



วิชา งานมอเตอร์ขับเคลื่อนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า  
ชื่อหน่วยการสอน การควบคุมความเร็วมอเตอร์ชนิด PMSM และ Induction  
ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า  
ชื่องาน การควบคุมความเร็วและการเปรียบเทียบคุณลักษณะมอเตอร์ PMSM และ  
Induction

หน่วยที่ 8

ใบงานที่ 1

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถต่อวงจรและตั้งค่าอินเวอร์เตอร์สำหรับขับเคลื่อนมอเตอร์ PMSM และ Induction ได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนเปรียบเทียบความแตกต่างของการตอบสนองความเร็วรอบ (Speed Response) ของมอเตอร์ทั้งสองชนิด
3. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการควบคุมแบบ Vector Control (FOC) ที่ใช้ในระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า

### อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. ชุดทดสอบมอเตอร์ขับเคลื่อน มอเตอร์ PMSM และ มอเตอร์ Induction (AC Induction)
2. อินเวอร์เตอร์ประสิทธิภาพสูง ที่รองรับโหมดการควบคุมแบบ FOC (Field Oriented Control)
3. เครื่องวัดความเร็วรอบ (Tachometer) และ Power Analyzer (หรือมัลติมิเตอร์)
4. ชุดโหลดจำลอง (Dynamometer)

### ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

#### ตอนที่ 1 การควบคุมมอเตอร์ Induction (Induction Motor Control)

1. ต่อสายเฟส U, V, W และตั้งค่าอินเวอร์เตอร์ไปที่โหมด V/f Control หรือ Vector Control
2. ปรับความเร็วรอบจาก 0 ถึงความเร็วพิกัด บันทึกค่ากระแสและแรงดันในตารางบันทึกผล
3. ทดลองเพิ่มโหลดจำลอง และสังเกตค่า Slip (ความเร็วรอบที่ตกลงเมื่อมีโหลด)

#### ตอนที่ 2 การควบคุมมอเตอร์ PMSM (PMSM Control)

1. ต่อสายเฟส U, V, W และสายสัญญาณ Feedback (Resolver/Encoder) เข้ากับอินเวอร์เตอร์
2. ตั้งค่าอินเวอร์เตอร์ไปที่โหมด PMSM Control (ต้องมีการทำ Self-tuning เพื่อหาตำแหน่งขั้วแม่เหล็ก)
3. ปรับความเร็วรอบและบันทึกผลการทดสอบเทียบกับตอนที่ 1

### ตารางบันทึกผลการปฏิบัติงาน (Comparison Log)

ความเร็วเป้าหมาย (RPM)	มอเตอร์ Induction (RPM ที่วัดได้)	กระแส (A)	มอเตอร์ PMSM (RPM ที่วัดได้)	กระแส (A)
1. 500 RPM				
2. 1,500 RPM				
3. 3,000 RPM				
4. สภาวะมีโหลด (Full Load)				



วิชา งานมอเตอร์ขับเคลื่อนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า  
ชื่อหน่วยการสอน การควบคุมความเร็วมอเตอร์ชนิด PMSM และ Induction  
ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า  
ชื่องาน การควบคุมความเร็วและการเปรียบเทียบคุณลักษณะมอเตอร์ PMSM และ  
Induction

หน่วยที่ 8

ใบงานที่ 2

### การสรุปผล (Conclusion)

(ให้นักเรียนสรุปความแตกต่างที่พบจากการทดลอง เช่น ความแม่นยำของความเร็วรอบ, การตอบสนองเมื่อมีโหลด และ ประสิทธิภาพของมอเตอร์ชนิดใดที่สูงกว่าในสภาวะการทำงานเดียวกัน)

### คำถามท้ายใบงาน

- ทำไมมอเตอร์ชนิด PMSM จึงจำเป็นต้องมีเซนเซอร์ตรวจจับตำแหน่งโรเตอร์ (Resolver/Encoder) ในการเริ่มเดินมอเตอร์เสมอ  
ตอบ .....
- "Slip" คือคุณลักษณะเฉพาะที่พบในมอเตอร์ชนิดใด และส่งผลอย่างไรต่อความแม่นยำในการควบคุมความเร็ว  
ตอบ .....
- ในระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้ายุคใหม่ ทำไมจึงนิยมใช้มอเตอร์ PMSM มากกว่า Induction ในแง่ของขนาดและน้ำหนัก  
ตอบ .....

ลงชื่อผู้ประเมิน ..... (อาจารย์ผู้ควบคุม)

เกณฑ์การตัดสิน  ผ่าน  ไม่ผ่าน