

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 I : 2023/2024

DEJ50063: PROCESS MEASUREMENT

TARIKH : 17 DISEMBER 2023

MASA : 11.15 AM – 1.15 PM (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **SEMBILAN (9)** halaman bercetak.

Bahagian A: Subjektif (3 soalan)

Bahagian B: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A: 60 MARKS
BAHAGIAN A: 60 MARKAH

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1

SOALAN 1

- CLO1 (a) By referring to Figure A1(a), explain between basic instrument parameter of accuracy and precision.

Merujuk kepada Rajah A1(a), terangkan antara parameter asas instrumen ketepatan dan kejituan.

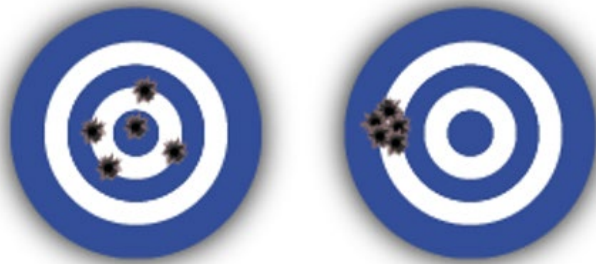


Figure A1(a) / *Rajah A1(a)*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (b) In a method of measuring the level of coffee beans using a Capacitive Level Sensor, use the formula below;

Dalam satu kaedah pengukuran paras biji kopi dengan menggunakan sebuah alat Penderia Paras Kapasitif, dengan menggunakan rumus di bawah;

$$C = \frac{2\pi\epsilon_0(\epsilon_1 h_1 + \epsilon_2 h_2)}{\ln(r_2/r_1)}$$

Based on Table 1.2, convert the reading of the height (level) liquid column, $h_2 = 1000$ cm to capacitance, C in units of μF .

Berdasarkan Jadual 1.2, tukar bacaan ketinggian (paras) lajur cecair, $h_2 = 1000$ cm kepada kemuatan, C dalam unit μF .

Table 1(b) / *Jadual 1(b)*

CONFIGURE SYSTEM/KONFIGURASI SISTEM	
Height of Tank (cm)	7500
Span = (Height of Tank x 0.9) – 5 (cm)	
h_1 = Height (level) of air column = span - Height (level) of liquid column (cm)	
h_2 = Height (level) of liquid column (cm)	1000
r_2 = Outer radius (cm)	2.5
r_1 = Inner radius (cm)	1.2
ϵ_0 = Permittivity of the space	8.85×10^{-12}
ϵ_1 = Permittivity of air	1
ϵ_2 = Dielectric constant coffee beans	1.5
C = Capacitance in μF	

[5 marks]
[5 markah]

- CLO1 (c) The Figure A1(c) shows an angular arm float sensor. A ball float is attached to an arm and angle of the arm is measured to indicate the level of the material, for example in monitoring of the fuel level in the tank of an automobile. By using the concept above, show the system operation of simple resistive (potentiometer) fuel tank gauge to obtain an electrical signal with suitable diagram.

Rajah A1(c) menunjukkan penderia apungan lengan bersudut. Pelampung bola dilekatkan pada lengan dan sudut lengan diukur untuk menunjukkan tahap bahan, contohnya dalam pemantauan paras bahan api dalam tangki kereta. Dengan menggunakan konsep di atas, tunjukkan operasi sistem tolok tangki bahan api perintang (potentiometer) mudah untuk mendapatkan isyarat elektrik dengan rajah yang sesuai.

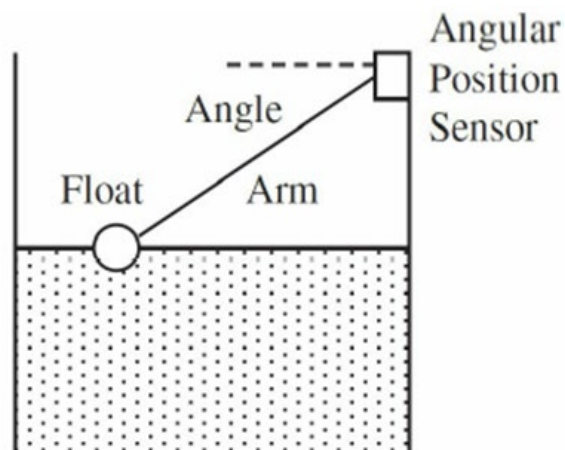


Figure A1(c) / Rajah A1(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

- (a) In the field of instrumentation, analogue electronic signals and pneumatic signals are typically used for control purposes to actuate the final control element in a control loop which is usually a control valve. Relate the standard current signal range to the standard signal range in pneumatic system.

Dalam bidang instrumentasi, isyarat elektronik analog dan isyarat pneumatik biasanya digunakan untuk tujuan kawalan untuk menggerakkan elemen kawalan akhir dalam gelung kawalan yang biasanya merupakan injap kawalan. Kaitkan julat isyarat arus piawai ke julat isyarat piawai dalam sistem pneumatik.

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) The Reynolds number is a dimensionless similarity parameter for describing a forced flow, whether it is a laminar or turbulent flow. Relate laminar and turbulence flow to Reynolds number using suitable diagram.

Nombor Reynolds ialah persamaan parameter tanpa dimensi untuk menerangkan aliran paksa, sama ada laminar atau aliran bergelora. Kaitkan laminar dan aliran pergolakan ke nombor Reynolds menggunakan gambar rajah yang sesuai.

[5 marks]

[5 markah]

- (c) In a project, you need to transfer an oil of kinematic viscosity $2.5 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$, density 950 kg/m^3 and discharge $0.053 \text{ m}^3/\text{s}$ through a horizontal circular pipe of diameter 350mm. Calculate the Reynolds number including its type of flow.

Dalam satu projek, anda dikehendaki untuk menyalurkan minyak berkelikatan kinematik $2.5 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$, ketumpatan 950 kg/m^3 dan kadar aliran $0.053 \text{ m}^3/\text{s}$ melalui paip bulat yang melintang berdiameter 350mm. Kira halaju purata bendalir dan nombor Reynolds serta jenis alirannya.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

- CLO1 (a) In the indirect method of level measurement, the level of a liquid is calculated by a variable that changes according to the level. Explain **TWO (2)** the advantages and **TWO (2)** disadvantages for indirect method of level measurement.

*Dalam kaedah tidak langsung pengukuran aras, aras cecair dikira oleh pembolehubah yang berubah mengikut aras. Terangkan **DUA (2)** kebaikan dan **DUA (2)** keburukan bagi pengukuran paras menggunakan kaedah tidak langsung.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) In a closed tank DP-cell level measurement, LP leg is connected to the top of tank. The dry leg method is used in normal close tank, as shown in Figure A3(b). The formula at zero % level, $LRV = \text{pressure acting on HP leg} - \text{Pressure acting on LP leg}$. At 100 % level, $URV = \text{pressure acting on HP leg} - \text{Pressure acting on LP leg}$. Compare the LRV and URV count values in mmwc units.

Dalam ukuran paras DP-cell tangki tertutup, kaki LP disambungkan ke bahagian atas tangki. Kaedah kaki kering digunakan dalam tangki tertutup seperti yang ditunjukkan pada Rajah A3(b) . Diberi rumus pada paras sifar %, $LRV = \text{tekanan bertindak pada kaki HP} - \text{Tekanan bertindak pada kaki LP}$. Pada paras 100 %, $URV = \text{tekanan bertindak pada kaki HP} - \text{Tekanan bertindak pada kaki LP}$. Bandingkan nilai kiraan LRV dan URV dalam unit mmwc.

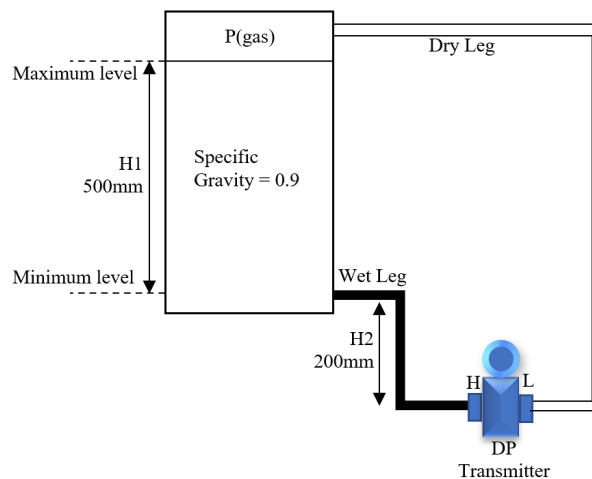


Figure A3(b) / Rajah A3(b)

[5 marks]
[5 markah]

CLO1

- (c) A rotameter (variable area flow meter) is a flow meter that measures the volumetric flow of liquids and gases. You would like to propose an instrument rotameter to measure of gas flow in a new plant. As a process technician, apply the existing knowledge to strengthen the argument for the selection of the rotameter equipment.

Rotameter (meter aliran berubah-ubah) ialah meter aliran yang mengukur aliran isipadu cecair dan gas. Anda ingin mencadangkan penggunaan peralatan rotameter dalam pengukuran aliran gas di kilang baharu. Sebagai juruteknik proses, gunakan pengetahuan sedia ada untuk menguatkan hujah pemilihan peralatan rotameter tersebut.

[10 marks]

[10 markah]

SECTION B: 40 MARKS**BAHAGIAN B: 40 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** essay questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **DUA (2)** soalan esei. Jawab **SEMUA** soalan.*

CLO1

QUESTION 1**SOALAN 1**

Pressure transducers are used in many control and monitoring applications. You, as an assistant engineer intends to use elastic pressure transducers that consist three main types of pressure elements; bourdon tube, bellows and diaphragm. Write the work principal of these **THREE (3)** pressures elements using suitable diagram.

*Transduser tekanan digunakan dalam banyak aplikasi kawalan dan pemantauan. Anda sebagai penolong jurutera berhasrat untuk menggunakan transduser tekanan elastik yang terdiri daripada tiga jenis elemen tekanan utama; tiub bourdon, belon dan diafragma. Tulis prinsip kerja **TIGA (3)** elemen tekanan ini menggunakan gambar rajah yang sesuai.*

[20 marks]

[20 markah]

CLO1 **QUESTION 2**

SOALAN 2

Write the role of thermocouples in various industrial applications, such as in the petrochemical industry and metallurgy. Show how thermocouples contribute to process control and safety.

Tulis peranan termogandingan dalam pelbagai aplikasi di industri seperti dalam industri petrokimia dan kajian logam. Tunjukkan bagaimana termogandingan menyumbang kepada proses kawalan dan keselamatan.

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT