
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

EEE 340 – ELEKTRONIK ANALOG II

Masa : 3 Jam

ARAHAN KEPADA CALON:-

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan.

Agihan markah diberikan di sut sebelah kanan soalan berkenaan.

Semua soalan hendaklah dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Berdasarkan kepada Gambarajah 1, dengan I_{TAIL} bersamaan dengan kosong. Kirakan nilai R_{TAIL} dan R_C . Diberi bezaan rintangan ke dalam adalah $2M\Omega$, bezaan gandaan voltan adalah 500 dan CMRR bersamaan dengan 500.

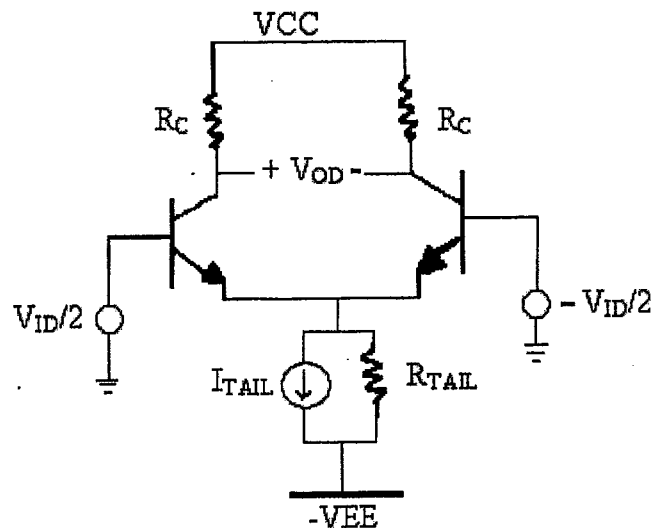
Based on Figure 1 assume that I_{TAIL} is equal to zero. What are the values of R_{TAIL} and R_C given the differential input resistance of $2M\Omega$, differential voltage gain of 500 and CMRR of 500.

(40 markah/marks)

- (b) Apakah nilai minimum VCC dan VEE yang memberi prestasi litar yang sama dengan mengekalkan transistor di dalam kawasan aktif terhadapan. Abaikan r_b , r_μ dan r_o .

What are the minimum values of VCC and VEE that will yield this performance while keeping the transistors biased in the forward active region. Neglect r_b , r_μ and r_o .

(60 markah/marks)



Gambarajah 1
Figure 1

2. (a) Terbitkan persamaan rangkap pindah v_o/v_s bagi litar di Gambarajah 2.

Derive the gain transfer function v_o/v_s common-collector circuit in Figure 2.

(40 markah/marks)

- (b) Terbitkan persamaan rintangan masukan bagi pengumpul sepunya.

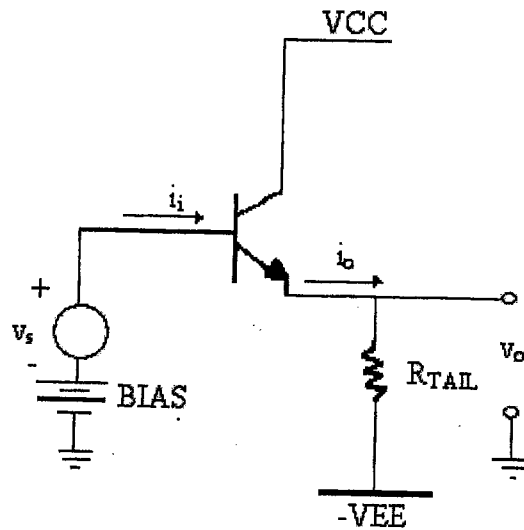
Derive the input resistance of the common collector.

(30 markah/marks)

- (c) Hasilkan persamaan rintangan luar bagi pengumpul sepunya.

Derive the output resistance of the common collector.

(30 markah/marks)



Gambarajah 2
Figure 2

3. Gambarajah 3 menunjukkan litar pembeza. Sila ambil perhatian bahawa kedua-dua rintangan tapak mempunyai nilai yang berlainan dan anggap v_{in} adalah isyarat kecil.

Figure 3 shows the differential circuit configuration. Notice that the base resistors are not equal and v_{in} treated as a small signal.

- (a) Kirakan arus pemancar bagi setiap transistor.

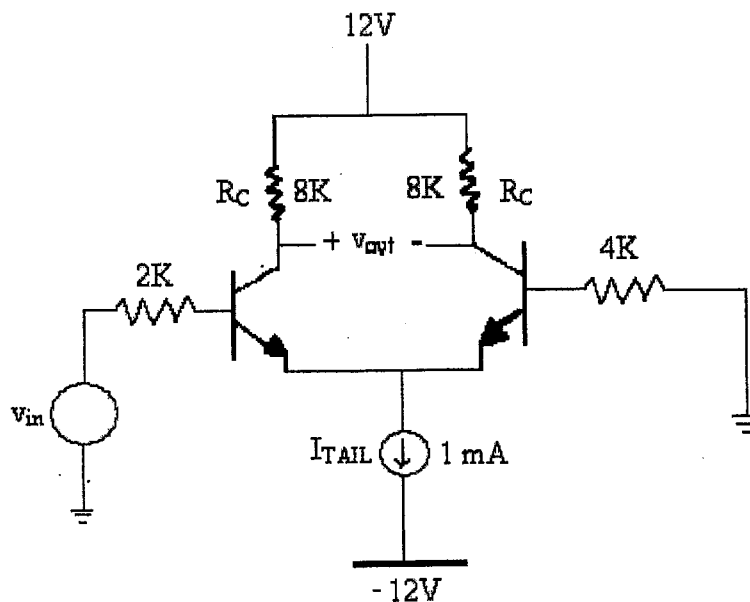
Calculate the emitter currents of each transistor.

(50 markah/marks)

- (b) Nilai paling besar V_{out} sebelum herotan serius berlaku

The largest peak value of V_{out} before serious distortion.

(50 markah/marks)



Gambarajah 3
Figure 3

4. Adalah diketahui bahawa penggunaan suapbalik negatif boleh mengurangkan gandaan litar suapbalik. Walaubagaimanapun, jalur lebar akan bertambah secara berkadar terus, ketidak linearan serta herotan isyarat juga akan berkurangan

It is known that feedback configuration reduces the gain of feedback amplifier circuits. However, the bandwidth is widened proportionally, reduces nonlinearity, and also its signal distortion.

- (a) Lakarkan kesemua empat blok suapbalik negatif bersama jadual parameter berkenaan yang menunjukkan nilai gandaan, rintangan masukan, dan rintangan keluaran jika parameter tanpa suapbalik (gelung terbuka) adalah gandaan A , rintangan masukan R_i , dan rintangan keluaran R_o .

Sketch the all four negative feedback blocks with their respective parameters value table for gain, input resistance, and output resistance if the parameters without feedback (open-loop) are given as gain A , input resistance R_i , and output resistance R_o .

(60%)

- (b) Faktor gandaan suapbalik gelung-tertutup ialah $\beta=0.8$ dan gandaan gelung-terbuka diberi sebagai; $A(s) = A_o / [1 + s(2\pi f_H)] = 250 / [1 + (s/200\pi)]$

The feedback factor of closed-loop amplifier is $\beta=0.8$ and the open-loop gain is expressed as; $A(s) = A_o / [1 + s(2\pi f_H)] = 250 / [1 + (s/200\pi)]$

- (i) Tentukan gandaan frekuensi rendah A_{LF} bagi gelung-tertutup
Determine the closed-loop low frequency gain A_{LF} (10%)

- (ii) Tentukan lebar jalur gelung-tertutup BW
Determine the closed-loop bandwidth BW (10%)

...6/-

- (iii) Tentukan gandaan lebar jalur $A_o f_H$ (10%)

Determine the gain-bandwidth $A_o f_H$

- (iv) Plot graf yang menunjukkan gandaan gelung-terbuka ($20\log A_o$) dan gandaan gelung tertutup ($20\log(A_o/[1+\beta A_o])$) terhadap frekuensi dengan menunjukkan setiap frekuensi potong berkenaan.

Plot the graphs that shows the open-loop gain ($20\log A_o$) and closed-loop gain ($20\log(A_o/[1+\beta A_o])$) versus frequency that specify each cutoff frequencies.

(10%)

5. (a) Rekabentuk dan lakarkan penapis aktif laluan rendah peringkat pertama supaya menghasilkan frekuensi potong tinggi $f_o = 1\text{KHz}$ dengan gandaan jalur laluan sebanyak 4. Jika frekuensi dikehendaki diubah kepada $f_n = 1.5\text{KHz}$, kirakan nilai perintang yang baru R_n

Design and sketch a first order active low pass filter to give a high cutoff frequency of $f_o = 1\text{KHz}$ with pass band gain of 4. If the desired frequency is changed to $f_n = 1.5\text{KHz}$, calculate the new value of resistor, R_n

(50%)

- (b) Rekabentuk penapis laluan jalur sempit seperti Gambarajah 4, berikut supaya frekuensi tengah $f_c = 1\text{KHz}$, $Q = 4$ dan gandaan laluan $K_{PB} = 8$

Design a narrow band pass filter (BPF) as in the following Figure 4, such that the center frequency, $f_c = 1\text{KHz}$, $Q = 4$, and pass band gain $K_{PB} = 8$.

(30%)

- (c) Lakarkan litar setara penapis laluan terhad di atas.

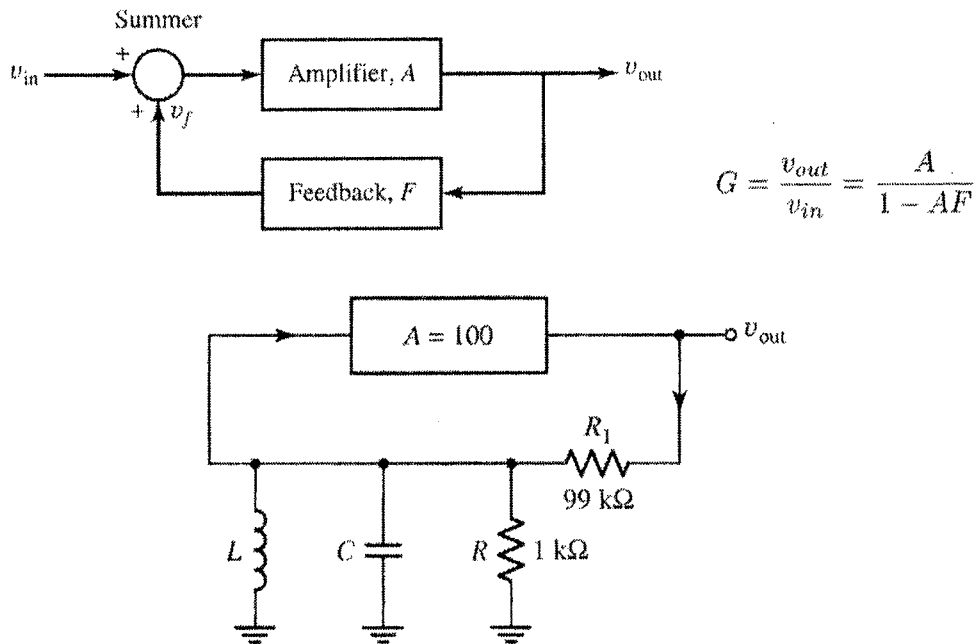
Sketch the equivalent circuit for the above BPF.

(10%)

...7/-

6. Gambarajah 5 di bawah menunjukkan blok litar suapbalik positif yang memberikan gandaan penguat ideal sebanyak 100 V/V.

The following Figure 5 shows a positive feedback block diagram that has the gain of ideal amplifier 100 V/V.



Gambarajah 5
Figure 5

- (a) Dengan mengangap penguat mempunyai rintangan masukan infiniti dan rintangan keluaran sifar, untuk dapatkan fungsi pindah yang boleh mengaitkan litar penguat ini kepada pengayun sinusoid.

Assume the amplifier has infinite input and zero output impedance, to find a suitable transfer function that relates this amplifier to a sinusoidal oscillator. (30%)

- (b) Tentukan magnitud gandaan gelung AF pada frekuensi resonans dan juga kaitan antara frekuensi resonans terhadap L dan C.

Determine the loop gain magnitude of AF at resonant frequency and the relationship between resonant frequency towards L and C.

(40%)

- (c) Secara praktikal, jelaskan fenomena yang berlaku sekiranya R dipilih lebih besar sedikit daripada $1K\Omega$ dan apa yang perlu dilakukan untuk menstabilkan ayunan isyarat sinusoid.

In practice, clarify the phenomenon may occur if R is chosen to be slightly higher than $1K\Omega$ and what is needed to sustain sinusoidal oscillations.

(30%)