

บทที่ 3 หม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน (OIL-IMMERSED TYPE TRANSFORMER)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ให้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านการสร้างคุณสมบัติสมรรถนะตลอดจนการติดตั้งและการทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ตามประเภท ขนาด และจำนวนที่ระบุในแบบ และข้อกำหนดนี้

2. มาตรฐาน (STANDARD)

ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ OIL IMMERSED ต้องผลิตและมีคุณสมบัติตามมาตรฐานดังนี้.-

- IEC 76-1 ถึง 76-5 : POWER TRANSFORMER
- ANSI C57.12.00 - 1980 : GENERAL REQUIREMENT FOR LIQUID-IMMERSED DISTRIBUTION POWER AND REGULATING TRANSFORMER
- ANSI C57.12.10 - 1977 : REQUIREMENT FOR TRANSFORMER 230,000 VOLTS AND BELOW, 833/958 THROUGH 8333/10, 417 kVA SINGLE PHASE, AND 750/862 THROUGH 60,000/ 80,000/100,000 kVA, THREE-PHASE
- TIS 384-1982 : STANDARD FOR POWER TRANSFORMER

ทั้งนี้ต้องเป็นที่ยอมรับของการไฟฟ้าท้องถิ่นด้วย

3. พิกัด (RATING)

นอกจากจะได้ระบุเฉพาะไว้เป็นอย่างอื่น หม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมันต้องมีพิกัดต่าง ๆ ดังนี้

- TYPE : OUTDOOR TYPE, MINERAL OIL IMMERSED
- RATED FREQUENCY : 50 Hz
- RATED CAPACITY (KVA) : ตามที่ระบุในแบบ
- COOLING CLASS : ONAN
- RATED PRIMARY VOLTAGE : 12 kV, 3-PHASE 3-WIRE/24 kV, 3-PHASE 3-WIRE
- RATED SECONDARY VOLTAGE : 415/240 V. 3-PHASE 4-WIRE
- HV NO-LOAD TAP CHANGER : -4 x 2.5 % (MEA) $\pm 2 \times 2.5$ % (PEA)
- VECTOR GROUP : Dyn 11 (PEA), DYN1 (MEA)
- LOAD LOSS (AT 100 % PF) : ไม่เกิน 1.5 % ที่ RATED CAPACITY
- NO-LOAD LOSS : ให้ระบุในรายงานการทดสอบ

- IMPEDANCE VOLTAGE : อยู่ระหว่าง 4-6 % (AT RATED CURRENT)
- RATED INSULATION LEVEL : 12 kV/24 kV, 400V
- IMPULSE WITHSTAND VOLTAGE (PEAK) : 75 kV/125 kV, 30 kV
- 1-MIN POWER FREQUENCY WITHSTAND : 28 kV/50 kV, 10 kV
- VOLTAGE (RMS)
- LIMIT OF TEMPERATURE RISE
- OF WINDING : ไม่เกิน 65 °C
- OF TOP OIL : ไม่เกิน 60 °C
- NOISE LEVEL (ที่ระยะ 1 เมตร) : 60 db หรือน้อยกว่า

4. โครงสร้าง

- 4.1 CORE ต้องเป็น HIGH GRADE, NON AGING, GRAIN-ORIENTED SILICON STEEL ซึ่งมีค่า PERMEABILITY สูง และ LOSS ต่ำ โดยจัดวางในลักษณะ LAMINATION และยึดอย่างแน่นหนาแข็งแรงด้วย POSITIVE LOCKING DEVICE
- 4.2 WINDING ต้องเป็นโลหะทองแดงเคลือบด้วยฉนวน ซึ่งสามารถทนต่อ INSULATION LEVEL และ TEMPERATURE RISE ที่กำหนดได้ การออกแบบสร้างต้องสามารถทนต่อ MECHANICAL STRENGTH หรือ THERMAL EFFECT อันอาจเกิดจากการ SHORT CIRCUIT ที่อาจเกิดขึ้นได้ ตัว CORE และตัว WINDING เมื่อประกอบเข้าด้วยกัน จะต้องผ่านกรรมวิธีอบแห้งในสุญญากาศ เพื่อกำจัดอากาศและความชื้นก่อนจะบรรจุประกอบกับ OIL TANK
- 4.3 TANK และ COVER ต้องทำจากแผ่นเหล็กและประกอบขึ้นโดยมีความแข็งแรง สามารถทนต่อความดันของน้ำมัน ที่บรรจุภายในได้โดยไม่มีการรั่วซึมหรือบวมสลาย ตัว COVER ต้องยึดแน่นกับตัว TANK ด้วย BOLT อย่างแน่นหนาและมี SEALING GASKET ชนิด HOT OIL PROOF REUSEABLE TYPE เพื่อป้องกันการรั่วซึม และความชื้น TANK และ COVER จะต้องผ่านกรรมวิธีทำความสะอาด และชุบเคลือบป้องกันสนิม ก่อนทำการทาสีด้วย EPOXY PAINT
- 4.4 TRANSFORMER OIL จะต้องผ่านการกรอง และมี DIELECTRIC STRENGTH เป็นที่ยอมรับหรือตามที่กำหนดโดยการไฟฟ้าท้องถิ่น
- 4.5 อุปกรณ์ประกอบ (ACCESSORIES) หม้อแปลงไฟฟ้าต้องมีอุปกรณ์ประกอบ อย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 4.5.1 DIAL TYPE THERMOMETER WITH MAXIMUM POINTER ซึ่งต้องมีอย่างน้อย 2 CHANGE OVER CONTACTS โดยมี 2 SETPOINTS WITH SEPARATE ADJUSTMENT สำหรับกำหนดค่าอุณหภูมิเพื่อ ALARM และ TRIP เมื่อเกิด OVER TEMPERATURE (เฉพาะหม้อแปลงน้ำมัน ขนาดตั้งแต่ 500 kVA ขึ้นไป และติดตั้งแบบตั้งพื้นบนลานหม้อแปลง)

- 4.5.2 BUSHING ทั้งด้านแรงสูง และแรงต่ำพร้อม TERMINAL CONNECTORS ที่เหมาะสมสำหรับติดกับสายไฟฟ้า หรือ BUS DUCT
- 4.5.3 ARCING HORN
- 4.5.4 OIL LEVEL GUAGE
- 4.5.5 OIL DRAIN VALVE และ PLUG
- 4.5.6 OIL FILLING CAP
- 4.5.7 OIL CONSERVATOR TANK
- 4.5.8 SLUDGE DRAIN PIPE และ PLUG
- 4.5.9 DEHYDRATING BREATHER (SILICAGEL)
- 4.5.10 PRESSURE RELIEF VENT
- 4.5.11 BUCHHOLZ RELAY ชนิด TWO-FLOAT TYPE (เฉพาะหม้อแปลงน้ำมันขนาดตั้งแต่ 500 kVA ขึ้นไป และติดตั้งแบบตั้งพื้นบนลานหม้อแปลง)
- 4.5.12 TAP CHANGER แบบ OFF-LOAD OPERATION
- 4.5.13 RADIATOR FIN
- 4.5.14 EARTH TERMINAL
- 4.5.15 NAME PLATE แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของหม้อแปลงนั้น ๆ
- 4.5.16 JACKING FACILITIES
- 4.5.17 MOVING FACILITIES
- 4.5.18 LIFTING LUG
- 4.5.19 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

5. การติดตั้ง

หม้อแปลงไฟฟ้าต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ ทั้งนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้เพื่อความเหมาะสมโดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานการติดตั้งต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตและเป็นไปตามกฎหรือระเบียบของการไฟฟ้าท้องถิ่น

6. การทดสอบ

หม้อแปลงไฟฟ้าต้องผ่านการทดสอบ TYPE TEST หรือ DESIGN TEST ตามมาตรฐานที่กำหนดข้างต้น นอกจากนี้ หม้อแปลงไฟฟ้าทุกตัว ต้องผ่านการทดสอบ ROUTINE TEST จากโรงงานผู้ผลิตหรือสถาบันที่เป็นที่ยอมรับ ทั้งนี้ต้องมีรายงานการทดสอบส่งมาเพื่อพิจารณาอนุมัติด้วยรายการต่าง ๆ ที่ต้องทำการทดสอบ อย่างน้อยต้องประกอบด้วย.-

- RATIO TEST
- RESISTANCE MEASUREMENT



- IMPEDANCE VOLTAGE
- LOAD LOSS TEST
- ON-LOAD LOSS TEST
- EXCISETATION CURRENT TEST
- POLARITY และ PHASE-RELATION TEST
- OIL LEAKAGE TEST
- OIL DIELECTRIC STRENGTH TEST

และนอกจากนี้ต้องผ่านการตรวจสอบ และทดสอบจากการไฟฟ้าท้องถิ่นให้ใช้งานได้

