

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1987/88

EEE 411 Peralatan Elektronik

Tarikh: 9 April 1988

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

ARAHAN KEPADA CALON:

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

Jawab LIMA (5) soalan.

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

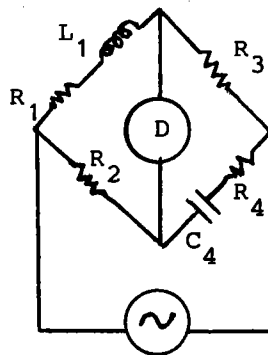
Jawab kesemua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Penandaan skala ohm (rintangan) di dalam ohmmeter jenis siri bermula dari sebelah kanan skala (0 ohm) dan meningkat nilainya ke arah kiri (∞ ohm), sedangkan sebaliknya untuk ohmmeter jenis pirau (shunt). Dengan bantuan gambarajah litar ohmmeter-ohmmeter tersebut terangkan mengapakah perbezaan penandaan berlaku.

(30%)

- (b) Litar berikut menunjukkan Pengimbang Hay. Tunjukkan bahawa litar ini sesuai untuk menentukan nilai induktan yang mempunyai nilai Q melebihi 10.



(30%)

- (c) Gelung satu voltmeter gegelung bergerak, panjang 4 cm dan 3 cm lebar mempunyai 100 lilitan ke atasnya. Sepering kawalan menghasilkan dayakilas sebanyak 2.4×10^{-4} N-m apabila pesongan sebanyak 100 bahagian ke atas skala penuh. Sekiranya ketumpatan fluk medan magnet di dalam sela udara ialah 1.0 Wb/m^2 anggarkan rintangan yang mesti diletakkan bersiri dengan gelung untuk memberikan 1 volt/bahagian. Rintangan gelung voltmeter boleh diabaikan.

(40%)

...3/-

2. (a) Dengan bantuan gambarajah blok osiloskop berbagai guna yang biasa, terangkan fungsi-fungsi utama setiap bahagian blok.

(40%)

- (b) Di dalam kaedah penyukatan fasa dan frekuensi persamaan-persamaan dua voltan yang berfrekuensi dan fasa yang sama dikenakan ke plat-plat X dan Y adalah seperti berikut:-

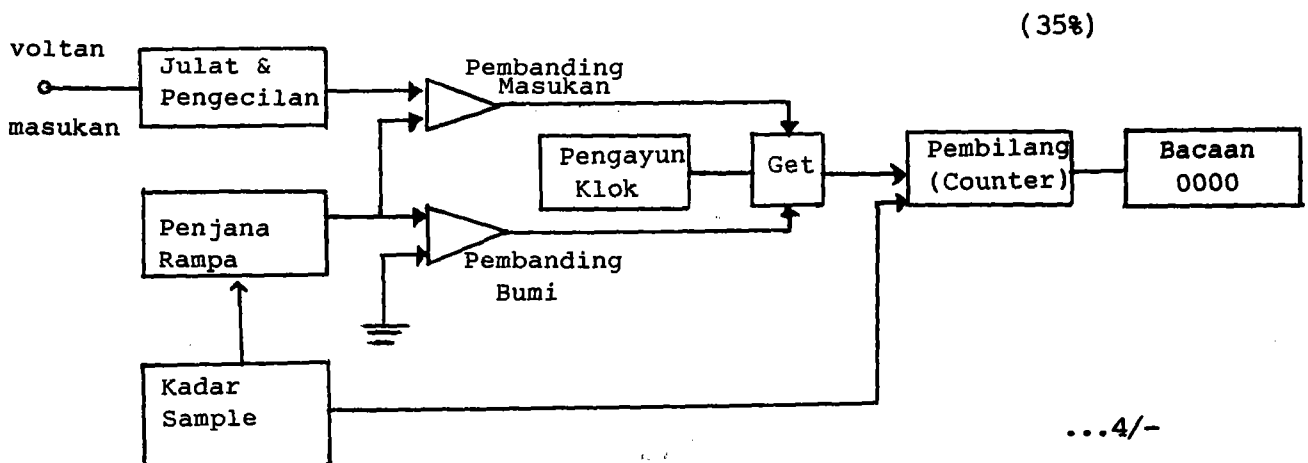
$$e_x = \sqrt{2} E_x \sin 2\pi ft.$$

$$e_y = \sqrt{2} E_y \sin 2\pi ft.$$

bermula dengan ini, tunjukkan bahawa corak Lissajous berupa bulatan apabila voltan-voltan yang dikenakan ke plat X dan Y mempunyai magnitud yang sama tetapi 90° keluar fasa.

(25%)

- (c) Gambarajah berikut menunjukkan voltmeter berdigit jenis rampa (Ramp type DVM), terangkan prinsip kendalian voltmeter ini.



...4/-

3. (a) Apakah keperluan-keperluan sebuah sistem pengujian automatik.

(30%)

(b) Nyatakan beberapa pembatasan di dalam sistem IEEE 488.

(20%)

(c) Dengan bantuan gambarajah skematik peralatan bas IEEE 488, terangkan dengan jelas apakah sistem bas IEEE 488 yang digunakan di dalam sistem ujian kawalan komputer.

(50%)

4. (a) Terangkan dengan ringkas talian isyarat antaramuka (interface signal lines) berikut yang digunakan untuk menghantar data di dalam sistem ujian IEEE 488.

- | | |
|-----------|------------|
| (i) DAV | (iii) NDAC |
| (ii) NRFD | (iv) ATN |

(30%)

(b) Di dalam pengujian fana (transient) suatu amplifier, isyarat masukan gelombang segiempat telah digunakan. Berikan empat keluaran yang menasabah daripada peringkat keluaran amplifier. Pada setiap gelombang keluaran nyatakan punca yang menyebabkan terhasilnya gelombang keluaran tersebut.

(30%)

...5/-

- (c) Satu amplifier yang mana impedan masukan dan keluaran perlu diketahui sedang diuji. Dengan menggunakan penjana isyarat, kotak perintang bolehubah dan osiloskop tunjukkan bagaimana susunatur peralatan ini dan terangkan bagaimana carakerja penyukatan dilakukan.

(40%)

5. (a) Apakah frekuensi pertengahan di dalam alat penerima radio dan terangkan kepentingannya.

(20%)

- (b) Bagaimanakah gangguan saluran bayangan (image channel inteference) wujud di dalam alat penerima radio. Dapatkan ungkapan frekuensi bayangan serta terangkan bagaimana gangguan ini boleh ditolak di dalam alat penerima radio.

(30%)

- (c) Prestasi sebuah penerima modulatan amplitud (amplitude modulation) boleh ditentukan dengan penyukatan beberapa komponen. Nyatakan apakah komponen-komponen yang perlu disukat untuk menentukan prestasi penerima tersebut. Dengan bantuan gambarajah blok, bagaimanakah faktor bising (noise factor) boleh ditentukan. Di dalam penyukatan faktor bising penerima radio dengan impedan masukan 50 ohm, bacaan pada meter kuasa keluaran adalah dua kali ganda apabila bacaan milliammeter mencatat 6 mA. Kirakan faktor bising penerima tersebut.

(50%)

...6/-

6. (a) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan kedayapilihan sebuah penerima radio.

Sebuah penerima radio superheterodin ditala pada frekuensi tertentu di mana isyarat masukannya ialah 25 μV mengeluarkan keluaran sebanyak 55 mW. Sekiranya voltan masukan pada frekuensi saluran bersebelahan (adjacent channel) diperlukan untuk menghasilkan kuasa keluaran -30 dB ialah 2 mV, kirakan nisbah saluran bersebelahan.

(30%)

- (b) Dengan bantuan gambarajah blok, terangkan bagaimana kuasa keluaran sebuah amplifiler audio boleh ditentukan. Dengan kaedah yang sama tentukan kecekapan dan kepekaan amplifiler tersebut.

(penerangan hendaklah disertakan ungkapan-ungkapan dan persamaan-persamaan tertentu).

(40%)

- (c) Di dalam penyukatan di atas, voltan keluaran yang dipaparkan pada tabir osiloskop bernilai 10 V puncak-puncak dengan rintangan beban $R_L = 8 \text{ ohm}$. Tentukan kuasa keluaran amplifiler tersebut dan tentukan juga kecekapan kuasa apabila voltan dan arus yang diambil oleh peringkat keluaran audio ialah 12 volt dan 0.5 A tiap-tiap satu dari bekalan kuasa arus terus.

(30%)

...7/-

7. (a) Berikan definisi transduser. Bezakan transduser pasif dan transduser penjaanaan sendiri (self generating). Nyatakan beberapa faktor utama di dalam pemilihan suatu transduser.

(35%)

- (b) Berikan satu contoh di mana tolok terikan boleh digunakan. Kepekaan satu tolok terikan diterangkan dalam sebutan ciri-ciri yang dipanggil faktor tolok K. Buktikan bahawa:-

$$K = \frac{\Delta R/R}{\Delta l/l} = 1 + 2\mu$$

di mana K = faktor tolok

R = rintangan nominal tolok

ΔR = perubahan rintangan tolok

l = panjang nominal contoh bahan

Δl = perubahan panjang bahan.

(45%)

- (c) Satu tolok terikan rintangan (resistance strain gauge) dengan faktor tolok 2.5 dipasangkan pada batang keluli yang didedahkan kepada tegasan sebanyak 1055 kg/cm^2 . Modulus keanjalan (modulus of elasticity) keluli ialah $2.2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$. Kirakan peratus perubahan dalam rintangan (ΔR) elemen tolok terikan disebabkan oleh tegasan tersebut.

(20%)

...8/-

8. (a) Berikan definisi 'VSWR' .

Tunjukkan bahawa:-

$$VSWR = \frac{1 + \rho}{1 - \rho}$$

di mana ρ = angkali pembalikan voltan
(voltage reflection coefficient)

(30%)

(b) Berikan urutan susunatur unit-unit komponen di dalam ujian meja 'waveguide' yang sesuai untuk penyukatan nisbah voltan gelombang-berdiri (voltage standing-wave ratio) dengan tepat di bahagian 'waveguide' yang beroperasi pada 3 GHz. Jelaskan cara kerja (procedure) dan nyatakan langkah-langkah yang perlu untuk mengelakkan ralat. Penunjuk gelombang berdiri di sambungkan hujungnya dengan beban yang tidak diketahui dan mempunyai pengesan dengan sambutan hukum gandadua (square law response). Sekiranya dengan gerakan 'probe' menghasilkan pesongan-pesongan yang berubah di antara 35 dan 10% daripada penuh skala, tentukan angkali pembalikan beban tersebut.

(45%)

(c) Satu alur litar pintas (short-circuited line) 50 ohm dengan panjang 0.1λ beroperasi pada frekuensi 500 MHz.

Kirakan:-

- (i) regangan induktif setara (equivalent inductive reactance)
- (ii) induktan setara (equivalent inductance)

(25%)