

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1991/92

1102/April 1992

IQK 208/3 - SISTEM PERALATAN & UKURAN I

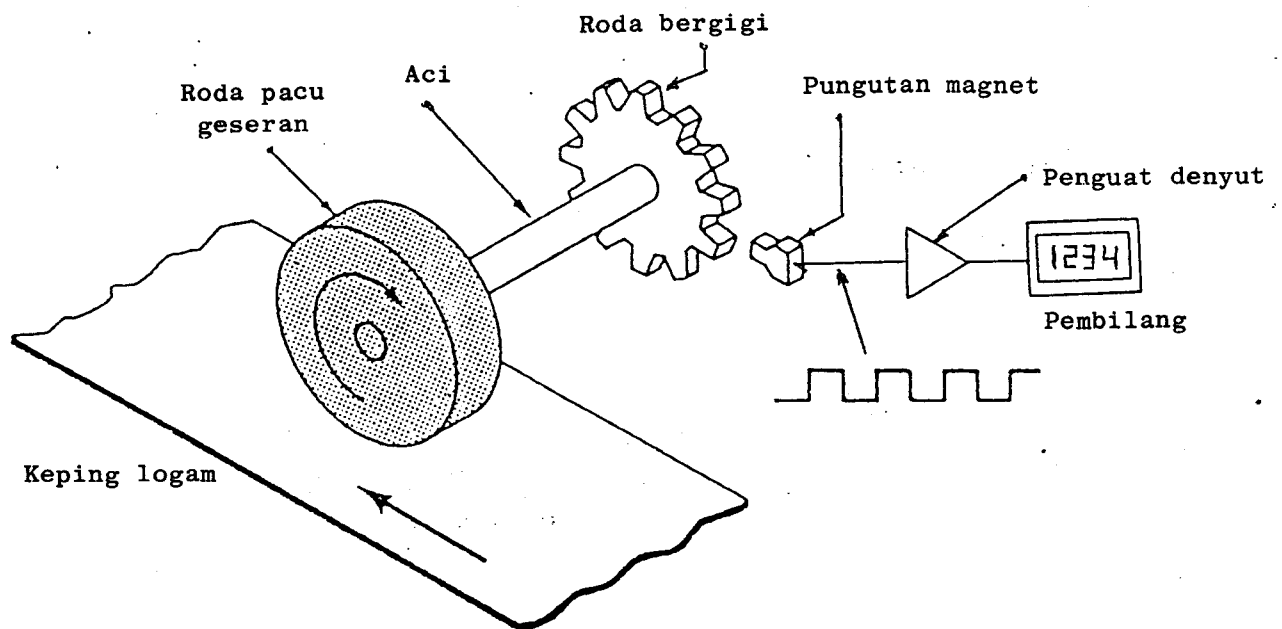
Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH (7) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Rajah 1 menggambarkan kaedah mengukur anjakan-anjakan yang besar (large displacement). Kenalpasti berbagai-bagai unsur-unsur berfungsi (functional elements) di dalam sistem ukuran ini dan lukis gambarajah blok untuk menyambungkan kesemuanya.

[50 markah]



RAJAH 1

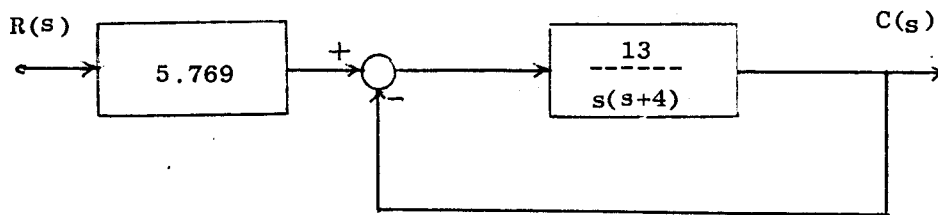
(b) Satu sistem ukuran dimodelkan seperti di Rajah 2.

Dapatkan sambutanannya bagi input $r(t) = e^{-6t}$.

s - pembolehubah Laplace

t - masa

[50 markah]



RAJAH 2

2. Kalibrasi statik bagi satu alatan memberi data yang berikut:

True value (q_i)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Observed value (q_o)	-0.8	5.0	9.8	15.2	20.2	25.1	30.1	35.3	40.2	45.1	50

(a) Plotkan kesemua titik-titik kalibrasi di atas kertas graf dan lukis garis padanan gandadua min (mean square fit line).

- (b) Tentukan (i) kepekaan statik (static sensitivity) dan (ii) keelurusan (linearity) bagi alatan tersebut.

[60 + 40 markah]

3. (a) Tunjukkan bagaimana tranduser kapasitans boleh digunakan:

- (i) untuk mengukur tekanan kebezaan (differential pressure).
- (ii) untuk mengukur aras cecair tak-pengaliran (non-conducting liquid) di dalam tangki plastik.

[30 + 30 markah]

- (b) Huraikan satu kaedah untuk menjadikan voltan transduser kapasitans berkadar langsung (directly proportional) dengan jarak di antara plet-plet.

[40 markah]

4. Litar titi jangkasuhu rintangan (Resistance thermometer bridge circuit) ditunjukkan di Rajah 3. $R_1 = R_2 = 10 \text{ K ohm}$. Jangkasuhu ini merangkumi julat suhu 0 ke 400°C . Unsur jangkasuhu adalah platinum dengan rintangan 1 K ohm pada 200°C . Hitung voltan output titi (e_o) apabila suhu input ialah:

- (i) 100°C
- (ii) 300°C
- (iii) 400°C

Titi ini adalah seimbang (balanced) pada 200°C .

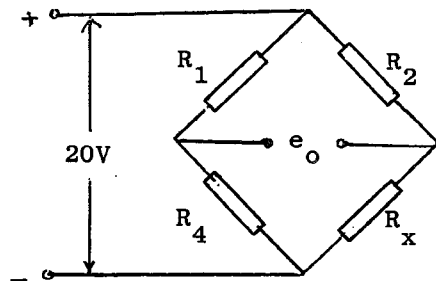
R_x = Rintangan unsur platinum terdedah kepada suhu.

$$R_x = R_o (1 + \alpha T)$$

T = Suhu (K)

R_o = Rintangan pada 0°C

$$\frac{R_x}{R_o} = 2.9 \text{ pada } 200^\circ\text{C}$$

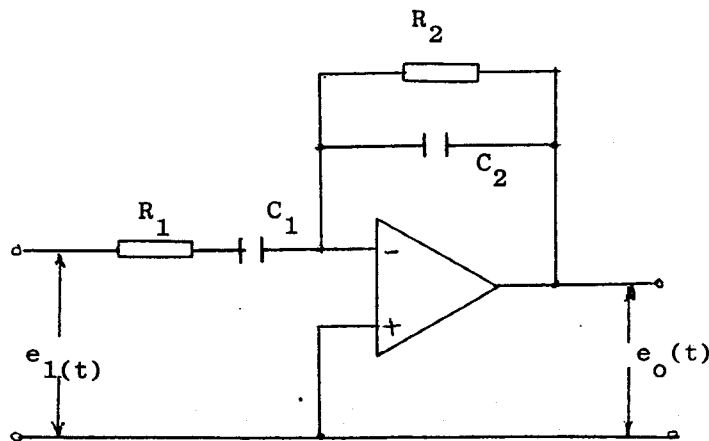


RAJAH 3

[100 markah]

5. (a) Bagaimana penguat-penguat peralatan berbeza dari penguat-penguat lain?

- (b) Lukis litar penguat peralatan mudah (basic instrumentation amplifier circuit) dan buktikan bahawa litar penguat ini mempunyai sifat penolakan ragam sepunya (common-mode rejection) yang baik.
- (c) Rajah 4 menunjukkan litar penguat. Tentukan fungsi pindahnya (transfer function).
($E_o(S)/E_1(S)$).



RAJAH 4

[30+40+30 markah]

6. Tulis nota-nota pendek bagi mana-mana dua dari yang berikut:

- (a) Penukar D-A jenis tangga R-2R (R-2R Ladder type D-A converter).
- (b) Prinsip LVDT dan kebaikan-kebaikannya berbanding dengan transduser rintangan.
- (c) Hukum-hukum pengganding suhu (thermocouples).

[2 x 50 markah]

oooooooooooo000000oooooooooooo