

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

หม้อแปลงไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีความสำคัญต่อระบบไฟฟ้าและมีราคาต้นทุนสูงมาก ความเสียหายใดๆที่เกิดขึ้น นอกจากจะทำให้ทางด้านบริการทางด้านไฟฟ้าหยุดชะงักลงแล้วยังส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่นๆ ในระบบอีกด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะมีการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าเชิงป้องกัน(Preventive Maintenance) โดยที่นำผลการตรวจวัดทางน้ำมันและผลการตรวจวัดทางไฟฟ้าของหม้อแปลงเพื่อนำผลมาวิเคราะห์หาความผิดปกติที่เกิดขึ้นภายในหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวก ปลอดภัย และประหยัดต้นทุนในการบำรุงรักษา สามารถทำนายความผิดปกติหรือความเสียหายที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าได้ เพื่อจะได้ทำการแก้ไขปัญหานั้นก่อนที่จะเกิดขึ้นกับหม้อแปลงไฟฟ้าได้ทันเวลาที่

ความผิดปกติที่เริ่มเกิดขึ้นในหม้อแปลงจะไปลดความเป็นฉนวนทางไฟฟ้าและทางกลของหม้อแปลงลง ถ้าความผิดปกติแผ่ขยายหรือเพิ่มมากขึ้น ความเป็นฉนวนก็จะลดลงและจะไม่สามารถทนต่อความเครียดสูงในช่วงขณะใด จากผลของกระแสฟลลท์และแรงดันเกิน (แรงดันเกินชั่วคราวจากการสวิตช์หรือฟ้าผ่า) ดังนั้นการวินิจฉัยความผิดปกติที่เริ่มเกิดขึ้นจึงมีความสัมพันธ์กับการทดสอบเพื่อประเมินสภาพฉนวนของหม้อแปลงไฟฟ้า

ในโครงการนี้ จะทำการวินิจฉัยความผิดปกติที่เริ่มเกิดขึ้นในหม้อแปลงโดยการนำผลการตรวจวัดน้ำมันและผลการตรวจวัดทางไฟฟ้ามาวินิจฉัย ในอันดับแรกจะทำการศึกษาองค์ประกอบของน้ำมันหม้อแปลง การตรวจวัดทางน้ำมัน การตรวจวัดทางไฟฟ้า มาตรฐานที่ใช้ในการอ้างอิงสำหรับการประเมินสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าโดยได้นำผลการตรวจวัดทางน้ำมันและผลการตรวจวัดทางไฟฟ้ามาวินิจฉัยโดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีของพีชชีลอจิกและดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าซึ่งจะได้ผลการประเมินว่าออกมาเป็นแบบนี้ได้อย่างไรสาเหตุเกิดจากอะไร เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเพิ่มเติมสำหรับการประเมินที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น รวมไปถึงทำการศึกษความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจวัดทางน้ำมันกับผลการตรวจวัดทางไฟฟ้า

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน
- 1.2.2 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจวัดทางน้ำมันและผลการตรวจวัดทางไฟฟ้า
- 1.2.3 ประเมินสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าเพื่อนำไปสู่การบำรุงรักษาที่เหมาะสม

1.3 ขอบเขตโครงการ

- 1.3.1 ประยุกต์ใช้ทฤษฎีของพีชชีลอจิกในการประเมินสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า
- 1.3.2 ประยุกต์ใช้ดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าในการประเมินสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า
- 1.3.3 ประเมินสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าเพื่อนำไปสู่การบำรุงรักษาที่เหมาะสม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 เพิ่มความปลอดภัยให้ระบบและประหยัดต้นทุนในการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า
- 1.4.2 เพื่อจะได้ทำการแก้ไขปัญหาก็จะเกิดขึ้นกับหม้อแปลงไฟฟ้าได้ทันเวลาที่
- 1.4.3 ระบบไฟฟ้ามีความน่าเชื่อถือสูง

1.5 ส่วนประกอบของโครงการ

ส่วนประกอบของโครงการมี 3 ส่วนดังนี้

1.5.1 การตรวจวัดทางน้ำมัน

- การวิเคราะห์ก๊าซ(Dissolved Gas Analysis) ตามมาตรฐาน ASTM D3612
- การทดสอบแรงดันเบรกดาวน์(Dielectric Breakdown Voltage Test)
ตามมาตรฐาน ASTM D877-87
- การตรวจวัดความชื้น(Water Content Test) ตามมาตรฐาน ASTM D1533
- การวิเคราะห์การเสื่อมสภาพของฉนวนที่เป็นของแข็ง(Furan)
ตามมาตรฐาน ASTM D5837

1.5.2 การตรวจวัดทางไฟฟ้า

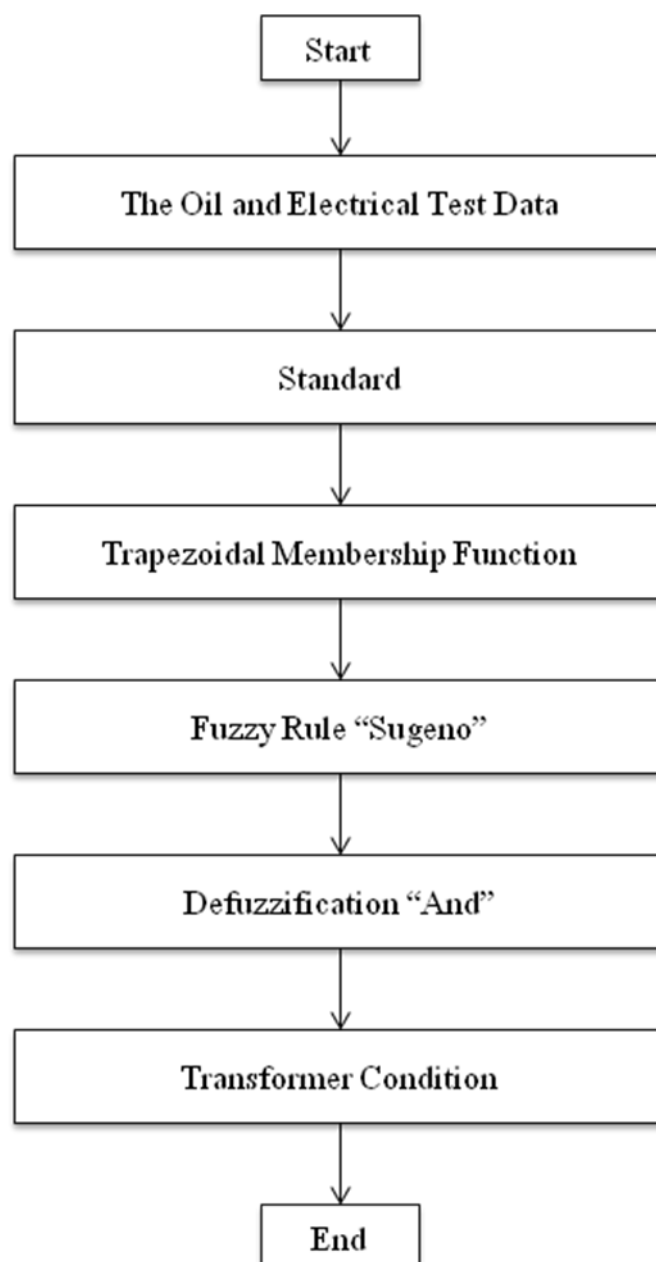
- การวัดค่าความต้านทานของฉนวน(Insulation Resistance Measurement)
ตามมาตรฐาน IEEE C57.125-1999
- การวัดค่าสภาพของฉนวน(Insulation Power – Factor Measurement)
ตามมาตรฐาน NETA MTS-05
- การวัดค่ากระแสกระตุ้นวงจรด้านแรงสูง(High Voltage Exciting Current Measurement)
ตามมาตรฐาน NETA MTS-05

1.5.3 ประยุกต์ใช้ทฤษฎีของฟิสิกส์ลอจิกในการประเมินสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า

1.5.4 ประยุกต์ใช้ดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าในการประเมินสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า

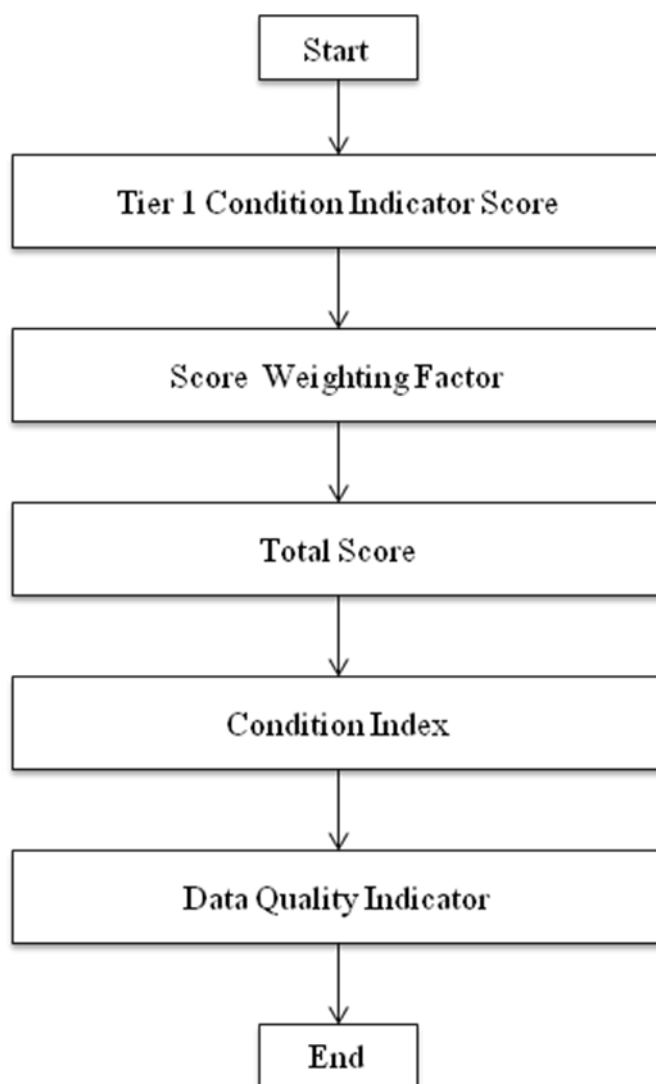
1.6 โครงสร้างของโครงการ

1.6.1 ทฤษฎีของฟัซซี่ลอจิก



ภาพที่ 1.1 แสดงโครงสร้างทฤษฎีของฟัซซี่ลอจิก

1.6.2 ดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า



ภาพที่ 1.2 แสดงโครงสร้างดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า

1.6.3 ขั้นตอนดำเนินการในทฤษฎีของพีชชีลอจิก

- เริ่มขั้นตอนตามทฤษฎีของพีชชีลอจิก
- รวบรวมข้อมูลทั้งหมดของผลการวัดทางน้ำมันและไฟฟ้า
- นำค่าที่ได้จากการทดสอบมาเทียบกับค่ามาตรฐานเพื่อจัดระดับของค่านั้น
- สร้างฟังก์ชันที่เหลื่อมคางหมูตามค่ามาตรฐาน
- สร้างกฎพีชชีลอจิกรูปแบบ “Sugeno”
- เปลี่ยนค่าทางพีชชีลอจิกให้เป็นค่าเชิงตัวเลขรูปแบบ “And”
- ทำการประเมินสภาพหม้อแปลงไฟฟ้า
- จบโครงการ

1.6.4 ขั้นตอนดำเนินการในดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า

- เริ่มขั้นตอนตามดัชนีชี้วัดสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า
- นำข้อมูลจากผลการทดสอบไปเข้าเงื่อนไข
- นำค่าคะแนนไปคูณด้วยตัวประกอบความสำคัญ
- จะได้ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
- นำค่าคะแนนไปเทียบจะได้ผลลัพธ์ของสภาพหม้อแปลงไฟฟ้า
- ทำการประเมินหาคุณภาพตามวงรอบของการประเมินสภาพหม้อแปลงไฟฟ้า
- จบโครงการ