

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา 2552

วันที่ 29 กรกฎาคม 2552

เวลา 13.30 - 16.30 น.

วิชา 216-303 Instrumentation

ห้อง R300

คำสั่ง :

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 9 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ห้ามนำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้วยดินสอได้
4. 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	
7	10	
8	10	
9	10	
รวม	90	

1. เครื่องมือวัดทางวิศวกรรมมักจะประกอบด้วยองค์ประกอบหลักๆ ได้แก่

1.1 ส่วนของตัวตรวจวัด(transducer หรือ sensor)

1.2 ส่วนปรับแต่งสัญญาณ (signal conditioner)

1.3 ส่วนบันทึกข้อมูล หรือส่วนแสดงผล

เทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท หรือแบบแอลกอฮอล์ประกอบด้วยองค์ประกอบใดบ้าง และส่วนใดของเทอร์โมมิเตอร์ คือ องค์ประกอบใด (เขียนแผนภาพประกอบการอธิบายด้วย)

2.

2.1 อธิบายความแตกต่างของคำว่า Precision, Accuracy และ Resolution

2.2 อธิบายความแตกต่างของคำว่า Reproducibility และ Repeatability

2.3 อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ Offset, Drift, Hysteresis และ Linearity

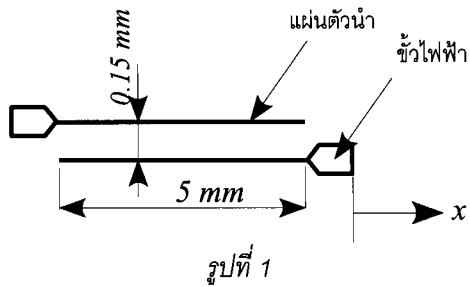
3. ในวงการวิศวกรรม ได้มีการคิดค้นตัวตรวจวัด (sensors or transducers) ชนิดต่างๆ สำหรับวัดปริมาณทางกายภาพต่างๆ เพื่อนำค่าที่วัดได้ไปใช้ประโยชน์ในด้านการติดตาม และควบคุมระบบต่างๆ หลักการทำงานของตัวตรวจวัดเหล่านี้มักจะตั้งอยู่บนพื้นฐานของกฎต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์กายภาพ (กฎหรือทฤษฎีทางฟิสิกส์ และเคมี) กฎเหล่านี้ได้แก่อะไรบ้าง อธิบาย และยกตัวอย่างตัวตรวจวัดที่ใช้หลักการเหล่านั้นประกอบ

หลักการทํางาน	ตัวอย่าง (ชื่อเรียกตัวตรวจวัด)

4. ในการวัดคุณงามิของวัตถุ สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้งที่สุด ได้แก่อะไรบ้าง อธิบายเป็นข้อๆ โดยยกเหตุผลประกอบอย่างชัดเจน

5. ยกตัวอย่างเครื่องมือวัดคุณงามิที่นักศึกษารู้จักมา 1 ชนิด และอธิบายหลักการทำงานของเครื่องมือดังกล่าว

6. ตัวตรวจวัดแบบประจุไฟฟ้า(Capacitive sensor) ดังแสดงในรูปที่ 1 ใช้สำหรับวัดระยะทาง โครงสร้างของตัวตรวจวัดประกอบด้วยแผ่นตัวนำขนาด 150 ตร.มม. สองแผ่นวางห่างกัน 0.15 มม. ถ้าตัวกลางระหว่างแผ่นตัวนำทั้งสองคือ อากาศ จงหาความไว(Sensitivity) ของตัวตรวจวัดนี้ในหน่วยของ pF/mm (picofarads/mm) [ความไวในที่นี้หมายถึง ปริมาณการเปลี่ยนค่าของความจุไฟฟ้า ต่อระยะทาง x ที่เปลี่ยนไป]



กำหนดให้ $C = \frac{5.71 K A}{d}$

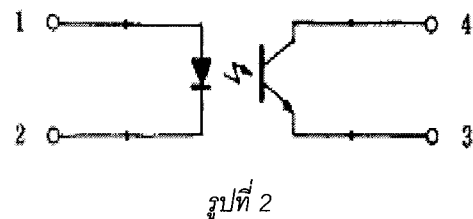
โดยที่ C : ค่าความจุ (pF)

K : dielectric constant (=1 สำหรับอากาศ)

A : พื้นที่ที่แผ่นตัวนำเหลื่อมกัน (mm^2)

d : ระยะห่างระหว่างแผ่นตัวนำ (mm)

7. อธิบายหลักการทำงานของ photocoupler ดังรูปที่ 2 และการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ดังกล่าว



8. โดยทั่วไป orifice flowmeter, flow nozzle และ venturi meter ซึ่งจัดเป็นเครื่องมือวัดอัตราการไหลประเภทขวางการไหล (obstruction flowmeter) มักจะถูกติดตั้งในแนวนอน แต่ในบางกรณีอาจมีความจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องมือวัดอัตราการไหลเหล่านี้ในแนวตั้ง กรณีเช่นนี้ สิ่งที่ต้องคำนึงเพิ่มเติม คือ อะไร **จงอธิบาย**

9. **อธิบาย**หลักการต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือวัดอัตราการไหล