



# บทที่ 3

การจัดบันทึกข้อมูลและการรีไซเคิล  
ขดลวดมอเตอร์สลิปเฟส





## สาระการเรียนรู้

1. การจัดบันทึกข้อมูลของมอเตอร์สปลิตเฟส
2. การรื้อขดลวดออกจากสเตเตอร์

# 1. การจัดบันทึกข้อมูลของมอเตอร์สปลิตเฟส

ข้อมูลที่จะต้องจัดบันทึกจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การจัดบันทึกข้อมูลภายนอกมอเตอร์หรือการจัดบันทึกข้อมูลจากแผ่นป้ายกำกับมอเตอร์ และการจัดบันทึกข้อมูลภายในมอเตอร์ เช่น ข้อมูลของจำนวนรอบของขดลวด

รายละเอียดที่สำคัญของการจัดบันทึกข้อมูลของมอเตอร์สปลิตเฟส จะประกอบด้วย

1. ข้อมูลของแผ่นป้ายกำกับมอเตอร์ (Nameplate Data)
2. จำนวนขั้วแม่เหล็ก (Number of Poles)
3. ระยะห่างของขดลวด (The Pitch of the Coil)
4. จำนวนรอบของขดลวดแต่ละขด (The Number of Turns in Each Coil)
5. ขนาดของเส้นลวด (The Size of the Wire on Each Winding)
6. ชนิดการต่อขดลวด (The Kind of Connection)
7. ตำแหน่งของขดลวดแต่ละขด (The Position of Each Winding)
8. จำนวนร่องสลอต (The Number of Slots)

**CENTURY**

CAT NO R 207      PART 6-35719-01      FR S194T      TYPE SC

HP 5.0      RPM 1745      HZ 60      PH 3      SF 1.15

VOLTS 208-230/460      AMPS 15.2-14.4/7.2

TIME CONT      AMB 40 °C      INSUL CLASS B      ENCL DP      CODE H

NEMA DESIGN B      NEMA NOM EFF 84.0      PF 82.0      FORM S C A      SERIAL BE 10

MAX AMPS AT 208V-17      EFF / PF      AT 460 V      BRCS /OPP      206 / 204

Cer.ury Electric, inc. St. Louis, Mo. 63166      Made in USA      170500

LUBRICATION:  
ADD A SMALL AMOUNT OF BALL BEARING GREASE UNLESS PRESSURE RELIEF FITTINGS ARE SUPPLIED. RUN MOTOR FOR ONE MIN. TO ELICT EXCESS GREASE BEFORE REPLACING PLUGS. 17060708

LOW VOLTAGE	HIGH VOLTAGE
TO REVERSE, INTERCHANGE ANY 2 LINE LEADS	

LR4642

**WARNING: HAZARDOUS VOLTAGE CAN CAUSE SEVERE OR FATAL INJURY. DISCONNECT POWER BEFORE SERVICING UNIT. INSTALL AND GROUND PER APPLICABLE ELECTRICAL CODES. DO NOT OPERATE IN EXPLOSIVE ATMOSPHERE. KEEP FINGERS AND FOREIGN OBJECTS AWAY FROM OPENINGS AND MOVING PARTS.**

1. MANUFACTURER'S NAME	8. SERVICE FACTOR
2. TYPE	9. INSULATION CLASS
3. HORSE POWER	10. AMBIENT TEMPERATURE
4. FRAME	11. RPM
5. VOLTAGE RATINGS	12. DUTY OR TIME
6. PHASE-SINGLE-PHASE, 3-PHASE, OR DC	13. CODE LETTER
7. AMPERAGE	14. NOMINAL EFFICIENCY
	15. POWER FACTOR

จากข้อมูลรายละเอียดที่กล่าวมาข้างต้น การจดบันทึกข้อมูลของมอเตอร์จำเป็นต้องทำอย่างละเอียด เพราะในการพัฒนาตลาดใหม่ของมอเตอร์นั้น ข้างช่อมอเตอร์จำเป็นต้องพัฒนาให้มีลักษณะต่าง ๆ เหมือนเดิมมากที่สุด การจดบันทึกข้อมูลมอเตอร์อย่างแรกคือ การจดบันทึก ข้อมูลจากแผ่นป้ายกำกับมอเตอร์ ดังแสดงในรูป

# 1. การจดข้อมูลจากแผ่นป้ายกำกับมอเตอร์หรือการจดบันทึกข้อมูลภายนอก ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. บริษัทผู้ผลิต (Manufacturer's Name) เป็นข้อมูลสำหรับลูกค้าเพื่อบอกถึงบริษัทที่เป็นผู้ผลิต
2. ชนิด (Type) ชนิดของมอเตอร์เป็นการออกแบบมาจากบริษัทผู้ผลิตซึ่งจะบอกชนิดของมอเตอร์
3. กำลังของมอเตอร์ (Horse Power) เป็นข้อมูลที่บอกถึงกำลังของมอเตอร์โดยจะกำหนดเป็นแรงม้า (HP)
4. โครงมอเตอร์ (Frame) ถ้าเป็นมอเตอร์ที่มีการผลิตออกมาตามมาตรฐานของ National Electrical Manufacturers Association (NEMA) หมายเลขของโครงมอเตอร์จะบอกจุดที่สำคัญเพื่อใช้วัดค่าต่าง ๆ ได้ตามหมายเลขที่ระบุไว้
5. แรงดันไฟฟ้า (Volt) เป็นข้อมูลเพื่อบอกแรงดันไฟฟ้าที่ต้องจ่ายให้แก่มอเตอร์ หรือถ้าเป็นมอเตอร์แบบสามารถให้แรงดันไฟฟ้าได้ 2 ค่า ก็จะต้องมีการเปลี่ยนการต่อของสายภายในของมอเตอร์ก่อน

6. เฟส (Phase) เป็นข้อมูลเพื่อบอกเฟสแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์

7. จำนวนแอมแปร์ (Amperage) เป็นข้อมูลของกระแสไฟฟ้าที่มอเตอร์มีการทำงานปกติ

8. แฟกเตอร์บริการของมอเตอร์ (Service Factor) จะใช้อักษรย่อเป็น SF หมายถึง ตัวเลขที่กำหนดไว้ให้แก่มอเตอร์สามารถทำงานได้เกินกำลังจากที่ระบุไว้บนแผ่นป้ายกำกับโดยไม่เป็นอันตราย

9. ชนิดของฉนวน (Insulation Class) เป็นการบอกข้อมูลของชนิดฉนวนที่ใช้หุ้มในขดลวดของมอเตอร์ เพื่อบอกให้ทราบถึงอุณหภูมิสูงสุดของขดลวดที่สามารถทนได้

10. อุณหภูมิแวดล้อม (Ambient Temperature) เป็นค่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุด ที่กำหนดให้กับมอเตอร์ แต่ละชนิดที่ทำให้มอเตอร์สามารถทำงานได้เต็มกำลังโดยไม่เกิดอันตรายแก่ตัวมอเตอร์

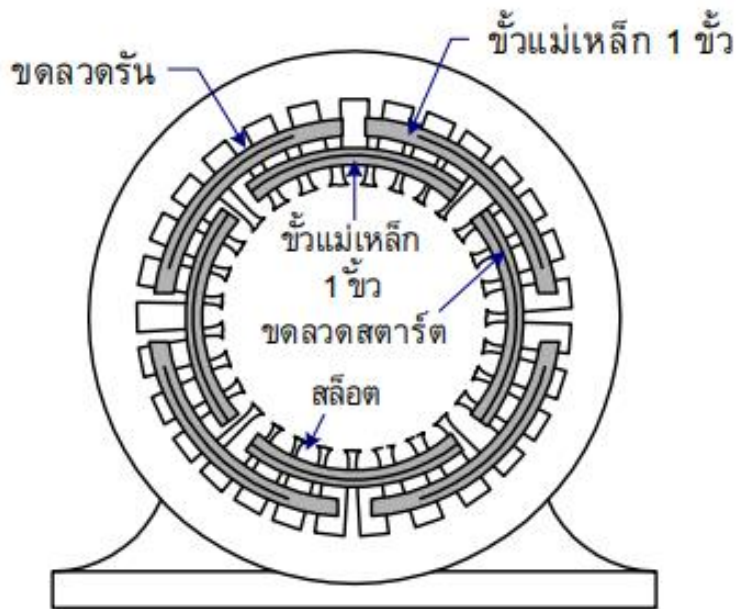
11. ความเร็วรอบของมอเตอร์ จะเป็นการบอกความเร็วรอบของมอเตอร์เมื่อทำงานเต็มกำลังเป็นรอบต่อนาที (RPM)
12. ขอบเขตการใช้งานมอเตอร์ (Duty) หรือ Time Rating จะบอกขอบเขตการใช้งานของมอเตอร์คือระยะเวลาที่สามารถใช้งานมอเตอร์เต็มกำลังโดยไม่เกิดความเสียหายแก่มอเตอร์
13. รหัสอักษร (Code Letter) เป็นรหัสอักษรของมอเตอร์ มีรหัสอักษรตั้งแต่ A จนถึง V เป็นอักษรที่แทนค่าช่วงของ กิโลวัตต์-แอมแปร์ต่อแรงม้าขณะทำการลือกโรเตอร์ไว้
14. ประสิทธิภาพ (Efficiency) เป็นการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของกำลัง (Watts) ของมอเตอร์ที่ออกมาต่อกำลัง (Watts) ของมอเตอร์ที่ป้อนเข้าไปเมื่อมอเตอร์มีโหลดเต็ม
15. แฟกเตอร์กำลัง (Power Factor) เป็นอัตราส่วนของกำลัง (True Power) ที่ใช้ไปจริงต่อกำลัง (Appearance Power) ที่ปรากฏออกมา

## 2. การจัดบันทึกข้อมูลภายในของมอเตอร์สปลิตเฟส

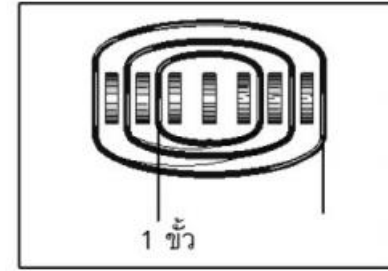
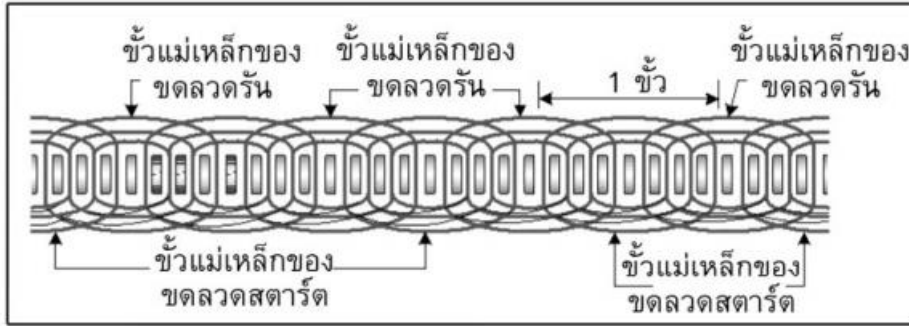
เมื่อได้จัดบันทึกข้อมูลภายนอกของมอเตอร์สปลิตเฟสจากแผ่นป้ายกำกับมอเตอร์แล้ว ยังมีข้อมูลที่สำคัญที่ต้องจัดบันทึกไว้อีก คือ **การจัดบันทึกข้อมูลภายในของมอเตอร์** ซึ่งมีรายละเอียดประกอบด้วย

1. จำนวนขั้วแม่เหล็ก (Number of Poles)
2. ระยะห่างของขดลวด (The Pitch of the Coil)
3. จำนวนรอบของขดลวดแต่ละขด (The Number of Turns in Each Coil)
4. ขนาดของเส้นลวด (The Size of the Wire on Each Winding)
5. ชนิดการต่อขดลวด (The Kind of Connection)
6. ตำแหน่งของขดลวดแต่ละขด (The Position of Each Winding)
7. จำนวนร่องสลอต (The Number of Slots)

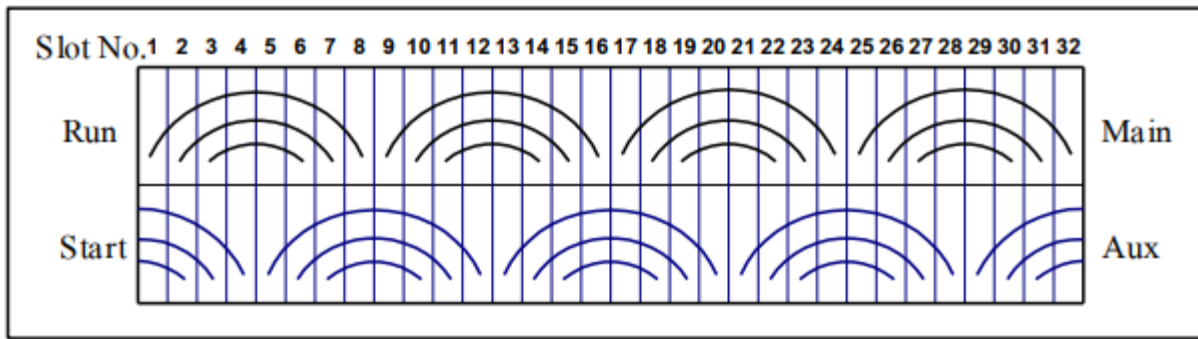




จากรูปเป็นภาพมองด้านข้างขดลวด แต่ละชุดของขดลวดรัน และขดลวดสตาร์ทของมอเตอร์สปลิตเฟส 32 สล็อต 4 ขั้วแม่เหล็ก โดยมอเตอร์จะประกอบด้วยขดลวด 4 กลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่ม ก็คือขั้วแม่เหล็กแต่ละขั้ว โดยในการที่จะหาจำนวนขั้วแม่เหล็กในมอเตอร์สปลิตเฟส เราสามารถนับ จากจำนวนกลุ่มของขดลวดแต่ละชุดในมอเตอร์ได้เช่นกัน

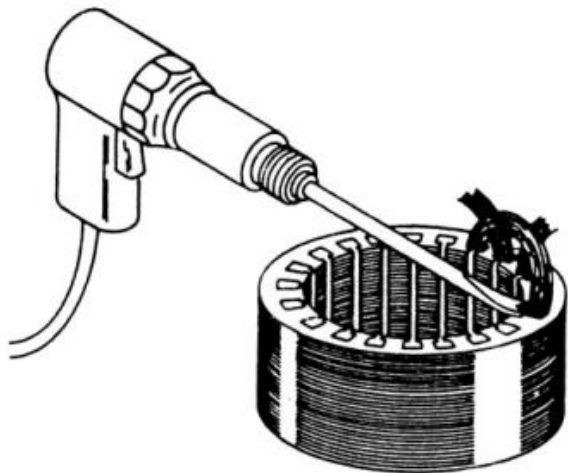


ขดลวดแต่ละขดจะถูกพันลงในร่องสลอต 2 ร่อง ซึ่งระยะห่างของสลอตที่ขดลวดแต่ละขดถูกพันลงจะมีระยะที่ต่างกันเรียกว่า พิตช์ (Pitch) หรือสแปน (Span) การพันขดลวดในสุดด้านต้นของขดลวดจะถูกพันลงในสลอตที่ 1 และด้านปลาย ในร่องสลอตที่ 4 ในขดลวดแต่ละขดจะถูกพันให้ยื่นออกมาจากขอบของสลอตด้วย ระยะที่คงที่ในแต่ละขดระยะนี้เรียกว่า End Room **ระยะนี้จะต้องถูกวัดและจดบันทึกไว้เสมอ** เพื่อที่ในการพันขดลวดใหม่จะต้องทำให้มีระยะ End Room เท่าเดิม



การจذبันที่กตำแหน่งของขดลวดและระยะพิตซ์ของขดลวดอาจจذبันที่กเป็นแบบการ  
 แสดงภาพของสล็อตทั้งหมดกับตำแหน่งของขดลวดก็ได้ตั้งแสดงในรูป ซึ่งเป็นการแสดงการจ  
 บันที่กตำแหน่งของขดลวดและระยะพิตซ์ของมอเตอร์สปลิตเฟส 32 สล็อต 4 ขั้วแม่เหล็ก โดยวิธีนี้  
 ตำแหน่งและระยะพิตซ์ของขดลวดแต่ละขดจะถูเขียนแสดงเป็นเส้นโค้งลงในร่องสล็อตแต่ละร่อง

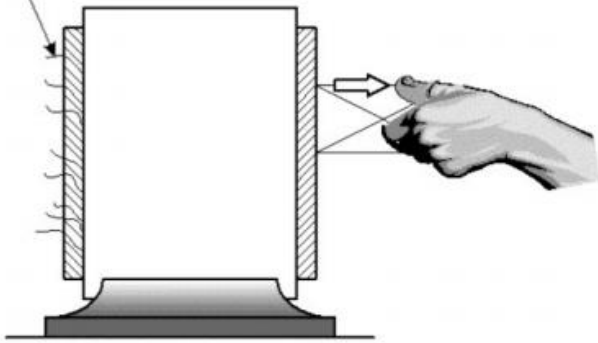
## 2. การรื้อขดลวดออกจากสเตเตอร์



▣▣ การรื้อขดลวดออกจากสเตเตอร์จะมีทั้งการรื้อขดลวดบางส่วนออกหรือเป็นการรื้อขดลวดทั้งหมดออกจากสเตเตอร์เพื่อทำการพันขดลวดใหม่

การรื้อขดลวดออกจากสเตเตอร์จะทำได้ยากและต้องใช้เวลามาก ถ้าไม่มีการทำให้ขดลวดอ่อนตัวก่อน เพราะขดลวดภายในมอเตอร์จะถูกเคลือบไว้ด้วย วาร์นิช ทำให้มีความแข็งตัวมาก ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการรื้อขดลวดต้องใช้สก็ดไฟฟ้าตัดปลายขดลวดด้านหนึ่งก่อน ▣▣


เส้นลวดที่ถูกตัด



■ จากนั้นนำสเตเตอร์ไปอบในเตาอบที่อุณหภูมิ ประมาณ 600-700 องศาฟาเรนไฮต์ ประมาณ 1 ชั่วโมง จนกระทั่งวาร์นิชที่เคลือบขดลวดเกิดความอ่อนตัวแล้วจึงรื้อขดลวดออกจากร่องสลอต

ข้อควรระวังในการทำให้สเตเตอร์มีอุณหภูมิสูงขึ้น คือจะต้องค่อย ๆ เพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นอย่างช้า ๆ และการทำให้อุณหภูมิจนของสเตเตอร์ลดลง ควรลดอุณหภูมิลงอย่างช้า ๆ เช่นเดียวกัน

ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันแกนมอเตอร์ที่เป็นแบบแผ่นเหล็กบาง (Laminated Steel) และฉนวนที่หุ้มระหว่างแผ่นเหล็กอาจจะเกิดความเสียหายขึ้นได้ แต่ถ้าเป็นการรื้อขดลวดบางส่วน เราสามารถตัดขดลวดข้างหนึ่งแล้วใช้คีมดึงขดลวดแต่ละเส้นออกมาจากร่องสลอตได้เลย ”



เมื่อขดลวดถูกรี้อออกมาข้อมูลที่จะต้องจัดบันทึกไว้คือ จำนวน  
รอบของขดลวด และขนาดของขดลวดซึ่งจะต้องถูกวัดค่าไว้โดยใช้  
เกจสำหรับวัดขนาดสายไฟหรือไมโครมิเตอร์ โดยการวัดขนาดของ  
ขดลวดทั้งสองจะต้องชูดเอาจำนวนที่หุ้มขดลวดอยู่ออกก่อนเสมอ

