



วิชา งานมอเตอร์ขับเคลื่อนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
 ชื่อหน่วยการสอน ตัวปรับตั้งตัวควบคุมแบบพีไอดี
 ชื่องาน การปรับตั้งค่าตัวควบคุมแบบ PID สำหรับมอเตอร์ขับเคลื่อน (PID Tuning for EV Traction Motor)

หน่วยที่ 5

ใบงานที่ 1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหน้าที่ของพารามิเตอร์ (Proportional), (Integral) และ (Derivative)
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปรับตั้งค่าพารามิเตอร์เพื่อลดค่าความผิดพลาด (Error) ของความเร็วรอบได้
3. เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์การตอบสนองของมอเตอร์ (Step Response) จากการปรับค่า PID ได้

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. ชุดทดสอบมอเตอร์พร้อมระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Motor Control Set)
2. ซอฟต์แวร์ปรับจูนพารามิเตอร์ (Tuning Software/Interface) เช่น MATLAB/Simulink หรือโปรแกรมเฉพาะของคอนโทรลเลอร์
3. เครื่องสโคป (Oscilloscope): สำหรับดูค่าความเร็วรอบ (Setpoint vs Actual)
4. มอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมโหลดจำลอง

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. การทดสอบค่า P (Proportional Gain):
 - 1.1 ตั้งค่า I = 0 และ D = 0
 - 1.2 ค่อยๆ เพิ่มค่า P และสังเกตการตอบสนอง ความเร็วรอบควรเข้าใกล้ค่าที่ตั้งไว้ (Setpoint) แต่จะเกิดค่าความผิดพลาดคงที่ (Steady-state Error)
2. การทดสอบค่า I (Integral Gain):
 - 2.1 คงค่า P ไว้ และเริ่มเพิ่มค่า I ทีละน้อย
 - 2.2 สังเกตว่าค่าความผิดพลาดคงที่ลดลงจนเป็นศูนย์ แต่หากเพิ่มมากเกินไปจะเกิดการ "กระเพื่อม" (Overshoot) หรือแกว่ง
3. การทดสอบค่า D (Derivative Gain):
 - 3.1 เพิ่มค่า D เพื่อช่วยยับยั้งการแกว่งและทำให้ระบบเข้าสู่สภาวะสมดุล (Settling Time) ได้เร็วขึ้น
4. การปรับละเอียด (Fine Tuning):
 - 4.1 ปรับพารามิเตอร์ทั้ง 3 ร่วมกันเพื่อให้ได้กราฟการตอบสนองที่เหมาะสมที่สุด (นุ่มนวล, เร็ว, และไม่มีการแกว่ง)

ตารางบันทึกผลการปฏิบัติงาน (PID Tuning Log)

การทดสอบสถานะ	ค่า P	ค่า I	ค่า D	ผลการตอบสนอง (Overshoot/Error/Steady)
1. เฉพาะค่า P		0	0
2. เพิ่มค่า I			0
3. เพิ่มค่า D			
4. ค่าที่เหมาะสมที่สุด			



วิชา งานมอเตอร์ขับเคลื่อนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
ชื่อหน่วยการสอน ตัวปรับตั้งตัวควบคุมแบบพีไอดี
ชื่องาน การปรับตั้งค่าตัวควบคุมแบบ PID สำหรับมอเตอร์ขับเคลื่อน (PID Tuning for EV Traction Motor)

หน่วยที่ 5

ใบงานที่ 2

สรุปผลการปฏิบัติงาน (Conclusion)

(ให้นักเรียนสรุปว่าพารามิเตอร์แต่ละตัว (P, I, D) ส่งผลต่อการควบคุมความเร็วของมอเตอร์อย่างไร และเหตุใดการปรับค่า I ที่สูงเกินไปจึงส่งผลเสียต่อความนุ่มนวลในการขับขี่)

คำถามท้ายใบงาน

1. หากรถยนต์ไฟฟ้ามีอาการ "กระตุก" หรือ "ความเร็วรอบแกว่งไปมา" ไม่คงที่ นักเรียนควรพิจารณาปรับลดค่าพารามิเตอร์ตัวใดเป็นอันดับแรก

ตอบ:

2. ค่า "Steady-state Error" คืออะไร และพารามิเตอร์ตัวใดใน PID ที่ทำหน้าที่กำจัดค่านี้

ตอบ:

3. ในการขับขี่จริง ระบบ PID ช่วยให้การรักษาความเร็วได้คงที่อย่างไรเมื่อรถวิ่งขึ้นทางลาดชัน

ตอบ:

ลงชื่อผู้ประเมิน: (อาจารย์ผู้ควบคุม)

เกณฑ์การตัดสิน: ผ่าน ไม่ผ่าน