

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2554

วันที่ 23 ธันวาคม 2554

เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 217-291 Fundamentals of Mechatronics Engineering

ห้อง R 200

**คำสั่ง**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ทุกข้อมีคะแนนเท่ากัน ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้ใช้ดินสอทำข้อสอบได้ หากกระดาษไม่พอให้เขียนด้านหลังของข้อสอบ
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
4. ไม่อนุญาตให้นำ โน้ต ตำรา หรือเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
5. ห้ามดึงข้อสอบออกจากชุดข้อสอบ

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
รวม	100(40%)	

อ.นิติพันธุ์ วิทย์ผดุง

ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบ ปรับขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการศึกษา 1 ภาคการศึกษา

1. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ (20 คะแนน)
  - 1.1. Mechanical system (2 คะแนน)
  - 1.2. Electrical system (2 คะแนน)
  - 1.3. Mechatronics system (2 คะแนน)
  - 1.4. Transducer (2 คะแนน)
  - 1.5. Control system (2 คะแนน)
  - 1.6. Microcontroller (2 คะแนน)
  - 1.7. Analog to Digital Converter (2 คะแนน)
  - 1.8. Block diagram (2 คะแนน)
  - 1.9. Transfer function (2 คะแนน)
  - 1.10. Disturbance (2 คะแนน)

## 2. ตัวตรวจรู้ หรือเซนเซอร์ (20 คะแนน)

## 2.1. จงอธิบายความหมายของคุณสมบัติที่ใช้เป็นเหตุผลในการเลือกใช้เซนเซอร์ดังต่อไปนี้

Sensitivity (2 คะแนน)

Accuracy (2 คะแนน)

Precision (2 คะแนน)

Span or dynamic range (2 คะแนน)

Hysteresis (2 คะแนน)

Noise (2 คะแนน)

Resolution (2 คะแนน)

2.2. เซนเซอร์ดังต่อไปนี้เป็นตัวตรวจวัดอะไรในภาวะแวดล้อม- thermostat, contact sensor, infrared sensor, optical encoder, strain gauge, potentiometer, capacitive sensor, inductive sensor, thermistor, thermocouple, LVDT, piezoelectric sensor และ ultrasonic sensor (6 คะแนน)

3. ตัวทำงาน (20 คะแนน)

3.1. อธิบายคุณลักษณะที่สำคัญของตัวทำงาน

- Weight, Power-to-Weight ratio (2 คะแนน)

- Stiffness and Compliance (2 คะแนน)

3.2. จงอธิบายและยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ตัวทำงานต่อไปนี้ (10 คะแนน)

3.2.1. Electrical motor

3.2.2. Hydraulic actuator

3.2.3. Pneumatic actuator

3.3. อธิบายและเปรียบเทียบคุณสมบัติของตัวทำงานระหว่างระบบไฮดรอลิก และระบบไฟฟ้า  
(6 คะแนน)

- อธิบายความสามารถและความแตกต่างของ microprocessor และ microcontroller พร้อมทั้งยกตัวอย่างและอธิบายคุณลักษณะสำคัญในการเลือกใช้ microcontroller ในอุตสาหกรรม (20 คะแนน)



## 5. ระบบควบคุม (20 คะแนน)

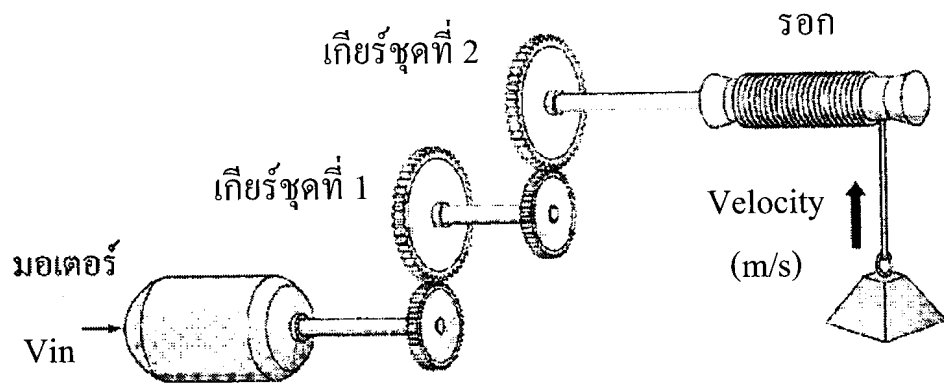
5.1. ระบบขับเคลื่อนดังรูปประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า และชุดเกียร์ 1 จากนั้นชุดเกียร์ 1 จะไปขับชุดเกียร์ 2 เพื่อขับให้รอกเปลี่ยนการหมุนเป็นการเคลื่อนที่เชิงเส้น ทำให้ยกตุ้มน้ำหนักได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

มอเตอร์ มีการเพิ่มความเร็ว 300 rpm ต่อแรงเคลื่อนไฟฟ้า 1 V

เกียร์ชุดที่ 1 มีอัตราทด 2:1

เกียร์ชุดที่ 2 มีอัตราทด 2:1

รอก เปลี่ยนการหมุนเป็นเชิงเส้น 1 เมตร ต่อ 5 รอบ



(5 คะแนน)

จงหา Transfer function รวมของระบบ

ถ้ากำหนดให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าเท่ากับ 5 V มวลจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าไร (m/sec)

5.2. ยกตัวอย่างวิธีการควบคุมแบบปิด (closed-loop control) อย่างน้อย 3 แบบพร้อมทั้งอธิบาย  
ข้อดี/ข้อเสียของแต่ละวิธีการ (5 คะแนน)

- 5.3. ยกตัวอย่างระบบควบคุมในกระบวนการผลิต พร้อมทั้งเขียน Block diagram แสดงระบบควบคุมและเขียนอธิบายกระบวนการทำงาน และวิธีการควบคุมที่ใช้อย่างละเอียด (10 คะแนน)