

หน่วยที่ 6

การเริ่มต้นและการหยุดหมุน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส



หัวข้อเรื่อง



- 6.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟสแบบเหนี่ยวนำ
- 6.2 การต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟสแบบเหนี่ยวนำ
- 6.3 การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟส
- 6.4 การหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟส



6.1

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟสแบบ

เหนี่ยวนำ

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟสแบ่งตามหลักการทำงาน และโครงสร้างได้ 2 แบบ คือ มอเตอร์เหนี่ยวนำ และมอเตอร์ซิงโครนัส มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟสแบบเหนี่ยวนำ เป็นมอเตอร์ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม เพราะมีราคาถูก ง่าย ๆ



รูปที่ 6.1 ลักษณะภายนอกของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟสแบบเหนี่ยวนำ



6.1. ตัวอยู่กับที่

ส่วนประกอบของตัวอยู่กับที่ (Stator) ดังรูปที่ 6.2 ได้แก่

1. โครงตัวอยู่กับที่ ทำด้วยเหล็กหล่อ หรือเหล็กเหนียวรูปทรงกระบอก ผิวด้านนอกออกแบบทำเป็นครีบ เพื่อเพิ่มพื้นที่ในการระบายความร้อนให้มอเตอร์
2. แกนตัวอยู่กับที่ ทำด้วยแผ่นเหล็กบาง ๆ เชาะสลอต (Slot) อัดติดแน่นกัน สลอตเป็นส่วนที่ใช้สำหรับพันขดลวดตัวอยู่กับที่
3. ขดลวดตัวอยู่กับที่ เป็นจำนวน 3 เฟสแบบเหนี่ยวนำ



แสดงจำนวน 3 ขดลวด และ 0 องศาทางไฟฟ้า

รูปที่ 6.2 ตัวอยู่กับที่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบเหนี่ยวนำ



6.1 ตัวหมุน

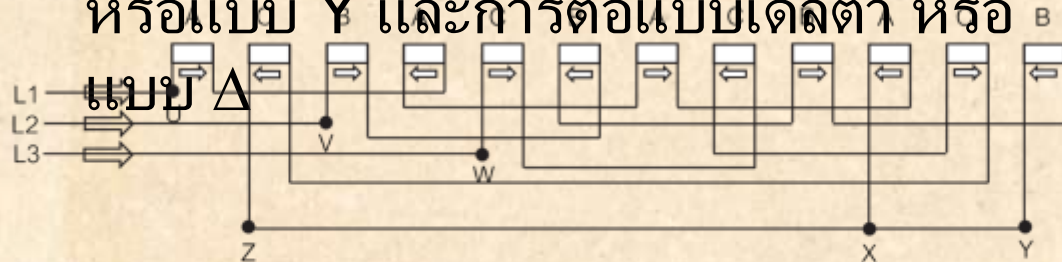
ตัวหมุน (Rotor) ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟสแบบเหนี่ยวนำ แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้ มีลักษณะเหมือนกับตัวหมุนของมอเตอร์แบบแยกเฟส ดังรูปที่ 6.3 แกนของตัวหมุนแบบกรงกระรอกทำด้วยแผ่นเหล็กบาง ๆ เชาะผิวด้านนอกให้เป็นสล็อต โดยรอบอัดติดแน่นกันแล้วฝังแท่งทองแดง



6.2

การต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่ของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสลับ 3 เฟสแบบเหนี่ยวนำ

การต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่ของมอเตอร์
ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟสแบบเหนี่ยวนำ
สามารถต่อได้ 2 แบบ คือ การต่อแบบสตาร์
หรือแบบ Y และการต่อแบบเดลตา หรือ



รูปที่ 6.4 วงจรการต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่แบบสตาร์



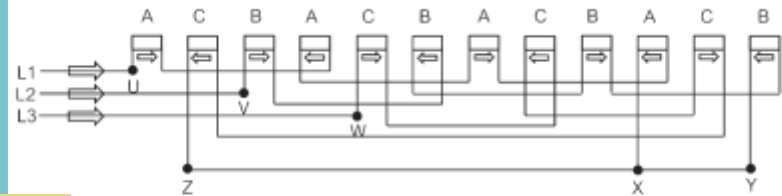
6.2.

การต่อชุดขดลวดตัว อยู่กับที่แบบสตาร์ หรือ แบบ Y

วงจรการต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่
ที่แบบสตาร์ ดังรูปที่ 6.4

แผนภาพ (Diagram) การต่อ
ชุด

ขดลวดตัวอยู่กับที่แบบสตาร์ ดัง
รูปที่ 6.5 และการต่อขั้วต่อสาย
ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3
เฟสแบบสตาร์ ดังรูปที่ 6.6



รูปที่ 6.4 วงจรการต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่แบบสตาร์



6.2.

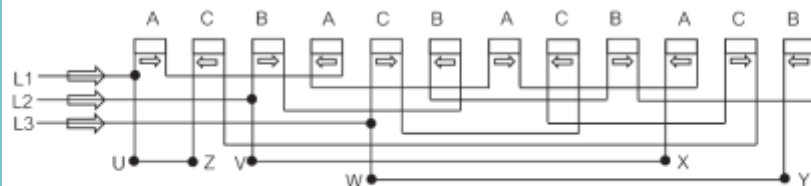
การต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่แบบเดลตา หรือ

แบบ Δ

วงจรการต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่แบบเดลตา ดังรูปที่ 6.7

แผนภาพการต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่แบบเดลตา ดังรูปที่ 6.8 และ

การต่อขั้วต่อสายของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟส แบบเดลตา ดังรูปที่ 6.9



รูปที่ 6.7 วงจรการต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่แบบเดลตา



6.3

การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟส

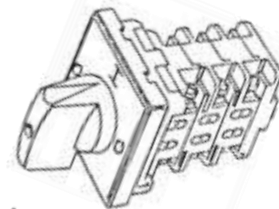
การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟสจะต้องพิจารณาพิกัดกระแสของมอเตอร์ ขณะมอเตอร์เริ่มเดินกระแสช่วงเริ่มเดินจะสูงประมาณ 5-7 เท่าของกระแสตามพิกัดของมอเตอร์ วิธีการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟสมี 2 วิธี คือ การเริ่มเดินโดยตรง (Direct Start) และการเริ่มเดินทางอ้อม (Indirect Start)



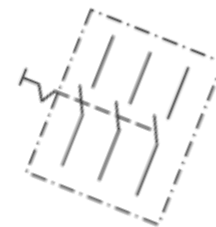
6.3.

การเริ่มเดินมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟส โดยตรง

การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้า
กระแสลับ 3 เฟส โดยตรง
(Direct Start) วิธีนี้เหมาะ
สำหรับมอเตอร์ที่มีขนาด
กำลังไฟฟ้าต่ำกว่า 5 กิโลวัตต์
โดยต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่
เข้ากับแหล่งจ่ายกระแส
โดยตรง



รูปที่ 6.10 ลักษณะและสัญลักษณ์ของสวิตซ์ตัดกระแส



6.3.

การเริ่มเดินมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟส

ทางอ้อม

การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้า
กระแสลับ 3 เฟส ทางอ้อม
(Indirect Start) การเริ่มเดิน
มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า
5 กิโลวัตต์นั้น ไม่สามารถใช้
วิธีการเริ่มเดินโดยตรงได้
เนื่องจากกระแสไฟฟ้าช่วงเริ่ม
เดินสูงมากจึงต้องใช้วิธีการเริ่ม
เดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3
เฟสทางอ้อม



รูปที่ 6.17 สตาร์-เดลตาสวิตช์
(ที่มา : <http://www.edu.e-tech.ac.th/>)



6.4

การหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟส



6.4. การเบรกด้วยวิธีการขัดสี

การเบรกด้วยวิธีการขัดสี
(Friction Breaking) อาศัย
การต้านทานการหมุนด้วย
อำนาจแม่เหล็ก
และสปริง หรือด้วยแรงบังคับ
โดยตรงจากกระเดื่องกระทำต่อ
ผ้าเบรก ส่วนมากจะเบรกด้วย
อำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า

6.4. การเบรกด้วยวิธีการทางไฟฟ้า

การเบรกด้วยวิธีการทางไฟฟ้า
(Electric Breaking) แบ่งเป็น
2 วิธี ดังนี้

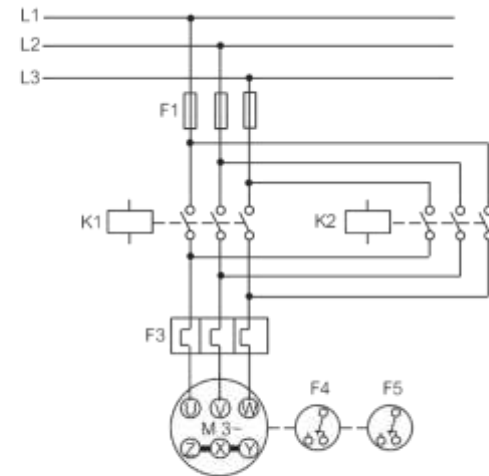
1. วิธีใช้สวิตช์ที่ทำงานโดยอาศัย
การเปลี่ยนแปลงความเร็ว

(Plugging Switch

2. วิธีเบรกแบบพลวัต

(Dynamic Braking) วิธีนี้เมื่อ

มอเตอร์ถูกหยุดโดยการปลด
กระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้ขดลวดตัว
อยู่กับที่ออก



รูปที่ 6.31 วงจรกำลังของการควบคุมการเบรกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส
โดยติดตั้งสวิตช์ที่ทำงานโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงความเร็ว

