

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1991/92

Mao/April 1992

ZCC 216/3 - Ilmu Elektronik I

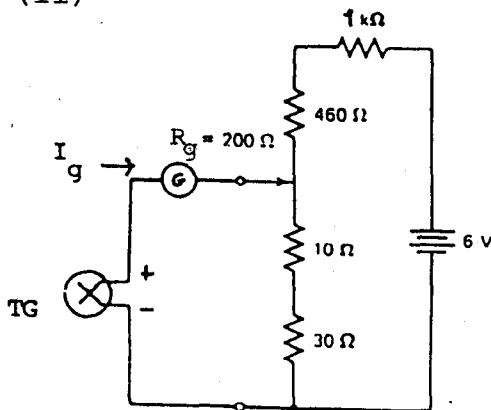
Masa : (3 jam)

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH mukasurat yang bercetak dan SATU muka surat Graf untuk soalan 2(b) sebelum anda memulakan peperiksaan ini. Jawab KESEMUA EMPAT soalan. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) (i) Dengan berpandukan gambarajah, nyatakan teorem-teorem Thevenin dan Norton.

(15/100)

(ii)

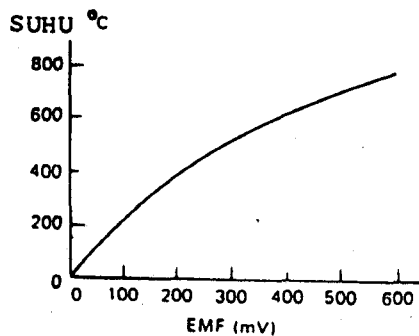


G= Galvanometer

R<sub>g</sub> = Rintangan galvanometer

TG- Termogandingan

Rajah A



Rajah B

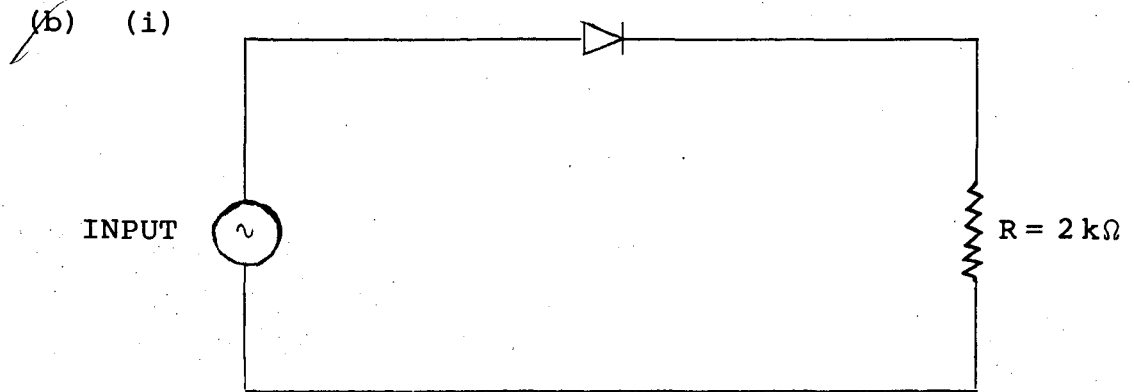
Rajah A menunjukkan suatu litar meter keupayaan. Suatu termogandingan TG disambungkan di dalam litar untuk mengesan suhu. Arus  $I_g$  mengalir daripada TG menerusi galvanometer G ke arah meter keupayaan.

Rajah B adalah graf ciri suhu melawan voltan (EMF) untuk termogandingan TG.

Jika nilai suhu yang ingin dikesan adalah  $450^{\circ}\text{C}$ , berapakah nilai arus  $I_g$ ?

(Gunakan teorem Thevenin).

(20/100)



Jika suatu input voltan  $V_{in} = 50 \sin \omega t$  dikenakan kepada litar di atas, lakarkan bentuk gelombang voltan pada rintangan R. Diberi bahawa voltan ambang diod =  $0.7 \text{ V}$  dan rintangan pukal diod =  $30 \Omega$ .

(15/100)

(i1) Lukiskan secara ringkas suatu rektifier gelombang penuh. Jika voltan  $V_{in} = V_m \sin \omega t$  diinputkan kepada litar rektifier gelombang penuh, terangkan dengan merujuk kepada gambarajah apakah yang berlaku semasa keseluruhan setengah-kitar positif dan negatif. Dapatkan nilai purata voltan output arus terus  $V_{a.t.}$  untuk rektifier ini.

(30/100)

(c) Takrifkan faktor riak r untuk suatu voltan dan dapatkan nilai r untuk suatu rektifier gelombang penuh yang mempunyai voltan input  $V_m \sin \omega t$ . Terangkan secara kuantitatif bagaimana suatu penuras kapasitif boleh mengurangkan nilai r.

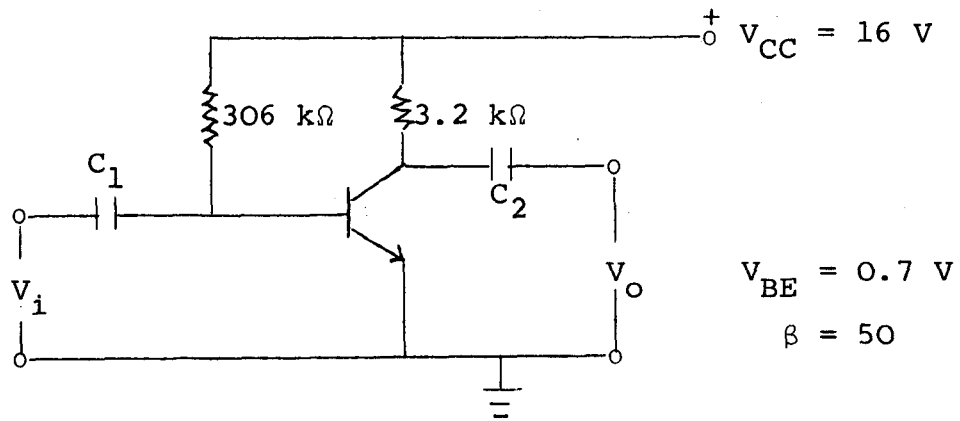
(20/100)

...3/-

2. (a) Perlihatkan secara ringkas apa yang berlaku apabila suatu transistor dwikutub jenis n-p-n dikenakan pemincangan depan-songsang.

(20/100)

- (b) Lukiskan garis beban arus terus dan tentukan titik sepi bagi litar berikut. (Gunakan graf ciri I-V yang diberi.)



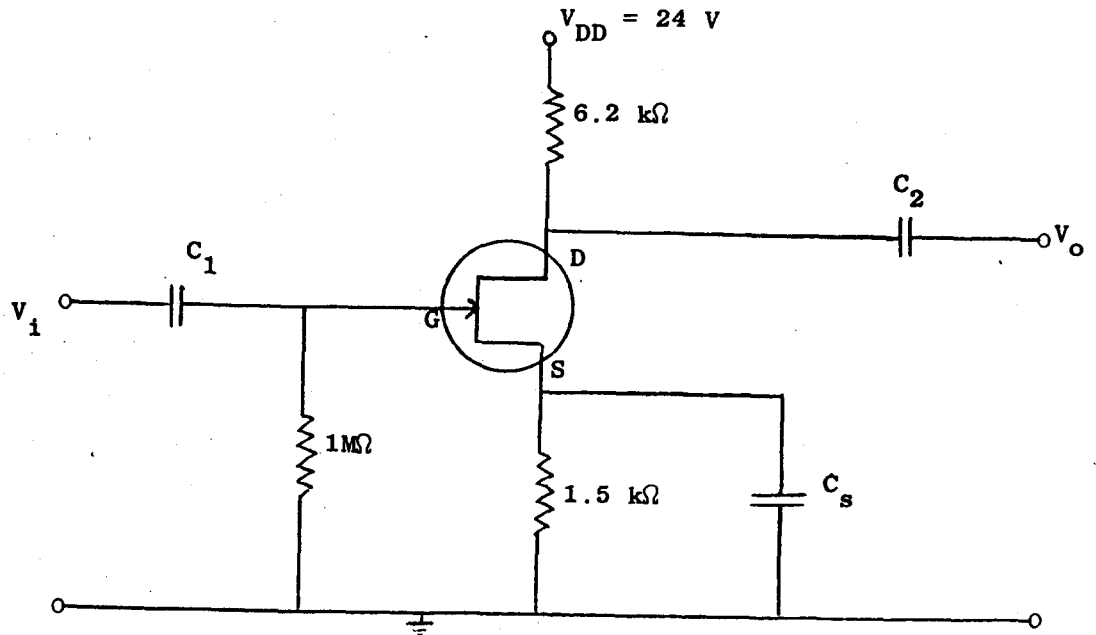
(25/100)

- (c) (i) Terangkan secara ringkas dengan merujuk kepada suatu gambarajah, operasi asas suatu transistor kesan medan (TKM) saluran-n. Perlihatkan perbandingan ciri-ciri di antara transistor dwikutub dan TKM.

(20/100)

...3a/-

(ii)



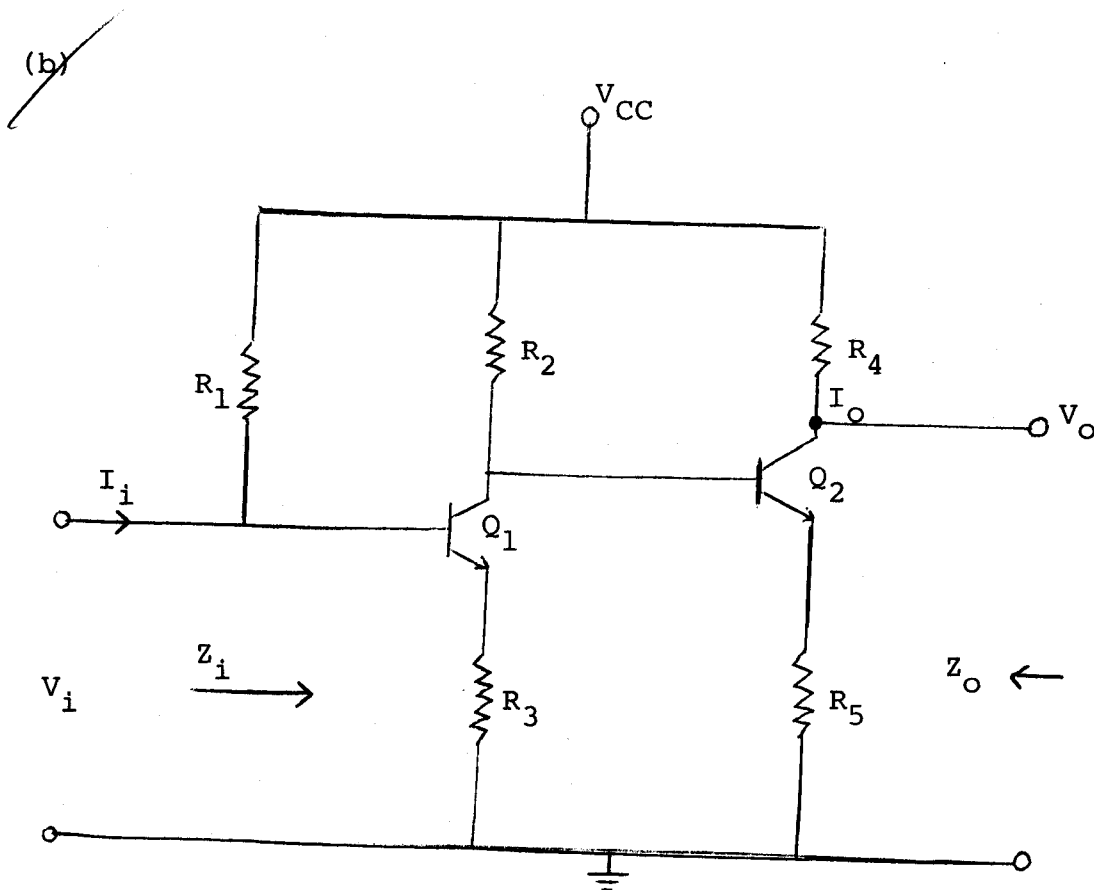
Tentukan titik operasi (Q) untuk litar di atas. Diberi bahawa untuk TKM di dalam litar, arus salir-sumber (apabila  $V_{GS} = 0$ )  $I_{DSS} = 10 \text{ mA}$  dan voltan jepitan  $V_p$  ( $V_{GS}$  padam)  $= -4 \text{ V}$ . Dapatkan impedans input, impedans output, gandaan voltan dan gandaan arus jika voltan input  $V_i$  adalah suatu isyarat kecil.

(35/100)

3. (a) Untuk penggunaan pada frekuensi rendah, amplifier-amplifier gandingan RC dan gandingan transformer tidak lagi sesuai. Terangkan mengapa ini berlaku.

(10/100)

...5/-



Litar di atas adalah suatu amplifler gandingan terus.  $Q_1$  dan  $Q_2$  adalah transistor sejenis.

Diberi bahawa  $h_{ie} = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $h_{fe} = 100$ ,  $R_1 = 270 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 1.96 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 1.14 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = 2 \text{ k}\Omega$ .

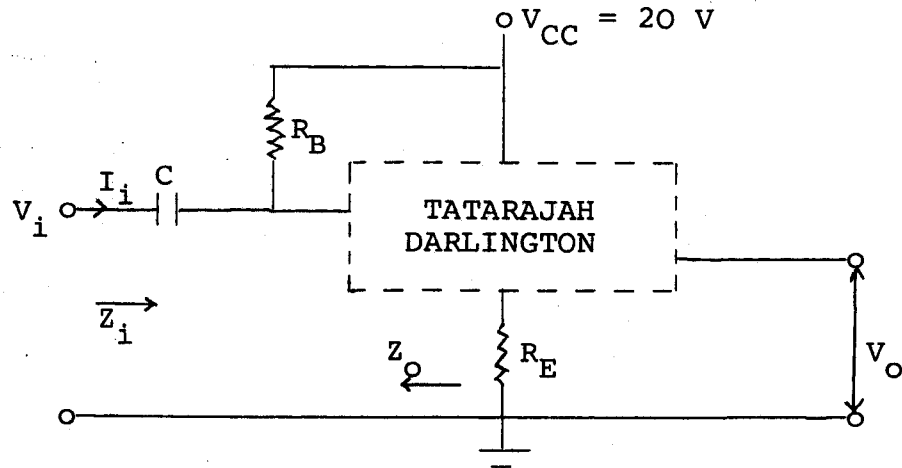
Dengan menggunakan kaedah penghampiran kepada litar setara, hitungkan:

- (i) impedans input  $Z_i$
- (ii) impedans output  $Z_o$
- (iii) gandaan voltan  $A_v = V_o/V_i$
- (iv) gandaan arus  $A_i = I_o/I_i$

(40/100)

...6/-

- (c) Lakarkan suatu tatarajah Darlington asas. Nyatakan 3 (tiga) ciri terpenting untuk litar ini.



Litar amplifler di atas menggunakan suatu sambungan tatarajah Darlington. Jika diberi bahawa transistor-transistor yang digunakan mempunyai parameter-parameter yang serupa seperti berikut:

$$h_{fe} = 50, \quad h_{ie} = 1 \text{ k}\Omega, \quad h_{oe} = 20 \text{ }\mu\text{A/V},$$

$$h_{re} = 2 \times 10^{-4},$$

maka hitungkan

- (i) impedans input  $Z_i$
- (ii) impedans output  $Z_o$
- (iii) gandaan arus  $A_i$

(50/100)

- 4. (a) Lakarkan dengan menggunakan gambarajah blok, suatu litar suap-balik negatif voltan bersiri yang mempunyai gandaan voltan A dan faktor suap-balik  $\beta$ . Dapatkan persamaan untuk gandaan voltan gelung tertutup  $A_f$  bagi litar ini. Nyatakan kesan-kesan suap-balik negatif ke atas ciri sesuatu amplifler.

(30/100)

...7/-

- (b) Jika faktor suapbalik suatu osilator diberi oleh persamaan

$$\beta = \frac{-j}{35j - (10^8 - 25\omega^2)}$$

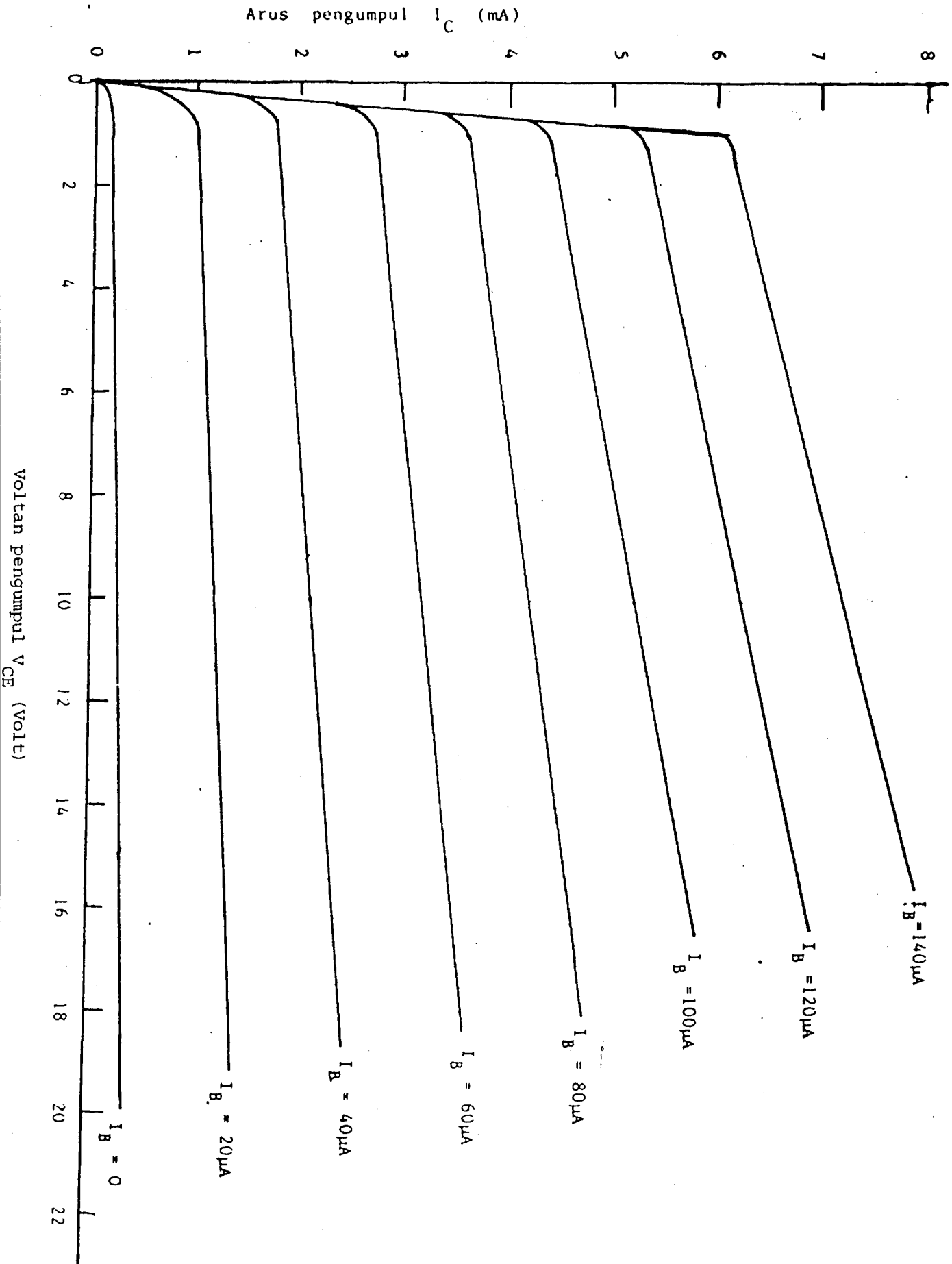
di sini  $j^2 = -1$  dan  $f = \omega/2\pi$  adalah frekuensi osilator, tentukan frekuensi ayunannya dan gandaan minimum amplifier.

(20/100)

- (c) Suatu litar osilator Colpitts mempunyai suatu induktor  $L = 20 \mu\text{H}$ , kapasitor  $C_2 = 250 \text{ pF}$  dan kapasitor  $C_1 = 10 \text{ nF}$ . Lakarkan dengan ringkas litar osilator Colpitts ini dan nyatakan syarat-syarat untuk penghasilan dan pengekalan ayunan untuk litar ini. Hitungkan frekuensi ayunan dan nilai minimum faktor suap-balik  $\beta$ , yang diperlukan untuk mengekalkan ayunan. Bagaimanakah litar ini boleh diubahsuaikan untuk menjadi suatu osilator Hartley?

(50/100)

- oooOooo -



Graf Ciri I-V (untuk soalan 2(b))