

รายงานการศึกษาส่วนบุคคล  
(Individual Study)

ชื่อเรื่อง การจัดทำแผนการบำรุงรักษา ระบบไฟฟ้า  
และอุปกรณ์ไฟฟ้า

จัดทำโดย นายพรชัย แก้วจำปา

ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ  
สังกัด กองจัดการขยะ ของเสียอันตรายและสิ่งปฏิกูล  
สำนักสิ่งแวดล้อม

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม  
หลักสูตรนักบริหารมหานครระดับต้น รุ่นที่ ๑๙  
สถาบันพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานคร  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๗

## ๑. ชื่อเรื่อง การจัดทำแผนการบำรุงรักษา ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า

### ๒. หลักการและเหตุผล

เนื่องจากหน่วยงานที่รับผิดชอบประกอบด้วยโรงงานกำจัดสิ่งปฏิกูลอ่อนนุช โรงงานกำจัดไขมันและแปรรูปไขมันอ่อนนุช โดยรับสิ่งปฏิกูล สิ่งปฏิกูลปนเปื้อนไขมัน น้ำมัน และไขมัน จากอาคารบ้านเรือนและสถานประกอบการอาหารต่าง ๆ ในพื้นที่ฝั่งตะวันออกของกรุงเทพมหานครทั้งหมด และโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากกากตะกอนสิ่งปฏิกูลผสมกับกิ่งไม้ ใบไม้ โดยใช้เจ้าหน้าที่ของกรุงเทพมหานคร เป็นผู้ดำเนินงานควบคุมและเดินระบบเครื่องจักร ตามขั้นตอนและกระบวนการกำจัดฯ ของโรงงานดังกล่าว เพื่อให้การดำเนินงานของโรงงานเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ลดการสูญเสียเนื่องการหยุดเดินเครื่องจักรในสถานะฉุกเฉิน(Shutdown Mechanical and Equipment)เนื่องจากในช่วงหลายปีที่ผ่านมาได้เกิดปัญหาการหยุดเดินเครื่องจักรเพื่อทำการซ่อมบำรุงในสถานะฉุกเฉินอยู่บ่อยครั้งและในปีที่ผ่านมาต้องหยุดเดินเครื่องจักรมาแล้วมากกว่า ๕ ครั้ง ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Maintenance Preventive :PM) เพื่อทำการตรวจสอบ ระบบไฟฟ้า เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพสูงสุด ด้วยเหตุผล ดังต่อไปนี้

๑. เพื่อให้รู้สภาพของอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อจะได้ทำการบำรุงรักษาได้ก่อนที่จะชำรุดมากขึ้น

๒. สามารถวางแผนการบำรุงรักษาในช่วงเวลาที่เหมาะสมได้ก่อนถึงเวลาการซ่อมบำรุงรักษาตามแผน สามารถเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดได้ (กรณีพบข้อบกพร่องแต่เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ยังใช้งานได้อยู่)ระบบมีความน่าเชื่อถือ ปลอดภัย ให้ความมั่นใจแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานลดการสูญเสียเนื่องจากหยุดเดินเครื่องจักรในสถานะฉุกเฉิน

### ๓. วัตถุประสงค์

๑. เพื่อนำแผนการบำรุงรักษา ที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า ทำให้ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดสภาพความพร้อมที่จะใช้งานได้ตลอดเวลา และระบบมีความน่าเชื่อถือ (Reliable System) ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องจักรในสถานะฉุกเฉินลง และรู้สภาพความเสื่อมของอุปกรณ์อย่างต่อเนื่อง

๒. ลดการใช้ทรัพยากร เพราะลดการหยุดซ่อมฉุกเฉินลงทำให้ไม่ต้องใช้คนมากและสามารถควบคุมและวางแผนการจัดหาอะไหล่ได้

๓. ลดอันตรายจากการทำงานผิดพลาดของอุปกรณ์ ทำให้ระบบมีความปลอดภัย

๔. ด้านค่าใช้จ่าย

- ลดค่าล่วงเวลาในการซ่อมฉุกเฉินไม่ต้องเตรียมอะไหล่มาก
- สามารถตั้งงบประมาณและวางแผนค่าใช้จ่ายได้
- เครื่องจักรและอุปกรณ์ทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
- ลดการสูญเสียโอกาส

#### ๔. เป้าหมาย

- ได้แผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ (Check list) เพื่อนำไปใช้ในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์
- ลดการหยุดเดินเครื่องจักรในสถานะฉุกเฉินลงจากเดิมก่อนทำแผน PM ให้ได้น้อยกว่า ๓ ครั้งต่อปี

#### ๕. ปัจจัยความสำเร็จ

ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการนำแผนการบำรุงรักษาที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริงนั้น มีปัจจัยหลาย ๆ อย่าง โดยอาศัยทฤษฎี ๗Sมาใช้ ดังนี้ คือ

##### ปัจจัยภายใน

##### จุดแข็ง

๑. โครงสร้างขององค์กรคือโรงงานกำจัดสิ่งปฏิกูลอ่อนนุชนั้นมีลักษณะที่สามารถสั่งการหรือบังคับบัญชาได้ตามสายบังคับบัญชา จากหัวหน้าหน่วยงานไปยังผู้อยู่ใต้บังคับบัญชาได้ทุกคน โดยไม่มีปัญหาใดๆ
๒. โรงงานกำจัดสิ่งปฏิกูลอ่อนนุช มีหน้าที่รับสิ่งปฏิกูล สิ่งปฏิกูลปนเปื้อนไขมันและน้ำมัน ไขมัน จากสถานประกอบการ ห้างร้าน อาคารบ้านเรือนของประชาชน ห้างสรรพสินค้าต่าง ๆ มากำจัดให้ถูกวิธีหลักสุขาภิบาล ตามกระบวนการต่าง ๆ ของโรงงานฯ ซึ่งรับผิดชอบในพื้นที่ทางฝั่งตะวันออกของกรุงเทพมหานครทั้งหมดประมาณ ๒๐ เขตโดยทางโรงงานฯ ดำเนินงานเปิดรับสิ่งปฏิกูลและเดินเครื่องจักรระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมง
๓. โรงงานกำจัดสิ่งปฏิกูลอ่อนนุช มีบุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญ และทีมงานที่มีความรู้ความสามารถที่จะสามารถดำเนินงาน ตามแผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ให้สำเร็จลุล่วงตามแผนได้ทันตามเวลาที่กำหนด

##### จุดอ่อน

๑. ระบบการบริหารงานของโรงงานกำจัดสิ่งปฏิกูลอ่อนนุช อาจเป็นปัญหาทำให้การดำเนินงานการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ แล้วเสร็จล่าช้ากว่ากำหนดหรือล้มเหลว ไม่มีการบำรุงรักษาเกิดขึ้นได้ เนื่องจากการทำการบำรุงรักษาในแต่ละครั้งต้องใช้งบประมาณในการจัดหาวัสดุอะไหล่สำรอง สำหรับอุปกรณ์ที่มีความสำคัญต่อระบบของโรงงานฯ และความล่าช้าในการจัดหาวัสดุและอะไหล่สำรอง เนื่องจากระบบราชการมีขั้นตอนและระเบียบวิธีปฏิบัติที่ซับซ้อนหลายขั้นตอน อาจทำให้เกิดความล่าช้าเกิดขึ้นได้
๒. ลักษณะการทำงานและความเสียสละอุทิศเวลาให้กับการทำงานของบุคลากรของโรงงานฯ มีน้อยเนื่องจากทำงานเป็นเวลาตามเวลาราชการอาจทำให้การปฏิบัติงานตามแผนการบำรุงรักษา เป็นไปด้วยความล่าช้า อาจทำให้การปฏิบัติแล้วเสร็จไม่ทันตามกำหนดได้

## ปัจจัยภายนอก

ปัจจัยภายนอกที่อาจส่งผลให้การปฏิบัติงานตามแผนงานการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ แล้วเสร็จล่าช้าเนื่องจากทางโรงงานฯ ดำเนินงานเดินเครื่องจักรระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมง เพื่อให้รถบรรทุกสิ่งปฏิกูลจากสำนักงานเขตต่างๆ สามารถเข้าเทได้ตลอดเวลาและมีรถเข้าเทจำนวนมากในแต่ละวัน ถ้าหากโรงงานฯ ต้องหยุดเดินเครื่องจักรเพื่อทำการซ่อมบำรุงรักษาเป็นเวลานาน แล้วอาจทำให้รถจากสำนักงานเขตที่บรรทุกสิ่งปฏิกูลมาถึงโรงงานฯ แต่ไม่สามารถเทสิ่งปฏิกูลได้หรือรอนานอาจทำให้เกิดปัญหาการร้องเรียนตามมาได้ ดังนั้นโรงงานฯ สามารถดำเนินการหยุดเดินเครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่อทำการซ่อมบำรุงรักษาได้ในแต่ละครั้งไม่เกิน ๓ ชั่วโมง

## ๖. การกิจที่ดำเนินการ

### ขั้นตอนการดำเนินงาน

#### ๑. สำรวจและจัดทำรายชื่ออุปกรณ์ที่ต้องตรวจสอบและจัดเตรียมข้อมูล

- ศึกษาข้อมูลจาก Catalog ผู้ขาย คู่มือการบำรุงรักษา ประวัติการซ่อมเครื่องจักรของระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีทั้งหมดภายในโรงงานฯ

- Single Line Diagram

- Layout Diagram, Equipment Location Plans or Plant Maps ระบุตำแหน่งอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องจักรทั้งหมด

- Circuit Routing Diagram, Cable Maps, Raceway Layouts (ระบุตำแหน่ง ชนิด ขนาด รายละเอียดของสายไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า ฯลฯ)

- Schematic Diagram

- Wiring Diagram

#### ๒. แบ่งกลุ่มและเรียงลำดับความสำคัญของอุปกรณ์

- หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

- ตู้ MDB (Main Distribution Board)

- อุปกรณ์ภายในตู้ MDB , สายไฟฟ้า, รางเดินสาย ท่อ, ระบบการต่อลงดิน,มอเตอร์ไฟฟ้า ฯลฯ

#### ๓. จัดทำวิธีตรวจสอบ จุดสำคัญและอุปกรณ์สำคัญ ที่ต้องตรวจสอบรวมทั้งอุปกรณ์ที่มีผลกระทบต่อระบบอื่น

##### ๓.๑ การตรวจสอบทางไฟฟ้า

- การตรวจสอบโดยคน โดยใช้ประสาทสัมผัส เช่น ตา หู จมูก มือสัมผัส เป็นต้น

- การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

- การทดสอบความเป็นฉนวนไฟฟ้า

- Insulation Power Factor

- การตรวจสอบความร้อน

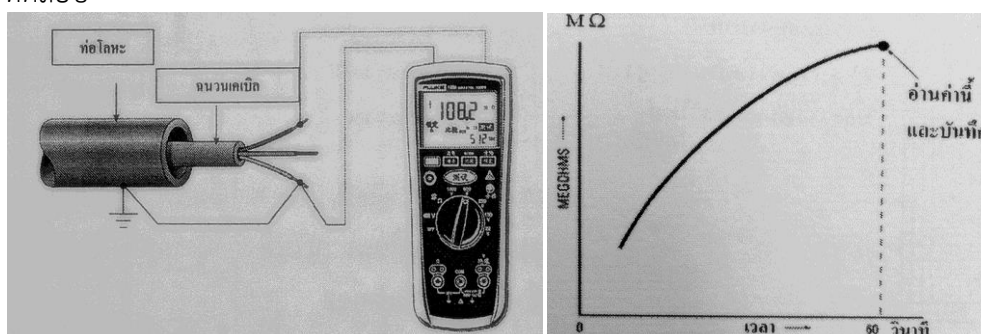
- การตรวจสอบความต้านทานการต่อลงดิน

- Contact Resistance
- ตรวจวัด Gas ในน้ำมันหม้อแปลง
- Battery impedance measurement

### ๓.๒ การทดสอบความเป็นฉนวน

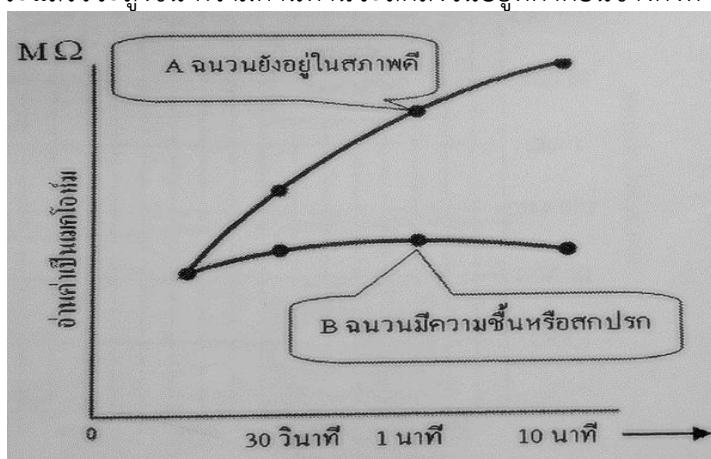
- การวัดความต้านทานฉนวนโดยใช้ DC test

- Short time Reading หรือการทดสอบอ่านค่าเวลาสั้น วิธีนี้ทำการต่อเครื่องวัดฉนวนไฟฟ้าแมกเกอร์พร้อมขนาบกับฉนวนของขดลวดของเครื่องจักรกลไฟฟ้า ทั้งนี้ทำการจ่ายแรงดันทดสอบคงที่ในระยะเวลาหนึ่ง แล้วทำการอ่านบันทึกค่า โดยปกติจะใช้ เวลาเริ่มทำการทดสอบจนถึง ๖๐ วินาที ค่าความต้านทานแต่ละจุดจะเพิ่มค่าขึ้นตามเวลา พร้อมทั้งบันทึกอุณหภูมิขณะทดสอบ



รูปแสดงแบบ Short time testing

- Time- resistance Reading การทดสอบวิธีนี้จะไม่คำนึงถึงอุณหภูมิฉนวนไฟฟ้าที่ดี จะแสดงให้เห็นค่าความต้านทานที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (กระแสซึมซับต่ำดังแสดงเส้นโค้ง A) (๓๐ วินาที-๑๐ นาที) โดยแสดงการเริ่มประจุไปจนถึงระยะเวลานานขึ้น เมื่อประจุเต็มกระแสจะลดลง โดยที่ความต้านทานจะสูงขึ้นเรื่อยๆ จึงจะเรียกว่าเป็นฉนวนที่ดี แต่ถ้าฉนวนมีความชื้นหรือสกปรก ค่ากระแสรั่วจะสูงขึ้น ความต้านทานจะลดลงจนอยู่ที่ค่าค่อนข้างคงที่ (เส้นโค้ง B)



รูปแสดงแบบ Time- resistance testing method

ตารางแสดงกำหนดค่า DAR และ PI

คุณภาพของฉนวน	DAR (๖๐/๓๐ วินาที)	PI (๑๐/๑ นาที)
อันตราย	๐ - ๑.๐	ต่ำกว่า ๑.๐
ฉนวนอาจจะมีปัญหา	๑.๑ - ๑.๒๕	๑.๐ - ๒.๐
ฉนวนดี	๑.๔ - ๑.๖	๒.๐ - ๔.๐
ฉนวนดีเยี่ยม	มากกว่า ๑.๖	มากกว่า ๔.๐

ค่าต่ำสุดของมอเตอร์ไฟฟ้า AC และ DC (ตามมาตรฐาน IEEE ๔๓-๒๐๐๐ และ IEEE๑-๒๐๐๐)

คลาสค่าความร้อน	คลาสค่าอุณหภูมิฉนวน C	ค่า PI (ต่ำสุด)
A	๑๐๕	๑.๕
B	๑๓๐	๒.๐
C	มากกว่า ๒๕๐	๒.๐
F	๑๕๕	๒.๐
H	๑๘๐	๒.๐

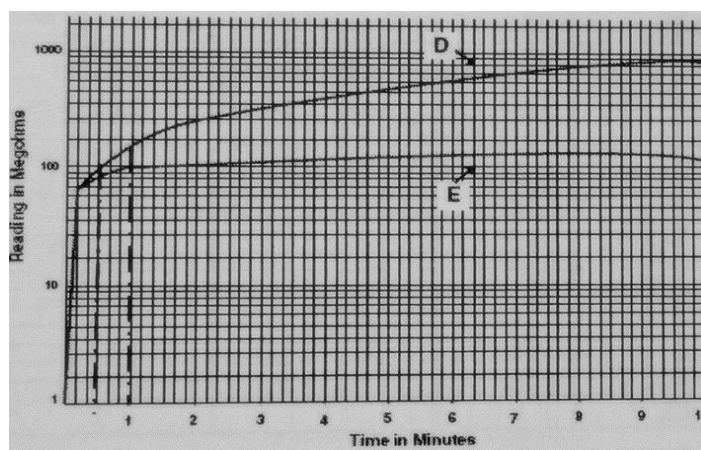
คุณภาพของฉนวนยังดีอยู่หรือไม่พิจารณาดังต่อไปนี้

๑. อัตราส่วนการซึมซับไดอิเล็กตริก (Dielectric Absorption Ratio) หรือ DAR เป็นอัตราส่วน ๒ ค่าเวลาความต้านทานฉนวนที่ ๖๐ วินาทีกับ ๓๐ วินาที (๖๐/๓๐)

๒. ดัชนีโพลาไรเซชัน (Polarization Index) หรือดัชนีการจัดเรียงขั้ว หรือ PI เป็นอัตราส่วน ๒ ค่าความต้านทานฉนวนที่ ๑๐ นาทีกับ ๑ นาที (๑๐/๑)

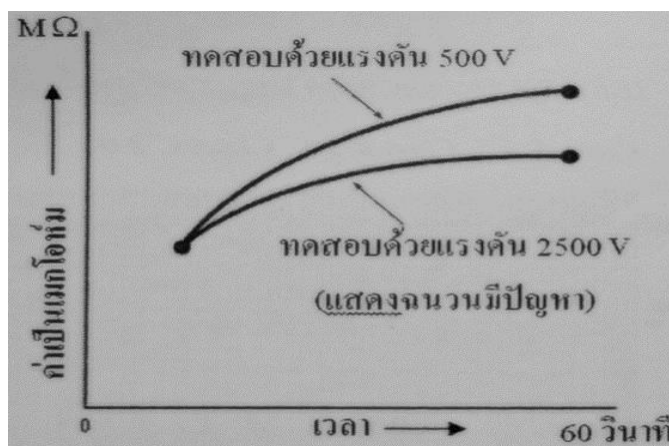
- Polarization index หรือดัชนีการจัดเรียงขั้วของอิเล็กตรอนที่เกิดขึ้น

ภายในเนื้อฉนวน



รูปแสดงแบบ Polarization index testing

- Step Voltage test วิธีนี้คือการป้อนแรงดันหลายระดับจากเครื่องวัดความต้านทานฉนวนเมกเกอร์ เป็นแบบขั้นบันได ในสัดส่วน ๑ ถึง ๕ เช่น ๕๐๐ V ถึง ๒๕๐๐ V ในเวลา ๖๐ วินาที แล้วสังเกตดู เมื่อป้อนแรงดันสูงกว่า ปรากฏว่าความต้านทานฉนวนลดลง เป็นสิ่งเตือนว่าฉนวนเริ่มมีปัญหา



รูปแสดงแบบ Step Voltage test

แรงดันที่แนะนำ Step Voltage Test	
พิกัดแรงดันที่ระบุของอุปกรณ์และฉนวน (โวลต์)	แรงดันทดสอบกระแสตรง (โวลต์)
๒๔ ถึง ๕๐	๕๐ ถึง ๑๐๐
๕๐ ถึง ๑๐๐	๑๐๐ ถึง ๒๕๐
๑๐๐ ถึง ๒๕๐	๒๕๐ ถึง ๕๐๐
๔๕๐ ถึง ๕๐๐	๕๐๐ ถึง ๑๐๐๐
๒๕๐๐	๑๐๐๐ ถึง ๒๕๐๐
๕๑๐๐	๑๐๐๐ ถึง ๕๐๐๐

**ผลของอุณหภูมิเมื่อทำการทดสอบความต้านทานฉนวนไฟฟ้า**

ความต้านทานของวัสดุฉนวนจะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ดังนั้นจึงต้องวัดค่าความต้านทานฉนวนที่อุณหภูมิขณะนั้นเทียบกับอุณหภูมิมาตรฐาน(๔๐ C)

$$R_{40} = K_t \times R_t \quad (M\Omega)$$

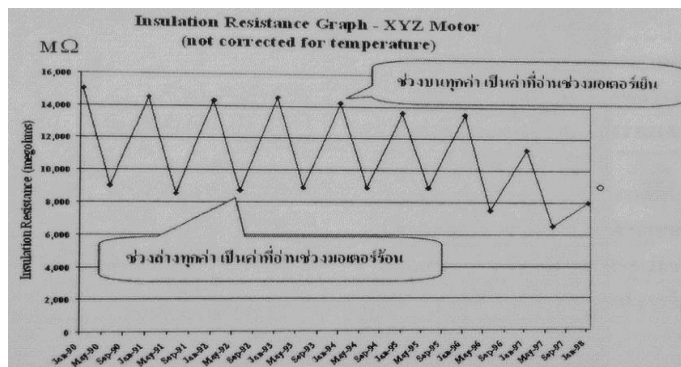
$R_{40}$  = ค่าความเป็นฉนวนที่ ๔๐ C,  $R_t$  = ค่าความเป็นฉนวนตามอุณหภูมิขณะวัดที่เป็นองศา C

$$K_t = (0.5)^{((40-t)/10)}, \quad t = \text{อุณหภูมิขณะวัดเป็นองศา C}$$

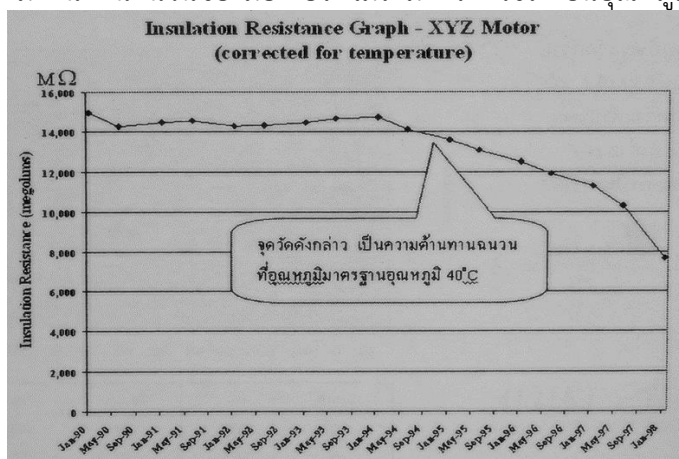
ตัวอย่าง

มอเตอร์ตัวหนึ่งอุณหภูมิขณะวัดความต้านทานฉนวน ๒๕ MΩ ๕๐ C ถ้าปรับปรุงค่าความต้านทานฉนวนเป็น ๔๐ C ค่าความต้านทานฉนวนจะเป็นเท่าใด

$$K_t = (0.5)^{((40-25)/10)} = 2, \quad R_{40} = 2 \times 25 = 50 \text{ M}\Omega$$



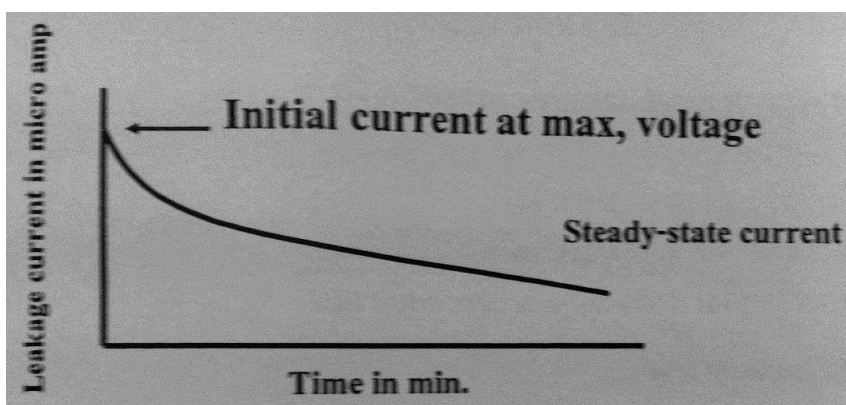
ค่าความต้านทานฉนวนของมอเตอร์ที่ไม่ได้มีการแก้ไขให้เป็นอุณหภูมิมาตรฐาน ๔๐°C



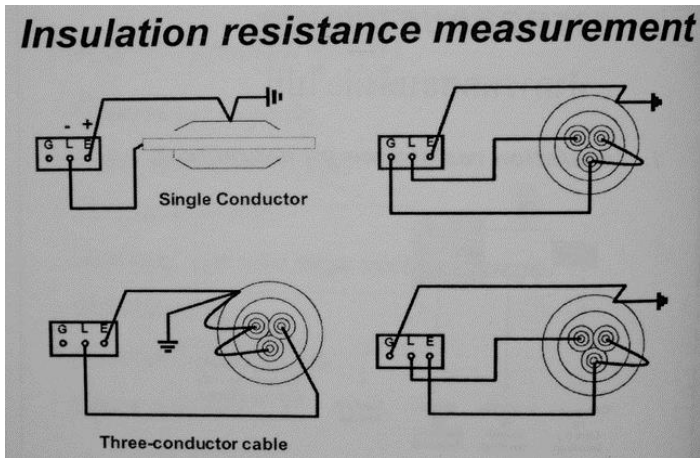
ค่าความต้านทานฉนวนของมอเตอร์ที่แก้ไขให้เป็นอุณหภูมิมาตรฐาน ๔๐°C ทั้งหมดแล้ว

- การทดสอบฉนวนด้วยไฟฟ้าแรงสูงโดยการป้อนแรงดันสูงกว่าแรงดันทดสอบความต้านทานฉนวน (High – Potential Voltage Test) โดยปกติการใช้ Hi –Pot test จะใช้ตรวจขณะติดตั้งใหม่, ซ่อมแซม หรือ การตรวจรับงาน จะไม่ใช่ตรวจเพื่อการบำรุงรักษา

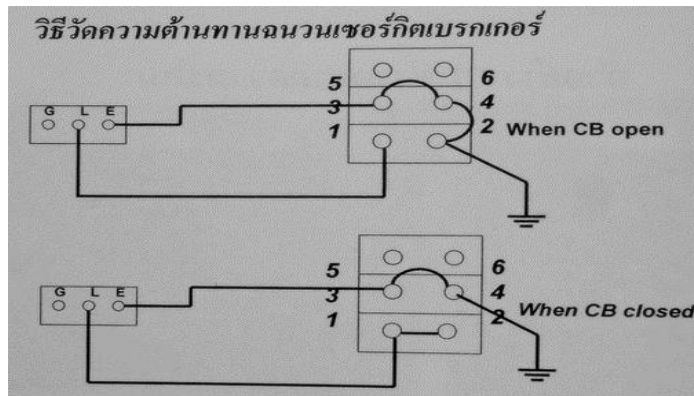
การทดสอบแบบ Hi-Pot test จะทดสอบด้วยแรงดันสูง ใช้ได้ทั้งไฟ DC และ AC โดยการเพิ่มแรงดันเป็นแบบขั้นบันได จากเริ่มต้นจนถึงค่าสูงสุดใช้เวลาประมาณ ๑ ถึง ๑.๓๐ นาที เมื่อสูงสุดแล้วทิ้งไว้ ๕ นาที วัดค่า Leakage current ทุกนาที



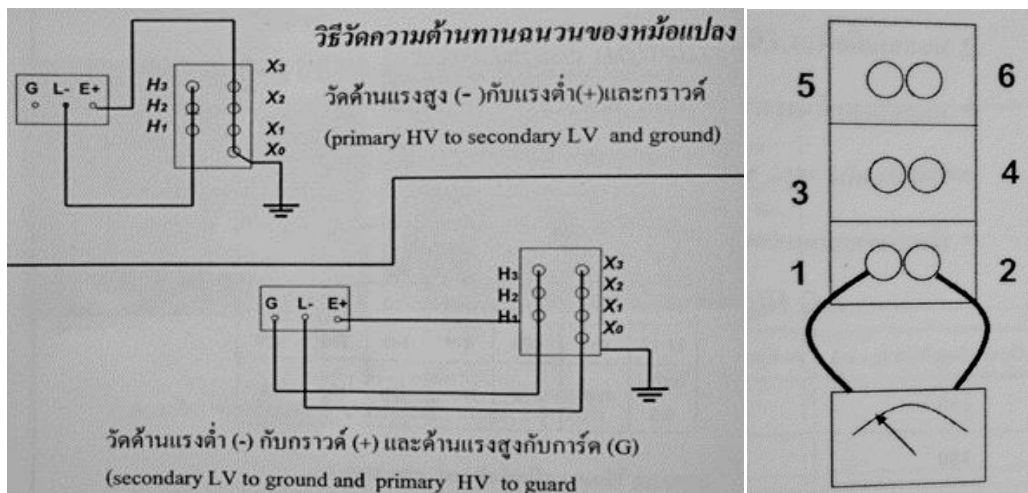
รูปแสดงการทดสอบ Hi-Pot test



รูปแสดงการทดสอบความต้านทานฉนวนสายไฟฟ้า

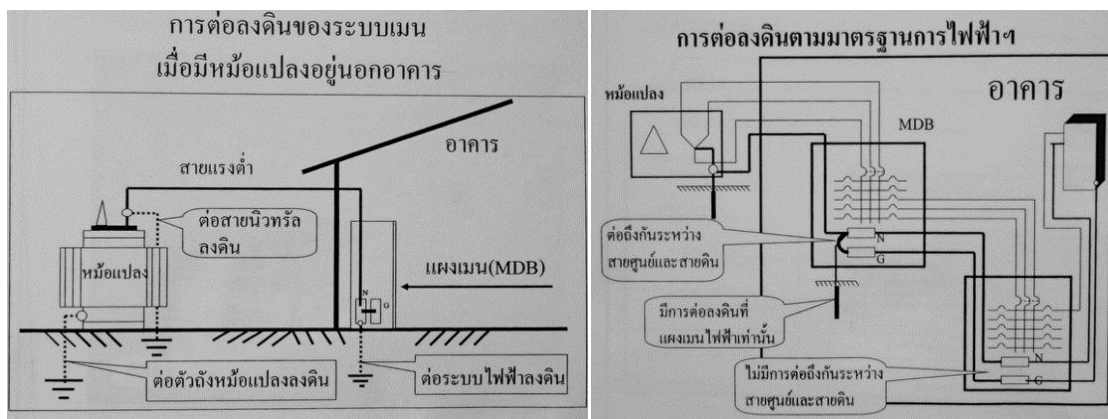


รูปแสดงการทดสอบเซอร์กิตเบรกเกอร์



รูปแสดงการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า

รูปแสดงการทดสอบ Contact Resistance



รูปแสดงการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า

## ๔. จัดทำใบรายงานการบำรุงรักษา ตารางการบำรุงรักษา Check list

## ตัวอย่าง Check list

การตรวจหม้อแปลงไฟฟ้า

ตรวจสอบโดย

สถานที่ วัน/เดือน/ปี

รายการ	การดำเนินงาน	สภาพ		หมายเหตุ
		yes	No	
อุณหภูมิหม้อแปลง	จดอุณหภูมิอากาศ น้ำมันหม้อแปลงและขดลวด			
ระดับน้ำมันหม้อแปลง (Tank & On load tap)	อ่านค่าจากเครื่องวัดระดับน้ำมัน(สังเกตรอยแตกรั่วหรือมีไอน้ำมันเกาะในกระจกหรือไม่)			
น้ำมันรั่วซึม	ตรวจตามครีบบระบายความร้อน ข้อต่อวาล์วและชิ้นส่วนอื่นๆ			
เสียงดังผิดปกติขณะทำงานหรือป่าว	ตรวจสอบโดยการฟังเสียง ถ้าเกิดจากการสันสะเทือนผิดปกติจะทราบได้จากการใช้มือสัมผัสตัวถังหม้อแปลง			
บุชชิ่ง	ตรวจรอยรั่วซึมของน้ำมัน รอยแตก บิ่นและสิ่งสกปรก			
กล่องดูดสารความชื้น	ตรวจสอบสารดูดความชื้น(silica gel) หากมีการเปลี่ยนสี(เป็นสีชมพู)ต้องเปลี่ยนใหม่ ตรวจคราบน้ำมัน			
สภาพภายนอกทั่วไป	สังเกตสิ่งสกปรก สนิม หยดน้ำ การเปลี่ยนสีของจุดต่างๆ สังเกตเสียงและแสงที่เกิดจาก Partial discharge สังเกตกลิ่นที่ผิดปกติ			

๕. อบรมพนักงาน(อบรมการบำรุงรักษา อันตรายจากไฟฟ้า ความปลอดภัยฯลฯ)

- Construction and operation of equipment
- Specific work method
- Electrical hazards that can be present with represent to that equipment or work method
- Skills and techniques necessary to distinguish exposed, energized part from other part of electrical equipment
- ฯลฯ

๖. จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือ เช่น แรงงานที่ต้องใช้, เครื่องมือที่ต้องใช้, อะไหล่และอุปกรณ์อื่นๆ, ความปลอดภัยส่วนบุคคล (อุปกรณ์ป้องกันต่างๆ เช่น ถุงมือหนัง หมวก ชุดปฏิบัติงาน), กำหนดงบประมาณค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้

๗. ทำการตรวจสอบและบำรุงรักษาโดยใช้ Check list

๘. ทำการบันทึกและสรุปผล วิเคราะห์จุดบกพร่องและรายงานรวมทั้งแก้ไขปรับปรุง

๙. บำรุงรักษาตามความจำเป็นเช่น พบจุดบกพร่องแก้ไขทันที, หาเวลาที่เหมาะสมแล้วดำเนินการหรือจุดบกพร่องบางรายการยังสามารถใช้งานได้ เป็นต้น

### ๗. ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

- นายช่างไฟฟ้าและเจ้าหน้าที่(ลูกจ้าง)ผู้ช่วยในการปฏิบัติงานของโรงงานฯ ในการดำเนินการตรวจสอบระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่างๆ ของโรงงานฯ ตามตารางการตรวจสอบที่ได้วางแผนไว้ (Check list)

- ผู้บังคับบัญชาในระดับสูงขึ้นไป เช่น ผู้อำนวยการกองฯ ผู้อำนวยการสำนักฯ ซึ่งเป็นผู้ที่ให้การสนับสนุนในเรื่องของการจัดสรรงบประมาณ ในการจัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลสำหรับผู้ปฏิบัติงาน และจัดหาอะไหล่สำรองสำหรับใช้ในการตรวจสอบหากพบข้อบกพร่องจะได้แก้ไขได้ทันที เป็นต้น

## ๘.ระยะเวลาในการดำเนินการ

แผนการดำเนินงานจัดทำแผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าของโรงงานฯ

รายการ	สัปดาห์ที่ ๑							สัปดาห์ที่ ๒							สัปดาห์ที่ ๓							สัปดาห์ที่ ๔							สัปดาห์ที่ ๕											
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐	๒๑	๒๒	๒๓	๒๔	๒๕	๒๖	๒๗	๒๘	๒๙	๓๐	๓๑	๑	๒	๓	๔					
๑.ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจาก	←————→																																							
Catalog ผู้ขาย ,																																								
คู่มือการบำรุงรักษา, ประวัติการ																																								
ซ่อมบำรุงเครื่องจักรต่าง ๆ																																								
๒.ศึกษาแบบและรวบรวมแบบแสดงการติดตั้งทั้ง								←————→																																
หมด เช่น singleline Diagram																																								
layout diagram, schematic																																								
Diagram, location diagram,																																								
Equipment diagram,																																								
Wiring diagram, ฯลฯ																																								
๓. แบ่งกลุ่มและเรียงลำดับตามความสำคัญของอุปกรณ์													←————→																											
๔.ศึกษาวิธีการและขั้นตอนการตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ																				←————→																				
๕.จัดทำตารางการตรวจสอบ check list เพื่อนำไปใช้งาน																										←————→														

## ๙. แนวทางการประเมินผล

### ๙.๑ ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๙.๑.๑ ต้องสามารถลดจำนวนการหยุดเดินเครื่องจักรในสภาวะฉุกเฉินลงให้น้อยกว่า ๓ ครั้งต่อปี เพราะที่ผ่านมาก่อนทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้าทางโรงงานฯ ต้องหยุดเดินเครื่องจักรในสภาวะฉุกเฉินเพื่อทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเฉลี่ยประมาณ ๕ ครั้งต่อปีและบางครั้งก็ใช้เวลาหลายวันในการซ่อมบำรุง และใช้งบประมาณค่อนข้างสูงในแต่ละครั้ง

๙.๑.๒ จัดทำตารางการตรวจสอบระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ (Check list) แล้วเสร็จภายในกำหนด ๕ สัปดาห์

๙.๑.๓ สามารถนำตารางการตรวจสอบ(Check list) ไปทำการตรวจสอบอุปกรณ์และระบบไฟฟ้าว่ายังมีคุณภาพได้ตามที่มาตรฐานกำหนดไว้หรือไม่

๙.๒ วิธีการที่ใช้ประเมินผลคือจำนวนนับครั้งที่หยุดเดินเครื่องจักรในสภาวะฉุกเฉินลดลงและการทดสอบค่าต่างๆ ความต้านทานฉนวน ค่าความต้านทานการต่อลงดินของอุปกรณ์ และการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานทางไฟฟ้า เช่น มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (ว.ส.ท.), มาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง, IEC, IEEE, NEC , NEMA ฯลฯ เป็นต้น

## ๑๐. ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากที่ผ่านมาหน่วยงานของรัฐส่วนใหญ่ หลายๆ หน่วยงาน ที่มีกิจกรรมหรือภารกิจที่ต้องรับผิดชอบเดินระบบเครื่องจักรโรงงานฯ เองนั้น ไม่ได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการวางแผนการบำรุงรักษาเท่าที่ควร การวางแผนการบำรุงรักษาเพื่อให้เราสามารถรู้สภาพการใช้งานหรือเฟื่อระวังเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อระบบของโรงงานฯ และสามารถแก้ไขได้ทันก่อนที่เครื่องจักรและอุปกรณ์จะชำรุดมากขึ้น

ดังนั้นนอกจากการวางแผนการบำรุงรักษาทางไฟฟ้าแล้ว ต้องมีการวางแผนการบำรุงรักษาทางด้านเครื่องกลด้วย เนื่องจากโรงงานฯส่วนใหญ่จะต้องประกอบด้วยเครื่องจักรกลต่าง ๆ และอุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นต้น

ภาคผนวก



# ตารางการตรวจสอบระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า

(Check List)

ตรวจลานหม้อแปลงไฟฟ้า และหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน

ตรวจสอบโดย.....

สถานที่.....

วัน/ เดือน/ปี.....

รายการ	การดำเนินงาน	สภาพ		หมายเหตุ
		YES	NO	
รั้วและประตู	ตรวจสอบสภาพทั่วไปและต่อลงดิน			
สภาพลาน	ต้องไม่มีวัสดุไม่เกี่ยวข้อง และไม่มีเชื้อเพลิงเก็บอยู่ภายใน พื้นที่ปฏิบัติงานไม่มีสิ่งกีดขวาง			
สภาพพื้น	ตรวจสอบสภาพพื้น มีต้นไม้ขึ้นหรือไม่ มีน้ำขังหรือไม่			
การต่อลงดิน	ตรวจสอบการต่อลงดินของรั้วและส่วนที่เป็นโลหะที่อาจมีไฟฟ้า ตรวจสอบสภาพดินและจุดต่อกับหลักดิน			
อุณหภูมิหม้อแปลง	จดอุณหภูมิอากาศ น้ำมันหม้อแปลงและขดลวด			
ระดับน้ำมันหม้อแปลง(Tang & On load tap)	อ่านค่าจากเครื่องวัดระดับน้ำมัน(สังเกตรอยแตกร้าวหรือมีไอน้ำเกาะในกระจกหรือไม่)			
น้ำมันรั่วซึม	ตรวจสอบตามครีบบายความร้อน ข้อต่อวาล์ว และชิ้นส่วนอื่นๆ			
เสียงดังผิดปกติขณะทำงาน	ตรวจสอบโดยการฟังเสียง ถ้าเกิดจากการสั่นสะเทือนผิดปกติจะทราบได้จากการใช้มือสัมผัสตัวถังหม้อแปลง			
บุชชิ่ง	ตรวจสอบรอยรั่วซึมของน้ำมัน รอยแตก บิ่น และสิ่งสกปรก			
กล่องสารดูดความชื้น	ตรวจสอบสารดูดความชื้น (Silica gel) หากมีการเปลี่ยนแปลงสี (เป็นสีชมพู) ต้องเปลี่ยนใหม่ ตรวจสอบรบน้ำมัน			
สภาพภายนอกทั่วไป	สังเกตสิ่งสกปรก สนิม หมดน้ำ การเปลี่ยนสีของจุดต่างๆสังเกตเสียงและแสงที่เกิดจาก Partial discharge สังเกตกลิ่นที่ผิดปกติ			
ล่อฟ้า	ตรวจสอบสภาพทั่วไป รอยบิ่น แตก จุด COUNTER ของล่อฟ้า(ถ้ามี)			
ฐานของหม้อแปลง	ตรวจสอบรอยแตกร้าวหรือทรุดตัว			
น้ำมันหม้อแปลง	วัดค่าแรงดันเบรกดาวน์โวลต์ของน้ำมันหม้อแปลงไม่ต่ำกว่า ๓๐ KV ที่ ๒.๕ mm วัดความเป็นกรด (acid tester) และก๊าซ วัดปริมาณ water content (สำหรับหม้อแปลงขนาดใหญ่) ไม่สูงกว่า ๓๓ ppm			
สายดินและหลักดิน	ตรวจสอบจุดต่อสายดินและคุณภาพสายดิน ว่าหลุดหรือหลวมหรือสีกร่อนหรือไม่ วัดค่าความต้านทานการต่อลงดินของหลักดิน ไม่สูงกว่า ๕ โอห์ม			
อุปกรณ์ป้องกันต่างๆ	ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงาน สภาพทั่วไป ทำงานได้ถูกต้อง และเที่ยงตรงเช่น เทอร์มิสเตอร์วัดน้ำมันและขดลวด เกจวัดระดับน้ำมัน บุคโอลซีรีลย์ และ อุปกรณ์เพรสเซอร์รีลย์			
วัดค่าความต้านทานของขดลวดหม้อแปลง	วัดค่าความต้านทานของขดลวดด้วย DC ค่าความผิดพลาดไม่เกิน ๒% จากโรงงาน กรณีที่แก้ไขในน้ำมันต้องจดอุณหภูมิของน้ำมันไว้ด้วย			
Off/On load changer	จด counter การทำงาน ตรวจสอบระดับน้ำมันเกียร์ของมอเตอร์เปลี่ยนเทป วัดค่าความเป็นฉนวนของน้ำมันตรวจสอบสภาพภายใน			
วัดค่า Exciting current	วัดค่า Exciting current ของหม้อแปลงขณะไม่มีโหลด ป้อนแรงดัน ๒๐๐ VAC กระแสไม่เกิน ๓๐ mA			
วัดเพาเวอร์แฟกเตอร์	วัดค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วยเครื่องมือวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์ฉนวน เพื่อหาค่าพลังงานสูญเสียในฉนวน หม้อแปลงชนิดน้ำมัน ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ไม่เกิน ๑ % หม้อแปลงชนิดแห้ง ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ไม่เกิน ๒ %			

ตรวจระบบการเดินสาย

ตรวจสอบโดย.....

สถานที่.....

วัน/ เดือน/ปี.....

รายการ	การดำเนินงาน	สภาพ		หมายเหตุ
		YES	NO	
วิธีและข้อกำหนดการเดินสาย	ตรวจวิธีการเดินสายทั่วไปว่าเหมาะสมกับสถานที่และสภาพการใช้งานหรือไม่			
ท่อร้อยสายและกล่องต่อสาย	ตรวจการผูกרון การจับยึด ความต่อเนื่องทางไฟฟ้าความร้อนจากการเหนี่ยวนำ การป้องกันสายไฟฟ้าชำรุด			
รางเดินสาย	ตรวจการผูกרון การจับยึด ความต่อเนื่องทางไฟฟ้าความร้อนจากการเหนี่ยวนำ การป้องกันสายไฟฟ้าชำรุด			
รางเคเบิล	ตรวจการผูกרון การจับยึด ความต่อเนื่องทางไฟฟ้าความร้อน การเดินสายเป็นกลุ่มและการจับยึด การป้องกันสายไฟฟ้าชำรุด			
อุปกรณ์การเดินสาย	ตรวจความต่อเนื่องของอุปกรณ์การเดินสาย เช่น ท่อร้อยสาย และรางเคเบิล โดยการวัดความต้านทาน ตรวจจุดต่อฝากและสายต่อฝาก			
กระแสเหนี่ยวนำ	ตรวจการเดินสายที่ทำให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำหรือไม่			
สายเฟสและสายนิวทรัล	ตรวจขนาด ความร้อน และวัดกระแสที่ไหลในสายวัดแรงดันไฟฟ้าเทียบกับดิน			
สายดิน	ตรวจสอบขนาด วัดความต่อเนื่องของสายดิน ตรวจสอบสภาพสายจุดต่อสาย			
สาย cable ใน Manholes & hand hole	ตรวจสายโค้งงอมากเกินไป ความเสียหายทางการภาพมีแรงดึงมากเกินไป (สายดึงเกินไป) ฉนวนบวมมีจุดอ่อนนุ่ม เปลือกแตกผนังกันไฟชำรุด ร่องรอยของเปลือกข้างล่างอาจชำรุดจากการเคลื่อนตัวของสาย ตรวจการต่อลงดินของซิลด์			
Manhole & hand hole	ตรวจสภาพทั่วไป (ก่อนตรวจควรวัดปริมาณก๊าซเสียก่อน และควรทำงานไม่น้อยกว่า ๒ คน)ตรวจสภาพฝาที่ปิด			
อุปกรณ์ไฟฟ้า	ตรวจอุปกรณ์ไฟฟ้าได้มีการต่อลงดินถูกต้องหรือไม่ ตรวจจุดต่อสายดินกับอุปกรณ์ไฟฟ้าและขันให้แน่น			
บัสเวย์	ตรวจการผูกרון การจับยึด ความต่อเนื่องทางไฟฟ้า วัดความร้อนของจุดต่อ			
พิกัดสายไฟฟ้า	ตรวจชนิด ขนาดพิกัดแรงดันขนาดกระแส (สายเฟสและนิวทรัล)			
ความเสียหายของสายไฟฟ้า	ตรวจความเสียหายทางกลของฉนวน การโค้งงอกับแรงดันที่มากเกินไป ร่องรอยการเกิด corona (กรณี MV) ตรวจ cable terminators			
ฉนวนของสายหรือบัสเวย์หรือค่าความเป็นฉนวนการติดตั้งทางไฟฟ้า	ตรวจร่องรอยความเสียหายและการเปลี่ยนสีจากความร้อน สภาพกรอบ แตก ถ้าพบควรวินสาเหตุและแก้ไข วัดค่าความเป็นฉนวนค่าความต้านทานไม่ต่ำกว่า ๑ เมกโอห์ม ที่ ๕๐๐ VDC ไม่น้อยกว่า ๑ นาที			
จุดต่อสายและตัวนำอื่นๆ	ตรวจวัดความร้อนความแน่นของจุดต่อสายและตัวนำอื่นและขันให้แน่น ตรวจฉนวนหุ้มจุดต่อสาย			

ตรวจตู้ LV &amp; MV Switchgear

ตรวจสอบโดย.....

สถานที่.....

วัน/ เดือน/ปี.....

รายการ	การดำเนินงาน	สภาพ		หมายเหตุ
		YES	NO	
สภาพสถานที่ติดตั้ง	มีสิ่งอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องด้วยหรือไม่ ฐานเอียงหรือทรุด กรณีติดตั้งใน ห้องต้องตรวจการระบายอากาศว่าใช้ได้หรือไม่			
พื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน	พื้นที่ว่างโดยรอบ และทางเข้าไม่มีสิ่งกีดขวาง ประตูเปิดไม่ต่ำกว่า ๙๐ องศา			
การระบายอากาศในตู้และช่อง ระบายความดัน	ตรวจสอบช่องระบายอากาศ การระบายอากาศในตัวตู้ว่ายังอยู่ใน สภาพปกติหรือไม่ ตรวจช่องระบายความดัน ทำงานได้ดี หรือไม่ (ถ้ามี)			
โครงสร้างและสภาพทั่วไปของ ตู้	ตรวจสอบสภาพตัวตู้ ภายนอกภายในตู้ ฝาตู้และกุญแจ ตรวจสอบเสียง ค้อน กลิ้ง การสั่นสะเทือน ความชื้น ความสะอาด สนิม ฝุ่น หยากใย และอื่นๆ ตู้ที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ตรวจสอบสภาพหลังคา ผนัง ยิ่งกัน ฝนได้ดีหรือไม่ และไม่เปื้อนสนิม			
ชั้นต่อสาย จุดต่อสาย	ตรวจจุดต่อสายทั้งหมดว่า หลุด หลวม และมีร่องรอย ความร้อนสูง หรือไม่ และขันให้แน่นอีกครั้ง			
Cable terminator	ร่องรอยการเกิด corona การหลุดหลวมของเทป ความสะอาด รอยร้าว การต่อลงดินของซิลด์			
สายไฟฟ้า	ตรวจสอบสภาพสายไฟฟ้า และอุปกรณ์การเดินสายในตู้และส่วนที่ เข้าตู้			
บัสบาร์	การจับยึด ความร้อน การต่อสาย บัสบาร์และอุปกรณ์			
ลูกถ้วยรองรับบัสบาร์	ตรวจสอบความสกปรก ตรวจสอบว่าหลุด หลวม ร่องรอยชำรุด (Tracing) การเปลี่ยนสีรอยแตกบิ่น พร้อมทำความสะอาด			
CT & PT	รอยแตกร้าว การต่อสาย			
วัดค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า	หลังจากทำความสะอาดแล้ว วัดค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า ตู้แรงสูง ไม่ต่ำกว่า ๑๐๐๐ เมกโอห์ม ที่ ๑๐๐๐-๒๕๐๐ VDC สำหรับตู้แรง ต่ำไม่ต่ำกว่า ๑ เมกโอห์ม ที่ ๕๐๐ VDC เป็นเวลา ๑ นาที			
การต่อลงดินและการต่อฝาก	สภาพจุดต่อลงดินที่ตู้และหลักดิน การต่อฝากของฝาตู้ วัดความ ต้านทานทานการต่อลงดิน สภาพสายดินและสายต่อฝาก และขันจุด ต่อสายให้แน่นอีกครั้ง			
Heater	ตรวจสอบการทำงานและ ระบบควบคุมการทำงาน			
เครื่องวัดต่างๆ	ตรวจสอบสภาพทั่วไปการชำรุด หรือ แตกหัก และการทำงาน			
หลอดไฟ (Indicator lamp)	ตรวจว่ายังอยู่ในสภาพใช้งานได้			
Protective relay	ตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องมือทดสอบรีเลย์			
สวิตช์ควบคุมต่างๆ	ตรวจสอบสภาพการทำงาน			
ชุด draw out	ดึงเซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด draw out ออก ตรวจสอบหน้าสัมผัสและทำ ความสะอาด อาจตรวจการ draw out คล่องตัวหรือไม่ใส่สารหล่อ ลื่น ตรวจสอบกลไกและการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ			

ตรวจเซอร์กิตเบรกเกอร์แรงต่ำ ACB &amp; MCB

ตรวจสอบโดย.....

สถานที่.....

วัน/ เดือน/ปี.....

รายการ	การดำเนินงาน	สภาพ		หมายเหตุ
		YES	NO	
สภาพทั่วไป	ตรวจรอยแตกร้าว ความสกปรก ร่องรอยการเกิดความร้อนสูง และทำความสะอาดเพื่อให้ระบายอากาศได้ดี			
ขั้วต่อสาย	ตรวจขั้วต่อสายที่เซอร์กิตเบรกเกอร์และ บัสบาร์ว่าหลุดหลวม หรือไม่ ตรวจวัดความร้อน ตรวจสายที่ต่อเข้าขั้วต่อสายว่ามีร่องรอยชำรุดจากความร้อนหรือไม่ ถ้าตรวจพบต้องหาสาเหตุและแก้ไขและขันขั้วต่อสายใหม่ให้แน่น			
การทำงานทางกล	ทดสอบโดยการ On-OFF ด้วยมือ หลายๆครั้ง และเพื่อให้งานคล่องตัว			
หน้าสัมผัส	วัดค่าความต้านทาน ถ้าผิดปกติต้องเปลี่ยนเซอร์กิตเบรกเกอร์ตัวใหม่			
อุปกรณ์ประกอบ	ตรวจสภาพการทำงานของอุปกรณ์ประกอบ เช่น Shunt trip ,UV release & auxiliary switch,etc. รวมทั้งหลอดสัญญาณและเครื่องมือวัดต่างๆ(ถ้ามี)			
เซอร์กิตเบรกเกอร์	ตรวจการทำงานและระบบ interlock ทำการทดสอบตามวิธีที่กำหนด			
ทดสอบการทำงาน	ตรวจการทำงานทางไฟฟ้าและระบบอินเตอร์ล็อกอีกครั้ง			
ตรวจแผ่นป้ายประจำเครื่อง	ตรวจแผ่นป้ายประจำเครื่องว่าตรงกับที่ระบุในแบบไฟฟ้าหรือไม่ ถ้าพบที่ไม่ตรงให้ระบุลงในรายงานการตรวจสอบ			
ตรวจ mimic diagram	ตรวจวงจรการต่อสายว่าตรงกับ mimic diagram หรือไม่ ถ้าไม่ตรงให้ระบุลงในรายงานการตรวจสอบ			
ทำความสะอาด	ตรวจตัวตู้ และทำความสะอาดอีกครั้ง			

ตรวจตู้แผงไฟย่อยแรงต่ำ

ตรวจสอบโดย.....

สถานที่.....

วัน/ เดือน/ปี.....

รายการ	การดำเนินงาน	สภาพ		หมายเหตุ
		YES	NO	
ตรวจสภาพทั่วไป	ตรวจสภาพทั่วไป สภาพสี การผูกกร่อน และทำความสะอาดสิ่งสกปรกในตัวตู้ ฉนวนสายฟ้า อื่นๆ			
ความร้อน	ตรวจจุดที่อาจเกิดความร้อนสูง เช่น จุดต่อต่างๆ ถ้าพบให้หาสาเหตุ ชั่วใหม่ให้แน่น			
การระบายอากาศ	ทำความสะอาดช่องระบายอากาศ และการทำงานของฝาปิด เปิดต่างๆ			
ความชื้น	ตรวจความชื้นที่เป็นสาเหตุของความสกปรก ทำความสะอาด รวมทั้งหาสาเหตุและแก้ไข			
ความเป็นฉนวนไฟฟ้า	หลังทำความสะอาดแล้ว วัดค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าต้องไม่ต่ำกว่า ๑ เมกโอห์ม ที่ ๕๐๐ VDC ไม่น้อยกว่า ๑ นาที			
ตรวจสอบครั้งสุดท้าย	ตรวจสอบและทำความสะอาดครั้งสุดท้ายอีกครั้งใส่สารหล่อลื่น และทาสีในส่วนที่จำเป็น			

ตรวจพิวส์แรงต่ำ

ตรวจสอบโดย.....

สถานที่.....

วัน/ เดือน/ปี.....

รายการ	การดำเนินงาน	สภาพ		หมายเหตุ
		YES	NO	
Insulation	ตรวจว่ามีรอยแตกร้าว ไหม้ การเปลี่ยนสีจากความร้อนหรือไม่			
ตรวจสิ่งสกปรก	ตรวจสิ่งสกปรกที่เป็นสาเหตุของ Flash Over เช่น คราบเกลือและฝุ่น ถ้าพบให้ทำความสะอาด			
ตรวจหน้า Contact	วัดความร้อนขณะใช้งาน ถ้ามีร่องรอยไหม้ หรือ Alignment และแรงกด ไม่ถูกต้อง ต้องปรับปรุงหรือเปลี่ยนใหม่ ขาหนีบพิวส์ต้องแน่น			
จุดต่อต่าง ๆ	ตรวจวัดความร้อนขณะใช้งาน Bolt, Washers, Pin&Terminal contactor ต้องอยู่ในตำแหน่งเดิมและในสภาพดี และขันใหม่ให้แน่น			
ตัวพิวส์	ตรวจร่องรอยการเสื่อมสภาพ เปลี่ยนสี ชำรุด ถ้าพบควรเปลี่ยนใหม่ วัดความต้านทานพิวส์ ตรวจพิกัดแรงดัน กระแส และพิกัดกระแสลัดวงจร ให้ถูกต้องและเป็นแบบที่กำหนดไว้เดิม			

ตรวจมอเตอร์

ตรวจสอบโดย.....

สถานที่.....

วัน/ เดือน/ปี.....

รายการ	การดำเนินงาน	สภาพ		หมายเหตุ
		YES	NO	
สถานที่ที่ใช้งาน	ตรวจว่ามีภาวะระบายอากาศดีหรือไม่			
ความร้อน	ตรวจว่ามอเตอร์มีความร้อนสูงเกินปกติหรือไม่ โดยการสัมผัส หรือ ดมกลิ่น ถ้าไม่มั่นใจให้ใช้เครื่องมือวัด			
การสั่นสะเทือน	สังเกตจากการฟังเสียง กรณีไม่มั่นใจให้ใช้เครื่องมือวัด			
เสียงดังผิดปกติขณะทำงาน	ตรวจสอบโดยการฟังเสียง ว่าเกิดการเสียดสีหรือถ้าเกิดการสั่นสะเทือนผิดปกติจะทราบได้จากการใช้มือสัมผัส			
ตรวจแบร็ง	ตรวจการรั่วซึมของน้ำมัน ฟังเสียงลูกปืนว่าดังผิดปกติหรือไม่ ตรวจความเสียหายของแบร็ง และลูกปืน			
ขั้วต่อสาย	ตรวจสอบว่าขั้วต่อสายแน่นหรือไม่ มีความร้อนหรือไม่ รวมทั้งกล่องต่อสายที่มอเตอร์อยู่ในสภาพดีหรือไม่ และขันให้แน่น			
การต่อลงดิน	ตรวจสอบสภาพสายดิน จุดต่อ หลุดหลวมหรือไม่ วัดค่าความต้านทานวงจรของสายดิน			
โรเตอร์	ตรวจสอบการระบายอากาศของแกนเหล็ก ตรวจสอบสภาพ End ring ตรวจคราบน้ำมันและทำความสะอาด(การตรวจสอบต้องหยุดเครื่องและถอดชิ้นส่วนออก)			
สเตเตอร์	ตรวจขดลวด ความเสียหายร่องรอยต่างๆ วัดความต้านทานและบันทึกค่า ตรวจว่ามีกรร่วลงดินหรือไม่(การตรวจสอบต้องหยุดเครื่องและถอดชิ้นส่วนออก)			
ค่าความเป็นฉนวน	วัดค่าความเป็นฉนวนของขดลวด เมื่อมอเตอร์ไม่ใช้งานนานๆ หรือ หลังจากการถอดชิ้นส่วนออกซ่อมบำรุงแล้ว			
ชุดควบคุม	ตรวจการทำงาน เครื่องวัดอ่านค่าได้ตามปกติหรือไม่ pilot lamp ใช้ได้หรือไม่ ตรวจสอบสภาพหน้าสัมผัสแม่เหล็กไฟฟ้า			
อุปกรณ์ป้องกัน	ตรวจฟิวส์ และการทำงานของ Overload relay และเซอร์กิตเบรกเกอร์			
กระแส แรงดัน	วัดกระแสและแรงดันว่าเป็นไปตามที่ระบุบนแผ่นป้ายประจำเครื่องหรือไม่ ระบบ ๓ เฟส วัดว่าแต่ละเฟสเท่ากันหรือไม่			

ตรวจแมกเนติกคอนแทคเตอร์

ตรวจสอบโดย.....

สถานที่.....

วัน/ เดือน/ปี.....

รายการ	การดำเนินงาน	สภาพ		หมายเหตุ
		YES	NO	
สภาพทั่วไป	ตรวจรอย บิ่น แตก โดยเฉพาะบริเวณที่มีการเคลื่อนที่ต่างๆ ว่าสะดวกหรือไม่ และทำความสะอาด การทำงานมีเสียงดังหรือไม่			
ขดลวด	ตรวจสภาพทั่วไป รอยไหม้ เหลือง แรงดันที่ขึ้นโดยปกติจะต้องมีแรงดูดได้เมื่อแรงดันประมาณ ๘๕% และปล่อยเมื่อแรงดัน ๖๕ % ของพิกัด และทำงานได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่มีปัญหาร้อนจัดเมื่อแรงดันเกิน ๑๑๐ %			
หน้าสัมผัส	วัดความต้านทาน ตรวจร่องรอยชำรุด ไหม้และทำความสะอาด			
จุดต่อสาย	หลุด หลวม ความร้อนสูง และขันให้แน่น			
พิกัด	ตรวจสอบพิกัดแรงดัน (kW) และ utilization categories ว่าตรงกับที่กำหนดไว้เดิมหรือไม่			

ตรวจการต่อลงดิน

ตรวจสอบโดย.....

สถานที่.....

วัน/ เดือน/ปี.....

รายการ	การดำเนินงาน	สภาพ		หมายเหตุ
		YES	NO	
วงจรสายดิน	ตรวจสอบความถูกต้องของวงจรสายดิน และขนาดสายดิน			
การต่อลงดินที่เมนสวิทช์	วิธีการต่อสาย การต่อฝากระหว่างกราวด์บาร์กับนิวทรัล บาร์ขนาดสายต่อฝากระหว่างฝาตู้กับตัวตู้			
สายต่อหลักดิน	ตรวจสอบสภาพสายที่ต่อกับหลักดิน จุดต่อสายดินกับหลักดิน (ชำรุด หลุด หลวม เป็นสนิม)			
หลักดิน	วัดความต้านทานการต่อลงดิน ไม่เกิน ๕ โอห์ม (ถอดสาย ดินออกก่อน)			
แผงย่อย	ตรวจการต่อลงดินที่แผงย่อย (วิธีการต่อ สภาพสายดินและ จุดต่อสาย) ที่แผงย่อยสายนิวทรัลต้องไม่ต่อลงดิน			
อุปกรณ์การเดินสาย	ตรวจสอบความต่อเนื่องของอุปกรณ์การเดินสาย เช่น ท่อร้อย สาย รางเดินสาย และรางเคเบิล โดยการวัดความต้านทาน ตรวจสอบสภาพจุดต่อฝาอก และสายต่อฝาอก			
สายดิน	ตรวจสอบสภาพสาย และจุดต่อสาย			
อุปกรณ์ไฟฟ้า	ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าได้มีการต่อลงดินถูกต้อง จุดต่อสาย ดินกับอุปกรณ์ไฟฟ้า			