

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1991/92

Oktober/November 1991

EEE 411 - Peralatan Elektronik

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 8 muka surat bercetak dan EMPAT(4) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SEMUA (4) soalan.

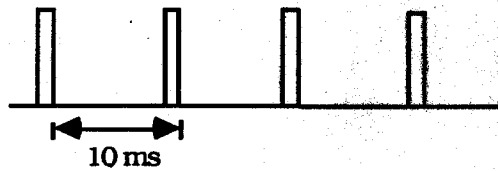
Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

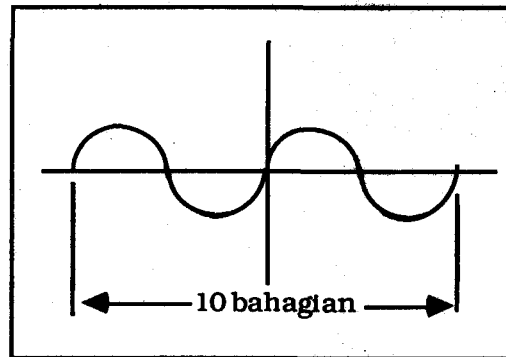
...2/-

1. (a) (i) Satu deretan denyut, Rajah 1.1(a), mempicukan penjana sapu (sweep generator) menyebabkan paparan, Rajah 1.1(b), pada skrin CRT. Berapakah suis "time/div" telah ditetapkan?

(5%)



(a)

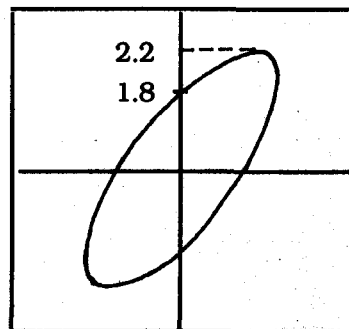


(b)

Rajah 1.1

- (ii) Tentukan anjakan fasa di antara dua gelombang sinus, yang dipaparkan di atas skrin CRT, oleh corak yang ditunjukkan dalam Rajah 1.2.

(5%)



Rajah 1.2

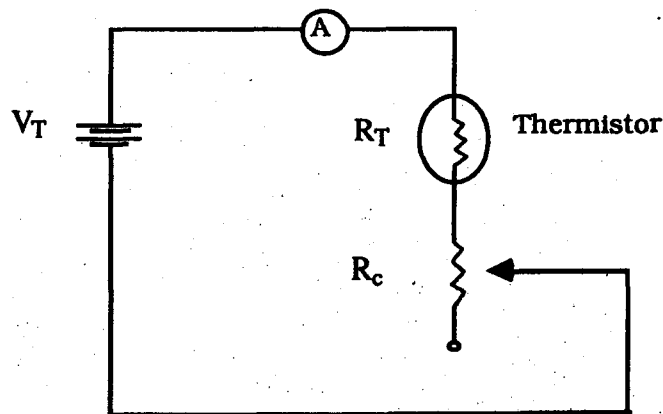
(b) Andai kata jarak melintang daripada plat pemesanan ke permukaan skrin suatu CRT ialah 15cm, panjang keberkesanan plat pemesanan ialah 2cm dan plat pemesanan dipisahkan sejauh 1cm. Jika voltan pecutan anod sebanyak 500V diperlukan untuk memesonkan alur elektron (electron beam) sebanyak  $1^\circ$ , tentukan;

- (i) Kesensitifan pesongan,
- (ii) Jarak sebenar alur elektron di atas skrin CRT dalam sentimeter,
- (ii) Voltan yang diperlukan merentas kedua plat pemesanan.

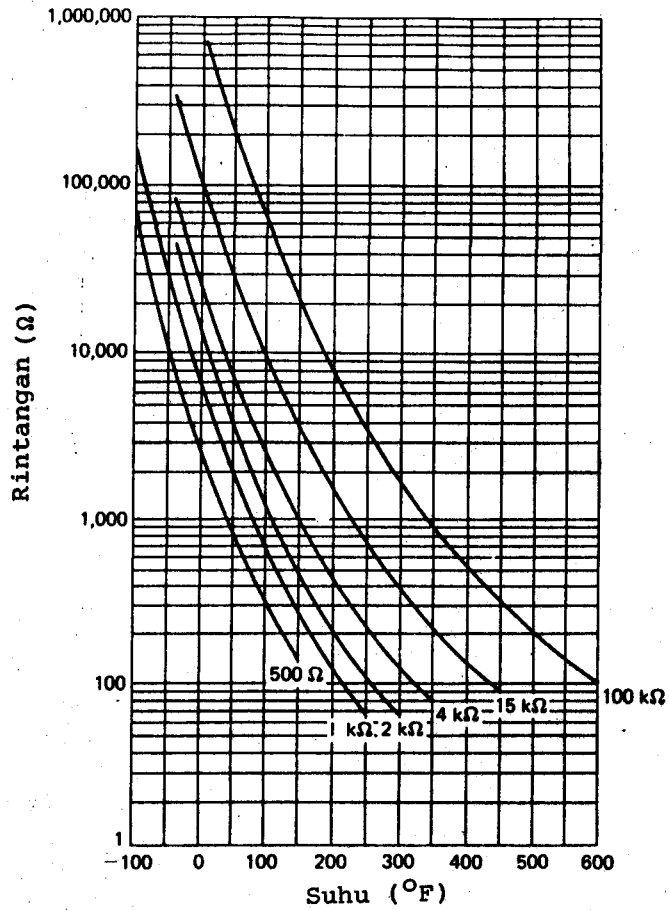
(20%)

(c) Litar yang ditunjukkan dalam Rajah 1.3(a) digunakan untuk mengukur suhu. Satu temistor  $15\text{ k}\Omega$  (Rajah 1.3(b) telah digunakan. Meter tersebut ialah satu meter arus  $100\text{ }\mu\text{A}$  dengan satu rintangan  $1800\Omega$ ,  $R_c$  disetkan pada  $8\text{ k}\Omega$  dan voltan bekalan  $V_T$  ialah 10V. Berapakah bacaan meter pada  $100^\circ\text{F}$  dan  $400^\circ\text{F}$ ?

(20%)



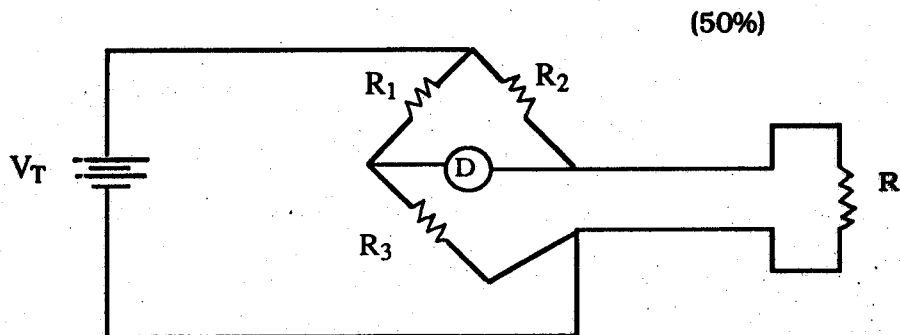
Rajah 1.3(a)



Rajah 1.3b

- (d) Suatu RTD mempunyai sifat  $0.007/^{\circ}\text{C}$  pada  $20^{\circ}\text{C}$  dan  $R = 160\Omega$  pada  $20^{\circ}\text{C}$ . Jika peranti ini digunakan dalam satu litar titi (bridge) seperti dalam Rajah 1.4 dengan  $R_1 = R_2 = R_3 = 150\Omega$  dan satu voltan bekalan sebanyak 10V, tentukan nilai  $R$  pada  $30^{\circ}\text{C}$ . Tentukan juga nilai voltan di mana pegasan,  $D$ , mesti selesai (lerai) untuk menyelesaikan satu pertukaran suhu sebanyak  $1^{\circ}\text{C}$ .

(Petunjuk :  $\Delta V |_{T=20^{\circ}\text{C}} = \left[ \frac{R_3}{R_1 + R_3} - \frac{R}{R_2 + R} \right] V_T$  Volt )



62 Rajah 1.4

2. (a) Pertimbangkan suatu penukar digit ke analog 8-bit dengan suatu keluaran eka kutub (unipolar). Voltan rujukan ialah 10V. Tentukan
- (i) resolusi keluaran dalam milivoltan, (10%)
  - (ii) nilai voltan keluaran yang terbesar mungkin, (10%)
  - (iii) voltan keluaran untuk suatu kemasukan panduan  $(10011010)_2$ . (10%)
- (b) Suatu penukar analog ke digit yang akan mengkodankan data suhu diperlukan. Voltan kemasukan daripada suatu sensor ialah  $4\text{mV}/^\circ\text{C}$  ; jika resolusi sebanyak  $\pm 0.3^\circ\text{C}$  dikehendaki dan voltan rujukan ialah 6V, tentukan:
- (i) bilangan bit minima yang diperlukan (20%)
  - (ii) kod keluaran untuk satu kemasukan  $1252.4^\circ\text{C}$ . (30%)
- (c) Pertimbangkan suatu penukar "ikutan" (tracking) A/D yang mempunyai masa penukaran selama  $25\mu\text{s}$ . Kemasukan adalah gelombang-gelombang sinus dwikutub (bipolar). Jika penukar ini mempunyai 10-bit, tentukan frekuensi tertinggi dalam Hertz di mana penukar ini boleh "ikut" selagi masih di dalam ralat pengkuantumannya. (10%)
- (d) Andaikata suatu isyarat analog mengandungi frekuensi maksimum sehingga ke 50 Hertz. Tentukan kala pensampelan maksimum supaya isyarat berikut boleh disampelkan tanpa kehilangan maklumat. (10%)

3. (a) Untuk mengukur angka hingar, NF, suatu penguat, satu voltan hingar sebanyak 10% daripada voltan isyarat dikenakan pada masukan penguat tersebut. Voltan hingar pada keluaran penguat diukur dan mengandungi sebanyak 20% daripada voltan isyarat. Kirakan angka hingar untuk penguat ini.

(10%)

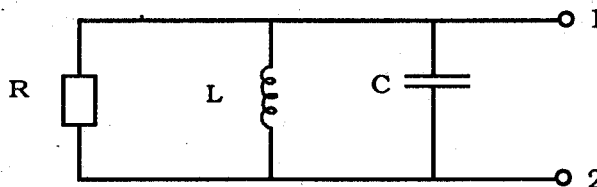
- (b) Suatu meter voltan mempunyai galangan kemasukan-tinggi sebanyak  $10 - M\Omega$  yang terdiri daripada dua perintang bernilai sama yang disambungkan secara siri. Kira jumlah voltan hingar yang terjana dalam perintang-perintang pada suhu bilik ( $290^{\circ}K$ ) sepanjang satu lebar jalur 10-kHz. Ulang untuk dua perintang bernilai sama yang disambungkan secara selari.

(Perhatian: Pemalar Boltzmann,  $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$ )

(20%)

- (c) Terbitkan satu ungkapan untuk sumber voltan hingar setara  $e_{N12}$  bagi litar yang ditunjukkan dalam Rajah 3.1 di antara titik-titik 1 dan 2.

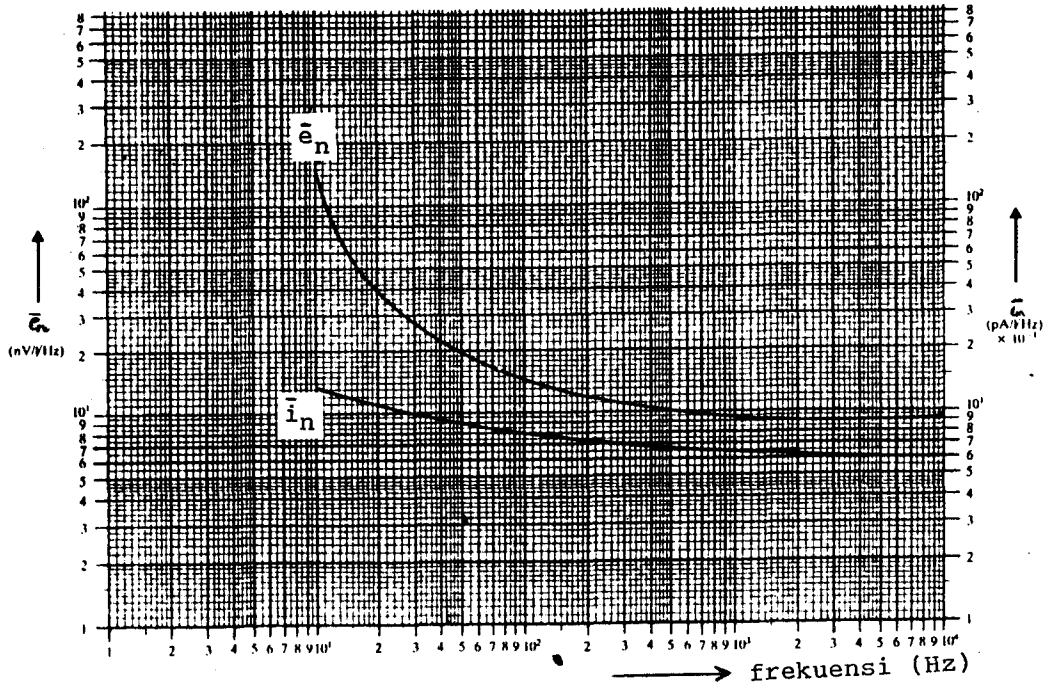
(30%)



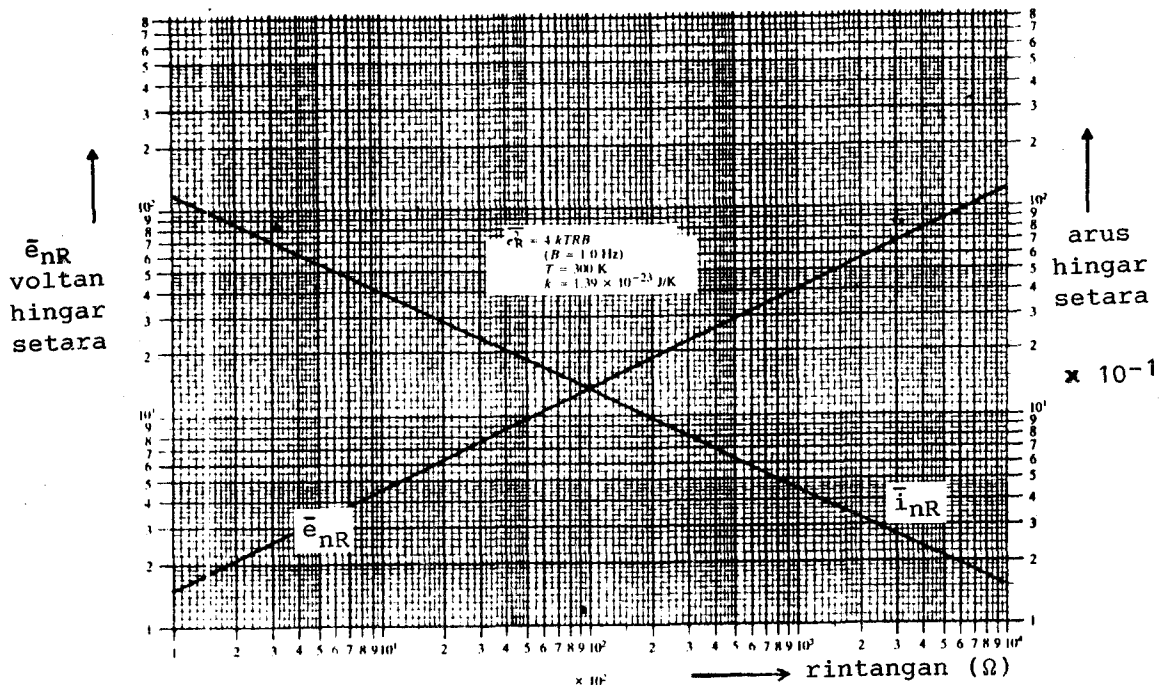
Rajah 31

- (d) Tentukan jumlah voltan hingar kemasukkan setara,  $\bar{e}_N$ , untuk suatu penguat yang sedang beroperasi pada 1 kHz daripada satu sumber rintangan sebanyak  $10k\Omega$  jika data hingar Rajah 3.2 dan Rajah 3.3 digunakan. Suhu ambien adalah  $300^\circ\text{K}$ .

(40%)



Rajah 3.2



Rajah 3.3

4. (a) Berapakah frekuensi resonan (ayunan) untuk suatu pengayun titi Wien (digunakan sebagai pengayun audio) jika perintang-perintang adalah  $100k \Omega$  dan pemuat-pemuat adalah  $0.1 \mu F$ ?

(10%)

- (b) Pengayun Hartley merupakan litar yang paling popular dalam pengayun-pengayun frekuensi radio (RF). Apakah nisbah frekuensi tertinggi kepada frekuensi terendah untuk suatu pengayun Hartley jika satu pemuat talaan pembolehubah 50-hingga 350 -pF digunakan dalam litar tertala?

(20%)

- (c) Untuk pengayun Hartley bahagian (b) di atas, tentukan nilai pearuhan yang diperlukan untuk merangkumi julat talaan frekuensi daripada 12 hingga 30MHz untuk membenarkan beberapa talaan automatik bertindih.

(30%)

- (d) Dalam menggunakan suatu penganalisis gelombang, herotan yang di akibatkan oleh harmonik ke-3 ialah sebanyak 3.33%. Jumlah herotan harmonik, THD, bila diukurkan dengan suatu penganalisis herotan ialah 3.5%. Jika nilai rms untuk asasi (fundamental) ialah 18V dan jika hanya harmonik ke-3 dan ke-5 sahaja yang hadir, apakah nilai rms untuk harmonik ke-5?

(20%)

- (e) Dalam menggunakan suatu penganalisis spektra, suatu isyarat yang sedang diperhatikan diketahui mengandungi harmonik-harmonik ke-3, ke-5 dan ke-7 tambahan kepada asasi. Jika harmonik ke-3 bersamaan 0.2 darab asasi, harmonik ke-5 bersamaan 0.3 darab harmonik ke-3, dan harmonik ke-7 bersamaan 0.24 darab harmonik ke-5, apakah jumlah herotan harmonik, THD?

(20%)