

SULIT



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

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI I : 2022 / 2023

DEJ50063: PROCESS MEASUREMENT

TARIKH : 15 DISEMBER 2022

MASA : 8.30 AM - 10.30 AM (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
C1

- (a) Effective level measurement plays a critical role in a broad range of industries like ethanol production, oil and gas production, pulp and paper mills, wastewater management, mining, and biochemical plants. Describe the direct method and indirect method using a suitable example in level measurement.

Pengukuran paras yang berkesan memainkan peranan penting dalam pelbagai industri seperti pengeluaran etanol, pengeluaran minyak dan gas, kilang pulpa dan kertas, pengurusan air sisa, perlombongan dan loji biokimia. Huraikan kaedah langsung dan kaedah tidak langsung menggunakan contoh yang sesuai dalam pengukuran paras.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

- (b) The rate at which fluid flows through a closed pipe can be quantified by either measuring the mass flow rate or measuring the volume flow rate. Both mass and volume flow rates are related to one another the same way mass and volume are related to each other.

Compare volumetric flow rate and mass flow rate in terms of concept, equations and suitable applications in flow measurement.

Kadar di mana bendalir mengalir melalui paip tertutup boleh dikira dengan sama ada mengukur kadar aliran jisim atau mengukur kadar aliran isipadu. Kedua-dua jisim dan kadar aliran isipadu adalah berkaitan antara satu sama lain dengan cara yang sama jisim dan isipadu berkaitan antara satu sama lain.

Bandingkan kadar aliran isipadu dan kadar aliran jisim dari segi konsep, persamaan dan aplikasi yang sesuai dalam pengukuran aliran.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

- (c) Table 1 shows resistance values of a platinum resistance thermometer was measured at a range of temperatures. Plot the relationship between resistance change and temperature change. Calculate the measurement sensitivity of the instrument in ohms/°C.

Jadual 1 menunjukkan nilai rintangan bagi termometer rintangan platinum yang diukur pada julat suhu. Plot hubungan antara perubahan rintangan dan perubahan suhu. Kira sensitiviti pengukuran alat dalam Ω /°C.

Table A1(c): Resistance values of platinum resistance thermometer.

Jadual A1(c): Nilai rintangan termometer rintangan platinum

Resistance <i>Rintangan</i> (Ω)	Temperature <i>Suhu</i> (°C)
307	200
314	230
321	260
328	290

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**CLO1
C1

- (a) Pressure measurement is a very common requirement for most industrial process control systems and many different types of pressure-sensing and pressure-measurement systems are available. Identify the difference between gauge pressure and absolute pressure.

Pengukuran tekanan adalah keperluan yang sangat biasa untuk kebanyakan sistem kawalan proses industri dan pelbagai jenis sistem pengesan tekanan dan pengukuran tekanan tersedia. Kenal pasti perbezaan tekanan tolok dan tekanan mutlak.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

- (b) Indicating pressure gauges with elastic measuring elements are used extensively to measure pressure in technical applications due to their robustness and ease to use. Explain the working principal of bourdon tube and bellows as elastic pressure measurement.

Menunjukkan tolok tekanan dengan elemen pengukur anjal digunakan secara meluas untuk mengukur tekanan dalam aplikasi teknikal kerana keteguhannya dan mudah digunakan. Terangkan prinsip kerja tiub bourdon dan belon sebagai ukuran tekanan kenyal.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

- (c) A manometer is used to measure the pressure of a gas in a tank. The fluid used has a specific gravity of 0.85, and the manometer column height is 55 cm, (as shown in Figure A2 (c)). If the local atmospheric pressure is 96 kPa and density of water is 1000 kg/m^3 , calculate the absolute pressure within the tank.

Manometer digunakan untuk mengukur tekanan gas di dalam tangki. Bendalir yang digunakan mempunyai graviti tentu 0.85, dan ketinggian lajur manometer ialah 55 cm, seperti ditunjukkan dalam Rajah A2 (c). Jika tekanan

atmosfera tempatan ialah 96 kPa dan ketumpatan air ialah 1000 kg/m^3 kira tekanan mutlak dalam tangki.

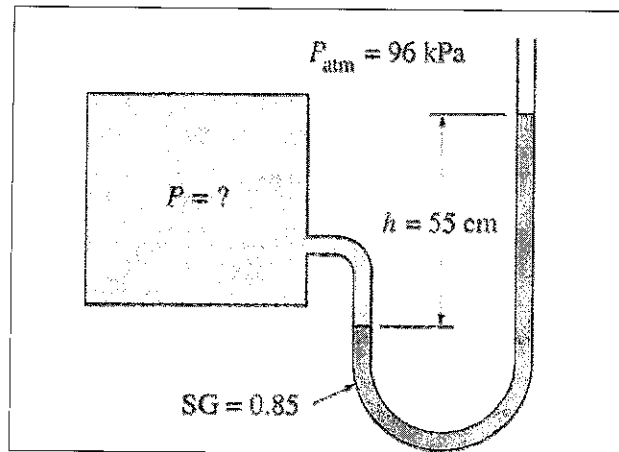


Figure A2 (c): Manometer / *Rajah A2 (c): Manometer*

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO1
C1

- (a) Two basic principles of operation have to be followed in the case of a bimetallic sensor. Firstly, a metal tends to undergo a volumetric dimensional change (expansion / contraction), according to the change in temperature. Second, different metals have different coefficient of temperature. State **TWO (2)** advantages and disadvantages of using bimetallic thermometer.

*Dua prinsip asas operasi perlu diikuti dalam kes penderia dwilogam. Pertama, logam cenderung mengalami perubahan dimensi isipadu (pengembangan / pengecutan), mengikut perubahan suhu. Kedua, logam yang berbeza mempunyai pekali suhu yang berbeza. Nyatakan **DUA (2)** kebaikan dan keburukan menggunakan termometer dwilogam.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

- (b) Thermocouples are typically selected because of their low cost, high-temperature limits, wide temperature ranges, and durable nature. Explain the working principle of thermocouple in temperature measurement with a suitable diagram.

Termogandingan biasanya dipilih kerana kosnya yang rendah, had suhu tinggi, julat suhu yang luas dan sifat tahan lama. Terangkan prinsip kerja termogandingan dalam pengukuran suhu dengan rajah yang sesuai.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

- (c) In the industry, pyrometers are necessary when non-contact temperature measurements are required and readings are taken several meters away from the target source. Different spectral wavelengths are used depending on the target material such as metals and glass. Write the operation of radiation pyrometer using a suitable diagram.

Dalam industri, pirometer diperlukan apabila pengukuran suhu bukan sentuhan diperlukan dan boleh mengambil bacaan beberapa meter dari sumber sasaran. Panjang gelombang spektrum yang berbeza digunakan bergantung kepada bahan sasaran seperti logam dan kaca. Tuliskan operasi pirometer sinaran menggunakan rajah yang sesuai.

[10 marks]

[10 markah]

SECTION B: 20 MARKS
BAHAGIAN B: 20 MARKAH

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1
C3
DP1, DP2,
DP5

While installing a hydrostatic level transmitter on a working process, the lower and upper range values (LRV and URV) of the transmitter must be determined in order to properly register 0% at the LRV liquid level and 100% at the URV liquid level. Write the important steps including the height of the tank and the height of the instrument to calculate the range of the differential pressure transmitter in the following figure to set up the LRV and URV for level measurement.

Semasa memasang pemancar tahap hidrostatik pada proses kerja, nilai julat bawah dan atas (LRV dan URV) untuk pemancar mesti ditentukan untuk mendaftar dengan betul 0% pada paras cecair LRV dan 100% pada paras cecair URV. Tulis langkah-langkah yang perlu dipertimbangkan termasuk ketinggian tangki dan ketinggian instrumen untuk mengira julat pemancar tekanan pembezaan dalam rajah berikut untuk menentukan LRV dan URV bagi pengukuran aras.

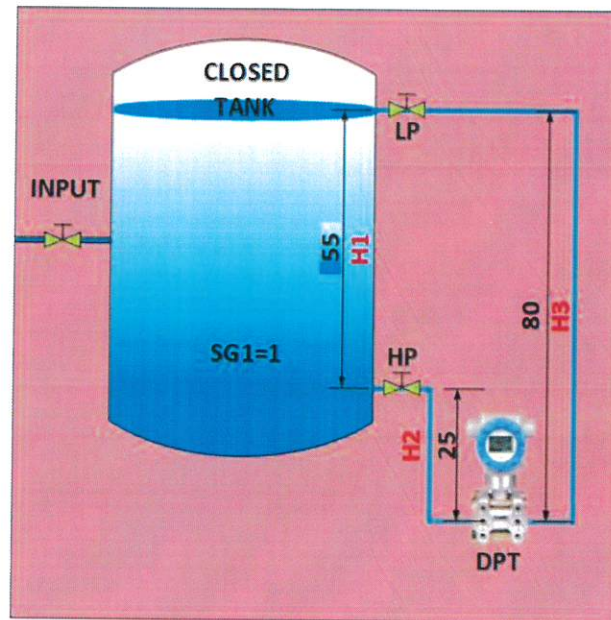


Figure B1: Differential pressure transmitter

Rajah B1: Pemancar tekanan pembezaan

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

Water flows through a pipe AB with a diameter of 140cm at 3.5 m/s and then passes through a pipe BC with a diameter of 165cm as shown in Figure B2 below. At C, the pipe is branches into pipe CD and CE. Given the diameter and flow rate of pipe CD is 100 cm and one-third of the flow rate in pipe AB respectively. The velocity in pipe CE is 5.0 m/s. Calculate flow rate in pipe AB, velocity in pipe BC, velocity in pipe CD and diameter of CE by using continuity equation.

Air mengalir melalui paip AB dengan diameter 140cm pada 3.5 m/s dan kemudian melalui paip BC dengan diameter 165cm seperti ditunjukkan dalam Rajah B2 di bawah. Di C, paip itu bercabang menjadi CD paip dan CE. Diberi diameter dan kadar alir paip CD masing-masing ialah 100 cm dan satu pertiga daripada kadar alir dalam paip AB. Halaju dalam paip CE ialah 5.0 m/s. Kira kadar aliran pada paip AB, halaju dalam paip BC, halaju dalam CD paip dan diameter CE dengan menggunakan persamaan kesinambungan.

CLO1
C3

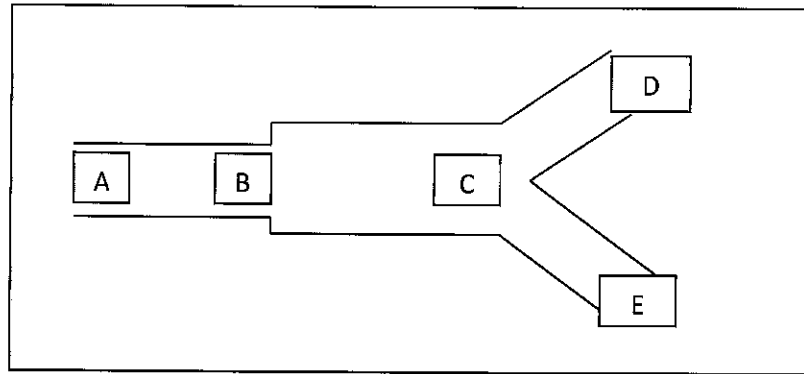


Figure B2: Continuity of liquid flow.
Rajah B2: Kesenambungan aliran cecair.

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT