

SULIT



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

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI 2 : 2016/2017

BJF4013: INDUSTRIAL AUTOMATION

TARIKH : 06 JUN 2017

TEMPOH : 9.00 AM – 12.00 PM (3 JAM)

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

Bahagian ini mengandungi **LIMA (5)** soalan esei

Jawab **SEMUA** soalan.

Dokumen sokongan yang disertakan : Kertas Graf, ~~Formula dsb~~ / Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

STRUCTURED (100 marks)**BERSTRUKTUR (100 markah)****INSTRUCTION:**

This section consists of **FIVE (5)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **LIMA (5)** soalan struktur. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1**SOALAN 1**CLO1
C2

- (a) Explain **FIVE (5)** differences between a pneumatic actuator and a hydraulic actuator.

[5 marks]

*Terangkan **LIMA (5)** perbezaan antara penggerak pneumatik dan penggerak hidraulik.*

[5 markah]

CLO1
C3

- (b) Pure-pneumatic systems can be used to operate the doors of public vehicles as shown in **Figure Q1 (b)**. Assuming that the opening and closing of the doors are controlled by two switches of ON and OFF buttons. When the switch button ON is pressed, the doors will open. When the switch button OFF is pushed, the doors will close.

Draw a pneumatic system that can be used to operate the doors of these public vehicles.

[5 marks]

*Sistem pneumatik tulen boleh digunakan untuk mengendalikan pintu kenderaan awam seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S1 (b)**. Dengan andaian bahawa pembukaan dan penutupan pintu dikawal oleh dua suis butang ON dan OFF. Apabila butang suis ON ditekan, pintu akan terbuka. Apabila butang suis OFF ditekan, pintu akan ditutup.*

Lukiskan sistem pneumatik yang boleh digunakan untuk mengendalikan pintu kenderaan awam tersebut.

[5 markah]

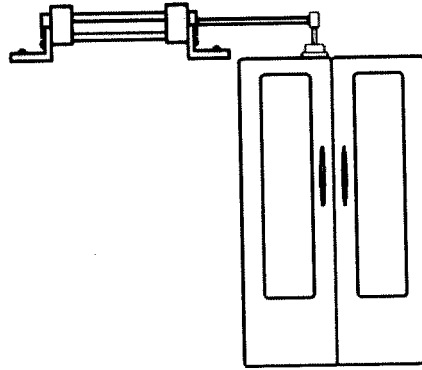


Figure Q1 (b)

Rajah S1 (b)

CLO2
C4

- (c) A cylinder with a bore of 150 mm and a piston rod diameter of 105 mm, has to extend with a speed of 7 m/s. A pressure applied is 150 bar.

Satu silinder mempunyai gerek 150 mm dan diameter rod omboh ialah 105 mm, perlu dilenjangkan dengan kelajuan 7 m/s. Tekanan yang dikenakan adalah 150 bar.

Calculate:

Tentukan:

- i. The flow rate in m^3/s of hydraulic oil to extend the cylinder. [4 marks]
Kadar alir dalam m^3/s minyak hidraulik untuk melenjangkan silinder.
 [4 markah]
- ii. The flow rate in m^3/s of hydraulic oil to retract the cylinder. [3 marks]
Kadar alir dalam m^3/s minyak hidraulik untuk menarik balik silinder.
 [3 markah]

- iii. Compare and explain your answers in Q1c(i) and Q1c(ii).

[3 marks]

Banding dan bincangkan jawapan anda dalam S1c(i) and S1c(ii).

[3 markah]

QUESTION 2
SOALAN 2

CLO1
C1

- (a) List **THREE (3)** advantages and **TWO (2)** disadvantages of a Thermistor sensor.

[5 marks]

*Senaraikan **TIGA (3)** kelebihan dan **DUA (2)** kekurangan Pengesan Termistor.*

[5 markah]

CLO1
C2

- (b) Explain the difference between a Thermocouple and a Resistance Temperature Detectors (RTDs).

[5 marks]

Terangkan perbezaan antara Thermocouple dan Pengesan Rintangan Suhu (RTDs).

[5 markah]

CLO1
C3

- (c) Draw a block diagram of a magnetic proximity sensor and then explain its working principle.

[10 marks]

Lukiskan gambar rajah blok bagi penderia kehampiran magnetik dan seterusnya terangkan prinsip kerjanya.

[10 markah]

QUESTION 3
SOALAN 3CLO1
C2

- (a) Briefly describe the function of a Central Processing Unit (CPU) of a Programmable Logic Controller.

[5 marks]

Terangkan secara ringkas fungsi Unit Pemprosesan Pusat (CPU) dalam sebuah Pengawal Logik Bolehaturcara.

[5 markah]

CLO2
C4

- (b) The blocks are pushed out of the magazine by cylinder A and transferred to the processing station by cylinder B as shown in **Figure Q3 (b)**. The piston rod of cylinder B may return only when the piston rod of cylinder A is fully retracted back to its original position. The system will automatically ON when the START button is pressed and OFF when the STOP button is pressed.

Design a pneumatic circuit for this sequence using a cascade design technique.

[5 marks]

*Blok-blok ditolak daripada magazin oleh silinder A dan dipindahkan ke stesen pemprosesan oleh silinder B seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S3 (b)**. Omboh rod silinder B hanya boleh kembali setelah rod omboh silinder A ditarik balik sepenuhnya ke kedudukan asal. Sistem akan secara automatik ON apabila butang START ditekan dan OFF apabila butang STOP ditekan.*

Rekabentuk litar pneumatik bagi jujukan ini dengan menggunakan kaedah rekabentuk litar.

[5 markah]

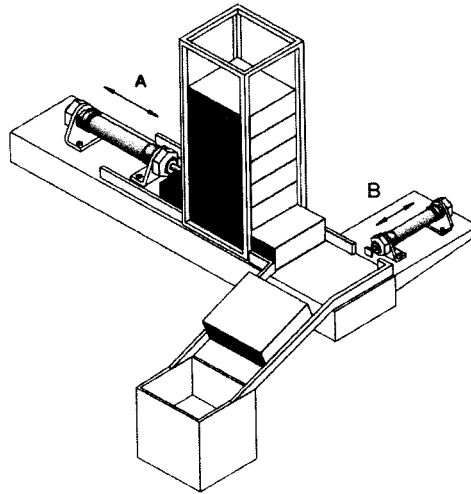


Figure Q3 (b)

*Rajah S3 (b)*CLO2
C5

- (c) A shaft and bolt insertion machine is made up of **THREE (3)** cylinders: A, B and C. The operation sequence of this machine is as follows:

A+ A- B+ B- C+ C-

Equipment provided are shown in the **Table Q3 (c)**:

Table Q3 (c) : Lists of equipment
Jadual S3 (c): Senarai peralatan

No.	Equipment	Quantity
1	Double Acting Cylinder	3
2	Directional Control Valve (5/2-way double solenoid actuation)	3
3	Normally open start and normally closed stop pushbuttons	2
4	Normally Open Limit Switches	6
5	Programmable Logic Controller	1

- List out each device description and its operand. [4 markah]
- Design a ladder diagram using PLC instruction sets to operate the system. [6 marks]

Mesin sisipan aci dan bolt terdiri daripada **TIGA (3)** silinder: A, B dan C. Jujukan operasi mesin ini adalah seperti berikut:

A+ A- B+ B- C+ C-

Peralatan-peralatan yang disediakan dipaparkan dalam **Jadual S3 (c)**:

- i. Senaraikan penerangan peranti dan operand. [4 markah]
- ii. Rekabentuk gambarajah tangga menggunakan arahan set PLC untuk mengendalikan sistem. [6 markah]

QUESTION 4 SOALAN 4

CLO1
C2

- (a) Discuss a continuous controller and the benefits from using it in a controlled system.

[5 marks]

Bincangkan mengenai pengawal berterusan dan faedah-faedah dari penggunaannya dalam sistem terkawal.

[5 markah]

CLO1
C3

- (b) **Figure Q4 (b)** represents a control block diagram for visual pattern recognition by a robot to accomplish a task of pick and place object, back and forth on the working area and tool machine.

Rajah S4 (b) mewakili satu rajah blok kawalan bagi proses pengenalan paten secara penglihatan oleh robot untuk melaksanakan tugas ambil dan letak objek pergi dan balik di atas kawasan kerja dan mesin alat.

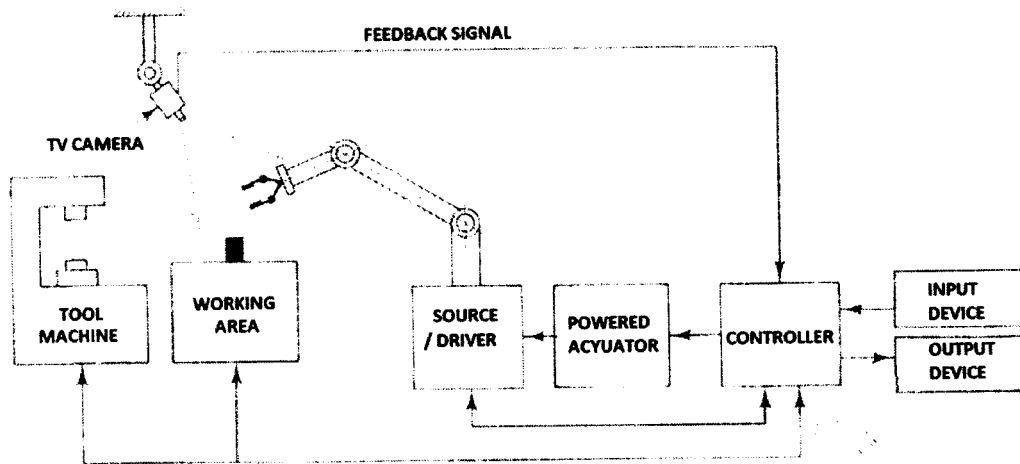


Figure Q4 (b)
Rajah S4 (b)

Outline the processes involved in this system by relating the functions of each labeled component in the block diagram if the basic parameter to be monitored in this process is the object orientation. [5 marks]

Gariskan proses-proses yang terlibat dalam sistem dengan mengaitkannya dengan fungsi setiap komponen yang dilabelkan dalam blok diagram ini jika parameter asas yang dipantau ialah orientasi objek. [5 markah]

CLO2
C4

- (c) A unit of electronic controller proportional type is used to control a furnace temperature. The required temperature value is 500°C . The measurement range is $0^{\circ}\text{C} - 1000^{\circ}\text{C}$ and the proportional band is set at 15%. The unit output current is in the range of $4\text{mA} - 20\text{mA}$ and will increase depending on temperature level.

If the output current is 12mA , determine;

- The temperature values for 4mA and 20mA . [6 marks]
- The output current when the temperature difference is 30°C below the required temperature. [4 marks]

Sebuah unit kawalan elektronik jenis berkadaran digunakan untuk mengawal suhu dalam sebuah relau. Nilai suhu yang dikehendaki adalah 500°C . Julat alat pengukuran adalah $0^{\circ}\text{C} - 1000^{\circ}\text{C}$ dan jalur perkadarannya diset pada 15%. Julat

arus keluaran unit kawalan ini ialah 4mA – 20mA dan ia akan meningkat bergantung kepada paras suhu.

Jika arus keluaran 12mA; tentukan;

- i) Nilai suhu pada 4mA dan 20mA. [6 markah]
- ii) Arus keluaran apabila selisih 30°C di bawah dari suhu yang dikehendaki. [4 markah]

QUESTION 5
SOALAN 5

CLO1
C2

- (a) Show the working area of the following robot configurations in the form of a labeled sketch;

- i. Cartesian robot
- ii. SCARA robot

[5 marks]

Tunjukkan kawasan kerja bagi konfigurasi robot yang berikut dalam bentuk lakaran berlabel;

- i. Robot Kartesian
- ii. Robot SCARA

[5 markah]

CLO1
C3

- (b) Robot applications in industry can be classified into four categories; material handling, processing operations, assembly and inspections.

- i. Choose one example of the task from any categories mentioned above and briefly describe the task. [3 marks]
- ii. Give **TWO (2)** advantages of using robot for your chosen task. [2 marks]

Penggunaan robot dalam industri boleh dibahagikan kepada empat kategori iaitu; pengendalian bahan, operasi proses pembuatan, pemasangan dan pengujian.

- i. *Pilih satu contoh tugas dari mana-mana kategori yang disebutkan di atas dan terangkan secara ringkas mengenai tugas ini. [3 markah]*
- ii. *Berikan **DUA (2)** kebaikan daripada penggunaan robot dalam pelaksanaan tugas yang anda pilih. [2 markah]*

CLO2
C5

(c) **Figure Q5 (c)** shows a palletizing processes performed by;

- i. A Cartesian robot
- ii. A SCARA robot

Analyze the palletizing task, then determine which robot can execute and accomplish the palletizing task most efficiently. Justify your answer.

[10 marks]

Rajah S5 (c) menunjukkan satu proses pempalletan yang dilakukan oleh;

- i. Sebuah robot jenis Kartesian
- ii. Sebuah robot jenis SCARA

Analisa tugasan pempaletan, kemudian tentukan robot mana yang boleh melakukan tugasan pempalletan dengan lebih baik. Berikan kewajaran pada jawapan anda. [10 markah]

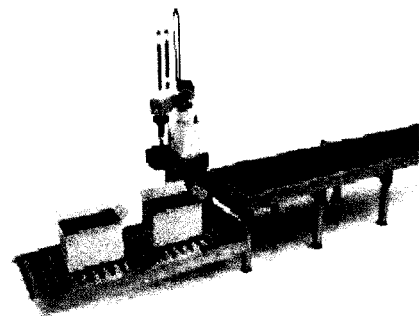
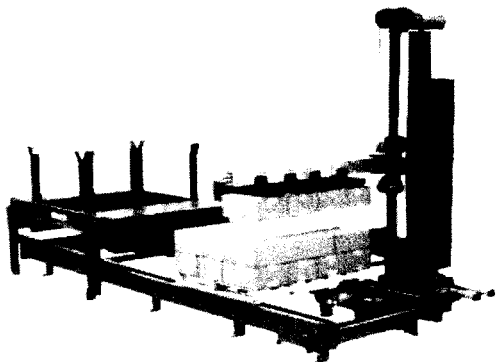


Figure Q5 (c)

Rajah S5 (c)