

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1990/91

Oktober/November 1990

EMK 350 Elektronik, Peralatan dan Kawalan Proses

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN (8) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi LAPAN (8) soalan.

Jawap ENAM soalan sahaja: TIGA dari Bahagian A dan TIGA dari Bahagian B.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sudut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawapan untuk setiap bahagian hendaklah diikatkan di dalam buku jawapan yang berasingan.

Jawapan bagi setiap soalan hendaklah dimulakan pada muka surat baru.

Semua soalan mestilah dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

BAHAGIAN A

1. (a) Takrifkan parameter-parameter yang berikut bagi sesuatu penguat pengeluar sepunya:

- (i) Rintangan masukan, h_{ie}
- (ii) Nisbah pindah voltan balikan, h_{re}
- (iii) Gandaan arus depan, h_{fe}
- (iv) Kealiran keluaran, h_{oe}

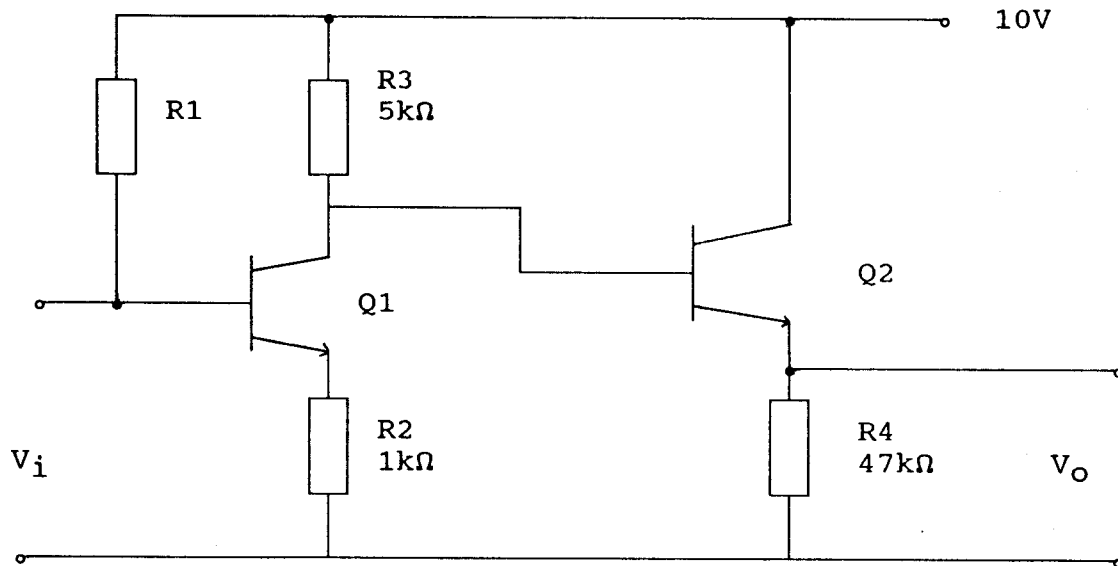
(20 markah)

(b) Rajah 1 menunjukkan satu penguat lata. Amplitud isyarat masukan sinus (V_i) adalah 10 mV. Voltan rehat (quiescent) pengeluar Q_2 adalah 4.3 V. Setiap transistor (Q_1 dan Q_2) mempunyai gandaan arus (h_{fe}) sebanyak 200 dan kealiran keluaran sebanyak $10 \mu s$. Kirakan yang berikut:

- (i) Amplitud voltan keluaran, V_o
- (ii) Rintangan pincang, R_l
- (iii) Rintangan masukan, r_i
- (iv) Rintangan keluaran, r_o

(80 markah)

...3/-



Rajah 1

2. Penentuan bagi satu pemindaruh (transducer) adalah seperti berikut:

Rintangan pada 0°C = 21231Ω

Rintangan pada 200°C = 478Ω

(a) Rekabentuk satu litar bagi menghasilkan voltan keluaran yang berjulat dari 0V hingga 10V apabila suhu pemindaruh berubah dari 0°C ke 200°C .

(80 markah)

(b) Kirakan kuasa lesapan maksimum pemindaruh.

(20 markah)

...4/-

3. (a) Perihalkan penggunaan turas-turas berikut untuk membuang gangguan dari sesuatu isyarat yang diukur dalam sesuatu sistem kawalan:

- (i) Turas Laluan Rendah
- (ii) Turas Laluan Tinggi
- (iii) Turas Laluan Jalur
- (iv) Turas Batas Jalur

(40 markah)

(b) (i) Banding dan bezakan pemodulatan amplitud dan pemodulatan frekuensi sesuatu pembawa yang diguna dalam sesuatu sistem telemetri.

(ii) Perihalkan satu kaedah untuk memodulatkan frekuensi sesuatu pembawa dengan menggunakan pemindaruh (transducer) bermuatan.

(60 markah)

4. (a) Bincangkan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan semasa memilih peralatan-peralatan rakaman dan paparan bagi satu sistem proses kawalan.

(50 markah)

(b) Perihalkan prinsip kendalian peralatan-peralatan yang berikut:

- (i) Perakam Gelung Tertutup
- (ii) Paparan Tiub Sinar Katod

(50 markah)

...5/-

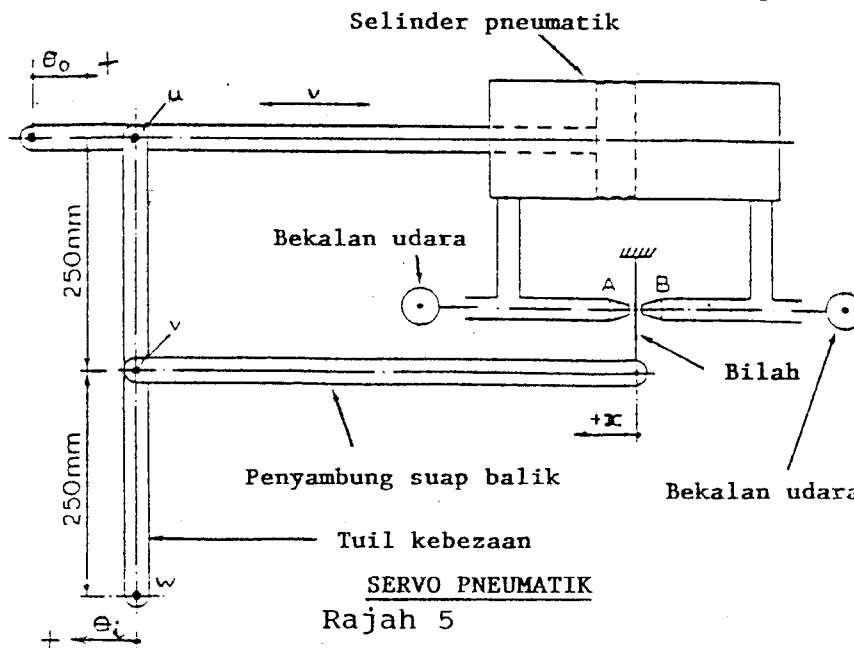
BAHAGIAN B

5. (a) Nyatakan 3 jenis palam (plug) yang biasanya digunakan dalam injap kawalan aliran. Lakarkan bentuk palam-palam tersebut. Berikan cengking ciri bagi injap-injap kawalan yang menggunakan palam-palam di atas.

(30 markah)

5. (b) Di dalam servo pneumatik yang ditunjukkan dalam Gambarajah 5, pergerakan bilah adalah disebabkan oleh penyambung suap balik. Bilah tersebut berubah kedudukan di antara nozel A dan nozel B. Anjakan - x bilah tersebut akan mengurangkan udara yang keluar dari nozel B, menambahkan tekananbaliknya dan menambahkan tekanan ke bahagian kanan omboh. Pada masa yang sama tekanan pada A dan ke kiri omboh akan berkurangan. Perbezaan tekanan akan menyebabkan omboh bergerak ke kiri pada suatu kelajuan yang berkadar kepada x dalam julat $\pm x$.

Dalam suatu ujian gelung-buka di mana penyambung suap balik dipisahkan dari sistem, kecerunan graf u lawan x didapati sebagai 5 mm/s/mm anjakan.



...6/-

- (i) Lakarkan gambarajah blok bagi sistem dan tuliskan persamaan kebezaan yang menggambarkan sistem tersebut.
- (ii) Kirakan pemalar masa bagi sistem berkenaan.
- (iii) Kirakan halaju awal ombok pada ketika θ_0 menjadi 9.5 mm bila sambungan w digerakkan mendatar ke kiri.
- (iv) Kirakan amplitud dan frekuensi bila pergerakan masukan ialah $\theta_i = 20 \cos(2\pi t)$ mm (yakni $f = 1\text{Hz}$).

(70 markah)

6. (a) Suatu pengawal pneumatik jenis berkadar digunakan bagi mengawal suhu di dalam relau. Ia digunakan bagi mengekalkan suhu relau pada 750°C . Julat bagi pengawal tersebut ialah $0-1000^\circ\text{C}$. Jalur berkadar disetkan pada 15%. Pengawal tersebut mempunyai julat tekanan keluaran $20-100 \text{ kN/m}^2$ dan tekanan keluaran bertambah dengan pertambahan suhu.

Jika tekanan keluaran ialah 60 kN/m^2 ketika suhu relau berada pada 750°C , carikan:

- (i) Nilai-nilai suhu pada ketika tekanan keluaran ialah 20 kN/m^2 dan 100 kN/m^2 .
- (ii) Nilai tekanan keluaran bagi sisihan 15°C ke bawah dari 750°C .

(50 markah)

- (b) Suatu rotameter ditentukkan bagi tujuan memeter suatu cecair yang berketumpatan 1200 kg/m^3 , rotameter berkenaan mempunyai julat skala 1 ke 100 liter/min. Ia hendak digunakan bagi mengukur aliran suatu gas yang berketumpatan 1.25 kg/m^3 dengan julat aliran $20-2000$ liter/min. Carikan ketumpatan pelampung (float) yang baru jika ketumpatan pelampung asal ialah 2000 kg/m^3 . Anggapkan bentuk dan isipadu kedua pelampung adalah sama.

(50 markah)

...7/-

7. (a) Suatu pengganding suhu tembaga konstantan didapati mempunyai suatu tentukanan lurus dari 0°C ke 400°C . E.m.f. pada 400°C didapati dari jadual (dengan simpang rujukan 0°C) sebagai 20.68 mV. Pengganding suhu ini bila digunakan dengan suatu simpang sejuk menghasilkan bacaan e.m.f. 8.92 mV. Carikan pembetulan yang mesti dibuat kepada bacaan e.m.f. jika suhu simpang sejuk ialah 25°C .

(40 markah)

- (b) Terangkan binaan dan cara kerja sebuah tolok McLeod menggunakan lakaran ringkas.

(60 markah)

8. (a) Suatu tolok terikan dengan rintangan 120Ω dan faktor tolok 2.2 dilekatkan kepada sejalur keluli. Satu lagi tolok terikan yang serupa dilekatkan kepada suatu jalur bahan yang sama yang tidak dibebankan. Jalur keluli yang pertama dikenakan daya P yang menyebabkan tolok terikan mengalami tegasan 300MPa. Keluaran dari kedua-dua tolok dimasukkan ke dalam suatu meter terikan digital pada mod separuh anjungan (half bridge). Voltan anjungan tersebut ialah 6V. $E_{\text{keluli}} = 200 \text{ GPa}$.

Carikan:

- (i) Terikan pada jaluran keluli yang dibebankan dalam mikroterikan.
- (ii) Perubahan rintangan dalam tolok aktif dalam unit $\mu\Omega$ di bawah beban P.
- (iii) Voltan keluaran anjungan berkenaan dalam mV.

Berikan sebab mengapa bahan jaluran yang tidak dibebankan adalah sama dengan bahan jaluran yang dibebankan?

(60 markah)

...8/-

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan tindakan berkadar dalam suatu pengawal proses. Terangkan dengan melukiskan lengkung yang sesuai maksud istilah "offset." Apakah kesan tindakan kawalan kamilan dan tindakan kawalan hasil bezaan ke atas prestasi pengawal.

(40 markah)

ooo0ooo