

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

วันที่ 29 กรกฎาคม 2556

วิชา 211-232 Sensor & Signal Conditioning

ปีการศึกษา 2556

เวลา 9:00-12:00

ห้อง A 400

---

- คำสั่ง -
- ห้ามนำเอกสารใดๆเข้าห้องสอบ
  - ให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
  - ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อให้ทำทุกข้อ
  - ข้อสอบมี 8 หน้ารวมปก

ชื่อ \_\_\_\_\_

รหัส \_\_\_\_\_

1. Explain an example for an application of measuring instruments.

2. Explain what is meant by:

(a) active instruments

(b) passive instruments.

Give examples of each and discuss the relative merits of these two classes of instruments.

3. A force sensor measures a range of 0 to 150 N with resolution of 0.1% FS. Find the smallest change in force that can be measured.

4. Explain the difference between accuracy and precision in an instrument.

5. A load cell is calibrated in an environment at a temperature of 21°C and has the following deflection/load characteristic:

Load (kg)	0	50	100	150	200
Deflection (mm)	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0

When used in an environment at 35°C, its characteristic changes to the following:

Load (kg)	0	50	100	150	200
Deflection (mm)	0.2	1.3	2.4	3.5	4.6

- Determine the sensitivity at 21°C and 35°C.
- Calculate the total zero drift and sensitivity drift at 35°C.
- Hence determine the zero drift and sensitivity drift coefficients (in units of  $\mu\text{m}/^\circ\text{C}$  and  $(\mu\text{m per kg})/(\text{C})$ ).

6. A  $350^\circ$  pot is connected through a 4 : 1 gear ratio to a shaft that rotates  $80^\circ$  (the pot rotates four times further than the shaft). The pot has a supply voltage of 5 V and feeds to an 8-bit ADC converter. The ADC has a reference voltage of 5 V. The LSB of the ADC is to be  $0.4^\circ$  or smaller. Will this system meet the requirements?

7. Construct a force sensor with the following characteristics;

Range: 0-30 lb

Deformation: 0.5 in. (maximum)

Output: 0.1 V/lb

A 1 k $\Omega$  linear motion pot is available with a 1-in. stroke.