

รายละเอียดและแนวทางการ บำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า



บริษัท คิวทีซี เอนเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)

ติดต่อ ศูนย์ดูแลและบริการลูกค้า โทร. 089-444-0844

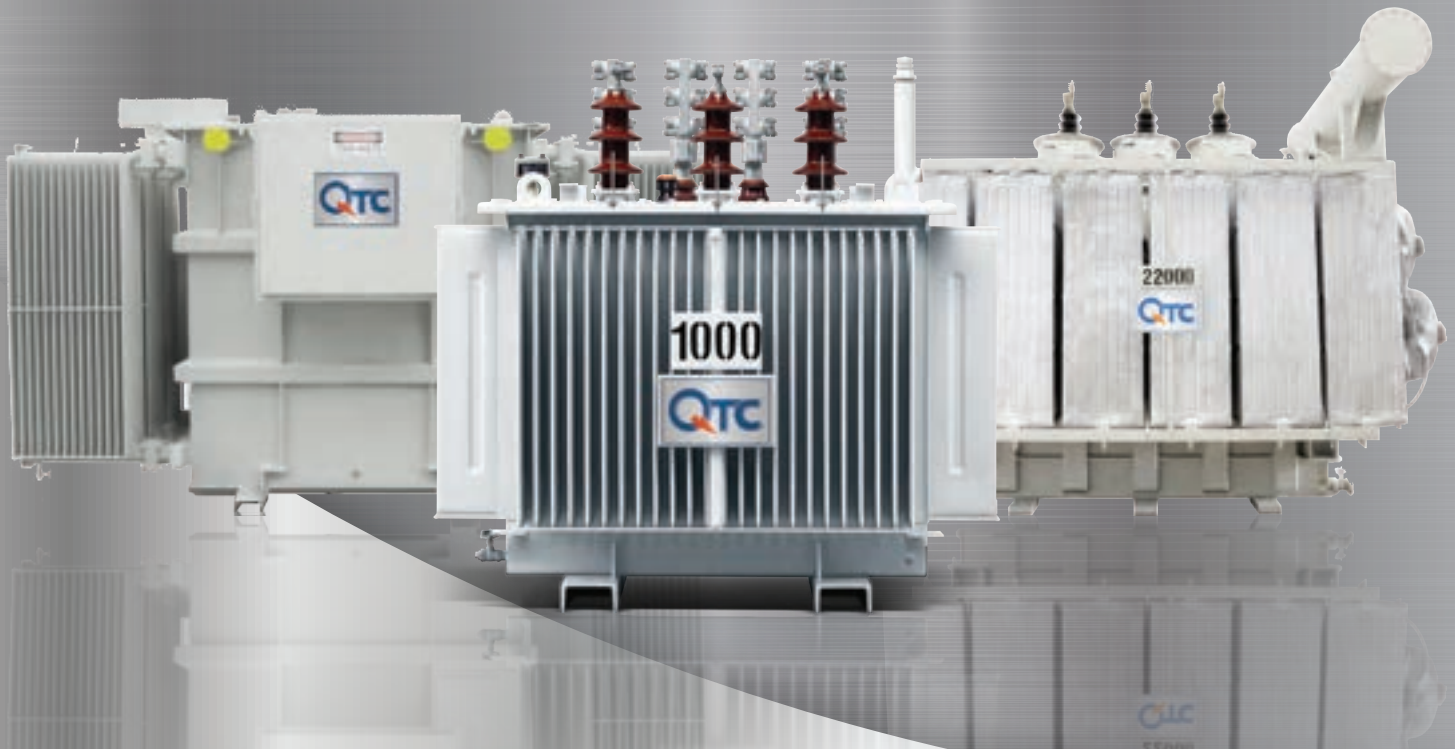


ความจำเป็นและแนวทางในการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า

“ ไฟฟ้า ” มีความสำคัญอย่างไร และมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวันอย่างไร เชื่อว่าทุกท่านคงจะเข้าใจอยู่แล้ว และคงจะไม่เป็นการเกินเลยไปนักที่จะกล่าวว่าไฟฟ้าเป็นปัจจัยที่ 5 สำหรับการดำรงชีวิตของเราไปแล้ว เพราะถ้าลองนึกภาพดูเมื่อไรที่ไฟฟ้ดับจะเกิดความโกลาหลหรือเดือดร้อนกันมากมายขนาดไหน ในธุรกิจอุตสาหกรรมใหญ่ๆ บางประเภทไฟฟ้ดับแต่ละครั้งก่อให้เกิดความเสียหายเป็นมูลค่าหลายๆแสนหรืออาจจะเป็นหลักล้านก็ได้

ดังนั้นการป้องกันไม่ใ้ไฟฟ้ดับถือว่าเป็นเรื่องใหญ่และเป็นเรื่องที่หลากหลายฝ่ายให้ความสำคัญเป็นอันมาก โดยเฉพาะการไฟฟ้ต่างๆ ที่ได้รับความพิศชอบโดยตรง ซึ่งในทางวิศวกรรมไฟฟ้เราเรียกสิ่งนี้ว่า “ **ความน่าเชื่อถือและมั่นคงของระบบไฟ (Reliability and Stability)** ” วิธีการที่จะทำให้เกิดสิ่งนี้ได้ก็คือ การดูแล/การบำรุงรักษาอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้งานในระบบจำหน่าย ซึ่งได้แก่ สายเคเบิล, เสาไฟฟ้, แบรคเกอ์, รีเลย์, หม้อแปลงไฟฟ้, ระบบกราวด์ ฯลฯ ใ้มีสภาพดี พร้อมใช้เสมอ

“ **หม้อแปลงไฟฟ้** ” ถือเป็นอุปกรณ์หลักชนิดหนึ่งในระบบจำหน่ายที่เราใช้งานกันอยู่ในชีวิตประจำวัน คือเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้แรงสูงจากระบบจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้ภูมิภาคใ้มีระบบแรงดันไฟฟ้ต่ำ เพื่อจ่ายใ้สู่อาคาร, บ้านเรือน, ถนนหนทางต่างๆ ฯลฯ ใ้เราใ้ใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ และถ้าพิจารณากันใ้ดีจะเห็นว่าหม้อแปลงไฟฟ้จะถูกใช้งานตลอด 24 ชั่วโมงทุกวัน เป็นเดือน เป็นปี ไม่มีการหยุด ดังนั้นเพื่อใ้ใช้งานใ้ได้อย่างต่อเนื่องและมีอายุยืนยาวจึงควรจัดใ้มีการบำรุงรักษาและการวางแผนใ้ดี โดยมีการกำหนดความถี่ที่เหมาะสมเช่น ปีละครั้ง, 2 ปี/ครั้ง, 3 ปี/ครั้ง ฯลฯ ซึ่งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหรือความจำเป็นต่างๆ เช่น ลักษณะการจ่ายไฟฟ้, สภาพแวดล้อม, สถานที่ตั้ง ฯลฯ และควรมีการกำหนดหัวข้อการตรวจสอบบำรุงรักษาที่เหมาะสม ถูกต้อง สอดคล้องกับชนิดหรือประเภทของหม้อแปลงไฟฟ้ ซึ่งมีอยู่หลายแบบ เช่นหม้อแปลงน้ำมันชนิด Conservator, หม้อแปลงน้ำมันชนิด Nitrogen Gas Sealed, หม้อแปลงน้ำมันชนิด Fully With Oil Sealed ฯลฯ รวมทั้งใ้ช่างชำนาญการ, ธิปฏิบัติการ, เครื่องมือ, เครื่องจักร, อุปกรณ์ใ้ได้มาตรฐาน นอกจากนี้ใ้การบำรุงรักษาควรจะดำเนินการในลักษณะที่เป็น “ **การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน** ” อย่างแท้จริงเพื่อใ้ใ้ใ้ประโยชน์อย่างเต็มที่ กล่าวคือ นอกจากจะบำรุงรักษาที่ตัวหม้อแปลงใ้แล้วยังมองไปถึงอุปกรณ์ป้องกันที่เกี่ยวข้ด้วยเพราะถึงแม้ว่า ตัวหม้อแปลงจะได้รับการดูแลรักษาอย่างดีเพียงไร แต่ถ้หากอุปกรณ์ป้องกันดังกล่าวไม่อยู่ในสภาพพร้อมใช้ก็จะใ้ใ้หม้อแปลงไฟฟ้ชำรุดใ้ได้อย่างง่ายดาย เช่น ค่ากราวด์ไม่ใ้ดีเมื่อมีฟ้าผ่าเข้ามาโดยไม่ต้งมีแรงดันสูงมากนักก็ใ้ใ้ข้ดลวดของหม้อแปลงไฟฟ้ชำรุดใ้ได้ เป็นต้น ดังนั้นจึงขอสรุปแนวทางใ้การบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้ใ้ใ้ดังนี้



การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การบำรุงรักษาตัวหม้อแปลง	บำรุงรักษาอุปกรณ์ประกอบ	บำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันที่เกี่ยวข้อง
<ul style="list-style-type: none"> • ตัวถังและครีบบระบายความร้อน • สภาพสี และสนิมภายนอก • ประกันป้องกันการรั่วซึมและรอยร้าวซึมต่างๆ • สภาพ Bushing • ฯลฯ 	<ul style="list-style-type: none"> • เทอร์โมมิเตอร์ • ที่วัดระดับน้ำมัน • Buchholz relay • พัดลมระบายความร้อน • สารดูดความชื้นและภาชนะบรรจุ (Silica Gel) • ฯลฯ 	<ul style="list-style-type: none"> • ล้อฟ้า • Arcing Horn • ระบบกราวด์ของหม้อแปลง • ฟีวส์แรงสูง, ฟีวส์แรงต่ำ • ฯลฯ



การบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับหม้อแปลงไฟฟ้า

หม้อแปลงไฟฟ้าเป็นต้นกำลังในการจ่ายกระแสไฟฟ้า เพื่อใช้ในส่วนต่างๆ ของกิจการ ซึ่งหากหม้อแปลงไฟฟ้าขาดการบำรุงรักษาความเสียหายที่เกิดขึ้น เมื่อหม้อแปลงไฟฟ้าเกิดการชำรุดเสียหาย นอกจากจะทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมหรือค่าเช่าหม้อแปลงไฟฟ้าทดแทนแล้ว ยังจะเป็นผลเสียต่อกิจกรรมอันควรจะได้ดำเนินไปโดยปกติอีกด้วย ซึ่งในบางลักษณะกิจการ เช่น งานหลอมโลหะ งานหลอมอาหารแข็ง งานผลิตปูนซีเมนต์ หรือ งานสถานพยาบาล งานสถานีวิทยุโทรทัศน์ งานบริการภาพยนตร์และสถานบันเทิงต่างๆ เป็นต้น ความสูญเสียนี้มีค่ามหาศาล

ทางบริษัท คิวทีซี เอนเนอร์ยี จำกัด (มหาชน) ได้พบและเข้าใจถึงปัญหาและเห็นว่าการป้องกันปัญหาที่ดีที่สุดที่นอกจากเลือกใช้หม้อแปลงไฟฟ้าที่มีคุณภาพแล้ว การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ก็จะเป็นการป้องกันปัญหาอีกทางหนึ่งด้วย จึงได้จัดทีมงานที่ประกอบด้วยวิศวกรและช่างเทคนิคที่มีความชำนาญเข้ามาให้บริการดูแลเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดกับหม้อแปลงไฟฟ้าเสียแต่เนิ่นๆ

โดยทั่วไปเรามีความต้องการที่จะให้หม้อแปลงไฟฟ้ามีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ซึ่งการดูแลบำรุงรักษาด้วยความเข้าถึงกลไกการทำงานและหน้าที่ของส่วนประกอบต่างๆ ในหม้อแปลงไฟฟ้าเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถป้องกันความเสียหายและยังช่วยยืดอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้นตามที่ต้องการด้วย

การบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Dry Type) จะเน้นที่การรักษาความสะอาดและการตรวจสอบระบบระบายความร้อนเป็นประจำสำคัญ

สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำมัน ซึ่งเป็นหม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป หน้าที่สำคัญของน้ำมันนอกจากจะระบายความร้อนแล้ว ยังทำหน้าที่เป็นฉนวนทางไฟฟ้า ด้วยสาเหตุส่วนใหญ่ที่ทำให้หม้อแปลงไฟฟ้าเกิดการชำรุดเสียหายคือ น้ำมันเสื่อมสภาพ การดูแลรักษาเชิงป้องกันปัญหาน้ำมันเสื่อมสภาพ ทำได้โดยการตรวจสอบวิเคราะห์น้ำมันทั้งในทางไฟฟ้า ฟิลิกส์และเคมี ซึ่งจะช่วยให้ทราบความผิดปกติที่เกิดขึ้นภายในหม้อแปลงไฟฟ้าว่าเกิดจากจุดใด และมีสาเหตุจากอะไร ทำให้เราสามารถหาทางป้องกันแก้ไขได้ทันท่วงที และการปฏิบัติในลักษณะนี้คือ “ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ”

ผู้สนใจสามารถเลือกใช้ในรูปแบบการให้บริการการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าได้ 2 รูปแบบคือ

1. แบบใช้สัญญาบริการรายปีมาตรฐาน
2. แบบใช้การปฏิบัติการตรวจสอบและการบำรุงรักษาเป็นครั้งคราว

แผนงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับหม้อแปลงไฟฟ้า

ลำดับที่	กิจกรรม	ระยะเวลาการดำเนินการ	ระยะเวลาการดำเนินการ	
			QTC	เจ้าของงาน
1	รวบรวมข้อมูลหม้อแปลงที่จะดำเนินการ	8-10 เครื่อง/วัน	✓	✓
2	ตรวจสอบสภาพเบื้องต้น/เก็บตัวอย่าง น้ำมัน และค่าทางไฟฟ้าอื่นๆ		✓	
3	วิเคราะห์ค่าความเป็นฉนวนของน้ำมันและค่าทางไฟฟ้าอื่นๆ รวมถึงสภาพทั่วไปของหม้อแปลงและอุปกรณ์		✓	
4	เสนอผลการวิเคราะห์พร้อมแผนปฏิบัติการบำรุงรักษา		✓	
5	การตัดสินใจบำรุงรักษา	2-4 เครื่อง/วัน		✓
6	ปฏิบัติงานบำรุงรักษาตามแผนปฏิบัติงาน		✓	
7	จัดทำรายงานสรุป		✓	
8	เสนอสัญญาบริการบำรุงรักษารายปี (ต่อเนื่อง)		✓	





การบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าโดยใช้สัญญาบริการ แบบมาตรฐาน

สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าประเภทระบายความร้อนด้วยน้ำมัน (Oil Immersed)

1. เงื่อนไขการรับบริการ

- 1.1 รับบริการทุกระบบแรงดันไฟฟ้าในระบบจำหน่าย
- 1.2 ต้องเป็นหม้อแปลงชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำมันหม้อแปลง (Transformer Oil)
- 1.3 ต้องเป็นหม้อแปลงชนิด Off load tap changer

2. ระยะเวลาให้บริการ

- 1 ปี นับแต่วันลงนามในสัญญาบริการ โดยเข้าทำการบำรุงรักษา ณ สถานที่ใช้งานหม้อแปลงทุก 6 เดือน รวมจำนวน 2 ครั้ง/ปี





3. ขอบเขตงาน

- 3.1 ให้บริการบำรุงรักษาหม้อแปลงตามรายละเอียดการบำรุงรักษาในข้อ 4
- 3.2 ะโหลก/ชั้นส่วนที่ให้บริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแก่ สารป้องกันความชื้น (Silica Gel), น้ำมันหม้อแปลงไม่เกิน 5 ลิตร ปะเก็นยาง/ซิลยาง ของอุปกรณ์หม้อแปลงในส่วนที่ไม่ต้องถ่ายน้ำมันหรือใช้อุปกรณ์ในการยกพิเศษ
- 3.3 หากมีเหตุฉุกเฉินสามารถเรียกได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่คิดค่าแรงงานบริการ/ค่าขนพาหนะในการเดินทาง
- 3.4 จัดหม้อแปลงสำรองให้ยืมใช้เมื่อหม้อแปลงที่ให้บริการเกิดชำรุดและส่งซ่อมกับบริษัทฯ โดยไม่คิดค่าเช่า ยกเว้น ค่าขนส่ง, ค่ารถยก หรือค่ารถเครน (กรณีที่บริษัทฯ ไม่มีหม้อแปลงสำรองให้ยืมใช้ บริษัทฯ จะลดค่าซ่อมให้ 10%)
- 3.5 กรณีที่ต้องซ่อมหรือเปลี่ยนอะไหล่/ชิ้นส่วน, ต้องทดสอบน้ำมันหม้อแปลงแบบอื่นๆ เพิ่ม เพื่อวินิจฉัยปัญหา/ข้อบกพร่องตามความจำเป็นได้แก่ ทดสอบ DGA, ทดสอบ Moisture Content, ทดสอบ Neutralization Number หรือ ทดสอบ Power Factor หรือต้องกรองหรือเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหรืออื่นๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ข้างต้น ลูกค้าจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนที่เพิ่ม
- 3.6 ให้คำแนะนำ/ข้อเสนอนะเพิ่มเติมแก่ลูกค้ากรณีพบปัญหาเพื่อแก้ไข/ปรับปรุงหม้อแปลงอย่างถูกต้อง เพื่อให้หม้อแปลงมีอายุการใช้งานยืนยาวและมีความเชื่อถือในการจ่ายไฟเป็นอย่างดี
- 3.7 จัดทำรายงานผลการบำรุงรักษาหม้อแปลงแต่ละเครื่องให้ลูกค้าไว้เพื่อเป็นประวัติหม้อแปลง

4. รายละเอียดการบำรุงรักษา

- 4.1 ทดสอบค่าความเป็นฉนวนของคอยล์แรงสูง, คอยล์แรงต่ำและกราวด์ (Insulation Test)
- 4.2 ทดสอบค่าความต้านทานของจุดต่อลงดิน (Ground Resistance Test)
- 4.3 ตรวจสอบการออยรั่วซึมของน้ำมันหม้อแปลงจากปะเก็นพาทังและปะเก็นของอุปกรณ์ต่างๆ ทุกส่วนของหม้อแปลง
- 4.4 ตรวจสอบการออยรั่วซึมของน้ำมันหม้อแปลงจากรอยเชื่อมและส่วนต่างๆ ของตัวถังหม้อแปลง
- 4.5 ตรวจสอบความแน่น, ทำความสะอาดและทาสารป้องกันการกัดกร่อนของขั้วต่อสายดินไฟแรงสูงและดินแรงต่ำ
- 4.6 ตรวจสอบความแน่น, ทำความสะอาดและทาสารป้องกันการกัดกร่อนของขั้วต่อสายดิน
- 4.7 ตรวจสอบการทำงานและทำความสะอาดอุปกรณ์ภายนอกต่างๆ ของหม้อแปลง เช่น เทปเซนเซอร์, เทอร์มิสเตอร์, ก่อระเบิด, บิวโซลซิริลยี่ ฯลฯ
- 4.8 ตรวจสอบการทำงานและทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหม้อแปลงทั้งดินแรงสูงและแรงต่ำ เฟลด์แรงสูง, เฟลด์แรงต่ำ, ล้อฟ้า ฯลฯ
- 4.9 ทดสอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเฉพาะชนิดหม้อแปลง

ก. หม้อแปลงไฟฟ้าชนิด Conservator

- ทดสอบค่าความเป็นฉนวนของน้ำมันหม้อแปลง (Oil Dielectric Breakdown Strength Test) ทุกเครื่อง
- ตรวจสอบสารป้องกันความชื้น (Silica Gel) ว่าเสื่อมคุณภาพหรือไม่ และเปลี่ยนให้ใหม่ในกรณีเสื่อมสภาพ

ข. หม้อแปลงไฟฟ้าชนิด Fully With Oil Sealed

- ทดสอบค่าความเป็นฉนวนของน้ำมันหม้อแปลง (Oil Dielectric Breakdown Strength Test) ในกรณีที่ค่าความเป็นฉนวนของขดลวดต่ำกว่ามาตรฐานหรือหม้อแปลงมีออยรั่วซึม

ค. หม้อแปลงไฟฟ้าชนิด Nitrogen Gas Sealed

- ทดสอบค่าความเป็นฉนวนของน้ำมันหม้อแปลง (Oil Dielectric Breakdown Strength Test) ในกรณีที่ค่าความเป็นฉนวนของขดลวดต่ำกว่ามาตรฐานหรือแก๊สไนโตรเจนรั่วซึม
- ตรวจสอบทากาแก๊สไนโตรเจนโดยดูจากระดับวัดความดัน



การบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าโดยใช้สัญญาบริการ แบบมาตรฐาน

สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าประเภทระบายความร้อนด้วยอากาศ (Dry Type)

1. เงื่อนไขการรับบริการ

รับบริการทุกระบบแรงดันไฟฟ้าในระบบจำหน่าย

2. ระยะเวลาให้บริการ

1 ปี นับแต่วันลงนามในสัญญาบริการ โดยเข้าทำการบำรุงรักษา ณ สถานที่ใช้งานหม้อแปลงทุก 6 เดือน รวม จำนวน 2 ครั้ง/ปี

3. ขอบเขตงาน

- 3.1 ให้บริการบำรุงรักษาหม้อแปลงตามรายละเอียดการบำรุงรักษาในข้อ 4
- 3.2 อะไหล่/ชิ้นส่วนที่ให้บริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายได้แก่ น๊อต หรือ สกรูชนิดแกล็บ, เกปดนวน พันช่อมขดลวดหรือขั้วต่อต่างๆ
- 3.3 หากมีเหตุฉุกเฉินสามารถเรียกได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่คิดค่าแรงงานบริการ/ค่าขนพาหนะในการเดินทาง
- 3.4 จัดหม้อแปลงสำรองให้ยืมใช้เมื่อหม้อแปลงที่ให้บริการเกิดชำรุดและส่งซ่อมกับบริษัทฯ โดยไม่คิดค่าเช่า ยกเว้น ค่าขนส่ง, ค่ารถยก หรือค่ารถเครน (กรณีที่บริษัทฯ ไม่มีหม้อแปลงสำรองให้ยืมใช้ บริษัทฯ จะลดค่าซ่อมให้ 10%)
- 3.5 กรณีที่ต้องซ่อมหรือเปลี่ยนอะไหล่/ชิ้นส่วน, ต้องทดสอบหม้อแปลงแบบอื่นๆ เพิ่ม เพื่อวินิจฉัยปัญหา/ข้อบกพร่องตามความจำเป็นหรืออื่นๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ข้างต้น ลูกค้าจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนที่เพิ่ม
- 3.6 ให้คำแนะนำ/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมแก่ลูกค้ากรณีพบปัญหาเพื่อแก้ไข/ปรับปรุงหม้อแปลงอย่างถูกต้อง เพื่อให้หม้อแปลงมีอายุการใช้งานยืนยาวและมีความเชื่อถือในการจ่ายไฟเป็นอย่างดี
- 3.7 จัดทำรายงานผลการบำรุงรักษาหม้อแปลงแต่ละเครื่องให้ลูกค้าไว้เพื่อเป็นประวัติหม้อแปลง



4. รายละเอียดการบำรุงรักษา

- 4.1 ทดสอบค่าความเป็นฉนวนของคอยล์แรงสูง, คอยล์แรงต่ำและกราวด์ (Insulation Test)
- 4.2 ทดสอบค่าความต้านทานของจุดต่อลงดิน (Ground Resistance Test)
- 4.3 ตรวจสอบอุณหภูมิของระบบการระบายความร้อนในท้องหรือสถานที่ตั้งหม้อแปลงว่าเพียงพอหรือเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่
- 4.4 ตรวจสอบความแน่น, ทำความสะอาดและทาสีป้องกันการกัดกร่อนของขั้วต่อสายดิน ไฟแรงสูงและดินแรงต่ำ
- 4.5 ตรวจสอบความแน่น, ทำความสะอาดและทาสีป้องกันการกัดกร่อนของขั้วต่อเก็บภายในหม้อแปลงดินแรงสูง และ ดินแรงต่ำ
- 4.6 ตรวจสอบความแน่น, ทำความสะอาดและทาสีป้องกันการกัดกร่อนของสายดิน
- 4.7 ตรวจสอบการทำงานและทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหม้อแปลงทั้งดินแรงสูงและแรงต่ำ ฟีวส์แรงสูง, ฟีวส์แรง ต่ำ, ล้อฟ้า ฯลฯ
- 4.8 ทดสอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเฉพาะชนิดหม้อแปลง

ก. หม้อแปลงไฟฟ้าชนิด Dry Type Class F, H

- ตรวจสอบการทำงานและทำความสะอาดอุปกรณ์ภายนอกต่างๆ ของหม้อแปลง เช่น เทอร์โมมิเตอร์, สัญญาณออลาร์มต่างๆ

ข. หม้อแปลงไฟฟ้าชนิด Dry Type Cast Resin

- ทำความสะอาด, เป่าฝุ่นร่องระบายความร้อนของคอยล์แรงสูง, คอยล์แรงต่ำและภายในตู้หม้อแปลง Housing
- ตรวจสอบความแน่น, ทำความสะอาดและทาสีป้องกันการกัดกร่อนของขั้วต่อเก็บภายในหม้อแปลงดินแรงสูง
- ตรวจสอบการทำงานและทำความสะอาดอุปกรณ์ภายนอกต่างๆ ของหม้อแปลง เช่น ชุดคอนโทรล, เทอร์โมมิเตอร์, อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน, พัดลมระบายความร้อน, สัญญาณเสียง (Alarm) ต่างๆ ฯลฯ