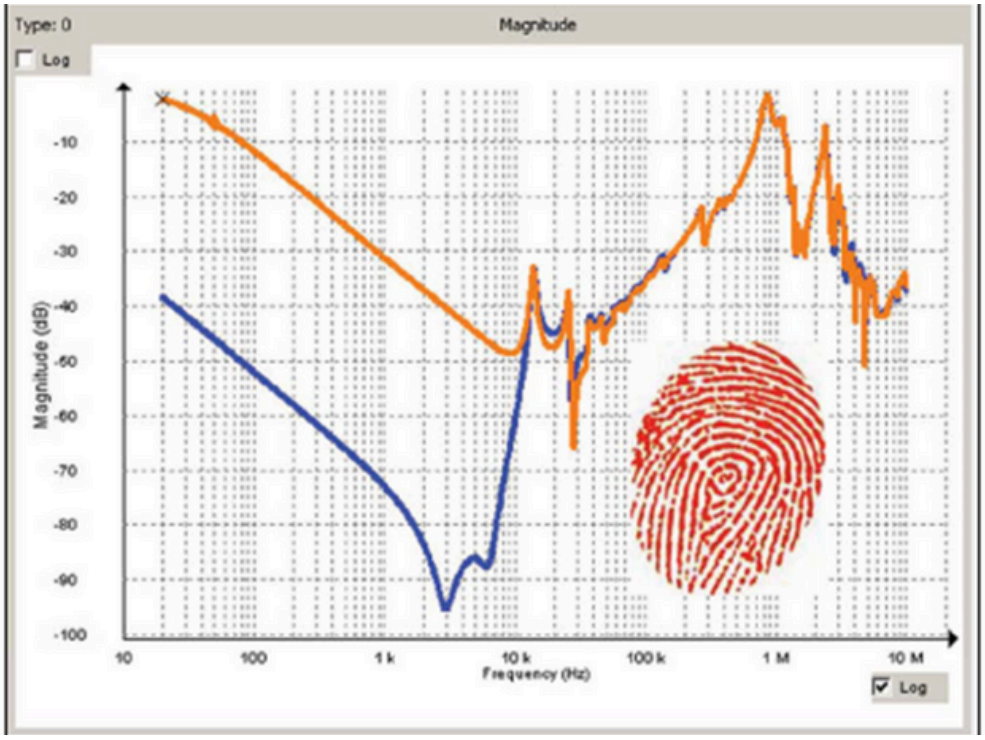
เทคนิคการตรวจสอบปัญหาการเสียรูปของขดลวดหม้อแปลงไฟฟ้าด้วยวิธี SFRA

(TECHNIQUE TO DETECT WINDING DEFORMATION IN POWER TRANSFORMER BY SFRA)

EP.5 | MAY 2024| @WWW.TISSERVICE.COM

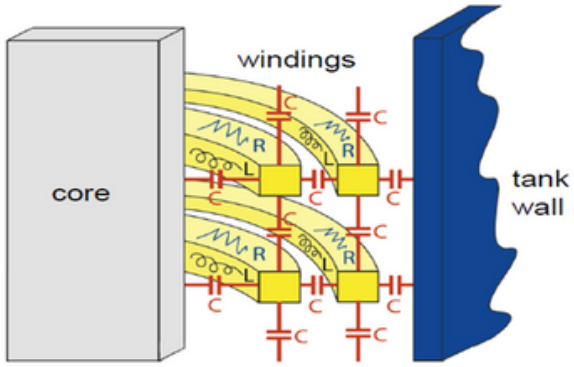


Collecting fingerprint data using Frequency Response Analysis (FRA) is an easy way to detect electro-mechanical problems in power transformers and an investment that will save time and money.

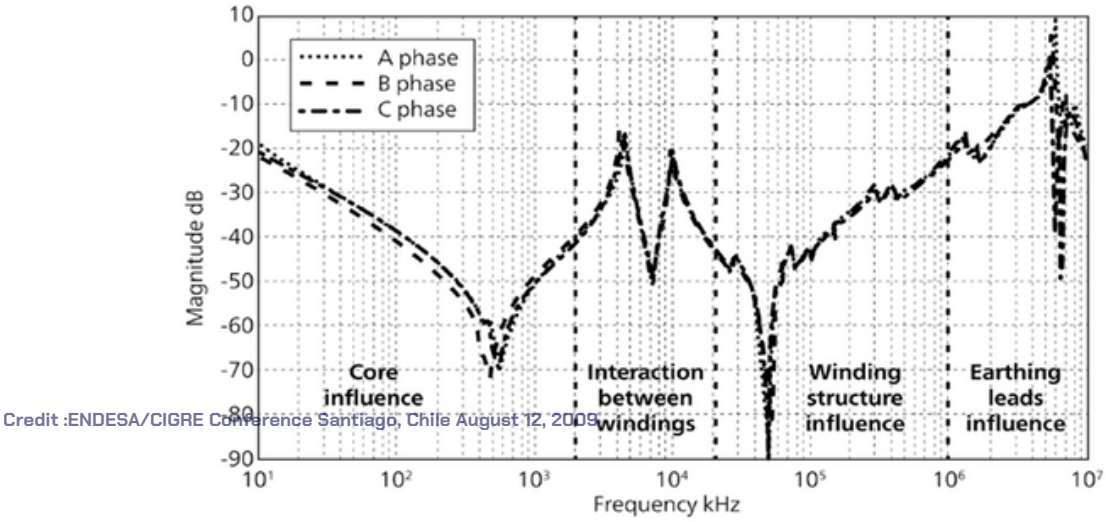
เทคนิค Sweep Frequency Response Analysis (SFRA) เป็นเทคนิคการวินิจฉัยเพื่อประเมินสภาพและตรวจจับความเสียหายของ Active part ของหม้อแปลงอย่างละเอียด โดยใช้การวิเคราะห์ผลการตอบสนองความถี่ของพารามิเตอร์ภายในหม้อแปลง ในย่านกว้าง เช่น 10 Hz ถึง 1 MHz เป็นต้น

การเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ของค่าพารามิเตอร์ RLC ในหม้อแปลงจะถูกตรวจสอบ ได้โดยง่ายจากเทคนิคนี้ และใช้หลักการ Compare ผลทดสอบที่วัดได้ในครั้งปัจจุบันเปรียบเทียบกับผล Reference ซึ่งอาจเป็นผลทดสอบในอดีต หรือผลระหว่างเฟส หรือผลจากหม้อแปลง Sister unit เป็นต้น ความแตกต่างของผลการตอบสนองเชิงความถี่ อาจสื่อความเสียหายภายในหม้อแปลง ซึ่งสามารถ Investigate ร่วมกับเทคนิคอื่นๆ ในการวินิจฉัยเพิ่มเติม เช่น การทดสอบทางไฟฟ้าพื้นฐาน เช่น Leakage reactance, Winding capacitance หรือทำการ Inspection ภายในหม้อแปลง เพื่อตรวจสอบถึงปัญหา

เทคนิคการตรวจสอบปัญหาการเสียรูปของขดลวดหม้อแปลงไฟฟ้าด้วยวิธี SFRA



รูปที่ 1 แสดงพารามิเตอร์ RLC ภายในโครงสร้างหม้อแปลงไฟฟ้า



รูปที่ 2แสดงตัวอย่างการเปรียบเทียบระหว่างเฟสของผลการตอบสนองเชิงความถี่

การประยุกต์ใช้งานการทดสอบ SFRA สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักที่แตกต่างกัน คือ การทดสอบเพื่อเก็บเป็นข้อมูลพื้นฐาน (Baseline) และการทดสอบเพื่อการวินิจฉัย (Diagnostic)

1. การทดสอบเพื่อเก็บเป็นข้อมูลพื้นฐาน (Baseline measurement)

การทดสอบ SFRA เพื่อเก็บเป็นข้อมูลผลทดสอบพื้นฐานนั้นสามารถดำเนินการได้ ทั้งในโรงงานผู้ผลิตหม้อแปลงหรือที่ภาคสนาม เหตุผลในการทดสอบ SFRA สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานมีดังนี้

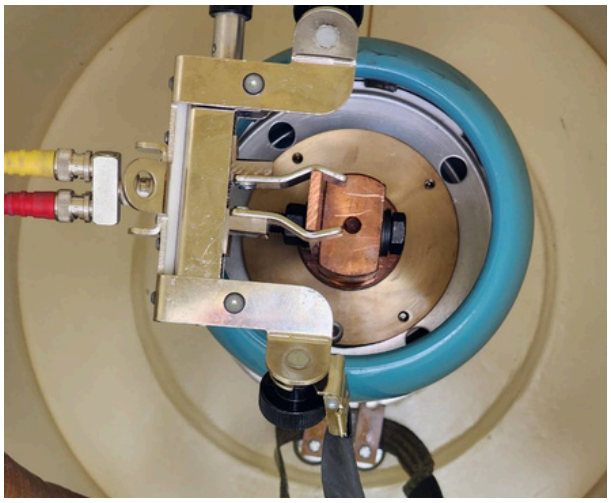
- เพื่อใช้เป็นมาตรฐานหรือข้อมูลอ้างอิงในการเปรียบเทียบสำหรับการทดสอบ SFRA แบบวินิจฉัยในอนาคต
- เพื่อใช้เป็นข้อมูลผลทดสอบก่อนการขนส่งหรือเคลื่อนย้ายหม้อแปลง หรือก่อนนำ หม้อแปลงเข้าใช้งานในระบบ (Prior to relocate and commissioning)
- เพื่อเป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้า (Customer requirement)
- เพื่อใช้เป็นข้อมูลผลทดสอบก่อนการทดสอบ Short-circuit test
- เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประกันคุณภาพ (Quality assurance)

เทคนิคการตรวจสอบปัญหาการเสียรูปของขดลวดหม้อแปลงไฟฟ้าด้วยวิธี SFRA

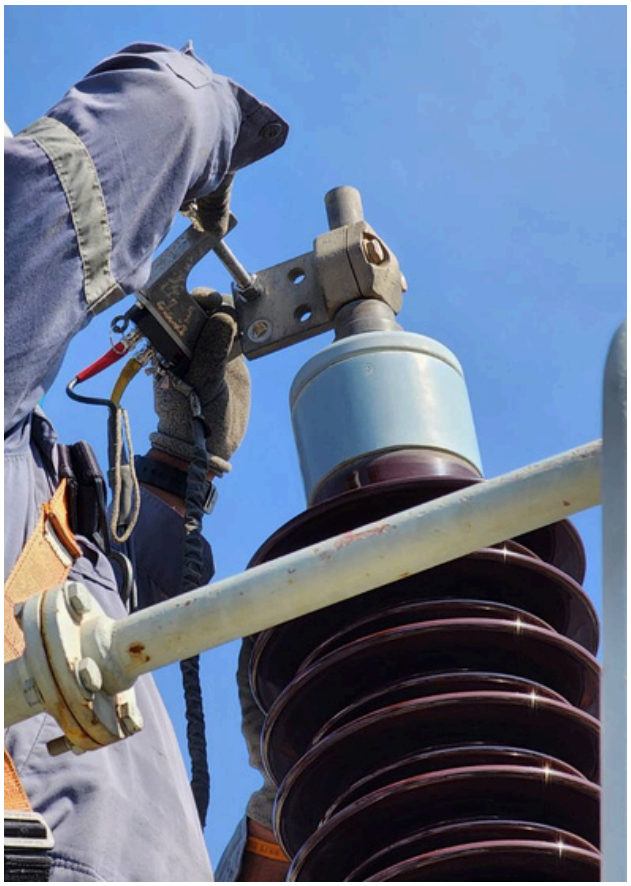
2. การทดสอบเพื่อการวินิจฉัย (Diagnostic test)

เหตุผลในการทดสอบ SFRA สำหรับเพื่อใช้ในการวินิจฉัยสามารถทดสอบได้ ที่โรงงานผู้ผลิตหม้อแปลงหรือที่ภาคสนาม มีดังนี้

- เพื่อเป็นการยืนยันว่าไม่พบความเสียหายระหว่างการทดสอบ Short-circuit test
- เพื่อเป็นการตรวจสอบภายหลังเหตุการณ์ เช่น ฟ้าผ่า, ความผิดพร่องจากภายนอก, ไฟฟ้าลัดวงจรภายใน หรือเหตุการณ์แผ่นดินไหว เป็นต้น
- เพื่อเป็นการประเมินสภาพของหม้อแปลงที่มีอายุการใช้งานนานหรือประเมิน สภาพของหม้อแปลงสำรอง







สรุป

ปัญหาความเสียหายการเสียรูปของขดลวดหม้อแปลงไฟฟ้าเกิดจากแรงทางกลที่กระทำต่อขดลวดจนทำให้ขดลวดมีการเคลื่อนตัว ซึ่งหากมีการเคลื่อนตัวของขดลวดจนฉนวนบริเวณ นั้นมีความวิกฤต อาจนำไปสู่ปัญหาความเสียหายที่รุนแรงตามมา เช่น ปัญหาการ Short-circuit ระหว่างรอบของขดลวด ทั้งนี้เราสามารถตรวจสอบสภาพทางกลของโครงสร้างขดลวดหม้อแปลง ไฟฟ้า ผ่านเทคนิคการทดสอบ SFRA ซึ่งในปัจจุบันเป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการวินิจฉัย ถึงปัญหาดังกล่าว ด้วยวิธีการ วิเคราะห์ผลการตอบสนองเชิงความถี่ที่เปลี่ยนแปลงไป

TIS Group มีความพร้อมที่จะให้บริการงานด้านการทดสอบในหัวข้อ SFRA ทั้งภาคสนามและโรงงานผู้ผลิตหม้อแปลง ตามมาตรฐานสากลทั้ง IEEE C57.149-2012 และ IEC 60076-18-2012 รวมถึงการวิเคราะห์ผลทดสอบในปัจจุบันตาม Guideline จาก CIGRE TB 812 และโปรดติดตามบทความดี ๆ ของเราในโอกาสต่อไป