

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1994/95

April 1995

EEE 132 - Peranti Elektronik

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

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

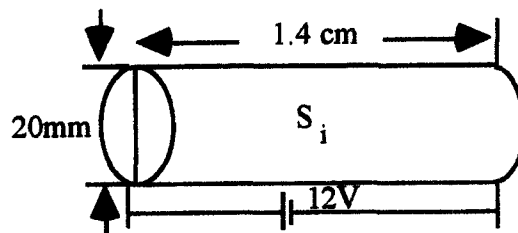
Jawab mana-mana **LIMA (5)** soalan sahaja.

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

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Jelaskan bagaimana pengaliran elektron dan lubang di dalam hablur sesuatu semikonduktor akan atau boleh berlaku. (30%)
- (b) Terangkan apakah arus hanyut dan arus resapan. (30%)
- (c) Carilah jumlah arus di dalam suatu bar silikon ekstrinsik yang ditunjukkan di Rajah 1.1. Ketumpatan elektron di dalam bar itu ialah 2.6×10^{19} elektron/ m^3 .



Rajah 1.1

$$\mu_n = 0.14 \text{ m}^2/\text{V.s}$$

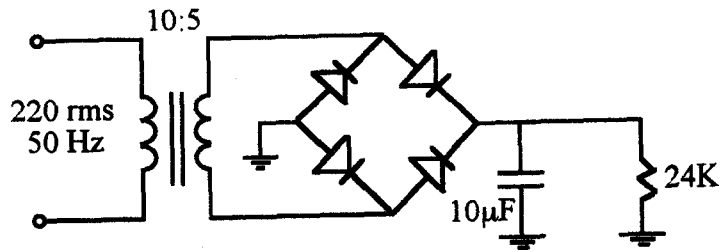
$$q_n = q_p = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\mu_p = 0.05 \text{ m}^2/\text{V.s}$$

$$n_i = 1.4 \times 10^{16} \text{ electron /m}^3$$

(40%)

2. (a) Dapatkan voltan riak $V_r(p)$ dalam sebutan $V_p(in)$, R, C dan frekuensi masukan isyarat f_{in} di dalam Rajah 2.1.

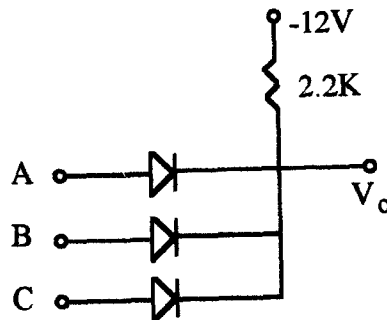


Rajah 2.1

(40%)

(b) Masukkan A, B dan C di Rajah 2.2 mungkin 0 atau -5V. Anggaplah voltan pincang depan $V_D = 0.6V$, kira V_o bila

- (a) $A = B = C = 0V$
- (b) $A = B = 0V, C = -5V$
- (c) $A = C = -5V, B = 0V$
- (d) $A = B = C = -5V$



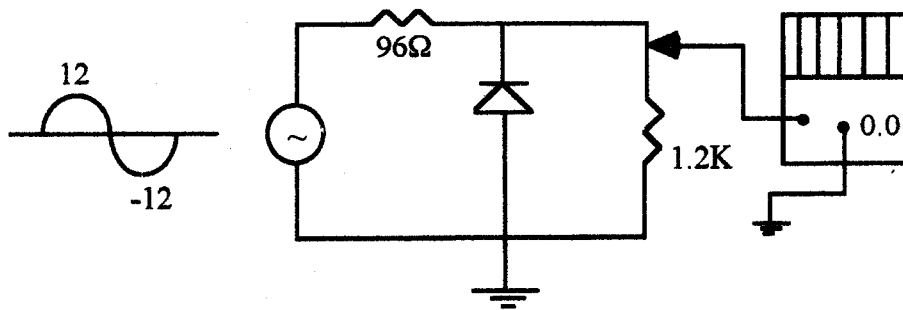
Rajah 2.2

(40%)

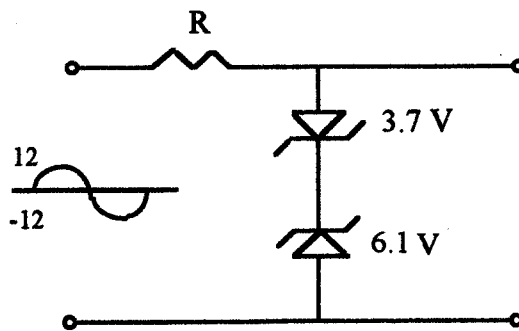
(c) Apakah yang mungkin ter papar diosiloskop layar yang disambungkan seperti di Rajah 2.3 (a, b).

...4/-





Rajah 2.3(a)



Rajah 2.3(b)

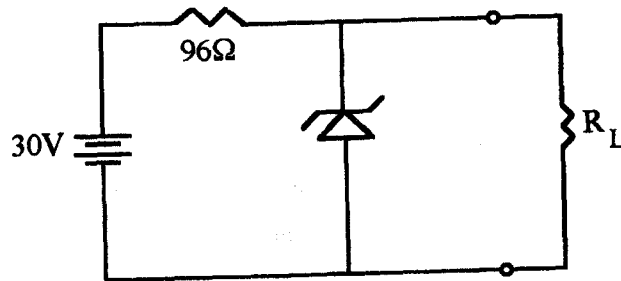
(20%)

3. (a) Jelaskan operasi asas suatu diod terowong dan diod varaktor

(30%)

- (b) Tentukan arus beban minimum dan maksimum supaya diod zener Rajah 3.1 akan terselenggara. Apakah nilai minima R_L yang boleh digunakan? Diberikan $V_Z = 10V$, $I_{ZK} = 3mA$ dan $I_{ZM} = 90mA$. Anggaplah $R_Z = 0\Omega$ dan V_Z tetap 10V untuk julat arus tersebut.

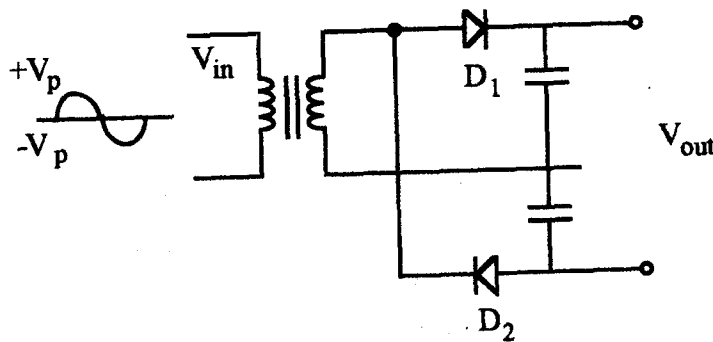
...5/-



Rajah 3.1

(50%)

- (c) Terangkan operasi litar diod yang diberikan di Rajah 3.2 merujuk kepada V_{in} .



Rajah 3.2

(20%)

4. (a) Terangkan dengan terperinci pengaliran elektron-elektron dan lubang-lubang bagi suatu NPN transistor, tunjukkan arah pengaliran dan kawasan kesusutan. Tunjukkan juga pemincangan yang sepatutnya bagi transistor yang sama yang beroperasi dalam mod-mod tepuan, potongan dan aktif.

(30%)

...6/-

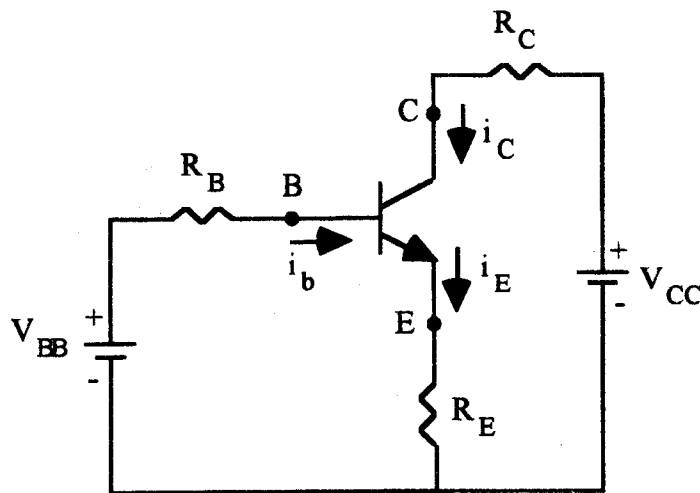
- (b) Dalam suatu transistor npn, 10^8 lubang/ μs bergerak dari kawasan tapak ke kawasan pemancar sementara 10^{10} elektrons/ μs bergerak dari kawasan pemancar ke kawasan tapak. Arus tapak di dapati adalah $16\mu\text{A}$. Tentukan arus pemancar, i_E dan arus pengumpul, i_C .

(30%)

- (c) Transistor silikon seperti ditunjukkan di bawah mempunyai arus tapak $40\mu\text{A}$ dan $I_{CBO} = 0$. Jika $V_{BB} = 6\text{V}$, $R_E = 1\text{k}\Omega$, dan $\beta = 80$, cari

- (i) I_{EQ}
- (ii) R_B
- (iii) Jika $V_{CC} = 15\text{V}$ dan $R_C = 3\text{k}\Omega$, cari V_{CEQ} .

(40%)



Rajah 4.1

5. (a) Lukiskan keratan lintang MOSFET saluran-n jenis-peninggian. Terangkan dengan terperinci mengenai operasi dalaman apabila transistor di atas dikenakan kepada:

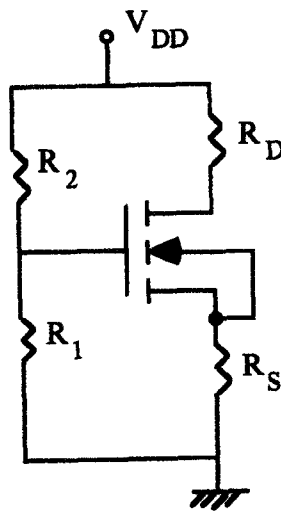
- (i) Tiada voltan pincang terhadap get, salir & sumber
- (ii) Sumber, salir dibumikan dan get dipincang dengan voltan positif
- (iii) Voltan positif kecil di antara salir dan sumber, dan pincang get $> V_t$.
- (iv) V_{DS} besar dan $V_{GS} > V_t$.

Dari penerangan di atas, lakarkan ciri-ciri arus-voltan bagi julat (i) - (iv) di atas dengan nilai V_{GS} bertambah.

(30%)

- (b) Suatu MOSFET saluran-n mod peninggian seperti ditunjukkan di bawah mempunyai ciri $V_t = 4V$ dan $I_{D(on)} = 10mA$. Anggap arus get boleh diabaikan, $R_1 = 50k\Omega$, $R_2 = 0.4 M\Omega$, $R_S = 0$, $R_D = 2k\Omega$, dan $V_{DD} = 15V$.

(50%)



Rajah 5.1

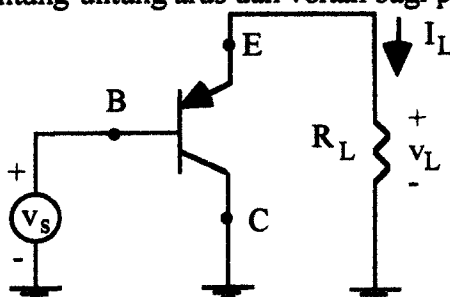
...8/-

(c) Anggapkan suatu keadaan di mana saluran di antara dua kawasan pendopan tinggi n^+ bagi MOSFET adalah terdiri daripada bahan n pendopan rendah, terangkan apakah versi transistor yang dihasilkan. Lakarkan ciri-ciri salir dan pindah bagi transistor jenis ini. Bagi ciri-ciri pindah labelkan kawasan-kawasan bagi kedua-dua mod operasi.

(20%)

6. (a) Rajah di bawah adalah penguat pengumpul sepunya. Jelmakan penguat ini kepada perwakilan litar setara isyara-kecil menggunakan h parameter. Namakan setiap parameter dan nyatakan apakah ianya mewakili.

Biarkan $h_{ic} = 1k\Omega$, $h_{rc} = 1$, $h_{fc} = -101$, $h_{oc} = 12 \text{ mS}$, dan $R_L = 2 \text{ k}\Omega$, cari nilai-nilai untung-untung arus dan voltan bagi penguat di atas.



Rajah 6.1

(50%)

(b) Apakah fungsi garis beban? Terangkan bagaimanakah anda melukiskan garis beban a.t dari suatu litar transistor.

(10%)

...9/-

- (c) Terangkan apa yang dimaksudkan dengan pemincangan bagi suatu litar penguat stabil, berikan contoh-contoh faktor yang boleh mengakibatkan ketakstabilan?

Bagi penguat FET, terangkan dua skema pemincangan yang anda ketahui
(40%)

- oooOooo -