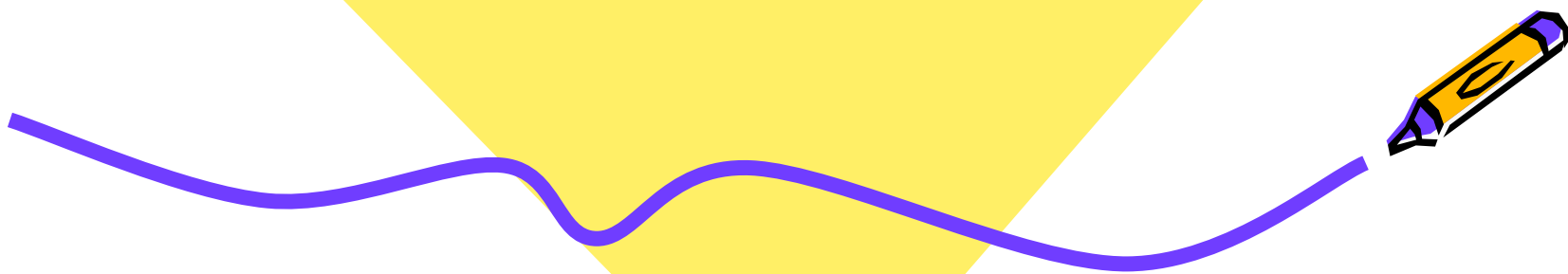


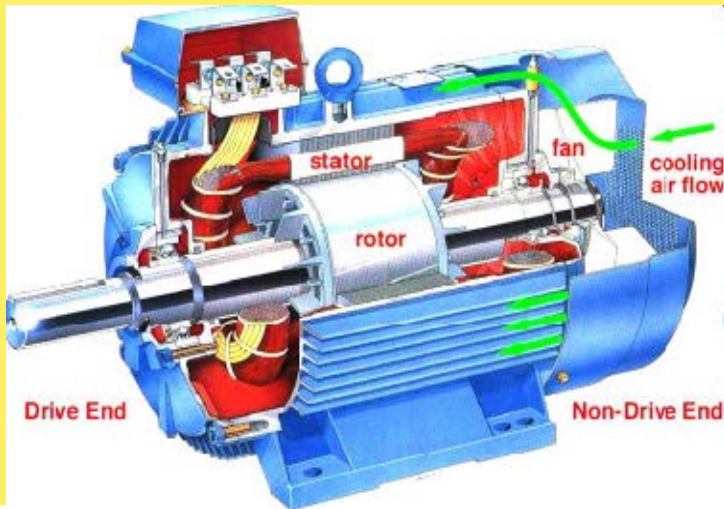


มอเตอร์ไฟฟ้า



ส่วนประกอบ

มอเตอร์หมุนได้โดยอาศัยหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกล ซึ่งประกอบด้วยส่วนใหญ่ๆ 2 ส่วน คือ



1. สเตเตอร์ (Stator)
2. โรเตอร์ (Rotor)

ประสิทธิภาพและการสูญเสีย



- การสูญเสียที่มีค่าคงที่
 - การสูญเสียที่แกนเหล็ก (Core Loss)
 - การสูญเสียจากแรงลมและแรงเสียดทาน (Windage and Friction Loss)
 - การสูญเสียที่แกนเหล็ก หรือการสูญเสียขณะที่มีมอเตอร์ไม่มีโหลด (No Load loss)
 - การสูญเสียที่สเตเตอร์ (Stator Loss)
 - การสูญเสียที่โรเตอร์ (Rotor Loss)

- การสูญเสียที่เปลี่ยนแปลงตามโหลดของมอเตอร์
 - การสูญเสียจากการใช้งาน (Stray Loss)

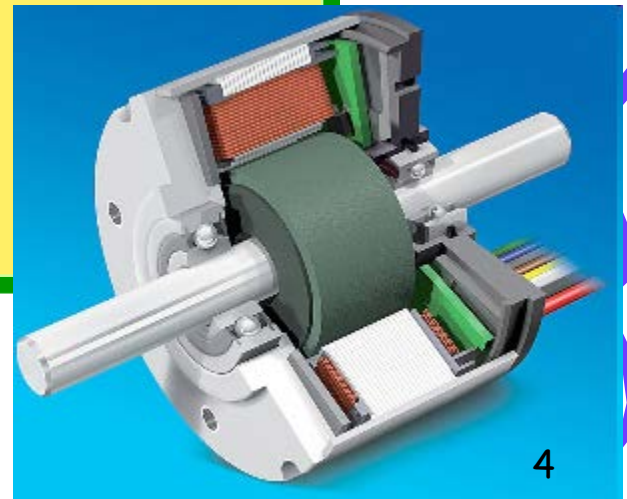


ชนิดของมอเตอร์

มอเตอร์กระแสตรง

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงสามารถแบ่งได้ 3 ชนิด คือ

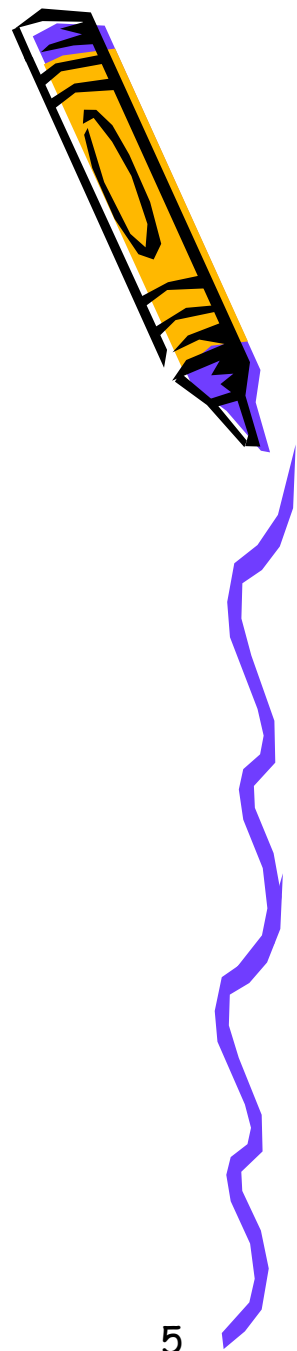
- Shunt Motor
- Series Motor
- Compound Motor



ชนิดของมอเตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

การจำแนกชนิดของมอเตอร์กระแสสลับ

- มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟส
- มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 3 เฟส



ข้อดีของ DC motor คือ

1. การควบคุมแรงบิดหรือความเร็วทำได้ง่ายและดีมาก
2. มีผลตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง (response) ได้รวดเร็ว
3. การปรับความเร็วสามารถทำได้ในช่วงกว้าง

ข้อเสียของ DC motor คือ

1. การบำรุงรักษาสูงมากเนื่องจากมีส่วนสึกหรอของแปรงถ่าน
2. ราคาแพงมากเมื่อเทียบกับ AC motor ที่มีขนาดกำลังแรงม้าเท่ากัน
3. มีขนาดใหญ่กว่า AC motor ที่ขนาดแรงม้าเท่ากัน
4. หาแหล่งจ่ายที่เป็นไฟกระแสตรงได้ยาก
5. ไม่สามารถนำไปใช้ในที่ที่มีสารไวไฟได้

ข้อดีของ AC motor

1. ราคาถูกกว่า DC motor ที่ขนาดพิกัดกำลังเท่ากันเช่น ที่ 2 แรงม้า AC=4500 บาท ,DC = 20000 บาท
2. มีลักษณะโครงสร้างง่าย ไม่ซับซ้อน และเล็กกว่า DC motor ที่พิกัดเท่ากัน
3. การบำรุงรักษาน้อยมาก แข็งแรงทนทาน
4. ใช้ในสถานที่ที่มีสารไวไฟ หรือสารเคมีได้
5. มีประสิทธิภาพสูงกว่า DC motor
6. หาซื้อได้ง่าย เป็นที่นิยม

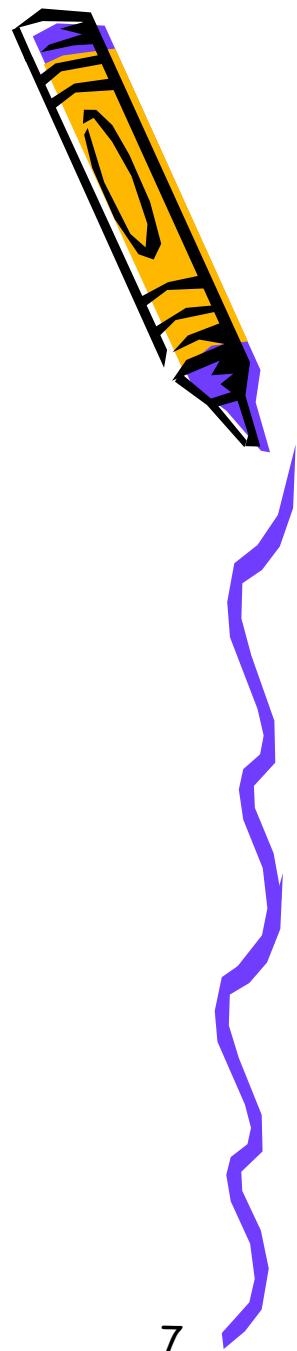
ข้อเสียของ AC motor

1. การควบคุมความเร็วทำได้ยากมาก จะต้องใช้อุปกรณ์ทาง power electronics มาควบคุมคือ inverter ซึ่งค่อนข้างจะมีราคาสูงมาก



ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกชนิดของมอเตอร์

- ✧ กำลังที่ใช้ในการทำงาน
- ✧ ความเร็วรอบ และการเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบ
- ✧ แรงบิดเริ่มต้น และแรงบิดสูงสุด
- ✧ ความต่อเนื่อง และการเปลี่ยนแปลงภาระในการใช้งาน
- ✧ จำนวนการเริ่มต้นเครื่องจักร
- ✧ วิธีการควบคุมการหยุดมอเตอร์
- ✧ การเดินหน้าถอยหลัง
- ✧ สภาพแวดล้อมของมอเตอร์



การประหยัดพลังงาน



1. การใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง

- ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่ามอเตอร์แบบมาตรฐาน
- ประสิทธิภาพสูงขึ้นประมาณ 2-4% หรือลดการสูญเสียพลังงานได้ประมาณ 25-30%
- เกิดความร้อนจากการทำงานน้อยกว่า
- อายุการใช้งานของฉนวนและลูกปืนยาวขึ้น

2. การจัดการทำงาน(Optimum Management)

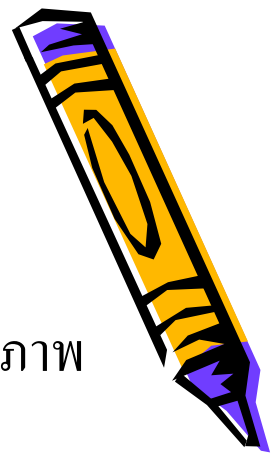
2.1 ระบบที่เหมาะสม (Optimum System) จะช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานได้เป็นอย่างดี

- ขนาดของมอเตอร์เหมาะสมกับงาน โดยกำลังสูงสุดของมอเตอร์ควรมีขนาดพอเหมาะ กับโหลด
- ขนาดของระบบไฟฟ้าที่เหมาะสม เช่น ขนาดของแรงดันที่ต่ำไปหรืออยู่ในสภาวะที่ไม่สมดุล จะเป็นเหตุให้ประสิทธิภาพและแรงบิดลดลง
- ปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าให้ดีขึ้น เนื่องจาก มอเตอร์ไฟฟ้าประกอบด้วยส่วนเหนี่ยวนำจึงควรปรับค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าให้มีค่าประมาณ 80-90%





การประหยัดพลังงาน



2.2 วิธีการจัดการ (Optimum Operation) ช่วยให้งานมีประสิทธิภาพ และลดการสูญเสียจากการทำงานของมอเตอร์

- แยกประเภทและขนาดของโหลดที่จะใช้มอเตอร์ให้เป็นไปอย่างเหมาะสม งานบางประเภทที่ต้องเริ่มและหยุดบ่อยๆ ควรจัดให้มีการเริ่มต้นอย่างเหมาะสม
- งานที่มีความจำเป็นต้องใช้ความเร็วหลายระดับ (Multi-Speed) หรืองานที่ต้องการปรับความเร็ว (Adjustable-Speed) ควรเลือกใช้วิธีที่เหมาะสม เพื่อช่วยลดการสูญเสียไฟฟ้า บางครั้งการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมอาจมีราคาแพง ดังนั้นควรมีการเปรียบเทียบและหาจุดคุ้มทุน เพื่อช่วยในการตัดสินใจด้วย



การประหยัดพลังงาน

3. การใช้อุปกรณ์ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ (Variable Speed Drive) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้

ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ให้เหมาะสมกับสถานะ โหลด

งานที่สามารถใช้อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ได้มีดังนี้

งานด้านการผลิตในอุตสาหกรรม

- เครื่องจักรในอุตสาหกรรมทุกประเภทที่ใช้มอเตอร์ในการขับเคลื่อน
- ระบบสายพานลำเลียง
- กระบวนการผลิตที่ต้องควบคุมประสิทธิภาพและคุณภาพในการผลิตให้คงที่

งานทั่วไปที่มีมอเตอร์เป็นตัวกำเนิดพลังงานกล

- ระบบควบคุมปั้มน้ำ พัดลม
- ระบบปรับอากาศในโรงงาน อาคารขนาดใหญ่

ระบบขนส่ง เช่น ลิฟต์ บันไดเลื่อน

- ระบบอากาศอัด

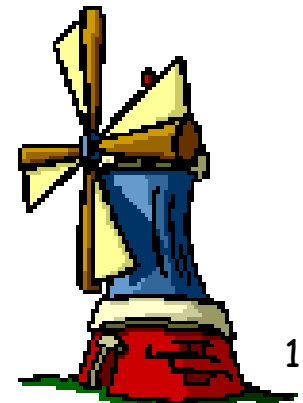


การประหยัดพลังงาน

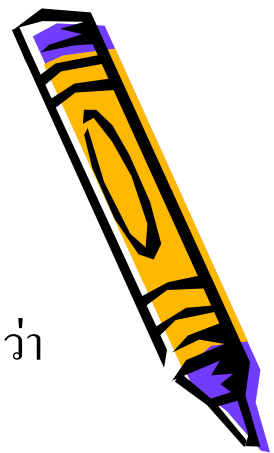


ข้อดีของการใช้อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว

- สามารถปรับความเร็วรอบมอเตอร์ได้
- ควบคุมความเร็วรอบแบบวงปิด ทำให้ระบบทำงานแม่นยำและมีเสถียรภาพอยู่ตลอดเวลา
- เป็นการเพิ่มคุณภาพของชิ้นงานให้ถูกต้องตามความต้องการ
- ช่วยลดการสึกหรอของเครื่องจักรและป้องกันการสูญเสียจากการทำงานของมอเตอร์พัดลมและปั้มน้ำ
- ลดการกระชากไฟตอนต้น ทำให้ลดค่าความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุดลงได้
- ประหยัดพลังงาน โดยใช้พลังงานตามความจำเป็นของโหลด



การประหยัดพลังงาน



4. ความสัมพันธ์ของมอเตอร์กับโหลด ควรหลีกเลี่ยงการติดตั้งมอเตอร์ที่มีขนาดใหญ่กว่า โหลดจนเกินไป ประสิทธิภาพและตัวประกอบจะลดลงดัง

ขนาดมอเตอร์ (Hp)	ประสิทธิภาพ (Efficiency)			ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor)		
	1/2 Load	3/4 Load	Full Load	1/2 Load	3/4 Load	Full Load
3 - 30	83	86	86	0.7	0.79	0.84
40 - 100	61	89	91	0.79	0.85	0.87

ตารางแสดงประสิทธิภาพและตัวประกอบกำลังไฟฟ้า(Power Factor)ของมอเตอร์เหนี่ยวนำ(Induction Motor)

5. การบำรุงรักษามอเตอร์



สรุป

มอเตอร์เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามาก การใช้มอเตอร์ให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีข้อปฏิบัติโดยสรุปดังนี้

1. เลือกใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง เมื่อเปลี่ยนมอเตอร์ใหม่
2. หลีกเลี่ยงการเดินมอเตอร์ตัวเปล่า เพราะกำลังไฟฟ้าจะสูญเสียทั้งหมด เนื่องจากไม่มีงาน
3. หลีกเลี่ยงการเริ่มเดินเครื่องและกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ขนาดใหญ่ในช่วงเวลาที่มีความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุด
4. ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับความต้องการของงานแต่ละประเภท โดยใช้อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว
5. ปรับปรุงและบำรุงรักษาระบบทางกลของมอเตอร์อยู่เสมอ เช่น ตรวจสอบแรงตึงของสายพาน อัดจาระบีและหยอดน้ำมันหล่อลื่นตามที่กำหนด



สรุป



6. ควรติดตั้งมอเตอร์ในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี เพราะการใช้มอเตอร์ที่มีอุณหภูมิสูงจะทำให้กำลังสูญเสียของมอเตอร์เพิ่มขึ้น เนื่องจากความต้านทานของขดลวดมีค่ามากขึ้น
7. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้มอเตอร์ ถ้าหากแรงดันไฟฟ้าสูงเกินกว่าพิกัดที่บอกไว้บนป้ายเครื่องจะทำให้เกิดกำลังสูญเสียในแกนเหล็กมากกว่าพิกัด

