
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2008/2009

April - Mei 2009

EEM 253 – REKABENTUK MEKATRONIK I

Masa: 2 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi dua bahagian iaitu Bahagian A dan Bahagian B dan LIMA soalan.

Jawab **EMPAT** soalan. Jawab **TIGA** soalan dalam Bahagian A dan **SEMUA** soalan dalam Bahagian B

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan dalam bahasa Malaysia atau bahasa Inggeris atau kombinasi kedua-duanya.

BAHAGIAN A – JAWAB 3 SOALAN SAHAJA
PART A – ANSWER 3 QUESTION ONLY

1. (a) Berikan lima kebaikan PLC berbanding dengan menggunakan logik relay.

List five advantages that PLCs offer over a relay logic solution.

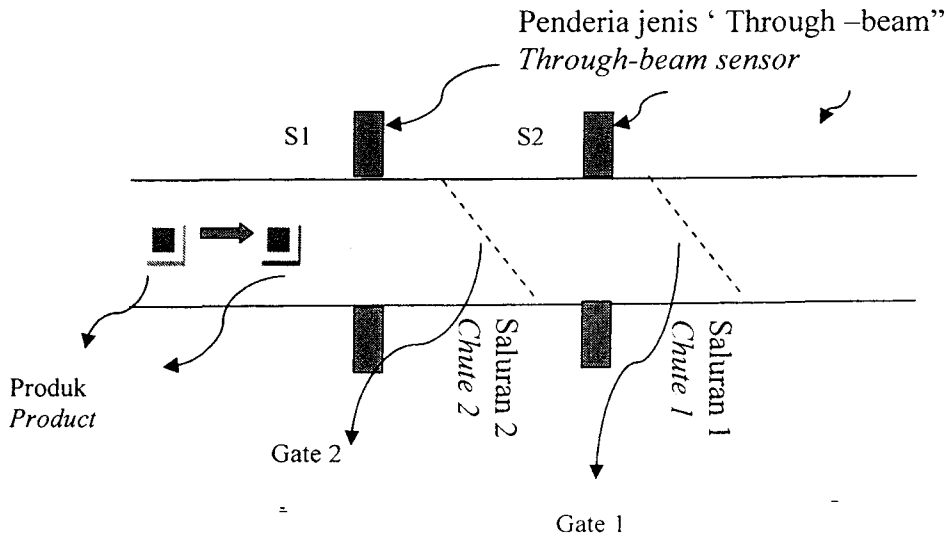
(5 marks)

- (b) Satu sistem konveyor adalah seperti yang dipaparkan dalam Rajah 1(b) menyusun kotak-kotak supaya setiap saluran menerima 10 kotak. Operasi sistem tersebut adalah seperti berikut:

Gate 1 selalu diturunkan supaya kotak disalurkan ke saluran 1 pada masa mulanya. Selepas 10 kotak disalurkan kepada saluran 1, gate 2 diturunkan supaya 10 kotak akan pergi ke saluran 2. Proses tersebut akan berulang semula untuk menghantar kotak-kotak ke saluran 1 semula. Satu suis mula digunakan untuk memulakan proses dan satu suis ditutup bagi menghentikan proses pada bila-bila masa.

A conveyor system, illustrated in Figure 1(b) sorts boxes so that each chute receives 10 boxes. The operation is as follows:

Gate 1 is always drop so that the boxes will go to chute 1 initially. After 10 boxes has gone to chute 1, gate 2 is dropped, then 10 boxes will go to chute 2. The process will be repeated again to send the boxes to chute 1 again. A start switch is used to start the process and a stop switch is used to stop the process anytime.



(15 marks)

Rajah 1(b)
Figure 1(b)

2. (a) Namakan jenis-jenis penderia photoelektrik dan terangkan perbezaan mereka.

Name all different types of photoelectric sensors and state the difference.

(5 marks)

- (b) Lukiskan satu gambarajah tangga bagi sistem pengepam yang memerlukan 5 saat masa lengah sebelum memulakan pengepaman. Apabila pam tersebut ditutup, ia memerlukan 15 saat masa lengah sebelum ia boleh dimulakan semula. Apabila satu suis dihentikan, pam tersebut terus beroperasi selama 30 saat selepas suis berhenti ditekan.

Draw a ladder diagram for a pumping system where the pump requires a 5-second delay before pumping. When the pump is shut off, it requires a 15-seconds delay before it can be restarted. When the stop switch is pressed the pump continues to run for 30 seconds after the stop push button is pressed.

(15 marks)

...4/-

3. (a) Namakan semua komponen yang terdapat dalam sistem pengawal logik pembolehubah dan terangkan fungsi setiap komponen tersebut.

Name all the major component parts of a Programmable Logic Controller system and describe the functions of each components.

(10 marks)

- (b) Pilih modul masukan dan keluaran yang sesuai dan bilangan modul yang dipilih bagi sistem PLC dari katalog yang ditunjukkan dalam Jadual 1 sekiranya peranti-peranti lapangan berikut diperlukan:

Select the appropriate input and output module and number of the selected modules for a plc system from a catalog shown in Table 1 if the following field devices are needed:

- (i) Duabelas masukan 240VAC, duapuluh empat 5VDC suis jenis SPST, dan sepuluh masukan 24VDC daripada penderia jenis sumber.

Twelve 240 VAC inputs, twenty four 5VDC inputs for SPST switches, and ten 24VDC inputs from sourcing type sensors.

- (ii) Limabelas injap pneumatik yang memerlukan 28VDC, sepuluh 24VDC isyarat kawalan untuk satu CNC mesin dengan masukan sumber, dan tiga motor 240VC yang mempunyai arus pusan mula yang kurang daripada 10A.

15 pneumatic valves that requires 28VDC, ten 24VDC control signals for a CNC machine with sourcing inputs and three 240VAC motors with starting surge currents less than 10 amps.

(10 marks)

Jadual 1 Input dan Output Modul
 Table 1 Input and Output module

Voltage Category	Category Number	Input/Output	I/O points	Module Description
200/240V AC	1746-IM8	Input	8	240 VAC
200/240V AC	1746-IM16	Input	16	240 VAC
120/240VAC	1746-OAP	Output	12	High current 240 VAC Output
120/240VAC	1764-OA16	Output	12	120/240 V AC output (<4amp)
5VDC/TTL	1771-IGD	Input	8	TTL
5VDC/TTL	1771-IG	Input	16	TTL
24VDC	1771-IBD	Input	16	Current sinking DC input
24VDC	1746-IQ16	Input	16	Current sourcing DC input
24VDC	1746-OV 32	Output	16	Current Sinking DC Output
24V DC	1746-OB16	Output	16	Current Sourcing DC Output
AC/DC relay	1746-OX16	Output	16	Relay output

4. (a) Terangkan fungsi penapis, pengatur dan pelicin dalam satu sistem elektropneumatik.

Describe the functions of the filter, regulator and lubricator in an electropneumatic system.

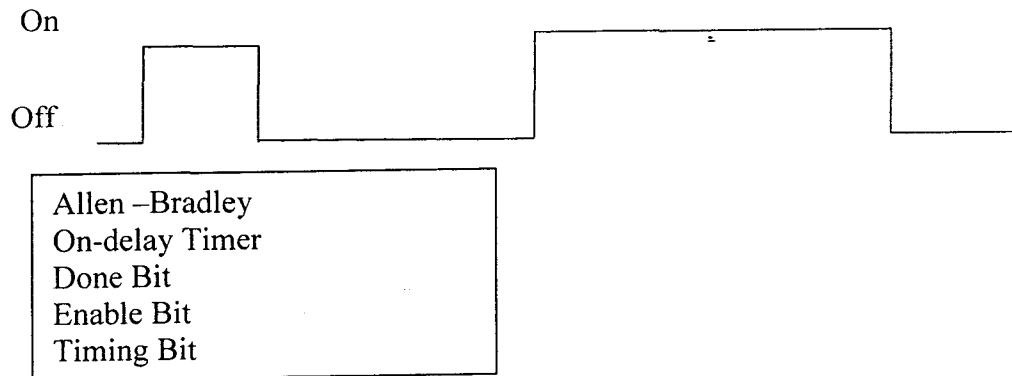
(5 marks)

- (b) Lukiskan simbol untuk injap olak-alik dan injap ekzos cepat.
Draw the symbol of the shuttle valve and rapid exhaust valve.

(5 marks)

- (c) Lukiskan gambarajah masa Allen Bradley pada pemasa bersimpan-nyah lengah dalam talian yang mempunyai parameter-parameter berikut: bit boleh pemasa, bit pemasa pemasaan dan bit pemasa habis. Keadaan awal diberikan seperti berikut:

Draw the timing diagram of Allen-Bradley on on-delay non-retentive timer which has the following parameters: Timer-enable bit, Timer-timing bit, Timer-done bit. The input condition are given as follows:



(5 marks)

- (d) Terangkan dengan gambarajah yang sesuai bagaimana halaju silinder pneumatik boleh dikawal dalam dua arah.

Explain with appropriate diagram how the speed of pneumatic cylinder in both forward and backward direction can be controlled.

(5 marks)

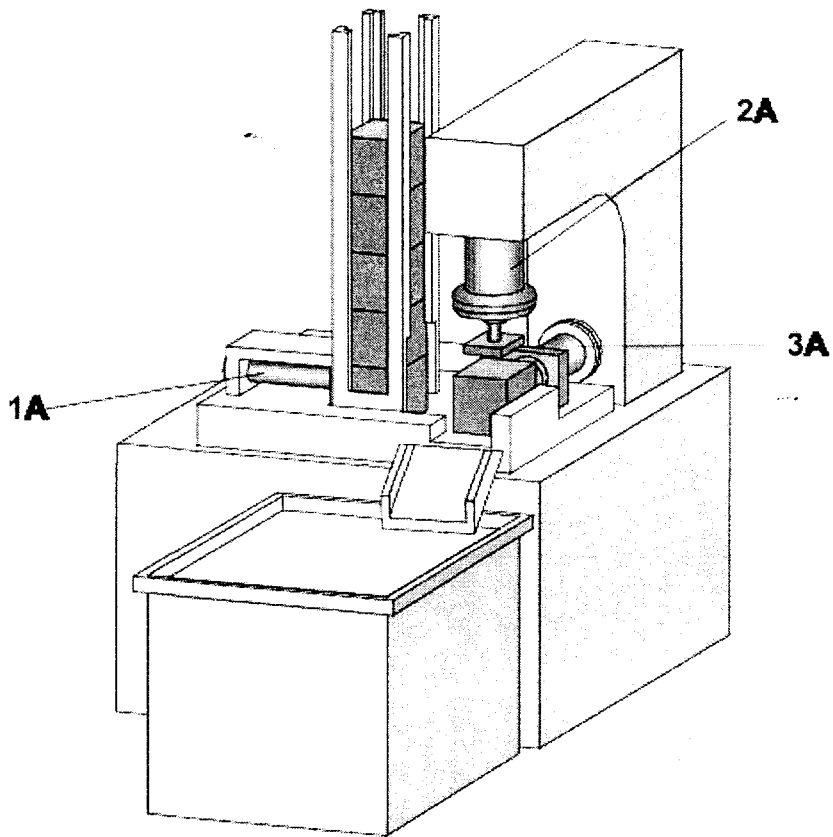
BAHAGIAN B – JAWAB SEMUA SOALAN
PART B – ANSWER ALL QUESTION

5. Silinder 1A menolak produk keluar daripada magazin suap graviti seperti dipaparkan di dalam Rajah 2 dan mengapitkan produk. Selepas ini, silinder 2A bergerak ke hadapan untuk mengecapkan produk dan bergerak balik. Selepas ini, silinder 1A bergerak balik. Silinder 3A akan menolak produk keluar dan bergerak balik.

Cylinder 1A is to push parts out of the gravity feed magazine as shown in Figure 2 and clamp them. Only then can cylinder 2A stamp the part and retract once again. Next, clamping cylinder 1A is to unclamp. The part is to be ejected by cylinder 3A, which then returns to the retracted end position.

- (a) Lukiskan gambarajah langkah-masa.
Draw the step-displacement diagram.
- (b) Lukiskan kesemua litar pneumatik.
Draw all pneumatic circuit.
- (c) Lukiskan litar elektrik.
Draw the electrical circuit.
- (d) Selesaikan masalah tersebut dengan menggunakan "SFC".
Solve the problem with SFC.
- (e) Selesaikan masalah tersebut dengan menggunakan gambarajah logik tangga.
Solve the problem with the Ladder logic diagram.

(40 marks)



Rajah 2
Figure 2

ooooOoooo