

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา 2557

วันที่ 19 ตุลาคม 2557

เวลา 09.00 - 12.00 น.

วิชา 215-303/216-303 Instrumentation

ห้อง หัวหุ่นยนต์ / R201

คำสั่ง :

1. คำถามมีทั้งหมด 6 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 8 หน้า และในหน้า 8 มีรูปภาพที่อาจจะเป็นประโยชน์ต่อการตอบคำถาม
3. ห้ามนำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบ
4. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้วยดินสอได้
5. ไม่อนุญาตให้นำเอกสาร สมุดบันทึกคำบรรยาย และตำราทุกชนิดเข้าห้องสอบ

รศ. ปัญญรักษ์ งามศรีตระกูล
ผู้ออกข้อสอบ

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
6	10	
รวม	60	

1. จงเติมข้อความในช่องว่างที่กำหนด หรือเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1.1 ในการหาความหนาแน่นของวัตถุชิ้นหนึ่ง เราต้องวัดอะไรบ้าง

1.2 เซนเซอร์(sensor) คือ อุปกรณ์สำหรับ _____

1.3 เซนเซอร์ตรวจจับโลหะทำงานโดยใช้หลักการอะไร

- (1) การเหนี่ยวนำ (Inductive)
- (2) ความจุไฟฟ้า (Capacitive)
- (3) ความต้านทาน (Resistive)
- (4) แสง (Optical)

1.4 Piezo-electric transducer ทำงาน(ให้สัญญาณไฟฟ้า)เมื่อ

- (1) มีแรงกระทำ
- (2) เกิดการสั่นสะเทือน
- (3) มีลำแสงมาตกกระทบ
- (4) ถูกความร้อน

1.5 หลักการทำงานของ LVDT (Linear Variable Differential Transformer) คือ _____

1.6 เซนเซอร์แบบความจุไฟฟ้า (Capacitive sensor) มักใช้ในการวัด

- (1) ค่าคงตัว (Static)
- (2) ค่าพลวัต (Dynamic) หรือค่าที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
- (3) ค่าเปลี่ยนผ่าน (Transient)
- (4) ทั้งค่าคงตัว และค่าพลวัต

1.7 เซนเซอร์แบบความต้านทานไฟฟ้า (Resistance sensor) เหมาะกับการวัด

- (1) ค่าคงตัว (Static)
- (2) ค่าพลวัต (Dynamic) หรือค่าที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
- (3) ค่าเปลี่ยนผ่าน (Transient)
- (4) ทั้งค่าคงตัว และค่าพลวัตที่ความถี่ไม่สูงมาก

1.8 นาย ก : Transducer is a device which converts physical into electrical quantity.

นาย ข : Transducer is also called as sensor.

- (1) นาย ก ถูก และ นาย ข ไม่ถูก
- (2) นาย ข ถูก และ นาย ก ไม่ถูก
- (3) ทั้งนาย ก และ นาย ข ถูก
- (4) ทั้งนาย ก และ นาย ข ไม่ถูก

1.9 หลักการทำงานของตัวตรวจรู้แบบความต้านทานแปรค่า (Variable resistance transducer) คือ

- (1) การยืดหรือหดตัวของลวดตัวนำ
- (2) การเหนี่ยวนำของขดลวดสองขดที่แปรค่าตามระยะห่าง
- (3) การเคลื่อนไหวของสนามแม่เหล็กทำให้ความต้านทานของวัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลง
- (4) การเคลื่อนที่ของขั้วสัมผัสกับตัวต้านทาน

2.

2.1 อธิบายความแตกต่างของคำว่า Precision, Accuracy และ Resolution

2.2 อธิบายความแตกต่างของคำว่า Reproducibility และ Repeatability

2.3 อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ Offset, Drift, Hysteresis และ Linearity

3. ในวงการวิศวกรรม ได้มีการคิดค้นตัวตรวจวัด (sensors or transducers) หลายชนิด สำหรับการวัดปริมาณทางกายภาพต่างๆ เพื่อนำค่าที่วัดได้ไปใช้ประโยชน์ในด้านการติดตาม และควบคุมระบบต่างๆ ตัวอย่างของตัวตรวจวัดเหล่านี้ ได้แก่ ตัวตรวจวัดที่ทำงานด้วยหลักการของความต้านทานไฟฟ้า(Resistance) ความจุไฟฟ้า (Capacitance) การเหนี่ยวนำ (Inductance), Piezoelectric transducer, Photoconductive transducer, Photovoltaic transducer เป็นต้น จงยกตัวอย่างการใช้งาน และอธิบายหลักการทำงานของตัวตรวจวัดที่ใช้หลักการข้างต้นมา 2 ชนิด

4. ความผิดพลาดในการวัดเกิดจากอะไรได้บ้าง และมีวิธีหลีกเลี่ยงหรือลดความผิดพลาดเหล่านั้นอย่างไร

5. ค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุมีความสัมพันธ์กับค่าต่างๆ ดังสมการ

$$C = \frac{\epsilon A}{d}$$

โดยที่

ϵ คือ ค่า dielectric constant ของตัวกลาง (F/m)

C คือ ค่าความจุไฟฟ้า (F)

d คือ ระยะห่างระหว่างแผ่นตัวนำทั้งสอง

A คือ พื้นที่ของแผ่นตัวนำทั้งสอง

จงอธิบายว่า เราจะใช้หลักการทำงานของตัวเก็บประจุไปประยุกต์ใช้เป็นเซนเซอร์ได้อย่างไร

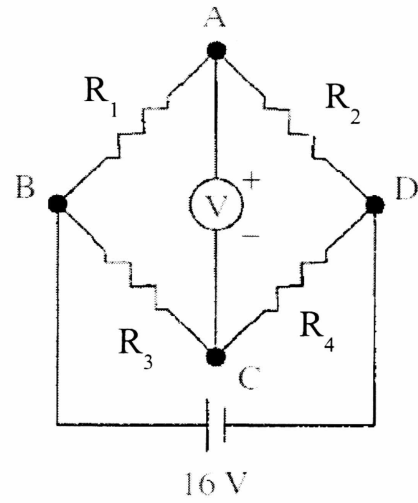
6.

6.1 ถ้าแรงดันไฟฟ้า V ของวงจรบริดจ์ในรูปที่ 6 อ่านค่าได้

1.5 V และแรงดันไฟฟ้าตกคร่อม R_1 มีค่า 9 V จงหาแรง
ดันไฟฟ้าตกคร่อม R_4

6.2 ถ้า R_1 มีค่า $9.3\text{ k}\Omega$ และ R_4 มีค่า $5.3\text{ k}\Omega$ จงหาความ

ต้านทานของ R_2 และ R_3



รูปภาพที่อาจจะเป็นประโยชน์

