

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1988/89

Mac/April 1989

EEE 201 Teori Litar II

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 8 muka surat berserta Lampiran (1 muka surat) bercetak dan TUJUH (7) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan.

Agihkan 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.

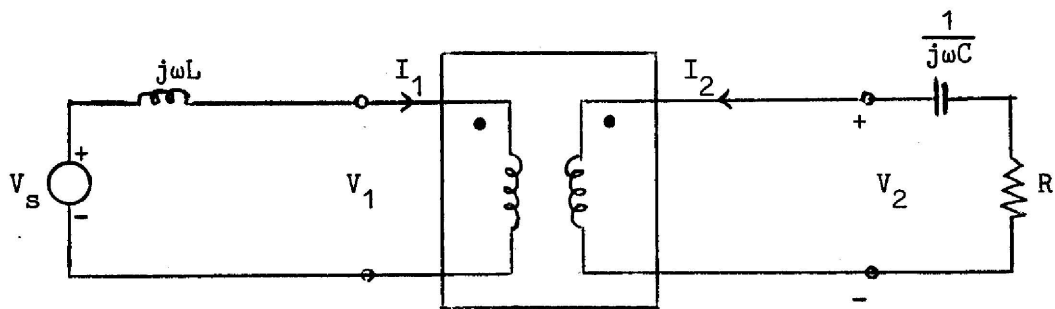
...2/-

1. (a) Transformer unggul di dalam Rajah 1 diperihalkan oleh parameter penghantaran songsang

$$T' = \begin{bmatrix} 0.5 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Juga, $L = 1/8$ H, $C = 1/8$ F dan $R = 1/12\Omega$. Cari nilai ω yang akan menyebabkan kuasa nyata purata maksimum dilesapkan di dalam R di bawah syarat-syarat keadaan-mantap sinusoidal. Hitung kuasa ini bila diberikan $v_s(t) = \sqrt{2} \cos \omega t$.

(50%)



Rajah 1

- (b) Suatu fungsi pindah rangkaian mempunyai polinomial pengatas $s^2 + 1.03$ dan polinomial pembawah $s^2 + 1.23$. Analisis kesan-kesan kutub-sifar di atas paksi $j\omega$ ke atas sambutan frekuensi sistem.

(50%)

...3/-

2. Diberikan

$$H(s) = \frac{10^4 s}{(s+1)(s^2+60s+10^4)}$$

- (i) Plotkan magnitud $H(j\omega)$ di dalam decibel lawan $\log \omega$. Tandakan setiap frekuensi, magnitud dan kecerunan yang penting.
- (ii) Pada frekuensi radian berapakah lajakan terjadi? Berapakah lajakan di dalam decibel.
- (iii) Plot sudut $H(j\omega)$ lawan $\log \omega$. Tandakan titik-titik penting.
- (iv) Plotkan kedudukan kutub-sifar. Tandakan semua kedudukan kutub dan sifar.

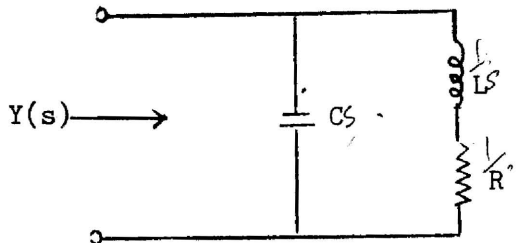
(100%)

3. (a) Litar di dalam Rajah 2 adalah litar memuncak pirau yang biasanya digunakan di dalam penguat video.

(i) Tunjukkan bahawa admitans $Y(s)$ adalah di dalam bentuk

$$Y(s) = \frac{K(s - s_1)(s - s_2)}{(s - s_3)}$$

Ungkapkan s_1 , s_2 dan s_3 di dalam sebutan R, L dan C.



Rajah 2

...4/-

- (ii) Bila $s_1 = -10 + j10^3$, $s_2 = -10 - j10^3$ dan $Y(j0) = 10^{-2}$ mho, cari nilai-nilai R, L dan C dan tentukan nilai berangka (numerikal) s_3 .
- (iii) Plotkan kutub dan sifar fungsi impedans $Z(s) = 1/Y(s)$. Carikan titik maksimum (pendekatan sahaja) sambutan magnitud. Kemudian tentukan lebarjalur dan titik setengah kuasan dan Q litar.

(50%)

- (b) Rekabentuk suatu rangkaian yang mempunyai impedans titik-penggerak masukan berikut:-

$$Z_{in} = \frac{s^3 + 2s}{s^4 + 3s^2 + 1}$$

Gunakan kaedah perkembangan pecahan selangar dan singkirkan kutub-kutub pada (a) infiniti (b) asalan ($s = 0$).

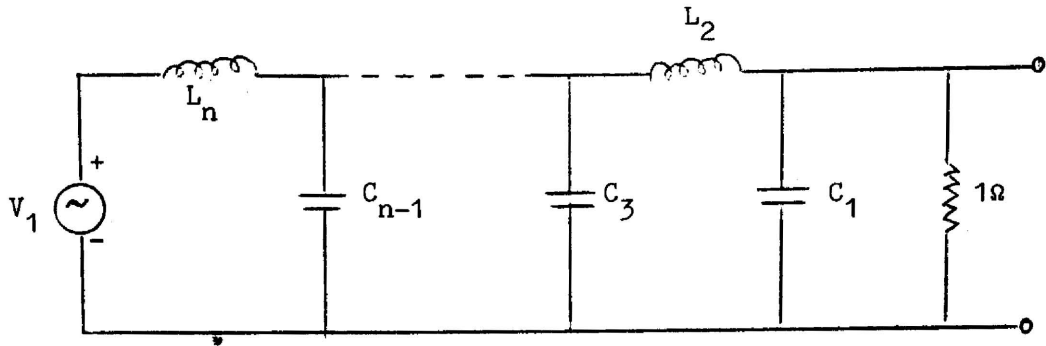
(50%)

4. (a) Rekabentuk penuras laluan-rendah Butterworth tertib-keempat dengan menggunakan litar Sallen dan Key dikaskadkan dua. Gunakan pengikut voltan di dalam kedua-dua tahap. Frekuensi potong yang dikehendaki ialah 2000 Hz. Perintang-perintang 1 k Ω hendaklah digunakan di dalam realisasi terakhir.

(50%)

...5/-

- (b) Kita ingin menukarkan penuras prototaip laluan-rendah tertib-kedua berjenis seperti di dalam Rajah 3.



Rajah 3

di mana $C_1 = 0.7F$, $L_2 = 0.94H$, kepada penuras laluan-jalur dengan $\omega_1 = 5000 \text{ rad./s}$ dan $\omega_2 = 10,000 \text{ rad./s}$. Kita mempunyai induktor 100 mH dan 76 mH. Apakah nilai rintangan beban yang akan diperlukan?

(50%)

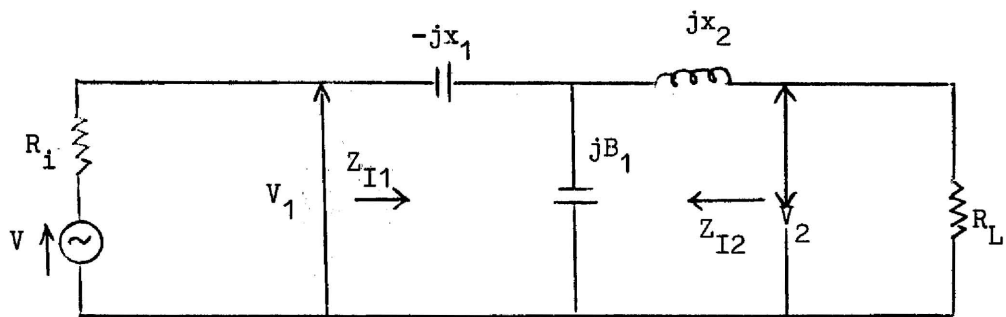
5. (a) Terangkan dengan ringkas dengan bantuan suatu contoh

- (i) Impedans imej.
- (ii) Nisbah Kehilangan Selitan.

(20%)

...6/-

- (b) Komponen-komponen rangkaian-T yang tertera di dalam Rajah 4 pada suatu frekuensi tertentu adalah $X_1 = 50\Omega$, $X_2 = 80\Omega$ dan $B_1 = 0.01$ mho. Cari rintangan dalam penjana dan rintangan beban supaya litar akan memberikan pemadanan yang betul.



Rajah 4

Hitung anjakan fasa di antara V_1 dan V_2 bila rangkaian bekerja di antara rintangan-rintangan ini.

(40%)

- (c) Rekabentukkan bahagian pelemah setengah- π untuk suatu pelemahan 10 dB dan impedans berlelar 600Ω . Jika rangkaian diselitkan di antara penjana 100Ω dan beban 100Ω tentukan kerugian selitan di dalam dB.

(40%)

6. (a) Nyatakan ciri-ciri penuras laluan rendah Butterworth.

(20%)

...7/-

(b) Misalkan bahawa suatu penuras laluan-rendah ternormal datar maksimum dikehendaki iaitu dengan pelemahan jalur-laluan kurang daripada 0.5dB untuk $0 \leq \omega \leq 0.5$ rad./s dan dengan pelemahan jalur-hentian sekurang-kurangnya jatuh 20 dB untuk $\omega \geq 4$ rad./s. Dapatkan litar penuras yang diperlukan bila

(a) $R = 2R_s$

(b) $R = 0.5R_s$

(80%)

7. (a) Nyatakan ciri-ciri polinomial Chebyshev yang digunakan di dalam pendekatan penuras laluan-rendah.

(20%)

(b) Misalkan kita ingin membina penuras laluan-rendah sama riak ternormal bagi memenuhi spesifikasi-spesifikasi berikut:-

(i) Pelemahan riak jalur-laluan maksimum ialah 1 dB.

(ii) Frekuensi potong $\omega_c \geq 1.2$ rad./s.

(40%)

Dapatkan fungsi magnitud yang dikehendaki.

...8/-

(c) Andaikan kita ingin merencanakan penuras jalur-laluan untuk memenuhi spesifikasi-spesifikasi berikut:-

- (i) Frekuensi pusat jalur-laluan ialah pada $\omega_0 = 100\text{k rad./s}$.
- (ii) Lebarjalur 3 dB ialah 20 k rad./s .
- (iii) Pelemahan maksimum yang diizinkan di dalam jalur-laluan daripada $\omega_0 = 100\text{ k rad./s}$ kepada $\omega_1 = 102.5\text{k rad./s}$ ialah 0.05 dB.
- (iv) Pelemahan maksimum yang diperlukan di dalam jalur-hentian ialah 10 dB untuk $\omega \geq \omega_2 = 120\text{k rad./s}$.
- (v) Fungsi magnitud, bertambah monoton untuk $\omega \geq \omega_0$ diperlukan.
 - (1) Dapatkan fungsi pindah penuras yang dikehendaki tersebut.
 - (2) Dapatkan realisasi litar penuras yang dikehendaki tersebut.

(40%)

- oooOooo -

JADUAL I

$f(t)$	Jelmaan Laplace	$F(s)$
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. $\frac{d^n}{dt^n} f(t)$	$s^n F(s) - \sum_{i=1}^n s^{n-i} f^{(i)}(0^-)$	
5. $\int_0^t f(\tau) d\tau$	$\frac{1}{s} F(s)$	
6. $\int_0^t \int_0^{\sigma} f(\tau) d\tau d\sigma$	$\frac{1}{s^2} F(s)$	
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. $\frac{1}{s^n} J_n(at); n = 0, 1, 2, 3, \dots$	$\frac{1}{(s^2 + a^2)^{1/2} [(s^2 + a^2)^{1/2} - s]^{-n}}$	
	(Fungsi Bessel jenis pertama tertib ke-n)	
26. $(\pi t)^{-1/2}$	$s^{-1/2}$	
27. t^k (k tidak perlu integer)	$\frac{\Gamma(k+1)}{s^{k+1}}$	

11
02