

**SULIT**



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

**JABATAN KEJURUTERAAN AWAM**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI II : 2021 / 2022**

**DCB50222: BUILDING SERVICES CONTROL SYSTEM**

**TARIKH : 29 JUN 2022**

**MASA : 11.30 PAGI – 01.30 PETANG (2 JAM)**

---

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

Bahagian A: Struktur (3 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 : 75 MARKS****BAHAGIAN A : 75 MARKAH****INSTRUCTION:**

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

**ARAHAN :**

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

**QUESTION 1****SOALAN 1**CLO1  
C2

- (a) Illustrate the following natural control system by using a suitable sketch/diagram:

*Gambarkan sistem kawalan semula jadi berikut dengan menggunakan lakaran/gambarajah sesuai:*

- i. Human respiratory system.

*Sistem pernafasan manusia.*

[3 marks]  
[3 markah]

- ii. Human movement control.

*Kawalan pergerakan manusia.*

[3 marks]  
[3 markah]

CLO1  
C2

- (b) With the aid of suitable diagram/ sketches, interpret the following electrical appliance in the context of control systems:

*Dengan berbantuan gambarajah/ lakaran sesuai, terjemahkan perkakas elektrik berikut dalam konteks sistem kawalan:*

- i. Open loop control system for washing machine.

*Sistem kawalan gelung terbuka bagi mesin basuh.*

[3 marks]  
[3 markah]

- ii. Closed loop control system for air conditioner.

*Sistem kawalan gelung tertutup bagi penghawa dingin.*

[6 marks]

[6 markah]

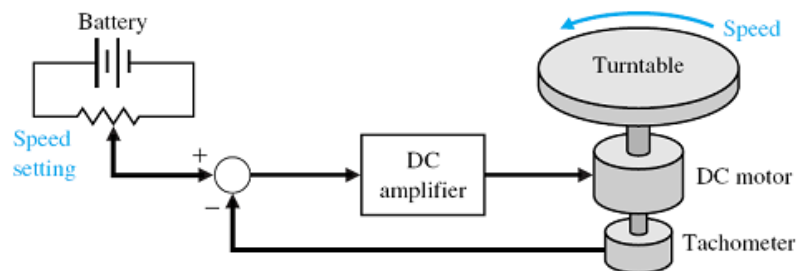
CLO1  
C3

- (c) **Figure A1** shows the Turntable Speed Control system. Explain the operating principles of the system shown in Figure A1 with the aid of suitable sketches/ diagram.

*Rajah A1 menunjukkan sistem kawalan kelajuan turntable. Terangkan prinsip operasi bagi sistem yang ditunjukkan dalam Rajah A1 tersebut.*

[10 marks]

[10 markah]



**Figure A1 / Rajah A1**

## QUESTION 2

### SOALAN 2

CLO1  
C2

- (a) Open loop control system is a system that does not have feedback element:

*Sistem kawalan gelung terbuka merupakan sistem yang tidak mempunyai element suap balik:*

- i. Relate **THREE (3)** examples of electrical application that run on open loop control system.

*Hubung kaitkan TIGA (3) contoh aplikasi elektrik yang menggunakan sistem kawalan gelung terbuka.*

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Illustrate a block diagram of an open loop control system.

*Gambarkan gambarajah blok bagi sistem kawalan gelung terbuka.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO1  
C3

- (b) **Figure A2** shows the process of regulating the level of fluid in a tank.

*Rajah A2 menunjukkan proses mengawal selia aras cecair dalam tanki.*

- i. Explain the operating process of system shown in **Figure A2**.

*Terangkan proses operasi bagi sistem yang ditunjukkan dalam **Rajah A2**.*

[4 marks]

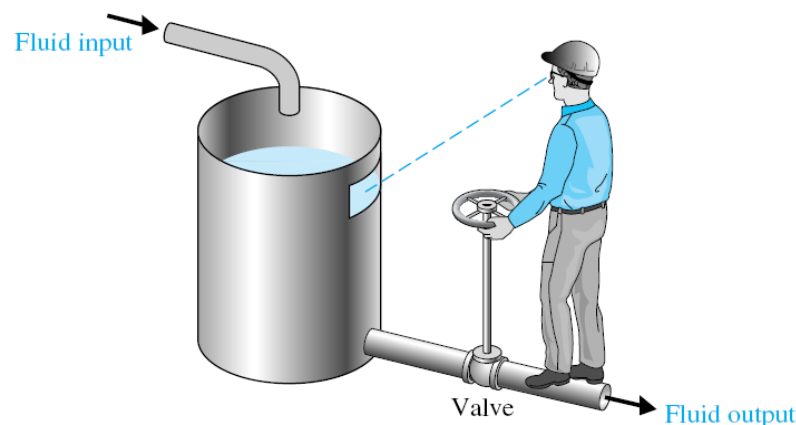
[4 markah]

- ii. Interpret the operation of this system by using block diagram.

*Terjemahkan operasi bagi sistem ini dengan menggunakan gambarajah blok.*

[5 marks]

[5 markah]

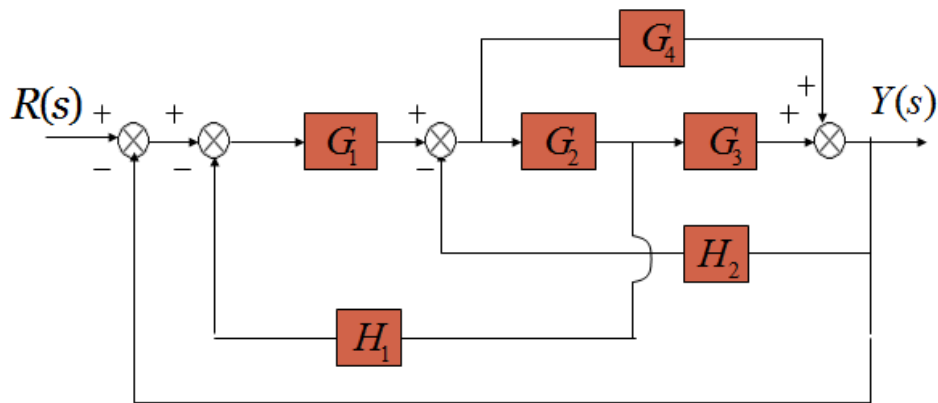


**Figure A2 / Rajah A2**

CLO1  
C3

- (c) By using block diagrams reduction technique, solve the transfer function,  $T(s)$  for the following block diagrams:

*Dengan menggunakan teknik pengurangan gambarajah blok, selesaikan fungsi pemindahan,  $T(s)$  bagi gambarajah blok berikut:*



[10 marks]

[10 markah]

**QUESTION 3****SOALAN 3**CLO1  
C2

- (a) With the aid of suitable diagrams, describe the advantages of the following controllers:

*Dengan berbantuan gambarajah sesuai, jelaskan kelebihan bagi pengawal berikut:*

- i. Proportional (P) controller

*Pengawal Berkadaran (P).*

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Proportional-Integral (PI) Controller.

*Pengawal Berkadaran-Integral (PI).*

[3 marks]

[3 markah]

CLO1  
C3

- (b) A pneumatic proportional controller is used to control temperature within the range of 50°F to 110°F. The controller is adjusted so that the output pressure changes from 4 psi (valve fully open) to 16 psi (valve fully closed) as the measured temperature goes for 72°F to 76°F with the set point held constant.

*Suatu pengawal berkadaran telah digunakan untuk mengawal suhu dalam lingkungan 50°F hingga 110°F. Pengawal diselaraskan supaya tekanan keluar berubah dari 4 psi (injap terbuka sepenuhnya) kepada 16 psi (injap tertutup sepenuhnya) ketika suhu yang disukat berubah dari 72°F kepada 76°F dengan titik set ditetapkan malar.*

- i. Calculate the proportional band (PB) and the gain ( $K_p$ ).

*Kirakan jalur berkadaran (PB) dan nilai gandaan ( $K_p$ ).*

[4 marks]

[4 markah]

- iii. Calculate the gain and the temperature change required to cause a valve changes from fully open to fully closed if the Proportional Band (PB) of the controller is set to 70%.

*Kirakan nilai gandaan ( $K_p$ ) dan perubahan suhu yang diperlukan untuk menyebabkan perubahan injap daripada terbuka sepenuhnya kepada tertutup sepenuhnya jika jalur berkadaran (PB) ditetapkan kepada 70%.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C3

- (c) A proportional type controller is used to control the temperature of the melting process. The temperature set point is 780°C and the temperature range is the 0°C to 1000°C. Space is rated at 50%. The pressure output range of the controller is 30 to 110kN/m<sup>2</sup> and the pressure output value increases as the temperature increases. If the output value of the pressure is set to 65kN/m<sup>2</sup> for the temperature set point and proportional gain,  $K_p = 5$ ,

*Pengawal jenis berkadaran digunakan untuk mengawal suhu bagi proses peleburan. Titik set bagi suhu ialah 780°C dan julat suhu ialah dari 0°C ke 1000°C. Ruang berkadaran ditentukan pada 15%. Julat bagi keluaran tekanan dari pengawal ialah 30 hingga 110kN/m<sup>2</sup> dan nilai keluaran tekanan meningkat apabila suhu meningkat. Jika nilai keluaran tekanan ditetapkan pada 65kN/m<sup>2</sup> untuk titik set suhu dan nilai gandaan,  $K_p = 5$ ,*

- i. Interpret the temperature value when the pressure output is  $110\text{kN/m}^2$ .

*Tafsirkan nilai suhu apabila nilai keluaran tekanan ialah  $110\text{kN/m}^2$ .*

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Calculate the value of pressure if the temperature is set to  $740^\circ\text{C}$ .

*Kirakan nilai tekanan jika suhu ditetapkan pada  $740^\circ\text{C}$ .*

[6 marks]

[6 markah]

**SECTION B : 25 MARKS**

***BAHAGIAN B : 25 MARKAH***

**INSTRUCTION:**

This section consists of **ONE (1)** structured questions. Answer the questions.

***ARAHAN :***

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

**QUESTION 1**

***SOALAN 1***

CLO2  
C3

- (a) Explain the characteristics of the following sensors in building services control systems:

*Terangkan ciri-ciri bagi pengesan berikut dalam sistem kawalan perkhidmatan bangunan:*

- i. Thermocouples.

*Termogandingan.*

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Thermistor.

*Termistor.*

[3 marks]

[3 markah]

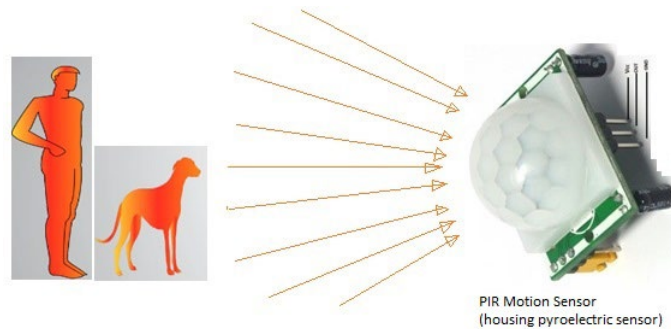
CLO2  
C4

- (b) Analyze the operating principles of HC-SR501 Passive Infrared Sensor (PIR) shown in **Figure B1**.

*Analisa prinsip operasi bagi Pengesanan Pasif Infra Merah (PIR) HC-SR501 seperti ditunjukkan dalam **Rajah B1**.*

[9 marks]

[9 markah]



**Figure B1 / Rajah B1**

CLO2  
C4

- (c) **Figure B2** shows the cross sectional of diaphragm valve. Based on the diagram:

***Rajah B2** menunjukkan keratan rentas bagi injap diafragma. Berdasarkan gambarajah tersebut:*

- i. Analyze the operating principles of diaphragm valve.

*Analisa prinsip kendalian bagi injap diafragma.*

[4 marks]

[4 markah]

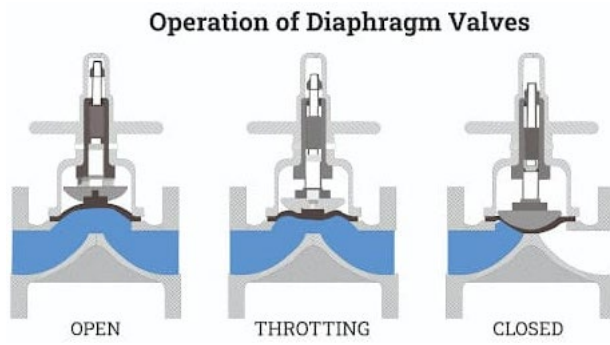
- ii. Explain **THREE (3)** advantages and disadvantages of diaphragm valve respectively.

*Terangkan masing-masing **TIGA (3)** kebaikan dan keburukan bagi injap diafragma.*

[6 marks]

[6 markah]





**Figure B2 / Rajah B2**

**SOALAN TAMAT**