

# KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI TUN HUSSEIN ONN

## PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER II SESI 2004/05

NAMA MATA PELAJARAN : REKABENTUK LITAR  
ELEKTRONIK

KOD MATA PELAJARAN : BKE 3313

KURSUS : 3 BKL

TARIKH PEPERIKSAAN : MAC 2005

JANGKA MASA : 3 JAM

ARAHAN : JAWAB **LIMA (5)** SOALAN  
SAHAJA DARIPADA  
**TUJUH (7)** SOALAN

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 11 MUKA SURAT

- Q1.** (a) The circuit in Figure Q1(a) is an amplifier utilizing a negative feedback. For this circuit :
- (i) State the type of the amplifier and the negative feedback topology used.  
(5 marks)
  - (ii) Obtain the equation for the feedback network ( $\beta$ ) and the overall gain of the amplifier.  
(7 marks)
- (b) Explain the advantage of using a negative feedback by discussing how the negative feedback can improve the value of the input and output resistance/impedance of an amplifier.  
(4 marks)
- (c) Discuss how negative feedback improves the frequency response of an amplifier.  
(4 marks)
- Q2.** The first Op. Amp. ( $A_1$ ) in the circuit shown in Figure Q2, is acting as an oscillator. The output of this Op. Amp is used as the input for the second Op. Amp. ( $A_2$ ). Both Op Amps use a positive feedback concept. For this circuit,
- (a) Briefly explain how the Op Amp  $A_1$  can generate a waveform, i.e. acting as an oscillator and state the name of this oscillator.  
(5 marks)
  - (b) Determine the value for resistors  $R_1$  and  $R_2$  so that the waveform of  $V_{01}$  has a frequency of 1 kHz.  
(5 marks)
  - (c) Draw and completely label both output waveforms of  $V_{01}$  and  $V_{02}$ . Clearly show the relationship between these two waveforms.  
(10 marks)
- Q3.** (a) Draw and clearly label the output waveforms ( $V_{01}$ ,  $V_{02}$  and  $V_{03}$ ) of the circuit shown in Figure Q3.  
(16 marks)
- (b) Name each of the amplifier used in Figure Q3.  
(4 marks)



**Q4.** Figure Q4 is a class A transformer coupled power amplifier. The primary has a winding resistance of  $40\Omega$ . For this circuit :

- (a) Determine the operating point of the transistor. (6 marks)
- (b) Calculate the average power delivered to the load. (3 marks)
- (c) Find the efficiency of the amplifier in (6 marks)
- (d) If a maximum efficiency is needed, find the new operating point of the transistor. (5 marks)

**Q5.** Figure Q5 is a voltage regulator circuit. For this circuit :

- (a) If the load current is decreased, is the transistor  $Q_1$  will allow more current pass through it ? Justify your answer by describing how the circuit operates in maintaining the output voltage at the predefined voltage. (5 marks)
- (b) Find the regulated output voltage and the power dissipated by the transistor and the zener diode at this regulated output voltage. (8 marks)
- (c) Find the range of the load resistance  $R_L$  that can be connected at the output to ensure the circuit is always regulated. Given  $I_{Cmax} = 80mA$ . (7 marks)

**Q6.** Figure Q6 is a differential amplifier. For this circuit :

- (a) Find the operating point of the transistor  $Q_3$ . (7 marks)
- (b) Draw the AC equivalent circuit. (3 marks)
- (c) Find  $Z_i$ ,  $A_d$  and  $A_c$  with  $v_o$  as shown in the circuit. (10 marks)

For all transistors :  $\beta = 100$ ,  $V_T = 26mV$ ,  $V_A = 150V$  and  $V_{BE} = 0.7V$ .

- Q7. (a) Explain the difference between the following devices:
- Triac with SCR.
  - Triac with Diac.

(4 marks)

- (b) SCR is used in Figure Q7(b) to control the amount of current to the load  $R_L$ . This can be achieved by adjusting the value of resistor  $R_2$ . Average current of 1A is to be delivered to the load. Find :

- The firing angle ( $\theta_f$ ) needed.
- The value of the resistor  $R_2$ .

(16 marks)

Given :

$$\begin{array}{lll} \text{SCR parameter :} & V_{GT} = 2V & V_{AK(ON)} = 1V \\ & I_{GT} = 50\text{mA} & I_H = 1\text{mA} \end{array}$$

$$\text{Diode parameter :} \quad V_D = 0.7V$$

The average and effective currents to the load are given by the following equations :

$$I_{avg} = \frac{I_{L(P)}}{2\pi} (1 + \cos\theta_f)$$

$$I_{rms} = \frac{I_{L(P)}}{2} \sqrt{\left(1 - \frac{\theta_f}{180^\circ}\right) + \frac{\sin 2\theta_f}{2\pi}}$$



**SOALAN DALAM BAHASA MALAYSIA**

- S1. (a) Litar Rajah S1(a) ialah sebuah penguat yang menggunakan suapbalik negatif. Untuk litar ini :
- (i) Nyatakan jenis penguat dan topologi suapbalik negatif yang digunakan. (5 markah)
- (ii) Dapatkan ungkapan bagi rangkaian suapbalik ( $\beta$ ) dan gandaan keseluruhan penguat. (7 markah)
- (b) Jelaskan kelebihan suapbalik negatif yang digunakan dengan membincangkan bagaimana suapbalik negatif yang digunakan dapat memperbaiki nilai rintangan/galangan masukan dan keluaran litar penguat. (4 markah)
- (c) Bincangkan bagaimana suapbalik negatif dapat memperbaiki sambutan frekuensi sesuatu penguat. (4 markah)
- S2. Penguat kendalian pertama ( $A_1$ ) dalam litar yang ditunjukkan pada Rajah S2 ialah sebuah litar pengayun. Keluaran pengayun ini digunakan sebagai masukan kepada penguat kendalian kedua ( $A_2$ ). Kedua-dua penguat kendalian ini menggunakan konsep suap balik positif. Untuk litar ini,
- (a) Jelaskan bagaimana penguat kendalian  $A_1$  boleh menjana gelombang iaitu berfungsi sebagai pengayun dan nyatakan nama pengayun ini. (5 markah)
- (b) Tentukan nilai perintang  $R_1$  dan  $R_2$  supaya gelombang keluaran  $V_{01}$  mempunyai frekuensi 1 kHz. (5 markah)
- (c) Lukis dan labelkan dengan lengkap gelombang keluaran  $V_{01}$  dan  $V_{02}$ . Tunjukkan dengan jelas kaitan kedua-dua gelombang ini. (10 markah)
- S3. (a) Lukis dan labelkan dengan lengkap gelombang-gelombang keluaran ( $V_{01}$ ,  $V_{02}$  dan  $V_{03}$ ) untuk litar yang ditunjukkan dalam Rajah S3. (16 markah)
- (b) Namakan setiap penguat yang digunakan dalam Rajah S3. (4 markah)



S4. Rajah S4 adalah sebuah penguat kuasa kelas A gandingan pengubah. Diberi rintangan belitan primer ialah  $40\Omega$ . Untuk litar ini:

- (a) Tentukan titik kendalian transistor. (6 markah)
- (b) Kirakan kuasa purata ke beban. (3 markah)
- (c) Dapatkan kecekapan penguat. (6 markah)
- (d) Sekiranya kecekapan maksimum diperlukan, tentukan titik kendalian yang baru bagi transistor. (5 markah)

S5. Rajah S5 merupakan sebuah litar pengatur voltan. Untuk litar ini:

- (a) Jika arus beban bertambah, adakah transistor  $Q_1$  akan mengalirkan arus yang lebih? Jelaskan jawapan anda dengan menerangkan bagaimana litar ini beroperasi bagi mengekalkan voltan keluaran pada nilai yang telah ditetapkan.. (5 markah)
- (b) Dapatkan nilai voltan keluaran teratur yang terhasil dan lesapan kuasa transistor dan diod zener dalam keadaan keluaran teratur ini. (8 markah)
- (c) Dapatkan julat rintangan beban  $R_L$  yang boleh dikenakan pada keluaran pengatur bagi memastikan keluaran sentiasa teratur. Diberi  $I_{Cmax} = 80mA$ . (7 markah)

S6. Rajah S6 ialah penguat kebezaan. Untuk litar ini :

- (a) Dapatkan titik kendalian transistor  $Q_3$ . (7 markah)
- (b) Lukiskan litar setara AU (3 markah)
- (c) Dapatkan  $Z_i$ ,  $A_d$  dan  $A_c$  dengan  $v_o$  seperti yang ditunjukkan. (10 markah)

Untuk kesemua transistor :  $\beta = 100$ ,  $V_T = 26mV$ ,  $V_A = 150V$  dan  $V_{BE} = 0.7V$ .



S7. (a) Terangkan perbezaan di antara peranti berikut:

- (i) Triak dengan SCR
- (ii) Triak dengan Diak

(4 markah)

(b) SCR digunakan dalam Rajah S7(b) untuk mengawal arus ke beban  $R_L$ . Ini boleh dicapai dengan melaraskan nilai perintang  $R_2$ . Arus purata sebanyak 1A ingin dibekalkan ke beban ini. Tentukan :

- (i) Sudut cetusan ( $\theta_f$ ) yang diperlukan.
- (ii) Nilai perintang  $R_2$ .

(16 markah)

Diberi :

Parameter SCR :	$V_{GT} = 2V$	$V_{AK(ON)} = 1V$
	$I_{GT} = 50mA$	$I_H = 1mA$
Parameter diod :	$V_D = 0.7V$	

Arus purata dan arus berkesan ke beban diberikan oleh persamaan-persamaan berikut:

$$I_{avg} = \frac{I_{L(P)}}{2\pi} (1 + \cos\theta_f)$$

$$I_{rms} = \frac{I_{L(P)}}{2} \sqrt{\left(1 - \frac{\theta_f}{180^\circ}\right) + \frac{\sin 2\theta_f}{2\pi}}$$

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI: II/2004-2005

KURSUS: 3 BKL

MATA PELAJARAN: REKABENTUK LITAR ELEKTRONIK KOD M. PELAJARAN: BKE 3313

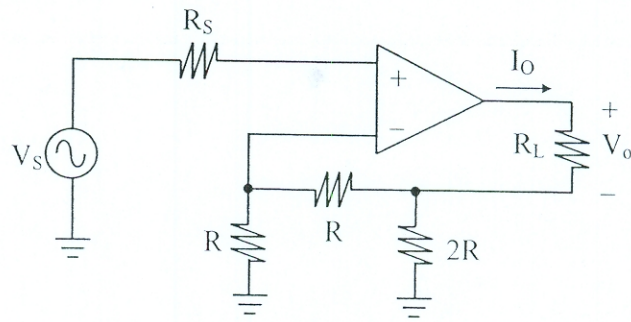


Figure Q1 / Rajah S1

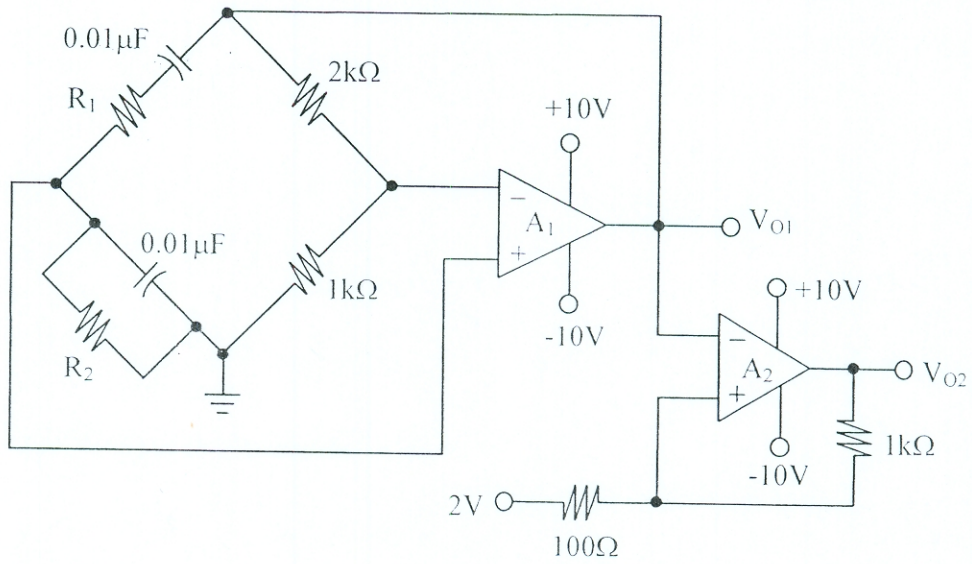


Figure Q2 / Rajah S2



PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI: II/2004-2005

KURSUS: 3 BKL

MATA PELAJARAN: REKABENTUK LITAR ELEKTRONIK KOD M. PELAJARAN: BKE 3313

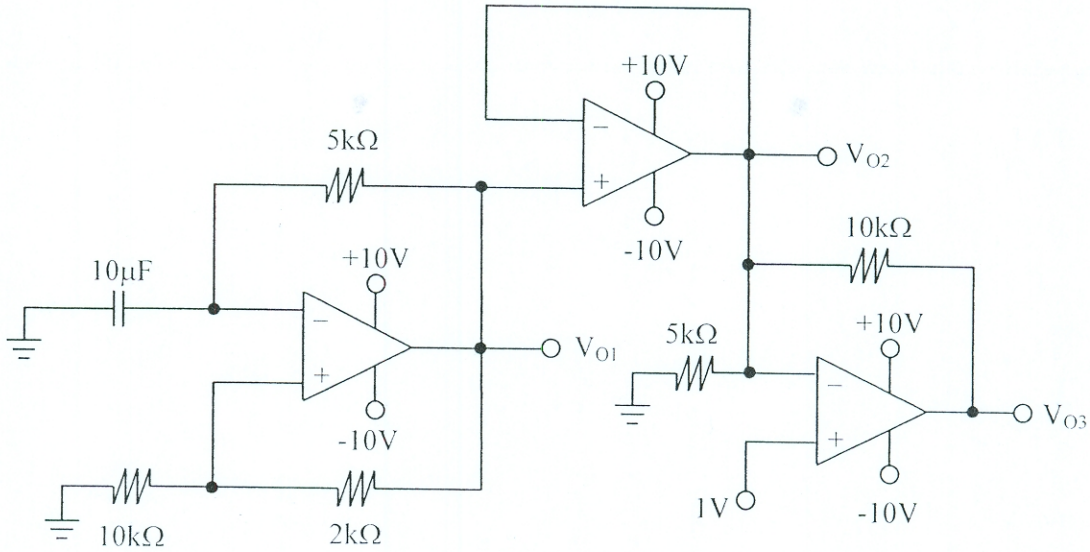


Figure Q3 / Rajah S3

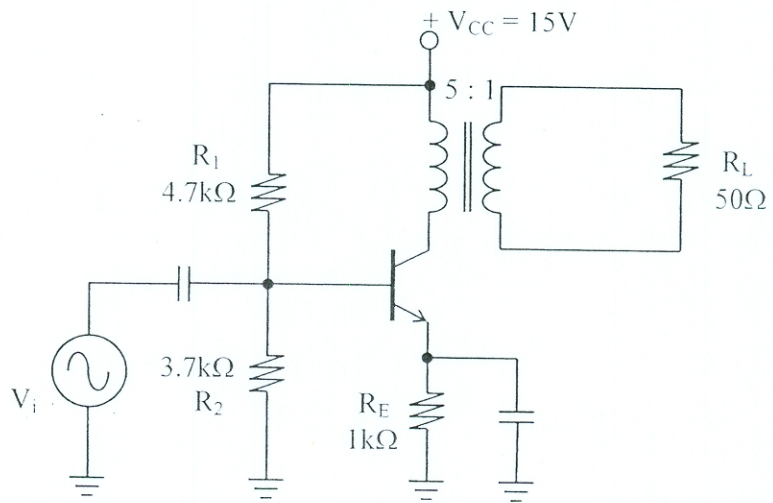


Figure Q4 / Rajah S4

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI: II/2004-2005

KURSUS: 3 BKL

MATA PELAJARAN: REKABENTUK LITAR ELEKTRONIK KOD M. PELAJARAN: BKE 3313

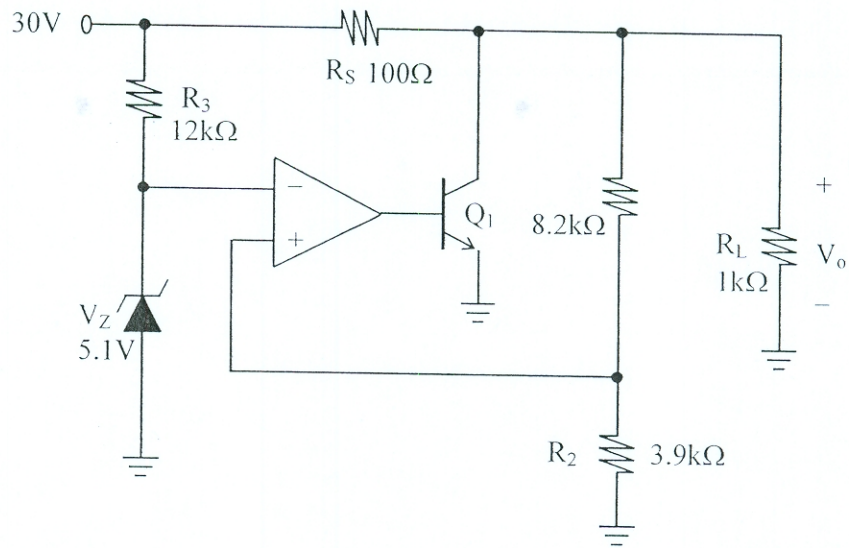


Figure Q5 / Rajah S5

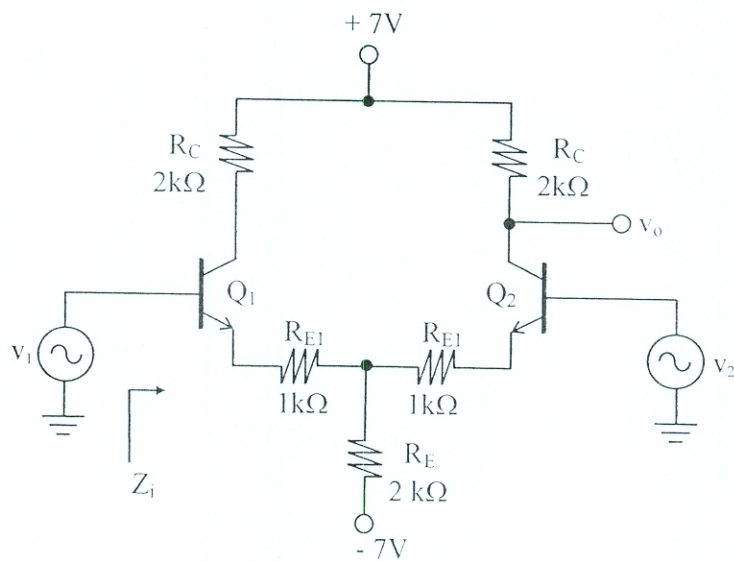


Figure Q6 / Rajah S6



## PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI: II/2004-2005

KURSUS: 3 BKL

MATA PELAJARAN: REKABENTUK LITAR ELEKTRONIK KOD M. PELAJARAN: BKE 3313

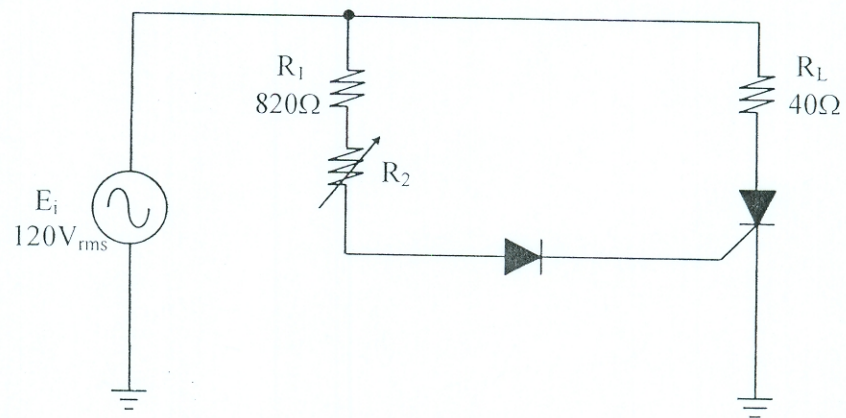


Figure Q7(b) / Rajah S7(b)