

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

**ZKE 323/3 - Peranti dan Sistem Elektronik dan Fotonik**

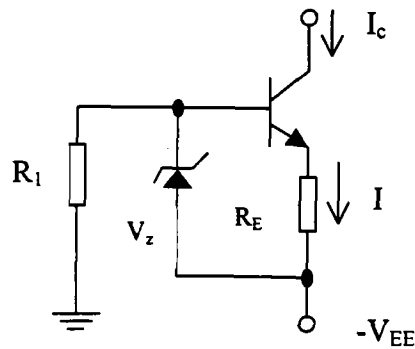
Masa : 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua **LIMA** soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Takrif dan jelaskan pekali suhu bagi suatu diod zener (20/100)
- (b) Berdasarkan litar dalam Rajah 1, tunjukkan bagaimana nilai arus  $I$  dapat ditetapkan

Rajah 1

- (30/100)
- (c) Perihalkan ciri-ciri penting bagi suatu diod terowong dan tunjukkan bagaimana peranti ini dapat digunakan dalam suatu osilator rintangan negatif (50/100)
2. (a) Perihalkan bagaimana ciri linear IV bagi JFET dapat digunakan sebagai komponen perintang terkawal voltan dalam suatu amplifier 'noninverting' (melibatkan amplifier beroperasi) yang mempunyai gandaan voltan:

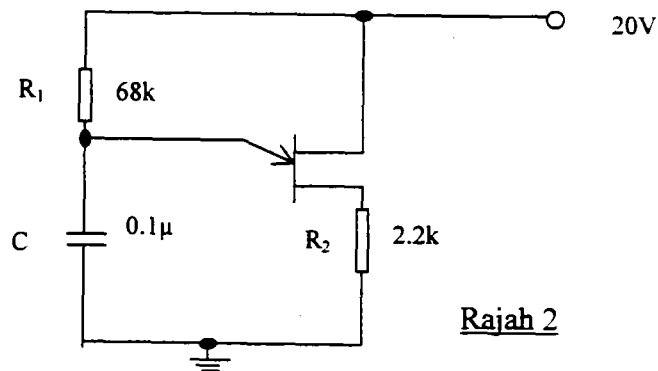
$$A_v = 1 + (R_F / R_{TV}) ,$$

di mana  $R_F$  rintangan suapbalik dan  $R_{TV}$  rintangan terkawal voltan

(50/100)

- (b) Litar dalam Rajah 2 adalah suatu osilator relaksasi menggunakan UJT. Parameter bagi UJT adalah  $R_{BB} = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $\eta = 0.55$ ,  $V_v = 1.2 \text{ V}$ ,  $I_v = 5 \text{ mA}$ ,  $I_p = 50 \text{ }\mu\text{A}$  dan  $V_D = 0.7 \text{ V}$ .

,,,3/-



Tentukan:

- (i)  $R_{B1}$  dan  $R_{B2}$  pada  $I_E = 0$  A
- (ii)  $V_p$ , iaitu voltan yang diperlukan untuk 'turn on' UJT
- (iii) sama ada nilai  $R_1$  adalah dalam julat operasi osilator

(50/100)

3. (a) Dengan bantuan gambarajah jalur tenaga yang jelas, bincangkan bagaimana suatu LED dua simpang hetero mempunyai pancaran dan kecekapan yang lebih baik berbanding simpang homo.

(50/100)

- (b) Pertimbangkan suatu rongga optik GaAs yang panjangnya  $200 \mu\text{m}$  dan keterpantulan cermin adalah 0.33. Kehilangan penyerapan dalam rongga adalah  $10 \text{ cm}^{-1}$ . Tentukan masa yang diambil oleh foton berada dalam rongga sebelum ia diserap atau dipancarkan, iaitu masahayat foton.

(50/100)

4. (a) Perihalkan prinsip operasi suatu fotodiod p-i-n dan nyatakan faktor-faktor yang menghadkan kelajuan responsnya.

(50/100)

...4/-

- (b) Suatu fototransistor bipolar simpang hetero mempunyai gandaan optik dan gandaan arus diberi oleh kaitan berikut:

$$\Gamma_G = \frac{h_f I_f}{ep}$$

$$\beta = \Gamma_G / \eta$$

(semua maksud simbol adalah seperti yang telah dibincangkan dalam kursus)

- (i) Nyatakan anggapan-anggapan yang dibuat bagi memperolehi arus  $I_f$  dalam ungkapan tersebut.
- (ii) Bagaimanakah perubahan ciri  $I_f$  terhadap kuasa optik yang dikenakan
- (iii) Cadangkan bagaimana lebarjalur modulasi peranti ini dapat ditingkatkan
- (iv) Lakarkan ciri output tipikal bagi peranti ini.

(50/100)

5. Jelaskan prinsip asas dan operasi bagi dua dari perkara-perkara berikut:

- (a) modulator akusto-optik
- (b) suis elektro-optik
- (c) pengganding optik berarah

(100/100)