าจะได้มีบุคคลที่ขึ้นทะเบียนตามมาตรา ๙ หรือนิติบุคคลที่ได้รับใบอนุญาต  
ตามมาตรา ๑๑ แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔



| อุปกรณ์      | รายการตรวจสอบ                                                                                                                                                                                   | ใช้ได้ | ควรปรับปรุง | ต้องแก้ไข | คำแนะนำ/ความเห็น |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-----------|------------------|
|              | ๒.๓.๒ การติดตั้งเครื่องปลดวงจรต้นทาง<br>(ส่วนของผู้ใช้ไฟ) :<br>- ครอบพิวส์คัตเอาท์<br>- สวิตช์ตัดตอน (Disconnecting Switch)<br>- RMU<br>- อื่นๆ.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....        |        |             |           |                  |
|              | ๒.๓.๓ อื่นๆ :<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....                                                                                                                                      |        |             |           |                  |
| ๒.๒ หม้อแปลง | ๒.๒.๑ หม้อแปลงลูกที่.....<br>ขนาด.....kVA แรงดัน.....V<br>Impedance Voltage ..... %<br>ชนิด <input type="radio"/> Oil <input type="radio"/> Dry<br><input type="radio"/> อื่นๆ .....            |        |             |           |                  |
|              | ๒.๒.๒ การติดตั้ง<br><input type="radio"/> นั้งร้าน <input type="radio"/> แบบแขวน<br><input type="radio"/> สถานหม้อแปลง <input type="radio"/> ในห้องหม้อแปลง<br><input type="radio"/> อื่นๆ..... |        |             |           |                  |
|              | ๒.๒.๓ เครื่องป้องกันกระแสเกินด้านไฟเข้า<br>แบบ.....<br>ทักัดกระแส.....A                                                                                                                         |        |             |           |                  |

| อุปกรณ์ | รายการตรวจสอบ                                                                                                                      | ใช้ได้ | ควรปรับปรุง | ต้องแก้ไข | คำแนะนำ/ความเห็น |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-----------|------------------|
|         | ๒.๒.๔ การต่อสายแรงต่ำและแรงสูงที่หม้อแปลง                                                                                          |        |             |           |                  |
|         | ๒.๒.๕ การติดตั้งล่อฟ้าแรงสูง (Lightning Arrester)                                                                                  |        |             |           |                  |
|         | ๒.๒.๖ การติดตั้งครอบฟิวส์คัตเอาต์                                                                                                  |        |             |           |                  |
|         | ๒.๒.๗ การป้องกันการสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้า                                                                                            |        |             |           |                  |
|         | ๒.๒.๘ สายดินกับตัวถังหม้อแปลงและล่อฟ้าแรงสูง                                                                                       |        |             |           |                  |
|         | ๒.๒.๙ สายดินของหม้อแปลง<br>- สภาพหลักดินและจุดต่อ<br>- สายต่อหลักดิน<br>ชนิด.....ขนาด.....mm <sup>2</sup><br>- สภาพสายดินและจุดต่อ |        |             |           |                  |
|         | ๒.๒.๑๐ สภาพภายนอกหม้อแปลง<br>- สารดูดความชื้น<br>- สภาพบุชชิ่ง<br>- ปริมาณและการรั่วซึมของน้ำมันหม้อแปลง<br>- อุณหภูมิหม้อแปลง     |        |             |           |                  |
|         | ๒.๒.๑๑ สภาพแวดล้อมหม้อแปลง<br>- การระบายอากาศ<br>- ความชื้น<br>- สภาพรั้วกั้น/ลานและการต่อลงดิน<br>- สภาพทั่วไป                    |        |             |           |                  |
|         | ๒.๒.๑๒ อื่นๆ :<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....                                                               |        |             |           |                  |

| อุปกรณ์              | รายการตรวจสอบ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ใช้ได้ | ควรปรับปรุง | ต้องแก้ไข | คำแนะนำ/ความเห็น |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-----------|------------------|
| ๒.๓ ตู้เมน<br>สวิตช์ | ๒.๓.๑ ตู้เมนสวิตช์ที่.....<br>รับจากหม้อแปลงที่.....<br><input type="radio"/> ติดตั้งภายนอกอาคาร<br><input type="radio"/> ติดตั้งภายในอาคาร<br><input type="radio"/> อื่นๆ.....<br>- สภาพทั่วไป<br>- จุดต่อสายและจุดต่อบัสบาร์<br>- ที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานที่จุดติดตั้งตู้เมนสวิตช์<br>- แสงสว่างเหนือที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน<br>- การต่อฝาก<br>- การป้องกันส่วนสัมผัสที่มีไฟฟ้า<br>- ป้ายชื่อและแผนภาพเส้นเดี่ยว<br>(Single Line Diagram) ของเมนสวิตช์ |        |             |           |                  |
|                      | ๒.๓.๒ เครื่องป้องกันกระแสเกิน<br>ชนิด.....<br>IC .....kA แรงดัน.....V<br>พิกัดกระแส AT .....A<br>AF .....A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |             |           |                  |
|                      | ๒.๓.๓ สายดินของแผงสวิตช์<br>- สภาพหลักดินและจุดต่อ<br>- สายต่อหลักดิน<br>ชนิด.....ขนาด.....mm <sup>2</sup><br>- สภาพสายดินและจุดต่อ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |             |           |                  |
|                      | ๒.๓.๔ อุณหภูมิของอุปกรณ์<br><input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ผิดปกติ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |             |           |                  |
|                      | ๒.๓.๕ อื่นๆ :<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |             |           |                  |

| อุปกรณ์                  | รายการตรวจสอบ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ใช้ได้ | ควรปรับปรุง | ต้องแก้ไข | คำแนะนำ/ความเห็น |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-----------|------------------|
| ๒.๔ แรงต่ำ<br>ภายในอาคาร | ๒.๔.๑ วงจรเมน (Main Circuit)<br>๒.๔.๑.๑ สายเข้าเมนสวิตช์<br>- สายเฟส ชนิด.....ขนาด.....mm <sup>2</sup><br>- สายนิวทรัล ชนิด.....ขนาด.....mm <sup>2</sup><br>เดินใน <input type="radio"/> ท่อร้อยสาย (Conduit)<br><input type="radio"/> รางเดินสาย (Wire Way)<br><input type="radio"/> รางเคเบิล (Cable Tray)<br>แบบ.....<br><input type="radio"/> ลูกรัดยกราวบัสสาย (Rack)<br><input type="radio"/> อื่นๆ..... |        |             |           |                  |
|                          | ๒.๔.๑.๒ รางเดินสายและรางเคเบิล<br>- สภาพการติดตั้งและใช้งาน<br>- ความต่อเนื่องทางไฟฟ้า การต่อฝากและ<br>การต่อลงดิน                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |             |           |                  |
|                          | ๒.๔.๑.๓ สภาพฉนวนสายไฟ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |             |           |                  |
|                          | ๒.๔.๑.๔ สภาพจุดต่อของสาย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |             |           |                  |
|                          | ๒.๔.๑.๕ การป้องกันความร้อนจากการเหนี่ยวนำ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |             |           |                  |
|                          | ๒.๔.๑.๖ อุณหภูมิของอุปกรณ์<br><input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ผิดปกติ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |             |           |                  |
|                          | ๒.๔.๑.๗ อื่นๆ :<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |             |           |                  |

| อุปกรณ์ | รายการตรวจสอบ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ใช้ได้ | ควรปรับปรุง | ต้องแก้ไข | คำแนะนำ/ความเห็น |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-----------|------------------|
|         | ๒.๔.๒ แผงย่อยที่ .....<br>ตำแหน่งหรือพื้นที่ติดตั้ง .....<br>รับจากตู้เมนสวิตช์ที่ .....<br>๒.๔.๒.๑ การติดตั้ง<br><input type="radio"/> ภายนอกอาคาร<br><input type="radio"/> ภายในอาคาร<br><input type="radio"/> อื่นๆ .....<br>- สภาพทั่วไป<br>- จุดต่อสาย และจุดต่อตู้สับาร์<br>- ที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานที่จุดติดตั้งแผงย่อย<br>- แสงสว่างเหนือที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน<br>- การต่อฝาก<br>- การป้องกันส่วนสัมผัสที่มีไฟฟ้า |        |             |           |                  |
|         | ๒.๔.๒.๒ เครื่องป้องกันกระแสเกินของแผงย่อย<br>ชนิด .....<br>IC ..... kA แรงดัน ..... V<br>พิกัดกระแส AT ..... A<br>AF ..... A                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |             |           |                  |
|         | ๒.๔.๒.๓ สายดินของแผงย่อย<br>- สายดิน ชนิด ..... ขนาด ..... mm <sup>2</sup><br>- สภาพสายดินและจุดต่อ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |             |           |                  |
|         | ๒.๔.๒.๔ อนุภูมิของอุปกรณ์<br><input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ผิดปกติ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |             |           |                  |
|         | ๒.๔.๒.๕ อื่นๆ :<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |             |           |                  |

| อุปกรณ์           | รายการตรวจสอบ                                     | ใช้ได้ | ควรปรับปรุง | ต้องแก้ไข | คำแนะนำ/ความเห็น |
|-------------------|---------------------------------------------------|--------|-------------|-----------|------------------|
| ๒.๕ บริภัณฑ์ไฟฟ้า | ชื่อบริภัณฑ์ไฟฟ้า.....<br>๒.๕.๑ การติดตั้ง        |        |             |           |                  |
|                   | ๒.๕.๒ สภาพภายนอก                                  |        |             |           |                  |
|                   | ๒.๕.๓ อื่นๆ :<br>.....<br>.....<br>.....<br>..... |        |             |           |                  |

**หมายเหตุ** หากมีบริภัณฑ์ไฟฟ้าอื่นที่จำเป็นต้องตรวจสอบเพิ่มเติม (เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า ตู้เย็นหรือเครื่องทำน้ำดื่ม เครื่องทำความร้อน เครื่องเชื่อมไฟฟ้า เป็นต้น) ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบ

**๓. สรุปผลการตรวจสอบระบบไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้า**

- ☐ ใช้งานได้ ทั้งนี้ ระบบไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้าต้องมีการบำรุงรักษาอย่างถูกวิธีและตามหลักวิชาการทางด้านวิศวกรรมศาสตร์
- ☐ ใช้งานได้ แต่ต้องแก้ไขตามรายงานการตรวจสอบภายใน.....วัน

**ความเห็นและข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)  
วิศวกรผู้ตรวจสอบ  
วันที่.....



# ภาคผนวก ข

(การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา)



บริษัท นนกรู๊ป จำกัด  
NON GROUP CO., LTD.

รูปที่ 1 บริษัท นนกรู๊ป จำกัด



รูปที่ 2 อาจารย์ที่ปรึกษานิเทศน์ที่ฝึกงาน



รูปที่ 3 หม้อแปลงไฟฟ้า



รูปที่ 4 วัดกระแส



រូប ៥ ឆ្នាំ MDB



រូប ៦ ឆ្នាំ DB



รูปที่ 7 ตู้ DB



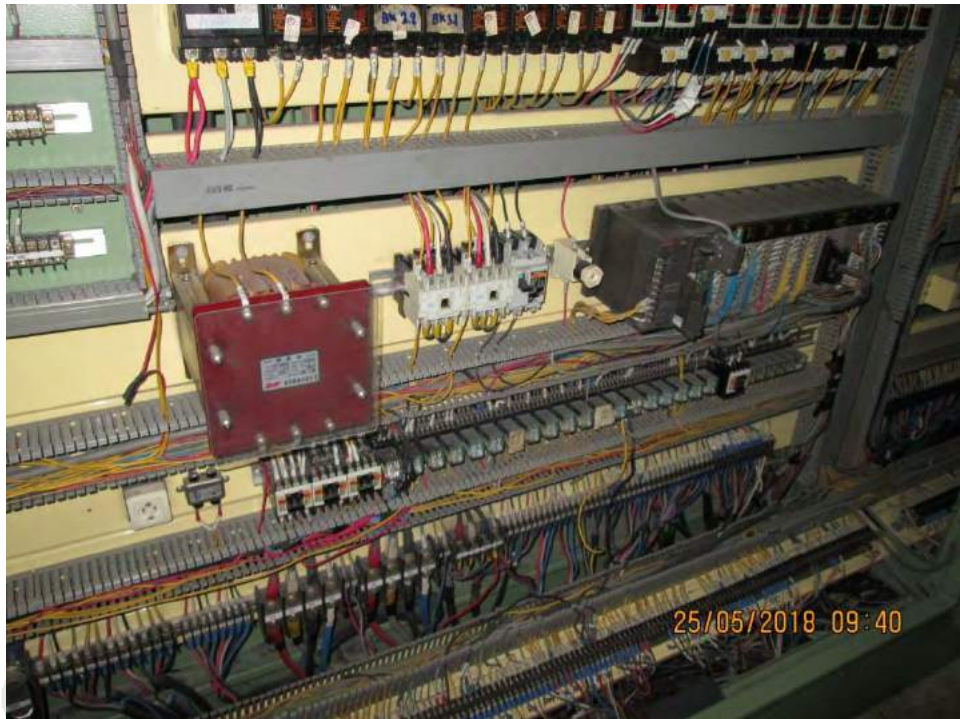
รูปที่ 8 MCCB



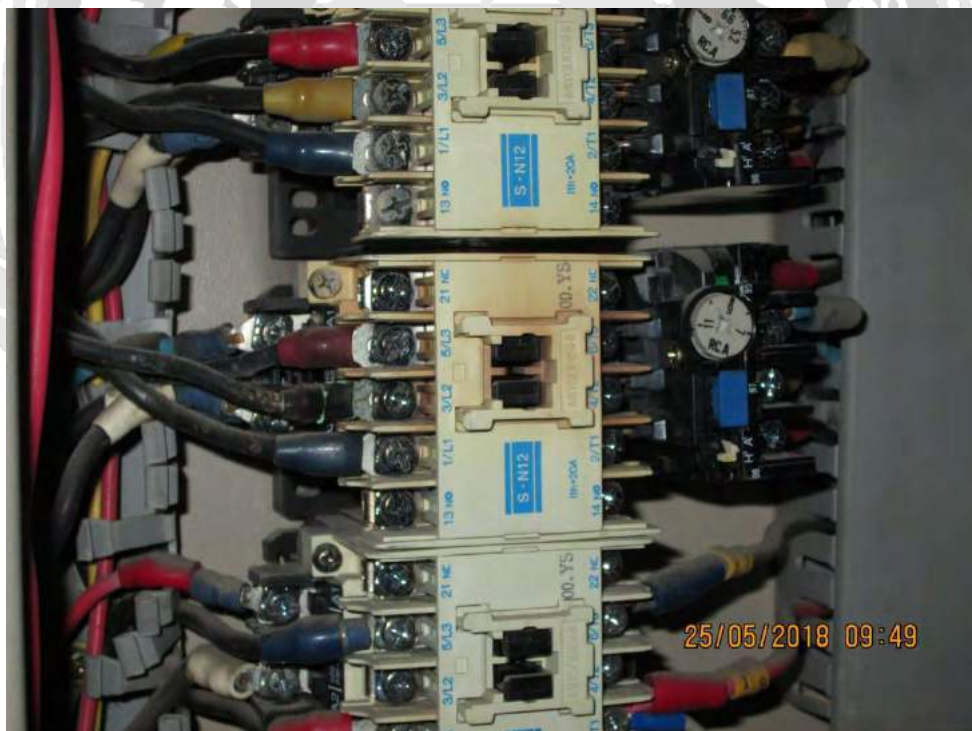
รูปที่ 9 MCCB



รูปที่ 10 Inverter



รูปที่ 11 วงจรในตู้คอนโทรล



รูปที่ 12 Magnetic Contactor ที่มีปัญหา



รูปที่ 13 แสดงการใช้ไฟโรงงาน



รูปที่ 14 แสดงค่า C ต้องไม่เกิน 0.8



รูปที่ 15 การเช็คการ Balance Load ของ MCCB



รูปที่ 16 ตู้ Lihting



รูปที่ 17 Circuit Breaker ที่มีการไหม้



รูปที่ 18 การใช้เทอร์โมสแกน



รูปที่ 19 วัดกราวด์ Test Box



รูปที่ 20 มิเตอร์ไฟฟ้า



รูปที่ 21 การปฏิบัติงาน



รูปที่ 22 การนำเสนอการปฏิบัติงาน

## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล นายธนาวุฒิ บุญบรรลุ  
 รหัสนักศึกษา 5804200021  
 ที่อยู่ 11/3 ม.5 ซ.เพชรเกษม 42 ถ.เพชรเกษม แขวงบางจาก เขตภาษีเจริญ  
 กรุงเทพฯ 10160  
 การศึกษา 2555-2557 จบมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ในพระบรม  
 ราชูปลัดมภ์ จังหวัดยโสธร  
 2558-ปัจจุบัน กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์  
 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า (วศ.บ.) มหาวิทยาลัยสยาม