

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1991/92

Oktober/November 1991

IOK 302/3 - Automasi dalam Kawalan Proses

Masa: [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab 6(ENAM) soalan; Tiga soalan dari Bahagian A dan Tiga soalan dari Bahagian B. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

BAHAGIAN A

1. (a) Senaraikan bahagian-bahagian utama di dalam Pengawal Boleh Aturcara (Programmable Controller (PC)).

[10 markah]

- (b) Terangkan dengan terperinci, fungsi-fungsi pemproses PC.

[30 markah]

- (c) Botol-botol yang berisi susu dihantar melalui talisawat penyampai (conveyor belt). Adalah dikehendaki supaya satu penutup diletakkan di atas tiap-tiap botol pada lokasi tertentu pada talisawat penyampai. Proses ini terdiri dari langkah-langkah berikut:

- (i) mengesan kehadiran botol
- (ii) memberhentikan motor penyampai
- (iii) menggerakkan mekanisme peletak penutup
- (iv) tunggu selama 5 saat
- (v) nyahgerak atau mengembalikan (de-actuate) mekanisme peletak penutup
- (vi) menjalankan motor penyampai
- (vii) kembali ke langkah (i)

Dapatkan gambarajah turutan (sequence diagram) dan lukis rangkaian tangga PC (PC-ladder network) untuk menyelesaikan masalah ini. Guna istilah-istilah EX20-PC untuk melukis rangkaian tangga.

[60 markah]

2. (a) Terangkan dengan gambarajah-gambarajah terperinci, prinsip pengendalian:

(i) Transistor satu simpang (UJT)

(ii) Transistor satu simpang boleh aturcara (PUT)

[40 markah]

(b) Lukis gambarajah litar yang menggunakan PUT untuk menjanakan bentuk gelombang gerigi (saw-tooth) dengan nilai puncak yang boleh diaturcara. Terangkan pengendalian litar ini.

[50 markah]

(c) Cadangkan satu kegunaan litar yang diterangkan di (b).

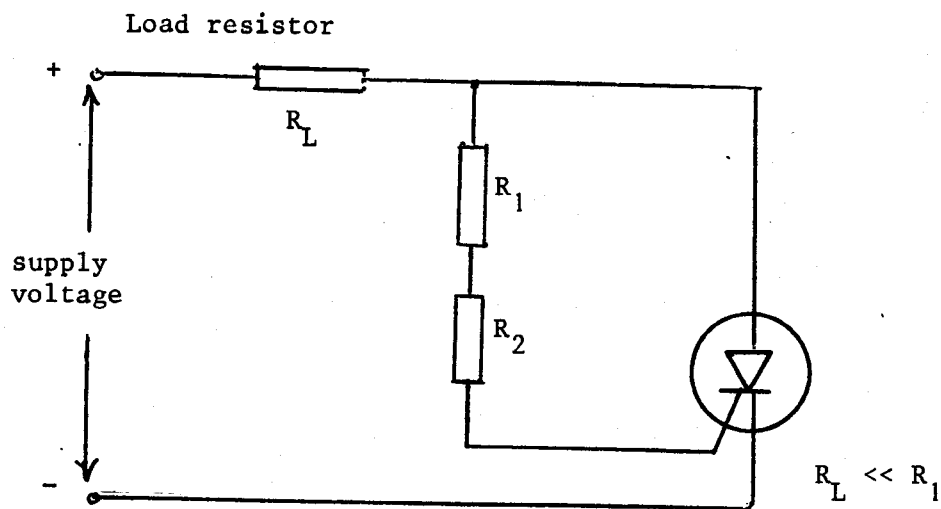
[10 markah]

3. (a) Dengan bantuan gambarajah yang bersesuaian, terangkan pengendalian mana-mana DUA litar-litar kawalan get SCR.

[40 markah]

3. (b) Rujuk kepada litar SCR pada Rajah 1 (Bahagian A). Bekalan kuasa yang dikenakan ialah 115 V rms. Jumlah arus get yang perlu untuk mengapikan SCR ialah $I_{GT} = 35 \text{ mA}$. Nilai $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$. Kira nilai-nilai R_2 yang perlu untuk menyebabkan sudut-sudut pengapian (firing angle) sebanyak
- (i) 90° dan
 - (ii) 30°

[60 markah]



Rajah 1 (Bahagian A)

4. Satu sistem proses memerlukan bahan yang ditimbang dengan sempurna untuk pembikinan satu produk. Untuk tujuan ini, satu sistem penimbang automatik diperlukan.

Penyampai jenis skru menghantar bahan tersebut ke dalam corong tuang (hopper) atau ke dalam satu bekas. Corong tuang penimbang disokong dari atas oleh kabel-kabel keluli. Sel beban tolok terikan (strain gauge load cell) dikepilkan pada kabel keluli supaya sel beban dapat merasa jumlah beban corong tuang. Pada bahagian bawah corong tuang, terdapat satu paip discas yang mengandungi injap pengendali solenoid untuk mengeluarkan bahan yang sudah ditimbang kepada langkah yang berikutnya di dalam proses pengeluaran. Potentiometer yang dikendali secara servo hendaklah digunakan untuk memaparkan berat yang disukat.

Sediakan satu litar kawalan yang sesuai untuk mengukur dan mengawasi berat dan juga untuk mengeluarkan bahan dari corong tuang apabila beratnya mencapai nilai yang ditentukan.

Terangkan dengan terperinci, pengendalian bahagian-bahagian di dalam skema penimbang ini.

[100 markah]

BAHAGIAN B

5. (a) Senaraikan berbagai pengendalian yang terbabit di dalam penyediaan udara termampat bagi penggunaan pneumatik. Terangkan mengapa tiap-tiap satu diperlukan.

[30 markah]

- (b) Apakah yang dimaksudkan oleh sebutan "meregang denyut" (pulse stretching) dan "pemendekkan denyut" (pulse shortening)?

[20 markah]

- (c) Silinder dua tindakan (double-acting cylinder) perlu digerakkan supaya menyalang berterusan tanpa menggunakan suis-suis had. Adalah dikehendaki supaya frekuensi dan lejang (stroke) rod omboh (piston rod) boleh dikawal.

Lukis litar pneumatik untuk pengendalian ini.

[50 markah]

6. (a) Apakah fungsi injap ekzos cepat (quick exhaust valve) dan injap pelega tekanan (pressure relief valve). Tunjukkan simbol-simbol yang digunakan.

[30 markah]

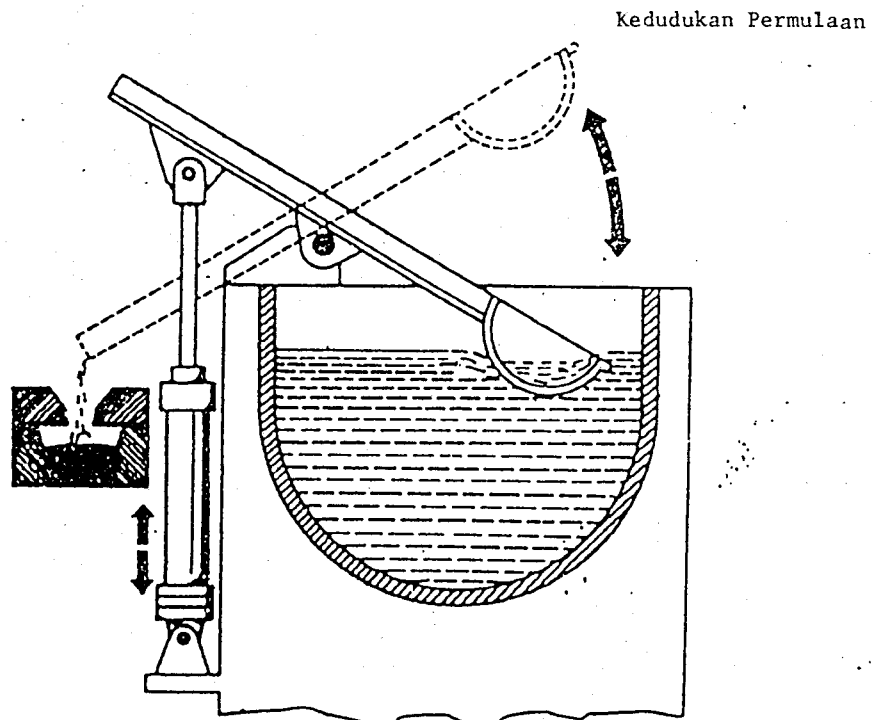
6. (b) Satu pengendalian melibatkan langkah-langkah berikut dan menggunakan 4 silinder seperti di bawah.
- (i) Penyusunan bahagian-bahagian kepada meja.
 - (ii) Kapitkan bahagian tersebut.
 - (iii) Tebukkan bahagian tersebut.
 - (iv) Keluarkan bahagian tersebut.

Lukis gambarajah anjakan-langkah (displacement-step) yang bersesuaian untuk pengendalian tersebut.

[20 markah]

- (c) Rajah 1 (Bahagian B) menunjukkan satu senduk peleburan dimana penurunannya dikawali oleh butang tekan (penurunan perlahan). Kenaikannya hendaklah secara pembalikan automatik (kenaikan perlahan). Lukis litar pneumatik yang bersesuaian bagi proses ini.

[50 markah]



Gambarajah 1 (Bahagian B)

7. (a) Apakah kebaikan-kebaikan pemacu-pemacu hidraulik berbanding dengan pemacu-pemacu pneumatik.

[20 markah]

- (b) Apakah ciri-ciri dan keperluan yang diperlukan pada bendalir hidraulik dan fungsi-fungsi bendalir hidraulik.

[30 markah]

- (c) Lukis litar kawalan hidraulik bagi pengendalian penekan gerudi (drill press) seperti berikut:

- (i) pengapitan (clamping) dan nyahkapit (unclamping) bahankerja menggunakan silinder. Kedua-dua proses digerakkan oleh butang-butang.
- (ii) Gerudi suapan dan lepaskan dari kedudukan neutral dengan menggunakan butang tekan insani (manual push button).
- (iii) Suapan hendaklah diberi secara perlahan pada daya-daya yang berbeza.

[50 markah]

8. (a) Bilakah anda akan mencadangkan penggunaan injap olak-alik (shuttle valve) dan injap dua tekanan (two pressure valve). Beri contoh-contoh.

[40 markah]

8. (b) Satu silinder dua tindakan perlu digerakkan sedemikian cara supaya kedudukan piston boleh dihenti dan ditetapkan pada kedudukan-kedudukan pertengahan dengan menggunakan isyarat-isyarat "kehadapan" (Advance) dan "kembali" (Return) (butang-butang tekan).

Lukis gambarajah pneumatik bagi pengendalian ini.

[60 markah]

ooooo0000ooooo