

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1993/94**

Oktober/November 1993

IQK 302/3 - AUTOMASI DALAM KAWALAN PROSES

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi SEMBILAN (9) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab ENAM (6) soalan sahaja. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Dengan menggunakan gambarajah-gambarajah yang kemas, jelaskan kelakuan-kelakuan masa-mula terlengah (start-delayed time) dan masa-jatuh terlengah (fall-off delayed time) bagi litar berpneumatik di dalam kes-kes berikut:

- (i) sentiasa tertutup dan,
- (ii) sentiasa terbuka

(30 markah)

(b) Beberapa bahagian hendak dicengkam dengan menggunakan suatu sistem pneumatik bersilinder. Pada awalnya, bahagian-bahagian ini digenggam menggunakan daya yang rendah bagi membolehkan ianya diselaraskan (melalui tombol tertekan yang dapat dikawal dengan tangan). Seterusnya pula, bahagian-bahagian ini dicengkam menggunakan daya yang besar (melalui tombol tertekan yang dapat di kawal dengan kaki). Apabila operasi-operasi di atas telah selesai, gerakan silinder hendak diubah kepada arah yang bertentangan melalui satu lagi tombol tertekan

yang juga dapat dikawal dengan tangan. Lukis, gambarajah litar kawalan berpneumatik yang bersesuaian untuk tujuan ini.

(70 markah)

2. (a) Dengan menggunakan gambarajah-gambarajah yang kemas, terangkan prinsip pengkaskad (untuk sistem empat kaskad) bagi kaedah penghapusan isyarat di dalam suatu sistem kawalan berpneumatik.

(30 markah)

- (b) Dengan menggunakan gambarajah-gambarajah yang kemas, terangkan prinsip operasi daftar anjak (shift registers).

(50 markah)

- (c) Terangkan prinsip operasi penentuan kedudukan silinder melalui kaedah empat-kedudukan pneumatik.

(20 markah)

3. (a) Bandingkan kebaikan dan keburukan injap-injap solenoid arus ulang-alik (A.C) dan arus terus (D.C).

(35 markah)

- (b) Terangkan prinsip suis reed elektik-magnetik di dalam kegunaan elektro-pneumatik.

(15 markah)

- (c) Tin-tin hendak diperiksa pada stesen pemeriksaan untuk mengetahui samada terdapat penutup ataupun tidak. Jikalau tin diterima pada tali sawat penyampai (Conveyor belt) di stesen tanpa penutup, ianya hendaklah ditolak ke satu bahagian dengan menggunakan silinder berpneumatik.

Seterusnya, kewujudan penutup tin-tin ini pula diperiksa dengan menggunakan penderia-penderia beraruhan. Lukis kawalan elektro-pneumatik untuk tujuan ini.

(50 markah)

4. (a) Dengan menggunakan gambarajah, huraikan pembinaan sebuah keengganan bolehubah (reluctance variable) tiga fasa, timbunan tunggal, picuan-stator motor berlangkah (three phase, single stack, stator excited stepper motor) yang mempunyaai ciri-ciri berikut:

Bilangan kutub rotor : 8
Bilangan kutub stator : 12
Bilangan kutub per fasa : 4

Juga huraikan taburan fluk magnetik (magnetic flux distribution) di dalam stator dan rotor untuk satu arah tertentu fasa arus.

(30 markah)

- (b) Bincangkan urutan pensuisan (switching sequence) bagi lilitan (windings) untuk motor yang dihuraikan di dalam (a) di atas, untuk mendapatkan putaran kehadapan dan sebaliknya. Bagaimanakah satu mod setengah langkah (half step mode) boleh diperolehi dengan motor berpelangkah ini (stepper motor)?

(50 markah)

- (c) Bagi motor yang mempunyai sifat yang diberi di dalam (a) carikan (i) sudut langkah (step angle) dan (ii) kelajuan dalam r.p.m. apabila denyutan frekuensi inputnya ialah 1000 per sec.

(20 markah)

5. (a) Lakarkan tiga fasa yang lazim (typical three phase), litar pemacu unikutub (unipolar driver circuit) untuk memacu motor berpelangkah tiga fasa kenggan bolehubah (three phase variable reluctance stepper motor). Bincangkan bagaimana

motor berpelangkah di pacu oleh litar ini. Apakah fungsi diod pra-putaran (pre-wheeling diode) di dalam litar pemacu?

(50 markah)

(b) Terangkan pentingnya (i) ciri-ciri statik (static characteristics) dan (ii) ciri-ciri dinamik apabila menentukan sebuah motor berpelangkah.

(50 markah)

6. Tuliskan catitan ringkas berkenaan:

(a) Perbandingan bagi sifat-sifat magnet kekal, keengganan bolehubah dan motor-motor berpelangkah hibrid (hybrid stepper motor).

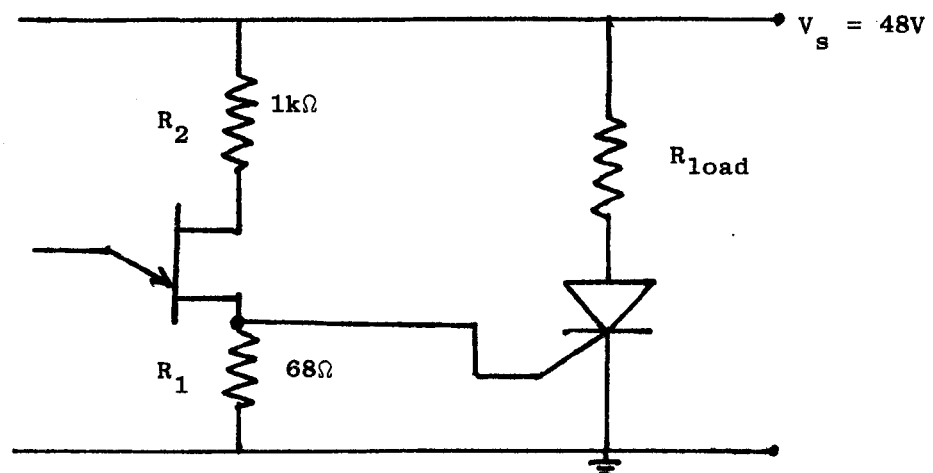
(50 markah)

- (b) Beberapa bahagian unit pemprosesan berpusat (central processing unit) di dalam sebuah pengawal logik bolehaturcara (programmable logic controller) dan beberapa peranan bahagian-bahagiannya.

(50 markah)

7. (a) Di dalam litar di Rajah 1, anggap voltan pemicu get SCR $V_{GT} = 0.7\text{v}$. Apakah nilai perintang tapak UJT r_{BB} yang minimum supaya SCR tidak di ONkan sampai satu waktu ia dikehendaki ON.

(30 markah)



Rajah 1

IQK 302/3

(b) Apakah kebaikan menggunakan kawalan thyristor di atas kawalan rheostat untuk kawalan kelajuan motor a.t.

(30 markah)

(c) Lukiskan litar rajah dan jelaskan sistem kawalan satu fasa separuh gelombang bagi motor a.t. selari.

(40 markah)

oooooooooooo0000000000oooooooooooo