ชื่อ _____ รหัส นศ. _____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2556
วันที่ 4 สิงหาคม 2556 เวลา 09.00 - 11.00 น.
วิชา 215-303/216-303 Instrumentation ห้อง A400, A401

คำสั่ง :

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ห้ามนำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้วยดินสอได้
4. ไม่อนุญาตให้นำเอกสาร สมุดบันทึกคำบรรยาย และตำราทุกชนิดเข้าห้องสอบ

รศ. ปัญญรักษ์ งามศรีตระกูล
ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	15	
5	10	
6	15	
รวม	100	

ข้อมูล หรือสมการที่สำคัญ

ตัวเก็บประจุ

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

where C = capacitance in farads (F)
ε = dielectric constant of the material (F/m) between the plates
A = area of the plates (m^2)
d = distance between the plates (m)

ตัวต้านทาน : ความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานและอุณหภูมิ

$$R_{T2}=R_{T1}(1+\alpha\Delta T)$$

where R_{T1} = resistance at temperature T_1 (Ω)
R_{T2} = resistance at temperature T_2 (Ω)
α = temperature coefficient of resistance (Ω/ °C)
ΔT = temperature difference between T_1 and T_2

---

1. จงอธิบายหลักการทำงานโดยสังเขปของตัวตรวจรู้ (sensor) ต่อไปนี้ (20 คะแนน)
   1.1 Potentiometer
   1.2 Capacitive sensor
   1.3 Piezoelectric sensor
   1.4 Photoconductive sensor
   1.5 Photovoltaic sensor

2. อธิบายความหมายของคำ หรือข้อความต่อไปนี้ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ (20 คะแนน)

2.1 ความเป็นเส้นตรง (Linearity)

2.2 ความผิดพลาด(Error)ที่เกิดจากผลกระทบของตัวตรวจวัด

2.3 Accuracy ของเครื่องมือวัด

2.4 Precision ของเครื่องมือวัด

3.

3.1 แผ่นตัวนำสองแผ่นวางขนานกันและมีระยะห่างเท่ากับ 10 มม. โดยตัวกลางที่อยู่ระหว่างแผ่นตัวนำทั้งสองแผ่นมีค่า dielectric constant เท่ากับ 5×10^{-9} F/m ถ้าค่าความจุไฟฟ้า (capacitance) ระหว่างแผ่นตัวนำทั้งสองมีค่าเท่ากับ 15 ไมโครฟารัด จงหาขนาดของแผ่นตัวนำนี้ (10 คะแนน)

3.2 หากนำอุปกรณ์ที่มีลักษณะตามข้อ 3.1 มาทำเป็นตัวตรวจรู้ (sensor) สามารถประดิษฐ์เป็นตัวตรวจรู้อะไรบ้าง ยกตัวอย่างมา 2 ชนิด และอธิบายหลักการทำงานโดยสังเขป (10 คะแนน)

4. ยกตัวอย่างตัวตรวจรู้ที่ใช้หลักการของการเหนี่ยวนำมา 1 อย่าง และอธิบายหลักการทำงานของตัวตรวจรู้ดังกล่าว (15 คะแนน)

5. (10 คะแนน)

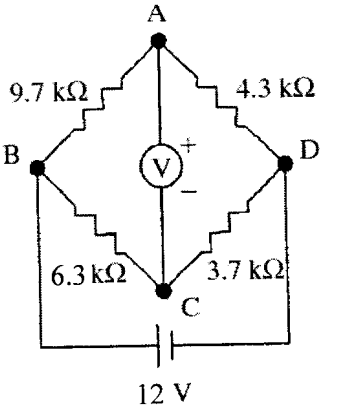
5.1 ตัวต้านทานตัวหนึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ของอุณหภูมิ(temperature coefficient) เท่ากับ 0.0045 Ω/ °C ถ้าตัวต้านทานนี้มีความต้านทาน 180 Ω ที่อุณหภูมิ 20 °C ตัวต้านทานนี้จะมีความต้านทานเท่าไรที่อุณหภูมิ 85 °C

5.2 ตัวต้านทานที่มีคุณสมบัติตามข้อ 5.1 สามารถนำไปใช้เป็นตัวตรวจรู้(sensor)ได้หรือไม่ และใช้วัดอะไรได้บ้าง

6. จากวงจรบริดจ์ในรูปข้อ 6

6.1 จงหาศักย์ไฟฟ้าที่จุด A และจุด C (10 คะแนน)

6.2 อธิบายประโยชน์ของวงจรบริดจ์ (5 คะแนน)



รูปข้อ 6