



บทที่ 6



คาปาซิเตอร์ เซลล์เดดโพล และรีฟลชันมอเตอร์





สาระการเรียนรู้

- 1. มอเตอร์คาปาซิเตอร์
- 2. มอเตอร์เซดเดดโพล
- 3. มอเตอร์รีพัลชัน

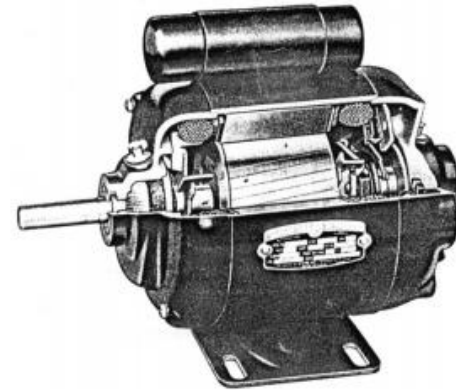
1. มอเตอร์คาปาซิเตอร์

มอเตอร์คาปาซิเตอร์ (Motor Capacitor) จัดอยู่ในประเภทมอเตอร์เหนี่ยวนำเช่นเดียวกับมอเตอร์สปลิตเฟส (Split-Phase Motor) ลักษณะโครงสร้างของมอเตอร์เหมือนกับมอเตอร์สปลิตเฟส แต่จะมีการเพิ่มตัวคาปาซิเตอร์เข้ามาต่ออนุกรมกับขดลวดสตาร์ทของมอเตอร์ เพื่อให้มอเตอร์แบบนี้มีแรงบิดเริ่มต้นสูงกว่ามอเตอร์สปลิตเฟส



ส่วนประกอบของมอเตอร์คาปาซิเตอร์

มีส่วนประกอบพื้นฐานเหมือนกับมอเตอร์สปลิตเฟส คือ สเตเตอร์โรเตอร์แบบสควิเรลเคจ สวิตช์แรงเหวี่ยง ที่ติดตั้งภายในมอเตอร์ฝาครอบห้ว และจะมีตัวคาปาซิเตอร์เพิ่มขึ้นมาในวงจร



คาปาซิเตอร์

1. มอเตอร์คาปาซิเตอร์



ชนิดของคาปาซิเตอร์

สำหรับตัวคาปาซิเตอร์ที่นำมาติดตั้งในวงจรนั้น โดยปกติเพื่อความสะดวกจะติดตั้งไว้ภายนอกบริเวณตอนบนโครงของมอเตอร์ ชนิดของตัวคาปาซิเตอร์ที่นิยมนำมาติดตั้งกับมอเตอร์โดยทั่วไปแล้วจะมีอยู่ 2 ชนิด



1. คาปาซิเตอร์แบบอิเล็กโทรไลติก (Electrolytic Capacitor)
ถูกนำไปใช้เป็นคาปาซิเตอร์เพื่อช่วยเพิ่มแรงบิดในตอนเริ่มเดินเครื่องมอเตอร์เท่านั้น



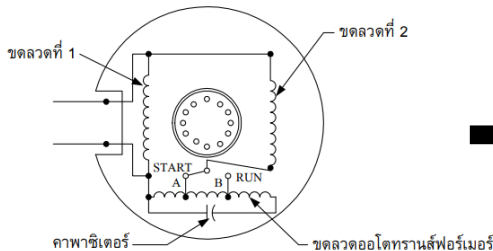
2. คาปาซิเตอร์แบบออยล์ฟิลล์ (Oil Filled Capacitor)
คาปาซิเตอร์แบบออยล์ฟิลล์ชนิดนี้จะถูกนำไปใช้เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการหมุนของมอเตอร์

1. มอเตอร์คาปาซิเตอร์



ชนิดของมอเตอร์คาปาซิเตอร์

1. มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สตาร์ท (Capacitor Start Motor)
2. มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สตาร์ทและคาปาซิเตอร์รัน
[Capacitor Start and Capacitor Run Motor]
 - 2.1 มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สตาร์ทและคาปาซิเตอร์รันแบบไม่ใช้สวิตช์แรงเหวี่ยง
 - 2.2 คาปาซิเตอร์สตาร์ทและคาปาซิเตอร์รันมอเตอร์แบบใช้สวิตช์แรงเหวี่ยง
 - 2.3 มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สตาร์ทและคาปาซิเตอร์รันแบบอัตโนมัติทรานส์ฟอร์มเมอร์



วงจรมอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์
สตาร์ทและคาปาซิเตอร์รันแบบ
อัตโนมัติทรานส์ฟอร์มเมอร์

1. มอเตอร์คาปาซิเตอร์



การบำรุงรักษามอเตอร์คาปาซิเตอร์

เมื่อตัวคาปาซิเตอร์เกิดความเสียหาย จะต้องได้รับการแก้ไขโดยทันที โดยการเปลี่ยนตัวคาปาซิเตอร์ตัวใหม่ที่มีค่าความจุเท่ากับคาปาซิเตอร์ตัวเดิมเสมอ หรือถ้าไม่สามารถที่จะหาค่าความจุของตัวคาปาซิเตอร์เท่าเดิมได้เราก็สามารถใช้หลักปฏิบัติดังนี้ คือ

1. แรงดันไฟฟ้าที่นำมาเปลี่ยนใหม่จะต้องมีค่าแรงดันไฟฟ้าเท่ากับหรือสูงกว่าตัวเดิม
2. ค่าความจุ ถ้าเป็นคาปาซิเตอร์ที่ใช้ในการเพิ่มแรงบิดมอเตอร์ในตอนเริ่มเดินเครื่องจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าตัวเดิม แต่จะต้องไม่มากกว่า 20% ของตัวเดิม
3. ค่าความจุ ถ้าเป็นคาปาซิเตอร์ที่ใช้ในการช่วยมอเตอร์หมุน จะต้องมีค่า $\pm 10\%$ ของตัวคาปาซิเตอร์เดิม

2. มอเตอร์เซดเดดโพล

เป็นมอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟส อีกแบบหนึ่งที่จัดอยู่ในประเภทของมอเตอร์เหนี่ยวนำ(Induction Motor) ซึ่งจะมีวิธีการทำให้มอเตอร์เริ่มเดินเครื่องด้วยวิธีการที่ต่างออกไปจากมอเตอร์แบบอื่น ๆ และมอเตอร์แบบนี้จะมีแรงบิดที่ต่ำ



ดังนั้น จึงมีการนำไปใช้ในงานที่มีขนาดเล็ก ๆ เช่น ใช้เป็นมอเตอร์พัดลมขนาดเล็ก หรือมอเตอร์ของตัวเป่าลม เป็นต้น

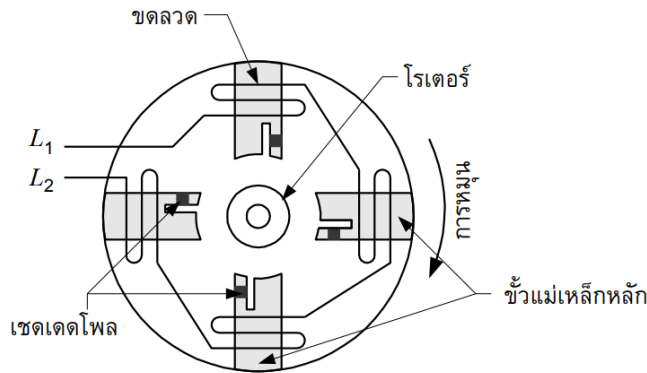


2. มอเตอร์เซดเดดโพล



ส่วนประกอบของมอเตอร์เซดเดดโพล

มอเตอร์เซดเดดโพล มีส่วนประกอบพื้นฐานคือ สเตเตอร์ โรเตอร์แบบสควิเรลเคจ ฝาครอบหัวท้าย ที่มีตลับลูกปืนรองรับแกนของโรเตอร์และโครงมอเตอร์



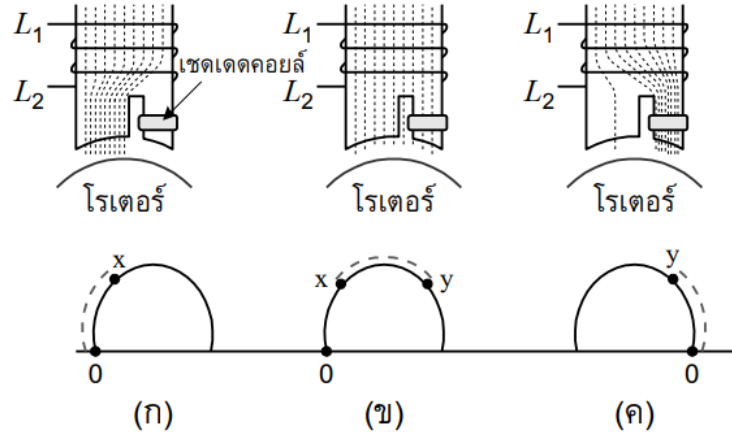
แผนผังวงจรของมอเตอร์เซดเดดโพล

2. มอเตอร์เซดเดดโพล



หลักการทำงานของมอเตอร์เซดเดดโพล

เมื่อเริ่มเดินเครื่องเซดเดดโพล กระแสลับที่ไหลไปสู่ขดลวดเมนที่ขั้วแม่เหล็กหลักของมอเตอร์จะเหนี่ยวนำให้เกิดฟลักซ์ขึ้นและในขณะเดียวกัน ฟลักซ์ที่เกิดขึ้นก็จะตัดผ่านและเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลในเซดเดดคอยล์



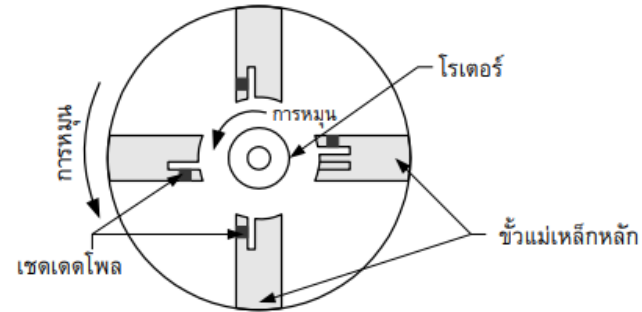
การเกิดสนามแม่เหล็กของมอเตอร์เซดเดดโพล

2. มอเตอร์เซดเดดโพล



การต่อวงจรและการกลับทางหมุนของมอเตอร์เซดเดดโพล

การต่อวงจรมอเตอร์ให้หมุนในทิศตามเข็มนาฬิกา โดยขั้วของเซดเดดโพลจะอยู่ทางด้านซ้ายของขั้วแม่เหล็กหลักของมอเตอร์ ในทางกลับกันเมื่อขั้วของเซดเดดโพลอยู่ทางด้านขวาของขั้วแม่เหล็กหลักของมอเตอร์ ในกรณีนี้การหมุนของมอเตอร์จะหมุนในทิศทวนเข็มนาฬิกา ดังนั้นในการที่จะให้เซดเดดโพลหมุนกลับทางจะต้องเปลี่ยนตำแหน่งของขั้วเซดเดดโพล และจะต้องมีการถอดประกอบมอเตอร์



การหมุนทวนเข็มนาฬิกา
ของมอเตอร์เซดเดดโพล

3. มอเตอร์รีพัลชัน

มอเตอร์รีพัลชันเป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสที่มีแรงบิดเริ่มต้นสูง เพราะมีวิธีการ เริ่มเดินเครื่องแบบรีพัลชัน และมีการแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

1. มอเตอร์รีพัลชัน (Repulsion Motor)
2. มอเตอร์รีพัลชันสตาร์ท-อินดักชันรัน (Repulsion Start, Induction Run Motor)
3. มอเตอร์รีพัลชันอินดักชัน (Repulsion-Induction Motor)

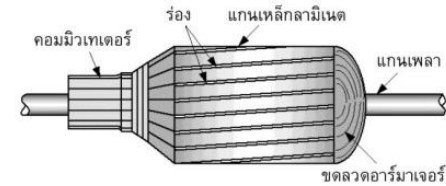
ถึงแม้ว่ามอเตอร์ทั้ง 3 แบบจะมีชื่อที่คล้ายกัน แต่มอเตอร์ทั้ง 3 แบบจะมีโครงสร้างการทำงานและการนำไปใช้งานที่แตกต่างกัน

3. มอเตอร์รีฟัลชัน

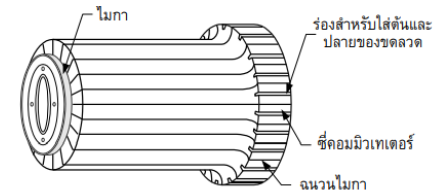


ส่วนประกอบของมอเตอร์รีฟัลชัน

1. แกนสเตเตอร์ที่เป็นแบบแผ่นเหล็กบาง ๆ เรียงซ้อนกัน
2. โรเตอร์ทำมาจากแผ่นเหล็กบาง ๆ แบบลามิเนตด้านนอกจะถูกออกแบบให้มีร่อง (Slot) รอบ ๆ
3. แปรงถ่านของมอเตอร์จะถูกทำให้สัมผัสกับคอมมิวเตเตอร์
4. ฝาครอบปิดหัว-ท้ายของมอเตอร์ที่มีลูกปืนเพื่อรองรับแกนของอาร์มาเจอร์
5. โครงมอเตอร์ที่เป็นเหล็กหล่อ และมีแกนของสเตเตอร์ติดตั้งอยู่ภายใน



โรเตอร์



คอมมิวเตเตอร์

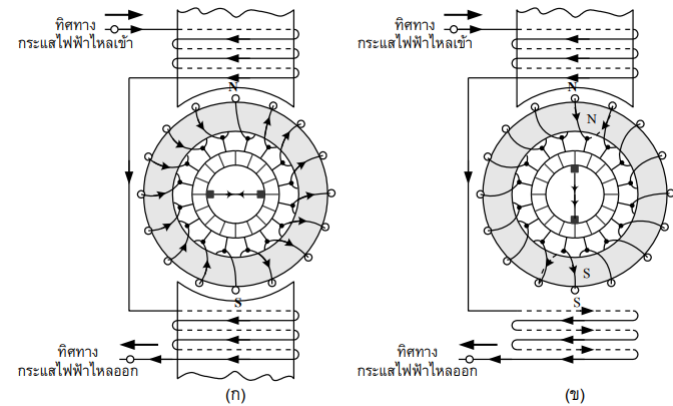
3. มอเตอร์พัดล้น



หลักการทำงานของมอเตอร์พัดล้น

เมื่อจ่ายแรงดันกระแสสลับ 1 เฟสให้แก่ขดลวดสเตเตอร์ของมอเตอร์ขดลวดจะสร้างสนามแม่เหล็กขึ้นมาสตลับแม่เหล็กนี้จะเหนี่ยวนำแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้เกิดขึ้นที่โรเตอร์ มีผลทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลในขดลวดของโรเตอร์

ถ้าแปร่งถ่านของมอเตอร์ในขณะนั้นอยู่ในสภาพที่เหมาะสมคือสัมผัสอยู่กับคอมมิวเตเตอร์ กระแสไฟฟ้าในอาร์มาเจอร์จะทำให้เกิดขั้วแม่เหล็กขึ้นในอาร์มาเจอร์

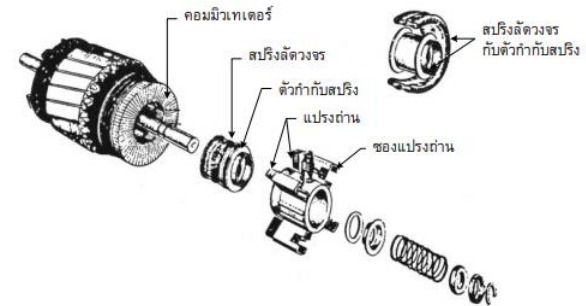


3. มอเตอร์พัดลม



ส่วนประกอบของมอเตอร์พัดลมสตาร์ท-อินดักชันรัน

1. แกนสเตเตอร์ที่เป็นแบบแผ่นเหล็กบาง ๆ แบบลามิเนต
2. โรเตอร์จะถูกออกแบบให้มีร่องรอบ ๆ โรเตอร์
3. แปร่งถ่าน แบ่งออกเป็น
 - 3.1 มอเตอร์แบบยกแปร่งถ่าน (Brush-Lifting)
 - 3.2 มอเตอร์แบบแปร่งถ่านสัมผัส (Brush-Riding)
4. ฝาครอบปิดหัว-ท้ายของมอเตอร์ที่มีลูกปืนเพื่อรองรับแกนของอาร์มาเจอร์
5. โครงมอเตอร์ที่เป็นเหล็กหล่อและมีแกนของสเตเตอร์ติดตั้งอยู่



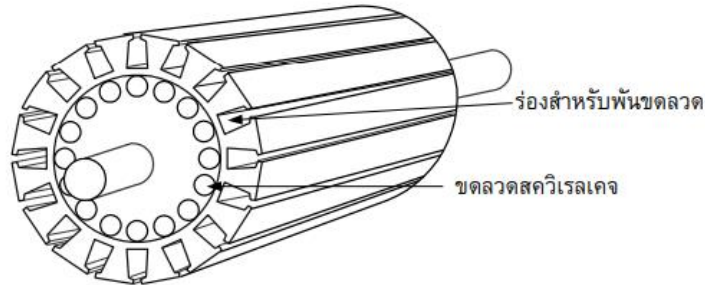
โครงสร้างของมอเตอร์
แบบยกแปร่งถ่าน

3. มอเตอร์พัดลม



ส่วนประกอบของมอเตอร์พัดลม-อินดักชัน

มีการทำงานที่คล้ายกับมอเตอร์พัดลมสตาร์ท-อินดักชันรัน อย่างไรก็ตาม มอเตอร์แบบนี้จะไม่มีอุปกรณ์พิเศษที่อาศัยแรงเหวี่ยง โดยมอเตอร์จะมีอาร์มาเจอร์และคอมมิวเตเตอร์แบบเดียวกับมอเตอร์พัดลม เพียงแต่จะมี**ขดลวดสวิตช์**เพิ่มเข้ามา



อาร์มาเจอร์ของมอเตอร์พัดลม-อินดักชัน