

การวิเคราะห์ก๊าซที่ละลายในน้ำมัน (Dissolved Gas Analysis)

การทดสอบและวิเคราะห์ก๊าซด้วยวิธี DGA ตามสถานะที่ใช้งาน เช่น ทดสอบตามวาระ
ขณะใช้งานเมื่อเกิดเหตุการณ์, ย้าย, ตามผลหลังซ่อม, ตรวจรับ จะสามารถหาสภาพความผิดปกติ
ของหม้อแปลงได้แต่เริ่มแรก

บทบาทของ D.G.A

1. ตรวจจับความผิดปกติเริ่มแรก (incipient fault) ในอุปกรณ์ได้อย่างรวดเร็ว แม้บางครั้ง
การทดสอบทางไฟฟ้าหรือ รีเลย์ ป้องกันยังไม่สามารถตรวจจับได้
2. สามารถที่จะตรวจจับชนิดของ Incipient Fault ได้แม้จะเป็นจุดเล็กๆ
3. ตรวจสอบได้ง่าย โดยที่อุปกรณ์ยังใช้งานอยู่
4. สามารถวางแผนการจัดการล่วงหน้ากับอุปกรณ์ได้
 - 4.1 ลด Load
 - 4.2 ตรวจสอบที่ Site หรือนำกลับมาซ่อมที่โรงงาน
 - 4.3 ปรึกษาบริษัทผู้ผลิต

ก๊าซในหม้อแปลงเกิดขึ้นได้อย่างไร

เมื่อหม้อแปลงใช้งาน น้ำมันหม้อแปลง (MINERAL OIL) จะถูก Heat Up มันจะมีการ
เปลี่ยนแปลงทางเคมีเป็น Combustible Gas อัตราการเกิดก๊าซจะขึ้นอยู่กับจุด HOT SPOT ที่น้ำมัน
ล้อมรอบอยู่ Cellulose มี Limit ที่ 105 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าจะ Generate ก๊าซ อย่าง
ช้าๆ

Thermal + Electrical Stress

- ภายใต้อุณหภูมิและความเครียด ทั้งด้านความร้อนและไฟฟ้าขณะอุปกรณ์ทำงาน
- น้ำมันและกระดาษจะเกิดการเสื่อม (Decomposition)
- ซึ่งการเสื่อมจะทำให้เกิดก๊าซขึ้น

ก๊าซ (DISSOLVED GAS) ที่จะใช้ในการวิเคราะห์

O₂ = OXYGEN
N₂ = NITROGEN

CO	=	CARBON MONOXIDE
CO ₂	=	CARBON DIOXIDE
H ₂	=	HYDROGEN
CH ₄	=	METHANE
C ₂ H ₄	=	ETHYLENE
C ₂ H ₆	=	ETHANE
C ₂ H ₂	=	ACETYLENE
C ₃ H ₆	=	PROPYLENE
C ₃ H ₈	=	PROPANE

ก๊าซที่เกิดขึ้นก่อนหม้อแปลงใช้งาน

คือ O₂, N₂, CO, CO₂, H₂

- O₂, N₂ จะเกิดระหว่างขบวนการกลั่นไม่สามารถกำจัดออกได้หมดโดยการ Degasing
- CO, CO₂, H₂ และ Hydrocarbon (C₁->C₂) จะเกิดระหว่างขบวนการ Drying และ Impregnating หม้อแปลงในโรงงาน
- N₂ ที่ใช้ Seal หม้อแปลง มักจะพบในปริมาณที่สูงกรณีเกิด Saturated ใน Oil

ก๊าซที่เกิดขณะหม้อแปลงใช้งานปกติ

ขณะที่หม้อแปลงทำงานตามปกติโดยไม่มี Fault ก็จะมีก๊าซที่เกิดจาก Normal Aging คือ

- จาก Cellulose ->CO, CO₂
- จากน้ำมัน ->H₂, CH₄, C₂H₆, C₃H₈ (C₂H₄, เล็กน้อย)
- ปริมาณของ CO, H₂, ค่อนข้าง Stable ในขณะที่ก๊าซอื่นจะเพิ่มขึ้นตามอายุการใช้งานหม้อแปลง

ชนิดของความผิดปกติและก๊าซที่เกิดขึ้น

- Local heating ในน้ำมัน
- H₂, C₂H₄, C₂H₆, C₃H₆, C₃H₈
- Corona หรือ Partial discharge H₂, CH₄, C₂H₆, C₃H₈
- Arcing H₂, C₂H₂, C₃H₆, C₂H₄
- ที่ขีดเส้นใต้เป็นก๊าซสำคัญที่จะแสดงชนิดของความผิดปกติ
- กรณีมีการเสื่อมของ Solid insulation ก๊าซที่จะพบมากขึ้นคือ CO, CO₂

วิธีการวิเคราะห์

มี 3 วิธี ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ Fault ในหม้อแปลง

1. Gas Pattern Method วิธีนี้คือ Plot Graph และ นำไปเทียบกับ Standard Graph ซึ่งมีรูปแบบ Fault ต่างๆ
2. Ratio method ใช้การคำนวณค่า Ratio จากปริมาณก๊าซ เช่น C_2H_4/C_2H_6 และนำไปวิเคราะห์กับค่าในตาราง ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น Roger, Doemenburg
3. วิเคราะห์จากคุณสมบัติของก๊าซ