

SULIT



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2024/2025

BEU10353: MEASUREMENT DEVICES

TARIKH : 20 JUN 2025

MASA : 9.00 PAGI – 12.00 TENGAH HARI (3 JAM)

Kertas soalan ini mengandungi **LAPAN (8)** halaman bercetak.

Bahagian A: Subjektif (4 soalan)

Bahagian B: Esei (1 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A: 80 MARKS**BAHAGIAN A: 80 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan subjektif. Sila jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

- CLO1 (a) Define the terminologies for scale and range.
Definisikan istilah bagi skala dan julat.

[4 marks]
[4 markah]
- CLO1 (b) There are **THREE (3)** types of errors in measurement. Explain Gross error, Systematic error and Random error in measurement.
*Terdapat **TIGA (3)** jenis pengukuran. Terangkan ralat kasar, ralat sistematik dan ralat rawak yang terdapat dalam pengukuran.*

[6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (c) A manufacturing company relies heavily on electrical machinery for daily operations. To monitor energy consumption and manage utility costs, a kWh meter is installed in the AC power circuit. Accurate readings from the meter are essential for correct billing and efficient energy management. The utility bill for the month shows a present meter reading of 7834 kWh, while the previous reading was 6286 kWh. The energy tariff is RM 0.25 per kWh. Show the total cost of the energy consumed based on the meter readings with any **THREE (3)** factors that require the kWh meter in the AC circuit to be calibrated regularly.

*Sebuah syarikat pembuatan sangat bergantung kepada jentera elektrik untuk operasi harian. Bagi memantau penggunaan tenaga dan menguruskan kos utiliti, sebuah meter kWh dipasang dalam litar kuasa AC. Bacaan yang tepat daripada meter ini amat penting untuk pengebilan yang betul dan pengurusan tenaga yang cekap. Bil utiliti untuk bulan tersebut menunjukkan bacaan semasa meter adalah 7834 kWh, manakala bacaan sebelumnya ialah 6286 kWh. Kadar tarif tenaga adalah RM 0.25 setiap kWh. Tunjukkan jumlah kos tenaga yang digunakan berdasarkan bacaan meter beserta **TIGA (3)** faktor yang memerlukan penentuan meter kWh dalam litar AC dilakukan secara berkala.*

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

- (a) The operating principle of PMMC measurement is illustrated in Figure A2(a). Label Figure A2(a) below.

Prinsip operasi pengukuran PMMC digambarkan dalam Rajah A2(a). Labelkan Rajah A2(a) di bawah.

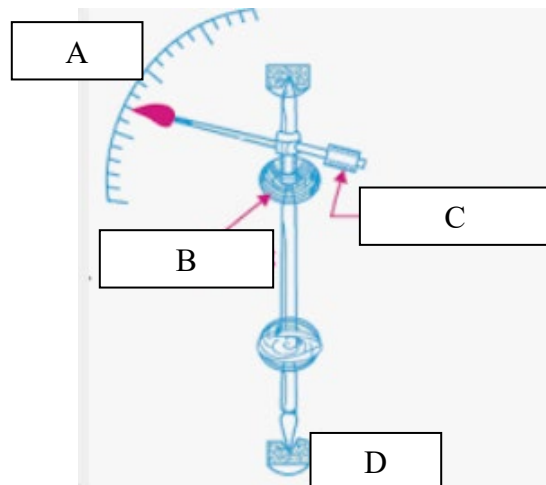


Figure A2(a) / Rajah A2(a)

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) Permanent Magnet Moving Coil (PMMC) also known as d'Arsonval meter or galvanometer. Explain the **THREE (3)** torques involves in the operating of movements inside the instrument of PMMC.

*Gegelung Bergerak Magnet Kekal (PMMC) juga dikenali sebagai meter d'Arsonval atau galvanometer. Terangkan **TIGA (3)** daya kilas yang terlibat dalam pengendalian pergerakan di dalam alat PMMC.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (c) The shunt ohmmeter circuit in Figure A2(c) uses a $8\ \mu\text{A}$ total current with an internal resistance of $350\ \Omega$. The value of the current limiting resistor, R_1 is $5.6\ \text{k}\Omega$. Calculate R_x when the current is 0A , $\frac{1}{4}$ FSD, $\frac{1}{2}$ FSD and IFSD.

Litar shunt ohmmeter dalam Rajah A2(c) menggunakan jumlah arus $8\ \mu\text{A}$ dengan rintangan dalaman $350\ \Omega$. Nilai perintang pengehad semasa, R_1 adalah $5.6\ \text{k}\Omega$. Kira R_x apabila arus ialah 0A , $\frac{1}{4}$ FSD, $\frac{1}{2}$ FSD dan IFSD.

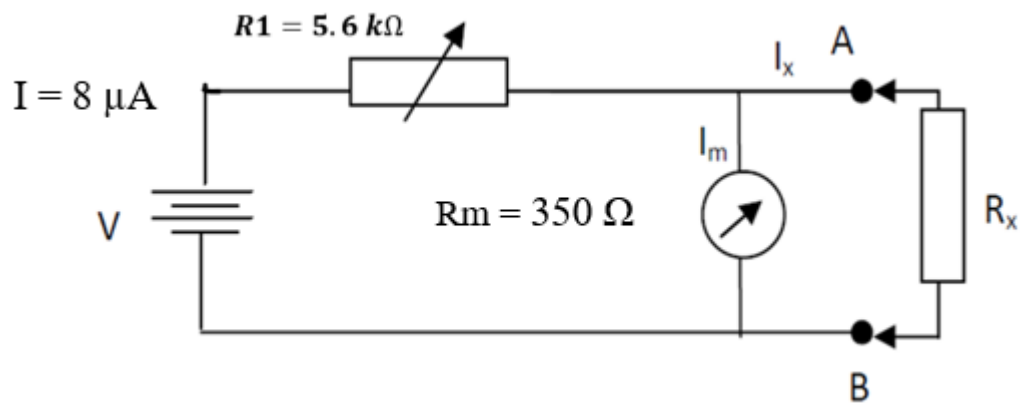


Figure A2(c) / Rajah A2(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

CLO1

- (a) State **THREE (3)** main sections of CRT used in oscilloscope.

*Nyatakan **TIGA (3)** seksyen utama dalam CRT pada suatu osiloskop.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO1

- (b) Figure A3(b) shows the waveform at the oscilloscope screen. If the oscilloscope setting is set to Volt/div = 0.5 mV, and time per div = 3 μ s, express the value of voltage peak to peak (V_{p-p}), voltage peak (V_p), periodic time and frequency.

Rajah A3(b) menunjukkan bentuk gelombang pada skrin osiloskop. Jika tetapan osiloskop ditetapkan kepada Volt/div = 0.5 mV, dan masa setiap div = 3 μ s, ungkapkan nilai puncak ke puncak voltan (V_{p-p}), puncak voltan (V_p), masa dalam satu kitar dan kekerapan berkala.

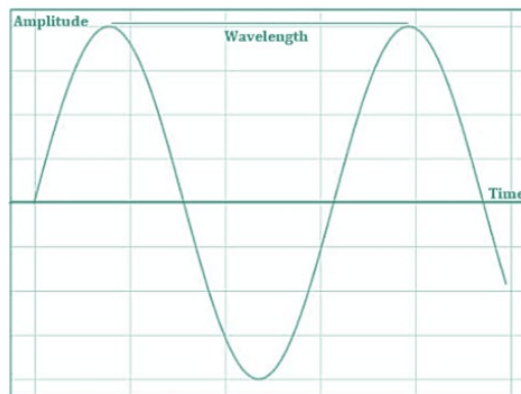


Figure A3(b) / Rajah A3(b)

[7 marks]

[7 markah]

CLO1

- (c) The main part of oscilloscope is Cathode Ray Tubes (CRT). With the aid of CRT illustration, show the parts and functions of CRT.

Bahagian utama osiloskop ialah Tiub Sinar Katod (CRT). Dengan bantuan ilustrasi CRT, tunjukkan bahagian-bahagian dan fungsi CRT.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

- CLO1 (a) Describe wattmeter in measurement.
Terangkan meter watt dalam pengukuran.
- [4 marks]
[4 markah]
- CLO1 (b) Dynamometer wattmeter is a traditional analogue wattmeter which is an electro-dynamometer instrument. Visualize the connections of wattmeter for power measurements.
Meter watt dinamometer ialah meter watt analog tradisional yang merupakan instrumen elektrodinamometer. Visualkan sambungan meter watt bagi pengukuran kuasa.
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (c) In electrical measurement practices, the Wheatstone bridge is widely used to determine the value of an unknown resistor due to its high accuracy when balanced correctly. The bridge consists of four resistive arms, a source of e.m.f, and a null detector. Demonstrate the operation of the Wheatstone bridge under null condition with the help of a labelled circuit diagram.
Dalam amalan pengukuran elektrik, jambatan Wheatstone digunakan secara meluas untuk menentukan nilai perintang yang tidak diketahui kerana ketepatannya yang tinggi apabila berada dalam keadaan seimbang. Jambatan ini terdiri daripada empat lengan rintangan, satu sumber e.m.f, dan satu pengesan nol. Tunjukkan operasi jambatan Wheatstone dalam keadaan nol dengan bantuan rajah litar berlabel.
- [10 marks]
[10 markah]

SECTION B: 20 MARKS**BAHAGIAN B: 20 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **ONE (1)** essay question. Answer the question.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **SATU (1)** soalan esei. Jawab soalan tersebut.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

In biomedical electronic systems such as ECG machines, implantable sensors, and bioelectrical impedance analyzers; the accurate measurement of low-resistance components is critical to ensure signal integrity and patient safety. One effective method to minimize errors in such low-resistance measurements is the use of the Kelvin Bridge, which eliminates the effect of lead and contact resistances. Explain the concept of the Kelvin Bridge to ensure precision in measuring low-resistance components within these medical systems. By using a diagram, examine the Kelvin Bridge method which can be adapted to address ECG machine and avoid possible error in biomedical applications.

Dalam sistem elektronik bioperubatan seperti mesin ECG, penderia implan, dan penganalisis impedans bioelektrik, pengukuran tepat komponen rintangan rendah adalah penting untuk memastikan integriti isyarat dan keselamatan pesakit. Satu kaedah berkesan untuk meminimumkan ralat dalam pengukuran rintangan rendah tersebut ialah penggunaan Jambatan Kelvin, yang menghapuskan kesan rintangan plumbum dan sentuhan. Terangkan konsep Jambatan Kelvin untuk memastikan ketepatan dalam mengukur komponen rintangan rendah dalam sistem perubatan ini. Dengan menggunakan gambar rajah, periksa kaedah Jambatan Kelvin yang boleh disesuaikan untuk menangani mesin ECG dan mengelakkan kemungkinan ralat dalam aplikasi bioperubatan.

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT

