



วิชา งานมอเตอร์ขับเคลื่อนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
ชื่อหน่วยการสอน การควบคุมความเร็วมอเตอร์เหนี่ยวนำด้วยอินเวอร์เตอร์
ชื่องาน การควบคุมความเร็วมอเตอร์เหนี่ยวนำด้วยอินเวอร์เตอร์ (Induction Motor Control)

หน่วยที่ 7

ใบงานที่ 1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถต่อวงจรควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส เข้ากับชุดอินเวอร์เตอร์ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ (Frequency) และความเร็วรอบ (Speed) ของมอเตอร์เหนี่ยวนำ
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบันทึกและวิเคราะห์ค่าแรงดันไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับความถี่ (V/f Ratio) ได้

2. อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. อินเวอร์เตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์ (EV Motor Inverter) ที่รองรับการควบคุมแบบ PWM
2. มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส (3-Phase Induction Motor) ขนาดที่เหมาะสมกับชุดทดสอบ
3. เครื่องวัดความเร็วรอบ (Tachometer) และ มัลติมิเตอร์ (Digital Multimeter)
4. เครื่องสโคป (Oscilloscope) สำหรับดูรูปคลื่นสัญญาณเอาต์พุต

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1 การเตรียมการและตรวจสอบระบบ

- 1.1 ตรวจสอบ Nameplate ของมอเตอร์เพื่อตั้งค่าพารามิเตอร์ในอินเวอร์เตอร์ (เช่น จำนวนโพล, แรงดันพิกัด)
- 1.2 ต่อสายไฟเฟส U, V, W จากอินเวอร์เตอร์เข้าสู่มอเตอร์

2 การทดสอบการควบคุมความถี่ (Frequency Control)

- 2.1 เริ่มเดินมอเตอร์ที่ความถี่ต่ำ (5 Hz) และค่อยๆ ปรับเพิ่มขึ้นจนถึงความถี่พิกัด (50 Hz หรือ 60 Hz)
- 2.2 บันทึกความเร็วรอบ (RPM) และแรงดันไฟฟ้า (V) ในแต่ละช่วงความถี่

3 การสังเกตลักษณะรูปคลื่น

- 3.1 ใช้ Oscilloscope วัดสัญญาณที่เอาต์พุตเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของความกว้างพัลส์ (PWM) เมื่อมีการปรับความเร็ว

4 การทดสอบการกลับทางหมุน

- 4.1 ทดลองใช้คำสั่ง Forward/Reverse จากชุดควบคุม และสังเกตลำดับเฟสที่เปลี่ยนแปลง

ตารางบันทึกผลการทดสอบ (Induction Motor Test Log)

ความถี่ที่ตั้งค่า (Hz)	ความเร็วรอบที่วัดได้ (RPM)	แรงดันเอาต์พุต (V)	กระแสไฟฟ้า (A)	หมายเหตุ
1. ความถี่ 10 Hz				
2. ความถี่ 20 Hz				
3. ความถี่ 30 Hz				
4. ความถี่ 40 Hz				
5. ความถี่ 50 Hz (Rated)				



วิชา งานมอเตอร์ขับเคลื่อนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
ชื่อหน่วยการสอน การควบคุมความเร็วมอเตอร์เหนี่ยวนำด้วยอินเวอร์เตอร์
ชื่องาน การควบคุมความเร็วมอเตอร์เหนี่ยวนำด้วยอินเวอร์เตอร์ (Induction Motor Control)

หน่วยที่ 7

ใบงานที่ 2

สรุปผลการปฏิบัติงาน (Conclusion)

(ให้นักเรียนสรุปความสัมพันธ์ระหว่าง "ความถี่ไฟฟ้า" กับ "ความเร็วรอบของมอเตอร์เหนี่ยวนำ" และอธิบายว่าทำไมอินเวอร์เตอร์จึงต้องปรับแรงดันไฟฟ้าเพิ่มขึ้นตามความถี่ (V/f Control) เพื่อรักษาแรงบิดให้คงที่)

คำถามท้ายใบงาน

1. สูตรการคำนวณหาความเร็วรอบสนามแม่เหล็กหมุน (Synchronous Speed) คืออะไร และความเร็วรอบจริงของมอเตอร์เหนี่ยวนำจะเท่ากับความเร็วนี้หรือไม่
ตอบ
2. "Slip" ในมอเตอร์เหนี่ยวนำคืออะไร และจะเกิดอะไรขึ้นกับค่า Slip เมื่อเราเพิ่มโหลด (Load) ให้กับมอเตอร์
ตอบ
3. ทำไมอินเวอร์เตอร์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้มอเตอร์เหนี่ยวนำ เมื่อเปรียบเทียบกับ การต่อไฟกระแสสลับจากแหล่งจ่ายโดยตรง
ตอบ

ลงชื่อผู้ประเมิน (อาจารย์ผู้ควบคุม)

เกณฑ์การตัดสิน ผ่าน ไม่ผ่าน