

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1986/87

ZSE 383/4 - Instrumentasi I

Tarikh: 13 April 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 t/hari
(3 jam)

Jawab KESEMUA LIMA soalan.
Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

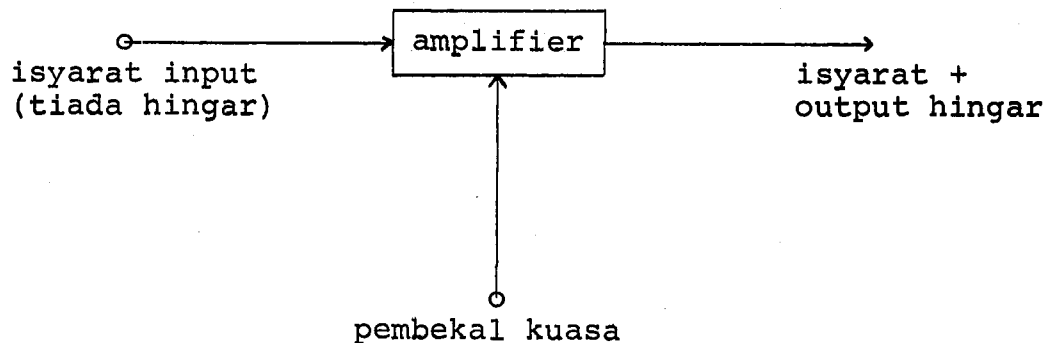
1. (a) Suatu sistem manusia-alat ialah suatu sistem instrumentasi di bidang bioperubatan. Terangkan secara ringkas objektif-objektif yang penting dan perihalkan secara terperinci komponen-komponen bagi sistem instrumentasi ini.

(30/100)

- (b) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan hingar? Nyatakan dua cara asas bagaimana hingar boleh dijanakan dan berikan tiga (3) contoh kesan hingar di dalam litar.

(ii) Takrifkan nisbah isyarat-hingar, s/n.

(iii)



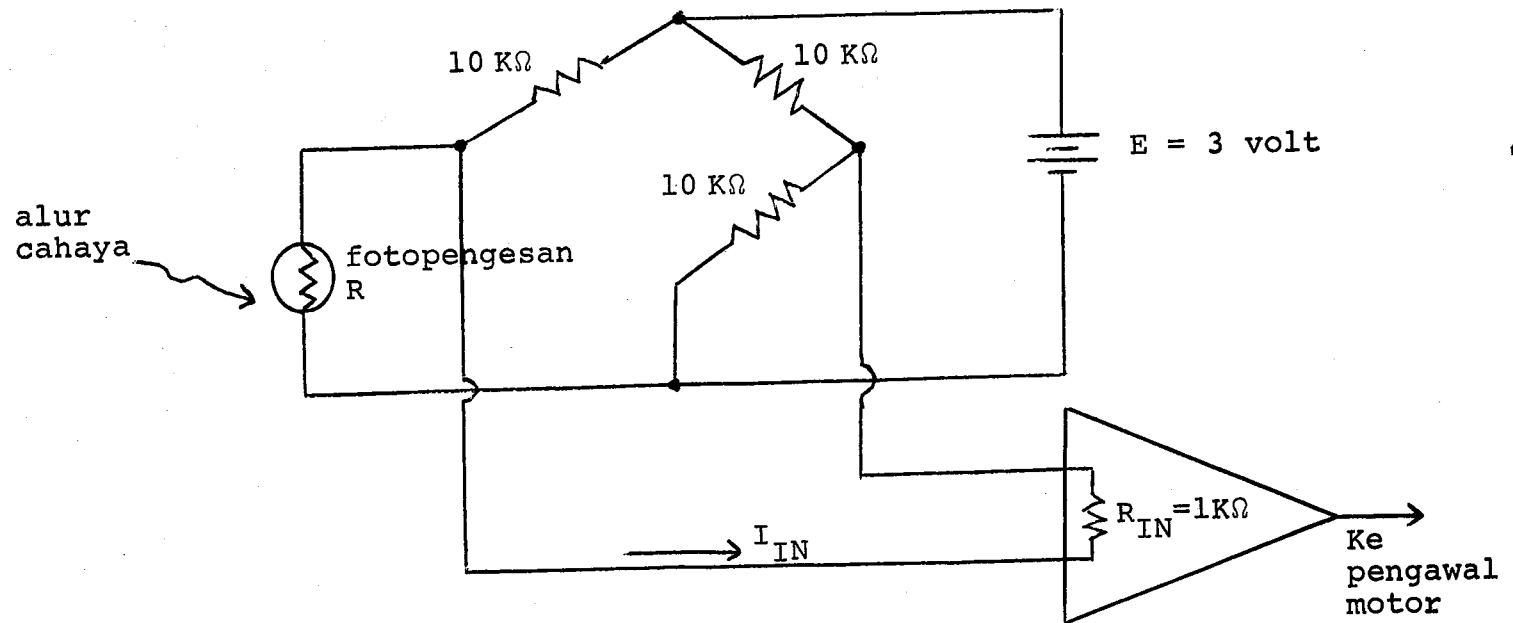
Rajah 1

Merujuk kepada litar di atas (Rajah 1) terangkan secara ringkas tiga (3) mekanisme yang berbeza bagi penghasilan isyarat-isyarat hingar.

(30/100)

- (c) (i) Senaraikan empat (4) jenis peranti fotopengesan. Perihalkan secara ringkas ciri-ciri dan prinsip-prinsip dua (2) daripada peranti-peranti tersebut.

(ii)



Rajah 2

Rajah 2 di atas menunjukkan suatu litar untuk pengawalan motor dengan menggunakan suatu fotopengesan R. Jika alur cahaya yang diarahkan keatas fotopengesan terganggu, nilai rintangan fotopengesan akan bertambah daripada 10 KΩ ke 40 KΩ. Hitungkan arus input I_{IN} apabila alur terganggu.

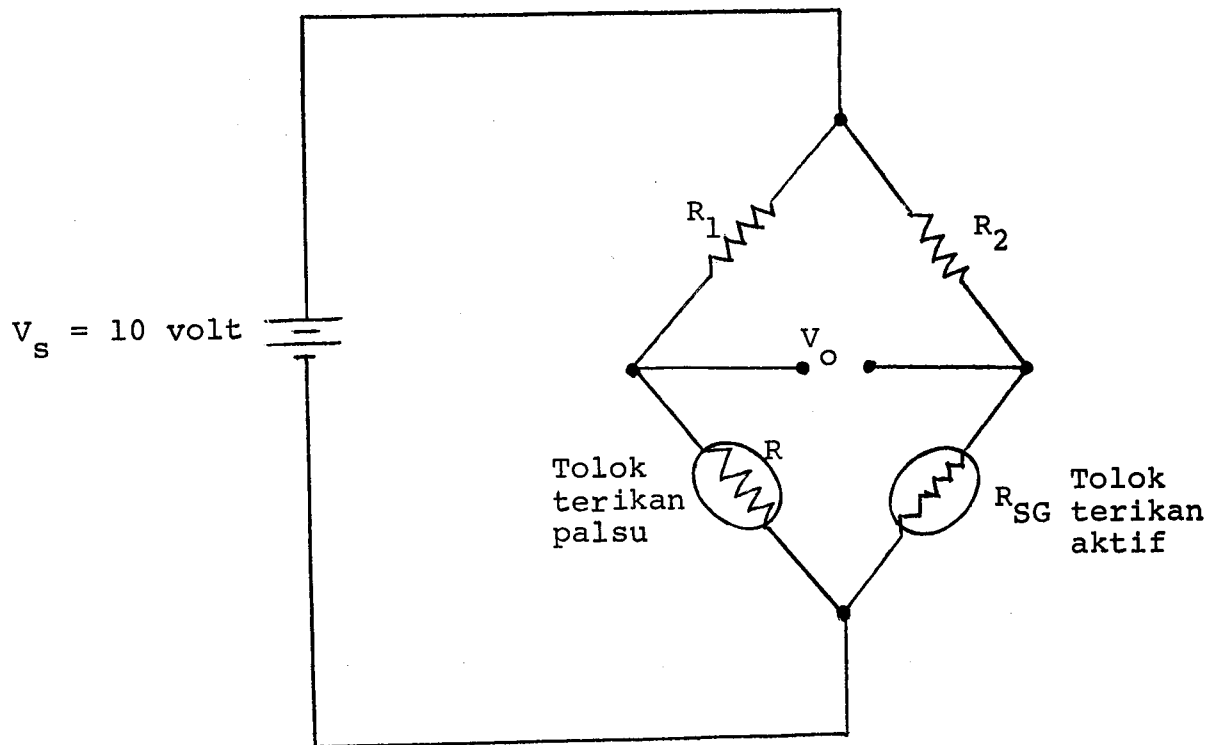
(40/100)

2. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan suatu transduser? Terangkan secara ringkas prinsip-prinsip asas bagi suatu transduser dan nyatakan dua cara asas proses penukaran (transduction process).

(20/100)

...3/-

- (b) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan suatu tolok terikan? Terangkan secara kuantitatif prinsip-prinsip operasi dan kesan-kesan suhu bagi suatu tolok terikan logam.
- (ii) Takrifkan faktor tolok bagi suatu tolok terikan logam.
- (iii)



Rajah 3

Suatu tolok terikan yang mempunyai suatu faktor tolok $GF = 2.03$ dan rintangan $R_{SG} = 350 \Omega$ digunakan di dalam litar tetimbang dalam Rajah 3. Perintang-perintang tetimbang adalah $R_1 = R_2 = 350 \Omega$ dan nilai rintangan tolok palsu R adalah 350Ω . Jika suatu terikan $1450 \mu\text{m/m}$ dikenakan ke atas tolok, dapatkan nilai voltan offset V_o .

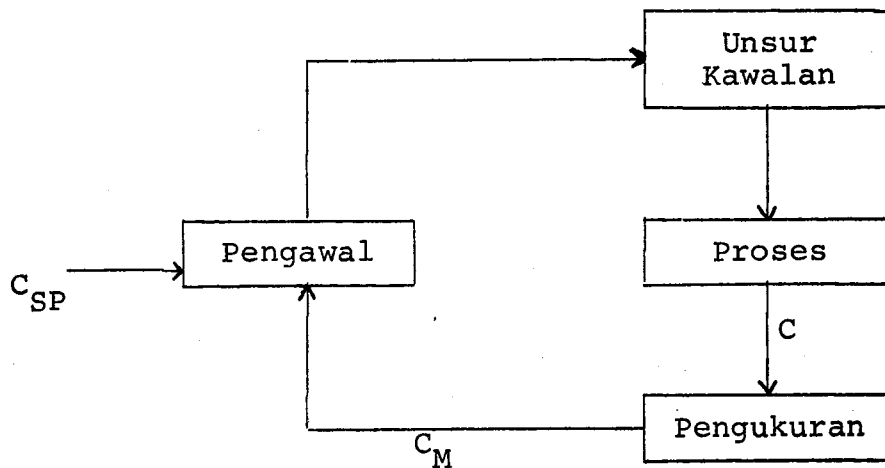
(40/100)

- (c) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan suatu pengesan suhu rintangan (RTD)? Terangkan secara ringkas prinsip-prinsip RTD.
- (ii) Rekabentuk suatu penggera suhu yang menggunakan suatu RTD dengan nilai-nilai $\alpha(30^{\circ}\text{C}) = 0.002/^{\circ}\text{C}$ dan $R(30^{\circ}\text{C}) = 140 \Omega$ dan τ (masa sambutan) = 5 saat. Jika suhu tiba-tiba berubah daripada 30°C ke 35°C , sistem penggera ini mesti memberi amaran selepas masa 1.5 saat dengan memicu suatu +1 volt trigger (picu).

($\alpha(30^{\circ}\text{C})$ adalah perubahan pecahan linear bagi rintangan per darjah suhu pada 30°C dan $R(30^{\circ}\text{C})$ adalah nilai rintangan pada suhu 30°C .)

(40/100)

3. (a)



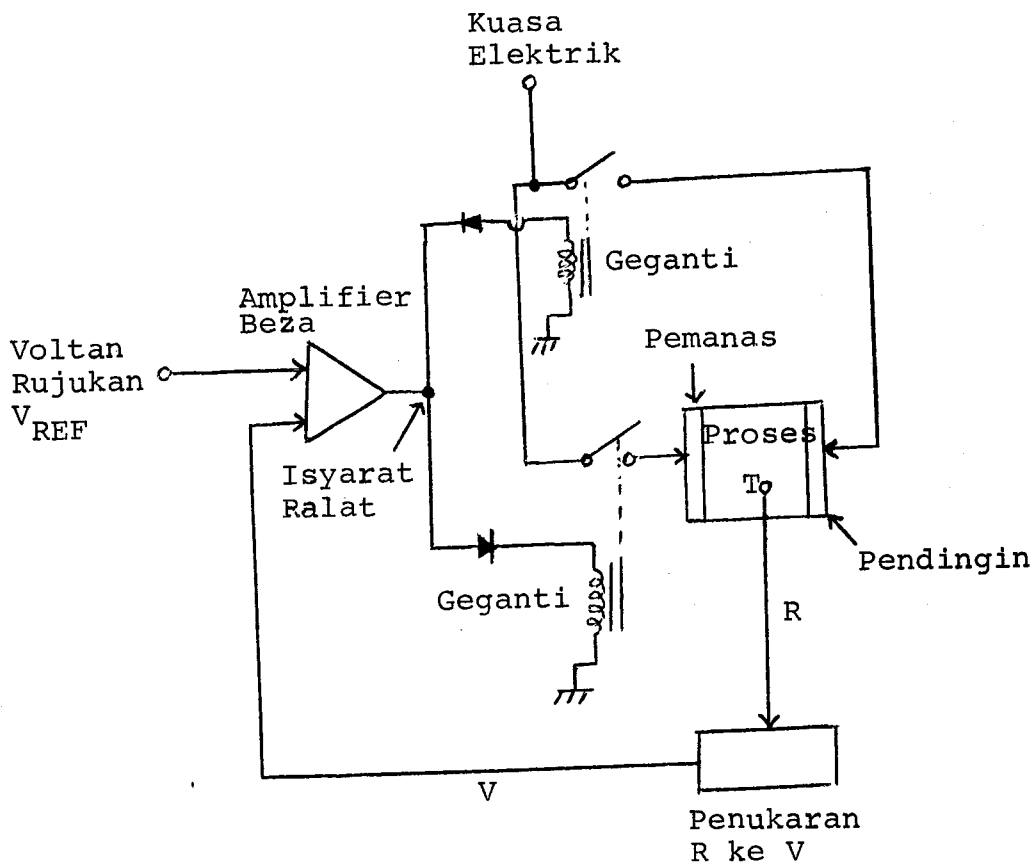
Rajah 4

Rajah 4 di atas menunjukkan suatu gambarajah blok gelung kawalan proses yang mengandungi empat (4) unsur-unsur asas. Perihalkan tiap-tiap unsur tersebut dan takrifkan pembolehubah-pembolehubah C , C_M dan C_{SP} . Lukiskan suatu gambarajah blok gelung kawalan proses yang melibatkan suatu titik penambah, S , dan isyarat ralat, E .

(30/100)

- (b) (i) Perihalkan secara ringkas tiga (3) kriteria yang diguna untuk menilai sambutan dinamik bagi suatu gelung kawalan proses.

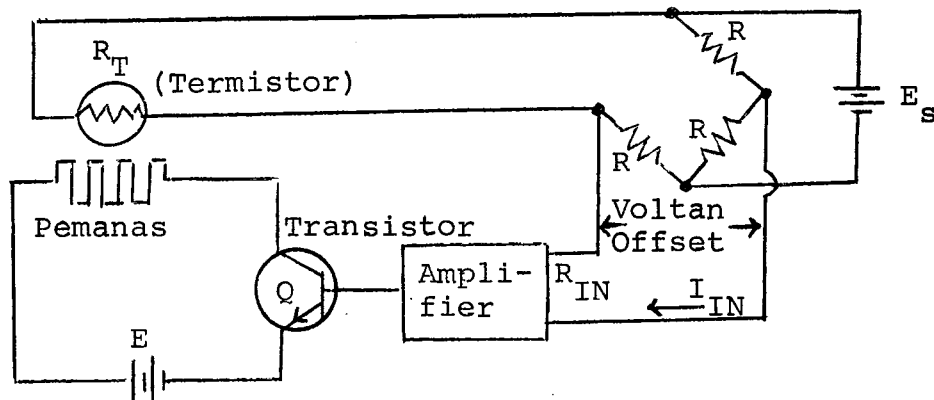
(ii)



Rajah 5

Rajah 5 menunjukkan suatu gelung kawalan proses untuk pengawalan suhu. Suatu transduser termal, T, mempunyai rintangan R yang berkadar dengan suatu analog bagi suhu. Dengan merujuk kepada gelung kawalan proses di atas, terangkan apakah yang dimaksudkan dengan memproses beranalog. (30/100)

- (c) (i) Rajah 6 adalah suatu litar pemanas yang asas. Litar kawalan seperti ini banyak penggunaannya di bidang perindustrian untuk mengawal suhu. Perihalkan secara ringkas bagaimana pengawalan suhu dilaksanakan di dalam litar di atas.



Rajah 6

(ii) Di dalam Rajah 6 di atas, $R = 500 \Omega$, $E_s = 1.5 \text{ V}$, dan rintangan input $R_{IN} = 5 \text{ k}\Omega$. Jika nilai rintangan R_T adalah 500Ω pada suhu 25°C , dan ianya bertambah sebanyak 0.7Ω per darjah kenaikan suhu, hitungkan nilai arus input I_{IN} di dalam litar apabila suhu adalah 50°C .
(40/100)

4. (a) (i) Huraikan secara ringkas suatu sistem pengesanan NaI(Tl) untuk mengesan sinar gama sambil memamerkan spektrumnya.
(35/100)

(ii) Lakarkan suatu spektrum teoretis bagi keamatan lawan tenaga sinar gama yang diperolehi oleh sistem pengesanan NaI(Tl) itu. Tunjukkan puncak-puncak teoretis yang dapat diperhatikan di dalam spektrum itu.
(15/100)

(b) Tunjukkan bahawa kadar dos dedahan pada jarak r meter dalam udara daripada suatu punca titik gama yang mempunyai keaktifan C curie dapat ditulis sebagai:

$$R = \Gamma C / r^2 \text{ roentgen/jam}$$

di mana Γ ialah faktor dedahan. Apakah maksud faktor Γ itu?

(20/100)

- (c) Lakarkan suatu gambarajah ketinggian output lawan voltan yang dikenakan pada suatu pengesan terisi dengan gas. Tunjukkan di dalam gambarajah itu kawasan-kawasan operasi tertentu dan jelaskan bagaimana kawasan-kawasan itu diwujudkan.
(30/100)

5. (a) Bandingkan mikroskop optik dengan mikroskop elektron transmisi khususnya dari segi susunan komponen, operasi dan penggunaan.
(60/100)

- (b) Tuliskan nota pendek bagi mana-mana dua tajuk di bawah:

- (i) Mod-mod operasi utama bagi mikroskop elektron pengimbasan.
(Perihalkan cuma empat mod).
- (ii) Mikroskop interferens optik.
- (iii) Cara-cara menyediakan sampel untuk diperhatikan dengan mikroskop elektron pengimbasan.
(40/100)

