

	ใบงานที่ 9	หน่วยที่ 7
	หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562	สอนครั้งที่ 11
	รหัสวิชา 20104-2008 ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	เวลา 6 ชม.
ชื่องาน การเริ่มเดินมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โรเตอร์แบบกรงกระรอก		

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.1 สามารถต่อวงจรการทดลองการเริ่มเดินมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โรเตอร์แบบกรงกระรอกแบบรับแรงเคลื่อนไฟฟ้าเต็มพิกัด และแบบสตาร์ – เดลตา ได้
- 1.2 สามารถวัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้ามอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟสในขณะเริ่มเดินได้
- 1.3 สามารถต่อวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟสได้

2. สมรรถนะ

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวิธีการต่อวงจรเพื่อทดลองการเริ่มเดินมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โรเตอร์แบบกรงกระรอกแบบรับแรงเคลื่อนไฟฟ้าเต็มพิกัด และแบบสตาร์ – เดลตา ได้
- 2.2 ต่อวงจรทดสอบการเริ่มเดินมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โรเตอร์แบบกรงกระรอกแบบรับแรงเคลื่อนไฟฟ้าเต็มพิกัด แบบสตาร์ – เดลตาและวัดค่าทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง ตามขั้นตอน

3. วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ

- | | |
|---|---------|
| 3.1 ชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้า | 1 ชุด |
| 3.2 ชุดมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โรเตอร์แบบกรงกระรอก | 1 ชุด |
| 3.3 ชุดโพลดเซอร์โวมอเตอร์(โพลดแรงบิด) | 1 ชุด |
| 3.4 ซีล็คเตอร์สวิตช์ | 1 ชุด |
| 3.5 โวลต์มิเตอร์กระแสสลับ (0 – 250 – 500 V) | 1 ชุด |
| 3.6 แอมมิเตอร์กระแสสลับ (0 – 1.5 – 5 A) | 1 ชุด |
| 3.7 สายตัวนำต่อวงจร | 10 เส้น |

4. ลำดับขั้นตอนการทำงาน

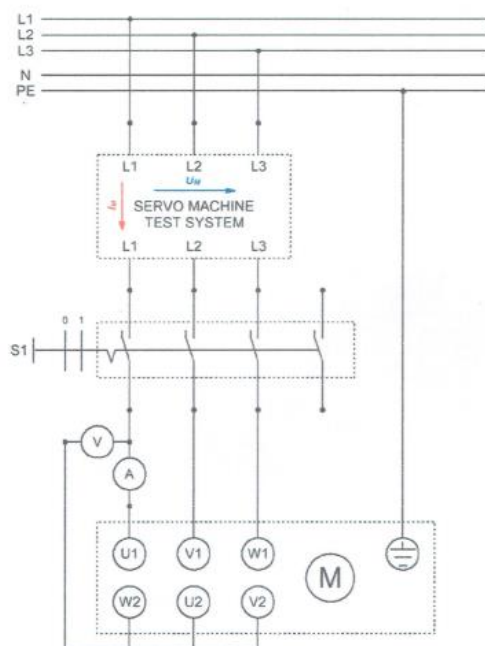
- 4.1 บันทึกค่าพื้นฐานที่ป้ายชื่อมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โรเตอร์แบบกรงกระรอก
 - 4.1.1 กำลังไฟฟ้ามอเตอร์(P)W
 - 4.1.2 แรงดันไฟฟ้าที่ขดลวดทนได้เมื่อต่อวงจรแบบสตาร์V
 - 4.1.3 แรงดันไฟฟ้าที่ขดลวดทนได้เมื่อต่อวงจรแบบเดลต้าV
 - 4.1.4 กระแสมอเตอร์เมื่อต่อวงจรแบบสตาร์A
 - 4.1.5 กระแสมอเตอร์เมื่อต่อวงจรแบบเดลต้าA

4.1.6 ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์($\cos$)

4.1.7 พิกัดความเร็วมอเตอร์(Speed)rpm

4.1.8 ความถี่ระบบไฟฟ้า(Frequency)Hz

4.2 ต่อวงจรตามรูปที่ 9.1, 9.2 โดยที่ขดลวดสเตเตอร์ของมอเตอร์ขั้ว U2, V2 และ W2 ต่อเป็นแบบสตาร์ และต่อขั้ว U1, V1 และ W1 เข้ากับซีล็กเตอร์สวิตช์ที่ต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า 3 เฟส 380 V และมีโวลต์มิเตอร์ต่อคร่อมเพื่อวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าอินพุต และแอมมิเตอร์ต่ออนุกรมเพื่อวัดกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์



รูปที่ 9.1 วงจรการสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟสแบบสตาร์

4.3 ตั้งโหมดการทำงานของชุดโหลดเซอร์โวมอเตอร์เป็นโหมดแรงบิด(Torque Control)

4.4 ปิดซีล็กเตอร์สวิตช์(ON)เพื่อจ่ายแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้กับมอเตอร์

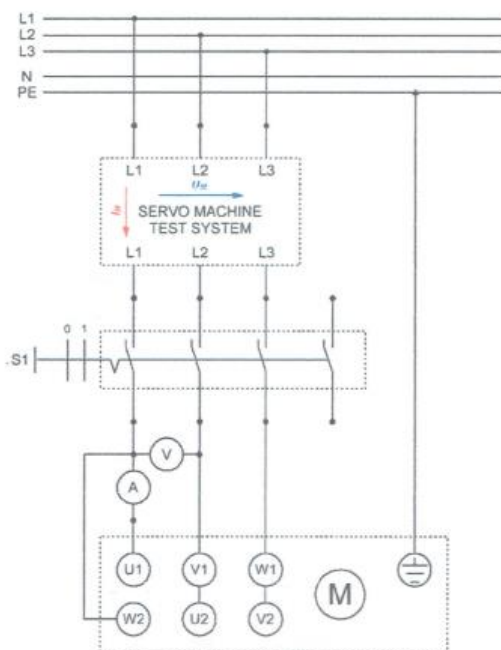
4.5 ปรับค่าแรงบิด(Torque) ตามตารางที่ 9.1 บันทึกค่าความเร็วรอบของมอเตอร์(Speed) ค่าแรงดันตกคร่อมขดลวด(V phase) และกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์(I Phase) ลงในตาราง

ตารางที่ 9.1

M(Nm)	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
N(rpm)						
V phase(V)						
I phase(A)						

4.6 ปิดซีล็กเตอร์สวิตช์(OFF)เพื่อจ่ายแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้กับมอเตอร์ ปิดแหล่งจ่ายไฟ

4.7 ต่อวงจรตามรูปที่ 9.3,9.4 โดยต่อขดลวดสเตเตอร์ของมอเตอร์เป็นแบบเดลต้า



รูปที่ 9.3 วงจรการสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟสแบบเดลต้า

4.8 ตั้งโหมดการทำงานของชุดโหลดเซอร์โวมอเตอร์เป็นโหมดแรงบิด(Torque Control)

4.9 ปิดซีเล็กเตอร์สวิตช์(ON)เพื่อจ่ายแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้กับมอเตอร์

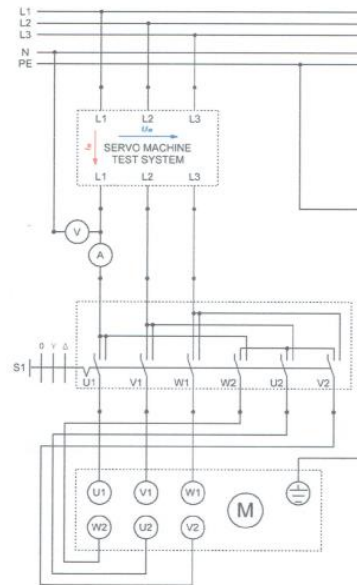
4.10 ปรับค่าแรงบิด(Torque) ตามตารางที่ 9.2 บันทึกค่าความเร็วรอบของมอเตอร์(Speed) ค่าแรงดันตกคร่อมขดลวด(V phase) และกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์(I Phase) ลงในตาราง

ตารางที่ 9.2

M(Nm)	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	25
N(rpm)						
V phase(V)						
I phase(A)						

4.11 ปิดซีเล็กเตอร์สวิตช์(OFF)เพื่อหยุดจ่ายแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้กับมอเตอร์ ปิดแหล่งจ่ายไฟ

4.12 ต่อวงจรตามรูปที่ 9.5,9.6 โดยที่ขดลวดสเตเตอร์ของมอเตอร์ขั้ว U1,V1,W1, U2,V2และW2 ต่อเข้ากับสวิตช์สตาร์-เดลตา ที่ต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า 3 เฟส 380 V และมีโวลต์มิเตอร์ต่อคร่อมเพื่อวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าอินพุต และแอมมิเตอร์ต่ออนุกรมเพื่อวัดกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์



รูปที่ 9.5 วงจรการสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โดยใช้สวิตช์สตาร์-เดลต้า

4.13 ตั้งโหมดการทำงานของชุดโหลดเซอร์โวมอเตอร์เป็นโหมดแรงบิด(Torque Control) ปรับแรงบิดที่ 0 Nm

4.14 ปิดสวิตช์สตาร์-เดลต้าที่สตาร์ บันทึกแรงเคลื่อนไฟฟ้าอินพุต และกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์

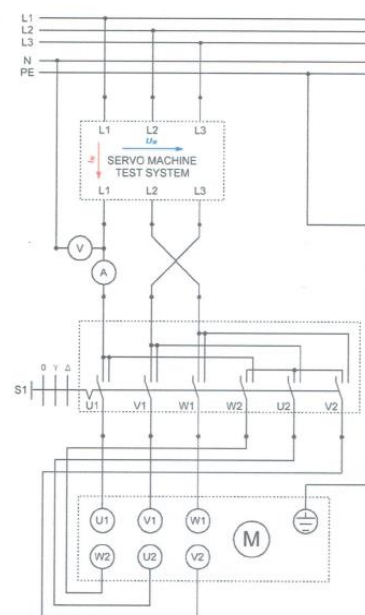
V phase.....V I phase.....A

4.15 ปิดสวิตช์สตาร์-เดลต้าที่เดลต้า บันทึกแรงเคลื่อนไฟฟ้าอินพุต และกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์

V phase.....V I phase.....A

4.16 ปิดสวิตช์สตาร์-เดลต้า(OFF)เพื่อหยุดจ่ายแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้กับมอเตอร์ ปิดแหล่งจ่ายไฟ

4.17 สลับขั้วสายไฟที่แหล่งจ่ายไปยังสวิตช์สตาร์-เดลต้า ตามรูปวงจรที่ 9.7



รูปที่ 9.7 วงจรการกลับทางหมุนมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โดยใช้สวิตช์สตาร์-เดลต้า

4.18 เปิดแหล่งจ่ายไฟ ปิดสวิตช์สตาร์-เดลต้าที่สตาร์ สังเกตทิศทางการหมุนของมอเตอร์

- หมุนทางเดิม
- กลับทิศทางการหมุน

4.19 ปิดแหล่งจ่ายไฟ ถอดสายต่อและอุปกรณ์จัดเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย

5.คำถามท้ายการทดลอง

จากคำถามต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

- ค่าแรงบิดสูงสุด(maximum torque) ของมอเตอร์สำหรับวงจรทั้งสองแบบไม่เท่ากัน
- วงจรการต่อขดลวดแบบสตาร์(star connection) ค่า phase current มีค่าต่ำกว่า
- วงจรการต่อขดลวดแบบเดลต้า(delta connection)ให้ค่า speed/torque ratio สูงกว่าวงจรการต่อขดลวดแบบสตาร์(star connection)
- ค่ากระแสสตาร์ทโดยทั่วไปสำหรับ star connection จะต่ำกว่า delta connection
- การต่อทั้งสองแบบไม่ให้ค่าแตกต่างกันในทางปฏิบัติ
- ในทางปฏิบัติมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟสทำงานในวงจรสตาร์เท่านั้น
- การกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส ให้สลับสายไฟที่แหล่งจ่ายคู่ใดคู่หนึ่ง
- การต่อแบบสตาร์ แรงดันที่แหล่งจ่ายเท่ากับแรงดันที่ตกคร่อมขดลวด

6.สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....