

**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 AWAM**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI I : 2023/2024**

**DCB50222: BUILDING SERVICES CONTROL SYSTEMS**

**TARIKH : 18 DISEMBER 2023**

**MASA : 2.30 PM – 4.30 PM (2 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **SEPULUH (10)** halaman bercetak.

Bahagian A: Subjektif (2 soalan)

Bahagian B: Subjektif (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

**SULIT**

**SECTION A : 50 MARKS****BAHAGIAN A : 50 MARKAH****INSTRUCTION:**

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

**ARAHAN :**

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

**QUESTION 1****SOALAN 1**

- CLO2 (a) Describe the operating principles of butterfly valve.  
*Jelaskan prinsip operasi bagi injap rama-rama.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO2 (b) With the aid of a suitable diagram, interpret the characteristics of plug valve.  
*Dengan berbantuan gambar rajah sesuai, tafsirkan ciri-ciri injap palam.*
- [8 marks]  
[8 markah]
- CLO2 (c) Integrated circuit temperature sensors are electronic devices designed to measure and monitor temperature. Some commonly used integrated circuit temperature sensors are Resistance Temperature Detectors (RTDs) and Thermistors. Compare the operating principles of RTD and Thermistors.  
*Penderia suhu litar bersepadu adalah peranti elektronik yang direka untuk mengukur dan memantau suhu. Beberapa penderia suhu litar bersepadu yang lazimnya digunakan adalah Pengesan Suhu Rintangan (RTDs) dan Thermistors. Bandingkan prinsip operasi RTD dan Thermistor.*
- [12 marks]  
[12 markah]

**QUESTION 2****SOALAN 2**

- CLO2 (a) Describe the terms RAM and EPROM.  
*Jelaskan istilah RAM dan EPROM.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO2 (b) Developing a Building Management System (BMS) involves a combination of hardware and software components, and the software plays a critical role in managing and controlling these systems effectively. Interpret **FOUR (4)** key methods and considerations for programming and software development in BMS.  
*Membangunkan Sistem Pengurusan Bangunan (BMS) melibatkan gabungan komponen perkakasan dan perisian, dan perisian memainkan peranan penting dalam mengurus dan mengawal sistem ini dengan berkesan. Tafsirkan **EMPAT (4)** kaedah dan pertimbangan utama untuk pengaturcaraan dan pembangunan perisian dalam BMS.*
- [8 marks]  
[8 markah]
- CLO2 (c) Electrical and electromechanical control methods are essential in various applications, including industrial automation, robotics, and building management systems. Explain the **THREE (3)** methods of electrical and **THREE (3)** methods of electro-mechanical control in Building Automated System (BAS).  
*Kaedah kawalan elektrik dan elektromekanikal adalah penting dalam pelbagai aplikasi, termasuk automasi industri, robotik dan sistem pengurusan bangunan. Terangkan **TIGA (3)** kaedah kawalan elektrik dan **TIGA (3)** kaedah elektro-mekanikal dalam Sistem Automasi Bangunan (BAS).*
- [12 marks]  
[12 markah]

**SECTION B : 50 MARKS*****BAHAGIAN B : 50 MARKAH*****INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** subjective questions. Answer **TWO (2)** questions only.

***ARAHAN :***

*Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan subjektif. Jawab DUA (2) soalan sahaja.*

**QUESTION 1*****SOALAN 1***

- CLO1 (a) Explain **THREE (3)** objectives of a control system in building services.  
*Terangkan TIGA (3) objektif sistem kawalan dalam perkhidmatan bangunan.*  
[6 marks]  
[6 markah]
- CLO1 (b) Automatic control systems are designed to regulate and manipulate processes or systems without constant human intervention. Several factors are associated with the design, operation, and effectiveness of these systems. Interpret **THREE (3)** key factors associated with automatic control systems.  
*Sistem kawalan automatik direka untuk mengawal selia dan memanipulasi proses atau sistem tanpa campur tangan manusia yang berterusan. Beberapa faktor dikaitkan dengan reka bentuk, operasi, dan keberkesanan sistem ini. Tafsirkan TIGA (3) faktor utama yang berkaitan dengan sistem kawalan automatik.*  
[9 marks]  
[9 markah]

- CLO1 (c) Figure B1(c) shows an example of a control system for controlling the furnace. Explain the type of control used and the working principle of a control system.

*Rajah B1(c) menunjukkan contoh bagi sistem kawalan yang digunakan untuk mengawal relau. Terangkan jenis kawalan yang digunakan dan prinsip operasi bagi sistem kawalan tersebut.*

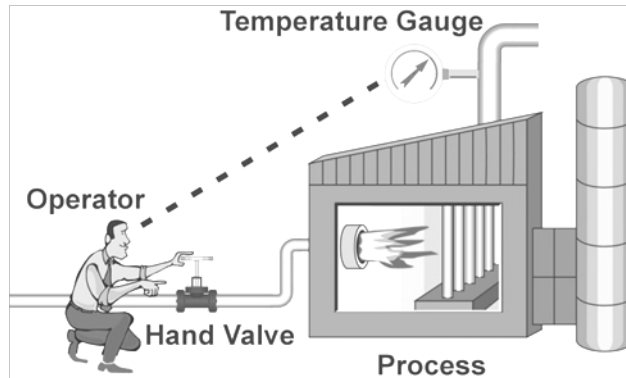


Figure B1(c) / *Rajah B1(c)*

[10 marks]

[10 markah]

## QUESTION 2

## SOALAN 2

CLO1

- (a) Explain continuous and on-off types of control system.  
Terangkan sistem kawalan jenis berterusan dan buka-tutup.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (b) An air conditioner uses a thermostat to detect the temperature and control the operation of its electrical parts to keep the room temperature at a preset constant. With the aid of diagram, interpret the control system used to control the operation of an air conditioner.

*Penghawa dingin menggunakan termostat untuk mengesan suhu dan mengawal operasi pada bahagian elektrik bagi memastikan suhu bilik berada pada pemalar pra tetap. Dengan bantuan gambar rajah tafsirkan sistem kawalan yang digunakan untuk mengawal operasi penghawa dingin.*

[9 marks]

[9 markah]

CLO1

- (c) Figure B2(c) shows the process of washing machine. This kind of machine only operates according to the preset time to complete the whole washing process. It ignores the cleanliness of the clothes and does not generate feedback. Determine the type of control system used. Then, explain the process based on determined control systems.

*Rajah B2(c) menunjukkan proses bagi mesin basuh. Mesin jenis ini hanya beroperasi berdasarkan masa pra tetap untuk melengkapkan seluruh proses basuhan. Ianya mengabaikan kebersihan pakaian dan tidak menjana suapbalik. Tentukan jenis sistem kawalan yang digunakan. Seterusnya, terangkan proses berdasarkan kepada sistem kawalan yang ditentukan.*

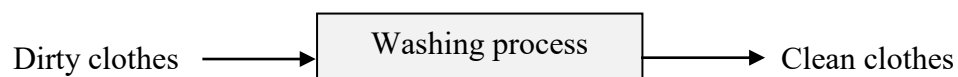


Figure B2(c) / Rajah B2(c)

[10 marks]

[10 markah]

## QUESTION 3

## SOALAN 3

- CLO1 (a) Figure B3(a) shows the process of regulating the level of fluid in a tank. Illustrate the operation of this system by using a block diagram.  
*Rajah B3(a) menunjukkan proses mengawalselia aras cecair dalam tanki. Gambarkan operasi sistem tersebut dengan menggunakan gambar rajah blok.*

[6 marks]

[6 markah]

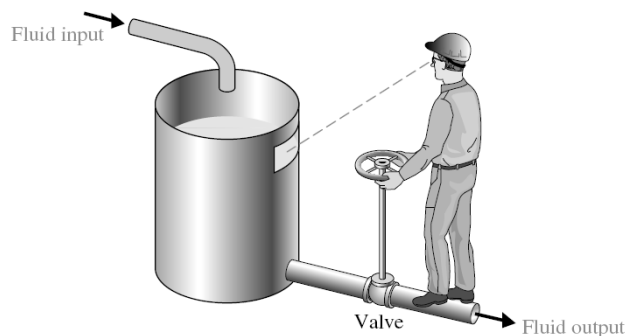


Figure B3(a) / Rajah B3(a)

- CLO1 (b) Apply the reduction method, to simplify the block diagram shown in Figure B3(b), to obtain the transfer function  $C(s)/R(s)$ .  
*Gunakan kaedah pengurangan untuk meringkaskan gambar rajah blok yang ditunjukkan dalam Rajah B3(b) bagi mendapatkan rangkap pindah  $C(s)/R(s)$ .*

[9 marks]

[9 markah]

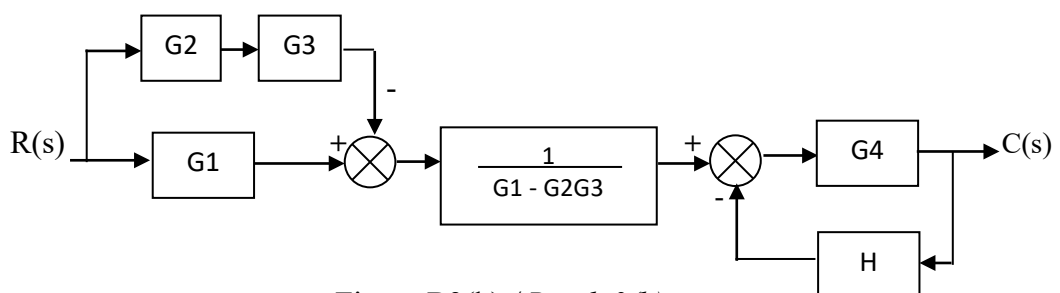


Figure B3(b) / Rajah 3(b)

CLO1

- (c) Figure B3(c) shows the room temperature control system. Interpret the operation of this control system by using a suitable block diagram.

*Rajah B3(c) menunjukkan sistem kawalan suhu bilik. Tafsirkan operasi sistem kawalan ini dengan menggunakan gambar rajah blok yang sesuai.*

[10 marks]

[10 markah]

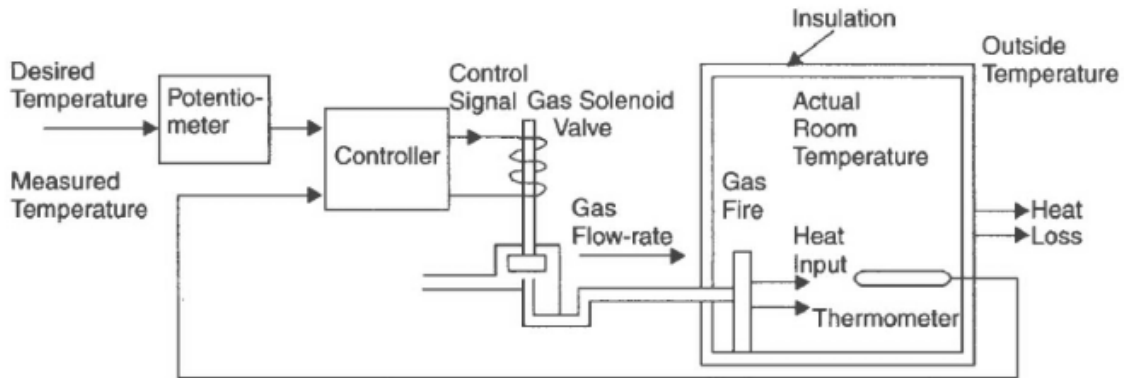


Figure B3(c) / *Rajah B3(c)*



**QUESTION 4****SOALAN 4**

CLO1

- (a) Describe the principles and steady-state responses in proportional controller.  
*Jelaskan prinsip dan tindak balas keadaan-stabil dalam pengawal berkadaran langsung.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (b) A pneumatic proportional controller is used to control temperature within the range of 40°F to 90°F. The controller is adjusted so that the output pressure changes from 3 psi (valve fully open) to 13 psi (valve fully closed) as the measured temperature goes from 73°F to 77°F with the set point held constant.  
*Suatu pengawal berkadaran telah digunakan untuk mengawal suhu dalam lingkungan 40°F hingga 90°F. Pengawal diselaraskan supaya tekanan keluar berubah dari 3 psi (injal terbuka sepenuhnya) kepada 13 psi (injal tertutup sepenuhnya) ketika suhu yang disukat berubah dari 73°F kepada 77°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]

- ii. Calculate the gain and the temperature change required to cause a valve to change from fully open to fully closed if the Proportional Band (PB) of the controller is set to 50%.

*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 50%.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (c) A proportional controller is used to maintain water level in a tank at 3.8 m. The range of water level measurement is between 1 m to 4.8 m. The controller output at zero error is 30%. If the proportional band is set to 130%, calculate:
- Pengawal berkadaran digunakan untuk mengekalkan paras air dalam tangki pada aras 3.8 m. Air dalam tangki tersebut disukat antara 1 m hingga 4.8 m. Keluaran pengawal pada nilai ralat sifar adalah 30%. Jika nilai julat kadaran ditetapkan pada 130%, kirakan:*
- i. The water level when the controller output reaches 50%.  
*Sukatan paras air apabila keluaran pengawal mencapai 50%.*
- [4 marks]  
[4 markah]
- ii. The controller output if the water level is 0.8 m lower than the set point.  
*Keluaran pengawal sekiranya sukatan air adalah 0.8 m lebih rendah daripada nilai titik set.*
- [6 marks]  
[6 markah]

**SOALAN TAMAT**