

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang 1987/88

EEE 201 Teori Litar II

Tarikh: 20 Jun 1988

Masa: 9:00 pagi - 12.00 tgh.
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON:

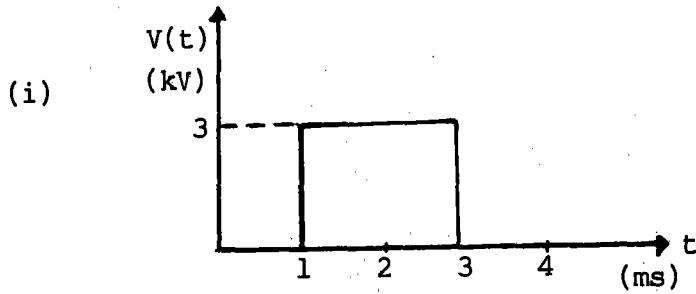
Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 13 muka surat berserta Lampiran (1 muka surat) bercetak dan TUJUH (7) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

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

Lampiran A adalah Jadual Jelmaan Laplace.

...2/-

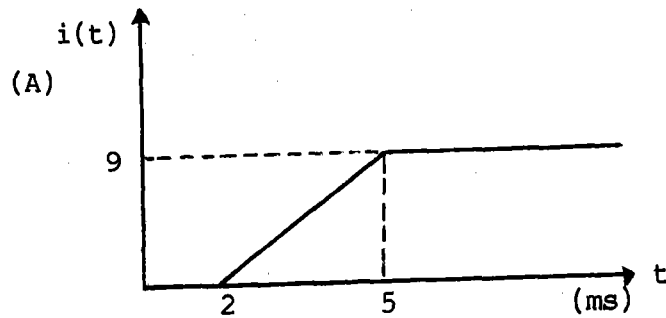
1. (a) Dapatkan jelmaan Laplace bagi bentuk-bentuk gelombang berikut:-



(10%)

Rajah 1.1

- (ii)

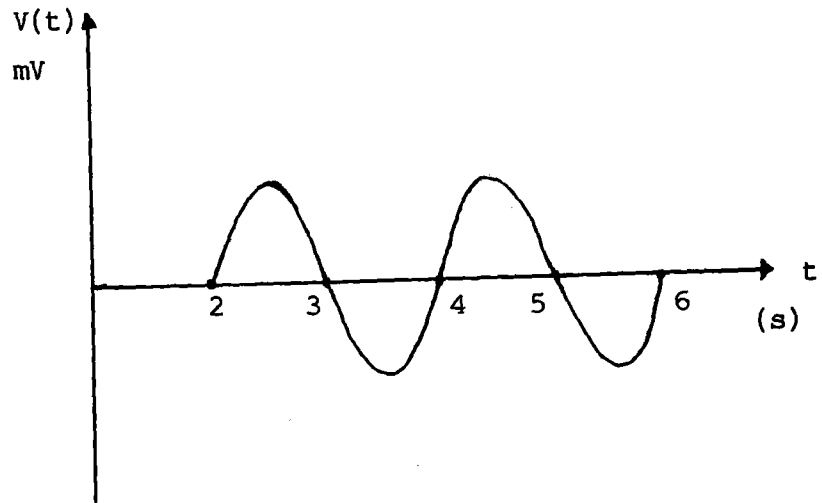


(10%)

Rajah 1.2

...3/-

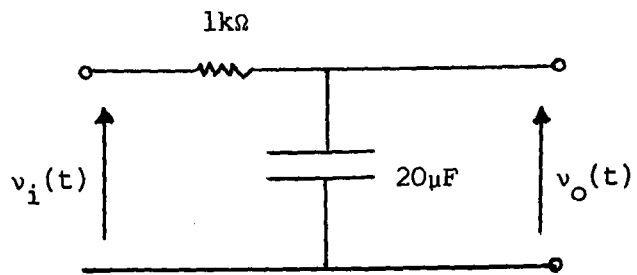
(iii)



(10%)

Rajah 1.3

1. (b)



Rajah 1.4

...4/-

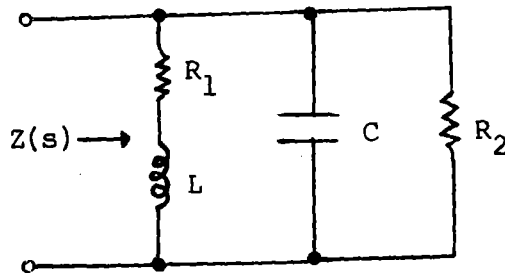
- (i) Dalam litar di atas (Rajah 1.4), dapatkan $v_o(t)$ jika bentuk gelombang $v_i(t)$ ialah seperti dalam Rajah 1.1.
(Gunakan jelmaan Laplace).

(35%)

- (ii) Lakarkan bentuk gelombang $v_o(t)$.

(15%)

1. (c)



Rajah 1.5

Impedans titik penggerak $Z(s)$ bagi litar dalam Rajah 1.5 ialah:-

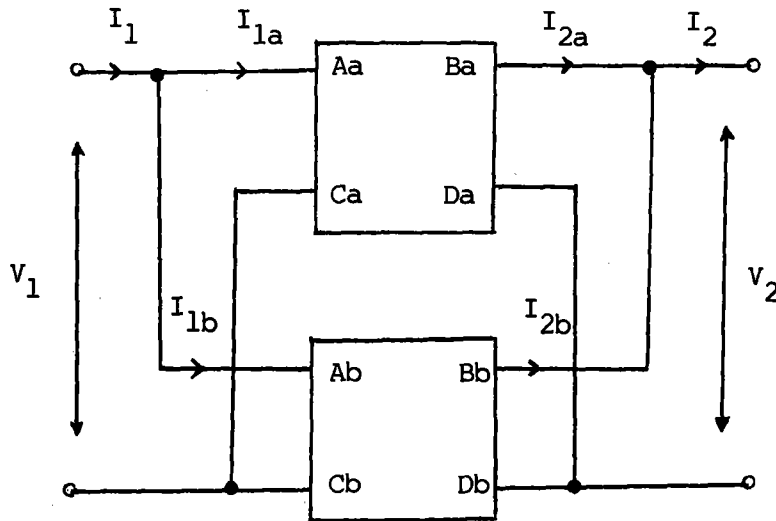
$$Z(s) = \frac{10^6(s + 1)}{(s + 1 + j100)(s + 1 - j100)}$$

Carikan nilai-nilai R_1 , R_2 , L dan C .

(20%)

...5/-

2. (a) Dapatkan parameter ABCD bagi rangkaian gabungan selari yang diberi dalam Rajah 2.1.

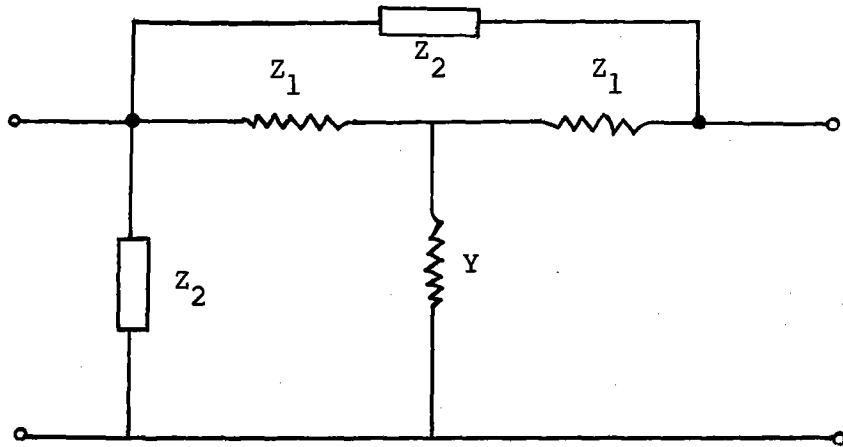


(50%)

Rajah 2.1

- (b) Berasaskan jawapan yang diperolehi dalam soalan 2(a), dapatkan parameter ABCD bagi rangkaian jambatan-T (Rajah 2.2) berikut. Anggapkan jambatan-T tersebut terdiri dari suatu T-bersimetri selari dengan suatu rangkaian setengah- π .

...6/-



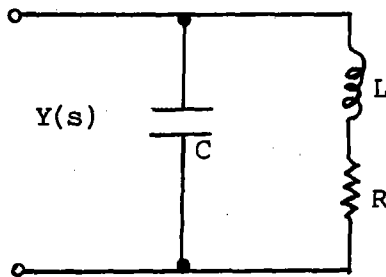
(50%)

Rajah 2.2

3. (a) Tunjukkan bahawa admitans $Y(s)$ bagi litar dalam Rajah 3.1 adalah dalam bentuk:-

$$Y(s) = \frac{k (s - a_1) (s - a_2)}{(s - a_3)}$$

Ungkapan a_1 , a_2 dan a_3 dalam sebutan R , L dan C .



(30%)

Rajah 3.1

...7/-

(b) Jika $a_1 = -10 + j 10^3$

$$a_2 = -10 - j 10^3$$

dan $Z(j\omega) = 100\Omega$,

Dapatkan nilai-nilai R, L dan C, dan cari nilai numerical a_3 .

(30%)

- (c) (i) Plot kutub dan sifar bagi fungsi impedans $Z(s)$.
- (ii) Dapatkan, secara pendekatan, titik maksima sambutan amplitud.
- (iii) Kemudian, cari lebar-jalur titik kuasa-setengah.
- (iv) dan nilai Q bagi litar tersebut.

(40%)

4. (a) Dalam teori rangkaian dua-port, huraikan maksud sebutan-sebutan berikut:-

- (i) impedans imej
- (ii) impedans berlelar
- (iii) nisbah kerugian selitan.

(30%)

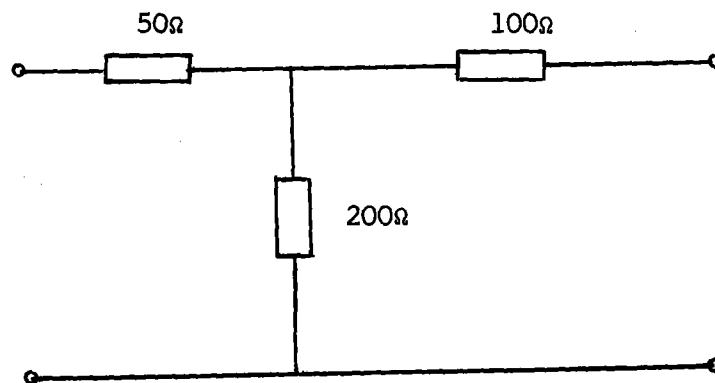
...8/-

- (b) Dapatkan impedans imej bagi rangkaian di dalam Rajah 4.1. Hitungkan kerugian selitan bila rangkaian tersebut diselitkan di antara impedans imejnya, untuk suatu isyarat yang bergerak dari kiri ke kanan.

(35%)

- (c) Rekabentuk suatu pengatenuasi setengah- π untuk atenuasi 10-dB dan impedans berlelar 600Ω . Jika rangkaian tersebut diselitkan di antara suatu penjana 75Ω dan beban 75Ω , cari kerugian selitan.

(35%)



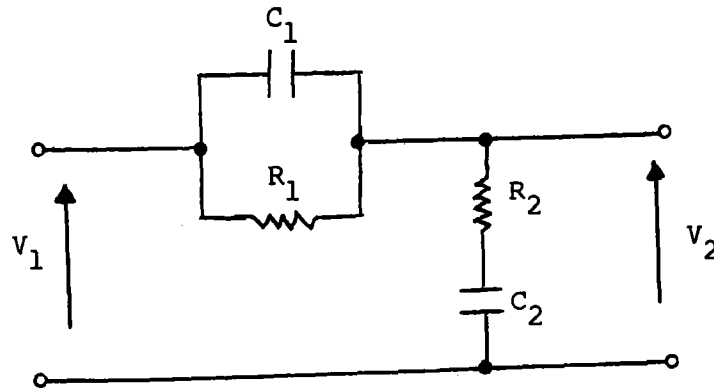
Rajah 4.1

...9/-

5. (a) Litar dalam Rajah 5.1 ialah suatu rangkaian pemampas "lag-lead".
Tunjukkan bahawa:-

$$\frac{V_2(s)}{V_1(s)} = \frac{(1 + sR_2C_2)(1 + sR_1C_1)}{R_1R_2C_1C_2s^2 + (R_1C_1 + R_2C_2 + R_1C_2)s + 1}$$

(10%)



Rajah 5.1

- (b) Bagi rangkaian tersebut, jika:-

$$C_1 = C_2, R_1 = R_2 \text{ dan } \frac{1}{R_1C_1} = \omega_1 \text{ rad s}^{-1},$$

- (i) dapatkan frekuensi putus di dalam sebutan ω_1 .
(ii) apakah nisbah frekuensi-frekuensi putus yang ditentukan oleh pembawa daripada ungkapan di dalam soalan 5(a).

(40%)

...10/-

(c) Seterusnya, jika $\omega_1 = 1000 \text{ rad s}^{-1}$,

(i) Plotkan gambarajah Bode garis-lurus untuk $|V_2/V_1|$ sebagai fungsi ω .

(ii) Tentukan nilai-nilai decibel $|V_2/V_1|$ jika $\omega = 0$ dan $\omega \rightarrow \infty$.

(40%)

(d) Plotkan sudut fasa V_2/V_1 , ϕ , sebagai fungsi ω .

(10%)

6. (a) Berikan ciri-ciri polinomial Chebyshev yang digunakan dalam pendekatan penuras laluan-rendah.

(20%)

(b) Nyatakan sifat-sifat dari penuras Butterworth laluan-rendah ternormal.

(20%)

...11/-

- (c) Misalkan bahawa penuras laluan-rendah datar-maksima ternormalisasi diperlukan dengan atenuasi jalur-laluan kurang dari 0.5 dB untuk $0 \leq \omega \leq 0.5 \text{ rad s}^{-1}$ dan atenuasi jalur hentian sekurang-kurangnya di bawah 20 dB untuk $\omega \geq 4 \text{ rad s}^{-1}$. Cari penuras Butterworth yang dikehendaki bila $R_s = R_l = 1 \Omega$.

(30%)

- (d) Sintisiskan suatu rangkaian tangga LC laluan rendah, yang mempunyai impedans titik penggerak:-

$$Z_{22}(s) = \frac{2s^2 + 1}{s^3 + 2s}$$

(30%)

7. (a) Suatu fungsi rangkaian mengandungi dua kutub.

$$P_{1,2} = r_i e^{\pm j(\pi - \theta)} = -\sigma_i \pm j\omega_i$$

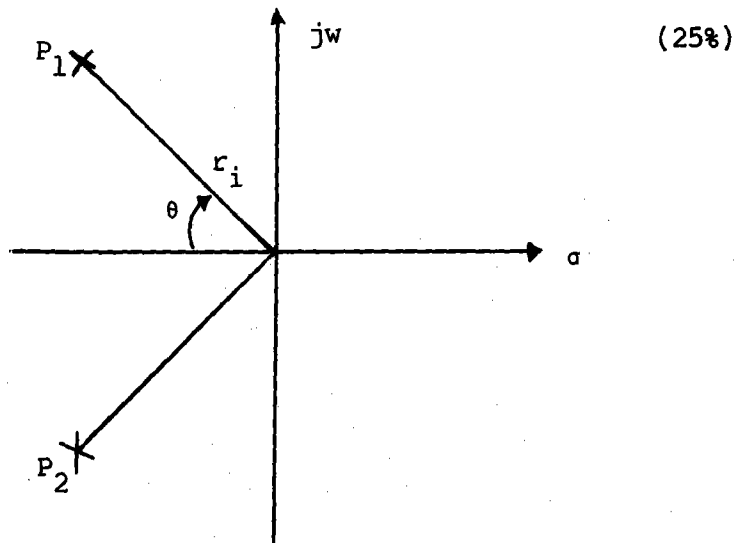
seperti dalam Rajah 7.1. (i) Tunjukkan bahawa gandadua sambutan amplitud $M^2(\omega)$ adalah maksimum pada:-

$$\omega_m^2 = r_i^2 |\cos 2\theta|.$$

(25%)

...12/-

(ii) Dapatkan nisbah $M^2(\omega_{\text{maks}})/M^2(0)$.



Rajah 7.1

(b) Kedudukan kutub-sifar dalam Rajah 7.2 mewakili fungsi admitans bagi suatu litar RLC bersiri. Frekuensi semula jadi tak lemati, ω_n , bagi litar tersebut ialah 5 rad s^{-1} .
Dapatkan :-

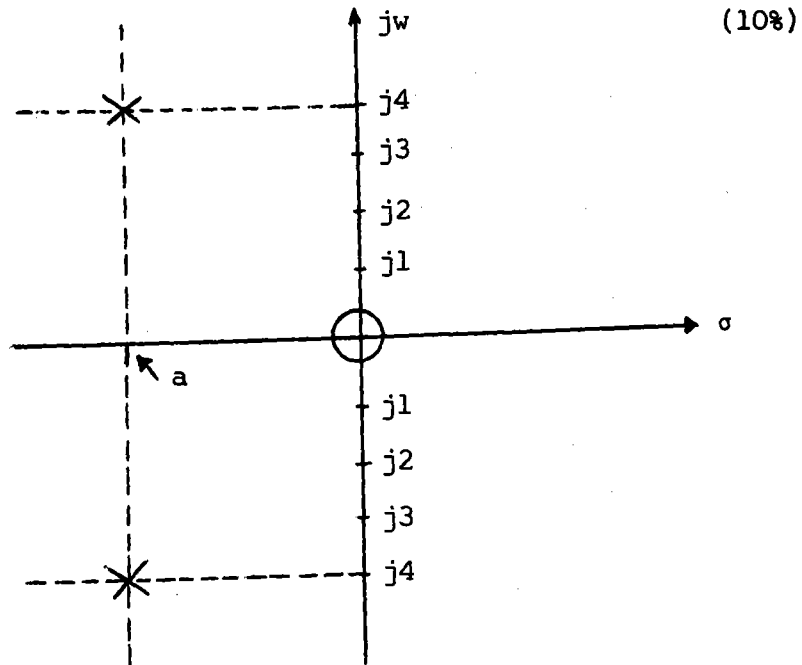
- (i) nilai a dalam Rajah 7.2.
- (ii) nisbah lemati ζ
- (iii) Q litar
- (iv) lebar-jalur
- (v) frekuensi osilasi sebenar sambutan fana
- (vi) faktor lemati sambutan fana
- (vii) frekuensi resonans
- (viii) nilai-nilai parameter R, L, C (dalam bentuk L)

(40%)

...13/-

dan akhir sekali

(ix) lakarkan magnitud admitans $|Y(j\omega)|$ sebagai fungsi frekuensi ω .



Rajah 7.2

- ooo0ooo -

JADUAL I

Jelmaan Laplace

$f(t)$	$F(s)$
1. $f(t)$	$F(s) = \int_{0^-}^{\infty} f(t)e^{-st} dt$
2. $a_1 f_1(t) + a_2 f_2(t)$	$a_1 F_1(s) + a_2 F_2(s)$
3. $\frac{d}{dt} f(t)$	$s F(s) - f(0^-)$
4. $\frac{d^n}{dt^n} f(t)$	$s^n F(s) - \sum_{j=1}^n s^{n-j} f^{(j-1)}(0^-)$
5. $\int_{0^-}^t f(\tau) d\tau$	$\frac{1}{s} F(s)$
6. $\int_{0^-}^t \int_{0^-}^{\tau} f(\tau) d\tau d\sigma$	$\frac{1}{s^2} F(s)$
7. $(-t)^n f(t)$	$\frac{d^n}{ds^n} F(s)$
8. $f(t-a) u(t-a)$	$e^{-as} F(s)$
9. $e^{at} f(t)$	$F(s-a)$
10. $\delta(t)$	1
11. $\frac{d^n}{dt^n} \delta(t)$	s^n
12. $u(t)$	$\frac{1}{s}$
13. t	$\frac{1}{s^2}$
14. $\frac{t^n}{n!}$	$\frac{1}{s^{n+1}}$
15. e^{-at}	$\frac{1}{s+a}$
16. $\frac{1}{\beta - \alpha} (e^{-\alpha t} - e^{-\beta t})$	$\frac{1}{(s+\alpha)(s+\beta)}$
17. $\sin \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$

18. $\cos \omega t$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$
19. $\sinh at$	$\frac{a}{s^2 - a^2}$
20. $\cosh at$	$\frac{s}{s^2 - a^2}$
21. $e^{-st} \sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$
22. $e^{-st} \cos \omega t$	$\frac{(s+a)}{(s+a)^2 + \omega^2}$
23. $\frac{e^{-st} t^n}{n!}$	$\frac{1}{(s+a)^{n+1}}$
24. $\frac{t}{2\omega} \sin \omega t$	$\frac{s}{(s^2 + \omega^2)^2}$
25. $\frac{1}{2^n} J_n(xt); n = 0, 1, 2, 3, \dots$	$\frac{1}{(s^2 + a^2)^{1/2} [(s^2 + a^2)^{1/2} - s]^n}$ (Fungsi Bessel jenis pertama tertib ke-n)
26. $(\pi t)^{-1/2}$	$s^{-1/2}$
27. t^k (k tidak perlu Integer)	$\frac{\Gamma(k+1)}{s^{k+1}}$