

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1986/87

IEO 492 - Litar Elektronik Terkamil

Tarikh: 17 April 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 8 mukasurat yang bercetak dan ENAM (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab EMPAT (4) soalan. DUA dari Bahagian A dan DUA dari Bahagian B. Gunakan buku jawapan yang berasingan bagi setiap bahagian.

Jawab kesemua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

Bahagian A

1. (a) Suatu pembanding merupakan alat yang membandingkan dua masukan (input) $x_1(t)$ dan $x_2(t)$. Jika $x_1 > x_2$, keluarannya (output) adalah suatu nilai tetap y_1 . Jika $x_2 > x_1$, maka keluarannya (output) suatu nilai tetap yang berbeza y_2 . Misalkan $x_1(t) = e^t V$, dan $x_2(t) = 5 \cos 2\pi t V$, lakarkan keluaran (output) jika $y_1 = +5V$ dan $y_2 = -5V$.

(50%)

- (b) Di dalam suatu penggunaan penutup kamera elektronik, kita perlu menjanakan suatu isyarat yang berkadar dengan banyaknya jumlah cahaya yang jatuh ke atas pengesan semasa ianya didedahkan kepada cahaya. Bila isyarat keluaran (output) mencapai voltan genting tertentu, penutup akan menutup. Voltan litar-terbuka pengesan diberikan oleh

$$v_s = \alpha L$$

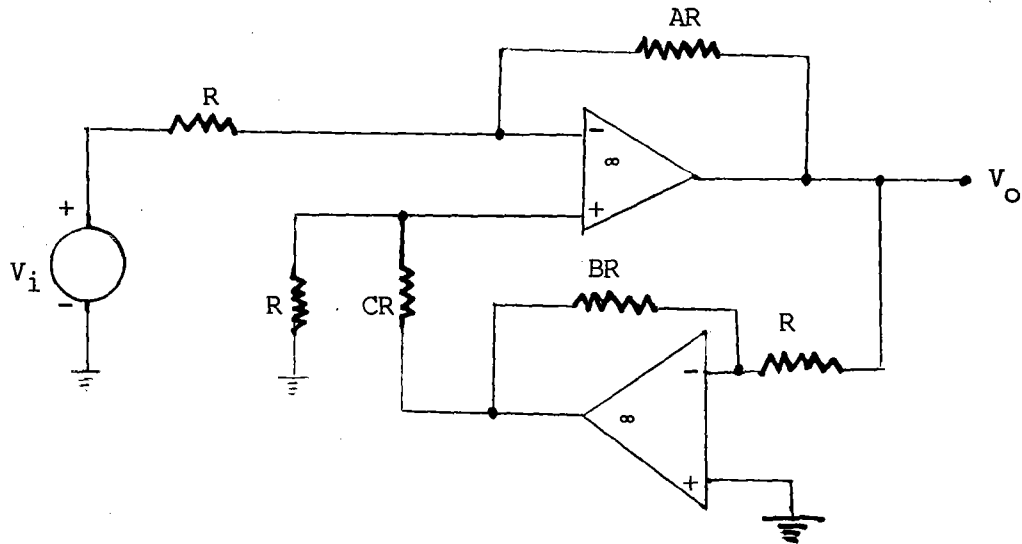
di mana L ialah ketumpatan cahaya di dalam foton per saat dan $\alpha = 10^{-15} (V)(\text{saat})/\text{foton}$. Selanjutnya, pengesan mempunyai rintangan Thevenin $10^6 \Omega$. Rekabentuklah suatu litar yang akan menghasilkan voltan keluaran (output) $-1V$ selepas 10^{11} foton menghentam pengesan.

(50%)

2. (a) Terangkan operasi litar berikut. Anggaph B adalah nilai yang besar sebarang. (Rajah 2a).

(40%)

...3/-



Rajah 2a

- (b) Rajah berikut menunjukkan suatu litar yang menggunakan rangkaian dua-port RC. Rangkaian dua-port RC ditakrifkan di dalam parameter-parameter y seperti berikut: (Rajah 2b).

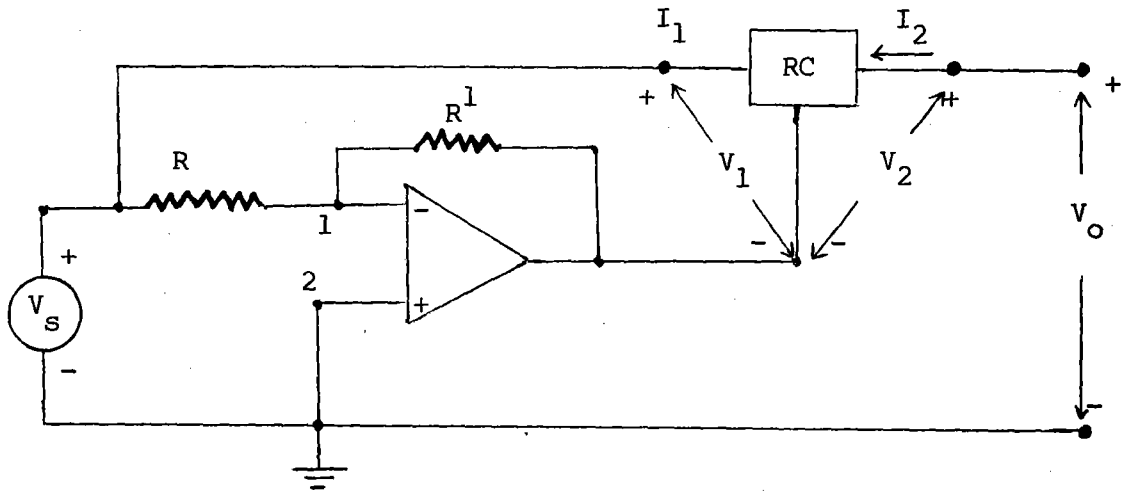
$$I_1 = y_{11} V_1 + y_{12} V_2$$

$$I_2 = y_{21} V_1 + y_{22} V_2$$

Tunjukkan bahawa untung voltan

$$A_V = \frac{V_o}{V_s} = - \frac{y_{21}(1+k) + k y_{22}}{y_{22}} \text{ di mana } k = \frac{R^1}{R} .$$

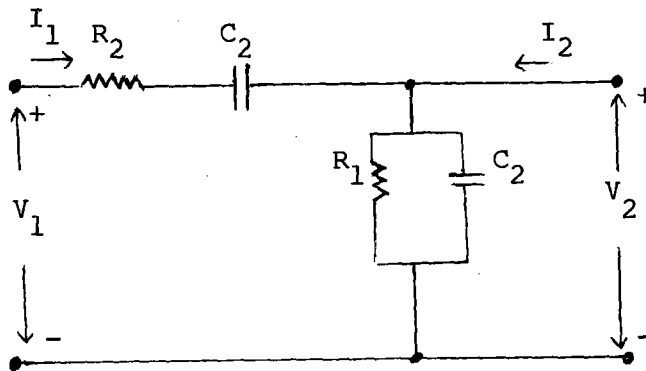
...4/-



(30%)

Rajah 2b

(c) Di dalam soalan 2(a) di atas rangkaian dua-port seperti berikut digunakan (Rajah 2c)



Rajah 2c

...5/-

A : Dapatkan parameter y_{21} dan y_{22} rangkaian dua-port RC ini.

B : Tunjukkan bahawa jika

$$\frac{1}{K} = 2 \left(\frac{R_2}{R_1} + \frac{C_1}{C_2} \right) + 1 ,$$

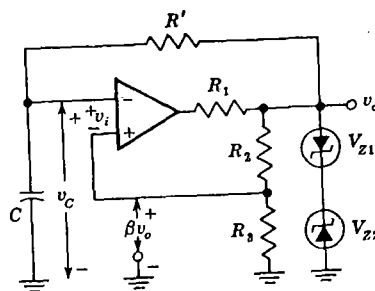
maka litar adalah penyama lenghan dengan fungsi pindah

$$A_V = \frac{V_O}{V_S} = A_{VO} \frac{(s - s_1)(s - s_2)}{(s + s_1)(s + s_2)}$$

(30%)

3. (a) Litar berikut mempunyai keluaran v_o dipiraukan ke bumi oleh dua diod Zener yang disambung belakang membelakangi dan (keluaran) dihadkan sama ada kepada $-V_{Z1}$ atau $+V_{Z2}$ jika $V_Y \ll V_Z$. (Rajah 3a).

Suatu pecahan $\beta = \frac{R_3}{R_2 + R_3}$ daripada



Rajah 3a

keluaran disuapbalikkan kepada terminal masukan taksongsang.

...6/-

- (i) Jika kedua-dua diod Zener serupa yakni $V_{z1} = V_{z2} = V_z$, maka terangkan apakah bentuk gelombang keluaran yang akan diperolehi dan lakarkan.
- (ii) Daripada lakaran bentuk gelombang keluaran anda di atas dapatkan ungkapan untuk kala T bentuk gelombang tersebut. Gunakan persamaan umum berikut

$$V_c(t) = V_f + (V_i - V_f)e^{-t/\tau}$$

untuk menganalisis voltan melintangi C di mana

V_f = voltan akhir, V_i = voltan mula dan

τ = waktu malar

(60%)

- (b) Suatu OP-AMP mempunyai L_j 3-dB 150 Hz, hasil darab L_j untung-satu bersamaan dengan 6 MHz dan kadar sl μ 4 V/ μ s. Apakah amplitud maksimum yang diperbolehkan bagi sesuatu voltan input sinusoidal pada frekuensi 60 KHz jika kesan had kadar sl μ ingin dihindarkan.

(40%)

...7/-

Bahagian B

4. Keluarga litar terkamil logik digit boleh dipecahkan kepada tiga kategori. Apakah kategori-kategori ini? Untuk setiap kategori berikan contoh litar terkamil yang terdapat.

(30%)

Suatu sistem pengawal grafik resolusi tinggi hendak direkabentukkan. Bincangkan pelaksanaan projek ini dari segi penggunaan litar terkamil digit dan keluarga logik digit. Bilangan komponen, harga dan jangkamasa adalah beberapa aspek yang perlu diambil kira.

(70%)

5. PROM, PAL dan PLA adalah tiga jenis peranti logik boleh aturcara (programmable logic device). Apakah perbezaan di antara peranti-peranti ini? Jika anda diberi pilihan, peranti jenis manakah anda akan gunakan untuk suatu rekabentuk yang sederhana? Beri sebab-sebab anda memilih sesuatu jenis peranti itu.

(40%)

Di bawah adalah jadual fungsi untuk pembilang naik 4 bit. Hasilkan persamaan-persamaan untuk Q_0 , Q_1 , Q_2 dan Q_3 yang boleh diguna untuk menentukan aturcara peranti PAL.

(60%)

	INPUTS		OUTPUTS							
	S_1	S_0	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	Q_2	Q_1	Q_0	
CLEAR LOAD COUNT	0	0	X	X	X	X	0	0	0	
	0	1	X	X	X	X	D_2	D_2	D_1	
	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
	1	0	0	0	0	1	0	0	1	
	1	0	0	0	1	0	0	0	1	
	1	0	0	0	1	1	0	1	0	
	1	0	0	1	0	0	0	1	0	
	1	0	0	1	0	1	0	1	1	
	1	0	0	1	1	1	1	0	0	
	1	0	0	1	0	0	1	0	0	
	1	0	1	0	0	1	1	0	1	
	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
	1	0	1	0	1	1	1	1	0	
	1	0	1	1	0	1	1	1	0	
	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
	HOLD	1	0	1	1	1	1	0	0	0
1		1	X	X	X	X	Q_3	Q_2	Q_1	

03862A-73

Function Table for 4-Bit Up Counter

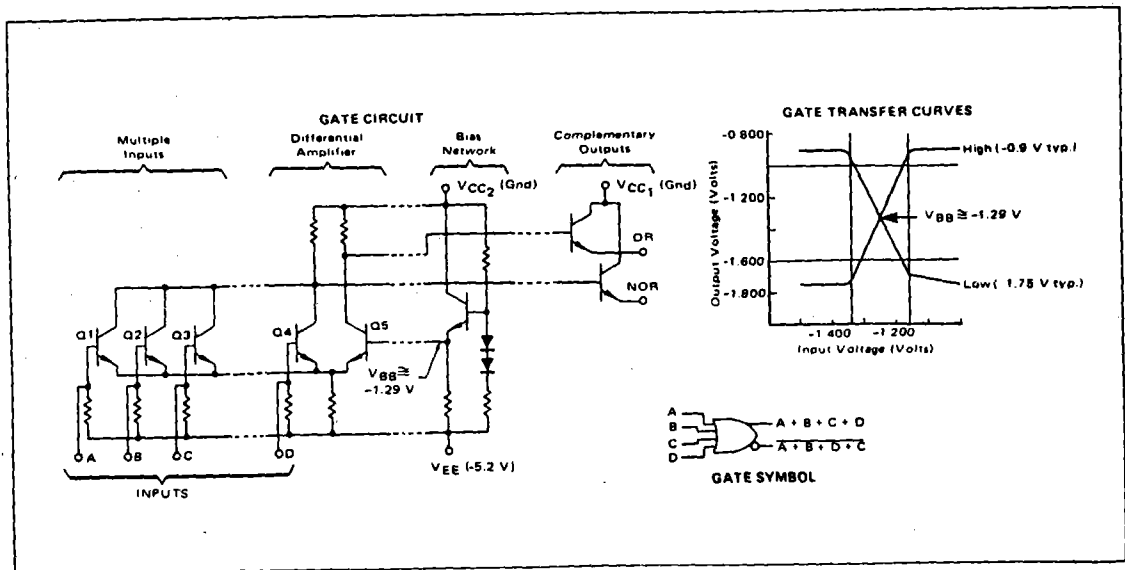
...8/-

6. Rajah 4 menunjukkan litar get MECL 10K dan lengkung pindahannya (transfer curve). Terangkan operasi litar ini?

(50%)

Litar terkamil logik terganjang pemancar (emitter coupled logic) digunakan di dalam sistem logik kelajuan tinggi. Apakah perhatian khas yang perlu diberi terhadap sistem yang menggunakan logik jenis ini? Perhatian ini tidak perlu apabila mengguna TTL atau CMOS.

(50%)



Rajah 4 - MECL 10K GATE STRUCTURE AND SWITCHING BEHAVIOR

-oooOooo-