

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1990/91

Mac/April 1991

EEE 212 - Litar Elektronik II

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 10 muka surat beserta Lampiran (1 muka surat) bercetak dan ENAM (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

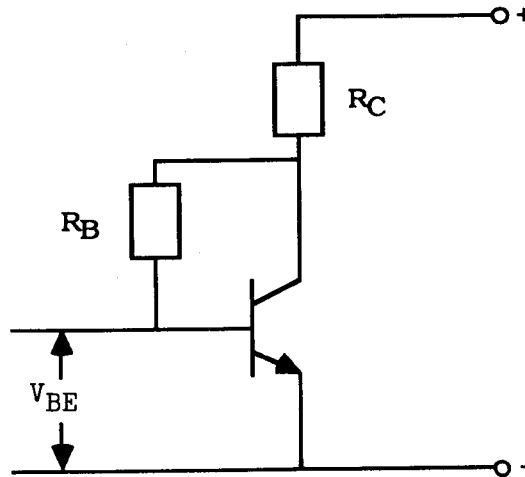
Jawab soalan No. 1 yang diwajibkan dan mana-mana EMPAT soalan lain.

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

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Takrifkan apakah faktor kestabilan,  $S$  bagi suatu litar transistor. Dari takrifan tersebut, terbitkan  $S$  untuk litar pemincangan pengumpul ke tapak seperti ditunjukkan oleh Rajah 1.



Rajah 1

(35%)

- (b) Rekabentuk litar pemincangan arus pemancar menggunakan transistor MM8006 (Rujuk kepada Lampiran 1). Voltan bekalan ialah 20V,  $V_{CE} = 6.0V$ ,  $I_C = 1.0mA$  dan  $V_E$ .

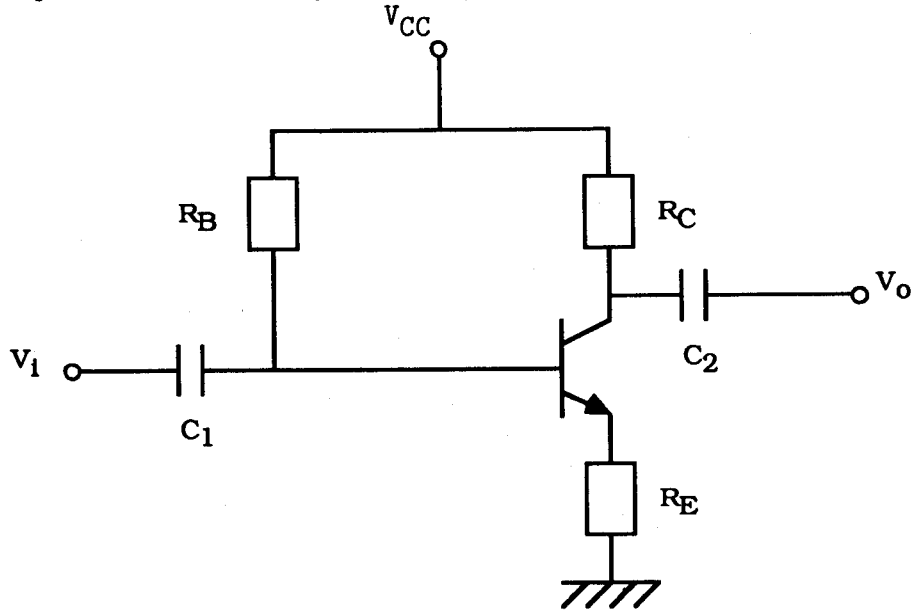
- (i) Tentukan keadaan-keadaan pemincangan bila  $h_{FE}$  dinaikkan dari 25 ke 75.
- (ii) Tentukan faktor kestabilan litar dan juga aras maksimum  $I_C$  yang boleh digunakan jika litar tersebut dikendalikan pada suhu  $125^{\circ}C$ .

(65%)

2. (a) Lakarkan litar setara parameter- $h$  bagi transistor yang disambungkan pada tatarajah pemancar sepunya. Takrifkan  $h_{oe}$ ,  $h_{ie}$ ,  $h_{re}$  dan  $h_{fe}$ .

(40%)

- (b) Bagi litar seperti ditunjukkan pada Rajah 2, tentukan  $Z_i$ ,  $Z_o$ ,  $A_v$  dan  $A_i$  di dalam analisis isyarat kecil.



Rajah 2

Diberi:

$R_B = 270 \text{ k}\Omega$	$h_{ie} = 1.2 \text{ k}\Omega$
$R_C = 4.7 \text{ k}\Omega$	$h_{fe} = 120$
$R_E = 1.0 \text{ k}\Omega$	$V_{CC} = 20 \text{ V}$

Hitung kesan  $h_{oe} = 20 \mu\text{S}$  di dalam analisis di atas dan apakah yang dimaksudkan dengan tanda negatif  $A_v$ .

(60%)

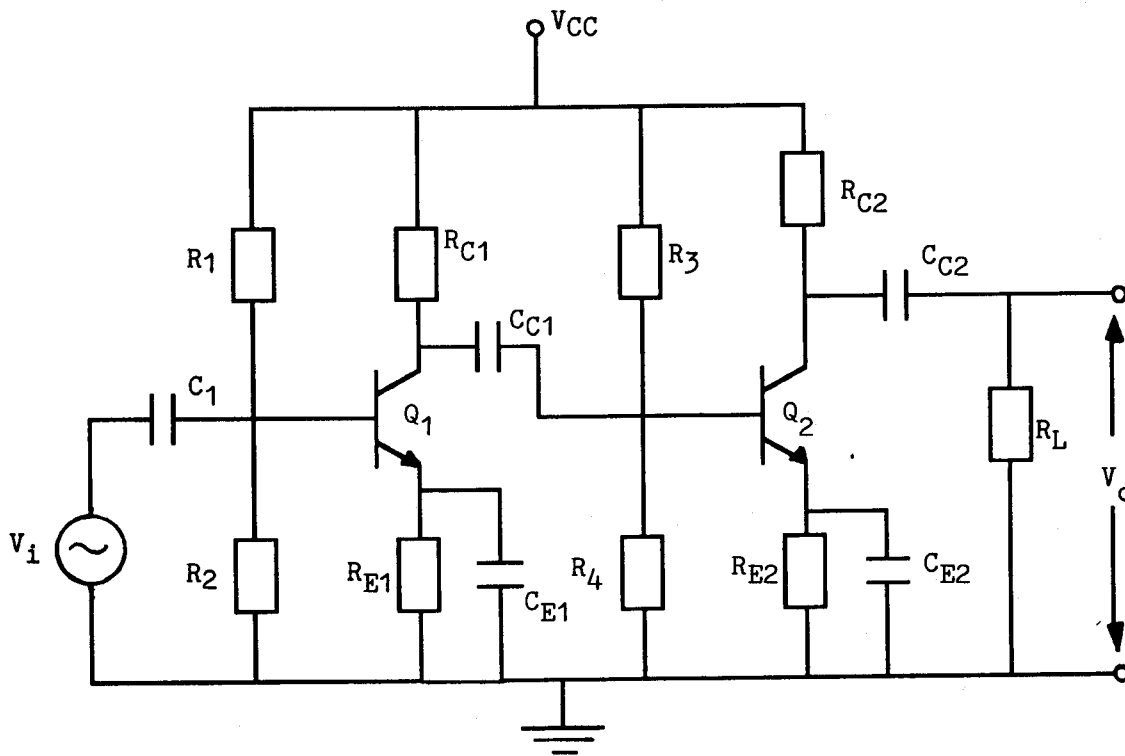
3. (a) Huraikan dengan ringkas apa yang dimaksudkan dengan sistem pelbagai peringkat. Terbitkan jumlah gandaan voltan dan kuasa bagi sistem tersebut.

(30%)

...4/-

(b) Bagi penguat gandingan RC dua peringkat pada Rajah 3.

- (i) Tentukan  $Z_i$  dan  $Z_o$
- (ii) Hitung gandaan voltan  $A_v = V_o/V_i$
- (iii) Hitung gandaan arus  $A_i = I_o/I_i$ .

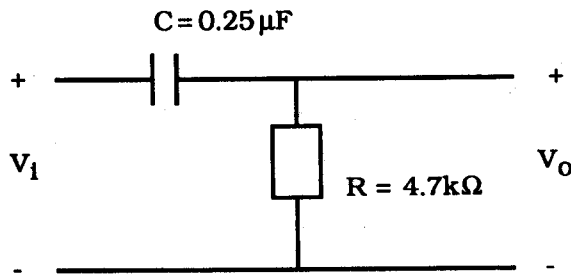


Rajah3

(70%)

4. (a) Apakah maksud frekuensi pecah?  
Bagi rangkaian pada Rajah 4.1.

- (i) tentukan frekuensi pecah
- (ii) lakarkan plot Bode dan
- (iii) lakarkan juga lengkungan sambutan frekuensi.

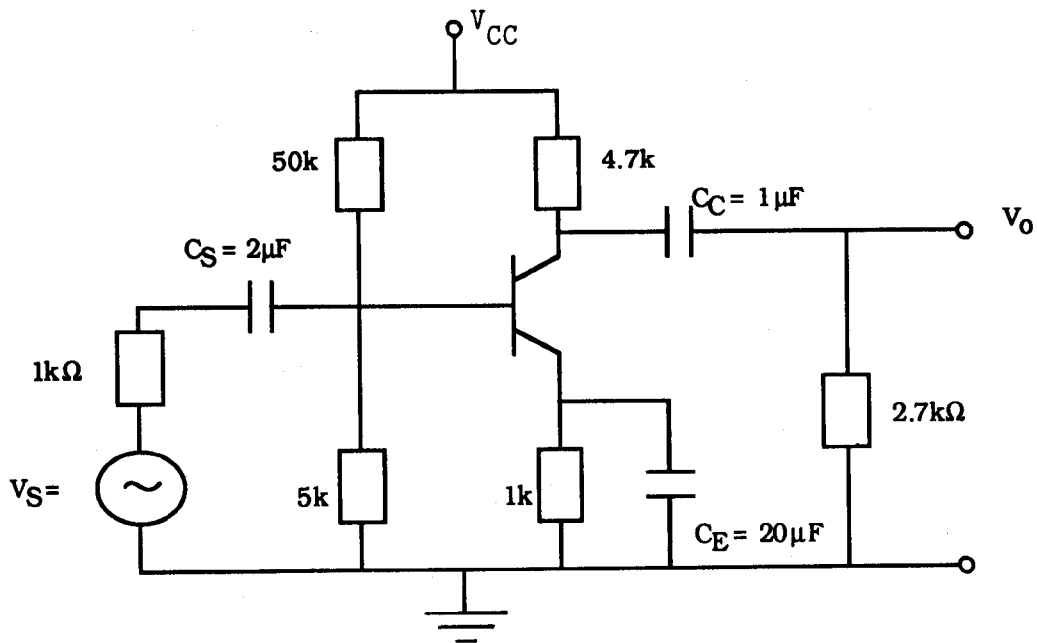


Rajah 41

(40%)

(b) Bagi rangkaian pada Rajah 4.2

- (i) tentukan frekuensi-frekuensi potong rendah  $f_{LS}$ ,  $f_{LC}$  dan  $f_{LE}$ .
- (ii) lakarkan plot frekuensi rendah.



Rajah 42

(60%)

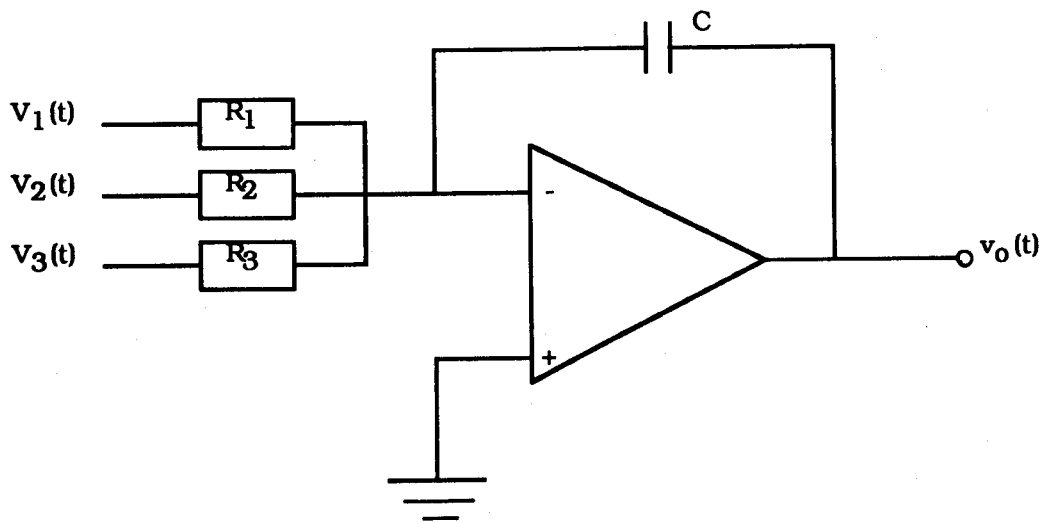
...6/-

5. (a) Apakah maksud bumi maya pada suatu penguat kendalian?

(10%)

(b) Bagi rangkaian yang ditunjukkan pada Rajah 5.1, buktikan jumlah kendalian diberi oleh

$$V_o(t) = - \left[ \frac{1}{R_1 C} \int V_1(t) dt + \frac{1}{R_2 C} \int V_2(t) dt + \frac{1}{R_3 C} \int V_3(t) dt \right]$$

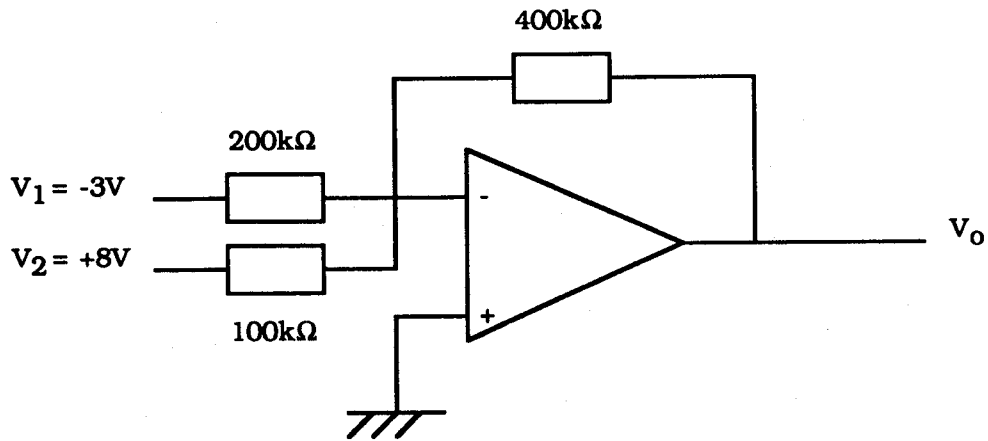


Rajah 5.1

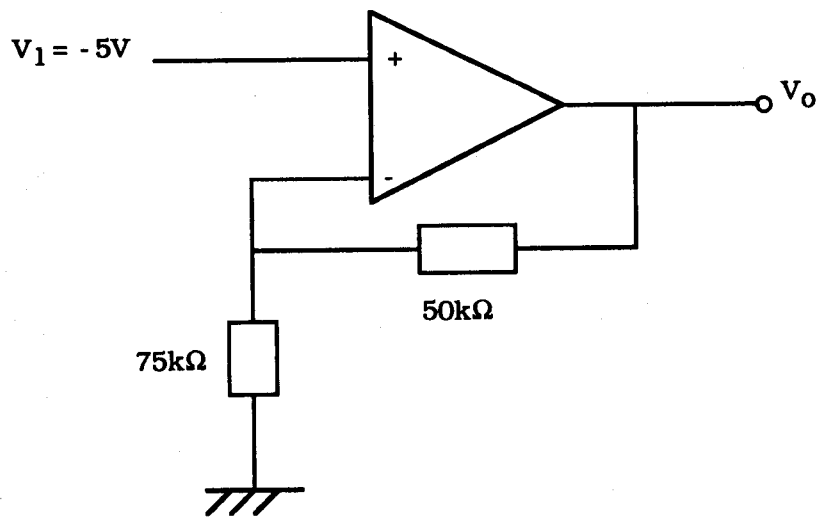
(20%)

...7/-

(c) Tentukan voltan keluaran bagi litar-litar berikut (Rajah 5.2 dan 5.3)



Rajah 5.2

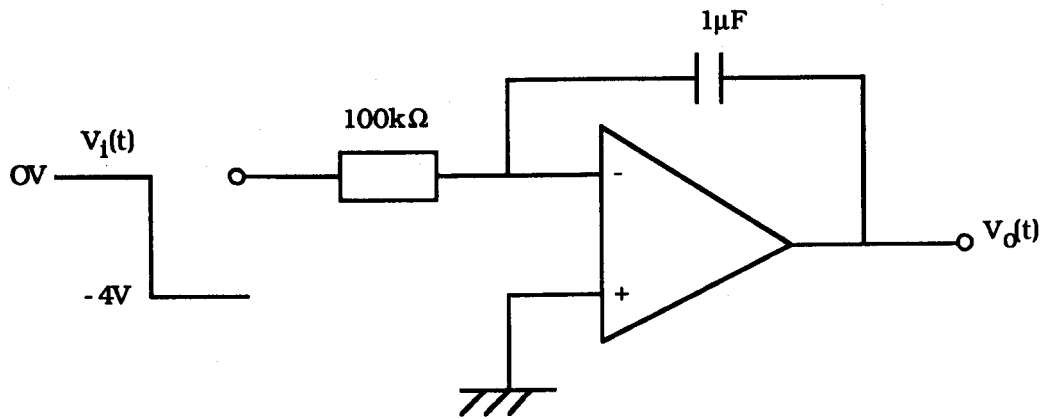


Rajah 5.3

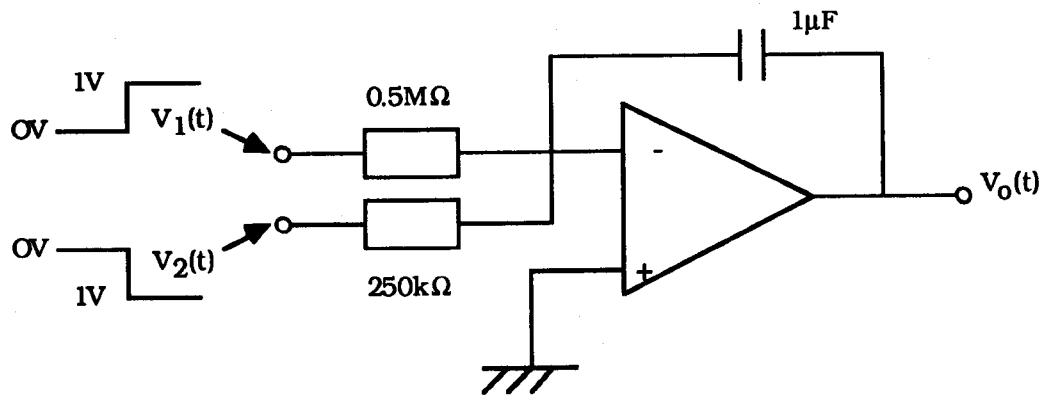
(20%)

...8/-

(d) Lakarkan keluaran bagi litar-litar pada Rajah 5.4 dan Rajah 5.5.



Rajah 54



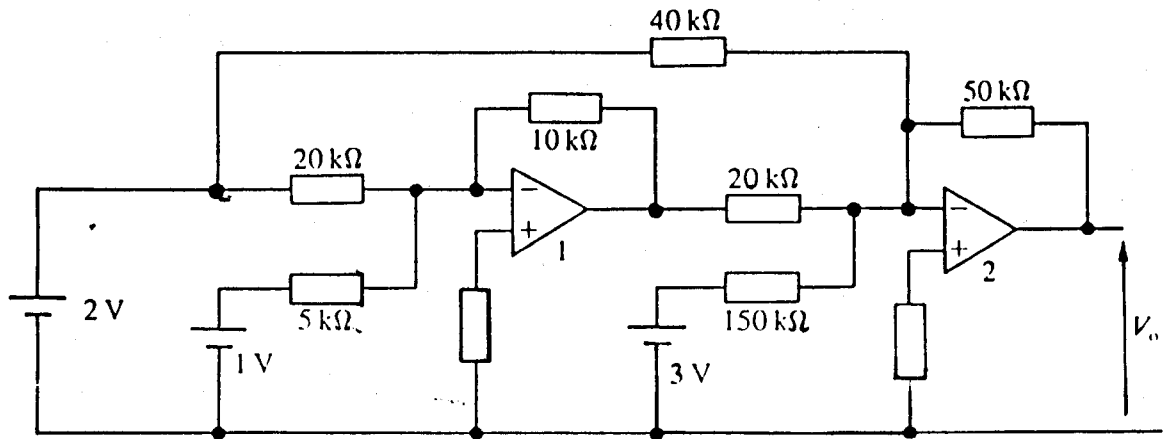
Rajah 55

(30%)

...9/-



- (e) Penguat kendalian pada Rajah 5.6 dianggap lurus. Hitung voltan keluaran  $V_o$ .



Rajah 56

(20%)

6. (a) Apakah kebaikan-kebaikan suatu penguat suapbalik. (suapbalik negatif).

(15%)

- (b) Apakah empat kaedah asas menyambungkan isyarat suapbalik. Terbitkan gandaan bagi

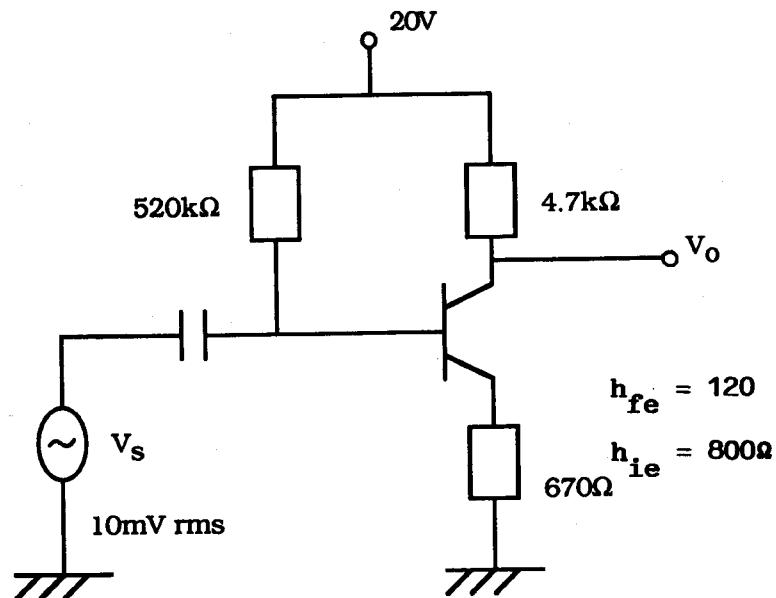
- (i) Suapbalik voltan bersiri
- (ii) Suapbalik voltan ptrau

(25%)

...10/-

(c) Hitung gandaan voltan untuk litar suapbalik arus bersiri, Rajah 6.

Bandingkan nilai  $A_{vf}$  (bersuapbalik) dengan  $A_v$  (tanpa suapbalik).



Rajah 6

(60%)

- oooOooo -

# MM8006 (SILICON) MM8007

MM8006, MM8007 (continued)

[EEE 212]

## .NPN SILICON RF SMALL-SIGNAL TRANSISTORS

... designed primarily for use in high-gain, low-noise, small-signal amplifiers in military and industrial equipment. Suitable for use in video wideband and general high-frequency amplifier applications of 50 to 1000 MHz.

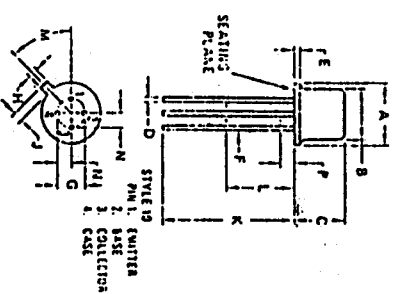
- Low Noise Figure -  
NF = 2.2 dB (Typ) @ f = 200 MHz - MM8006
- High Power Gain -  
G<sub>pe</sub> = 25 dB (Typ) @ f = 200 MHz - MM8006
- High Current Gain - Bandwidth Product -  
fT = 1000 MHz (Min) @ I<sub>C</sub> = 5.0 mA DC

## NPN SILICON RF SMALL-SIGNAL TRANSISTORS



### MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Value	Unit
Collector-Emitter Voltage	V <sub>CEO</sub>	10	Vdc
Collector-Base Voltage	V <sub>CB</sub>	15	Vdc
Emitter-Base Voltage	V <sub>EB</sub>	2.0	Vdc
Collector Current - Continuous	I <sub>C</sub>	20	mA DC
Total Device Dissipation @ T <sub>A</sub> = 25°C	P <sub>D</sub>	200	mW
Devices above 25°C		1.14	mW/°C
Operating and Storage Junction Temperature Range	T <sub>J</sub> , T <sub>stg</sub>	-65 to +200	°C



QDA	MINIMUMS	INCREAS.
QDA	MIN.	MAX.
A	5.31	5.84
B	4.57	4.98
C	4.37	5.13
D	0.41	0.53
E	0.41	0.54
F	0.41	0.54
G	2.54	2.54
H	0.81	1.13
I	0.31	1.21
J	1.27	1.27
K	1.27	1.27
L	0.25	0.25
M	0.25	0.25
N	0.25	0.25
P	0.25	0.25

Case 20-03  
10-72

### ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T<sub>A</sub> = 25°C unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
<b>OFF CHARACTERISTICS</b>					
Collector-Emitter Breakdown Voltage I <sub>C</sub> = 1.0 mA DC, I <sub>E</sub> = 0	BV <sub>CEO</sub>	10	-	-	Vdc
Collector-Base Breakdown Voltage I <sub>C</sub> = 0.01 mA DC, I <sub>E</sub> = 0	BV <sub>CBO</sub>	15	-	-	Vdc
Emitter-Base Breakdown Voltage I <sub>E</sub> = 0.01 mA DC, I <sub>C</sub> = 0	BV <sub>EB0</sub>	3.0	-	-	Vdc
Collector Cutoff Current I <sub>CB</sub> = 6.0 Vdc, I <sub>E</sub> = 0	I <sub>CBO</sub>	-	1.0	10	μA DC
<b>ON CHARACTERISTICS</b>					
DC Current Gain I <sub>C</sub> = 1.0 mA DC, V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc	h <sub>FE</sub>	25	-	-	-
<b>DYNAMIC CHARACTERISTICS</b>					
Current Gain - Bandwidth Product I <sub>C</sub> = 5.0 mA DC, V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc, f = 100 MHz	f <sub>T</sub>	1000	-	3500	MHz
Collector-Base Capacitance V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc, I <sub>E</sub> = 0, f = 0.1 MHz	C <sub>cb</sub>	-	1.1	1.5	pF
Collector-Base Time Constant I <sub>C</sub> = 10 mA DC, V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc, f = 31.9 MHz	τ <sub>c</sub>	-	5.0	-	ps
<b>Noise Figure</b>					
I <sub>C</sub> = 1.0 mA DC, V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc, f = 50 MHz	NF	-	1.5	-	dB
I <sub>C</sub> = 1.0 mA DC, V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc, f = 200 MHz		-	1.9	-	dB
I <sub>C</sub> = 1.0 mA DC, V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc, f = 450 MHz		-	2.2	-	dB
I <sub>C</sub> = 1.0 mA DC, V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc, f = 450 MHz		-	2.7	-	dB
I <sub>C</sub> = 1.0 mA DC, V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc, f = 450 MHz		-	3.8	-	dB
I <sub>C</sub> = 1.0 mA DC, V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc, f = 450 MHz		-	5.0	-	dB

### FUNCTIONAL TEST

Common Emitter Amplifier Power Gain I <sub>C</sub> = 1.0 mA DC, V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc, f = 50 MHz	Both Types
I <sub>C</sub> = 1.0 mA DC, V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc, f = 200 MHz	MM8006
I <sub>C</sub> = 1.0 mA DC, V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc, f = 450 MHz	MM8007
I <sub>C</sub> = 1.0 mA DC, V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc, f = 450 MHz	MM8006
I <sub>C</sub> = 1.0 mA DC, V <sub>CE</sub> = 6.0 Vdc, f = 450 MHz	MM8007

FIGURE 1 - POWER GAIN AND NOISE TEST CIRCUIT

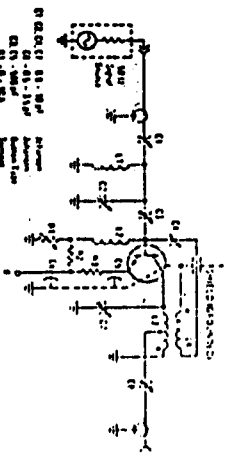


FIGURE 2 - COLLECTOR-BASE CAPACITANCE versus VOLTAGE

