

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2548

วันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2549

เวลา 09.00-11.00 น.

วิชา 217-241 Measurement and Sensors

ห้อง R300

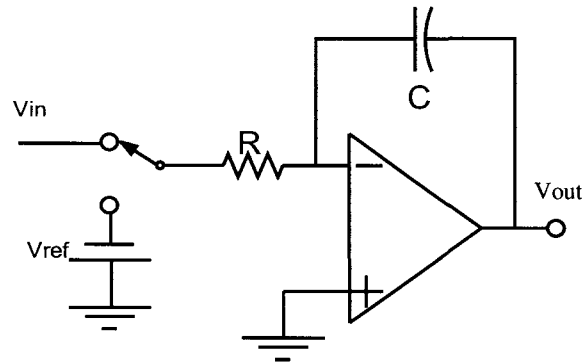
**คำสั่ง**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
3. ในกรณีที่เนื้อที่ที่เว้นไว้ไม่เพียงพอในการเขียนคำตอบ นักศึกษาสามารถเขียนคำตอบเพิ่มที่ด้านหลังของกระดาษได้ โดยต้องเป็นคำตอบสำหรับคำถามที่ปรากฏด้านหน้าของกระดาษแผ่นนั้นเท่านั้น
4. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
5. ให้เขียนชื่อ และรหัสนักศึกษาทุกหน้า หากหน้าใดไม่มีชื่อและรหัส อาจจะได้คะแนนของคำถามในหน้านั้น

ทุจริตในการสอบ โทษต่ำสุด คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

1. เขียน diagram ที่จำเป็นของวงจรวัดอุณหภูมิที่ใช้ thermocouple เป็น sensor และอธิบายหน้าที่การทำงานของแต่ละส่วนมาพอเข้าใจ ( 15 คะแนน)

2. เขียน diagram และ อธิบายการทำงานของวงจร A/D แบบ dual slope มาพอเข้าใจ และจากวงจร ให้พิสูจน์ว่า เวลา  $t$  ขึ้นอยู่กับค่าของ  $V_{in}$  เท่านั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับค่าของ RC ของวงจร ( 15 คะแนน)



ชื่อ-สกุล.....

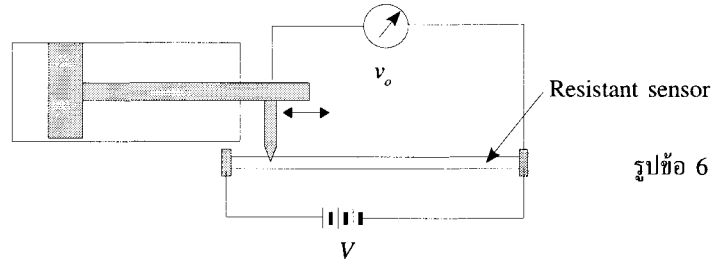
รหัส.....

3. เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ temperature sensor ที่ใช้ thermister กับ IC(LM335) sensor ( 15 คะแนน)

4. เขียนวงจร bridge สำหรับวัดอุณหภูมิที่ใช้ RTD แบบ 3 wire และอธิบายด้วยว่าทำไมต้องใช้แบบ 3 wire ( 15 คะแนน)

5. การวัดความเร็วของยานยนต์ เช่น รถจักรยานยนต์ หรือรถยนต์ โดยทั่วไปอาศัยการวัดความเร็วรอบของล้อและนำค่าความเร็วรอบดังกล่าวมาคูณด้วยเส้นรอบวงของล้อ ก็จะได้ค่าความเร็วในการวิ่งของยานยนต์ดังกล่าว หากนักศึกษาได้รับการมอบหมายให้ออกแบบอุปกรณ์วัดความเร็วของยานยนต์ (ให้นักศึกษาเลือกว่า เป็นรถยนต์ 4 ล้อ หรือรถจักรยานยนต์ 2 ล้อ) นักศึกษาจะเลือกใช้อุปกรณ์ตรวจวัด (sensor) แบบใด มีหลักการทำงานอย่างไร ประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญอะไรบ้าง ให้อธิบายโดยวาดแผนภาพประกอบ ให้ระบุด้วยว่า อุปกรณ์ดังกล่าวจะมีข้อดีและข้อเสียอะไรบ้าง ( 20 คะแนน)

6. รูปข้อ 6 แสดงแผนภาพของการวัดการเคลื่อนที่ของก้านสูบโดยใช้ sensor แบบความต้านทาน ความยาวระหว่างขั้วไฟฟ้าของ sensor ที่ต่อกับแหล่งจ่ายไฟ  $V$  มีค่า 15 ซม. และระยะการเคลื่อนที่ของก้านสูบคือ 12 ซม. ถ้าให้  $V$  มีค่าคงที่เท่ากับ 5 โวลต์ จงหาผลต่างระหว่างค่าสูงสุดและต่ำสุดของแรงดันไฟฟ้า  $v_o$  ( 10 คะแนน)



ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

7. ( 30 คะแนน)

1) เกลจในรูปทำจากโลหะหรือสารกึ่งตัวนำ (2 คะแนน)

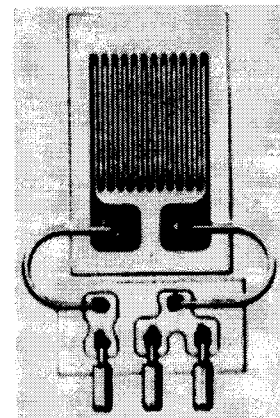
\_\_\_\_\_

2) เกลจตัวนี้วัดความเครียดในแนวใด (2 คะแนน)

\_\_\_\_\_

3) ทำไมในรูปจึงไม่ต่อสายไฟเข้ากับขั้วต่อของตัวเกลจโดยตรง แต่ใช้โลหะโค้งเป็นตัวเชื่อมต่อ (2 คะแนน)

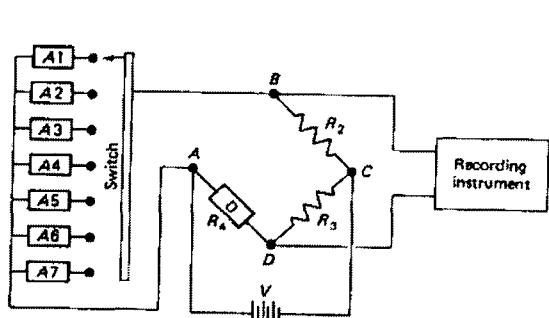
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



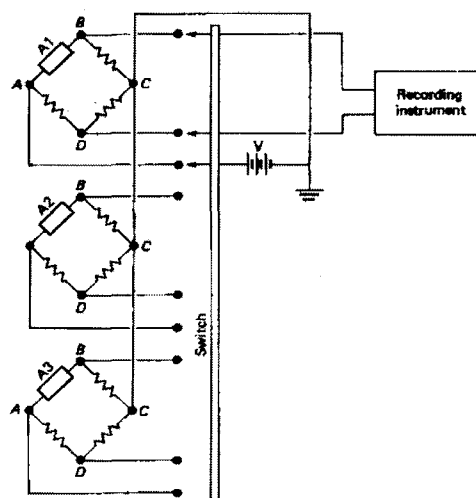
4) จงบอกความแตกต่างระหว่างเกลจที่ทำจากโลหะ และเกลจที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ มา 2 ข้อ (2 คะแนน)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5) ในการใช้เกลจวัดความเครียดหลายๆตัว โดยใช้เครื่องมืออ่านค่าและบันทึกตัวเดียว และใช้สวิทช์ในการสับเปลี่ยน ทำได้สองรูปแบบดังในรูป 5a และ 5b จงอธิบายข้อดีข้อเสีย (2 คะแนน)



รูป 5a



รูป 5b

---

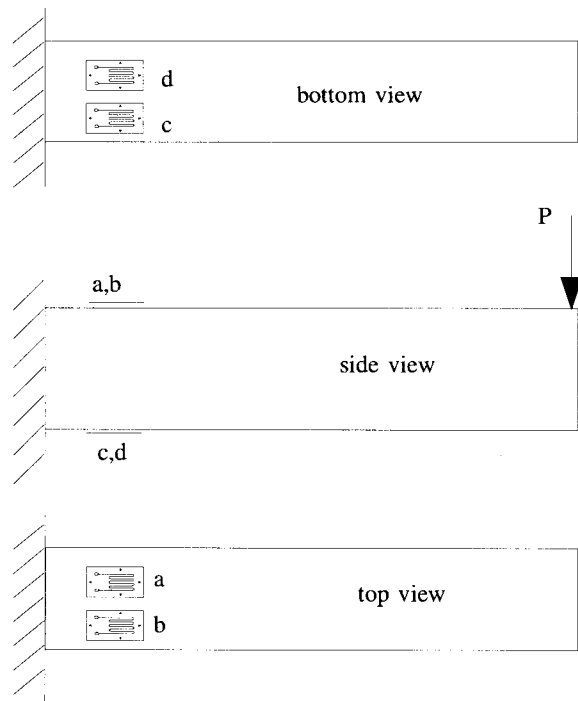


---

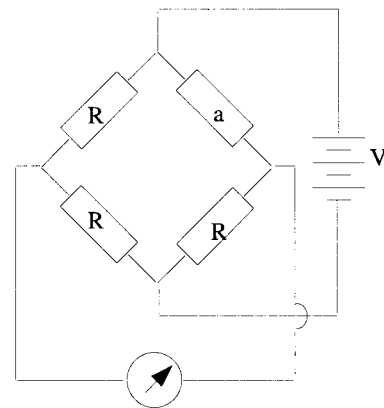


---

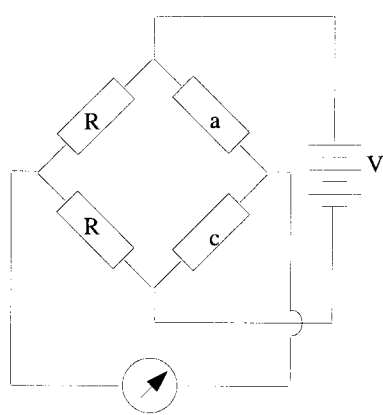
6) รูป 6a แสดงคานซึ่งติดตั้งเกจวัดความเครียดที่ตำแหน่ง a, b, c, และ d ซึ่งเกจทั้ง 4 ตัวเป็นแบบเดียวกันคือมีความต้านทานเท่ากันและมีเกจแพกเตอร์เท่ากัน เมื่อต่อเกจเข้ากับวงจรในรูป 6b โดย R คือความต้านทานค่าคงที่ซึ่งมีความต้านทานเท่ากับเกจแต่ละตัว และให้แรง  $P = 100 \text{ N}$  กระทำที่ปลาย จะอ่านค่าที่มิเตอร์ได้ 3 หน่วย



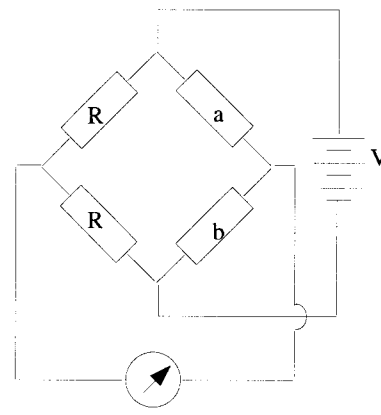
รูป 6a



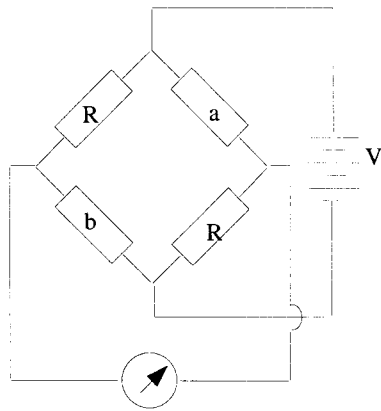
รูป 6b



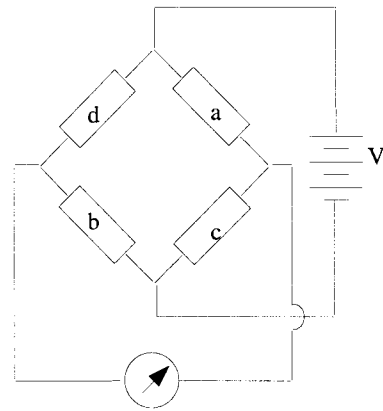
รูป 6c



รูป 6d



รูป 6e



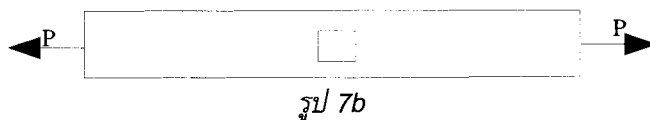
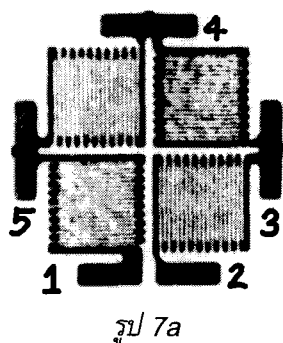
รูป 6f

จงตอบคำถามโดยเติมคำตอบลงในตาราง (16 คะแนน)

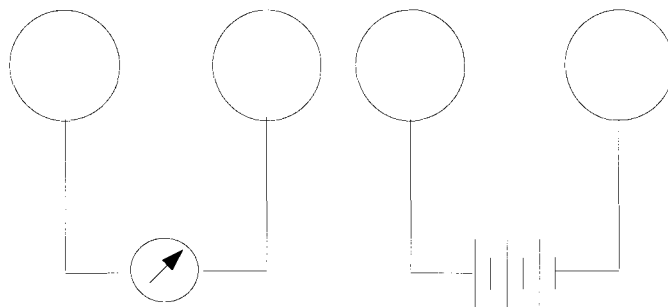
	รูป 6c	รูป 6d	รูป 6e	รูป 6f
ค่าที่อ่านได้จากมิเตอร์ (หน่วย) เมื่อต่อวงจรตามรูป และ $P = 100 \text{ N}$				
ถ้าเกจทุกตัวได้รับอุณหภูมิสูงขึ้น การเปลี่ยนแปลงของค่าที่อ่านได้จากมิเตอร์เป็นอย่างไร (เพิ่มขึ้น, ลดลง หรือไม่เปลี่ยนแปลง)				



7) เกจวัดความเครียด 4 ตัวตั้งรูปถูกติดตั้งบนชิ้นงาน เพื่อใช้เป็น load cell ทำหน้าที่วัดแรงดึง P



ก. จงต่อเกจเข้ากับแหล่งจ่ายแรงดันกระแสตรงและมิเตอร์ โดยการใส่ตัวเลขในวงกลม (2 คะแนน)



ข. ค่าที่มิเตอร์อ่านได้จากการใช้เกจ 4 ตัวตั้งในรูป เป็นอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่อ่านได้เมื่อใช้เกจเพียงตัวเดียววัดตามแนวยาวของชิ้นงาน ถ้า Poisson ratio ของชิ้นงาน เท่ากับ  $\nu$  (2 คะแนน)

---



---



---



---