

SULIT

POLITEKNIK
Jabatan Pengajian Politeknik

BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENGAJIAN POLITEKNIK
KEMENTERIAN PENGAJIAN TINGGI

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR
SESI JUN 2013

EU801: BIOMEDICAL SENSOR AND TRANSDUCERS

TARIKH : 23 OKTOBER 2013
TEMPOH : 2 JAM (2.30 PM – 4.30 PM)

Kertas ini mengandungi **TUJUH (7)** halaman bercetak.
Bahagian A: Struktur (10 soalan)
Bahagian B: Esei (3 soalan)
Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SULIT

EU801: BIOMEDICAL SENSOR AND TRANSDUCERS

SECTION A : 40 MARKS

BAHAGIAN A : 40 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **TEN (10)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi **SEPULUH (10)** soalan berstruktur. Jawab semua soalan.

CLO1
C1

QUESTION 1

SOALAN 1

Define sensor and transducer.

Definisikan sensor dan transduser.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

QUESTION 2

SOALAN 2

Describe the sensor characteristics listed below:

Terangkan ciri-ciri sensor di bawah:

i. Sensitivity

Kepekaan

ii. Noise

Hingar

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

QUESTION 3

SOALAN 3

Explain how limitation in capacitance measurement is applied in deciding the design in detector circuit.

Terangkan bagaimana had pengukuran kapasitan digunakan dalam penentuan rekabentuk litar pengesan.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C4

QUESTION 4

SOALAN 4

A resistive position transducer with full output wiper 9 cm as Figure 1. Total of resistance to circuit is $4.5\text{k}\Omega$. A 25V power supply was connected to the circuit.

Determine the output voltage of the circuit if the wiper is at position:

Sebuah pengesan kerintangan dengan jumlah panjang gelangar 9cm seperti Rajah 1.

Jumlah kerintangan bagi litar tersebut adalah $4.5\text{k}\Omega$. Satu sumber bekalan kuasa 25v

telah disambung kepada litar tersebut. Kira voltan keluaran untuk litar tersebut

sekiranya gelangar tersebut berada pada posisis berikut:

- 9cm
- 3cm

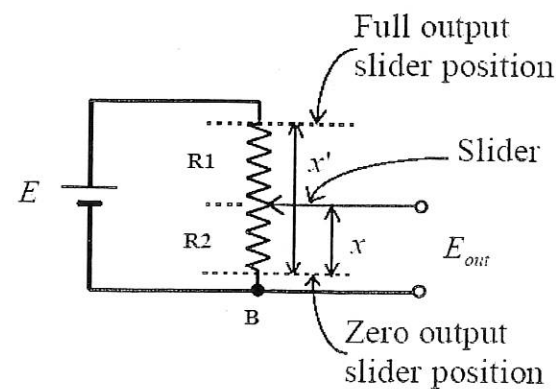


Figure 1 / Rajah 1

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C1

QUESTION 5

SOALAN 5

List **TWO (2)** methods for air flow measurement.

Senaraikan DUA (2) kaedah pengukuran pergerakan udara.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C4

QUESTION 6

SOALAN 6

During experiments with a copper-constants thermocouple it was found that $c = 3.75 \times 10^{-2} \text{ mV}/^\circ\text{C}$ and $k = 4.5 \times 10^{-5} \text{ mV}/^\circ\text{C}^2$. If $T_1 = 150^\circ\text{C}$ and the cold junction T_2 is kept in ice. Compute the output voltage.

Dalam eksperimen copper-constants thermocouple didapati bahawa $c = 3.75 \times 10^{-2} \text{ mV}/^\circ\text{C}$ dan $k = 4.5 \times 10^{-5} \text{ mV}/^\circ\text{C}^2$. Jika $T_1 = 150^\circ\text{C}$ dan simpang sejuk T_2 diletakkan dalam ais. Kirakan voltan keluaran.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

QUESTION 7

SOALAN 7

Explain how motion artifact can be happen in ECG measurement.

Terangkan bagaimana motion artifact boleh berlaku semasa pengukuran ECG.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C3

QUESTION 8

SOALAN 8

Explain the effect when oxidation and reduction occurs to electrode-electrolyte interface.

Jelaskan kesan yang berlaku apabila pengoksidaan dan penurunan berlaku kepada antaramuka elektrod-elektrolit.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C4

QUESTION 9

SOALAN 9

Differentiate between Light Emitting Diodes and Laser Diodes.

Nyatakan perbezaan diod pemancar cahaya antara dan diod laser.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C4

QUESTION 10

SOALAN 10

Draw the pin configuration for USB type micro AB.

Lukis konfigurasi pin untuk USB jenis micro AB.

[4 marks]

[4 markah]

SECTION B : 60 MARKS

BAHAGIAN B : 60 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **THREE (3)** essay questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi **TIGA (3)** soalan esei. Jawab **SEMUA** soalan.

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1
C1

- (a) List **FOUR (4)** medical equipments that used the application of mechanical sensor.

Senaraikan EMPAT (4) peralatan perubatan yang menggunakan aplikasi sensor mekanikal.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C3

- (b) Strain gauge is an example of a passive transducer that is commonly used for measuring weight, pressure, mechanical force, or displacement.

Strain gauge adalah satu contoh transduser pasif yang biasa digunakan untuk mengukur berat badan, tekanan, daya mekanikal, atau anjakan.

- i. Elaborate the basic structure and operation of strain gauge.

Huraikan dengan jelas struktur asas strain gauge dan operasinya.

[8 marks]

[8 markah]

CLO1
C3

- ii. A resistant strain gauge with a gauge factor of 2 is fastened to a steel member, which is subjected to strain of 1×10^{-6} . If the original resistance value of the gauge is 130Ω , calculate the change in resistance.

Satu strain gauge mempunyai faktor tolak 2 diikat kepada keluli, dengan tekanan daripada 1×10^{-6} . Jika nilai rintangan asal tolak adalah 130Ω , hitung perubahan rintangan tolak tersebut.

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1
C2

- (a) By using a suitable diagram, explain what is hot and cold junction respectively.

Dengan menggunakan gambarajah yang sesuai, terangkan apakah yang dimaksudkan sebagai simpang panas dan simpang sejuk dalam pengesanan thermocouple.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

- (b) Explain clearly basic construction and operation for thermocouple.

Huraikan dengan jelas binaan asas dan operasi thermocouple.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C4

- (c) At room temperature (25°C), the voltmeter in Figure B3 gives a reading of 2 V.

The temperature of a material is measured using the Thermistor and the voltmeter now shows a reading of 4 V. If V_T is 20 V, β is 4000 K, R_C is $1\text{k} \Omega$ and the voltmeter is ideal, what is the temperature of the measured material?

Pada suhu bilik (25°C), voltmeter pada Rajah B3 memberikan nilai 2V. Thermistor digunakan untuk mengukur suhu suatu bahan dan voltmeter memberikan bacaan 4 V. sekiranya voltan input, V_T adalah 20 V, β ialah 4000 K, R_C pula $1\text{k} \Omega$ dan the voltmeter adalah ideal, berapakah suhu yang diukur untuk material tersebut?

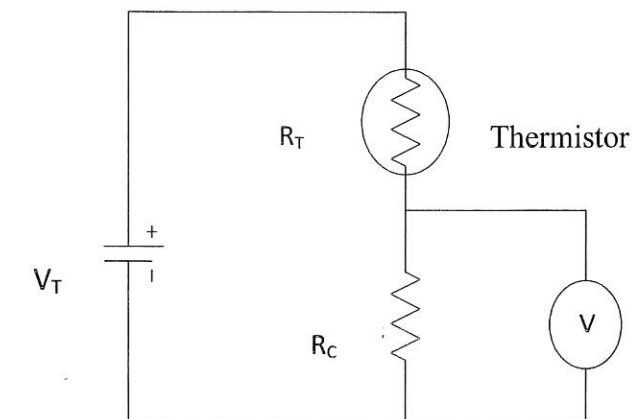


Figure 2 / Rajah 2

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

- CLO1
C2 (a) Differentiate radiometry and photometry.
Nyatakan apakah perbezaan antara radiometry dan photometry.
- [4 marks]
[4 markah]
- CLO1
C1 (b) List **THREE (3)** medical equipment that used the application of optical sensor.
Senaraikan TIGA(3) peralatan perubatan yang menggunakan aplikasi pengesan optik.
- [3 marks]
[3 markah]
- CLO1
C2 (c) Describe the LED basic operation as a light source in optical sensor
Huraikan operasi asas LED sebagai sumber cahaya dalam pengesan optik
- [7 marks]
[7 markah]
- CLO1
C4 (d) A beam of light is propagating through diamond and strikes the diamond-air interface at an angle of incidence of 28 degrees. Given:
Satu alur cahaya merambat melalui berlian dan terkena pada antara muka berlian-udara pada sudut insiden 28 darjah. Diberi:
- n for air : 1.00
n for diamond : 2.42
n for water : 1.33
- i. Calculate the total internal reflection.
Kirakan pantulan dalam penuh.
- ii. Calculate the total internal reflection when diamond is surrounding by water.
Kirakan pantulan dalam penuh apabila berlian tersebut di kelilingi air.
- [6 marks]
[6 markah]

SOALAN TAMAT