

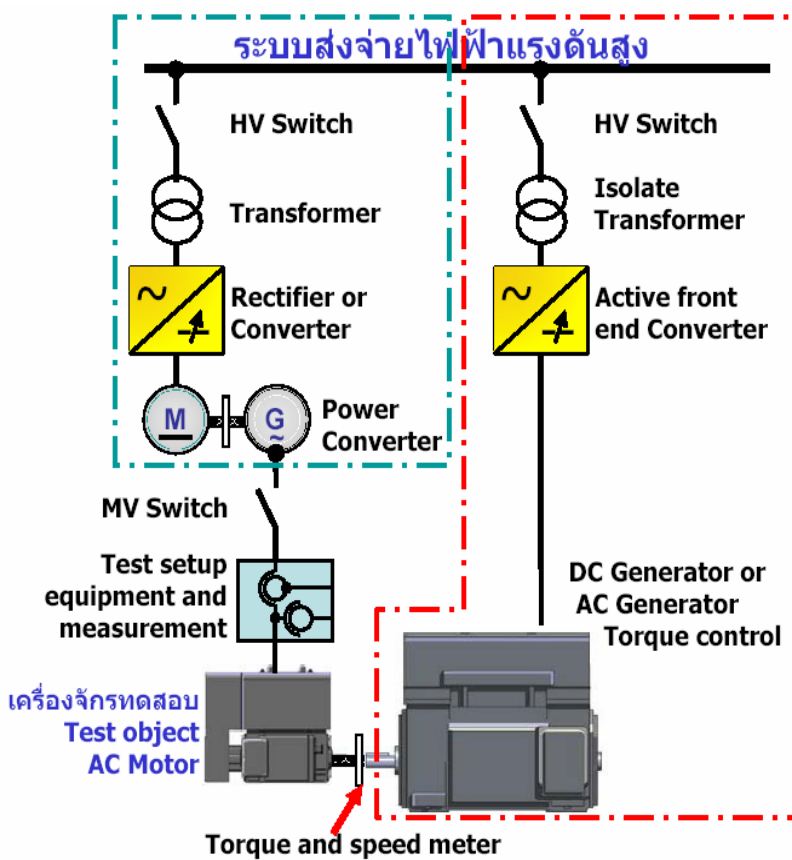


การทดสอบหาอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น (Motor Heat run test)

ตอน Type Test

จากการทดสอบแบบประจำ หรือ routine test ที่ได้กล่าวไปแล้ว ซึ่งตามมาตรฐานการผลิตมอเตอร์ทุกตัว จะต้องผ่านการทดสอบแบบ routine test ทุกตัวระหว่างขบวนการผลิตอยู่แล้ว แต่การทดสอบเฉพาะแบบ หรือ แบบ type test จะเป็นการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของวัสดุ, ฝีมือ, ความน่าเชื่อถือของมอเตอร์ และส่วนประกอบที่ใช้ โดยส่วนใหญ่จะทำการทดสอบเพียงตัวเดียวหากในการผลิตในครั้งเดียวกันมีลักษณะรุ่น และชนิดเหมือนกัน โดยรายการทดสอบเฉพาะแบบมีรายการดังต่อไปนี้

การทดสอบหาอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น (Heat run test or Temperature rise test)

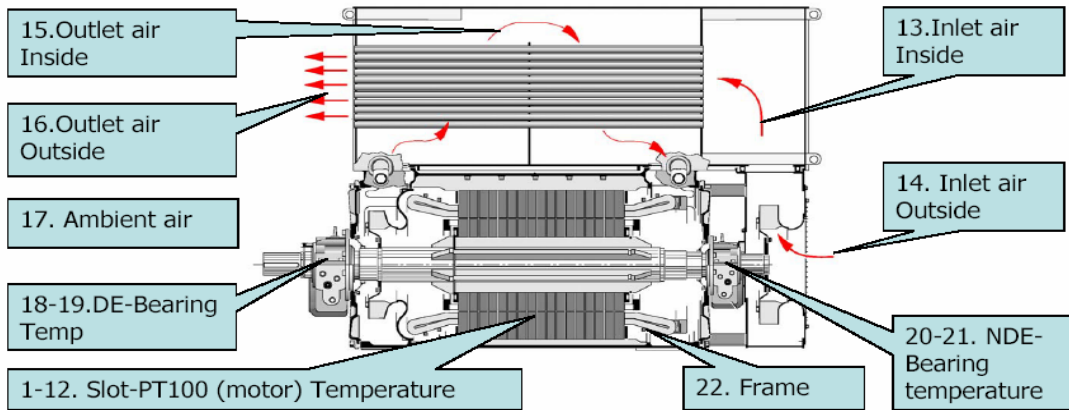


การทดสอบขับ โหลดจริง บางครั้งก็เรียกว่าการทดสอบหาอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น หรือ Heat run test หรือ Temperature rise test เป็นการทดสอบแบบเฉพาะ ขึ้นอยู่กับความจำเป็นของผู้ใช้ หรือผู้ซื้อ หรือเจ้าของโครงการ โดยปกติจะเลือกทำการทดสอบเพียงตัวเดียวจากมอเตอร์แบบเดียวกันที่มีลักษณะเหมือนกัน ที่ผลิตในครั้งเดียวกัน

จากรูปมอเตอร์ที่ทำการทดสอบ จะต่อคัพปลิงโดยตรงกับโหลดเสมือน โดยมีเครื่องวัดแรงบิด (Torque meter) และ เครื่องวัดความเร็วรอบ (Speed meter) ต่ออยู่ตรงกลาง โดยใช้โหลดเสมือน หรือ ไดนาโมมิเตอร์ หรือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง หรือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ขึ้นอยู่กับความสามารถของศูนย์ทดสอบ ถ้าเป็นไปได้จะต้องทดสอบที่กำลังพิกัดของเครื่องจักรที่ทดสอบนั้นๆ เพื่อจะได้ทำการทดสอบความร้อนเพิ่มขึ้นที่จุดพิกัดใช้งาน การทดสอบจะต้องทดสอบขับโหลดที่พิกัด โดยต่อเนื่องจนกว่าสภาวะทุกอย่างจะคงที่ อาจจะใช้เวลาใน

การทดสอบอาจจะนานถึง 4 ชั่วโมง เพื่อให้ค่าที่วัดได้มีความคงที่ตลอดย่าน

รูปแสดง วิธีการต่ออุปกรณ์ และเครื่องมือวัด ในการทดสอบหาอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของมอเตอร์



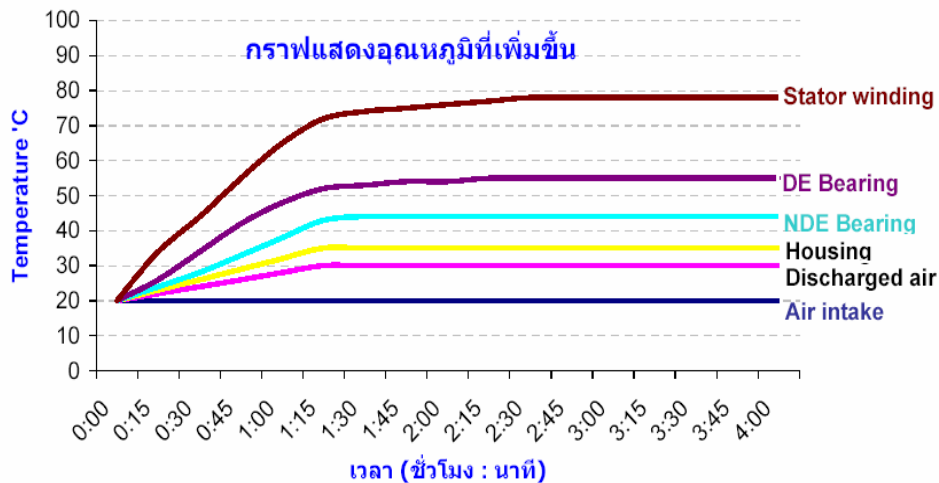
1-12 inside slot temperature should be the same all 6
 13. Inlet air inside should be higher than 14 Inlet air outside
 14. Inlet air outside should be higher than 17. Ambient temp
 15. Outlet air inside is hot air should be higher than all air temperature

16. Outlet air outside should be higher than inlet air intake
 17. Normal ambient air temp
 18-19. DE-Bearing temperature should be higher than 20 NDE-Bearing temperature
 20-21. NDE-Bearing temperature lower than DE temperature Because of nearly cooling air inlet.
 22. Frame temperature should be nearly 20 NDE-Bearing temperature.

รูปแสดง จุดที่ต้องทำการวัดค่าต่างๆ ในการทดสอบหาอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของมอเตอร์

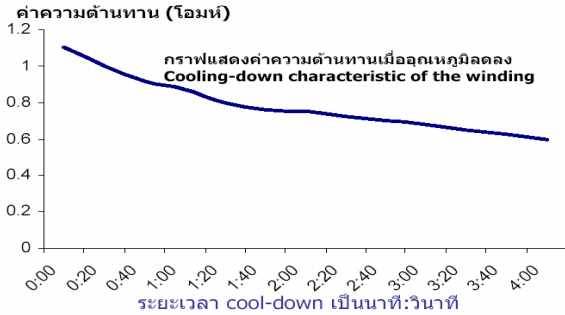
ในระหว่างทำการทดลองขับโหลดจริงที่กำลังพิกัด ให้ทำการวัดค่าต่างๆ ทั้งหมด เช่น แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ค่าเพาเวอร์เฟกเตอร์ อุณหภูมิที่ขดลวดสเตเตอร์ อุณหภูมิที่แหวนรองลื่นที่สองด้าน อุณหภูมิที่โครงมอเตอร์ อุณหภูมิของลมเย็นที่ใช้ระบายความร้อน และอุณหภูมิของลมร้อนหลังจากระบายความร้อน พร้อมทั้งบันทึกค่าที่วัดได้ เขียนลงเป็นกราฟ เพื่อเปรียบเทียบค่าที่วัดได้ กับค่าที่ออกแบบตามมาตรฐานของเครื่องจักรกลไฟฟ้า นั้นๆ

ความสำคัญของกราฟที่บันทึกค่าได้นั้น สามารถบ่งบอกถึง การออกแบบของมอเตอร์ว่าสามารถขับโหลดที่พิกัดแล้ว ผลจะเป็นอย่างไร ยกตัวอย่างเช่น ขดลวดสเตเตอร์เป็นฉนวน Class F หรือฉนวนสามารถทนอุณหภูมิได้สูงสุด 155°C ถ้ามอเตอร์ออกแบบมาให้มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นได้ไม่เกิน Class B หรือ 80°C จากอุณหภูมิแวดล้อม หากทดสอบแล้วผลออกมาดังรูปกราฟ แสดงว่าอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นมีเพียง 75°C - 20°C = 55°C ดังนั้นมอเตอร์ตัวนี้ เมื่อนำไปใช้งานจริงจะ ยังคงสามารถนำไปใช้งานที่ Over Load ได้อีกเยอะมาก หรืออีกมุมมองหนึ่งฉนวนของขดลวดจะมีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากกว่าปกติ เพราะฉนวนของขดลวดจะไม่เสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากสาเหตุอุณหภูมิสูงเกินจากการใช้งานเป็นต้น



รูปกราฟแสดง ค่าต่างๆที่วัดได้ จากการทดสอบหาอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของมอเตอร์

หลังจากทดลองขับโหลดเสร็จแล้วความต้านทานของขดลวดสเตเตอร์ที่ร้อนขึ้นจะสูงกว่าในขณะที่เย็นตัว หลังจากหยุดมอเตอร์โดยทันทีทันใดนั้น ให้วัดค่าความต้านทานของขดลวดสเตเตอร์โดยเร็ว เพื่อให้ได้ค่าที่เที่ยงตรงที่สุด โดยนำมาเขียนเป็นกราฟได้ดังรูป ค่าความต้านทานของขดลวดจะลดลงเรื่อยๆ ตามค่าอุณหภูมิที่



ลดลง ค่าความต้านทานที่วัดได้ สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ หาค่ากำลังสูญเสีย และคำนวณค่าอ้างอิงได้ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น และลดลงได้จากสูตร

$$T_2 - T_0 = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (235 + T_1) + T_1 - T_0$$

เมื่อ T_0 = อุณหภูมิของลมที่ใช้ระบายความร้อน
 T_1 = อุณหภูมิของขดลวดขณะเย็นตัวแล้ว
 T_2 = อุณหภูมิของขดลวดขณะร้อน

ในการคำนวณหาอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจากการใช้งานที่กำลังพิกัด จะต้องไม่สูงเกินกว่าค่ามาตรฐาน IEC และ NEMA (รวมไปถึง มอก. 867-2532) ระบุไว้ดังต่อไปนี้ โดยใช้ตัวย่อ คือ

- อุณหภูมิเพิ่มขึ้นตาม Class A อุณหภูมิเพิ่มขึ้นไม่เกิน $60^\circ + 5^\circ \text{ K} = 65^\circ \text{ K}$
 - อุณหภูมิเพิ่มขึ้นตาม Class B อุณหภูมิเพิ่มขึ้นไม่เกิน $80^\circ + 10^\circ \text{ K} = 90^\circ \text{ K}$
 - อุณหภูมิเพิ่มขึ้นตาม Class F อุณหภูมิเพิ่มขึ้นไม่เกิน $105^\circ + 10^\circ \text{ K} = 115^\circ \text{ K}$
 - อุณหภูมิเพิ่มขึ้นตาม Class H อุณหภูมิเพิ่มขึ้นไม่เกิน $125^\circ + 15^\circ \text{ K} = 140^\circ \text{ K}$
- *เมื่อ $1^\circ \text{ K} =$ อุณหภูมิที่แตกต่างกัน (Δt) 1° C

